

## 目 录

<b>1.综合说明 .....</b>	<b>1</b>
1.1 项目简况 .....	1
1.2 编制依据 .....	10
1.3 设计水平年 .....	12
1.4 水土流失防治责任范围 .....	12
1.5 水土流失防治目标 .....	12
1.6 项目水土保持评价结论 .....	18
1.7 水土流失预测结果 .....	20
1.8 水土保持措施布设成果 .....	20
1.9 水土保持监测方案 .....	31
1.10 水土保持投资及效益分析成果 .....	32
1.11 结论 .....	32
<b>2.项目概况 .....</b>	<b>39</b>
2.1 项目组成及工程布置 .....	39
2.2 施工组织 .....	83
2.3 工程占地 .....	113
2.4.土石方平衡 .....	134
2.5 拆迁安置及专项设施改（迁）建 .....	152
2.6 施工进度 .....	152
2.7 自然概况 .....	155

<b>3.项目水土保持评价 .....</b>	<b>185</b>
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价 .....	185
3.2 建设方案与布局水土保持分析评价 .....	188
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定 .....	217
<b>4.水土流失分析与预测 .....</b>	<b>220</b>
4.1 水土流失现状 .....	220
4.2 水土流失影响因素分析 .....	222
4.3 土壤流失量预测 .....	223
4.4 水土流失危害分析 .....	231
4.5 指导性意见 .....	232
<b>5.水土保持措施 .....</b>	<b>234</b>
5.1 防治区划分 .....	234
5.2 措施总体布局 .....	235
5.3 分区措施布设 .....	250
5.4 施工要求 .....	337
<b>6.水土保持监测 .....</b>	<b>348</b>
6.1 监测范围和时段 .....	348
6.2 监测内容和方法 .....	348
6.3 点位布设 .....	355
6.4 实施条件和成果 .....	359

<b>7.水土保持投资估算及效益分析 .....</b>	<b>362</b>
7.1 投资估算 .....	362
7.2 效益分析 .....	409
<b>8.水土保持管理 .....</b>	<b>410</b>
8.1 组织管理 .....	410
8.2 后续设计 .....	411
8.3 水土保持监测 .....	411
8.4 水土保持监理 .....	412
8.5 水土保持施工 .....	413
8.6 水土保持设施验收 .....	413

## 附表

- 附表 1 防治责任范围表
- 附件 2 土壤侵蚀量预测表
- 附表 3 单价分析表
- 详见支撑性文件附表目录

## 附件

- 附件 1 工程核准文件
- 附件 2 工程可行性研究评审意见
- 附件 3 天津南 1000 千伏变电站主变扩建工程水保方案批复
- 附件 4 大同变电站临时堆土场（表土堆存场）用地手续
- 附件 5 怀来变电站临时堆土场用地手续
- 附件 6 天津北变电站临时堆土场（表土堆存场）用地手续
- 附件 7 承德开关站购土协议
- 附件 8 天津北变电站及线路借土协议及利用现有土方同意意见
- 详见支撑性文件附件目录

## 附图

详见支撑性文件附图目录

# 1.综合说明

## 1.1 项目简况

### 1.1.1 项目基本情况

#### (1) 项目建设必要性

1) 落实国家《“十四五”电力发展规划》，满足配套煤电和新能源电力可靠送出大同～天津南 1000kV 特高压交流输变电工程（以下简称“本工程”），已纳入国家《“十四五”电力发展规划》，工程建设主要满足大同、怀来地区电力外送及北京、天津地区负荷发展需要，可推动山西、冀北火电、新能源外送消纳，促进地区优势资源开发与转化，提升华北区域内部资源优化配置能力，对于促进山西、冀北地区加快开发优质新能源资源、保障华北受端负荷中心稳定绿色电力供应具有重要意义。

#### 2) 优化华北负荷中心能源供应格局，提高环首都经济圈电力供应能力

北京、天津电网受资源禀赋和环保限制，本地电源容量有限，主要依靠外区电力输送满足供电需求。本工程的建设可加强北京、天津电网与特高压电网联络，提高北京、天津及周边地区电力供应能力，构建新的特高压外受电通道，满足北京、天津及周边地区电网“十四五”末期、“十五五”初期负荷增长需求，提高总体电力供应能力，缓解电力供应紧张局面。

#### 3) 完善华北区域特高压电网结构，提高“西电东送”输电能力

本工程建成后，华北区域特高压“西电东送”由“两横”增强为“三横”，送电能力将提高至 21000MW，可有效提升了华北电网电力交换能力。

综上，为实现华北区域内部资源的优化配置，满足大同、怀来地区配套电源送出需求，提高环首都经济圈电力供应能力，完善华北电网 1000kV 特高压主网架结构，本工程建设是必要的。

#### (2) 项目组成及位置

##### 1) 项目组成

本工程主要分为变电工程和线路工程。

变电工程包括：①大同 1000kV 变电站新建工程（以下简称“大同变电站”）、②怀来 1000kV 变电站新建工程（以下简称“怀来变电站”）、③承德 1000kV 开关站新建工程（以下简称“承德开关站”）、④天津北 1000kV 变电站新建工程（以下简称“天津北变电站”）、⑤天津南 1000kV 变电站扩建工程（以下简称“天津南变电站”）。

线路工程包括：⑥新建大同～怀来 1000kV 线路工程、⑦新建怀来～承德 1000kV 线路工程、⑧新建承德～天津北 1000kV 线路工程、⑨新建天津北～天津南 1000kV 线路工程（⑥～⑨简称为 1000kV 线路工程），⑩迁改线路工程（包括 1000kV 线路、 $\pm 800$ kV 线路、500kV、220kV 及 110kV 线路改造及临时迁改工程）。

## 2) 地理位置:

变电工程：①大同变电站：站址位于山西省大同市阳高县王官屯镇钱家堡村；②怀来变电站：站址位于河北省张家口市阳原县高墙乡赵家坪村；③承德开关站：站址位于承德市丰宁满族自治县凤山镇朱首营村；④天津北变电站：站址位于天津市宁河区宁河镇鲁庄村。⑤天津南变电站：站址位于天津市滨海新区西南部小王庄镇陈寨庄村。

线路工程：线路途经山西省大同市阳高县、天镇县，河北省张家口市阳原县、宣化区、涿鹿县、怀来县、赤城县，承德市丰宁满族自治县、滦平县、承德县、鹰手营子矿区、兴隆县，唐山市遵化市、玉田县，天津市蓟州区、宝坻区、宁河区、东丽区、滨海新区、津南区、西青区，河北省芦台经济开发区（飞地，位于天津市宁河区境内），北京市西城区清河农场（飞地，位于天津市宁河区境内）。

工程共涉及 4 个省级（直辖市）行政区、12 个地市级行政区、16 个县级行政区。本工程地理位置图见图 1-1。

## （3）建设性质、规模及等级

本工程属新建建设类项目，属于特大型输变电工程。

## （4）建设内容

### 1) 变电工程

#### ①大同变电站

变电站建设规模：主变规模远期按  $4 \times 3000$ MVA 主变考虑，本期装设  $2 \times 3000$ MVA 主变；1000kV 出线远期 10 回，本期 4 回；500kV 出线远期 12 回，本期 8 回。

主体设计总征地面积  $21.98\text{hm}^2$ ，其中围墙内占地面积  $17.33\text{hm}^2$ ，围墙外护坡、排水沟、挡水墙、进站道路等占地面积为  $3.68\text{hm}^2$ ，进站道路占地面积  $0.97\text{hm}^2$ ，长度 550m，站内可绿化区域撒播草籽绿化，面积  $8.00\text{hm}^2$ 。站区按平坡式布置，自然高程为 1135m~1148.5m，设计终平标高 1140.35m。站区采用框格植草护坡，面积  $17190\text{m}^2$ ，进站道路边坡采用空心六棱砖植草护坡，面积  $1730\text{m}^2$ 。站内排水采用雨污分流制，雨水收集后汇至站区站外排水管线，汇入站外东侧排水沟，最终排入自然冲

沟，生活污水处理达标后回用不外排；站外为避免西侧京包铁路涵洞洪水影响，在西侧挖方边坡上方修建截排洪（水）沟，水流分两个方向排放，一是顺地势向东排入截洪沟，接入自然冲沟，最终排入钱家沟，二是向南侧与进站道路北侧截水沟来水汇合后，顺地势向东至进站道路中部涵管，将来水引至道路南侧自然冲沟排放。

变电站水源采取站内打井方式；站用电源分三路引接，2回工作电源由110kV高压站用变的35kV侧引接，1回备用电源由110kV新团堡变电站35kV线路引接，总电源引接长度约9.39km；施工电源由10kV窑头线107#铁塔T接架空线路引接，引接线路长度2.26km；施工生产生活区布置在站区东南侧，占地面积4.00hm<sup>2</sup>。表土堆存场布置在站区西南侧，占地面积2.90hm<sup>2</sup>。对站址南侧原乡村道路进行改造，改造长度620m。

变电站土石方总挖方量63.43万m<sup>3</sup>（包括表土6.41万m<sup>3</sup>），总填方量63.43万m<sup>3</sup>（包括表土6.41万m<sup>3</sup>），无借方，无弃方。

## ②怀来变电站

变电站建设规模：主变规模远期按4×3000MVA主变考虑，本期装设2×3000MVA主变；1000kV出线远期10回，本期4回；500kV出线远期12回，本期5回。

主体设计总征地面积22.25hm<sup>2</sup>，其中围墙内含挖方边坡占地面积19.14hm<sup>2</sup>，围墙外护坡、排水沟等占地面积为2.84hm<sup>2</sup>，进站道路占地面积0.27hm<sup>2</sup>，长度100m；站内可绿化区域铺植草皮绿化，面积7.80hm<sup>2</sup>。站区按平坡式布置，自然标高为1136m~1163m，设计终平标高1147.40m。站区框格植草护坡，面积60400m<sup>2</sup>，进站道路边坡采用植草护坡，面积1500m<sup>2</sup>。站内排水采用雨污分流制，雨水收集后汇至站区南侧综合泵房通过管道排至站址东侧沙河，生活污水处理达标后回用不外排；挖方边坡上方修建截洪沟，站址周围设置排水沟，周围为果园，地势北高南低，站址外围汇流后流入消能池西侧散排，东侧接入管道排至沙河。

变电站水源采取站内打井方式；站用电源由220kV君关变电站35kV配电装置接引，利用一个原有间隔；35kV线路长约10.2km（其中架空线路长度8.9km，电缆敷设线路长度1.3km）；施工电源由10kV563化金线T接1回10kV线路，采取电缆直埋敷设，全长4.13km；施工生产生活区布置在站区东侧围墙外，占地面积2.50hm<sup>2</sup>。临时堆土区布置在站区南侧围墙外，占地面积7.50hm<sup>2</sup>。

变电站土石方总挖方量95.65万m<sup>3</sup>（包括表土7.02万m<sup>3</sup>），总填方量95.65万m<sup>3</sup>（包括表土7.02万m<sup>3</sup>），挖填平衡。

### ③承德开关站

变电站建设规模：主变规模远期按  $4\times 3000\text{MVA}$  主变考虑，本期不装设主变； $1000\text{kV}$  出线远期 10 回，本期 4 回； $500\text{kV}$  出线远期 14 回，本期无。

主体设计总征地面积  $17.68\text{hm}^2$ ，其中围墙内占地面积  $16.59\text{hm}^2$ ，围墙外排水设施、挡土墙占地面积为  $0.75\text{hm}^2$ 、进站道路占地面积  $0.34\text{hm}^2$ ，进站道路长度  $151\text{m}$ ，本期建设区可绿化区域铺植草皮绿化，面积为  $1.31\text{hm}^2$ ，预留区进行撒播草籽绿化，面积为  $5.81\text{hm}^2$ 。站区按平坡式布置，自然高程为  $630\sim 635\text{m}$ ，设计终平标高  $634.10\text{m}$ 。站区围墙下设置挡土墙，进站道路边坡采用空心六棱砖植草护坡。站内排水采用雨污分流制，雨水收集后汇至站区南侧雨水泵房，经雨水管线排至南侧兴洲河，生活污水处理达标后回用不外排；站外东侧、北侧、西侧修建排水沟，水流分两个方向排放，西侧接管线向南排入兴洲河，东侧接管线向东侧排至毛桃沟，预留区排水接管线排至兴洲河。

变电站水源采取站内打井； $35\text{kV}$  站用电源分 2 路引接，分别接引自  $110\text{kV}$  凤山变及  $35\text{kV}$  王营站，扩建  $35\text{kV}$  王营站 1 个间隔，利用凤山站 311 备用间隔，电源引接总长度  $16.31\text{km}$ ，采取架空线路方式进行架设；新建  $10\text{kV}$  临时施工电源线路于朱首营  $10\text{kV}527$  线路 62 号杆 T 接，引接长度  $1.1\text{km}$ ，其中站外  $550\text{m}$  采用电缆直埋敷设。临堆土区及施工生产生活区布置在站区围墙内部北侧。施工生产生活区占地面积  $3.50\text{hm}^2$ 。堆土区占地面积  $1.50\text{hm}^2$ 。施工生产生活区、临时堆土区不新增占地。

变电站土石方总挖方量  $12.74\text{万 m}^3$ （包括表土  $4.01\text{万 m}^3$ ），总填方量  $22.67\text{万 m}^3$ （包括表土  $4.01\text{万 m}^3$ ），借方  $9.93\text{万 m}^3$ ，来源于丰宁县兴洲河抄梁山～陶来营河道治理工程弃砂（由丰宁满族自治县圣元农业开发有限公司归口提供）（购土协议详见附件 7）。

### ④天津北变电站

变电站建设规模：主变规模远期按  $4\times 3000\text{MVA}$  主变考虑，本期装设  $2\times 3000\text{MVA}$  主变；出线规模： $1000\text{kV}$  出线远期 8 回，本期 4 回； $500\text{kV}$  出线远期 12 回，本期 6 回。

主体设计总征地面积  $15.48\text{hm}^2$ ，其中围墙内占地面积  $15.00\text{hm}^2$ ，围墙外挡土墙等附属设施占地面积为  $0.37\text{hm}^2$ ，进站道路占地面积为  $0.10\text{hm}^2$ ，长度  $90\text{m}$ ，站外消能池永久占地  $0.01\text{hm}^2$ 。配电装置区可绿化区域采取铺植草皮绿化，面积  $6.53\text{hm}^2$ 。站区按平坡式布置，自然高程为  $0.3\sim 1.8\text{m}$ 。设计标高  $2.70\text{m}$ 。站区及道路均为填方区，形成



的边坡设置挡土墙进行防护，以满足站址基础安全防护需求。

站内排水采用雨污分流制，雨水收集后经站区雨水排水管汇集至站区东侧，并经由站外雨水排水管及雨水井，就近排至站址东侧自然沟渠，站外雨水排水管采用DN1422管道，敷设长度10m。生活污水处理达标后回用不外排。供水自鲁庄村已建市政供水管网引接，引接点位于站址西北侧约2.5km处，供水管为一根DN100给水管，引接长度约2.5km。站外电力设施包括10kV施工临时电源及35kV站用电源线两部分。其中施工电源采用10kV水泥杆单回线路就近引接自赵月212线路，引接长度2.08km。35kV站用电源线则由高景110kV变电站引接单回线路总长14.86km，其中架空线路长度13.78km，电缆线路长度1.08km（含高景站内利用原缆沟敷设0.30km，站外新建电缆敷设长度0.78km）；站外施工生产生活区布置在站区北侧，占地面积3.00hm<sup>2</sup>；表土堆存场布置在站区外西侧，占地面积1.80hm<sup>2</sup>。

天津北变电站总挖方量12.66万m<sup>3</sup>（包含表土5.29万m<sup>3</sup>），总填方量31.27万m<sup>3</sup>（包含表土5.29万m<sup>3</sup>），借方18.61万m<sup>3</sup>，借方来源于永定河泛区行洪能力提升工程余土（借方协议详见附件8）。

⑤天津南变电站：扩建内容为本期至天津北其中1回1000kV出线装设1组600Mvar高压并联电抗器。

天津南变电站其前期工程为天津南1000千伏变电站主变扩建工程，在该项目水土保持方案中已包含天津南1000kV变电站高压并联电抗器建设内容，相关水土流失防治责任已明确由天津南1000千伏变电站主变扩建工程建设过程中予以履行，因此本方案不再计列该部分建设内容。天津南1000千伏变电站主变扩建工程水土保持方案批复文件及方案中的工程特性表见附件3。

## 2) 线路工程

### ①1000kV 线路工程

大同~怀来 1000kV 线路工程：本段线路起于大同变电站，止于怀来变电站。线路长2×104.8km，新建铁塔407基，仅出站终端塔采用同塔双回路架设2×0.9km，其余段采用两条并行单回路架设。

怀来~承德 1000kV 线路工程：本段线路起于怀来变电站，止于承德开关站。线路长2×265.4km，新建铁塔983基，仅出站终端塔采用同塔双回路架设2×0.4km，其余段采用两条并行单回路架设。

承德~天津北 1000kV 线路工程：本段线路起于承德开关站，止于天津北变电站。

线路长  $2 \times 254.4\text{km}$ ，新建铁塔 788 基，双回路架设  $2 \times 101.9\text{km}$ ，两条并行单回路架设  $2 \times 152.5\text{km}$ 。

天津北~天津南 1000kV 线路工程：本段线路起于天津北变电站，止于天津南变电站。线路长  $2 \times 145.4\text{km}$ ，新建铁塔 314 基，双回路架设  $2 \times 138.8\text{km}$ ，两条并行单回路架设  $2 \times 6.6\text{km}$ 。

经统计，1000kV 线路总长  $2 \times 770.0\text{km}$ （双回路架设  $2 \times 242.0\text{km}$ ，单回路架设  $2 \times 528.0\text{km}$ ），铁塔共计 2492 基（直线塔 1677 基，转角、耐张塔 815 基），布设牵张场 312 个、跨越施工场地 829 处，设置施工道路  $1400.76\text{km}$ （其中拓宽简易道路  $303.10\text{km}$ 、新修简易道路  $328.45\text{km}$ 、人抬道路  $769.21\text{km}$ ），布设索道 45 条。

## ②迁改线路工程

根据1000kV线路工程区间段划分情况，将迁改线路工程划分为 4 个区间段。

大同~怀来段迁改线路工程：该段包含1条1000kV线路临时改造工程，1条220kV线路改造工程，新建线路长度  $7.99\text{km}$ ，新建塔基19基，拆除线路长度  $7.89\text{km}$ ，拆除塔基19基。

怀来~承德段迁改线路工程：该段包含1条500kV线路临时改造工程、3条500kV线路改造工程、4条220kV线路临时改造工程、2条220kV线路改造工程，5条110kV线路临时改造工程，新建线路长度  $41.80\text{km}$ ，新建塔基110基，拆除线路长度  $36.14\text{km}$ ，拆除塔基105基。

承德~天津北段迁改线路工程：该段包含3条 $\pm 800\text{kV}$ 线路改造工程、1条1000kV线路临时改造工程、2条500kV线路临时改造工程、1条500kV线路改造工程、4条220kV线路临时改造工程、1条110kV线路临时改造工程，新建线路长度  $28.15\text{km}$ ，新建塔基82基，拆除线路长度  $24.75\text{km}$ ，拆除塔基72基。

天津北~天津南段迁改线路工程：该段包含2条500kV线路临时改造工程、1条500kV线路改造工程、7条220kV线路临时改造工程、4条220kV线路改造工程、10条110kV线路临时改造工程、2条110kV线路改造工程，新建线路长度  $30.69\text{km}$ ，新建塔基91基，拆除线路长度  $31.09\text{km}$ ，拆除塔基93基。

迁改线路新建线路总长  $108.63\text{km}$ ，拆除线路长度  $99.87\text{km}$ ，新建铁塔302基，拆除铁塔289基，布设牵张场62个，跨越施工场57处，设置施工道路  $101.63\text{km}$ （其中拓宽简易道路  $8.61\text{km}$ 、新修简易道路  $31.72\text{km}$ 、人抬道路  $61.30\text{km}$ ）。

线路工程总占地  $810.15\text{hm}^2$ ，土石方总挖方量  $125.52 \text{万 m}^3$ （含表土  $38.36 \text{万}$

m<sup>3</sup>), 回填量 156.42 万 m<sup>3</sup> (含表土 38.36 万 m<sup>3</sup>), 天津段 41 基位于坑塘水域的塔基施工前需采用围堰+填土方式填筑塔基区基础施工平台, 借方 30.90 万 m<sup>3</sup>, 来源为永定河泛区行洪能力提升工程余土、津南区葛沽镇现有堆土 (相关协议及同意函见附件 8), 无弃方。

#### (5) 拆迁 (移民) 数量及安置方式

本工程不涉及移民安置, 居民拆迁由建设单位出资, 委托地方政府统一安置, 拆迁面积 8.45hm<sup>2</sup>。

#### (6) 专项设施改 (迁) 建

大同变电站改造与进站道路连接的农村道路 620m, 怀来变电站改造 220kV 线路 16.7km, 承德开关站还建机耕道路 1200m。

#### (7) 工程占地面积

本工程总占地面积 939.84hm<sup>2</sup>, 其中永久占地 234.27hm<sup>2</sup>, 临时占地 705.57hm<sup>2</sup>。按行政区统计, 山西省境内占地 115.56hm<sup>2</sup>, 河北省境内占地 620.88hm<sup>2</sup>, 天津市境内占地 196.60hm<sup>2</sup>, 北京市境内占地 6.80hm<sup>2</sup>。

#### (8) 工程土石方量

本工程挖填方总量 679.44 万 m<sup>3</sup>, 其中挖方总量为 310.00 万 m<sup>3</sup>(含表土剥离 61.09 万 m<sup>3</sup>), 总填方量 369.44 万 m<sup>3</sup>(含表土回覆 61.09 万 m<sup>3</sup>), 借方 59.44 万 m<sup>3</sup>, 来源分别为丰宁县兴洲河抄梁山~陶来营河道治理工程弃砂 (由丰宁满族自治县圣元农业开发有限公司归口提供)、永定河泛区行洪能力提升工程余土、津南区葛沽镇现有堆土, 无弃方。

#### (9) 取土场和弃渣场数量

本工程不涉及取土场和弃渣场。

#### (10) 开工与完工时间、总工期

工程计划 2025 年 2 月开工, 2027 年 1 月完工。工程建设总工期为 24 个月。

#### (11) 工程总投资与土建投资

本工程由国家电网有限公司出资建设, 工程总投资 234.43 亿元, 其中土建投资 44.60 亿元。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

受国家电网有限公司委托, 本工程可研设计由国网经济技术研究院有限公司牵头, 中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司负责汇总, 中国能源建设集团山

西省电力勘测设计院有限公司、国核电力规划设计研究院有限公司、福建永福电力设计股份有限公司、中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司、山东电力工程咨询院有限公司、中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司、中国电建集团河南省电力勘测设计院有限公司、中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司、中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司、北京洛斯达数字遥感技术有限公司共计 11 家单位分工合作完成。

2023 年 6 月 30 日，国家电网公司发展策划部组织召开本工程可行性研究启动会。

2023 年 9 月 25 日~26 日，国网经研院组织召开本工程可行性研究内审会。

2023 年 12 月 12 日~13 日，电力规划设计总院对可行性研究报告进行了审查。

2024 年 3 月 5 日至 6 日，电力规划设计总院对可行性研究报告（收口版）进行了审查。电力规划设计总院以电规电网〔2024〕750 号文报送了本工程可行性研究报告评审意见。

2024 年 9 月 14 日，工程取得核准批复，《国家发改委会关于 T056（大同~天津南 1000 千伏特高压交流工程）核准的批复》（发改能源〔2024〕1380 号）。

2024 年 3 月，本工程启动初步设计工作，目前尚在进行中。

2023 年 8 月，中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司（以下简称“华北院”）、中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司（以下简称“东北院”），中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司（以下简称“西北院”）中标本工程水土保持方案编制工作，由华北院牵头并负责汇总。

水土保持方案编制工作分工详见表 1.1-1。

表 1.1-1 本工程主体工程设计、水土保持方案编制分工一览表

序号	项目名称	涉及省级行政区	水土保持方案编制单位	
1	大同变电站、大同~怀来 1000kV 线路工程、迁改线路工程	山西省、河北省	华北院	华北院 (汇总)
2	怀来变电站、承德开关站、怀来~承德 1000kV 线路工程、迁改线路工程	河北省	东北院	
3	天津北变电站、承德~天津北 1000kV 线路工程、天津北~天津南 1000kV 线路工程、迁改线路工程	河北省、北京市、天津市	西北院	

接受工作任务后，各院成立了水土保持专题项目组，对工程设计资料进行全面分析研究，2023 年 10 月~11 月，2024 年 3 月分别进行了现场勘查，与建设单位、主设单位的相关人员进行了深入细致的沟通、研究，同时收集了大量项目区及工程设计相关资料。在此基础上，编制完成了方案内审稿，2024 年 3 月 15 日，国网经研院组织召开

了方案内审会，编制单位根据内审会意见，对内审版方案进行了修改完善，目前，项目已开展初步设计工作，本方案根据初步设计深化的建设内容进行了完善。

目前，本工程的环境影响评价、地质灾害危险性评估、防洪评价报告、压覆矿产评价、文物调查、节能评估等专项报告正在同步开展中。

### 1.1.3 自然简况

本工程沿线经过的地貌单元主要包括冲击平原、黄土塬、梁、峁、丘陵、山地，海拔高程约 0~1900m，地势整体西高东低，北高南低。

大同变电站地貌属于山前冲积平原地貌，地势西高东低，站址自然高程 1135m~1148.5m，地震基本烈度为 VIII 度，无崩塌、滑坡、泥石流等影响站址成立的不良地质现象。

怀来变电站地貌属于山前倾斜平原，地势北高南低，站址自然高程 1136~1163m，地震基本烈度为 VII 度，无崩塌、滑坡、泥石流等影响站址成立的不良地质现象。

承德开关站地貌属于山间河流冲积平原，地势北高南低，站址自然高程 630m ~ 635m，地震基本烈度为 VII 度，无崩塌、滑坡、泥石流等影响站址成立的不良地质现象。

天津北变电站地貌属于渤海海积平原，地形平坦开阔，地形标高为 0.3 ~ 1.8m，起伏较小。地震基本烈度为 VIII 度，站址及周边无崩塌、滑坡、泥石流等影响站址成立的不良地质现象。

线路已避开沿线地质灾害相对密集区，路径走向合理、适宜线路架设。

项目区气候涉及暖温带半湿润、半干旱区，多年降水量 396~554.13mm，雨季为每年 6~9 月，多年平均蒸发量 1598.4 ~ 1793mm，年平均风速 2.3 ~ 3.3m/s， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温 2800 ~ 4150 $^{\circ}\text{C}$ ，无霜期 100 ~ 231 天，年平均湿度 57 ~ 63%，最大冻土深度 69~159cm。项目区属于海河流域。山西省境内以褐土及栗褐土为主，河北省境内以棕壤、褐土、栗钙土为主，天津市境内以潮土为主，沿线表土可剥离厚度在 20~30cm 不等。山西省境内以落叶阔叶灌丛及人工栽种植物为主，河北省、天津市、北京市（清河农场）境内属暖温带落叶阔叶林区，以天然落叶阔叶林、人工栽种植物为主，林草覆盖率为 21 ~ 62%。

根据全国水土保持区划成果，项目全线位于北方土石山区；根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区沿线土壤侵蚀类型区以水力侵蚀区为主，部分区县间有风力侵蚀，容许土壤流失量均为 200t/(km<sup>2</sup>·a)。

本工程涉及的山西省大同市阳高县、天镇县、河北省张家口市阳原县、宣化区、涿鹿县、怀来县属于永定河上游国家级水土流失重点治理区，河北省张家口市赤城县、河北省承德市丰宁满族自治县、滦平县、承德县、鹰手营子矿区、兴隆县、遵化市、天津市蓟州区属于燕山国家级水土流失重点预防区，河北省唐山市玉田县属于河北省沿海省级水土流失重点预防区，芦台经济开发区（河北省飞地，位于天津市宁河区境内）、天津市宁河区、宝坻区、滨海新区、津南区、西青区、北京市西城区清河农场（北京市飞地、位于天津市宁河区境内）属于天津市级水土流失重点防治区。

本工程线路路径经过优化后已避开了多处水源保护区、自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，但仍需穿（跨）越自然保护区、森林公园、湿地公园、生态保护红线、水源保护区等 19 处水土保持敏感区，目前已基本取得各项同意意见，工程开工前将依法全部取得相关协议文件。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律、法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过，2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，2011 年 3 月 1 日施行）；

(2) 《山西省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》（2024 年 7 月 26 日山西省第十四届人民代表大会常务委员会第十三次会议修正）；

(3) 《河北省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》（2018 年 5 月 31 日河北省第十三届人民代表大会常务委员会第三次会议修正）；

(4) 《天津市实施<中华人民共和国水土保持法>办法》（2013 年 12 月 17 日天津市第十六届人民代表大会常务委员会第六次会议修正）；

(5) 《北京市水土保持条例》（2019 年 7 月 26 日北京市第十五届人民代表大会常务委员会第十四次会议修正）。

### 1.2.2 部委规章及规范性文件

(1) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号，2023 年 3 月 1 日实施）；

(2) 《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号，2017 年 11 月 13 日）；

(3)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号，2018年7月10日）；

(4)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135号，2018年7月12日）；

(5)《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号，2019年5月31日）；

(6)《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保函〔2020〕157号，2020年7月24日）；

(7)《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）；

(8)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准的通知》（办水保函〔2020〕564号）；

(9)《水利部办公厅关于进一步加强部批项目水土保持监管工作的通知》（办水保〔2024〕57号）。

### 1.2.3 标准与技术规范

(1)《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；

(2)《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；

(3)《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；

(4)《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；

(5)《造林技术规程》（GB/T 15776-2023）；

(6)《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

(7)《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）；

(8)《水土保持监理规范》（SL/T 523-2024）；

(9)《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；

(10)《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）；

(11)《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；

(12)《输变电项目水土保持技术规范》（SL640-2013）；

(13)《特高压输变电工程水土保持方案内容深度规定》（DL/T5530-2017）。

### 1.2.4 技术资料

(1)设计资料：《大同~天津南 1000kV 特高压交流输变电工程可行性研究报告》，主要包括：第一卷总报告，第四卷 1000kV 变电站站址选址及工程设想，第五卷交流输电线路路径选择及工程设想，第七卷工程投资估算及经济评价；

(2)《关于报送大同~天津南 1000kV 特高压交流输变电工程可行性研究报告评审意见的报告》，电力规划设计总院(电规电网〔2024〕750号)2024年4月；

(3)《全国水土保持规划（2015~2030）》（国函〔2015〕160号）；

(4)《山西省水土保持规划（2016-2030年）》（山西省水利厅，2017年12月）；

(5)《河北省水土保持规划（2016-2030年）》（河北省水利厅，2017年7月）；

(6)《北京市水土保持规划（2016-2030年）》（北京市水务局，2017年5月）；

(7)《天津市水土保持规划（2016-2030年）》（天津市水务局，2017年5月）。

### 1.3 设计水平年

本工程计划 2025 年 2 月开工，2027 年 1 月完工，总工期 24 个月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）有关规定，水土保持方案设计水平年应为主体工程完工水土保持措施实施及发挥效益的当年或后一年，根据本工程工期安排，本方案设计水平年确定为工程完工后当年，即为 2027 年。

### 1.4 水土流失防治责任范围

本工程水土流失防治责任范围面积共 939.84hm<sup>2</sup>。其中永久占地 234.27hm<sup>2</sup>，临时占地 705.57hm<sup>2</sup>，详见表 1.4-1。按行政区统计山西省 115.56hm<sup>2</sup>、河北省 620.88hm<sup>2</sup>、天津市 196.60hm<sup>2</sup>、北京市 6.80hm<sup>2</sup>。

### 1.5 水土流失防治目标

#### 1.5.1 执行标准等级

根据《全国水土保持规划》(2015~2030)及各省(市)水土保持规划，项目均位于北方土石山区，根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防保护区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188号）、《全国水土保持规划（2015~2030）》及沿线 4 省（直辖市）水土保持规划及各地市级水土保持规划，项目建设区涉及 1 个国家级水土流失重点预防区：燕山国家级水土流失重点预防区；1 个国家级水土流失重点治理区：永定河上游国家级水土流失重点治理区；4 个省级水土流失重点预防区：河北省沿海省级水土流失重点预防区、天津市七里海市级



水土流失重点预防区、北大港市级水土流失重点预防区、河道市级水土流失重点预防区；1个省级水土流失重点治理区：滨海新区西南部市级水土流失重点治理区。此外，工程不可避让穿（跨）越1处自然保护区、2处森林公园、2处湿地公园、5处水源保护区等水土保持敏感区，工程在天津市东丽区为县级及以上城市区域。

综上，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定，本工程水土流失防治标准执行北方土石山区一级标准。

本工程水土流失防治标准详见表 1.5-1。

表 1.5-1 本工程水土流失防治标准详见表

省	市（区）	县	水土保持区划	国家级“两区”	省/市/县级“两区”	重要水土保持敏感区域	执行标准
山西省	大同市	阳高县	北方土石山区	永定河上游国家级水土流失重点治理区	/		北方土石山区一级
		天镇县		永定河上游国家级水土流失重点治理区	/		
河北省	张家口市	阳原县		永定河上游国家级水土流失重点治理区	/		
		宣化区		永定河上游国家级水土流失重点治理区	/		
		涿鹿县		永定河上游国家级水土流失重点治理区	/	河北涿鹿桑干河国家湿地公园 辛兴堡集中式饮用水水源保护区	
		怀来县		永定河上游国家级水土流失重点治理区	/	河北怀来官厅水库国家湿地公园、 东八里乡东八里村水源保护区、 怀来县城区第二水源保护区、	
		赤城县		燕山国家级水土流失重点预防区	/		
	承德市	丰宁满族自治县		燕山国家级水土流失重点预防区	/	河北丰宁国家森林公园	
		滦平县		燕山国家级水土流失重点预防区	/	滦平县窟窿山水库饮用水水源地	
		承德县		燕山国家级水土流失重点预防区	/		
		鹰手营子矿区		燕山国家级水土流失重点预防区	/		
		兴隆县		燕山国家级水土流失重点预防区	/		

1. 综合说明

省	市（区）	县	水土保持区划	国家级“两区”	省/市/县级“两区”	重要水土保持敏感区域	执行标准
	唐山市	遵化市		燕山国家级水土流失重点预防区	/		
		玉田县		/	沿海省级水土流失重点预防区	/	
		芦台经济开发区		/	沿海省级水土流失重点预防区	/	
天津市	蓟州区	/		燕山国家级水土流失重点预防区	/	天津秋子峪省级森林公园、于桥水库	
	宝坻区	/		/	河道市级水土流失重点预防区	天津古海岸与湿地国家级自然保护区	
	宁河区	/		/	七里海市级水土流失重点预防区	天津古海岸与湿地国家级自然保护区	
	东丽区	/		/	/	/	
	滨海新区	/		/	北大港市级水土流失重点预防区 滨海新区西南部市级水土流失重点治理区	天津古海岸与湿地国家级自然保护区	
	津南区	/		/	河道市级水土流失重点预防区	天津古海岸与湿地国家级自然保护区	
	西青区	/		/	河道市级水土流失重点预防区	/	
北京市	西城区	清河农场		/	七里海市级水土流失重点预防区	/	

### 1.5.2 防治目标

#### (1) 基本目标

- 1) 项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- 2) 水土保持设施应安全有效；
- 3) 水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；
- 4) 水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定。

#### (2) 防治标准

依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的相关规定，水土流失防治标准等级应根据项目所处地区水土保持敏感程度和水土流失影响程度确定，指标值结合干旱程度、侵蚀强度、地貌类型等因素进行调整，综合确定设计水平年各防治区应达到的水土流失防治目标值。

项目全线执行北方土石山区一级标准，鉴于无法避让的国家级与省级水土流失重点预防区和重点治理区、自然保护区、森林公园、湿地公园、饮用水源保护区等水土保持敏感区，提高林草覆盖率2个百分点，天津市东丽区属于城市区，提高林草覆盖率2个百分点；沿线水土流失强度以轻度水力侵蚀为主，土壤流失控制比调高为1.0；工程部分线路位于山丘区，考虑到工程所在区域涉及水土流失重点防治区及其他水土保持敏感区，应加强渣土防护，因此不再调低渣土防护率指标。本方案确定设计水平年防治目标值，水土流失治理度95%，土壤流失控制比1.0，渣土防护率97%，表土保护率95%，林草植被恢复率97%，林草覆盖率27%，详见表1.5-2。

表 1.5-2 本工程水土流失防治标准

防治标准	行政区			防治指标	标准规定		按土壤侵蚀强度修正		按重点区修正		按地形修正		方案确定目标	
					施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
北方土石山区一级标准 (综合指标)	山西省、河北省、天津市、北京市	大同市、张家口市、承德市、唐山市、蓟州区、宝坻区、宁河区、滨海新区、东丽区、津南区、西青区、西城区	阳高县、天镇县、阳原县、宣化区、涿鹿县、怀来县、赤城县、丰宁满族自治县、滦平县、承德县、鹰手营子矿区、兴隆县、遵化市、玉田县、芦台经济开发区、清河农场	水土流失治理度 ( % )	*	95							*	95
				土壤流失控制比	*	0.9		+0.1					*	1.0
				渣土防护率 ( % )	95	97							95	97
				表土保护率 ( % )	95	95							95	95
				林草植被恢复率 ( % )	*	97							*	97
				林草覆盖率 ( % )	*	25				+2			*	27

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址（线）水土保持评价

通过与《中华人民共和国水土保持法》、《山西省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》、《河北省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》、《天津市实施<中华人民共和国水土保持法>办法》、《北京市水土保持条例》以及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关规定进行相符性分析，主体工程选址（线）未涉及崩塌和滑坡危险区、易引起严重水土流失和生态恶化地区，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。对于无法避让的水土流失重点预防区、重点治理区，主体设计建设方案已按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的 3.2.2 的第 4 条规定优化了建设方案，提高了护坡、拦挡、截排水、防洪工程等级及林草覆盖率等，符合相关规定。

本工程路径无法避让自然保护区、森林公园、湿地公园、饮用水源保护区、生态红线等 19 处水土保持敏感区。主体设计已考虑无害化穿（跨）越方式，并采取相应的生态影响和恢复措施，建设单位正在办理相关的同意性文件，工程开工前将依法全部办理完成相关协议文件，后续按照相关规定施工。主体工程选（址）线存在制约性因素，本方案通过提高防治标准指标值及敏感区水保措施布设量，加强预防保护，优化施工工艺，尽量减少地表扰动和植被损坏范围，同时采取科学可行的水土流失防治措施，可基本满足水土保持制约性因素要求，主体工程选址（线）基本可行。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

本工程为特高压交流输变电工程，建设方案经过多站址、多方案比选，考虑资源节约和环境友好因素，变电站布置紧凑，尽量减少占地面积，竖向标高结合电气布置要求，充分考虑地形条件，通过优化专题论证，减少土石方工程量；线路工程铁塔基础采用不等高基础和铁塔高低腿设计，减小土石方开挖；经过林区采用加高铁塔跨越，并采用无人机放线等先进施工架线工艺，减少林区破坏；施工道路尽量充分利用现有道路，生态敏感区、高陡山区采用索道运输，尽量减小地表扰动和植被破坏；对无法避让的水土流失重点预防区和重点治理区、自然保护区、森林公园、湿地公园、饮用水源保护区、生态红线等，建设方案落实主体工程设计和本方案补充的相应水土流失防治要求后，满足水土保持要求。下阶段应进一步优化平面及竖向布置，最大程

度的节省用地空间。

本工程占地类型以旱地、乔木林地、灌木林地、果园为主。变电站永久占地已尽可能减少占用耕地等生产力较高的土地，主体设计工程永久占地面积符合行业用地指标的要求，符合工程建设实际需要，基本不存在多占用土地的情况；临时占地用于满足施工阶段各项目建设区的施工用地需求，经方案优化后也不存在多占情况。变电站区以永久占地为主，占地相对集中，工程建设中按规范要求对边坡进行防护，尽可能以植物和综合护坡为主，减少硬质景观，同时在满足系统要求的前提下在站前区、站内采取绿化措施，与当地自然景观相融合，实现环境友好，本工程的建设对周围的生态环境影响较小。

主体设计已考虑变电站（开关站）站区场地内的表土后续利用方向，建设后期回覆开挖表土，为后续绿化及植被恢复创造条件，本方案通过对建设区场地内表土耕作层资源的调查，补充表土剥离保护及铺垫防护措施。承德开关站、天津北变电站由于防洪需求，场平阶段需外借土方对站区进行垫高，天津境内部分位于坑塘水域的塔基在施工前需外借土方填筑塔基施工平台，经分析本工程挖填方总量为 679.44 万  $\text{m}^3$ ，工程总挖方 310.00 万  $\text{m}^3$ ，工程总填方 369.44 万  $\text{m}^3$ ，借方 59.44 万  $\text{m}^3$ ，无弃方。

根据主体工程特点，本工程施工方案以尽量减少扰动面积、尽量减少耕地占用、尽量减少拆迁为原则。施工时合理安排工序，采用机械和人工配合进行，工程基础开挖、放线、牵张、架线等过程中都将采用有利于水土保持的施工工艺，符合水土保持要求。

本工程主体设计对变电站均考虑站区绿化，体现了环境友好，同时有利于原地区表土的利用。变电站在站内外设置雨水排水系统及消能顺接工程，线路工程设置了挡渣墙、护坡、排水沟等措施，上述措施具有水土保持功能，可减少水土流失。为更好地防治施工中产生的水土流失，方案完善补充施工前的表土剥离等措施，施工期间及施工结束后各防治分区的表土回覆、临时挡护、苫盖、铺垫、排水、沉沙、土地整治（恢复植被）、土地整治（恢复耕地、园地）、植被恢复等措施，经方案补充完善相应措施后，可构成完整的水土保持措施体系。

通过从水土保持角度对主体工程选址（线）、建设方案、工程占地、土石方平衡、施工组织、施工方法及工艺、施工时序等方面分析评价，本工程在优化施工工艺、提高防治标准指标值、采取各项水土保持措施后，水土流失防治效果可达到水土保持要求，项目建设是可行的。

## 1.7 水土流失预测结果

本工程施工期及自然恢复期土壤流失总量 120326.18t，原地貌土壤流失量 44664.03t，新增土壤流失量 75662.15t。

本工程水土流失重点时段是土建施工期，水土流失防治和监测重点区域为变电工程的各站区、临时堆土区、表土堆存场、1000kV 线路工程的塔基区及施工道路区。

本工程水土流失危害主要表现为影响生态环境，加剧水土流失、降低土地生产力、影响农业生产、泥沙淤积、降低水利工程效益。线路沿线山丘区施工过程中由于土石方开挖形成开挖边坡，损坏了塔位原有土体结构，易导致边坡失稳，若施工过程中不采取有效措施进行挡护，极易发生土石方溜坡现象，对塔基下方的耕地、梯田设施、居民房屋、植被造成一定的影响。在河道、湿地附近施工时，若得不到及时有效的防护治理，土壤、泥沙流失将会随地表径流汇入河网，淤塞河道。因此工程在施工过程中应加强边坡防护、临时拦挡等措施。

## 1.8 水土保持措施布设成果

### 1.8.1 防治分区

本工程水土流失防治分区按三级进行划分：

一级分区：按照工程组成及特点，分为大同变电站、怀来变电站、承德开关站、天津北变电站和 1000kV 线路工程、迁改线路工程六个区。

二级分区：按照工程布局 and 施工扰动特点分区，具体如下：

大同变电站划分为 7 个区：①站区、②进站道路区、③站外电力设施区、④站外排水设施区、⑤施工生产生活区、⑥表土堆存场、⑦专项设施迁改区；

怀来变电站划分为 7 个区：①站区、②进站道路区、③站外电力设施区、④站外排水设施区；⑤施工生产生活区；⑥临时堆土区；⑦专项设施迁改区；

承德开关站划分为 5 个区：①站区、②进站道路区、③站外电力设施区、④站外排水设施区、⑤专项设施迁改区；

天津北变电站划分为 6 个区：①站区、②进站道路区、③站外电力设施区、④站外供排水设施区、⑤施工生产生活区、⑥表土堆存场；

1000kV 线路工程划分为 4 个区：①塔基区、②牵张场区、③跨越施工场地区、④施工道路区；

迁改线路工程划分为 4 个区：①塔基区、②牵张场区、③跨越施工场地区、④施



工道路区。

## 1.8.2 措施布设成果

### 1.8.2.1 大同变电站

#### (1) 站区

施工前对场地内可剥离的表土进行剥离，剥离表土转运至表土临时堆场保护；场地平整形成的挖填边坡布设框格植草护坡、布设截排（洪）水沟、消能池、沉沙池等防护工程；施工过程中基础开挖土石方集中堆放至站内临时堆土转运场，并采取苫盖措施，站内布设地埋雨水管网，施工后期对站内可绿化区域及征地红线与边坡之间的空地地进行表土回覆、整地、绿化。

工程措施：雨水排水管 6400m，截排（洪）水沟 3210m/2855m<sup>3</sup>，消能池 1 座，沉沙池 2 座，框格植草护坡 17190m<sup>2</sup>，表土剥离 19.75hm<sup>2</sup>/5.14 万 m<sup>3</sup>，表土回覆 5.23 万 m<sup>3</sup>，土地整治 8.00hm<sup>2</sup>。

植物措施：站区撒播草籽绿化 8.00hm<sup>2</sup>。

临时措施：密目网苫盖 81240m<sup>2</sup>。

#### (2) 进站道路区

施工前剥离表土与站区表土一并集中堆放，施工结束后用于道路边坡空心六棱砖内填土绿化及站区绿化覆土，施工过程中裸露区域采取临时苫盖措施，开挖道路两侧截排（洪）水沟，边坡布设空心六棱砖植草护坡。

工程措施：表土剥离 0.42hm<sup>2</sup>/0.11 万 m<sup>3</sup>，表土回覆 0.02 万 m<sup>3</sup>，道路两侧边坡截排（洪）水沟 1790m/1970m<sup>3</sup>，空心六棱砖植草护坡 1730m<sup>2</sup>。

临时措施：密目网苫盖 2796m<sup>2</sup>。

#### (3) 站外电力设施区

施工前对线路铁塔基础开挖扰动的区域进行表土剥离，施工过程中将表土与开挖土石方分开堆存在塔基施工临时用地，临时堆土布设密目网苫盖等临时防护措施，对塔基周围施工处占压表土采用彩条布铺垫；施工前对电缆工程开挖区域进行表土剥离，施工过程中将剥离表土堆置于开挖一侧，堆土底部采用彩条布铺垫，并覆盖密目网。施工后期进行表土回覆、恢复原土地功能。

工程措施：表土剥离 0.20hm<sup>2</sup>/0.05 万 m<sup>3</sup>，表土回覆 0.05 万 m<sup>3</sup>，恢复耕地 2.21hm<sup>2</sup>，恢复园地 0.59hm<sup>2</sup>，土地整治 0.71hm<sup>2</sup>，穴状整地 624 个。

植物措施：占用乔木林地区域采用“乔+草”方式恢复植被，占用草地及裸土地区

域撒播草籽恢复植被。撒播草籽面积为  $0.71\text{hm}^2$ ，草籽量  $56.80\text{kg}$ ，栽植乔木  $0.52\text{hm}^2$ 、乔木 624 株，幼林抚育  $0.52\text{hm}^2$ 。

临时措施：密目网苫盖  $13360\text{m}^2$ ，彩条布铺垫  $12160\text{m}^2$ 。

#### （4）站外排水设施区

施工前剥离管沟开挖区域表土装袋拦挡临时堆土，施工过程中堆土堆放于排水管线开挖区一侧，堆土前进行彩条布铺垫，堆土顶面以密目网苫盖，铺设雨水排水管，施工后期对临时占用耕地区域进行表土回覆、恢复原土地功能。

工程措施：站外雨水排水管  $440\text{m}$ 、表土剥离  $0.31\text{hm}^2/0.08\text{万 m}^3$ ，表土回覆  $0.08\text{万 m}^3$ ，恢复耕地  $0.71\text{hm}^2$ 。

临时措施：植生袋装土拦挡  $800\text{m}^3$ ，彩条布铺垫  $3660\text{m}^2$ ，密目网苫盖  $4950\text{m}^2$ 。

#### （5）施工生产生活区

施工生产生活区占地类型为果园，施工前清除地面果树后全部进行表土剥离，运至站外堆土场集中堆存。施工过程中场地内布设临时排水沟，排水沟出口设临时沉沙池，对裸露地表采取密目网苫盖措施，施工后期拆除本区内的临建设施，进行表土回覆、恢复原土地功能。

工程措施：表土剥离  $4.00\text{hm}^2/1.00\text{万 m}^3$ ，表土回覆  $1.00\text{万 m}^3$ ，恢复园地  $4.00\text{hm}^2$ 。

临时措施：临时排水沟  $800\text{m}/240\text{m}^3$ ，密目网苫盖  $12000\text{m}^2$ ，临时沉沙池 1 座。

#### （6）表土堆存场

施工堆土前砌筑植生袋挡墙，施工过程中堆土场表面苫盖密目网，沿场地周边布设临时排水沟、沉沙池；施工后期对场地进行清理、平整后恢复原土地功能。

工程措施：恢复园地  $2.90\text{hm}^2$ 。

临时措施：临时排水沟  $680\text{m}/204\text{m}^3$ ，植生袋装土拦挡  $800\text{m}^3$ ，密目网苫盖  $45500\text{m}^2$ ，临时沉沙池 2 座。

#### （7）专项设施迁改区

施工前对开挖区域进行表土剥离，沿开挖区一侧单独堆放，施工过程中临时堆土区域采用彩条布铺设，临时堆土覆盖密目网，施工后期回覆表土、恢复原土地功能。

工程措施：表土剥离  $0.13\text{hm}^2/0.03\text{万 m}^3$ ，表土回覆  $0.03\text{万 m}^3$ ，土地整治  $0.62\text{hm}^2$ ，穴状整地 300 个。

植物措施：占用乔木林地区域采用“乔+草”恢复植被，占用草地区域撒播草籽恢

复植被。撒播草籽面积  $0.62\text{hm}^2$ ，草籽量  $49.60\text{kg}$ ，栽植乔木  $0.25\text{hm}^2$ 、乔木 300 株，幼林抚育  $0.25\text{hm}^2$ 。

临时措施：密目网苫盖  $3350\text{m}^2$ ，彩条布铺垫  $2230\text{m}^2$ 。

### 1.8.2.2 怀来变电站

#### （1）站区

施工前对场地内可剥离表土进行剥离，剥离表土运至站区围墙外南侧设置的表土临时堆场保护；施工过程中对场地平整形成的挖填边坡布设截排（洪）水沟、消能池防护工程，开挖填筑形成的裸露边坡及站内临时堆土采取临时苫盖防护，填挖结束后使用框格植草护坡对站外边坡进行防护，站内布设地埋雨水管线，施工后期对站内可绿化区域进行表土回覆整地绿化。

工程措施：雨水排水管  $5900\text{m}$ ，消能池 2 个，截排（洪）水沟  $3110\text{m}/2899\text{m}^3$ ；表土剥离  $19.61\text{hm}^2/5.66\text{万 m}^3$ ，表土回覆  $5.70\text{万 m}^3$ ，框格植草护坡  $60400\text{m}^2$ ，土地整治  $7.80\text{hm}^2$ 。

植物措施：站区铺植草坪绿化  $7.80\text{hm}^2$ 。

临时措施：密目网苫盖  $80730\text{m}^2$ 。

#### （2）进站道路区

施工前剥离表土与站区表土一并集中堆放，施工后期表土用于站区内及站外框格植草护坡绿化覆土，施工过程中裸露区域采取临时苫盖措施，填挖结束后使用框格植草护坡对进站道路两侧边坡进行防护，进站道路为填方修建，汇水面积较小，因此两侧不设排水沟，雨水顺坡面散排。

工程措施：表土剥离  $0.27\text{hm}^2/0.08\text{万 m}^3$ ，表土回覆  $0.04\text{万 m}^3$ ，框格植草护坡  $1500\text{m}^2$ 。

临时措施：密目网苫盖  $1500\text{m}^2$ 。

#### （3）站外电力设施区

施工前铁塔工程对线路塔基及铁塔永久扰动的区域表土进行剥离，施工过程中将表土与开挖土石方分开堆存在塔基施工临时用地，临时堆土布设密目网苫盖等临时防护措施，对塔基周围施工处占压表土区域采用彩条布铺垫；施工前电缆工程对开挖区域进行表土剥离，施工过程中将剥离表土堆置于开挖一侧，堆土底部采用彩条布铺垫，并布设密目网，拆除区域进行彩条布铺垫。施工后期进行表土回覆、恢复原土地功能。

工程措施：表土剥离  $0.97\text{hm}^2/0.29\text{万 m}^3$ ，表土回覆  $0.29\text{万 m}^3$ ，穴状整地 216 个，恢复耕地  $4.25\text{hm}^2$ ，恢复园地  $0.86\text{hm}^2$ ，土地整治  $0.44\text{hm}^2$ 。

植物措施：占用灌木林地区域采用“灌+草”恢复植被，占用草地区域撒播草籽恢复植被，撒播草籽面积为  $0.44\text{hm}^2$ ，草籽量  $35.20\text{kg}$ ，栽植灌木  $0.12\text{hm}^2$ 、灌木 216 株，幼林抚育  $0.12\text{hm}^2$ 。

临时措施：密目网苫盖  $26970\text{m}^2$ ，彩条布铺垫  $21050\text{m}^2$ 。

#### （4）站外排水设施区

施工前剥离管沟开挖区域表土装袋用于拦挡临时堆土，施工过程中堆土堆放于管线开挖区一侧，堆土前进行彩条布铺垫，堆土顶面以密目网苫盖，铺设雨水排水管，排水末端使用八字型排水口、阶梯式混凝土跌水梯子进行消能。施工后期对临时占用园地区域进行表土回覆、恢复原土地功能。

工程措施：钢筋混凝土排水管 900m，八字型排水口 1 座，阶梯式混凝土跌水梯子 1 座，表土剥离  $0.57\text{hm}^2/0.18\text{万 m}^3$ ，表土回覆  $0.18\text{万 m}^3$ ，恢复园地  $1.56\text{hm}^2$ 。

临时措施：彩条布铺垫  $5400\text{m}^2$ ，植生袋装土拦挡  $1125\text{m}^3$ ，密目网苫盖  $10800\text{m}^2$ 。

#### （5）施工生产生活区

施工生产生活区占地类型为果园，施工前清除地面果树后全部进行表土剥离，运至规划的表土堆存场地堆存。施工过程中周围布设临时排水沟，排水沟出口设临时沉沙池，对裸露地表采取密目网苫盖，施工后期拆除本区内的临建设施，进行表土回覆、恢复原土地功能。

工程措施：表土剥离  $2.50\text{hm}^2/0.75\text{万 m}^3$ ，表土回覆  $0.75\text{万 m}^3$ ，恢复园地  $2.50\text{hm}^2$ 。

临时措施：排水沟 700m/ $210\text{m}^3$ ，密目网苫盖  $7500\text{m}^2$ ，沉沙池 1 座。

#### （6）临时堆土区

施工堆土前砌筑植生袋挡墙，施工过程中堆土场表面苫盖密目网，沿场地周边布设临时排水沟、沉沙池；施工后期对场地进行清理、平整后恢复原土地功能。

工程措施：恢复园地  $7.50\text{hm}^2$ 。

临时措施：临时排水沟 2100m/ $630\text{m}^3$ ，植生袋拦挡  $2625\text{m}^3$ ，密目网苫盖  $149424\text{m}^2$ ，临时沉沙池 3 座。

#### （7）专项设施迁改区

施工前剥离塔基永久占地区域表土堆放于塔基施工临时占地处；施工过程中堆土

顶面以密目网苫盖，堆土前对临时占地进行彩条布铺垫，对拆除铁塔占地进行铺垫，对牵张场占地采取彩条布铺垫；施工后期进行表土回覆、恢复原土地功能。

工程措施：表土剥离  $0.24\text{hm}^2/0.06\text{万 m}^3$ ，穴状整地 942 个，恢复耕地  $1.45\text{hm}^2$ ，恢复园地  $2.04\text{hm}^2$ ，土地整治  $1.92\text{hm}^2$ 。

植物措施：占用乔木林地区域采用“乔+草”恢复植被，占用灌木林地区域采用“灌+草”恢复植被，占用草地区域采取撒播草籽绿化，撒播草籽面积为  $1.92\text{hm}^2$ ，草籽量 153.60kg，其中“乔+草”绿化  $0.44\text{hm}^2$ ，栽植灌木  $0.23\text{hm}^2$ 、灌木 414 株，栽植乔木  $0.44\text{hm}^2$ 、乔木 528 株，幼林抚育  $0.67\text{hm}^2$ 。

临时措施：密目网苫盖  $7400\text{m}^2$ ，彩条布铺垫  $38700\text{m}^2$ 。

### 1.8.2.3 承德开关站

#### （1）站区

施工前对场地内可剥离表土的区域进行剥离，剥离表土运至站内北侧设置的表土临时堆场保护，表土临时堆土场采取植生袋装土拦挡，表面苫盖密目网，四周设置排水沟，末端顺接沉沙池；施工临时堆土场仅采取密目网苫盖；场地平整形成的挖填边坡布设截排（洪）水沟、消能池、沉沙池等防护工程；站内布设地埋雨水管涵，施工后期对站内可绿化区域进行表土回覆、整地、绿化。

工程措施：雨水排水管 4210m，排水沟  $1465\text{m}/1084.5\text{m}^3$ ，表土剥离  $12.07\text{hm}^2/3.62\text{万 m}^3$ ，表土回覆  $3.84\text{万 m}^3$ ，土地整治  $7.14\text{hm}^2$ 。

植物措施：本期绿化区域铺植草皮绿化  $1.33\text{hm}^2$ ，预留区域撒播种草绿化  $5.81\text{hm}^2$ 。

临时措施：密目网苫盖  $113845\text{m}^2$ ，临时排水沟  $600\text{m}/180\text{m}^3$ ，植生袋拦挡  $625\text{m}^3$ ，临时沉沙池 2 座。

#### （2）进站道路区

施工前剥离表土并与站区表土一并集中堆放；施工过程中裸露区域采取临时苫盖措施，对进站道路边坡采取空心六棱砖防护，两侧设置排水沟；施工后期部分表土回覆至空心六棱砖内，后采取植草措施进行绿化。

工程措施：表土剥离  $0.34\text{hm}^2/0.10\text{万 m}^3$ ，表土回覆  $0.01\text{万 m}^3$ ，空心六棱砖植草护坡  $255\text{m}^2$ ，排水沟  $310\text{m}/198.40\text{m}^3$ 。

临时措施：密目网苫盖  $255\text{m}^2$ 。

#### （3）站外电力设施区

施工前铁塔工程对线路塔基及铁塔永久扰动的区域表土进行剥离，施工过程中将表土与开挖土石方分开堆存在塔基施工临时用地，临时堆土布设密目网苫盖等临时防护措施，对塔基周围施工处占压表土区域采用彩条布铺垫；施工前电缆工程开挖区域进行表土剥离，施工过程中将剥离表土堆置于开挖一侧，堆土底部采用彩条布铺垫，并覆盖密目网。施工后期进行表土回覆、恢复原土地功能。

工程措施：表土剥离  $0.29\text{hm}^2/0.08\text{万 m}^3$ ，表土回覆  $0.08\text{万 m}^3$ ，穴状整地 2268 个，恢复耕地  $1.82\text{hm}^2$ ，恢复园地  $0.07\text{hm}^2$ ，土地整治  $1.96\text{hm}^2$ 。

植物措施：绿化方式为占用乔木林地区域，采用“乔+草”恢复植被，占用灌木林地区域采用“灌+草”恢复植被，占用草地区域撒播草籽恢复植被，撒播草籽面积  $1.92\text{hm}^2$ ，草籽量  $156.80\text{kg}$ ，栽植灌木  $0.80\text{hm}^2$ 、灌木 1440 株，栽植乔木  $1.06\text{hm}^2$ 、乔木 1272 株，幼林抚育  $1.86\text{hm}^2$ 。

临时措施：彩条布铺垫  $16100\text{m}^2$ ，密目网苫盖  $9825\text{m}^2$ 。

#### （4）站外排水设施区

施工前剥离管沟开挖区域表土装袋拦挡临时堆土，施工过程中堆土堆放于排水管线开挖区一侧，堆土前进行彩条布铺垫，堆土顶面以密目网苫盖，铺设雨水管，末端设置消力池、八字型排水口进行消能，施工后期对临时占用耕地区域进行表土回覆、恢复原土地功能。

工程措施：表土剥离  $0.26\text{hm}^2/0.08\text{万 m}^3$ ，表土回覆  $0.08\text{万 m}^3$ ，耕地恢复  $0.88\text{hm}^2$ ，排水管 1120m，消力池 4 座，八字型排水口 6 座。

临时措施：植生袋拦挡  $900\text{m}^3$ ，彩条布铺垫  $2200\text{m}^2$ ，密目网苫盖  $5120\text{m}^2$ 。

#### （5）专项设施迁改区

专项设施迁改为还建机耕道路，修建方式为直接在还建道路路面铺设混凝土，为保护表土，施工前剥离占用耕地区域表土并堆存于站内临时堆土场，用于站内后期绿化，机耕道路还建后全部为硬化路面。

工程措施：表土剥离  $0.44\text{hm}^2/0.13\text{万 m}^3$ 。

### 1.8.2.4 天津北变电站

#### （1）站区

施工前对永久占地扰动范围内的表土进行剥离，剥离表土转运至临时堆土场内表土堆存区域保护；站区裸露开挖填筑面采取临时苫盖防护；站内布设地埋雨水排水管网，施工后期对站内绿化场地进行表土回覆、整地绿化。

工程措施：雨水排水管 7250m，表土剥离 15.37hm<sup>2</sup>/4.61 万 m<sup>3</sup>，表土回覆 4.64 万 m<sup>3</sup>，土地整治 6.53hm<sup>2</sup>。

植物措施：站区铺植草皮绿化 6.53hm<sup>2</sup>。

临时措施：密目网苫盖 62500m<sup>2</sup>。

## （2）进站道路区

施工前剥离进站道路征地区域表土，随后将进站道路表土与站区表土一并集中堆放，施工后表土调运至站区用于绿化覆土，进站道路为填方修建，汇水面积较小，因此道路两侧不设排水沟，雨水顺坡面散排，施工结束后，路面全部硬化。

工程措施：表土剥离 0.10hm<sup>2</sup>/0.03 万 m<sup>3</sup>。

## （3）站外电力设施区

施工前对线路塔基及铁塔永久扰动的区域及电源电缆段开挖区域表土进行剥离，并与开挖土石方分开堆存在塔基施工临时用地、电缆一侧临时堆土区域，临时堆土表面布设密目网苫盖等临时防护措施，临时堆土底部采用彩条布铺垫保护措施。施工后期进行表土回覆、恢复原土地功能。

工程措施：表土剥离 0.33hm<sup>2</sup>/0.10 万 m<sup>3</sup>，表土回覆 0.10 万 m<sup>3</sup>，恢复耕地 3.61hm<sup>2</sup>。

临时措施：密目网苫盖 4940m<sup>2</sup>，彩条布铺垫 4080m<sup>2</sup>。

## （4）站外供排水设施区

施工前剥离开挖区域表土，剥离表土需单独堆存防护，临时堆土顶面以密目网苫盖，堆土前进行彩条布铺垫，敷设雨水排水管，雨水井末端设消能池 1 处，施工后期进行表土回覆、恢复原土地功能。

工程措施：雨水排水管 10m，消能池 1 处，表土剥离 0.64hm<sup>2</sup>/0.19 万 m<sup>3</sup>，表土回覆 0.19 万 m<sup>3</sup>，恢复耕地 2.51hm<sup>2</sup>。

临时措施：密目网苫盖 7530m<sup>2</sup>，彩条布铺垫 5020m<sup>2</sup>。

## （5）施工生产生活区

施工前剥离临建区内表土，运至规划的临时堆土场内表土堆存区域保护。施工期间场地周边布设临时沉沙池及临时排水沟并采取密目网苫盖，施工后期拆除本区内的临建设施，清理平整后进行表土回覆、恢复原土地功能。

工程措施：表土剥离 1.20hm<sup>2</sup>/0.36 万 m<sup>3</sup>，表土回覆 0.36 万 m<sup>3</sup>，恢复耕地 3.00hm<sup>2</sup>。

临时措施：临时排水沟 680m/187m<sup>3</sup>，临时沉沙池 1 座，密目网苫盖 9000m<sup>2</sup>。

#### (6) 表土堆存场

施工前对拟占压区域铺垫彩条布进行防护，堆土表面苫盖密目网，沿场地周边布设临时排水沟、临时沉沙池，施工后期对场地进行清理、恢复原土地功能。

工程措施：恢复耕地 1.80hm<sup>2</sup>。

临时措施：临时沉沙池 2 座，临时排水沟 310m/85.25m<sup>3</sup>，彩条布铺垫 18000m<sup>2</sup>，密目网苫盖 21000m<sup>2</sup>。

### 1.8.2.5 1000kV 线路工程

#### (1) 塔基区

施工前对塔基区采取限界措施，对占用旱地、水浇地、乔木林地、灌木林地、果园、其他园地、其他草地且进行土石方开挖的区域进行表土剥离，集中堆放。施工过程中对临时堆土压占及其他轻微扰动区域铺垫彩条布，堆土外侧布设植生袋装土拦挡、堆土表面进行苫盖密目网等临时措施，灌注桩基础布设泥浆沉淀池。塔基区主体设计根据需要布设护坡、挡渣墙、排水沟及消能措施。施工后期进行表土回覆、恢复原土地功能。

工程措施：浆砌石护坡 513m<sup>3</sup>，浆砌石挡渣墙 655m<sup>3</sup>，浆砌石截排水沟及效能措施 992m、浆砌石量 527m<sup>3</sup>，表土剥离 123.48hm<sup>2</sup>/31.76 万 m<sup>3</sup>，表土回覆 31.76 万 m<sup>3</sup>，恢复耕地 130.83hm<sup>2</sup>、恢复园地 20.90hm<sup>2</sup>，土地整治 216.97hm<sup>2</sup>，鱼鳞坑整地 193172 个，穴状整地 54535 个。

植物措施：塔基永久占地、临时占地占用草地、裸土地区域撒播草籽恢复植被，临时占地占用林地区域采取“灌+草”恢复植被，撒播草籽 216.97hm<sup>2</sup>、草籽量 18331.59kg，栽植灌木 132.26hm<sup>2</sup>、灌木 247707 株，幼林抚育 132.26hm<sup>2</sup>。

临时措施：彩条旗限界 261450m，植生袋装土拦挡 33250m<sup>3</sup>，彩条布铺垫 376640m<sup>2</sup>，密目网苫盖 494400m<sup>2</sup>，泥浆沉淀池 850 座。

#### 2) 牵张场区

施工前对施工区域采取限界措施，对占用旱地、水浇地、乔木林地、灌木林地、果园、其他园地、其他草地土石方开挖区域进行表土剥离，集中堆放。施工过程中对临时堆土压占及其他轻微扰动区域铺垫彩条布、铺设钢板，表土堆放区铺设彩条布，顶面覆盖密目网等临时措施。施工后期进行回覆表土、恢复原土地功能。

工程措施：表土剥离 4.04hm<sup>2</sup>/0.90 万 m<sup>3</sup>，表土回覆 0.90 万 m<sup>3</sup>，恢复耕地



29.88hm<sup>2</sup>，恢复园地 3.52hm<sup>2</sup>，土地整治 42.39hm<sup>2</sup>，鱼鳞坑整地 58482 个，穴状整地 5580 个。

植物措施：占用林地区域采取“灌+草”恢复植被，占用草地及裸土地区域撒播草籽绿化，撒播草籽面积 42.39hm<sup>2</sup>、草籽量 3391.20kg，栽植灌木 35.59hm<sup>2</sup>、灌木 64062 株，幼林抚育 35.59hm<sup>2</sup>。

临时措施：彩条旗限界 61200m，铺垫彩条布 46800m<sup>2</sup>，铺设钢板 90400m<sup>2</sup>，密目网苫盖 19200m<sup>2</sup>。

### 3) 跨越施工场地区

施工前对施工区域采取限界措施，施工后期进行土地整治恢复原土地功能。

工程措施：恢复耕地 12.48hm<sup>2</sup>，恢复园地 3.12hm<sup>2</sup>，土地整治 17.56hm<sup>2</sup>。

植物措施：临时占地均采用撒播草籽恢复植被，撒播草籽面积 17.56hm<sup>2</sup>、草籽量 1404.80kg。

临时措施：彩条旗限界 48390m。

### 4) 施工道路区

施工前对山丘区简易道路占用旱地、水浇地、乔木林地、灌木林地、果园、其他园地、其他草地且必须进行土石方开挖修建的区域进行表土剥离，山丘区施工道路边坡施工过程中把表土装入植生袋装土砌筑临时拦挡措施；对简易道路根据需要布设临时排水沟、开挖土方进行夯实，平原区简易道路采用彩条旗限界，占用旱地、水浇地的，采用钢板铺垫进行临时防护，施工后期进行回覆表土、恢复原土地功能。

工程措施：表土剥离 19.29hm<sup>2</sup>/4.29 万 m<sup>3</sup>，表土回覆 4.29 万 m<sup>3</sup>，恢复耕地 87.67hm<sup>2</sup>，恢复园地 10.25hm<sup>2</sup>，土地整治 158.16hm<sup>2</sup>，鱼鳞坑整地 110086 个，穴状整地 24530 个。

植物措施：占用乔木林地区域采取“乔+草”恢复植被，占用灌木林地区域采取“灌+草”恢复植被，占用草地及裸土地区域撒播草籽恢复植被，撒播草籽面积 158.16hm<sup>2</sup>、草籽量 13444.29kg，栽植灌木 57.36hm<sup>2</sup>、灌木 50816 株，栽植乔木 86.53hm<sup>2</sup>、乔木 83800 株，幼林抚育 143.06hm<sup>2</sup>。

临时措施：植生袋装土拦挡 42946m<sup>3</sup>，临时排水沟 8774.4m，素土夯实 1184.85m<sup>3</sup>，彩条旗限界 284200m，钢板铺垫 124372m<sup>2</sup>。

## 1.8.2.6 迁改线路工程

### (1) 塔基区

施工前对塔基区施工区采取限界措施，对占用旱地、乔木林地、灌木林地、果园且进行土石方开挖的区域进行表土剥离，集中堆放。施工过程中对临时堆土压占及其他轻微扰动区域铺垫彩条布，堆土外侧布设植生袋装土拦挡、堆土表面进行苫盖密目网等临时措施，灌注桩基础设置泥浆沉淀池。施工后期进行回覆表土、恢复原土地功能。

工程措施：表土剥离  $3.98\text{hm}^2/1.09\text{万 m}^3$ ，表土回覆  $1.09\text{万 m}^3$ ，恢复耕地  $18.25\text{hm}^2$ ，恢复园地  $1.29\text{hm}^2$ ，土地整治  $6.93\text{hm}^2$ ，鱼鳞坑整地 7612 个，穴状整地 1197 个。

植物措施：塔基区永久占地、临时占地占用草地及裸土地区域撒播草籽恢复植被，临时占地占用林地区域采取“灌+草”恢复植被，撒播草籽面积  $6.93\text{hm}^2$ 、草籽量  $554.72\text{kg}$ ，栽植灌木  $5.08\text{hm}^2$ 、灌木 8809 株，幼林抚育  $5.08\text{hm}^2$ 。

临时措施：彩条旗限界  $23395\text{m}$ ，植生袋装土拦挡  $2326\text{m}^3$ ，彩条布铺垫  $40760\text{m}^2$ ，密目网苫盖  $53000\text{m}^2$ ，泥浆沉淀池 95 座。

### （2）牵张场区

施工前对施工区域采取限界措施，对占用旱地、乔木林地、灌木林地、果园且土石方开挖区域进行表土剥离，集中堆放。施工过程中对临时堆土压占及其他轻微扰动区域铺垫彩条布、铺设钢板，表土堆放区铺垫彩条布，顶面覆盖密目网等临时措施。施工后期进行回覆表土、恢复原土地功能。

工程措施：表土剥离  $0.31\text{hm}^2/0.07\text{m}^3$ ，表土回覆  $0.07\text{m}^3$ ，恢复耕地  $3.40\text{hm}^2$ ，恢复园地  $0.08\text{hm}^2$ ，土地整治  $0.96\text{hm}^2$ ，鱼鳞坑整地 1512 个，穴状整地 216 个。

植物措施：占用林地区域采取“灌+草”恢复植被，撒播草籽面积  $0.96\text{hm}^2$ 、草籽量  $76.80\text{kg}$ ，栽植灌木  $0.96\text{hm}^2$ 、灌木 1728 株，幼林抚育  $0.96\text{hm}^2$ 。

临时措施：彩条旗限界  $14000\text{m}$ ，铺垫彩条布  $9300\text{m}^2$ ，铺设钢板  $9300\text{m}^2$ ，密目网苫盖  $1800\text{m}^2$ 。

### 3）跨越施工场地区

施工前对施工区域采取限界措施，施工后期进行土地整治恢复原土地功能。

工程措施：恢复耕地  $0.79\text{hm}^2$ ，恢复园地  $0.02\text{hm}^2$ ，土地整治  $0.53\text{hm}^2$ 。

植物措施：临时占地均采用撒播草籽恢复植被，撒播草籽面积  $0.53\text{hm}^2$ 、草籽量  $42.40\text{kg}$ 。

临时措施：彩条旗限界  $3780\text{m}$ 。

#### 4) 施工道路区

施工前对山丘区简易道路占用旱地、水浇地、乔木林地、灌木林地、果园、其他园地、其他草地且必须进行土石方开挖修建的区域进行表土剥离，山丘区施工道路边坡施工过程中把表土装入植生袋装土砌筑临时拦挡措施；对简易道路根据需要布设临时排水沟、开挖土方进行夯实，平原区简易道路采用彩条旗限界，占用旱地、水浇地的，采用钢板铺垫进行临时防护，施工后期进行回覆表土、恢复原土地功能。

工程措施：表土剥离  $0.88\text{hm}^2/0.23\text{m}^3$ ，表土回覆  $0.23\text{m}^3$ ，恢复耕地  $12.48\text{hm}^2$ ，恢复园地  $0.73\text{hm}^2$ ，土地整治  $8.65\text{hm}^2$ ，鱼鳞坑整地 11550，穴状整地 834 个。

植物措施：占用乔木林地采取“乔+草”恢复植被，占用灌木林地采取“灌+草”恢复植被，撒播草籽  $8.65\text{hm}^2$ 、草籽量  $692.00\text{kg}$ ，栽植灌木  $3.34\text{hm}^2$ 、灌木 6012 株，栽植乔木  $5.31\text{hm}^2$ 、乔木 6372 株，幼林抚育  $8.65\text{hm}^2$ 。

临时措施：植生袋装土拦挡  $2353\text{m}^3$ ，临时排水沟 203m，素土夯实  $29\text{m}^3$ ，彩条旗限界 64100m，钢板铺垫  $28505\text{m}^2$ 。

### 1.9 水土保持监测方案

本工程水土保持监测范围与水土流失防治责任范围一致。

水土保持监测内容主要包括：水土流失影响因素监测、项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等方面。

监测时段确定为施工准备期开始至设计水平年结束，即从 2025 年 2 月开始，止于 2027 年 12 月，并在施工准备期前进行本底值监测。水土保持监测以施工期为重点监测时段。

监测方法：针对不同监测内容和重点，综合采取卫星遥感、无人机遥感、地面观测、实地调查量测等多种监测方式，充分运用高新信息技术手段，不断提高监测质量和水平，实现对生产建设项目水土流失的定量监测和过程控制。本工程变电站主要采用实地量测、简易径流小区、测钎法及集沙池法等地面观测、样方调查、无人机遥感监测、资料分析相结合的方式监测，输电线路在实地调查的基础上全线采用卫星遥感及无人机（扫描）遥感监测。

本工程拟在项目沿线选择具有代表性的地段或场地布设监测点位，共设置水土流失监测点位 181 处，包括 76 个定位监测点（其中水土保持敏感区 28 处）和 105 个调查监测点。重点监测单元为变电工程的站区、临时堆土及线路工程典型的塔基区、施

工道路区。

## 1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持措施总投资 23887.83 万元，其中工程措施为 7088.37 万元，植物措施为 3090.45 万元，临时措施为 9189.80 万元，独立费用为 2040.84 万元，水土保持监理费为 343.43 万元，水土保持监测费为 331.71 万元，基本预备费为 1284.63 万元，水土保持补偿费为 1192.74 万元。

本工程水土保持总投资中山西省措施费为 2865.82 万元；河北省措施费为 12994.69 万元；天津市措施费为 3418.73 万元；北京市措施费为 90.38 万元。本工程水土保持总投资中山西省水土保持补偿费 46.23 万元；河北省水土保持补偿 869.23 万元；天津市水土保持补偿 275.24 万元；北京市水土保持补偿 2.04 万元。

通过水土保持效益分析，本工程扰动原地貌面积  $939.84\text{hm}^2$ ，方案实施后水土流失治理达标面积  $932.23\text{hm}^2$ ，其中建构筑物及硬化面积  $56.52\text{hm}^2$ ，水土保持措施面积  $875.71\text{hm}^2$ ，建设林草植被面积  $434.96\text{hm}^2$ ，方案实施后，建设期水土流失将得到有效控制，预计可减少水土流失量 68095t。本工程不产生余方，施工期实际挡护的临时堆土量共 306.82 万  $\text{m}^3$ ，水土流失防治责任范围内可剥离表土量 100.51 万  $\text{m}^3$ ，保护表土量 99.23 万  $\text{m}^3$ 。

本方案实施后各项水土保持措施将起到防治水土流失、保护生态环境的作用。设计水平年水土流失治理度达 99.19%，土壤流失控制比达 1.00，渣土防护率达 98.97%，表土保护率达 98.73%，林草植被恢复率达 98.78%，林草覆盖率达 79.02%，六项防治指标均达到并超过了预期治理目标，水土保持效益显著。

## 1.11 结论

通过水土保持的分析论证，主体工程选址（线）避开了易引起严重水土流失和生态恶化地区，避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，避让了国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，兼顾了水土保持要求。对于无法避让的水土保持重点预防区和重点治理区以及其他水土保持敏感区，主体设计采取先进施工工艺、严格控制施工范围等措施，尽量减少地表扰动和植被损坏范围，本方案已相应提高防治标准指标值，并对水土保持敏感区内提高了防治措施工程量，项目建设方案可行，且符合水土保持法律法规、技术标准的相关规定。在工程建设过程中建设单位实施一系列的水土保持措施后，能有效地

控制水土流失，达到方案所确定的防治目标及防治水土流失的目的，实现项目区环境的恢复和改善，从水土保持角度分析，本工程建设是可行的。

工程下阶段设计时进一步落实水保措施，并进一步优化变电站设计及线路路径，尽量减少施工临时占地面积，减少土石方挖填方量。施工过程中加强表土剥离保护和回覆利用，加强临时堆土过程管护。建设单位招标时明确承包商承担防治水土流失的责任、义务。施工单位应做好施工期间的水土流失防治措施。监理单位应对水土保持措施进行全过程的监督管理。监测单位应对水土保持措施进行全过程监督管理，并对监测成果进行综合分析，验证水土保持措施的合理性、科学性。建设单位应依据监测结果和防治目标，提出意见，组织相关单位进行完善和改进，达到方案要求。

此外，建设单位应及时完成防洪影响评价等内容，保证跨越河流施工符合相关要求，线路工程无法避让的水土保持敏感区需取得相关的同意性文件，保证工程建设符合相关规定，并根据水土保持敏感区保护目标不同，有针对性的采用相关水土保持施工方式。

大同~天津南 1000kV 特高压交流输变电工程水土保持方案特性表

项目名称		大同~天津南 1000kV 特高压交流输变电工程		流域管理机构	水利部海河水利委员会	
涉及省（市区）		山西省、河北省、北京市、天津市	涉及地市或个数	12 个	涉及县或个数	16 个
项目规模		大同变电站、怀来变电站、承德开关站、天津北变电站四座变电站新建工程。 新建 1000kV 线路工程 2×770.0km。 迁改线路工程：新建 108.63km，拆除 99.87km	总投资（亿元）	234.43	土建投资（亿元）	44.60
动工时间		2025 年 2 月	完工时间	2027 年 1 月	设计水平年	2027 年
工程占地（hm <sup>2</sup> ）		939.84	永久占地（hm <sup>2</sup> ）	234.27	临时占地（hm <sup>2</sup> ）	705.57
土石方量（万 m <sup>3</sup> ）		挖方	填方	借方	余（弃）方	
		310.00	369.44	59.44	0	
重点防治区名称		国家级：永定河上游国家级水土流失重点治理区、燕山国家级水土流失重点预防区； 河北省级：沿海省级水土流失重点预防区； 天津市级：七里海市级水土流失重点预防区、河道市级水土流失重点预防区、北大港市级水土流失重点预防区、滨海新区西南部市级水土流失重点治理区。				
地貌类型		山丘区、平原区		水土保持区划	北方土石山区	
土壤侵蚀类型		水力侵蚀、部分区域间有风力侵蚀	土壤侵蚀强度	微度~轻度		
防治责任范围面积（hm <sup>2</sup> ）		939.84	容许土壤流失量（t/km <sup>2</sup> ·a）	200（北方土石山区）		
土壤流失预测总量（t）		120326.18	新增土壤流失量（t）	75662.15		
水土流失防治标准执行等级		北方土石山区一级标准				
防治指标	水土流失治理度（%）	95		土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率（%）	97		表土保护率（%）	95	
	林草植被恢复率（%）	97		林草覆盖率（%）	27	
防治分区		工程措施		植物措施	临时措施	
防治措施及工程量	大同变电站	站区	雨水排水管 6400m、截排（洪）水沟 3210m/2855m <sup>3</sup> 、消能池 1 座、沉沙池 2 座、框格植草护坡 17190m <sup>2</sup> 、表土剥离 19.75hm <sup>2</sup> /5.14 万 m <sup>3</sup> 、表土回覆 5.23 万 m <sup>3</sup> ，土地整治 8.00hm <sup>2</sup> 。	撒播草籽 8.00hm <sup>2</sup> 。	密目网苫盖 81240m <sup>2</sup> 。	
		进站道路区	道路两侧边坡排水沟 1790m/1970m <sup>3</sup> 、表土剥离 0.42hm <sup>2</sup> /0.11 万 m <sup>3</sup> 、表土回覆 0.02 万 m <sup>3</sup> ，空心六棱砖植草护坡 1730m <sup>2</sup> 。	/	密目网苫盖 2796m <sup>2</sup> 。	
		站外电力设施区	表土剥离 0.20hm <sup>2</sup> /0.05 万 m <sup>3</sup> ，表土回覆 0.05 万 m <sup>3</sup> ，恢复耕地 2.21hm <sup>2</sup> ，恢复园地 0.59hm <sup>2</sup> ，土地整治 0.71hm <sup>2</sup> ，穴状整地 624 个。	撒播草籽 0.71hm <sup>2</sup> 、草籽量 56.80kg，栽植乔木 0.52hm <sup>2</sup> 、乔木 624 株，幼林抚育 0.52hm <sup>2</sup> 。	密目网苫盖 13360m <sup>2</sup> ，彩条布铺垫 12160m <sup>2</sup> 。	
		站外排水设施区	站外雨水排水管 440m、表土剥离 0.31hm <sup>2</sup> /0.08 万 m <sup>3</sup> ，表土回覆 0.08 万 m <sup>3</sup> ，恢复耕地 0.71hm <sup>2</sup> 。	/	植生袋拦挡 800m <sup>3</sup> ，彩条布铺垫 3660m <sup>2</sup> ，密目网苫盖 4950m <sup>2</sup> 。	

特性表

		施工生产生活区	表土剥离 4.00hm <sup>2</sup> /1.00 万 m <sup>3</sup> , 表土回覆 1.00 万 m <sup>3</sup> , 恢复园地 4.00hm <sup>2</sup> 。	/	临时排水沟 800m/240m <sup>3</sup> , 密目网苫盖 12000m <sup>2</sup> , 临时沉沙池 1 座。
		表土堆存场	恢复园地 2.90hm <sup>2</sup> 。	/	临时排水沟 680m/204m <sup>3</sup> , 植生袋装土拦挡 800m <sup>3</sup> , 密目网苫盖 45500m <sup>2</sup> , 临时沉沙池 2 座。
		专项设施迁改区	表土剥离 0.13hm <sup>2</sup> /0.03 万 m <sup>3</sup> , 表土回覆 0.03 万 m <sup>3</sup> , 土地整治 0.62hm <sup>2</sup> , 穴状整地 300 个。	撒播草籽 0.62hm <sup>2</sup> 、草籽量 49.60kg, 栽植乔木 0.25hm <sup>2</sup> 、乔木 300 株, 幼林抚育 0.25hm <sup>2</sup> 。	密目网苫盖 3350m <sup>2</sup> , 彩条布铺垫 2230m <sup>2</sup> 。
	怀来变电站	站区	雨水排水管 5900m, 消能池 2 个, 截排(洪)水沟 3110m/2899m <sup>3</sup> ; 表土剥离 19.61hm <sup>2</sup> /5.66 万 m <sup>3</sup> , 表土回覆 5.70 万 m <sup>3</sup> , 框格植草护坡 60400m <sup>2</sup> , 土地整治 7.80hm <sup>2</sup> 。	铺植草皮 7.80hm <sup>2</sup> 。	密目网苫盖 80730m <sup>2</sup> 。
		进站道路区	表土剥离 0.27hm <sup>2</sup> /0.08 万 m <sup>3</sup> , 表土回覆 0.04 万 m <sup>3</sup> , 框格植草护坡 1500m <sup>2</sup>	/	密目网苫盖 1500m <sup>2</sup>
		站外电力设施区	表土剥离 0.97hm <sup>2</sup> /0.29 万 m <sup>3</sup> , 表土回覆 0.29 万 m <sup>3</sup> , 穴状整地 216 个, 恢复耕地 4.25hm <sup>2</sup> , 恢复园地 0.86hm <sup>2</sup> , 土地整治 0.44hm <sup>2</sup> 。	撒播草籽 0.44hm <sup>2</sup> 、草籽量 35.20kg, 栽植灌木 0.12hm <sup>2</sup> 、灌木 216 株, 幼林抚育 0.12hm <sup>2</sup> 。	密目网苫盖 26970m <sup>2</sup> , 彩条布铺垫 21050m <sup>2</sup> 。
		站外排水设施区	钢筋混凝土排水管 900m, 八字型排水口 1 座, 阶梯式混凝土跌水梯子 1 座, 表土剥离 0.57hm <sup>2</sup> /0.18 万 m <sup>3</sup> , 表土回覆 0.18 万 m <sup>3</sup> , 恢复园地 1.56hm <sup>2</sup> 。	/	植生袋装土拦挡 1125m <sup>3</sup> , 密目网苫盖 10800m <sup>2</sup> , 彩条布铺垫 5400m <sup>2</sup> 。
		施工生产生活区	表土剥离 2.50hm <sup>2</sup> /0.75 万 m <sup>3</sup> , 表土回覆 0.75 万 m <sup>3</sup> , 恢复园地 2.50hm <sup>2</sup> 。	/	密目网苫盖 7500m <sup>2</sup> , 排水沟 700m/210m <sup>3</sup> 、沉沙池 1 座。
		临时堆土区	恢复园地 7.50hm <sup>2</sup> 。	/	临时沉沙池 3 座, 排水沟 2100m/630m <sup>3</sup> , 植生袋装土拦挡 2625m <sup>3</sup> , 密目网苫盖 149424m <sup>2</sup> 。
		专项设施迁改区	表土剥离 0.24hm <sup>2</sup> /0.06 万 m <sup>3</sup> , 表土回覆 0.06 万 m <sup>3</sup> , 穴状整地 942 个, 恢复耕地 1.45hm <sup>2</sup> , 恢复园地 2.04hm <sup>2</sup> , 土地整治 1.92hm <sup>2</sup> 。	撒播草籽 1.92hm <sup>2</sup> 、草籽量 153.60kg; 栽植灌木 0.23hm <sup>2</sup> 、灌木 414 株, 栽植乔木 0.44hm <sup>2</sup> 、乔木 528 株, 幼林抚育 0.67hm <sup>2</sup> 。	密目网苫盖 7400m <sup>2</sup> , 彩条布铺垫 38700m <sup>2</sup> 。
	承德开关站	站区	雨水排水管 4210m, 排水沟 1465m/1084.5m <sup>3</sup> , 表土剥离 12.07hm <sup>2</sup> /3.62 万 m <sup>3</sup> , 表土回覆 3.84 万 m <sup>3</sup> , 土地整治 7.14hm <sup>2</sup> 。	铺植草皮 1.33hm <sup>2</sup> , 撒播种草 5.81hm <sup>2</sup> 。	密目网苫盖 113845m <sup>2</sup> , 临时排水沟 600m/180m <sup>3</sup> , 植生袋装土拦挡 625m <sup>3</sup> , 临时沉沙池 2 座。
		进站道路区	表土剥离 0.34hm <sup>2</sup> /0.10 万 m <sup>3</sup> , 表土回覆 0.01 万 m <sup>3</sup> , 空心六棱砖植草护坡 255m <sup>2</sup> , 排水沟 310m/198.40m <sup>3</sup> 。	/	密目网苫盖 255m <sup>2</sup> 。
		站外电力设施	表土剥离 0.29hm <sup>2</sup> /0.08 万 m <sup>3</sup> ,	撒播草籽 1.96hm <sup>2</sup> 、	密目网苫盖 16100m <sup>2</sup> ,

特性表

		区	表土回覆 0.08 万 m <sup>3</sup> , 穴状整地 2268 个, 恢复耕地 1.82hm <sup>2</sup> 、恢复园地 0.07hm <sup>2</sup> , 土地整治面积 1.96hm <sup>2</sup> 。	草籽量 156.80kg, 栽植灌木 0.80hm <sup>2</sup> 、灌木 1440 株, 栽植乔木 1.06hm <sup>2</sup> 、乔木 1272 株, 幼林抚育 1.96hm <sup>2</sup> 。	彩条布铺垫 9825m <sup>2</sup> 。
		站外排水设施区	雨水排水管 1120m, 消力池 4 座, 八字型排水口 6 座, 表土剥离 0.26hm <sup>2</sup> /0.08 万 m <sup>3</sup> , 0.08 表土回覆 0.08 万 m <sup>3</sup> , 恢复耕地 0.88hm <sup>2</sup> 。	/	密目网苫盖 5120m <sup>2</sup> , 彩条布铺垫 2200m <sup>2</sup> , 植生袋装土拦挡 900m <sup>3</sup> 。
		专项设施迁改区	表土剥离 0.44hm <sup>2</sup> /0.13 万 m <sup>3</sup> 。	/	/
	天津北变电站	站区	雨水排水管 7250m, 表土剥离 15.37hm <sup>2</sup> /4.61 万 m <sup>3</sup> , 表土回覆 4.64 万 m <sup>3</sup> , 土地整治 6.53hm <sup>2</sup> 。	铺植草皮 6.53hm <sup>2</sup> 。	密目网苫盖 62500m <sup>2</sup>
		进站道路区	表土剥离 0.10hm <sup>2</sup> /0.03 万 m <sup>3</sup> 。	/	/
		站外电力设施区	表土剥离 0.33hm <sup>2</sup> /0.10 万 m <sup>3</sup> , 表土回覆 0.10 万 m <sup>3</sup> , 恢复耕地 3.61hm <sup>2</sup> 。	/	密目网苫盖 4940m <sup>2</sup> , 彩条布铺垫 4080m <sup>2</sup> 。
		站外供排水设施区	雨水排水管 10m, 消能池 1 处, 表土剥离 0.64hm <sup>2</sup> /0.19 万 m <sup>3</sup> , 表土回覆 0.19 万 m <sup>3</sup> , 恢复耕地 2.51hm <sup>2</sup> 。	/	密目网苫盖 7530m <sup>2</sup> , 彩条布铺垫 5020m <sup>2</sup> 。
		施工生产生活区	表土剥离 1.20hm <sup>2</sup> /0.36 万 m <sup>3</sup> , 表土回覆 0.36 万 m <sup>3</sup> , 恢复耕地 3.00hm <sup>2</sup> 。	/	临时沉沙池 1 座, 临时排水沟 680m/187m <sup>3</sup> , 密目网苫盖 9000m <sup>2</sup> 。
		表土堆存场	恢复耕地 1.80hm <sup>2</sup> 。	/	临时沉沙池 2 座, 临时排水沟 310m/85.25m <sup>3</sup> , 彩条布铺垫 18000m <sup>2</sup> , 密目网苫盖 21000m <sup>2</sup> 。
	1000kV 线路工程	塔基区	浆砌石护坡 513m <sup>3</sup> , 浆砌石挡渣墙 655m <sup>3</sup> , 浆砌石截排水沟及效能措施 992m、浆砌石量 527m <sup>3</sup> , 表土剥离 123.48hm <sup>2</sup> /31.76 万 m <sup>3</sup> , 表土回覆 31.76 万 m <sup>3</sup> , 恢复耕地 130.83hm <sup>2</sup> 、恢复园地 20.90hm <sup>2</sup> , 土地整治 216.97hm <sup>2</sup> , 鱼鳞坑整地 193172 个, 穴状整地 54535 个。	撒播草籽 216.97hm <sup>2</sup> 、草籽量 18331.59kg, 栽植灌木 132.26hm <sup>2</sup> 、灌木 247707 株, 幼林抚育 132.26hm <sup>2</sup> 。	彩条旗限界 261450m, 植生袋装土拦挡 33250m <sup>3</sup> , 彩条布铺垫 376640m <sup>2</sup> , 密目网苫盖 494400m <sup>2</sup> , 泥浆沉淀池 850 座。
		牵张场区	表土剥离 4.04hm <sup>2</sup> /0.90 万 m <sup>3</sup> , 表土回覆 0.90 万 m <sup>3</sup> , 恢复耕地 29.88hm <sup>2</sup> , 恢复园地 3.52hm <sup>2</sup> , 土地整治 42.39hm <sup>2</sup> , 鱼鳞坑整地 58482 个, 穴状整地 5580 个。	撒播草籽 42.39hm <sup>2</sup> 、草籽量 3391.20kg, 栽植灌木 35.59hm <sup>2</sup> 、灌木 64062 株, 幼林抚育 35.59hm <sup>2</sup> 。	彩条旗限界 61200m, 铺垫彩条布 46800m <sup>2</sup> , 铺设钢板 90400m <sup>2</sup> , 密目网苫盖 19200m <sup>2</sup> 。
		跨越施工场地区	恢复耕地 12.48hm <sup>2</sup> , 恢复园地 3.12hm <sup>2</sup> , 土地整治 17.56hm <sup>2</sup> 。	撒播草籽 17.56hm <sup>2</sup> 、草籽量 1404.80kg。	彩条旗限界 48390m。
		施工道路区	表土剥离 19.29hm <sup>2</sup> /4.29 万 m <sup>3</sup> , 表土回覆 4.29 万 m <sup>3</sup> , 恢复耕地 87.67hm <sup>2</sup> , 恢复园地 10.25hm <sup>2</sup> , 土地整治 158.16hm <sup>2</sup> , 鱼鳞坑整地 110086 个, 穴状整地 24530 个。	撒播草籽 158.16hm <sup>2</sup> 、草籽量 13444.29kg, 栽植灌木 57.36hm <sup>2</sup> 、灌木 50816 株, 栽植乔木 86.53hm <sup>2</sup> 、乔木 83800 株, 幼林抚育 143.06hm <sup>2</sup> 。	植生袋装土拦挡 42946m <sup>3</sup> , 临时排水沟 8774.4m, 素土夯实 1184.85m <sup>3</sup> , 彩条旗限界 284200m, 钢板铺垫 124372m <sup>2</sup> 。



特性表

迁改线路工程	塔基区	表土剥离 3.98hm <sup>2</sup> /1.09 万 m <sup>3</sup> , 表土回覆 1.09 万 m <sup>3</sup> , 恢复耕地 18.25hm <sup>2</sup> , 恢复园地 1.29hm <sup>2</sup> , 土地整治 6.93hm <sup>2</sup> , 鱼鳞坑整地 7612 个, 穴状整地 1197 个。	撒播草籽 6.93hm <sup>2</sup> 、草籽量 554.72kg, 栽植灌木 5.08hm <sup>2</sup> 、灌木 8809 株, 幼林抚育 5.08hm <sup>2</sup> 。	彩条旗限界 23395m, 植生袋装土拦挡 2326m <sup>3</sup> , 彩条布铺垫 40760m <sup>2</sup> , 密目网苫盖 53000m <sup>2</sup> , 泥浆沉淀池 95 座。		
	牵张场区	表土剥离 0.31hm <sup>2</sup> /0.07m <sup>3</sup> , 表土回覆 0.07m <sup>3</sup> , 恢复耕地 3.40hm <sup>2</sup> , 恢复园地 0.08hm <sup>2</sup> , 土地整治 0.96hm <sup>2</sup> , 鱼鳞坑整地 1512 个, 穴状整地 216 个。	撒播草籽 0.96hm <sup>2</sup> 、草籽量 76.80kg, 栽植灌木 0.96hm <sup>2</sup> 、灌木 1728 株, 幼林抚育 0.96hm <sup>2</sup> 。	彩条旗限界 14000m, 铺垫彩条布 9300m <sup>2</sup> , 铺设钢板 9300m <sup>2</sup> , 密目网苫盖 1800m <sup>2</sup> 。		
	跨越施工场地区	恢复耕地 0.79hm <sup>2</sup> , 恢复园地 0.02hm <sup>2</sup> , 土地整治 0.53hm <sup>2</sup> 。	撒播草籽 0.53hm <sup>2</sup> 、草籽量 42.40kg。	彩条旗限界 3780m。		
	施工道路区	表土剥离 0.88hm <sup>2</sup> /0.23m <sup>3</sup> , 表土回覆 0.23m <sup>3</sup> , 恢复耕地 12.48hm <sup>2</sup> , 恢复园地 0.73hm <sup>2</sup> , 土地整治 8.65hm <sup>2</sup> , 鱼鳞坑整地 11550, 穴状整地 834 个。	撒播草籽 8.65hm <sup>2</sup> 、草籽量 692.00kg, 栽植灌木 3.34hm <sup>2</sup> 、灌木 6012 株, 栽植乔木 5.31hm <sup>2</sup> 、乔木 6372 株, 幼林抚育 8.65hm <sup>2</sup> 。	植生袋装土拦挡 2353m <sup>3</sup> , 临时排水沟 203m, 素土夯实 29m <sup>3</sup> , 彩条旗限界 64100m, 钢板铺垫 28505m <sup>2</sup> 。		
投资 (万元)		7088.37		3090.45	9189.80	
水土保持总投资 (万元)		23887.83		独立费用 (万元)	2040.84	
监理费 (万元)		343.43	监测费 (万元)	331.71	补偿费 (万元)	1192.74
分省措施费 (万元)		山西省措施费: 2865.82 河北省措施费: 12994.69 天津市措施费: 3418.73 北京市措施费: 90.38		分省补偿费 (万元)	山西省补偿费: 46.23 河北省补偿费: 869.23 天津市补偿费: 275.24 北京市补偿费: 2.04	
方案编制单位		中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司		建设单位	国家电网有限公司	
法定代表人		王彦宏		法定代表人	张智刚	
地址		北京市西城区黄寺大街甲 24 号		地址	北京市西城区宣武门内大街 6 号	
邮编		100120		邮编	100031	
联系人及电话		董磊/010-59385102		联系人及电话	陈豫朝/010-66597747	
传真		/		传真	010-66598501	
电子信箱		donglei@ncpe.com.cn		电子信箱	yuchao-chen@sgcc.com.cn	

## 2.项目概况

### 2.1 项目组成及工程布置

**项目名称：**大同~天津南 1000kV 特高压交流输变电工程

**项目建设单位：**国家电网有限公司

**建设地点：**大同变电站位于山西省大同市阳高县王官屯镇钱家堡村，怀来变电站位于河北省张家口市阳原县高墙乡赵家坪村，承德开关站位于河北省承德市丰宁满族自治县凤山镇朱首营村，天津北变电站位于天津市宁河区宁河镇鲁庄村，1000kV 线路工程起自山西省大同市大同 1000kV 变电站，止于天津市滨海新区天津南 1000kV 变电站，工程涉及 4 个省级（直辖市）行政区，12 个地级市行政区，16 个县级行政区。

**建设性质：**新建建设类项目

**主要建设内容：**主要分为变电工程、1000kV 线路工程及迁改线路工程。

（1）变电工程：新建大同变电站、怀来变电站、承德开关站、天津北变电站。

（2）1000kV 线路工程：大同~天津南 1000kV 线路工程 2×770.0km，新建铁塔 2492 基。

（3）迁改线路工程：新建线路 108.63km，新建铁塔 302 基，拆除线路 99.87km，拆除铁塔 289 基。

**工程总投资及土建投资：**工程总投资 234.43 亿元，其中土建投资 44.60 亿元。

**项目投资单位及出资比例：**项目投资单位为国家电网有限公司，其中自筹资金占工程总投资的 20%，银行贷款占工程总投资的 80%。

**建设工期：**本工程属新建建设类项目，工程计划 2025 年 2 月开工，2027 年 1 月完工，工程建设总工期为 24 个月。

**项目组成及主要工程特性：**本工程项目组成及工程特性表详见表 2.1-1。

**表 2.1-1 项目基本组成及工程特性表**

一、项目的基本情况		
1	项目名称	大同~天津南 1000kV 特高压交流输变电工程
2	项目组成	<p>主要分为变电站工程和线路工程。</p> <p><b>变电站工程包括：</b>新建大同变电站、新建怀来变电站、新建承德开关站、新建天津北变电站四部分；</p> <p><b>线路工程包括：</b>1000kV 线路工程 2×770.0km（其中大同~怀来 1000kV 线路工程 2×104.8km、怀来~承德 1000kV 线路工程 2×265.4km、承德~天津北 1000kV 线路工程 2×254.4km、天津北~天津南 1000kV 线路工程 2×145.4km）、迁改线路新建线路 108.63km，拆除线路 99.87km（其中大同~怀来段新建线路 7.99km、拆除线路 7.98km，怀来~承德段新建线路 41.80km、拆除线路 36.14km，承德~天津北段新建线路 28.15km、拆除线路 24.75km，天津北~天津南段新建线路 30.69km、拆除线路</p>

		31.09km。 ) 两部分。		
3	建设地点	<p><b>①变电站工程</b> 大同变电站：山西省大同市阳高县王官屯镇钱家堡村。 怀来变电站：河北省张家口市阳原县高墙乡赵家坪村。 承德开关站：河北省承德市丰宁满族自治县凤山镇朱首营村。 天津北变电站：天津市宁河区宁河镇鲁庄村。</p> <p><b>②1000kV 线路工程：</b> 线路沿线途经山西省大同市阳高县、天镇县，河北省张家口市阳原县、宣化区、涿鹿县、怀来县、赤城县，承德市丰宁满族自治县、滦平县、承德县、鹰手营子矿区、兴隆县、唐山市遵化市、玉田县，天津市蓟州区、宝坻区、宁河区、东丽区、滨海新区、津南区、西青区，河北省芦台经济开发区（飞地，位于天津市宁河区境内），北京市西城区清河农场（飞地，位于天津市宁河区境内）。涉及 4 个省级（直辖市）行政区，12 个地级市级行政区，16 个县级行政区。</p> <p><b>③迁改线路工程：</b> 迁改线路工程涉及山西省大同市天镇县、河北省张家口市阳原县，宣化区、涿鹿县、怀来县、赤城县，承德市丰宁满族自治县、滦平县、承德县，唐山市遵化市、玉田县、天津市宁河区、滨海新区、津南区、西青区，河北省唐山市芦台经济开发区（飞地，位于天津市宁河区境内），3 个省级（自治区）行政区，8 个地级市级行政区，12 个县级行政区。 本工程共经过 4 个省（直辖市）级行政区，12 个地级市行政区，16 个县级行政区。</p>		
3	设计标准	一级（防洪标准为 100 年一遇）		
4	工程性质	新建建设类项目		
5	建设单位	国家电网有限公司		
6	建设规模	点型工程	大同变电站	主变规模：终期 4×3000MVA；本期 2×3000MVA。
				出线规模：1000kV 出线，远期规划 10 回，本期建设 4 回；500kV 出线，远期规划 12 回，本期建设 8 回。
				高抗配置：1000kV 高抗，终期 7 组，本期装设 1 组 1×480Mvar 容量高抗。
				低压无功配置：本期 2 组主变低压侧共装设 5 组 240Mvar 低抗（1 号主变 2 组，3 号主变 3 组）、4 组 210Mvar 低容（每组主变 2 组）。
			怀来变电站	主变规模：终期 4×3000MVA；本期 2 组 3000MVA 主变。
				出线规模：1000kV 出线，远期规划 10 回，本期建设 4 回；500kV 出线，远期规划 12 回，本期建设 5 回。
				高抗配置：1000kV 高抗，终期 9 组，本期装设 3 组。
				低压无功配置：本期怀来站共装设 4 组 240Mvar 低抗、5 组 210Mvar 低容。北京段主变下装设 2 组 240Mvar 低抗、3 组 210Mvar 低容；冀北段主变下装设 2 组 240Mvar 低抗、2 组 210Mvar 低容。
			承德开关站	主变规模：终期 4×3000MVA；本期不装设主变
				出线规模：1000kV 出线，远期规划 10 回，本期建设 4 回；500kV 出线，远期规划 14 回，本期无出线。
				高抗配置：1000kV 高抗，终期 10 组，本期装设 4 组。
				低压无功配置：终期 8 组；本期不建设。
			天津北变电站	主变规模：终期 4×3000MVA；本期 2×3000MVA。
				出线规模：1000kV 出线，远期规划 8 回，本期建设 4 回；500kV 出线，远期规划 12 回，本期建设 6 回。
				高抗配置：本期天津北~承德双回 1000kV 线路的天津北侧每回出线各配置 1×600Mvar 容量高抗；天津北 ~ 天津南双回 1000kV 线路对角各配置 1×600Mvar 容量高抗；高抗中性点按加装小电抗考虑。远期天津北站向东北备用 2 回出线均预留装设高抗及中性点小电抗位置，远期天津北~唐山双回出线其中 1 回预留装设高抗及中性点小电抗位置。
				低压无功配置：本期天津北特高压站共装设 5 组 240Mvar 低抗、4 组 210Mvar 低容，其中渠阳段的主变安装 3 组 240Mvar 低抗、2 组 210Mvar 低容，芦台段的主变安装 2 组 240Mvar 低抗、2 组 210Mvar 低容。远期按每台主变预留 8 组

## 2. 项目概况

		线型工程	低压无功补偿设备预留位置。						
			行政区		大同~怀来	怀来~承德	承德~天津北	天津北~天津南	合计
			1000kV 线路工程	长度（km）	2×104.8	2×265.4	2×254.4	2×145.4	2×770.0
				基数（基）	407	983	788	314	2492
			迁改工程	新建长度（km）	7.99	41.80	28.15	30.69	108.63
				拆除长度（km）	7.89	36.14	24.75	31.09	99.87
				新建基数（基）	19	110	82	91	302
				拆除基数（基）	19	105	72	93	289
			电压等级	1000kV 交流线路、1000kV 迁改线路、±800kV 迁改线路、500kV 迁改线路、220kV 迁改线路、110kV 迁改线路					
			铁塔型式	均为自立铁塔，包括直线塔、转角塔、耐张塔。					
			基础型式	主要采用挖孔基础、嵌岩桩基础、板式基础、岩石锚杆基础、灌注桩基础、微型桩基础					
			地貌类型	山丘区、平原区					
			交叉跨越	1000kV 输电线路交叉跨越情况为：跨越 110kV 以上电力线 289 次，跨越公路（高速、等级、一般）、铁路 562 次、河流 141 次，输气管道 4 次。 迁改线路工程交叉跨越情况为：跨越 110kV 以上电力线 226 次，公路（高速、等级、一般）、铁路 367 次、河流 75 次。					
			工程拆迁	本工程拆迁居民房屋等建筑面积 84517m²。居民安置区由建设单位出资，地方政府结合新农村建设统一安置。					
7	总投资	234.43 亿元	土建投资	44.60 亿元		建设期	2025 年 2 月～2027 年 1 月		
二、项目组成及主要技术指标									
项目组成			占地面积（hm²）			主要技术指标			
			永久	临时	合计	数量	新建/拆除线路长度（km）		
变电站工程	大同变电站		22.06	12.56	34.62				
	怀来变电站		23.62	22.15	45.77				
	承德开关站		18.31	4.58	22.89				
	天津北变电站		15.61	10.80	26.41				
	小计		79.60	50.09	129.69				
1000kV 线路工程	大同~怀来 1000kV 线路工程		19.57	86.52	106.09	407 基	新建 2×104.8		
	怀来~承德 1000kV 线路工程		53.02	239.47	292.49	983 基	新建 2×265.4		
	承德~天津北 1000kV 线路工程		43.97	177.65	221.62	788 基	新建 2×254.4		
	天津北~天津南 1000kV 线路工程		34.38	100.47	134.85	314 基	新建 2×145.4		
	小计		150.94	604.11	755.05	2492 基	新建 2×770.0		
迁改线路工程	大同~怀来段		0.08	4.19	4.27	新建 19 基，拆除 19 基	新建 7.99，拆除 7.89		
	怀来~承德段		1.87	13.03	14.90	新建 110 基，拆除 105 基	新建 41.80，拆除 36.14		
	承德~天津北段		0.27	13.02	13.29	新建 82 基，拆除 72 基	新建 28.15，拆除 24.75		
	天津北~天津南段		1.51	21.13	22.64	新建 91 基，拆除 93 基	新建 30.69，拆除 31.09		
	小计		3.73	51.37	55.10	新建 302 基，拆除 289 基	新建 108.63，拆除 99.87		
合计			234.27	705.57	939.84				
三、项目土石方量（单位：万 m³）									
项目组成			挖方	填方	调入	调出	借方	余方	备注

## 2. 项目概况

变电站工程	大同变电站	63.43	63.43	0.82	0.82			
	怀来变电站	95.65	95.65	1.04	1.04			
	承德开关站	12.74	22.67	0.22	0.22	9.93		借方来源为丰宁县兴洲河抄梁山~陶来营河道治理工程弃砂(由丰宁满族自治县圣元农业开发有限公司归口提供)
	天津北变电站	12.66	31.27	0.03	0.03	18.61		借方来源为永定河泛区行洪能力提升工程余土
	小计	184.48	213.02	2.11	2.11	28.54		
1000kV 线路工程	大同~怀来	18.41	18.41					
	怀来~承德	33.13	33.13					
	承德~天津北	38.49	38.49					
	天津北~天津南	30.03	60.93			30.90		借方来源为永定河泛区行洪能力提升工程余土及津南区葛沽镇指定堆土
	小计	120.06	150.96			30.90		
迁改线路工程	大同~怀来段	0.43	0.43					
	怀来~承德段	1.06	1.06					
	承德~天津北段	2.42	2.42					
	天津北~天津南段	1.56	1.56					
	小计	5.46	5.46					
合计		310.00	369.44	2.11	2.11	59.44		

### 2.1.1 变电站工程

#### 2.1.1.1 大同变电站

##### (1) 站址地理位置

大同变电站站址位于山西省大同市阳高县王官屯镇钱家堡村北侧，西南距大同市区约 32km，东北距阳高县约 17km。

##### (2) 站址现状

站址地貌属于山前冲积平原，地势西高东低，自西向东倾斜，地形起伏较小，站址地面高程在 1135 ~ 1148.5m 之间。站址中部、南侧、进站道路北侧各发育 1 条冲沟，呈浅“U”字型发育。占地类型以果园、旱地、水浇地、乔木林地为主，不占用基本农田。

点和新建变电站自身土石方平衡要求，通过强夯回填全部开挖土石方，场地设计采用分区域顺地势找坡的设计思路，变电站竖向采用平坡式布置。各配电装置区场地由中间向道路两侧排水，排水坡度 0.5%。站前区场地由建筑物坡向四周道路，坡度 0.5%~1.0%，局部 2%，场平阶段初平标高为 1139.07m，土建阶段，利用站区基槽余土，将场地标高抬高至终平标高 1140.35m。

站区挖方边坡位于站区的西侧、西北侧、西南侧，挖方边坡坡高为 0~5.9m，放坡坡率为 1:1.50，一级放坡，边坡采用框格植草护坡，护坡面积 7900m<sup>2</sup>，挖方边坡坡顶外 5m 处设截洪沟，在坡底与围墙之间设排水沟；填方边坡位于站区东侧、东北侧、东南侧，填方边坡坡高为 0~7.1m，放坡坡率为 1:1.75，一级放坡，采用框格植草护坡，护坡面积 9290m<sup>2</sup>，填方边坡坡脚外 2.5m 处设置排水沟。站区挖填方情况详见图 2.1-2。

站址截洪沟防洪标准为 100 年一遇。

站区受西侧坡面流影响，主要为京包铁路 4、5 号涵洞过水，经计算，4 号涵洞上游坡面流汇水面积 2.805km<sup>2</sup>，百年一遇洪峰流量为 19.6m<sup>3</sup>/s，5 号涵洞上游坡面流汇水面积 0.315km<sup>2</sup>，百年一遇洪峰流量 2.24m<sup>3</sup>/s，站区围墙外共设置截排水沟 3210m，其中 I 型截洪沟+排水沟 860m，断面尺寸为 4m×1.5m，截排水沟入口底板高程为 1145m，出口处底板高程为 1131m，II 型截洪沟+排水沟 1290m，断面尺寸为 1.0m×0.8m，填方边坡坡脚与围墙之间设置 III 型排水沟，长度 1060m，断面尺寸为 0.4m×0.4m，均采用浆砌片石结构，经计算，站区截排水沟排水能力为 24.13m<sup>3</sup>/s，满足排水要求，具体计算过程见 3.2.7.2 章节。

站区围墙外边坡用地、截排水沟、消能池、散水等占地已在站外边坡、排洪设施用地中考虑，相关占地均计列为站区占地。

#### (6) 进站道路

站址区西侧距 S301 省道较近，进站道路由 S301 省道引接，进站道路建设标准按双坡郊区型标准设计，长度 550m。沥青混凝土路面，道路两侧设路缘石，路面宽 6m，路基宽度 7m，转弯半径 35m。进站道路挖方边坡坡高为 0~2.5m，按 1:1.5 放坡，一级放坡，采用空心六棱砖植草护坡，护坡面积 600m<sup>2</sup>，进站道路填方边坡填方高 0~5.1m，按 1:1.75 放坡，一级放坡，采用空心六棱砖植草护坡，护坡面积 1130m<sup>2</sup>。

进站道路主要受京包铁路 3 号涵洞过水影响，3 号涵洞百年一遇洪峰流量为 2.24m<sup>3</sup>/s，沿进站道路两侧设置排水沟，总长度 1790m，其中 I 型排水沟 560m，断面

站区生活污水经污水处理装置集中处理达标后回用不外排。

## ②站区排洪

为避免站址西侧坡面流 100 年一遇洪水经京包铁路涵洞 4 下泄对站区的影响，主体设计在站址西侧及北侧修建截洪沟，将坡面流引向北侧再向东排入自然冲沟，截洪沟截面尺寸  $4\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，长度 860m，采用浆砌片石结构。截洪沟起点设置  $40\text{m} \times 4\text{m} \times 2\text{m}$  消能池，用于减缓 4 号涵洞过水水流冲击，东北角截洪沟末端设喇叭口，将洪水压力扩散，减缓对自然冲沟冲刷，截洪沟两处拐弯处各设置 1 座沉沙池；站址西南侧及南侧修建  $1\text{m} \times 0.8\text{m}$  截洪沟，长度 1290m，采用浆砌片石结构，用于排除站址西南侧、南侧挖方边坡外侧洪水，此部分排水经站址东南侧排水沟排入东南侧自然冲沟，出口处设散水减缓水流冲击；站址挖方边坡坡脚与围墙之间修筑  $0.4\text{m} \times 0.4\text{m}$  排水沟，长度 1060m，采用浆砌片石结构，用于排除围墙与边坡之间的洪水，此部分排水经站址东南侧排水沟排入东南侧自然冲沟，出口处设散水减缓水流冲击。

进站道路采用埋管方案将 3 号涵洞过水引至道路北侧边坡外  $1.5\text{m} \times 1.0\text{m}$  排水沟中，长度 560m，采用浆砌片石结构，排水方向顺自然地势从西向东，通过进站道路设置的涵管排入站址东南侧的自然冲沟，进站道路边坡坡脚与路缘石之间设置  $0.4\text{m} \times 0.4\text{m}$  排水沟，总长 1230m，排水排至站址东南侧自然冲沟。

变电站占用自然冲沟的洪水可通过站区、进站道路建设的截排水沟排至下游自然冲沟，因此不再单独还建。

站区及进站道路截排水沟布置情况见图 2.1-3。

## (8) 站用电源

大同变电站站用电源为三路，其中 2 回工作电源由 110kV 高压站用变的 35kV 侧引接，1 回备用电源由 110kV 新团堡变电站 35kV 线路引接。新建单回路 35kV 架空电缆混合线路，线路长度 9.39km，其中电缆路径长 0.94km，架空路径长 8.45km，均位于大同市阳高县，新建铁塔 33 基，塔基永久占地  $25\text{m}^2/\text{基}$ ，塔基施工临时占地（按照  $200\text{m}^2/\text{基}$  估列）、架线牵张场（按照  $250\text{m}^2/\text{处} \times 4$  处估列），跨越施工场（按照  $60\text{m}^2/\text{处} \times 6$  处估列），电缆部分采用电缆埋管敷设，电缆沟开挖沟道断面为梯形，边坡比为 1:0.5，底宽 0.8m，深 1.4m，顶宽 2.2m，考虑电缆沟临时堆土区域及施工作业带，电缆区施工作业面宽度按照 8m 估列，站外电源需新修施工道路 3.10km，宽 3.5m。

施工电源：在施工早期，站用外接电源尚未建成之前，就近由 10kV 窑头线 107# 杆 T 接，线路长度约 2.26km，架空线路 2.11km，新建水泥电杆 48 基，施工临时占地

步进行改造，改造为混凝土硬化道路，路面宽度 6m，路基宽 7m，长度为 620m，道路施工带宽度为 17m，占地面积约 1.05hm<sup>2</sup>。

本工程需拆除地上架空通信线，地下国防光缆，拆除场地位于站址建设区内，设施还建由本工程建设单位补偿，由原线路建设单位具体实施，还建区域不纳入本工程防治责任范围。另需迁移零星坟墓，由建设单位委托地方政府实施，采用货币补偿方式，不纳入本工程防治责任范围。

大同变电站主要技术指标见表 2.1-3。

**表 2.1-3 大同变电站工程主要技术指标一览表**

序号	名称		单位	数量	备注
1	站址总用地面积		hm <sup>2</sup>	34.62	
(1)	站区用地面积		hm <sup>2</sup>	21.01	包含围墙内用地面积 17.33hm <sup>2</sup> ，其它用地面积 3.68hm <sup>2</sup> 。
(2)	进站道路用地面积		hm <sup>2</sup>	0.97	长度 550m，自站址西侧 S301 省道引接，进站道路面积包括路基及两侧征地红线内占地等用地范围。进站道路两侧设置截排水沟。
(3)	施工生产生活区		hm <sup>2</sup>	4.00	位于站址南侧，临时占地类型均为园地。
(4)	表土堆存场		hm <sup>2</sup>	2.90	位于站址南侧，临时占地类型均为园地。
(5)	站外电源区		hm <sup>2</sup>	3.98	1 回备用电源由 110kV 新团堡变电站 35kV 线路引接。新建单回路 35kV 架空电缆混合线路，线路长度 9.39km，其中电缆路径长 0.94km，架空路径长 8.45km。
(6)	站外排水设施区		hm <sup>2</sup>	0.71	排水管总长 440m。
(7)	专用设施迁改区		hm <sup>2</sup>	1.05	本工程改造乡村道路 620m，占地计入本工程。 本工程建设需拆除地上架空通信线，地下国防光缆，拆除场地位于站址建设区内，设施还建由本工程建设单位补偿，由原线路建设单位具体实施，还建区域不纳入本工程防治责任范围。 迁移零星坟墓：拆迁由建设单位委托地方政府实施，采用货币补偿方式，不纳入本工程防治责任范围。
2	土石方总量	挖方	万 m <sup>3</sup>	63.43	
		填方	万 m <sup>3</sup>	63.43	
3	站区围墙长度		m	1894	
4	护坡		m <sup>2</sup>	18920	其中站区护坡为框格植草护坡，面积为 17190m <sup>2</sup> ，进站道路护坡为空心六棱砖植草护坡，面积为 1730m <sup>2</sup> 。
5	挡水墙		m <sup>3</sup>	3000	
6	站内总建筑面积		m <sup>2</sup>	30064	
7	站内道路及广场面积		hm <sup>2</sup>	36045	
8	站区绿化		hm <sup>2</sup>	8.00	站前区及配电装置区撒播草籽绿化面积 8.00hm <sup>2</sup> 。
9	站内外排水				站区排水采用雨污分流制，生活污水经污水处理系统处理达标后回用，站区雨水通过站内雨水管道汇集后排入站外排水管，接至站区东侧排水沟，最终排入自然冲沟。



怀来变电站总平面布置分四个区域：1000kV 交流配电装置区为户内 GIS，位于站区西侧；主变及无功补偿装置区位于站区中部；500kV 交流配电装置区为户内 GIS，位于站区东侧；站前区位于站区南侧，进站道路从站区南侧引接。站内可绿化区域采取草坪绿化，绿化面积为 7.80hm<sup>2</sup>。

站区红线内征地面积 22.25hm<sup>2</sup>，其中围墙内（含挖方边坡）占地面积为 19.14hm<sup>2</sup>，进站道路 0.27hm<sup>2</sup>，围墙外填方边坡、排水沟等用地 2.84hm<sup>2</sup>。

怀来变电站总体规划图详见附图2-1-2，总平面布置图详见附图2-3-2。

#### （5）站区竖向布置

站区按平坡式布置，自然标高 1136~1163m（采用 1985 国家高程基准），站址设计时充分考虑站址所在区域黄土湿陷性特点和新建变电站自身土石方平衡要求，通过强夯回填全部开挖土石方，设计标高 1147.40m，站内采取有组织排水，站内雨水通过雨水口、井收集，由站内雨水管线汇集到站址南侧的综合泵房，由站外雨水管线排至东侧沙河。站区北侧、东侧和西侧为挖方边坡，按 1:1.5 放坡，边坡单级最大坡高 8m，每阶设置马道宽 2m，马道采用预制混凝土块砌筑，挖方边坡面积为 30820m<sup>2</sup>，坡面采用框格植草护坡。站址北侧四处洪水影响的汇水区域 A、汇水区域 B、汇水区域 C、汇水区域 D 汇水流域面积分别为 0.071km<sup>2</sup>、0.068km<sup>2</sup>、0.028km<sup>2</sup>、0.074km<sup>2</sup>，在站区北侧、东侧和西侧为挖方边坡坡顶设置截水沟，坡底设置排洪沟。根据排水沟过流能力计算（详见 3.2.7.3 章节），坡顶设置截水沟，坡底设置排洪沟。站区围墙外共设置截排水沟 3110m，其中截洪沟 1070m，断面尺寸为 2.0m×1.1m，采用钢筋混凝土结构，排水沟长度 2040m，其中断面尺寸 0.5m×1.0m 长 1090m，断面尺寸为 0.3m×0.3m 长 1090m，采用钢筋混凝土结构。截排水沟起点底板高程为 1161.9m，东、西两侧排水沟末端底板高程分别为 1145.60m、1145.50m。

南侧为填方边坡，按 1:2 分级放坡，坡面采用框格植草护坡，两级放坡，单级最大坡高 8m，两级坡间修筑 2m 宽马道，马道采用预制混凝土块砌筑，填方边坡面积为 29580m<sup>2</sup>。

站区围墙外边坡用地已在站外保护用地中考虑，截排水沟、消能池等占地已在在外排洪设施用地中考虑，相关占地均为站区占地。

#### （6）进站道路

进站道路从站址东侧 Y004 乡道引接，进站道路总长约 100m，按四级厂矿道路标准设计。全线最大纵坡小于 8%，最小转弯半径 30m，路面宽 6m，两侧设硬路肩

0.5m，路基宽度 7m。道路两侧按 1: 2 放坡，拟采用框格植草护坡，坡面采用框格植草护坡，进站道路两侧不设排水沟，雨水顺坡面散排。

### (7) 供排水系统

#### 1) 供水系统

变电站用水主要包括日常生活用水和站区消防用水，采用站内打井取水。

#### 2) 排水系统

##### ①站内排水

站内排水采用雨污分流制。

场地内设置地下雨水管网，雨水经过各级雨水管网汇至南侧综合泵房，由站外雨水管线排至站址东侧沙河，末端顺接 1 座八字型排水口。站外雨水管采用钢筋混凝土管，管径 DN1200，雨水管总长 900m。站外排水管采用地埋敷设，按梯形断面开挖，边坡比 1:0.5，底宽 2.2m，顶宽 5.8m，平均挖深 3.60m；考虑两侧施工安全距离及临时堆土用地，施工作业带按 17.30m 计，永久占地 0.05hm<sup>2</sup>，临时占地 1.56hm<sup>2</sup>。

站区生活污水经污水处理装置集中处理达标后，回用不外排。

##### ②站区排洪

站址北高南低，站址受北侧坡面洪水影响。当发生 100 年一遇洪水时，坡面洪水将对站址的北侧与东侧围墙产生冲击，为避免站址受坡面洪水的影响，主体设计在北侧、东侧和西侧挖方坡顶设截洪沟。坡面汇水通过截洪沟排导，截洪沟末端设置消能池，消能池 3m×2.5m×3m 为钢筋混凝土结构。站外汇水经消能池消能后西侧散排、东侧接入站外排水管线向东排入沙河，末端采用阶梯式混凝土跌水梯子，站外排水管采用地埋敷设，按梯形断面开挖，边坡比 1:0.5，底宽 2.2m，顶宽 5.8m，平均 3.60m；考虑两侧施工安全距离及临时堆土用地，施工作业带按 17.30m 计，临时占地 0.35hm<sup>2</sup>。

### (8) 站用电源

站用电源由 220kV 君关变电站 35kV 配电装置接引。君关变电站间隔扩建占地 0.04hm<sup>2</sup>，35kV 线路长约 10.2km(其中架空线路长度 8.9km，电缆敷设线路长度 1.3km)，新建铁塔 37 基，塔基占地 25m<sup>2</sup>/基，其它临时占地包括塔基施工临时占地(估列 200m<sup>2</sup>/处)、架线牵张场地(估列 250m<sup>2</sup>/处×2 处)等，配套站外 35kV 电源线路工程共需新修施工道路长 1.85km，宽 3.5m。

施工电源：设置一路施工电源由 10kV563 化金线 T 接 1 回 10kV 线路，全长约 4.13km，采取电缆直埋敷设，均位于阳原县境内。电缆沟开挖沟道断面为梯形，边坡

比为 1:0.3，底宽 0.4m，深 2m，顶宽 1.6m，考虑电缆沟临时堆土区域及施工作业带，电缆区按 5m 宽范围计列。架设 1 台断路器，临时占地 25m<sup>2</sup>，拆除 10kV 铁塔 12 基拆除铁塔位于站址占地内不考虑新增占地，施工电源占地面积共计 3.59hm<sup>2</sup>，相关占地均为临时占地。

经统计，本站站外电力设施区总占地 5.55hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.13hm<sup>2</sup>，临时占地 5.42hm<sup>2</sup>。

#### （9）施工生产生活区

怀来变电站在站区围墙外东侧集中设置一处施工生产生活区，用于生活、办公及生产加工等临建场地，占地 2.50hm<sup>2</sup>，占地类型为果园，施工结束后恢复园地。

#### （10）临时堆土区

怀来变电站在站区围墙外南侧设置一处施工临时堆土场地用于站区、进站道路区、施工生产生活区剥离表土临时堆放，临时用地面积为 2.50hm<sup>2</sup>，另外设 5.00hm<sup>2</sup>土方周转场地，施工结束后临时堆土用于站区绿化及施工生产生活区恢复园地。

怀来变电站临时堆土场用地手续意见详见附件 5。

#### （11）专项设施迁改

站外乡村道路改造 1350m，永久占地 9500m<sup>2</sup>。

220kV 三关一线、220kV 三关二线、220kV 关云线线路拆除：拆除原 220kV 三关一线、220kV 三关二线、220kV 关云线段线路（单回路）长度约 10km，拆除铁塔 35 基，每处临时占地 450m<sup>2</sup>，拆除铁塔临时占地共 1.58hm<sup>2</sup>。

220kV 三关一线、220kV 三关二线、220kV 关云线线路改迁建：新建单回路线路长度约 16.7km，均为架空线路。需新建铁塔 37 基，塔基占地 64m<sup>2</sup>/基，其它临时占地包括塔基施工临时占地（估列 450m<sup>2</sup>/处），塔基永久占地共计 0.24hm<sup>2</sup>，临时占地共计 1.91hm<sup>2</sup>；施工过程中需布设 11 处跨越场地，单处占地约 200m<sup>2</sup>，临时占地共计 0.22hm<sup>2</sup>；6 处牵张场，单处占地约 667m<sup>2</sup>，占地约 0.40hm<sup>2</sup>；各线路改迁建工程位置接近部分施工道路可相互利用可减少修筑施工道路长度，共需新修施工道路 3.70km，施工道路宽度按 3.5m 考虑，临时占地共计 1.30hm<sup>2</sup>。综上，专项迁改占地面积共计 5.41hm<sup>2</sup>，其中永久站地 0.24hm<sup>2</sup>，临时占地 5.17hm<sup>2</sup>。

表 2.1-5 怀来站专项设施迁改指标一览表

## 2. 项目概况

序号	名称	单位	数量	备注
				10.2km(其中架空线路长度 8.9km, 电缆敷设线路长度 1.3km)。
(6)	站外排水设施区	hm <sup>2</sup>	1.61	排水管道 900m, 八字型排水口一座, 阶梯式混凝土跌水梯子一座。
(7)	专项设施迁改区	hm <sup>2</sup>	6.36	220kV 三关一线、220kV 三关二线、220kV 关云线迁建: 拆除原线路长度 10km, 新建单回路线路长度 16.70km, 均为架空线路、站外乡村道路改造 9500m <sup>2</sup> 。
2	站址土石方总量	挖方	万 m <sup>3</sup>	95.65
		填方	万 m <sup>3</sup>	95.65
3	站区围墙长度	m	1300	
4	站内总建筑面积	m <sup>2</sup>	31317.8	
5	站内道路及广场面积	hm <sup>2</sup>	4.30	
6	站区绿化	hm <sup>2</sup>	7.80	
7	站内外排水	站区排水采用雨污分流制, 生活污水经污水处理系统处理达标后回用; 站区设置地下雨水管网, 雨水经过各级雨水管网汇至南侧综合泵房, 由站外雨水管线排至东侧沙河, 末端顺接 1 座八字型排水口。 站区坡面汇水通过截排水沟进入消能池, 西侧散排, 东侧顺接管道最终流入沙河, 末端顺接阶梯式混凝土跌水梯子一座。		
8	施工电源	设置一路施工电源由 10kV563 化金线 T 接 1 回 10kV 线路, 全长约 4.13km, 采取电缆直埋敷设, 均位于阳原县境内。		
9	施工用水	采取站内打井方式。		
10	施工通讯	施工期间公网电话、网络暂考虑从附近公网线路引入, 利用已有光缆杆架设光缆, 配置数据通信网接入设备。		

### 2.1.1.3 承德开关站

#### (1) 站址地理位置

承德开关站位于河北省承德市丰宁满族自治县凤山镇朱首营村, 西北距朱首营村约 0.25km, 东南距凤山镇约 5.4km、距承德市约 74.5km。

#### (2) 站址现状

站址地貌属于山间河流冲积平原, 地势较为开阔, 起伏相对较小, 自然标高 630m~635m, 总体北高南低, 站址东侧为毛桃沟, 南侧为兴洲河。毛桃沟的下游段已经人工修整, 基本渠化, 两岸有砌石护坡, 毛桃沟百年一遇洪水流量无法出槽, 站址不受其百年一遇洪水位影响; 南侧兴洲河 100 年一遇洪水位标高 634.0m, 站址局部地势低于兴洲河百年一遇洪水位, 需填高以保证防洪安全, 最终设计标高为 634.10m。占地类型为旱地, 不占用基本农田。

站区按平坡式布置，自然高程 630m~635m，南侧兴洲河 100 年一遇洪水位标高 634.00m，设计标高 634.10m。站区四周采用挡土墙挡护无挖填方边坡。站址受北侧坡面洪水影响，北侧边坡集水面积约为 0.026km<sup>2</sup>，在站区西侧、北侧、东侧设置排水沟。根据排水沟过流能力计算（详见 3.2.7.4 章节），断面净尺寸 800mm×800mm，采取 MU3 毛石浆砌明沟，壁厚 300mm。排水沟末端顺接管道南侧排至兴洲河东侧排至毛桃沟，末端顺接消能池及八字型排水口。排水沟起点底板高程为 634.20m，东、南两侧排水沟末端底板高程分别为 631.90m、631.10m。

#### （6）进站道路

进站道路由附近 X506 县道接引，长度 151m。路面为公路型沥青混凝土路面，路基宽 7m。道路两侧设置空心六棱砖植草护坡；路基两侧设 0.8m 宽排水沟，路基排水沟最终流入站外排水沟，最终西侧最终排入兴洲河、东侧排入毛桃沟。

#### （7）供排水系统

##### 1）供水系统

变电站用水主要包括日常生活用水和站区消防用水，采用站内打井取水。

##### 2）排水系统

###### ①站内排水

站内排水采用雨污分流制。

场地内设置地下雨水管网，雨水经过各级雨水管网汇至南侧地下排水管，排水管采用聚乙烯管和钢筋混凝土排水管（DN200~DN1200）长 4210m，站外排水管采用地埋敷设，按梯形断面开挖，边坡比 1:0.5，底宽 1.60m，顶宽 3.10m，平均挖深 1.40m；考虑两侧施工安全距离各 1m，临时堆土宽 2.5m，施工道路宽 3.5m，施工范围按 11.10m 计，临时占地 0.36hm<sup>2</sup>，站内雨水最终排至站外南侧兴洲河。站内填方区预留部分采取排水沟顺接管道，站外排水管采用地埋敷设，按梯形断面开挖，边坡比 1:0.5，底宽 1.4m，顶宽 2.90m，平均挖深 1.60m；考虑两侧施工安全距离各 1m，临时堆土宽 2.5m，施工道路宽 3.5m，施工范围按 10.90m 计，临时占地 0.22hm<sup>2</sup>，最终排至站外南侧兴洲河。

###### ②站区排洪

为避免站区受北侧和西侧 100 年一遇洪水影响，北侧、西侧、东侧挡土墙底部设排水沟，北、西、东侧截排（洪）水沟断面均为 0.8×0.8m，总长约 1370m。排水沟沿围墙侧布设，排水沟末端设置 3 根 DN600 管线对站区汇水进行排导，最终分两段排至南侧兴

洲河及东侧毛桃沟。3根管线管径中心间距1.2m，排水管采用地埋敷设，按梯形断面开挖，边坡比1:0.5，底宽3.4m，顶宽4.4m，平均挖深1.50m；考虑两侧施工安全距离各1m，临时堆土宽4.5m，施工道路宽3.5m，施工范围按14.90m计，临时占地0.30hm<sup>2</sup>。站区截（排）水沟布置见附图2-3-2。

#### （8）施工及站用电源

站用电源：35kV站用电源分2路引接，分别接引自110kV凤山变及35kV王营站，扩建35kV王营站1个间隔，利用凤山站311备用间隔，总电源引接长度约16.31km，采取架空线路方式进行架设；架空线路路径长度共计约16.31km，电缆路径约0.36km。新建铁塔62基，塔基占地25m<sup>2</sup>/基，其它临时占地包括塔基施工临时占地（估列200m<sup>2</sup>/处）、架线牵张场地（估列250m<sup>2</sup>/处×6处）等，35kV电源线路工程施工需新设人抬道路7km，新修机耕路1.9km。另外需扩建35kV王营变电站，仅安装电气设备无余方，扩建面积为0.02hm<sup>2</sup>。

施工电源：新建10kV临时施工电源线路于朱首营10kV527线路62号杆作为施工电源T接点采用电缆铺设，路径长度约1.11km，其中穿管直埋550m，其余利用站内电缆沟和排管铺设，采用800kVA箱变一座。

经统计，本站站外电力设施区总占地3.88hm<sup>2</sup>，其中永久占地0.18hm<sup>2</sup>，临时占地3.70hm<sup>2</sup>。

#### （9）施工生产生活区

本期考虑在站区围墙内北侧空地作为生活及办公区和建筑工程区，以及安装工程区，不再新增用地。

#### （10）临时堆土场

本期考虑在站区围墙内北侧空地作为临时堆土场，不再新增用地。

#### （11）专项设施迁改区

站址范围内占用部分机耕道需还建，长约1200m，其中占用原路面宽度3m，长450m；占用原路面宽度4m，长750m。还建道路与原有道路长度及宽度保持一致，采用混凝土路面，专项设施迁改区占地面积为4350m<sup>2</sup>。

承德开关站主要技术指标见表2.1-8。

**表 2.1-8 承德开关站工程主要技术指标一览表**

序号	名称	单位	数量	备注
1	站址总用地面积	hm <sup>2</sup>	22.89	
(1)	站区用地面积	hm <sup>2</sup>	17.34	其中围墙内用地面积16.59hm <sup>2</sup> ，围墙外排水设施、挡土墙用地0.75hm <sup>2</sup> 。

## 2. 项目概况

序号	名称	单位	数量	备注
(2)	进站道路用地面积	hm <sup>2</sup>	0.34	长 151m，空心六棱砖植草护坡面积 255m <sup>2</sup> 。
(3)	施工生产生活区	hm <sup>2</sup>	-	布置于站内，无需新增用地
(4)	站外电力设施区	hm <sup>2</sup>	3.88	35kV 站用电源分 2 路引接，分别接引自 110kV 凤山变及 35kV 王营站，扩建 35kV 王营站 1 个间隔，利用凤山站 311 备用间隔，总电源引接长度约 16.31km，采取架空线路方式进行架设；架空线路路径长度共计约 16.31km，电缆路径约 0.36km。10kV 施工电源 10kV 临时施工电源线路于朱首营 10kV527 线路 62 号杆作为施工电源 T 接点采用电缆铺设，路径长度约 1.11km，其中穿管直埋 550m。
(5)	站外供排水设施区	hm <sup>2</sup>	0.89	供水采用站内打井，排水管道 1120m（站内雨水管道采取 DN1000 铺设 320m 排至兴洲河，站外排水沟分两部分，西侧排至兴洲河 3 管共沟采取 DN600、至毛桃沟 3 管共沟采取 DN600 共 600m，站内预留填方区排水沟铺设 DN800 共 200m 至兴洲河）。
(6)	专项设施迁改区	hm <sup>2</sup>	0.44	还建机耕道 1200m。
2	站址土石方 总量	挖方 万 m <sup>3</sup>	12.74	
		填方 万 m <sup>3</sup>	22.67	
3	站区围墙长度	m	1923	
4	站内总建筑面积	m <sup>2</sup>	14257	
5	站内道路及广场面积	hm <sup>2</sup>	1.578	
6	站区绿化	hm <sup>2</sup>	7.14	其中草皮绿化 1.33hm <sup>2</sup> ，撒播草籽 5.81hm <sup>2</sup>
7	站内外排水	站区排水采用雨污分流制，生活污水经污水处理系统处理达标后回用；站区内雨水经雨水口、雨水检查井、雨水管道汇集后排入站外南侧兴洲河，站区坡面汇水通过排水沟排入兴洲河，毛桃沟，填方预留区排至南侧兴洲河。		
8	施工电源	于朱首营 10kV 527 线路 62 号杆作为施工电源 T 接点采用电缆铺设，路径长度约 1.11km，其中穿管直埋 550m		
9	施工用水	变电站施工用水采用站内打井方式。		
10	施工通讯	施工期间公网电话、网络暂考虑从附近公网线路引入，施工光缆从附近光缆铁塔接入，配置数据通信网接入设备。		

### 2.1.1.4 天津北变电站

#### (1) 站址地理位置

天津北变电站站址位于天津北变电站位于天津市宁河区宁河镇鲁庄村东南约 500m 处，站址西南距天津市行政中心约 61km，东南距宁河区行政中心约 22km。

#### (2) 站址现状

站址地貌分区属堆积平原区—海积冲积低平原亚区，地形平坦开阔，地形标高为 0.3 ~ 1.8m。占地类型以一般耕地为主，现状主要为水浇地并栽植辣椒，不占用基本农田。

起伏较小。由于防排洪的要求，需对站址整体抬高，确定场地终平平均标高 2.70m。变电站场地排水坡度自西北向东南均为 0.50%。各配电装置区场地由中间向道路两侧排水，排水坡度 0.5%。站前区场地由建筑物坡向四周道路，坡度 0.5%。本工程站址及道路均属填方区，形成的边坡设置挡土墙进行防护，以满足站址基础安全防护需求。

### （6）进站道路

天津北站进站道路自站址北侧村道引接，引接长度 90m。进站道路建设标准按四级公路标准设计，采用沥青混凝土路面，路面宽 6.00m，两侧路肩宽均为 0.50m，路基宽度 7.00m，进站道路占地面积 0.10hm<sup>2</sup>。进站道路填方形成的边坡采用挡土墙进行防护。天津北站进站道路整体较短仅 90m，其两侧采取散排方式，未额外设立雨水专项排水设施。

### （7）供排水系统

#### 1）供水系统

天津北站供水采用市政供水，自鲁庄村已建市政供水管网引接，引接点位于站址西北侧约 2.5km 处，供水管为一根 DN100 给水管，引接长度约 2.5km，供水管线占地面积 2.50hm<sup>2</sup>，其断面型式详见 2.2.1.1 天津北站相关章节。

#### 2）排水系统

##### ①站区排水

天津北站内排水采用雨污分流制。站区雨水采用有组织排放方式，通过雨水口及站内雨水管道收集，汇至站址东侧的站外雨水排水管（其末端设 1 处消能池永久占地面积约 0.01hm<sup>2</sup>），雨水消能后最终排入站外东侧沟渠内。站内雨水管采用 PVC-U 及钢筋混凝土管，雨水管管径 160mm~1500mm，站内雨水管网长度约 7250m。站外雨水排水管则采用 DN1422 雨水管，敷设长度 10m，经消能池消能后最终将雨水排至站址东侧沟渠内，进站道路雨水采取两侧散排。站外雨水排水设施总占地 0.02hm<sup>2</sup>，其中站外雨水管线临时占地 0.01hm<sup>2</sup>，末端消能池设施永久占地 0.01hm<sup>2</sup>。

站区生活污水经污水处理装置集中处理达标后回用，不外排。

站址位于鲁庄村，不位于蓄滞洪区。主体设计已依照最不利情况即黄庄洼蓄滞洪区圩堤溃堤考虑站址防洪需要，鲁庄村站址百年一遇洪水位为 2.6m，站址百年一遇设计内涝水位为 1.9m。综合考虑站址防洪安全，设计确定天津北站址设计终平标高 2.70m，可满足站址区域百年一遇洪水位的防洪排洪要求。

### （8）站外电力设施区



站外电力设施区含 10kV 施工临时电源及 35kV 站用电源线两部分。其中施工电源采用 10kV 水泥杆单回线路就近引接自赵月 212 线路，引接点为赵月 21200080 电杆，引接长度 2.08km，立水泥杆 44 杆。35kV 站用电源线则由高景 110kV 变电站现有 35kV 间隔以电缆引接出线，引接单回线路总长 14.86km。其中架空线路长度 13.78km，新建 35 千伏铁塔 52 基（其中直线塔 28 基，耐张塔 24 基），塔基永久占地 25m<sup>2</sup>/基，塔基施工临时占地（按照 200m<sup>2</sup>/基估列），沿线布设牵张场 3 处（按照 250m<sup>2</sup>/处估列），跨越场 1 处（按照 60m<sup>2</sup>/处估列），3.5m 宽度施工道路 4.5km；电缆线路长度 1.08km（含高景站内利用原缆沟敷设 0.30km，站外新建电缆敷设长度 0.78km，新建电缆段开挖断面详见 2.2.1.1 天津北站相关内容），高景站内利用原缆沟敷设 0.30km 段仅为利旧电缆敷设，不涉及基础作业或新增扰动破坏，故高景站内电缆利旧段不纳入本工程防治责任范围。

经统计，本站站外电力设施区总占地 3.61hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.13hm<sup>2</sup>，临时占地 3.48hm<sup>2</sup>。

#### （9）施工生产生活区

根据站址建设规模，需在站址北侧布设站外施工生产生活区 1 处，临时占地面积约 3.00hm<sup>2</sup>，占地类型为水浇地。

#### （10）表土堆存场

根据表土临时堆存需要，需在站外西侧布设 1 处表土堆存场，占地面积约 1.80hm<sup>2</sup>，占地类型为水浇地。且站内基础临时堆土则在站内区域灵活布置，预计站内临时堆土面积共约 1.20hm<sup>2</sup>，未额外新增临时占地。

天津北变电站临时堆土区用地手续详见附件 6。

#### （11）设施拆除及拆迁情况

本站址需拆除站侧原 10kV 线路长度 270m，拆除水泥杆 7 杆，拆除场地作为项目建设区纳入本工程防治责任范围内，设施还建由地方电力公司负责实施，采用货币补偿方式，还建区域不纳入本工程防治责任范围。

本站址需拆迁井房 1 处，迁移零星坟墓，拆迁均由建设单位委托地方政府实施，采用货币补偿方式，不纳入本工程防治责任范围。

天津北变电站主要技术指标见表 2.1-10。

**表 2.1-10 天津北变电站工程主要技术指标一览表**

序号	名称	单位	数量	备注
1	站址总用地面积	hm <sup>2</sup>	15.48	

## 2. 项目概况

序号	名称	单位	数量	备注
(1)	站区用地面积	hm <sup>2</sup>	15.37	包含围墙内用地面积 15.00hm <sup>2</sup> ，围墙外侧征地红线内挡土墙等其它附属用地面积 0.37hm <sup>2</sup>
(2)	进站道路用地面积	hm <sup>2</sup>	0.10	进站道路长度 90m，自站址北侧村道引接，进站道路面积包括路基及两侧征地红线内占地等用地范围，其中路基占地面积 0.078hm <sup>2</sup> ，征地红线至进站道路挡土墙占地面积 0.026hm <sup>2</sup> 。
(3)	站外电力设施区	hm <sup>2</sup>	3.61	含 10kV 施工临时电源及 35kV 站用电源线两部分。其中施工电源采用 10kV 水泥杆线路就近引接自赵月 212 线路，引接点为赵月 21200080 电杆，引接长度 2.08km。35kV 站用电源线则由高景 110kV 变电站现有 35kV 间隔以电缆引接出线。引接线路总长 14.86km，其中电缆 1.08km（含高景站内利用原缆沟敷设 0.30km，站外新建电缆敷设长度 0.78km），架空 13.78km。
(4)	站外供排水设施区	hm <sup>2</sup>	2.52	DN100 供水管线引接长度 2500m，供水管线施工区平均扰动宽度均为 10.0m；DN1422 排水管线敷设长度 10m，排水管线施工区平均扰动宽度均为 13.0m；DN1422 雨水排水管末端接消能池设施永久占地面积约 0.01hm <sup>2</sup> 。
(5)	施工生产生活区	hm <sup>2</sup>	3.00	位于站址北侧，临时占地类型均为水浇地。
(6)	表土堆存区	hm <sup>2</sup>	1.80	位于站址西侧，临时占地类型均为水浇地。
(7)	设施拆除及拆迁	hm <sup>2</sup>	/	本工程需拆除站址西侧原 10kV 水泥杆 7 杆，拆除线路长度 270m，拆除场地位于站址建设区内，拆除场地作为项目建设区纳入本工程防治责任范围内，设施还建由地方电力公司负责实施，采用货币补偿方式，还建区域不纳入本工程防治责任范围。站址拆迁井房 1 处，迁移零星坟墓。拆迁由建设单位委托地方政府实施，采用货币补偿方式，不纳入本工程防治责任范围。
2	站址土石方总量	挖方	万 m <sup>3</sup>	12.66
		填方	万 m <sup>3</sup>	31.27
3	站区围墙长度	m	1690	
4	站内总建筑面积	m <sup>2</sup>	28565	
5	站内道路及广场面积	hm <sup>2</sup>	2.32	
6	配电装置场地	hm <sup>2</sup>	6.53	
7	站区绿化	hm <sup>2</sup>	6.53	均为站区围墙内绿化面积 6.53hm <sup>2</sup> 。
8	站内外排水			站内排水采用雨污分流制。雨水采用有组织排水，站内雨水通过雨水口及 DN160~D1500 雨水排水管 7250m 将站内雨水排至站外 DN1422 雨水管，站外雨水排水管敷设长度 10m，经消能池消能后最终将雨水排至东侧沟渠内，进站道路雨水采取两侧散排。站区生活污水经污水处理装置集中处理达标后回用，不外排。
9	施工电源			施工临时电源采用 10kV 水泥杆线路就近引接自赵月 212 线路，引接点为赵月 21200080 电杆，引接长度 2.08km。
10	施工用水			永临结合，施工用水自站址西北侧鲁庄村市政供水管网引接，敷设 DN100 管道，引接长度 2500m。
11	施工通讯			施工期间公网电话、网络暂考虑从附近公网线路引入，随施工电源线路架设光缆，配置数据通信网接入设备。

### 2.1.1.5 天津南变电站

#### (1) 站址地理位置

天津南 1000 千伏变电站站址位于天津市滨海新区西南部小王庄镇陈寨庄村。站址北距天津市距离约 56km，距小王庄镇 15km，西北距中旺镇 2.5km，站址用地属小王庄镇管辖。站址西距 G205 国道约 770m。

## （2）前期工程依托情况

### 1）天津南变电站一期工程

天津南变电站站区总占地面积为 10.13hm<sup>2</sup>，其中围墙内用地面积为 9.32hm<sup>2</sup>，站内由北向南依次为：500kV 配电装置区、主变压器及无功补偿装置区、1000kV 配电装置区，站前区布置在站区西侧，进站道路由站区西侧已有道路引接。站区按平坡式布置，自然高程 2.7~3.2m，设计标高 5.27m。站区四周建设混凝土挡土墙，站内采取有组织排水，站区设雨水排水管线，出口设浆砌石喇叭口，将雨水排入站址南侧夹道河内。

天津南变电站一期工程纳入“蒙西~天津南 1000kV 交流输变电工程”建设，2014 年 7 月，水利部以水保函〔2014〕249 号对该工程水土保持方案进行了批复，该工程于 2016 年 11 月建设完成，由于建设过程中，部分水土保持重要单位工程措施体系发生变化，建设单位组织重新编报了水保方案，2017 年 10 月，水利部以水保函〔2017〕25 号对该工程水土保持方案变更报告书进行了批复，于 2018 年 4 月完成水土保持设施验收备案。蒙西~天津南 1000kV 交流输变电工程水土保持方案批复及水土保持设施验收鉴定书见附件 3-1。

### 2）天津南变电站二期工程

天津南变电站二期工程纳入“大港 500 千伏输变电工程”建设，2020 年 8 月，天津市滨海新区水务局以津滨审批二室准〔2020〕267 号对该工程水土保持方案进行了批复，二期工程建设内容为扩建 2 个 500kV 出线间隔，主要为 500kV GIS 设备及配套出现设备的安装，相关设备基础均在变电站一期工程一次建齐，二期工程不涉及土建内容，于 2024 年 7 月完成水土保持设施验收。大港 500 千伏输变电工程水土保持方案批复及水土保持设施验收鉴定书见附件 3-2。

### 3）天津南变电站三期工程

天津南变电站三期工程为天津南 1000 千伏变电站主变扩建工程，2023 年 5 月 19 日，天津市水务局以津水许可〔2023〕319 号文对该工程水土保持方案进行了批复，水土保持方案批复的内容为：①主变规模：建设 2×3000MVA 主变压器；②出线规模：

建设 2 回 1000kV 出线至天津北变电站；③高压无功补偿：建设至天津北 1 回出线装设 1 组 720Mvar 高抗及中性点小电；④低压无功补偿：建设#3 主变压器低压侧安装 2 组 240Mvar 低压电抗器和 1 组 210Mvar 低压电容器、本期#4 主变压器低压侧安装 3 组 240Mvar 低压电抗器和 1 组 210Mvar 低压电容器，该工程正在建设中。天津南 1000 千伏变电站主变扩建工程水土保持方案批复文件及方案中的工程特性表见附件 3-3。

方案批复的占地为 4.62hm<sup>2</sup>，基础挖方 1.05 万 m<sup>3</sup>，填方 11.00 万 m<sup>3</sup>。

### （3）前期工程水土保持措施

天津南变电站前期站区四周建设混凝土挡土墙，在站前区布置了绿地，站区铺植草皮，栽植灌木（黄杨）；站内布设雨水排水系统，站外布设雨水排水管线，将雨水排入站址南侧夹道河内；站内配电装置区域采取砾石覆盖措施，进站道路两侧采用浆砌石护坡进行防护。经现场调查，站区水土保持设施运行正常。

### （4）本期扩建工程与前期工程关系

本期为天津南变电站四期扩建工程，建设内容为扩建至天津北其中 1 回 1000kV 出线及装设 1 组 600Mvar 高压并联电抗器，该建设内容已包含在天津南变电站三期工程（天津南 1000 千伏变电站主变扩建工程），相关水土流失防治责任已明确由天津南 1000 千伏变电站主变扩建工程建设过程中予以履行，因此本方案不再计列该部分建设内容。

## 2.1.2 线路工程

### 2.1.2.1 线路路径方案

#### （1）1000kV 线路工程

##### 1）大同~怀来 1000kV 线路工程

线路起于大同特高压变电站，向北出线跨越 500kV 暄平线路后右转向东，跨越 110kV 御新线、220kV 官阳 II 线、220kV 官阳 I 线，右转跨越磁悬浮铁路（待建）、大张高铁、天黎高速，左转向东跨越白登河后右转继续向东，跨越王官屯风电场-下深井风电场 220kV 送出工程，跨越 S202 省道，继续向东跨越平城-玉泉 220kV II 回线路、平城-玉泉 220kV VI 回线路，避让上吾洪风电场风机后进入天镇县境内，穿越天镇国华赵家沟风电场、中广核新能源山西天镇 100MW 光伏项目一期，避让柳子堡惠庆塔，继续向东北跨越 S201 省道，跨越 110kV 武玉线，之后平行已建的 220kV 越响线，继续向东北跨越 220KV 响玉线，穿越天镇南高崖 20MW 风电场，于上罗窑村南转角向东

南，以避让生态红线后左转向东北至大庄科北后右转避让三友尾矿库，继续向东南，避让天镇华能 70MW 风电场风机机位，至晋冀省界后向东走线，避让水口沟铁矿探矿权，穿越生态红线，跨越 1000kV 家定 I、II 线，G207 国道，随后依次跨越 220kV 三关一线、三关二线、110kV 三洋线，于东官庄村东北侧右转跨越宣大高速、G112 国道，随后线路左转向东走线，跨越 220kV 开云线、220kV 关云线后接入 1000kV 怀来站。

本段线路长度  $2 \times 104.8\text{km}$ ，进怀来站段采用同塔双回路  $2 \times 0.9\text{km}$ ，其余段均采用单回路，曲折系数 1.1，新建铁塔 407 基。线路途经山西省大同市（阳高县、天镇县），河北省张家口市（阳原县）共计 2 省 2 市 3 县（区），途径平原、山丘区。

## 2) 怀来-承德 1000kV 线路工程

线路自 1000kV 怀来特高压站向东出线，跨越占用原 220kV 关云线廊道走线约 1km 后，行至阳原县界。线路进入宣化区后向东偏北绕行，避让富民光伏场区、南屯窑风电场风机、规划石湖抽水蓄能项目、涿鹿县碓化碓薄膜光储构网型新型电力示范项目以及地质灾害区，依次跨越 110kV 关塔线、110kV 关铁线、220kV 栾庄-君关线、220kV 夏关线，避让多处文物保护单位后于侯家堡东侧转向东走线，进入涿鹿县。避让涿鹿县黄羊山国家森林公园和涿鹿县城区规划，转向东南，一档跨过河北涿鹿桑干河国家湿地公园后转向东走线，到达保岱镇北侧后转向北，后转向东跨越 G95 张涿高速，在七堡村转向东北依次跨越桑干河、220kV 上南线、500kV 沙南一二线，跨过洋河后进入怀来县。穿过怀来县中京电投规划新能源风电项目，跨越京新高速、500kV 家南线、京张高铁后转向东平行 220kV 存安二线走线，跨越 220kV 上存一二线、220kV 存新一二线后转向北避让怀来县城镇规划，后平行已建 220kV 存新一二线走线至存瑞变东侧，中途在怀来县城西北角跨过 G6 京藏高速和 G239 国道。经过存瑞变后线路转向北跨越 220kV 王家楼-存瑞线路、220kV 上花园-王家楼线路后平行 220kV 上花园-王家楼线路走线。在麻峪口村东南跨越  $\pm 500$  张北-北京线路后转向东北，至怀来县与赤城县县界。线路避开军事设施后向东北走线，跨越 S3801 京礼高速，之后向东北走线至  $\pm 500\text{kV}$  阜延直流西北侧，并行  $\pm 500\text{kV}$  阜延直流至南梁村东侧，沿线跨越大海陀河，跨越  $\pm 500\text{kV}$  阜延直流，继续向东北走线穿越张家口市赤城县雕鹗镇东兴堡矿泉水普查，同时连续跨越 500kV 万顺 I 线、500kV 万顺 II 线、500kV 万顺 III 线、红河，之后向东北走线跨越东新堡长城 1 段、白河，转向东跨越四十里长嵯、南卜子沟、后城南尹家沟长城 8 段、红旗甸河，避让河北省赤城县万泉寺银金矿区金银矿详查区后转向东北走线，沿线跨越黑河、张唐铁路（隧道）后到达张家口市赤城县与承

德市丰宁县县界。线路向东架设，避让丰宁战备机场净空区和北京市，跨过 500kV 沽太 I 线、500kV 沽太 II 线后，向东北避让河北省丰宁满族自治县黑山咀镇小营子金多金属矿普查，穿越丰宁战备机场净空外水平面、河北丰宁国家森林公园。之后线路向东北绕行，避让现有采矿权区、探矿权区及炸药库，跨越 500kV 阜金 I、II 线和 500kV 阜金 III 线、 $\pm 800$ kV 锡泰线，之后线路向东架设，避让河北大黑山森林公园，接至本期新建承德 1000kV 开关站。

本段线路长度  $2 \times 265.4$ km，怀来站出站段采用同塔双回路  $2 \times 0.4$ km，其余段均采用单回路，曲折系数 1.16，新建铁塔 983 基。线路途经河北省张家口市（阳原县、宣化区、涿鹿县、怀来县、赤城县），承德市（丰宁满族自治县）共计 1 省 2 市 6 县（区），途径平原、山丘区。

### 3) 承德~天津北 1000kV 线路工程

线路从丰宁满族自治县凤山镇的待建 1000kV 承德开关站站出线后，采用两个单回路，在庙沟门向南延伸，避让鑫达矿业尾矿库，跨越 G112 国道、110kV 潮凤线后继续向南，避让团榆树大虎什马沟金矿（采矿权）、军创（丰宁）矿业开发投资有限公司凤山镇下官营村陶卜沟金矿（采矿权），线路向东南行进，继续在河北省丰宁满族自治县凤山镇团榆树铁矿普查（探矿权）东侧走线；跨越 220kV 金道双回线继续向南，跨越 S233 省道后，220kV 金潮双回线路后向东南行进。线路在丰宁与滦平交界处跨越汉长城，在阜金一/二线东北侧 1km 左右并行走线，沿途避让已建光伏厂区、规划滦平风光抽蓄一体化项目光伏地块（规划），跨越阜金一/二线后向南，跨越 110kV 滦胡线、潮滦线后，在梨树沟东跨越京通铁路、S353 省道，向东南跨越 110kV 滦巴线，避让铁路隧道遗址向南折，局部穿越窟窿山水库饮用水水源地准保护区，向东南跨越 G45 大广高速隧道后，跨越 G101 国道，线路继续向东南行进，沿途避让村庄，翻越涝洼梁，跨越 220kV 金台双回线；并行  $\pm 800$ kV 锡泰线，在锡泰线与 500kV 金太双回线间走线，进入承德县。

线路在承德县向东南走线，在九道沟北侧跨越 500kV 金山岭-太平线路，随后继续向东南走线避让地质不稳定区，在马家坟南侧先后跨越京哈高铁和 G112 国道，避让房屋密集区前行约 3 公里后跨越 G25 首都环线高速后进入兴隆县，随后依次跨越张唐铁路和京承铁路 2 次，线路右转避让鹰手营子矿区炸药库和御马栈道跑马场后到达李家店西。线路从李家店西侧向东南走线，在八岔沟附近跨越  $\pm 800$ kV 锡盟-泰州特高压线路，随后避让白马川文物遗址，先后跨越张唐铁路和 G25 首都环线高速，避让兴隆县

景区后左转向北走线，在黄门子村西侧和兴隆县旅游规划区中间跨越 G112 国道后进入矿产密集区，随后平行锡盟-山东特高压线路走线至遵化市。

线路在遵化市向东南走线沿线避让烽火台、穿过双义铁矿详查区和金矿普查区，在腰子岭村西北依次跨越 500kV 金太 I、II 回线路、500kV 沽太 II 线、500kV 沽太 I 线，而后线路左转向南穿越汤泉乡规划金融街项目绿地，进入平丘段，由两条并行的单回路转为双回路，而后穿越小汤河铁矿普查区，在先后跨越 G230 国道、S9961 清东陵高速支线、穿越生态红线后，至东梁各庄西跨越 500kV 廊太 I、II 线后进入天津市蓟州区境内，满足遵化军用机场限高要求，在跨越沙河后至遵化市平安城镇赵家街。而后线路右转向西南，在跨越 S203 省道和大秦铁路后线路并行着锡廊 1000kV 线路在其北侧平行走线，之间先后跨越 G0121 京秦高速、G102 国道和京哈铁路，再次与锡廊线并行至大安镇龙爪村西南，跨越 1000kV 锡廊线，而后左转向东南先后跨越 S264 省道、钻越±800kV 锡泰线、扎青线（需升高改造采用两条单回路钻越），线路继续向东南基本沿着天津和唐山市的市界在玉田境内走线，在跨越 G1 京哈高速、京唐城际铁路、S361 省道后至天津市宁河区江洼口村西北侧。避让南侧规划风电场区域后向南跨越 S307 梅丰公路，随后向南进入天津北站。

本段线路长度  $2 \times 254.4\text{km}$ ，其中同塔双回路  $2 \times 100.9\text{km}$ ，单回路  $2 \times 153.5\text{km}$ ，曲折系数 1.24，新建铁塔 788 基。线路途经河北省承德市（丰宁满族自治县、滦平县、承德县、兴隆县、鹰手营子矿区）、唐山市（遵化区、玉田县）、天津市（蓟州区、宁河区、宝坻区）共计 2 省 5 市 7 县（区），途径平原、山丘区。

#### 4) 天津北~天津南 1000kV 线路工程

线路自 1000kV 天津北变电站出线后向东南走线，在杨富庄村东北侧跨越 110kV 电力线和 S3500 唐廊高速，随后向西南走线，避让沿线已建、规划风电场和村庄后，在无双村西侧向跨越 S21 塘承高速、500kV 渠芦二线并进入芦台经济开发区范围，随后沿 S21 塘承高速并行向南走线，在大北涧沽镇立新村西侧向东跨越 S21 塘承高速后，立即向南跨越 500kV 芦台变出线段，随后向南走线并避让大北涧沽镇西片的密集厂房和规划风电场项目区域，继续向南走线、避让七里海镇任凤庄村集中居民区，在北移民村西北侧绕行并平行 S21 塘承高速向南走线，同时避让附近大片居民区和七里海镇规划风电场项目区域，向南进入清河农场区域范围；线路向南至 S21 塘承高速与潮白新河交叉处，随后向西南走线，跨越 500kV 芦滨二线、潮白新河后，在京津合作示范区（首创地块）东侧跨越 S31 滨海绕城高速，向西南方向穿过北淮淀镇部分区域

后，于 S31 滨海绕城高速互通西侧跨越高速，沿着永定新河北岸继续向西，于 S31 滨海绕城高速互通西侧跨越高速，随后在永定新河和金钟河交汇处、永和大桥东侧向南跨越永定新河，随后转为两条并行单回路架设方式走线、进入东丽区范围，先后避让军用炸药库、机场导航台、海洋电台等设施后，向南进入滨海新区，在黄港水库一库南侧恢复同塔双回路架设方式走线；路径随后向南先后避让渤龙小区、科技产业园、物流园地块、在建地铁华山道 Z2 车场项目、塘沽地震台等地物，并跨越多条 110kV 及以上等级架空电力线、高速、高铁和电气化铁路后，继续向南走线，避让规划地铁 B2 车场并跨越海河，到达津南区葛沽镇西关村。

线路向南跨越天津大道和津晋高速后，架设至马场减河南侧，之后在马场减河南侧向西架设，向北跨越马厂减河和蓟港铁路后，经蓟港铁路货场北侧向西穿越邓岑子古海岸湿地自然保护区，后沿长深高速北侧继续向西架设至津岐公路西侧，向南跨越长深高速后继续沿长深高速南侧向西，跨越长深高速与津港公路互通后，沿长深高速北侧架设至洪泥河西侧，然后沿洪泥河向南架设至东兰坨村东侧，转向西南方向跨过独流减河后，沿 500kV 河桥 I、II 线向南架设至青静黄排水渠南侧，随后向西跨越 500kV 骅静 I、II 线、110kV 西青、西惠线和 3 条 220kV 线路后，避让小王庄风电场风机，沿青静黄排水渠继续向西，经李官庄村东侧、北抛村东南侧、南抛村东侧、陈寨庄村西侧后，接入 1000kV 天津南特高压站。

本段线路长度  $2 \times 145.4\text{km}$ ，其中同塔双回路  $2 \times 138.8\text{km}$ ，单回路  $2 \times 6.6\text{km}$ ，曲折系数 1.34，新建铁塔 314 基。线路途经天津市（宁河区、东丽区、滨海新区、津南区、西青区），以及河北省唐山市（芦台经济开发区）、北京市西城区（清河农场）共计 3 省 7 市 2 县（区），途径平原区。

## （2）迁改线路工程

### 1）大同~怀来段迁改工程

①220kV 平城-玉泉 I、II 线改造工程：改造平城-玉泉 I 线，位于山西省大同市阳高县，新建线路 2.0km，新建铁塔 6 基，拆除原有线路 1.9km，拆除铁塔 6 基。

②1000kV 张家口~保定 I、II 回临时改造工程：位于河北省张家口市阳原县，新建线路长度 5.99km，临时改造，不拆除原线路，新建铁塔 13 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。

### 2）怀来-承德段迁改线路工程

①220kV 关岱一线线路临时迁改：位于河北省张家口市宣化区，新建线路长度



3.2km，为临时改造，不拆除原线路。新建铁塔 8 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。

②220kV 夏关一线线路临时迁改：位于河北省张家口市宣化区，新建线路长度 2.6km，电缆 0.30km，为临时改造，不拆除原线路。新建铁塔 7 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。

③500kV 沙南二线线路迁改：位于河北省张家口市涿鹿县，新建线路长度 1.7km，拆除原线路 1.1km，新建铁塔 5 基，拆除铁塔 3 基。

④220kV 上存二线线路迁改：位于河北省张家口市涿鹿县，新建线路长度 1.1km，拆除原线路 0.7km，新建铁塔 4 基，拆除水泥杆 3 基。

⑤220kV 上存一线线路临时迁改：位于河北省张家口市怀来县，新建线路长度 2.0km，为临时改造，不拆除原线路。新建铁塔 7 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。

⑥220kV 存新二线线路临时迁改：位于河北省张家口市怀来县，新建线路长度 2.0km，为临时改造，不拆除原线路。新建铁塔 8 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。

⑦110kV 关铁二线线路临时迁改：位于河北省张家口市宣化区，新建线路长度 2.3km，电缆 0.3km，为临时改造，不拆除原线路。新建铁塔 7 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。

⑧110kV 上牵一线线路临时迁改：位于河北省张家口市涿鹿县，新建线路长度 3.5km，为临时改造，不拆除原线路。新建铁塔 10 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。

⑨110kV 上沙一线线路临时迁改：位于河北省张家口市怀来县，新建线路长度 5.3km，为临时改造，不拆除原线路。新建铁塔 15 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。

⑩110kV 存东二线线路临时迁改：位于河北省张家口市怀来县，新建线路长度 1.7km，电缆 0.3km，为临时改造，不拆除原线路。新建铁塔 5 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。

⑪500kV 万顺 2 线线路迁改：位于河北省张家口市赤城县，新建线路长度 3.5km，拆除原线路 2.84km，新建铁塔 6 基，拆除铁塔 7 基。

⑫500kV 沽太二线线路迁改：位于河北省承德市丰宁满族自治县，新建线路长度 1.7km，拆除原线路 1.5km，新建铁塔 5 基，拆除铁塔 3 基。

⑬500kV 阜金一线线路临时迁改：位于河北省承德市丰宁满族自治县，临时过渡单回线路 1.0km，利用阜康~金山岭 III 回 500kV 线路备用回路单侧挂线长度 2.8km，为临时改造，不拆除原线路。新建铁塔 2 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。

⑭220kV 金道一线线路迁改：位于河北省承德市丰宁满族自治县，新建线路长度 3.8km，为临时改造，不拆除原线路。新建铁塔 11 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。

⑮110kV 潮满线线路临时迁改：位于河北省承德市丰宁满族自治县，新建线路长度 2.7km，为临时改造，不拆除原线路。新建铁塔 9 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。

### 3) 承德 ~ 天津北迁改线路工程

①500kV 阜金I线临时迁改：位于河北省承德市滦平县，新建架空线路 1.7km，新建铁塔 5 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。②220kV 金文I线临时迁改：位于河北省承德市滦平县，新建架空线路 2.8km，新建铁塔 10 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。③220kV 金道 II 线临时迁改：位于河北省承德市丰宁满族自治县，新建架空线路 3.8km，新建铁塔 10 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。④220kV 金潮 I 线临时迁改：位于河北省承德市丰宁满族自治县，新建架空线路 2.9km，新建铁塔 10 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。⑤500kV 金太线临时迁改：位于河北省承德市承德县，新建线路 5.5km，新建铁塔 11 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。⑥500kV 廊太线永久迁改：位于河北省唐山市遵化市，新建架空线路 0.7km，新建铁塔 4 基，拆除线路 0.5km，拆除铁塔 3 基。⑦±800 锡泰线永久迁改：位于河北省唐山市玉田市，新建架空线路 1.2km，新建铁塔 3 基。⑧±800 鲁固线永久迁改：位于河北省唐山市玉田市，新建架空线路 0.8km，新建铁塔 3 基。⑨1000kV 锡廊线临时迁改：位于河北省唐山市玉田市，新建架空线路 1.85km，新建铁塔 5 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。⑩220kV 湖蓟线临时迁改：位于河北省唐山市玉田市，新建架空线路 4.2km，新建铁塔 13 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。⑪110kV 后孤线临时迁改：位于河北省唐山市玉田市，新建架空线路 1.5km，电缆线路 0.1km，新建铁塔 8 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。⑫±800kV 扎青线永久迁改：位于河北省唐山市玉田市，新建架空线路 1.1km，新建铁塔 3 基。

### 4) 天津北 ~ 天津南迁改线路工程

①500kV 芦滨 II 线永久迁改：位于天津市宁河区，新建架空线路 1.4km，新建铁塔 4 基，拆除线路 1.1km，拆除铁塔 3 基。②220kV 台韩 II 线临时迁改：位于天津市宁河区，新建线路 0.25km，新建铁塔 2 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。③220kV 台科 I、II 线永久迁改：位于天津市宁河区，新建电缆线路 2×0.28km，新建铁塔 2 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除铁塔 1 基。④220kV 台如 I、II 线临时迁改：位于天津市宁河区，新建电缆线路 2×0.25km，新建铁塔 2 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建线路 1.0km，拆除铁塔 2 基。⑤110kV 韩高 I、II 于潮支线临时迁改：位于天津市宁河区，新建线路 2.8km，新建铁塔 9 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。⑥220kV 神春 I、II 线永久迁改：位于天津市滨海新区，新建电缆线路

2×2.2km，新建铁塔 2 基，拆除架空线路 2.0km，拆除铁塔 6 基。⑦220kV 滨春 I、II 线永久迁改：新建电缆线路 2×2.1km，新建铁塔 2 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建线路 2.0km，拆除铁塔 7 基。⑧220kV 滨中 I 线永久迁改：位于天津市滨海新区，新建电缆线路 2×0.5km，新建铁塔 4 基。⑨110kV 幸三线临时迁改：位于天津市滨海新区，新建线路 2.6km，新建铁塔 8 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。⑩110kV 生众幸福路支线永久迁改：位于天津市滨海新区，新建电缆线路 0.3km，新建铁塔 3 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。⑪500kV 吴静 I、II 线临时迁改：位于天津市滨海新区，新建架空线路 5.10km，新建铁塔 8 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。⑫500kV 河岸线临时迁改：位于天津市滨海新区，新建架空线路 1.0km，新建铁塔 4 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。⑬110kV 角杨线永久迁改：位于天津市滨海新区，新建电缆线路 0.32km，新建铁塔 2 基，拆除架空线路 0.35km，拆除铁塔 2 基。⑭110kV 西青杨柳庄支线临时迁改：位于天津市滨海新区，新建电缆线路 0.22km，新建铁塔 2 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。⑮110kV 西青线、西惠线临时迁改：位于天津市滨海新区，新建电缆线路 0.22km，新建铁塔 2 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。⑯220kV 板中 I、II 线临时迁改：位于天津市津南区，新建电缆线路 1.25km，新建铁塔 2 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。⑰220kV 葛孟 I、II 线临时迁改：位于天津市津南区，新建电缆线路 0.4km，新建铁塔 2 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。⑱220kV 葛大 I、II 线临时迁改：位于天津市津南区，新建电缆线路 1.2km，新建铁塔 2 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。⑲220kV 板万 I、II 线临时迁改：位于天津市津南区，新建架空线路 0.85km，电缆线路 0.35km，新建铁塔 5 基，拆除架空线路 1.1km，拆除铁塔 2 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建线路 1.45km，拆除铁塔 2 基。⑳220kV 葛府 I、II 线临时迁改：位于天津市津南区，新建电缆线路 0.98km，新建铁塔 2 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。㉑110kV 葛电线临时迁改：位于天津市津南区，新建电缆线路 0.25km，新建铁塔 2 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。㉒110kV 大葛线、葛牵线临时迁改：位于天津市津南区，新建电缆线路 0.28km，新建铁塔 2 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。㉓110kV 盛翟 I、II 线临时迁改：位于天津市津南区，新建架空线路 0.7km，电缆线路 1.55km，新建铁塔 7 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段，恢复原线路供电。㉔110kV 盛微线临时迁改：位于天津市津南区，新建电缆线路 0.35km，新建铁塔 2 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新

建段。⑮110kV 稳电 I、II 线临时迁改：位于天津市津南区，新建电缆线路 0.24km，新建铁塔 2 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。⑯110kV 角双万码支线临时迁改：位于天津市津南区，新建架空线路 2.4km，电缆线路 0.35km，新建铁塔 7 基，待 1000kV 线路施工结束后拆除新建段。

### 2.1.2.2 线路长度、地形及铁塔数量

#### (1) 1000kV 线路工程

1000kV 交流线路工程新建线路长度  $2 \times 770.00\text{km}$ 。

按工程区间组成划分，大同~怀来 1000kV 线路长度  $2 \times 104.80\text{km}$ ，怀来~承德 1000kV 线路长度  $2 \times 265.40\text{km}$ ；承德~天津北 1000kV 线路长度  $2 \times 254.40\text{km}$ ；天津北~天津南 1000kV 线路长度  $2 \times 145.40\text{km}$ 。

按地形地貌划分，山丘区线路长度  $2 \times 435.10\text{km}$ ；平原区线路长度  $2 \times 334.90\text{km}$ 。

按单双回路划分，单回路线路长度  $2 \times 527.90\text{km}$ ；双回路线路长度  $2 \times 242.10\text{km}$ 。

新建铁塔 2492 基，其中直线塔 1677 基，转角塔、耐张塔 815 基。

#### (2) 迁改线路工程

迁改线路工程新建线路长度 108.63km，其中大同~怀来段 7.99km，怀来~承德段 41.80km，承德~天津北段 28.15km，天津北~天津南段 30.69km。迁改线路工程拆除线路长度 99.87km。其中大同~怀来段 7.89km，怀来~承德段 36.14km，承德~天津北段 24.75km，天津北~天津南段 31.09km。

新建铁塔 302 基，其中大同~怀来段 19 基，怀来~承德段 110 基，承德~天津北段 82 基，天津北~天津南段 91 基。拆除铁塔 293 基，其中大同~怀来段 19 基，怀来~承德段 105 基，承德~天津北段 72 基，天津北~天津南段 93 基。

线路工程路径及铁塔情况详见表 2.1-11、表 2.1-12。

表 2.1-11 1000kV 线路工程路径及铁塔情况

序号	沿线所经行政区	线路长度（km）					塔基数量（基）									
		山丘区		平原区		合计	山丘区				平原区				合计	
		单回路	双回路	单回路	双回路		直线塔		转角、耐张塔		直线塔		转角、耐张塔			
							单回路	双回路	单回路	双回路	单回路	双回路	单回路	双回路		
1	大同～怀来 1000kV 线路工程															
1.1	山西省	2×55.95		2×25.15	2×0.90	2×82.00	162		47		73		28	3	313	
1.1.1	大同市	2×55.95		2×25.15	2×0.90	2×82.00	162		47		73		28	3	313	
	阳高县	2×1.95		2×25.15	2×0.90	2×28.00	5		3		73		28	3	112	
	天镇县	2×54.00				2×54.00	157		44						201	
1.2	河北省	2×3.30		2×19.50		2×22.80	6		7		60		19	2	94	
1.2.1	张家口市	2×3.30		2×19.50		2×22.80	6		7		60		19	2	94	
	阳原县	2×3.30		2×19.50		2×22.80	6		7		60		19	2	94	
小计		2×59.25		2×44.65	2×0.90	2×104.80	168		54		133		47	5	407	
2	怀来～承德 1000kV 线路工程															
2.1	河北省	2×215.10		2×49.90		2×265.40	558		220	1	150		54		983	
2.1.1	张家口市	2×125.60		2×49.90		2×175.90	338		122	1	150		54		665	
	阳原县	2×2.70	2×0.40			2×3.10	6		4	1					11	
	宣化区	2×24.60				2×24.60	68		20						88	
	涿鹿县	2×8.80		2×20.30		2×29.10	24		6		64		16		110	
	怀来县	2×8.50		2×29.60		2×38.10	24		8		86		38		156	
	赤城县	2×81.00				2×81.00	216		84						300	
2.1.2	承德市	2×89.50				2×89.50	220		98						318	
	丰宁满族自治县	2×89.50				2×89.50	220		98						318	
小计		2×215.10	2×0.40	2×49.90		2×265.40	558		220	1	150		54		983	
3	承德～天津北 1000kV 线路工程															
3.1	河北省	2×152.50	2×1.25		2×65.75	2×219.50	373	2	221			84		39	719	

## 2. 项目概况

序号	沿线所经行政区	线路长度（km）					塔基数量（基）									
		山丘区		平原区		合计	山丘区				平原区				合计	
		单回路	双回路	单回路	双回路		直线塔		转角、耐张塔		直线塔		转角、耐张塔			
							单回路	双回路	单回路	双回路	单回路	双回路	单回路	双回路		
3.1.1	承德市	2×143.85	2×0.25			2×144.10	352	1	193					546		
	丰宁满族自治县	2×28.25	2×0.25			2×28.50	83	1	34					118		
	滦平县	2×45.30				2×45.30	119		49					168		
	承德县	2×19.40				2×19.40	46		28					74		
	鹰手营子矿区	2×3.8				2×3.80	7		9					16		
	兴隆县	2×47.10				2×47.10	97		73					170		
3.1.2	唐山市	2×9.65	2×1.00		2×65.75	2×75.40	21	1	28			84		39	173	
	遵化市	2×8.65			2×16.85	2×25.50	21		28			16		4	69	
	玉田县		2×1.00		2×48.90	2×49.90		1				68		35	104	
3.2	天津市		2×6.60		2×28.30	2×34.90		5		6		41		17	69	
3.2.1	蓟州区		2×6.60		2×7.40	2×14.00		5		6		11		7	29	
3.2.2	宝坻区				2×160	2×16.00						25		6	31	
3.2.3	宁河区				2×4.90	2×4.90						5		4	9	
小计		2×152.50	2×7.85		2×94.05	2×254.40	373	7	221	6		125		56	788	
4	天津北～天津南 1000kV 线路工程															
4.1	天津市			2×6.60	2×121.60	2×128.20					14	130	12	123	279	
4.1.1	宁河区				2×27.80	2×27.80						31		29	60	
4.1.2	东丽区			2×4.30	2×0.50	2×4.80					11		6	1	18	
4.1.3	滨海新区			2×2.30	2×56.50	2×58.80					3	61	6	57	127	
4.1.4	津南区				2×29.90	2×29.90						29		33	62	
4.1.5	西青区				2×6.90	2×6.90						9		3	12	
4.2	河北省				2×7.80	2×7.80						8		10	18	
4.2.1	唐山市				2×7.80	2×7.80						8		10	18	
	芦台经济开发				2×7.80	2×7.80						8		10	18	

2. 项目概况

序号	沿线所经行政区	线路长度（km）					塔基数量（基）									
		山丘区		平原区		合计	山丘区				平原区				合计	
		单回路	双回路	单回路	双回路		直线塔		转角、耐张塔		直线塔		转角、耐张塔			
							单回路	双回路	单回路	双回路	单回路	双回路	单回路	双回路		
	区															
4.3	北京市				2×9.40	2×9.40						11		6	17	
	清河农场				2×9.40	2×9.40						11		6	17	
小计				2×6.60	2×138.80	2×145.40					14	149	12	139	314	
合计		2×426.85	2×8.25	2×101.05	2×233.75	2×770.00	1099	7	495	7	297	274	113	200	2492	

表 2.1-12 迁改线路工程路径及铁塔情况

序号	沿线所经行政区	线路长度 (km)						塔基数量 (基)					
		新建			拆除			新建			拆除		
		山丘区	平原区	小计	山丘区	平原区	小计	山丘区	平原区	小计	山丘区	平原区	小计
1	大同~怀来段												
1.1	山西省	2.00		2.00	1.90		1.90	6		6	6		6
1.1.1	大同市	2.00		2.00	1.90		1.90	6		6	6		6
	天镇县	2.00		2.00	1.90		1.90	6		6	6		6
1.2	河北省	0.39	5.60	5.99	0.39	5.60	5.99	2	11	13	2	11	13
1.2.1	张家口市	0.39	5.60	5.99	0.39	5.60	5.99	2	11	13	2	11	13
	阳原县	0.39	5.60	5.99	0.39	5.60	5.99	2	11	13	2	11	13
	小计	2.39	5.60	7.99	2.29	5.60	7.89	8	11	19	8	11	19
2	怀来~承德段												
2.1	河北省	15.5	26.30	41.80	10.84	25.30	36.14	34	76	110	32	73	105
2.1.1	张家口市	3.50	26.30	29.80	2.84	25.30	28.14	7	76	83	7	73	80
	宣化区		8.70	8.70		8.70	8.70		22	22		22	22
	涿鹿县		6.30	6.30		5.30	5.30		19	19		16	16
	怀来县		11.30	11.30		11.30	11.30		35	35		35	35
	赤城县	3.50		3.50	2.84		2.84	7		7	7		7

2. 项目概况

2.1.2	承德市	12.00		12.00	8.00		8.00	27		27	25		25
	丰宁满族自治县	12.00		12.00				27		27	25		25
	小计	<b>15.50</b>	<b>26.30</b>	<b>41.80</b>	<b>10.84</b>	<b>25.30</b>	<b>36.14</b>	<b>34</b>	<b>76</b>	<b>110</b>	<b>32</b>	<b>73</b>	<b>105</b>
3	承德~天津北段												
3.1	河北省	16.70	11.45	28.15	16.70	8.05	24.75	43	39	82	43	29	72
3.1.1	承德市	16.70		16.70	16.70		16.70	43		43	43		43
	滦平县	4.50		4.50	4.50		4.50	15		15	15		15
	丰宁满族自治县	6.70		6.70	6.70		6.7	17		17	17		17
	承德县	5.50		<b>5.50</b>	5.50		<b>5.5</b>	11		<b>11</b>	11		<b>11</b>
3.1.2	唐山市		11.45	11.45		8.05	8.05		39	39		29	29
	遵化市		0.70	<b>0.70</b>		0.5	<b>0.5</b>		4	<b>4</b>		3	<b>3</b>
	玉田县		10.75	<b>10.75</b>		7.55	<b>7.55</b>		35	<b>35</b>		26	<b>26</b>
	小计	<b>16.70</b>	<b>11.45</b>	<b>28.15</b>	<b>16.70</b>	<b>8.05</b>	<b>24.75</b>	<b>43</b>	<b>39</b>	<b>82</b>	<b>43</b>	<b>29</b>	<b>72</b>
4	天津北~天津南段												
4.1	天津市		30.69	30.69		31.09	31.09		91	91		93	93
4.1.1	宁河区		4.98	4.98		5.60	5.6		19	19		17	17
4.1.2	滨海新区		14.56	14.56		14.09	14.09		37	37		48	48
4.1.3	津南区		8.16	8.16		8.41	8.41		26	26		19	19
4.1.4	西青区		2.99	2.99		2.99	2.99		9	9		9	9
	小计		30.69	30.69		31.09	31.09		91	91		93	93
	合计	<b>34.59</b>	<b>74.04</b>	<b>108.63</b>	<b>29.83</b>	<b>70.04</b>	<b>99.87</b>	<b>85</b>	<b>217</b>	<b>302</b>	<b>83</b>	<b>206</b>	<b>289</b>



### 2.1.2.3 铁塔型式

线路工程铁塔型式均为自立铁塔，包括直线塔、转角塔及耐张塔。新建铁塔塔基永久占地按照铁塔实际铁塔根开+主柱宽度+外扩 2m 计列。新建铁塔塔基施工场地 1000kV 线路工程按基础根开外扩 16m ~ 20m 范围内扣除永久占地计列，1000kV 迁改线路工程、±800kV 迁改线路工程塔基施工场地按基础根开外扩 20m 范围内扣除永久占地计列，500kV 迁改线路塔基施工场地工程按基础根开外扩 14m 范围内扣除永久占地计列，220kV 迁改线路工程、110kV 迁改线路工程塔基施工场地按基础根开外扩 12m 范围内扣除永久占地计列。

线路工程铁塔型式及占地面积详见表 2.1-13，铁塔占地面积详细情况见附表 3。

表 2.1-13 1000kV 线路工程铁塔型式及占地面积范围表

1000kV 输电 线路	项目名称	山丘区				平原区			
		单回路		双回路		单回路		双回路	
		直线塔	转角塔、耐张塔	直线塔	转角塔、耐张塔	直线塔	转角塔、耐张塔	直线塔	转角塔、耐张塔
大同~怀来 1000kV 线路 工程	基础根开 (m)	11.97~33.90	15.25~22.12		21.22~23.88	13.31~22.17	14.47~22.28		22.56
	主柱宽度 (m)	1.2~2.4	1.8~2.6		1.6~2.6	1.2~2.4	1.6~2.6		2.4
	塔基永久占地面积 (m <sup>2</sup> )	236~1467	386~697		616~791	243~743	356~733		727
	塔基施工临时场地 (m <sup>2</sup> )	527~1023	590~781		1339~1387	729~1114	832~1102		2036
怀来~承德 1000kV 线路 工程	基础根开 (m)	11.43~34.00	14.72~36.40		22.56	13.80~24.00	18.00~26.30		
	主柱宽度 (m)	0.8~2.0	1.2~2.6		2.4	1.0~2.4	1.4~2.6		
	塔基永久占地面积 (m <sup>2</sup> )	226~1444	350~1681		727	317~784	484~918		
	塔基施工临时场地 (m <sup>2</sup> )	527~1056	593~1065		1349	826~1152	960~1226		
承德~天津北 1000kV 线路 工程	基础根开 (m)	11.64~25.79	15.08~26.99		22.92	21.40~25.20	22.70~25.45	17.03~37.34	18.03~28.90
	主柱宽度 (m)	1.35~2.5	1.75~2.6		2.8	2.5	2.5~3.5	1.5~2.8	1.5~2.5
	塔基永久占地面积 (m <sup>2</sup> )	220~876	364~973		735	807~1037	882~1053	442~1709	497~1082
	塔基施工临时场地 (m <sup>2</sup> )	544~871	602~875		1373	1346~1483	1393~1492	1324~2177	730~1823
天津北~天津 南 1000kV 线路工程	基础根开 (m)					12.29~17.78	14.72~24.94	16.01~34.05	19.04~39.85
	主柱宽度 (m)					1.4~1.6	1.6~1.8	1.6~2.0	2.0~2.8
	塔基永久占地面积 (m <sup>2</sup> )					253~614	504~1159	529~1840	704~2793
	塔基施工临时场地 (m <sup>2</sup> )					779~916	671~861	1152~1802	893~1675

表 2.1-14 迁改线路使用铁塔型式及占地面积统计表

1000kV 线路改造	直线塔	耐张、转角及跨越塔
基础根开 (m)	15.30~22.05	12.63~22.32
主柱宽度 (m)	1.2~2.0	1.4~2.6
塔基占地面积 (m <sup>2</sup> )	261~658	257~746
塔基施工场地 (m <sup>2</sup> )	550~1110	550~1109
±800kV 线路改造	直线塔	耐张、转角及跨越塔
基础根开 (m)	24.79	17.88~18.38
主柱宽度 (m)	2.4	2.0~2.2
塔基占地面积 (m <sup>2</sup> )	857.79	502.49~523.49
塔基施工场地 (m <sup>2</sup> )	1148.18	939.53~949.53
500kV 线路改造	直线塔	耐张、转角及跨越塔
基础根开 (m)	7.92~12.4	10.71~21.8
主柱宽度 (m)	1.6~1.8	1.6~1.8
塔基占地面积 (m <sup>2</sup> )	133~262	205~657
塔基施工场地 (m <sup>2</sup> )	518.56~622	597~914
220kV 线路改造	直线塔	耐张、转角及跨越塔
基础根开 (m)	6.2~11.0	7.93~11.37
主柱宽度 (m)	1.4	1.6
塔基永久占地面积 (m <sup>2</sup> )	92~124	133~224
塔基施工场地 (m <sup>2</sup> )	374~411	421~503
110kV 线路改造	直线塔	耐张、转角及跨越塔
基础根开 (m)	5.48~9.65	6.24~7.67
主柱宽度 (m)	1.4	1.6
塔基永久占地面积 (m <sup>2</sup> )	79~170	97~127
塔基施工场地 (m <sup>2</sup> )	357~457	380~414

## 2.1.2.4 基础结构型式

根据主体设计资料，线路工程采用了挖孔桩基础、灌注桩基础、岩石锚杆基础、直柱板式基础，嵌岩桩基础，详细见表 2.1-15、表 2.1-16。

表 2.1-15 基础型式及适用范围一览表

序号	基础型式	基础特点	适用地区
1	挖孔桩基础	该基础以土代模，直接将钢筋骨架和混凝土浇入掏挖成形的土胎内，充分利用了原状土承载力高、变形小的优点。	适用于陡坡地形及狭窄的山脊的塔位，利用其基础露出高度较大的特点来满足塔位地形的要求。
2	嵌岩桩基础	该基础充分利用岩石承载力高的优势，提高基础的抗拔、抗压承载能力，节省基础混凝土和钢材的耗量，降低基坑土方量。	主要用于“上土下岩”的二元地质结构中，桩端嵌入中等风化、微风化或新鲜基岩的桩基，具有较高的承载力。
3	岩石锚杆基础	该基础是以机械在岩体上直接钻孔后，通过水泥砂浆或细石混凝土将岩孔内的锚杆与岩体胶结成整体的岩石基础。	主要适用于硬质、整体性好基岩裸露的塔基。
4	直柱板式基础	该基础采用直立式主柱及钢筋混凝土底板，比较充分地利用了基础及上覆土重力的作用。	适用于地下水位较高、地质条件较差，地基承载力较低，基坑无法深挖的直线塔位。
5	灌注桩基础	该基础型式通过机械成孔浇筑钢筋混凝土，通过作用于桩端的地层阻力和桩周土层的摩阻力来支撑轴向荷载，依靠桩侧土层的侧向阻力来支撑水平荷载。	适用于基础作用力很大、地质条件极差或有特殊要求，普通浅埋基础不能满足要求的塔位。

表 2.1-16 1000kV 线路工程基础型式、尺寸及土石方量一览表

项目	主要技术指标		基础型式						
			灌注桩基础 (单桩)	灌注桩基础 (承台)	板式基础	岩石锚杆 基础	挖孔基础	挖孔基础 (承台)	嵌岩桩基础
大同~怀来 1000kV 线路工程	底宽/桩径 (m)					3.32	1.2~2.6		6~9/0.8~1.8
	埋深 (m)					3.7	7.5~33.5		9.5~11
	山丘 区	挖方 (m³)				40.78	12.05~207.06		20.11~29.26
		填方 (m³)				21.67	0		0
		利用方 (m³)				19.11	12.05~207.06		20.11~29.26
	底宽/桩径 (m)		1.4~2.6	2.4/1.6~2.6			1.4~2.0		6~9/0.8~1.4
	埋深 (m)		11.5~34.5	25.5~27.5			12.5~26.5		15~20
	平原 区	挖方 (m³)	14~46	185.6~224			20.01~84.82		2925.18
		填方 (m³)	12~96	184.08~114.73			0		2925.18
		利用方 (m³)	10~90	71.52~109.27			20.01~84.82		2925.18
怀来~承德 1000kV 线路工程	底宽/桩径 (m)		1.0~2.0			1-1.6	1.0~2.6	0.8~1.4	
	埋深 (m)		12~44			3.0-10.3	8.0~25.5	21~36	
	山丘 区	挖方 (m³)	10~90			22-1300	12~419.2	89~202	
		填方 (m³)	0			13.3-774	0	40~80	
		利用方 (m³)	10~90			8.7-526	12~419.2	20~120	
	底宽/桩径 (m)		1.0~2.0	0.8~1.4					
	埋深 (m)		12~44	21~36					
	平原 区	挖方 (m³)	10~90	89~202					
		填方 (m³)	0	40~80					
		利用方 (m³)	10~90	20~120					
承德~天津北 1000kV 线路工程	底宽/桩径 (m)		1.8	0.8~1.2	8.5~11.6	3.35~4	1.4~2.2		1.2~2.4
	埋深 (m)		15	30.4	4.8~4.9	9.4	7.5~12		7.3~10.4
	山丘 区	挖方 (m³)	148.1	1852.8	2080~5275	5.2~161	74.9~386.3		71.4~370.1
		填方 (m³)	0	1483.8	1800~4995	75.2~115.6	0		0
		利用方 (m³)	148.1	369	240~280	26.5~48.7	74.9~386.3		71.4~370.1
	底宽/桩径 (m)		1.0~1.6	0.8~1.5					
	埋深 (m)		10~28	26~29					

	平原 区	挖方 (m <sup>3</sup> )	22~90	213					
		填方 (m <sup>3</sup> )	0	132					
		利用方 (m <sup>3</sup> )	22~90	81					
天津北~天津南 1000kV 线路工程	底宽/桩径 (m)		1.2-1.8	4.6~8.5					
	埋深 (m)		21.5-34.5	20~25					
	平原 区	挖方 (m <sup>3</sup> )	15~95	60~802.5					
		填方 (m <sup>3</sup> )	0	0					
		利用方 (m <sup>3</sup> )	15~95	60~802.5					
天津北~天津南 1000kV 线路工程 (位于坑塘水域 的塔基)	底宽/桩径 (m)			4.6~8.5					
	埋深 (m)			30.2~37.5					
	平原 区	挖方 (m <sup>3</sup> )		60~1500					
		填方 (m <sup>3</sup> )		60~32434					
		利用方 (m <sup>3</sup> )		60~202.5					

注：表中挖方、填方、利用方均为单塔基平均值

### 2.1.2.5 主要交叉跨越

线路工程主要交叉跨越为电力线路、铁路、公路、河流，其中 1000kV 线路工程共跨越 996 次，迁改线路工程共跨越 668 次，详细见表 2.1-17 及表 2.1-18。

**表 2.1-17 1000kV 线路工程主要交叉跨越一览表**

交叉跨越名称		交叉跨越（次）				
		大同~怀来 1000kV 线路 工程	怀来~承德 1000kV 线路 工程	承德~天津北 1000kV 线路工程	天津北~天津南 1000kV 线路工程	小计
电力 线路	±800kV		4	4		8
	±500kV		6			6
	1000kV	4		1		5
	500kV	2	34	13	15	64
	220kV	22	42	22	27	113
	110kV	6	32	26	29	93
	小计	34	118	66	71	289
道路	高速	4	26	9	28	67
	国道	4	8	11	4	27
	省道	4	0	11	17	32
	一般公路	52	226	76	35	389
	高铁	4	6	4	3	17
	一般铁路		4	15	11	30
	小计	68	270	126	98	562
其他	河流及水库	36	48	32	25	141
	输气管道	4				4
	小计	40	48	32	25	145
合计		142	436	224	194	996

**表 2.1-18 迁改线路工程主要交叉跨越一览表**

交叉跨越名称		交叉跨越（次）				
		大同~怀来段	怀来~承德段迁改	承德~天津北段	天津北~天津南段	小计
电力 线路	±800kV		2	6		8
	±500kV		4			4
	1000kV		0	2		2
	500kV		20	18	15	53
	220kV		30	24	23	77
	110kV		28	28	26	82
	小计		84	78	64	226
道路	高速		8	12	28	48
	国道	1	20	14	4	39
	省道		6	16	14	36
	一般公路	4	58	86	44	192
	高铁		2	6	3	11
	一般铁路		12	18	11	41
	小计	5	106	152	104	367
河流及水库			50	16	9	75
合计		5	240	246	177	668

结合同类特高压线路工程实际施工经验，主体设计针对线路跨越高速公路、部分

铁路及国道等重要跨越点位考虑布设跨越施工场地，其中针对跨越低电压等级、非等级道路等小型交叉跨越点、河流、输油管道和输气管道等区域不需搭设跨越架，以达到尽量节省临时占地、本方案将不再重复计列，可减少对原地貌扰动的水土保持要求。

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 施工场地布设

施工场地的选择与措施要求：

施工场地布置根据主体设计进行统筹规划，力求合理紧凑、节省用地，尽量利用已征地区的空闲场地，减少站外新增。

施工总平面布置重点做好施工场地的划分、交通运输的组织、各种临时建筑、施工设施、力能装置和材料、设备堆放场地以及排水系统的合理布置。施工场地和生产、临时建筑范围划分及合理布置，需要充分考虑工序间的相互衔接，减少设备、材料搬迁和二次搬运，符合生产流程，方便安装与施工，符合安全、文明施工的要求；机械及力能装置布置，应充分考虑负荷能力，确定其合理的工作范围，保证机械及力能的有效合理使用；施工所需的各种管线布置，要做到布局合理、互不干扰，满足使用安全、方便维修的要求。线路工程的牵张场依据地形布置，不进行大面积场平，施工简易道路布设选择尽量利用已有，交通便利、方便施工、地势平坦的地段布设。

#### 2.2.1.1 变电站工程施工场地概况

施工生产生活场地主要用以施工生产建设管理、生活以及土建施工阶段的临时堆土场、砂石、砖、钢筋、模板等材料堆放，木工和钢筋加工场，以及安装阶段的构支架和电气设备材料堆场等。因此本工程施工生产生活区包括：生活办公区、加工场地等临建设施区及临时堆土区。

生活区按本工程施工高峰期的平均施工人数估算，结合站址周围情况，考虑交通、生活水源和方便生活等因素。

##### （1）大同变电站

###### ①施工生产生活区

施工场地主要用以堆放土建施工阶段的砂石、砖、钢筋、模板等材料，木工和钢筋加工场，以及安装阶段的构支架和电气设备材料堆场等，施工生产生活区布置在站区西南侧，占地面积 $4.00\text{hm}^2$ ，占地类型为果园，施工生产区包括机械设备、材料、仓库等，施工生活区主要布置项目部办公及施工人员居住设施。

## ②临时堆土区

主体设计考虑到表土剥离保护的要求后，于站外布置 1 处表土堆存场，位于站址西南侧，占地面积  $2.90\text{hm}^2$ ，占地类型为果园，平均堆高按  $3.5\text{m}$  考虑，坡比 1: 1.5，可集中堆放土方  $7.27\text{万 m}^3$ （松方），变电站、施工生产生活区、施工道路、临时堆土场剥离表土的表土量为  $6.25\text{万 m}^3$ ，均集中堆放于此。临时堆土外侧采用填土袋拦挡，填土袋成“品”字堆砌，填土袋尺寸为长 $\times$ 宽 $\times$ 高= $0.6\text{m}\times 0.4\text{m}\times 0.2\text{m}$ ，挡墙尺寸为上底  $0.5\text{m}$ 、下底  $2\text{m}$ 、高  $1\text{m}$ ，堆土表面采用密目网苫盖。此外，站内设置一处  $2.50\text{hm}^2$  的临时堆土区，用于站区开挖/回填土石方周转，平均堆高  $3.5\text{m}$ ，可容纳临时堆土  $7.50\text{万 m}^3$ ，用于站区基础土石方周转，堆土表面采用密目网苫盖。

表 2.2-1 大同变电站临时堆土区域一览表

名称	位置	所属分区	面积 ( $\text{hm}^2$ )	临时堆土量 ( $\text{万 m}^3$ )	土方来源	堆高 ( $\text{m}$ )	堆存时间 (年)	土方去向
站内临时堆土场	站内	站区	2.50	7.50	站区基础开挖土石方	3.5	0.5	站区基坑及场地回填
表土堆存场	站址南侧	表土堆存场	2.90	7.27	站区、施工生产生活区、施工道路区剥离表土	3.5	1.8	表土回用于站区、边坡绿化区域覆土、进站道路边坡绿化覆土、施工生产生活区恢复园地。

## ③排水工程区

站区生活污水经处理后回用，不外排，因此站区排水工程主要为雨水排水管线，站外排水管线长度  $440\text{m}$ ，其中管径  $\text{DN}1000$  排水管线  $320\text{m}$ ， $\text{DN}1600$  排水管线  $120\text{m}$ ，均采用地埋式敷设，管线施工作业带按照上口  $6.7\sim 7.7\text{m}$ ，施工道路  $3.5\text{m}$ ，两侧安全距离  $1\text{m}$ ，临时堆土区  $3\sim 5.5\text{m}$ ，施工作业带宽度  $15.20\sim 18.70\text{m}$  计列入临时占地。

表 2.2-2 大同变电站排水工程

项目	长度 ( $\text{m}$ )	管径	开挖施工					宽度 ( $\text{m}$ )	面积 ( $\text{hm}^2$ )
			坡比	挖深 ( $\text{m}$ )	底宽 ( $\text{m}$ )	上口宽 ( $\text{m}$ )	开挖量 ( $\text{万 m}^3$ )		
雨水排水管线	320	$\text{DN}1000$	1:1	2.6	1.5	6.7	0.34	15.2	0.49
	120	$\text{DN}1600$	1:1	2.6	2.5	7.7	0.16	18.7	0.22

## (2) 怀来变电站

## ①施工生产生活区

施工场地主要用以堆放土建施工阶段的砂石、砖、钢筋、模板等材料，木工和钢筋加工场，以及安装阶段的构支架和电气设备材料堆场等，施工生产生活区布置在站



区东南侧，占地面积 $2.50\text{hm}^2$ ，占地类型为果园，施工生产区包括机械设备、材料、仓库等，施工生活区主要布置项目部办公及施工人员居住设施。

### ②临时堆土区

主体设计考虑到表土剥离保护的要求后，于站外南侧布置1处表土临时堆土区，占地面积 $2.50\text{hm}^2$ ，占地类型均为果园，最大堆高按 $4.0\text{m}$ 考虑，坡比1: 1.5，最高可集中堆放土方 $6.57\text{万m}^3$ （松方），变电站、施工生产生活区、进站道路区剥离表土 $6.49\text{万m}^3$ ，均集中堆放于此，外侧采用填土袋拦挡，填土袋成“品”字堆砌，填土袋尺寸为长 $\times$ 宽 $\times$ 高= $0.6\text{m}\times 0.4\text{m}\times 0.2\text{m}$ ，挡墙尺寸为上底 $0.5\text{m}$ 、下底 $2\text{m}$ 、高 $1\text{m}$ ，堆土表面采用密目网苫盖。此外，站外南侧设置 $5.0\text{hm}^2$ 的临时堆土区，用于站区开挖/回填土石方周转，平均堆高 $4.0\text{m}$ ，可周转临时堆土 $24\text{万m}^3$ ，用于站区基础土石方周转。堆土表面采用密目网苫盖。

表 2.2-3 怀来变电站临时堆土区域一览表

名称	位置	所属分区	面积 ( $\text{hm}^2$ )	临时堆土量 ( $\text{万m}^3$ )	土方来源	堆高 ( $\text{m}$ )	堆存时间 (年)	土方去向
站外基础土石方临时堆土区	站址围墙外	站外临时堆土区	5.0	24	站区基础开挖土石方	4	0.5	站区基坑及场地回填
表土临时堆土区	站址北侧	站外临时堆土区	2.50	6.49	站区、施工生产生活区、进站道路区剥离表土	4	1.8	表土回用于站区绿化区域、站区围墙外与红线之间撒播草籽区域、施工生产生活区园地恢复。

### ③排水工程区

站区生活污水经处理后回用，不外排，因此站外排水工程主要为雨水排水管线，站外排水管线长度 $900\text{m}$ ，管径 $\text{DN}1200$ ，采用地埋式敷设，站外排水管道出口采用八字形出水口，围墙排水沟排水跌水采用阶梯式混凝土跌水梯子，雨水管线开挖按照上口 $5.8\text{m}$ ，施工道路 $3.5\text{m}$ ，两侧安全距离 $1\text{m}$ ，临时堆土区 $6\text{m}$ ，共计 $17.3\text{m}$ 计列入临时占地。

表2.2-4 怀来变电站排水工程

项目	长度 ( $\text{m}$ )	管径	开挖施工					宽度 ( $\text{m}$ )	面积 ( $\text{hm}^2$ )
			坡比	挖深 ( $\text{m}$ )	底宽 ( $\text{m}$ )	上口宽 ( $\text{m}$ )	开挖量 ( $\text{万m}^3$ )		
雨水排水管线	900	$\text{DN}1200$	1:2	3.6	2.2	5.8	13.50	17.30	1.56

### (3) 承德开关站

## ①施工生产生活区

施工场地主要用以堆放土建施工阶段的砂石、砖、钢筋、模板等材料，木工和钢筋加工场，以及安装阶段的构支架和电气设备材料堆场等，施工生产生活区布置在站区内北侧，占地面积  $3.50\text{hm}^2$ ，施工生产区包括机械设备、材料、仓库等，施工生活区主要布置项目部办公及施工人员居住设施。

## ②临时堆土区

主体设计考虑到表土剥离保护的要求后，于站内北侧布置1处表土临时堆土区，占地面积  $1.50\text{hm}^2$ ，占地类型为耕地，最大堆高按  $3.0\text{m}$  考虑，可集中堆放土方  $4.06\text{万 m}^3$ （松方），变电站、进站道路区、专项设施迁改区剥离表土  $3.94\text{万 m}^3$ ，均集中堆放于此，临时堆土外侧采用填土袋拦挡，填土袋成“品”字堆砌，填土袋尺寸为长 $\times$ 宽 $\times$ 高= $0.6\text{m}\times 0.4\text{m}\times 0.2\text{m}$ ，挡墙尺寸为上底 $0.5\text{m}$ 、下底 $2\text{m}$ 、高 $1\text{m}$ ，表面采取密目网苫盖。此外，站内北侧一处  $2.50\text{hm}^2$  的临时堆土区，用于站区开挖/回填土石方周转，最大堆高  $3.5\text{m}$ ，可容纳临时堆土  $7.50\text{万 m}^3$ ，堆土表面采用密目网苫盖。

表 2.2-5 承德开关站临时堆土区域一览表

名称	位置	所属分区	面积 ( $\text{hm}^2$ )	临时堆土量 ( $\text{万 m}^3$ )	土方来源	堆高 ( $\text{m}$ )	堆存时间 (年)	土方去向
临时堆土场	站内北侧	站区	2.50	7.50	站区基础开挖土石方	3.5	0.5	站区基础土石方回填
临时堆土区	站内北侧	站区	1.50	3.94	站区、进站道路区剥离表土	3	1.8	表土回用于站区绿化区域、站区围墙外与红线之间撒播草籽区域。

## ③排水工程区

站区生活污水经处理后回用，不外排，因此站区排水工程主要为站内雨水及站外汇水，站外排水管线总长度  $720\text{m}$ ，其中  $\text{DN}600$  管线长  $200\text{m}$ ，采用地埋式敷设三管共沟，管中心间隔  $1.2\text{m}$ ； $\text{DN}800$  管线长  $200\text{m}$ ，采用地埋式敷设，站外排水管道出口设置消能池、采用八字型出水口； $\text{DN}1000$  管线长  $320\text{m}$ ，采用地埋式敷设，站外排水管道出口采用八字型出水口并设置消能池， $\text{DN}600$  开挖断面上口宽  $4.90\text{m}$ 、 $\text{DN}800$  开挖断面上口宽  $2.9\text{m}$ 、 $\text{DN}1000$  开挖断面上口宽  $3.1\text{m}$ ，施工道路  $3.5\text{m}$ ，两侧安全距离各  $1\text{m}$ ，临时堆土区  $\text{DN}600$  宽  $4.5\text{m}$ 、 $\text{DN}800$  宽  $2.5\text{m}$ 、 $\text{DN}1000$  宽  $2.5\text{m}$ ，分别计列入施工作业带临时占地。

表2.2-6 承德开关站排水工程

项目	长度 (m)	管径	开挖施工					宽度 (m)	面积 (hm <sup>2</sup> )
			坡比	挖深 (m)	底宽 (m)	上口宽 (m)	开挖量 (万m <sup>3</sup> )		
雨水排水管线	200	DN600	1:0.5	1.5	3.4	4.9	0.12	14.90	0.30
	200	DN800	1:0.5	1.5	1.4	2.9	0.06	10.90	0.22
	320	DN1000	1:0.5	1.5	1.6	3.1	0.10	11.10	0.36

## (4) 天津北变电站

## ①施工生产生活区

施工场地主要用以堆放土建施工阶段的砂石、砖、钢筋、模板等材料，木工和钢筋加工场，以及安装阶段的构支架和电气设备材料堆场等，施工生产生活区布置在站区北侧，占地面积3.00hm<sup>2</sup>，施工生产区包括机械设备、材料、仓库等，施工生产区主要布置项目部办公及施工人员居住设施。

## ②临时堆土区

主体设计考虑到表土剥离保护的要求后，在站区西侧布置一处表土堆存场，占地面积1.80hm<sup>2</sup>，占地类型为耕地，最大堆高按3.5m考虑，坡比1:1.5，最高可集中堆放土方5.00万m<sup>3</sup>（松方），站区、进站道路、施工生产生活区剥离的表土5.00万m<sup>3</sup>，均集中堆放于此，外侧采用填土袋拦挡，填土袋成“品”字堆砌，填土袋尺寸为长×宽×高=0.6m×0.4m×0.2m，挡墙尺寸为上底0.5m、下底2m、高1m，堆土表面采用密目网苫盖。站内基础临时堆土则在站内区域灵活布置，预计站内临时堆土面积共约1.20hm<sup>2</sup>，未额外新增临时占地。堆土表面采用密目网苫盖。

表 2.2-7 天津北变电站临时堆土区域一览表

名称	位置	所属分区	面积 (hm <sup>2</sup> )	临时堆土量 (万 m <sup>3</sup> )	土方来源	堆高 (m)	堆存时间	土方去向
站内临时堆土区域	站内	站区	1.20	3.50	站区基础开挖土石方	3.5	1.0 年	站区基础土石方回填
表土堆存场	站址西侧	站外临时堆土场	1.80	5.00	站区、施工生产生活区、施工道路区剥离表土	3.5	1.8 年	表土回用于站区绿化、施工生产生活区促进土地整治（恢复耕地、园地）。中转临时堆土用于基础回填。

## ③站外供排水设施区

站外供水管线管径DN100，全长2.5km，采用地埋式敷设，地埋管道平均挖深1.5m，管槽底部宽1.0m，边坡比1:0.5，顶宽2.5m，开挖区两侧安全距离各1.0m，临时

堆土宽度2.0m，伴行道路兼施工场地宽度3.5m，施工作业带宽度按照10.0m计。

站外排水管线管径DN1422，长度10m，采用地埋式敷设，地埋管道平均挖深2.0m，管槽底部宽2.0m，顶宽4.0m，边坡比1:0.5，开挖区两侧安全距离各1.0m，临时堆土宽度3.5m，伴行道路兼施工场地宽度3.5m，施工作业带宽度按照13.0m计。

**表2.2-8 天津北变电站供排水工程**

项目	长度 (km)	管径	开挖施工					宽度 (m)	管线临时 占地面积 (hm <sup>2</sup> )
			坡比	挖深 (m)	底宽 (m)	上口宽 (m)	开挖量 (万m <sup>3</sup> )		
供水管线	2.50	DN100	1:0.5	1.5	1.0	2.5	0.95	10.0	2.50
排水管线	0.01	DN1422	1:0.5	2.0	2.0	4.0	0.06	13.0	0.01

### 2.2.1.2 线路工程施工场地概况

施工场地主要有塔基施工临时场地、牵张场、跨越施工场地等。

#### (1) 塔基施工场地

塔基施工以单个塔基为单位零星布置，在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。若采用灌注桩基础，则需在塔基设置泥浆沉淀池，用于临时沉淀塔基施工泥浆和钻渣。主体设计根据塔基类型、塔基基础型式、塔基组塔方式等确定塔基施工场地占地。

经统计，1000kV 线路工程：直线塔塔施工场地占地范围为 527m<sup>2</sup>~1802m<sup>2</sup>，转角塔及耐张塔塔施工场地占地范围为 590m<sup>2</sup>~2793m<sup>2</sup>；迁改线路工程：1000kV 直线塔施工场地为 550m<sup>2</sup>~1114m<sup>2</sup>，转角塔及耐张塔塔施工场地占地范围为 550m<sup>2</sup>~1169m<sup>2</sup>，±800kV 直线塔施工场地为 550m<sup>2</sup>~1114m<sup>2</sup>，转角塔及耐张塔塔施工场地占地范围为 550m<sup>2</sup>~1169m<sup>2</sup>，500kV 线路工程直线塔施工场地占地为 519m<sup>2</sup>~622m<sup>2</sup>，转角塔及耐张塔塔施工场地占地为 597m<sup>2</sup>~914m<sup>2</sup>；220kV 线路工程直线塔施工场地占地为 374m<sup>2</sup>~503m<sup>2</sup>，转角塔及耐张塔塔施工场地占地范围为 452m<sup>2</sup>~487m<sup>2</sup>；110kV 线路工程直线塔施工场地占地为 357m<sup>2</sup>~457m<sup>2</sup>，转角塔及耐张塔塔施工场地占地范围为 380m<sup>2</sup>~414m<sup>2</sup>；500kV 线路工程拆除塔基施工场地占地为 800m<sup>2</sup>；220kV、110kV 线路工程拆除塔基施工场地占地范围为 450m<sup>2</sup>。

**表 2.2-9 塔基施工场地占地面积表 单位 m<sup>2</sup>**

线路工程		新建塔基		拆除塔基
		直线塔	转角塔、耐张塔	/
1000kV 线路工程	大同~怀来 1000kV 线路工程	527~1114	590~1387	/
	怀来~承德 1000kV 线路工程	527~1276	593~1473	/

## (3) 材料站

材料站主要用于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散，租用当地现有厂房或民房解决。材料站的使用方式主要为塔材的物资公司将材料运输到施工单位材料站，之后由施工班组在材料站申领材料，直接运输到塔基施工临时场地进行临时堆放进行组塔，1000kV 线路工程共设置材料站 19 处，临时占地面积计入牵张场区。

表 2.2-10 1000kV 线路工程沿线牵张场场地布置情况

序号	沿线所经行政区	导线牵张场数量（个）		牵张场占地（hm <sup>2</sup> ）			材料站	
		山丘区	平原区	山丘区	平原区	小计	数量（个）	占地面积（hm <sup>2</sup> ）
1000kV 线路工程								
12	大同~怀来 1000kV 线路工程							
1.1	山西省	24	9	5.76	2.16	7.92	2	0.10
1.1.1	大同市	24	9	5.76	2.16	7.92	2	0.10
	阳原县	3	9	0.72	2.16	2.88	1	0.05
	天镇县	21		5.04		5.04	1	0.05
1.2	河北省	5	5	1.20	1.20	2.40	2	0.10
1.2.1	张家口市	5	5	1.20	1.20	2.40	2	0.10
	阳原县	5	5	1.20	1.20	2.40	2	0.10
小计		29	14	6.96	3.36	10.32	4	0.20
2	怀来~承德 1000kV 线路工程							
2.1	河北省	107	21	25.68	5.04	30.72	10	0.50
2.1.1	张家口市	62	21	14.88	5.04	19.92	10	0.50
	阳原县	1		0.24		0.24		
	宣化区	11		2.64		2.64	2	0.10
	涿鹿县	4	9	0.96	2.16	3.12	3	0.15
	怀来县	5	12	1.20	2.88	4.08	3	0.15
	赤城县	41		9.84		9.84	2	0.10
2.1.2	承德市	45		10.80		10.80		
	丰宁满族自治县	45		10.80		10.80		
小计		107	21	25.68	5.04	30.72	10	0.5
3	承德~天津北 1000kV 线路工程							
3.1	河北省	71	15	17.04	3.60	20.64	2	0.10
3.1.1	承德市	66		15.84		15.84	2	0.10
	丰宁满族自治县	12		2.88		2.88	1	0.05
	滦平县	20		4.80		4.80	1	0.05
	承德县	10		2.40		2.40		
	鹰手营子矿区	2		0.48		0.48		
	兴隆县	22		5.28		5.28		
3.1.2	唐山市	5	15	1.20	3.60	4.80		
	遵化市	5	4	1.21	0.96	2.17		
	玉田县		11		2.64	2.64		
3.2	天津市	1	7	0.24	1.68	1.92		
3.2.1	蓟州区	1	3	0.24	0.72	0.96		
3.2.2	宝坻区		4		0.96	0.96		

## 2. 项目概况

序号	沿线所经行政区	导线牵张场数量 (个)		牵张场占地 (hm <sup>2</sup> )			材料站	
		山丘区	平原区	山丘区	平原区	小计	数量 (个)	占地面积 (hm <sup>2</sup> )
3.2.3	宁河区							
小计		72	22	17.28	5.28	22.56	2	0.1
4	天津北~天津南 1000kV 线路工程							
4.1	天津市		43		10.32	10.32	3	0.15
4.1.1	宁河区		8		1.92	1.92		
4.1.2	东丽区		2		0.48	0.48		
4.1.3	滨海新区		20		4.80	4.80	1	0.05
4.1.4	津南区		11		2.64	2.64	1	0.05
4.1.5	西青区		2		0.48	0.48	1	0.05
4.2	河北省		2		0.48	0.48		
4.2.1	唐山市		2		0.48	0.48		
	芦台经济开发区		2		0.48	0.48		
4.3	北京市		2		0.48	0.48		
	清河农场		2		0.48	0.48		
小计			47		11.28	11.28	3	0.15
合计		208	104	49.92	24.96	74.88	19	0.95

表 2.2-11 迁改工程牵张场场地布置情况

序号	沿线所经行政区	导线牵张场数量（个）		牵张场占地（hm <sup>2</sup> ）		
		山丘区	平原区	山丘区	平原区	小 计
迁改线路工程						
1	大同～怀来段					
1.1	山西省		2		0.13	0.13
1.1.1	大同市		2		0.13	0.13
	天镇县		2		0.13	0.13
1.2	河北省		2		0.48	0.48
1.2.1	张家口市		2		0.48	0.48
	阳原县		2		0.48	0.48
小计			4		0.61	0.61
2	怀来～承德段					
2.1	河北省	10	20	0.66	1.33	1.99
2.1.1	张家口市	2	20	0.13	1.33	1.46
	宣化区		6		0.4	0.4
	涿鹿县		6		0.4	0.4
	怀来县		8		0.53	0.53
	赤城县	2		0.13		0.13
2.1.2	承德市	8		0.53		0.53
	丰宁满族自治县	8		0.53		0.53
小计		10	20	0.66	1.33	1.99
3	承德～天津北段					
3.1	河北省	6	5	0.39	0.33	0.72
3.1.1	承德市	6		0.39		0.39
	滦平县	2		0.13		0.13
	承德县	2		0.13		0.13
3.1.2	唐山市		5	0.13		0.13

	遵化市		2		0.33	0.33
	玉田县		3		0.13	0.13
	小计	6	5		0.2	0.2
4	天津北~天津南段					
4.1	天津市		17	1.12	1.12	2.24
4.1.1	宁河区		2	0.13	0.13	0.26
4.1.2	滨海新区		8	0.53	0.53	1.06
4.1.3	津南区		5	0.33	0.33	0.66
4.1.4	西青区		2	0.13	0.13	0.26
	小计		17	1.12	1.12	2.24
	合计	16	46	1.78	3.26	5.04

#### (4) 跨越施工场地

结合同类特高压线路工程实际施工经验，本工程针对电力线路、铁路、高速公路等跨越设施搭设跨越架和布设跨越施工场地，跨越河流及一般公路不考虑布设跨越施工场地。交叉跨越角尽量接近 90°，以减少临时占地的面积。跨越架一般有三种形式：①采用木架或钢管式跨越架；②金属格构式跨越架；③利用铁塔作支撑体跨越。通过调查同类输电工程确定 1000kV 线路工程平均每处跨越架临时占地面积约，1000kV 线路工程共布设跨越施工场 829 处，迁改工程布设跨越施工场 57 处。

**表 2.2-12 1000kV 线路工程跨越施工场地布设情况**

序号	沿线所经行政区	跨越次数（处）			跨越施工场地占地（hm <sup>2</sup> ）		
		山丘区	平原区	小计	山丘区	平原区	小计
1000kV 线路工程							
1	大同~怀来 1000kV 线路工程						
1.1	山西省	41	11	52	1.64	0.44	2.08
1.1.1	大同市	41	11	52	1.64	0.44	2.08
	阳原县	12	11	23	0.48	0.44	0.92
	天镇县	29		29	1.16		1.16
1.2	河北省	13	33	46	0.52	1.32	1.84
1.2.1	张家口市	13	33	46	0.52	1.32	1.84
	阳原县	13	33	46	0.52	1.32	1.84
小计		54	44	98	2.16	1.76	3.92
2	怀来~承德 1000kV 线路工程						
2.1	河北省	333	55	388	13.32	2.20	15.52
2.1.1	张家口市	177	55	232	7.08	2.20	9.28
	阳原县			0			
	宣化区	29		29	1.16		1.16
	涿鹿县	10	23	33	0.40	0.92	1.32
	怀来县	10	32	42	0.40	1.28	1.68
	赤城县	128		128	5.12		5.12
2.1.2	承德市	156		156	6.24		6.24
	丰宁满族自治县	156		156	6.24		6.24
小计		333	55	388	13.32	2.20	15.52
3	承德~天津北 1000kV 线路工程						

## 2. 项目概况

序号	沿线所经行政区	跨越次数（处）			跨越施工场地占地（hm <sup>2</sup> ）		
		山丘区	平原区	小计	山丘区	平原区	小计
3.1	河北省	102	20	122	4.08	0.80	4.88
3.1.1	承德市	94		94	3.76		3.76
	丰宁满族自治县	26		26	1.04		1.04
	滦平县	24		24	0.96		0.96
	承德县	14		14	0.56		0.56
	鹰手营子矿区	2		2	0.08		0.08
	兴隆县	28		28	1.12		1.12
3.1.2	唐山市	8	20	28	0.32	0.80	1.12
	遵化市	8	6	14	0.32	0.24	0.56
	玉田县		14	14		0.56	0.56
3.2	天津市		9	9		0.36	0.36
3.2.1	蓟州区		4	4		0.16	0.16
3.2.2	宝坻区		5	5		0.20	0.20
3.2.3	宁河区			0			
	小计	102	29	131	4.08	1.16	5.24
4	天津北~天津南 1000kV 线路工程						
4.1	天津市		197	197		7.88	7.88
4.1.1	宁河区		39	39		1.56	1.56
4.1.3	滨海新区		85	85		3.40	3.40
4.1.4	津南区		57	57		2.28	2.28
4.1.5	西青区		16	16		0.64	0.64
4.2	河北省		10	10		0.40	0.40
4.2.1	唐山市		10	10		0.40	0.40
	芦台经济开发区		10	10		0.40	0.40
4.3	北京市		5	5		0.20	0.20
	清河农场		5	5		0.20	0.20
	小计		212	212		8.48	8.48
	合计	489	340	829	19.56	13.6	33.16

注：跨越河流及一般公路不布设跨越施工场地。

表 2.2-13 迁改线路工程跨越施工场地布设情况

序号	沿线所经行政区	跨越次数（处）			跨越施工场地占地（hm <sup>2</sup> ）		
		平原区	山丘区	小计	平原区	山丘区	小计
1	大同~怀来段						
1.1	山西省		2	2		0.04	0.04
1.1.1	大同市		2	2		0.04	0.04
	天镇县		2	2		0.04	0.04
1.2	河北省	3		3	0.12		0.12
1.2.1	张家口市	3		3	0.12		0.12
	阳原县	3		3	0.12		0.12
	小计	3	2	5	0.12	0.04	0.16
2	怀来~承德段						
2.1	河北省	5	16	21	0.1	0.32	0.42
2.1.1	张家口市	5	4	9	0.1	0.08	0.18
	涿鹿县	2		2	0.04		0.04
	怀来县	3		3	0.06		0.06
	赤城县		4	4		0.08	0.08
2.1.2	承德市		12	12		0.24	0.24



序号	沿线所经行政区	跨越次数（处）			跨越施工场地占地（hm <sup>2</sup> ）		
		平原区	山丘区	小计	平原区	山丘区	小计
	丰宁满族自治县		12	12		0.24	0.24
	小计	5	16	21	0.1	0.32	0.42
3	承德~天津北段						
3.1	河北省	6	21	27	0.24	1.12	1.36
3.1.1	承德市		21	21		1.12	1.12
	丰宁满族自治县		7	7		0.28	0.28
	兴隆县		19	19		0.76	0.76
	承德县		2	2		0.08	0.08
3.1.2	唐山市	6		6	0.24		0.24
	遵化市			0			
	玉田县	6		6	0.24		0.24
	小计	6	21	27	0.24	1.12	1.36
4	天津北~天津南段						
4.1	天津市	4		4	0.16		0.16
4.1.1	滨海新区	4		4	0.16		0.16
	小计	4		4	0.16		0.16
	合计	18	39	57	0.62	1.48	2.10

### （5）施工生活场地

线路工程施工时由于线路塔基及牵张场较分散，施工周期短，沿线村庄较多，因此工程临时施工生活用房采用租用民房的方式解决。局部人烟稀少的路段可在塔基施工场地、牵张场临时租地范围内搭设临时施工工棚。

## 2.2.2 施工运输条件

### 2.2.2.1 变电站工程

变电站选址时已考虑工程交通运输条件，施工材料均就近采购运输，通过站址附近的国道、省道及县道运输至站址区。

大同变电站：大件运输采用水运+公路联合运输方案，从辽宁营口鲅鱼圈码头，然后公路运输至变电站。变电站可利用 S301 省道，施工道路利用场内现有道路即可满足施工运输要求，无需另外新增施工临时道路。大件运输路线为：营口港—G202（230km）--沈阳橡胶工业园--沈阳市区道路（10km）--G230（45km）--G304（190km）--G303（205km）--省际大通道（260km）--克什克腾旗--省际大通道（160km）--桑根达来—省际大通道（243km）--商都—S304(75km)—集宁—迎宾大道（24km）--G208(57km)—G512(61km)—S301(11km)—进站道路--闫家台站址，运输线路全程约为 1571km。沿线桥梁、空障、弯道等经采取措施后可满足大件设备运输需要。

怀来变电站：大件运输采用水运+公路联合运输方案。怀来 1000kV 变电站推荐港鲅鱼圈码头作为水路换装码头，拟选用的公路运输线路为：营口港—G202（230km）--

沈阳橡胶工业园--沈阳市区道路（10km）--G230（45km）--G304（190km）--G303（205km）--省际大通道（260km）--克什克腾旗--省际大通道（160km）--桑根达来--G1013(46km) --哈比日噶—G1013(150km) -- G207（79km）-- S314（33km）--G112(42km)—进站道路—站址，运输线路全程约为 1450km。途经道路以省国道为主，运输条件较好，沿线桥梁、空障、弯道等经采取措施后可满足大件设备运输需要。

承德开关站：大件运输采用全公路运输方案。拟选用的公路运输线路为：沈变—沈阳市区道路—G1 高速—G16 高速—G25 高速—G95 高速—凤山收费站—S352--X523—X506—进站道路—站址。运输线路全程约为 670km；保变—保定市区道路—G4 高速—G95 高速—G25 高速—G45 高速--G95 高速—凤山收费站—S352—X523—X506—进站道路—站址。运输线路全程约为 560km；西变—西安城区道路—G30 高速—G5 高速—G4 高速—G95 高速—G25 高速—G45 高速--G95 高速—凤山收费站—S352—X523—X506—进站道路—站址。运输线路全程约为 1550km。途经道路以高速为主，运输条件较好。

天津北变电站：大件运输采用水运+公路联合运输方案。天津北 1000kV 变电站推荐唐山港文丰码头作为水路换装码头，天津新港码头作为备选。唐山港文丰码头至站址运输路线为：文丰码头→码头内部路→滨海道→迁曹高速引接线→新城大道→迁曹线（G508）→S263 省道→汇丰大街→唐丰南路→国丰大街→学院南路→南湖大道→环城路西环→唐通公路（G509）→丰津线（S307）→梅丰线→S151 省道→端庄路→村道→进站道路→站址。运输路线全长约 167 公里，途经道路以省国道为主，无大跨径桥梁，下穿净空 5.20m 以上，运输条件较好，沿线桥梁、空障、弯道等经采取措施后可满足大件设备运输需要。

#### 2.2.2.2 线路工程

线路工程对外交通主要解决建筑材料和牵引张拉设备等运输问题，运输方式采用施工简易道路（新修、拓宽）、人抬道路和索道等 3 种方式。

施工简易道路：大型设备运输尽量利用项目沿线已有的高速公路、国道、省道、县道。当现有道路不能满足工程设施运输要求时，需要在原有的乡村道路上拓宽以满足运行要求；在无现有道路可利用的情况下，需开辟新的简易道路。主体设计根据以往特高压工程及现场实地踏勘情况，本工程拓宽道路占地宽在 0.8~1.5m 之间，开辟的施工简易道路平原区路面宽度约 4.5m，山丘区路面宽度 3m，两侧路基及放坡宽度约 0.75m，整体道路占地宽度为 4.5m，施工简易道路长度是主体设计根据塔基终勘定位

和地形条件，在奥维地图里进行量测确定。

人抬道路：地形坡度较缓时充分利用部分原有人抬道路，当与山下交通设施没有山间小路相接，可临时开辟人抬道路，以满足材料挑抬和畜力运输要求，主体设计根据以往特高压工程及现场实地踏勘情况，道路宽度按照 1.0m 宽度计列，人抬道路长度确定方式同施工简易道路。

索道：为减少地表扰动，不宜开辟道路的塔基，主体设计考虑采用索道运输材料。索道运输一般有单跨单索、单跨多索、多跨多索等多种形式。索道运输有单跨单索、单跨多索、多跨多索等多种形式，根据本工程地形及建设特点，采取单跨单索往复式索道。索道两侧起点与终点分别为索道起始站和终点站（面积约 150m<sup>2</sup>），中间有门架连接（门架面积约 5m<sup>2</sup>）。

河滩地立塔：工程无法一档跨越独流减河，考虑到独流减河为不通航河流，大型船舶不能到达洲中立塔附近，因此施工时材料运输方式进行对比分析后选择钢结构栈桥，钢栈桥长 450m，宽 4m。

1000kV 线路工程共布设施工道路 1400.76km（其中拓宽简易道路 303.10km、新修简易道路 328.45km、人抬道路 769.21km），布设索道 45 条。

迁改线路工程布设施工道路 101.63km（其中拓宽简易道路 8.61km、新修简易道路 31.72km、人抬道路 61.30km）。

索道、施工简易道路、人抬道路等布设情况详细见表 2.2-14 及表 2.2-15。

**表 2.2-14 索道布设情况**

序号	沿线所经行政区	索道数量		
		数量（条）	门架（个）	占地(hm <sup>2</sup> )
1	怀来～承德 1000kV 线路工程			
1.1	河北省	20	20	0.61
1.1.1	张家口市	20	20	0.61
	怀来县	20	20	0.61
	小计	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>0.61</b>
2	承德～天津北 1000kV 线路工程			
2.1	河北省	25	124	0.99
2.1.1	承德市	25	124	0.99
	丰宁满族自治县	2	10	0.08
	滦平县	8	40	0.32
	承德县	4	20	0.16
	鹰手营子矿区	1	6	0.05
	兴隆县	10	48	0.38
	小计	<b>25</b>	<b>124</b>	<b>0.99</b>
	合计	<b>45</b>	<b>144</b>	<b>1.60</b>

表 2.2-15 线路工程施工简易道路情况

序号	沿线所经行政区	施工简易道路长度（km）				新建人抬 道路（km）	面积（hm <sup>2</sup> ）		
		拓宽		新修			山丘区	平原区	合计
		山丘区	平原区	山丘区	平原区				
1000kV 线路工程									
1	大同~怀来 1000kV 线路工程								
1.1	山西省	93.34	27.05	32.21	12.76	5.68	24.41	8.45	32.85
1.1.1	大同市	93.34	27.05	32.21	12.76	5.68	24.41	8.45	32.85
	阳原县	5.15	27.05	1.39	12.76		1.14	8.45	9.59
	天镇县	88.19		30.82		5.68	23.26	0.00	23.26
1.20	河北省	5.90	17.49	2.97	7.67	6.33	2.56	5.20	7.76
1.2.1	张家口市	5.90	17.49	2.97	7.67	6.33	2.56	5.20	7.76
	阳原县	5.90	17.49	2.97	7.67	6.33	2.56	5.20	7.76
小计		99.24	44.54	35.18	20.43	12.01	26.97	13.65	40.61
2	怀来~承德 1000kV 线路工程								
2.1	河北省	33.06	34.70	88.07	29.43	570.66	100.01	16.71	116.72
2.1.1	张家口市	29.46	34.70	46.67	29.43	300.66	54.02	16.71	70.73
	阳原县	2.08		0.85		0.66	0.66	0.00	0.66
	宣化区	16.08		12.80		40.00	11.37	0.00	11.37
	涿鹿县	3.90	19.90	1.80	15.92	3.00	1.50	9.15	10.65
	怀来县	1.80	14.80	3.22	13.51	32.00	4.83	7.56	12.39
	赤城县	5.60		28.00		225.00	35.66	0.00	35.66
2.1.2	承德市	3.60		41.40		270.00	45.99	0.00	45.99
	丰宁满族自治县	3.60		41.40		270.00	45.99	0.00	45.99
小计		33.06	34.70	88.07	29.43	570.66	100.01	16.71	116.72
3	承德~天津北 1000kV 线路工程								
3.1	河北省	19.60	25.00	60.70	24.40	180.24	47.30	13.48	60.78
3.1.1	承德市	12.90		54.10		155.04	41.14		41.14

## 2. 项目概况

序号	沿线所经行政区	施工简易道路长度（km）				新建人抬道路（km）	面积（hm <sup>2</sup> ）		
		拓宽		新修			山丘区	平原区	合计
		山丘区	平原区	山丘区	平原区				
	丰宁满族自治县	1.48		5.92		71.76	9.99		9.99
	滦平县	5.92		23.68		83.28	19.58		19.58
	承德县	1.40		7.00			3.29		3.29
	鹰手营子矿区	0.50		1.50			0.73		0.73
	兴隆县	3.60		16.00			7.56		7.56
3.1.2	唐山市	6.70	25.00	6.60	24.40	25.20	6.16	13.48	19.64
	遵化市	6.70	4.00	6.60	4.20	22.00	5.84	2.29	8.13
	玉田县	0.00	21.00	0.00	20.20	3.20	0.32	11.19	11.51
3.2	天津市	0.78	8.53	2.40	10.49	6.30	1.79	5.57	7.36
3.2.1	蓟州区	0.78	2.00	2.40	3.00	6.30	1.79	1.55	3.34
3.2.2	宝坻区		5.22		6.00		0.00	3.22	3.22
3.2.3	宁河区		1.31		1.49		0.00	0.80	0.80
小计		20.38	33.53	63.10	34.89	186.54	49.09	19.05	68.14
4	天津北~天津南 1000kV 线路工程								
4.1	天津市		32.57		51.20			26.3	26.3
4.1.1	宁河区		8.60		10.59			5.63	5.63
4.1.2	东丽区		2.62		3.38			1.78	1.78
4.1.3	滨海新区		14.61		26.84			13.54	13.54
4.1.4	津南区		5.86		8.55			4.43	4.43
4.1.5	西青区		0.88		1.84			0.92	0.92
4.2	河北省		2.61		3.15			1.81	1.81
4.2.1	唐山市		2.61		3.15			1.81	1.81
	芦台经济开发区		2.61		3.15			1.68	1.81
4.3	北京市		2.47		3.00			1.60	1.60
	清河农场		2.47		3.00			1.60	1.60
小计			37.65		57.35			29.71	29.71

## 2. 项目概况

序号	沿线所经行政区	施工简易道路长度（km）				新建人抬道路（km）	面积（hm <sup>2</sup> ）		
		拓宽		新修					
		山丘区	平原区	山丘区	平原区	山丘区	山丘区	平原区	合计
合计		152.68	150.42	186.35	142.10	769.21	176.06	79.12	255.18

## 迁改线路工程

1	大同~怀来段								
1.1	山西省			0.48			0.22		0.22
1.1.1	大同市			0.48			0.22		0.22
	天镇县			0.48			0.22		0.22
2.1	河北省			0.40	2.20		0.18	0.99	1.17
2.1.1	张家口市			0.40	2.20		0.18	0.99	1.17
	阳原县			0.40	2.20		0.18	0.99	1.17
小计				<b>0.88</b>	<b>2.20</b>		<b>0.40</b>	<b>0.99</b>	<b>1.39</b>
5.2	怀来~承德段								
5.2.1	河北省		5.31		0.95	34.00	5.1	1.22	6.32
5.2.1.1	张家口市		5.31		0.95	7.00	1.05	1.22	2.27
	宣化区		1.91		0.95			0.71	0.71
	涿鹿县		1.60					0.24	0.24
	怀来县		1.80					0.27	0.27
	赤城县					7.00	1.05		1.05
5.2.1.2	承德市					27.0	4.05		4.05
	丰宁满族自治县					27.00	4.05		4.05
小计			<b>5.31</b>		<b>0.95</b>	<b>34.00</b>	<b>5.10</b>	<b>1.22</b>	<b>6.32</b>
3	承德~天津北 1000kV 线路工程涉及迁改工程								
3.1	河北省	3.30		2.80	2.80	27.30	4.90	0.90	5.80
3.1.1	承德市	3.30		2.80		27.30	4.90		4.90
	丰宁满族自治县					11.55	1.73		1.73
	滦平县	0.30		0.80		12.75	1.67		1.67

## 2. 项目概况

序号	沿线所经行政区	施工简易道路长度（km）				新建人抬道路（km）	面积（hm <sup>2</sup> ）		
		拓宽		新修			山丘区	平原区	合计
		山丘区	平原区	山丘区	平原区	山丘区			
	兴隆县	3.00		2.00		3.00	1.50		1.50
3.1.2	唐山市				2.00			0.90	0.90
	遵化市				0.80			0.36	0.36
	玉田县				1.20			0.54	0.54
小计		3.30		2.80	2.00	27.30	4.90	0.90	5.80
4	天津北~天津南 1000kV 线路工程								
4.1	天津市				22.89			10.31	10.31
4.1.1	宁河区				0.80			0.36	0.36
4.1.2	滨海新区				9.59			4.32	4.32
4.1.3	津南区				10.00			4.50	4.50
4.1.4	西青区				2.50			1.13	1.13
小计					22.89			10.31	10.31
合计		3.30	5.31	3.68	28.04	61.30	8.69	13.16	21.86

### 2.2.2.3 工程所需建筑材料

为了便于调度和保管施工材料，线路工程一般采用分标段设立工程项目部和材料站，各标段项目部和材料站应设在离线路较近、交通方便、通讯便利的地区，一般租用现有民房，线路施工过程分标段进行，施工管理不新征地，不新建设施。施工材料均就近采购，通过施工点附近的国道、省道等运输至塔基附近。

### 2.2.2.4 材料来源及防治责任

本工程所需建筑材料主要有砂料、石料等，主要通过市场采购解决，由有资质的专供企业提供，材料生产期间的水土流失防治责任由材料生产单位负责，运输期间的水土流失防治责任由运输单位负责，并报相应的水行政主管部门备案。

工程建筑材料取料场地均应在施工招投标阶段由施工方与供应方签订有关供需及运输协议，取用当地有关部门统一指定地点的土方、石料，禁止随地取用土方、石料，并明确取料场水土流失防治责任范围属供应方，供应方应该在供应土方和石料过程中采取临时防护、恢复植被等措施防治水土流失。

### 2.2.2.5 取（弃）土场设置

本阶段大同变电站、怀来变电站挖填平衡，承德开关站需外借土方 9.93 万  $\text{m}^3$ ，采取外购方式，借方来源为兴洲河抄梁山~陶来营河道治理工程砂石料，依据丰宁满族自治县人民政府专题会议纪要（〔2024〕48 号），该河道治理工程弃砂由丰宁满族自治县圣元农业开发有限公司按要求归口处置，经核实，该弃砂可满足本工程建设需要，建设单位已与丰宁满族自治县圣元农业开发有限公司签订了购土意向协议，相关文件见附件。天津北变电站需外借土方 18.61 万  $\text{m}^3$ ，供土来源为永定河泛区行洪能力提升工程余土。由于天津市境内部分线路工程位于坑塘水域的塔基施工前需外借土方填垫塔基施工平台，根据初步核算，需外购土方 30.90 万  $\text{m}^3$ ，供土来源为永定河泛区行洪能力提升工程余土及津南区葛沽镇指定堆土。因此，本项目不设置取土场。

本工程大同变电站、怀来变电站、承德开关站、天津北变电站均无外弃方，线路工程施工填垫的塔基施工平台施工结束后作为塔基检修平台使用，不进行拆除，不产生余方，因此，本工程不设置弃土场。

## 2.2.3 施工力能供应

### 2.2.3.1 变电站工程

#### （1）施工用水

大同变电站施工高峰生产、生活用水量约 10  $\text{t/h}$ ，站区地下水资源较好，采用站内



打井取水的方式，施工用水考虑永临结合。

怀来变电站施工高峰生产、生活用水量约 13t/h，站区地下水资源较好，采用站内打井取水的方式，施工用水考虑永临结合。

承德开关站施工临时生产、生活用水量约 10t/h，站区地下水资源较好，采用站内打井取水的方式，施工用水考虑永临结合。

天津北变电站施工用水及站区供水采用永临结合，施工用水自站址西北侧鲁庄村市政供水管网引接，敷设 DN100 管道，引接长度 2500m。

## (2) 施工用电、通信

大同变电站：在施工早期，站用外接电源尚未建成之前，就近由 10kV 窑头线 107# 杆 T 接，线路长度约 2.26km，架空线路 2.11km，电缆线路长度 0.15km，该部分用地计入站外电力设施区，不单独计列，施工临时通信通道利用施工电源线路架设光缆组建通道，与站用市话通讯永临结合方式加以解决。

怀来变电站：本工程施工生产、生活施工高峰用电负荷约 630kVA 由 10kV563 化金线 T 接 1 回 10kV 线路，电缆线路 1.30km，新建断路器 1 台，装于施工电源 T 接点处。站内施工电源可利用专用施工变压器。结合站区布置，将施工电源设在主变压器区内的中部，靠近负荷中心。站内施工电源采用电缆敷设。施工用电应尽量考虑永临结合。施工临时通信通道利用施工电源线路架设光缆组建通道，与站用市话通讯永临结合方式加以解决。

承德开关站：承德开关站 10kV 施工电源由朱首营 10kV 527 线路 62 号杆处 T 接至承德开关站新建 800kVA 箱变处，引接长度 1.1km，其中站外 550m 采用电缆直埋敷设，新建 800kVA 箱变 1 座。共计用地约 0.28hm<sup>2</sup>，该面积计入站外电力设施区，不单独计列。施工临时通信通道利用施工电源线路架设光缆组建通道，与站用市话通讯永临结合方式加以解决。

天津北变电站：施工临时电源采用 10kV 水泥杆单回线路就近引接自赵月 212 线路，引接点为赵月 21200080 电杆，引接长度 2.08km，立水泥杆 44 杆。施工临时通信通道利用施工电源线路架设光缆组建通道，与站用市话通讯永临结合方式加以解决。

### 2.2.3.2 线路工程

线路工程施工过程中用电根据周边设施情况安排，周围已有用电用户区，可按照安全用电规定引接用于施工用电，无用电用户区可采用自备小型柴油发电机提供施工电源。线路工程每个塔基施工用水量较少，施工过程中一般都根据塔基周边水源情况

确定取水方案，塔基附近有水源的，可就近接取水管引用河水，如塔基附近无任何水源，则可考虑采用水车就近输送水源来满足施工用水。施工用水、用电布设应根据塔基附近的地形条件布置在塔基施工临时场地，不再另外占地，布设管、线尽量就近解决，以减少管线牵拉对地表的扰动，施工用水不应开挖引水明沟，而应采用地表敷设管材，可减少对地表的损坏。通讯设施均依托项目所在区域附近已有的城市通讯设施。

## 2.2.4 主要施工方法与施工工艺

### 2.2.4.1 变电站工程

本工程在施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法，与水土保持相关的施工主要为：站区的四通一平、建构筑物基槽、道路修筑、涵洞施工、管沟挖填、筑坝建墙等，具体见表 2.2-16。

表 2.2-16 变电站工程主要施工工艺、方法

序号	施工场所	施工工艺、方法
1	站区场地平整	<p>场平分为初平和终平两个阶段。初平阶段即进行施工临电、施工用水、临时道路、通信生产生活场地及站址土石方综合平衡的场地平整。终平则是站内基槽余土的回填，回填围墙内场地至不借不弃为原则确定的终平标高。</p> <p>本工程施工过程中采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土方乱流。对挖填方较为集中的区域，单独进行施工组织大纲编制，组织大纲中增加水土保持要求，施工单位严格按照施工组织大纲施工。</p> <p>变电站场地整平可利用大型机械挖掘、填筑、推平，并使厚度满足要求，振动碾压密实，边角部位采用平板振动夯实。</p> <p>清基及表土剥离：考虑到变电站占用部分草地、耕地、林地，植物根系发达，场地平整前应先清理去除枯木、树桩、根株等。清理完毕后，对站区进行表土剥离，表土剥离采用机械剥离，剥离厚度根据实际情况按 20~30cm 考虑；剥离的表土与开挖土方分区堆放，土方堆存边坡坡比不宜大于 1: 1.75，堆放过程中对场地进行预先隔离，需对土方进行拍实，周边设置植生袋进行挡护，并设密目网苫盖。施工结束后，进行表土回覆。</p> <p>开挖回填时，挖方区按设计标高进行开挖，开挖宜从上到下分层分段依次进行，随时作一定的坡度以利泄水；填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计进行填方平整。由于填土较深，为保证质量，回填土的含水率应严格控制，防止形成橡皮土；如土质过干，应洒水湿润再压实。回填土最佳含水率（重量比）：19%~23%，最大干密度（<math>\text{g}/\text{cm}^3</math>）：1.58~1.70。分层填土后，经检查合格方可铺填上层土。场地整平过程中宜避开雨季施工，严禁大雨期进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。</p> <p>土方回填强夯（适用于大同站、怀来站）：清理并平整施工场地后，标记夯点位置，并测量场地高程；将夯锤起吊到预定高度，开启脱钩装置，待夯锤脱钩自由下落后，放下吊钩，测量锤顶高程，若发现因坑底倾斜而造成夯锤歪斜时，应及时将坑底整平；重复设计规定的夯击次数及控制标准，完成一个夯点的夯击；换夯点至全部夯点的夯击。</p>
2	施工临建设施	供、排水管网的引接采用地埋敷设，施工电源就近由低压线路以水泥杆引接。
3	建（构）筑物基槽	采用人工开挖基槽，钢模板浇制钢筋混凝土。砖混、混凝土、预制构件等建材采用塔吊垂直提升，水平运输采用人力推车搬运。基础挖填施工工艺流程为：测量定位、放线→土方开挖→清理→垫层施工→基础模板安装→基础钢筋绑扎→浇捣基础砼→模板拆除→人工养护→回填土夯实→成品保护。

序号	施工场所	施工工艺、方法
4	管、沟挖填	管沟挖填主要包括电缆沟、截排水沟等管沟的开挖回填，一般采用小型挖掘机配以人工修筑沟槽进行施工。沟槽余土一般也是结合场地二次平衡时进行施工。采用机械和人工相结合的方式开挖沟槽，管道敷设顺序为：测量定线-清除障碍物-平整工作带-管沟开挖-钢管运输、布管-组装焊接-下沟-回填-竣工验收。开挖前先剥离表层土，临时堆土一侧铺设防尘网，防止堆土扰动地表，剥离的表层土置于最底层，开挖的土方置于顶层，堆土外侧采用植生袋进行拦挡，土方顶部采用防尘网进行苫盖。土方回填时按照后挖先填、先挖后填的原则进行施工。站外排水设施区施工占地宽度能够满足土方堆放、开挖放坡及施工的要求。
5	站内外道路	站内外道路可永临结合，土建施工期间宜暂铺泥结砾石面层，待土建施工、构支架吊装施工基本结束，大型施工机具退场后，再铺筑永久路面层。

#### 2.2.4.2 线路工程

线路工程施工方法和工艺包括表土剥离、塔基施工、铁塔组装、架线工程、交叉跨越施工、自立式塔拆除施工、索道施工等 7 部分。

##### (1) 表土剥离

###### 1) 施工准备

建好施工平面控制网、高程系统，按设计要求放出开挖高程及开挖边线。

###### 2) 测量放样

表土剥离前，利用全站仪及水准仪进行测量放样，确定开挖范围、高程，并打（放）开挖范围、开挖深度控制桩线。

###### 3) 表土剥离

根据测量放样，线路工程表土剥离采用人工剥离及机械剥离两种方式，人工剥离采用铁锹、锄头清除施工场地表层土，机械剥离采用推土机或反铲挖掘机，考虑项目区表土厚度及施工条件等因素，表土剥离的厚度按 20cm~30cm，剥离的表土就近堆放于存储区。

###### 4) 堆存保护

由于表土存储无压实度要求，因此按要求堆放在存储地后进行拍实即可，采取拦挡、苫盖等措施。

###### 5) 表土回覆

土地平整后将表土运至回覆场地进行铺料、整平、压实、根据原占地类型、立地条件及环境绿化等需要，表土回覆厚度按 20cm~30cm 的标准。

##### (2) 塔基施工

###### 1) 挖孔桩基础

###### ①施工顺序

施工准备——孔口开挖——原材料运输——钢筋绑扎及模板安装——基础浇筑——基础养护及拆模——基坑回填——施工现场恢复。

### ②主要施工工艺方法

施工准备：施工前做好施工图纸会检，基础施工原材料的取样、检验，施工人员的配备，施工器具的配备等。

孔口开挖：开挖基础孔应从上到下逐层进行，先挖中间部分的土方，然后扩及周边，有效地控制开挖的截面尺寸。根据坑基地质情况的不同，选取不同的开挖的工具，对地表的粉质黏土一般采用短柄铁锹、镐、锤、钎等工具，风化石宜采用风镐、风枪等工具进行开挖，开挖首节孔口土方时，事先应清除坑口附近的浮土、杂物，开挖出的弃土要及时清理。

原材料运输：材料运输提前选择好路线，对部分道路进行新增时以满足运输要求为原则，不得随意扩大占地面积。

钢筋绑扎及模板安装：钢筋绑扎原则上先进行底板钢筋的绑扎，再进行立柱钢筋绑扎；模板组装、模板安装、模板固定牢靠，模板吊装的各索具应连接可靠，且均匀受力。

基础浇筑：混凝土搅拌采用机械搅拌，混凝土拌和合格后应立即进行浇筑，浇筑时应先从一角或一边开始，逐渐浇到四周。

基础养护及拆模：拆模前后进行基础浇筑养护，基础达到拆模强度后方可拆模，拆模后应及时在基础内角进行支撑，以防止基础回填过程中根开及高差发生变化。

基础回填：基础回填时应均匀回填，且应在内角侧进行必要的支撑，防止基础发生位移；基础回填时应清除杂根、杂草等异物。

施工现场恢复：基础回填后剩余回填土在塔基征地范围内平摊，回覆表土，清理施工现场，恢复施工现场原有地形地貌。

## 2) 嵌岩桩基础、岩石嵌固基础

### ①施工顺序

施工准备——基坑分坑——钻孔及清孔——安装锚筋——基础浇筑——基坑回填——施工现场恢复。

### ②主要施工工艺方法

施工准备：施工前做好施工图纸会检，基础施工原材料的取样、检验，施工人员的配备，施工器具的配备等。

基坑分坑：采用单腿分坑，基础分坑前测量并校核铁塔基塔基断面；坑口放样，基坑放样前计算基坑坑口放样尺寸，减少开挖土石方量。

钻孔及清孔：采用人工开挖或分层定向爆破，以及人工开挖和爆破二者相结合的方式，不能采用大开挖、大爆破的方式施工，以保证塔基及附近岩体的完整性和稳定性。清孔方法主要有正循环和反循环两种，清孔完毕合格后方可进入下一工序。

安装锚筋：为使锚筋处于钻孔中心，应在锚筋杆件上安设定中架或隔离架。安放锚筋杆体时应防止杆体扭曲、压弯，注浆管宜随锚筋一同放入孔内。

灌注混凝土：混凝土搅拌采用机械搅拌，混凝土拌合合格后应立即进行浇筑，浇筑时应先从一角或一边开始，逐渐浇到四周。

基础回填：基础回填时应均匀回填，且应在内角侧进行必要的支撑，防止基础发生位移；基础回填时应清除杂根、杂草等异物。

施工现场恢复：基础回填后剩余回填土在塔基范围内整平处理，清理施工现场，恢复施工现场原有地形地貌。

### 3) 岩石锚杆基础

#### ①施工顺序

施工准备——基坑分坑——承台土方开挖——钻孔及清孔——锚杆插入与找正——基础浇筑——基坑回填——施工现场恢复。

#### ②主要施工工艺方法

施工准备：施工前做好施工图纸会检，基础施工原材料的取样、检验，施工人员的配备，施工器具的配备等。

基坑分坑：采用单腿分坑，基础分坑前测量并校核铁塔基塔基断面；坑口放样，基坑放样前计算基坑坑口放样尺寸，减少开挖土石方量。

承台土方开挖：承台开挖以掏挖模式为主，主要使用人工、凿岩机开方，不得爆破，以保持岩石地基的整体性和稳定性，岩坑应尽量形状规则。

钻孔及清孔：钻机直接支设在承台坑口上方，钻杆对准锚孔标记施钻，将钻架的下底架移至孔位标记处，并通过底架下的四角螺栓将其调平。清孔方法主要有正循环和反循环两种，清孔完毕合格后方可进入下一工序。

锚杆插入与找正：锚杆插入前，对锚孔各部尺寸和锚杆规格进行校核。在基础腿上安装三角吊装支架，利用支架将锚杆垂直下入锚孔内，注意不得磕碰孔口周围，防止将杂物带入孔内。锚杆底端利用定位爪找正；锚杆的上端利用模板进行找正。

灌注混凝土：混凝土搅拌采用机械搅拌，混凝土拌合合格后应立即进行浇筑，浇筑时应先从一角或一边开始，逐渐浇到四周。

基础回填：基础回填时应均匀回填，且应在内角侧进行必要的支撑，防止基础发生位移；基础回填时应清除杂根、杂草等异物。

施工现场恢复：基础回填后剩余回填土在塔基范围内整平处理，清理施工现场，恢复施工现场原有地形地貌。

#### 4) 直柱板式基础

##### ①施工顺序

施工准备——基坑分坑——基坑开挖及修整——原材料运输——钢筋绑扎及模板安装——基础浇筑——基础养护及拆模——基坑回填——施工现场恢复。

##### ②主要施工工艺方法

施工准备：施工前做好施工图纸会检，基础施工原材料的取样、检验，施工人员的配备，施工器具的配备等。

基坑分坑：采用单腿分坑，基础分坑前测量并校核铁塔基塔基断面；坑口放样，基坑放样前计算基坑坑口放样尺寸，减少开挖土石方量。

基坑开挖及修整：基坑开挖之前进行基面平整、表土剥离、场地清理。根据铁塔塔位地形及地质条件，基坑开挖以机械施工为主，以人工开挖辅助，基坑开挖时每边预留 100mm，开挖至基坑底部时也应预留 100mm 的人工修整宽度，以确保基坑成型质量。

原材料运输：材料运输提前选择好路线，对部分道路进行新增时以满足运输要求为原则，不得随意扩大占地面积。

钢筋绑扎及模板安装：钢筋绑扎原则上先进行底板钢筋的绑扎，再进行立柱钢筋绑扎；模板组装、模板安装、模板固定牢靠，模板吊装的各索具应连接可靠，且均匀受力。

基础浇筑：混凝土搅拌采用机械搅拌，混凝土拌合合格后应立即进行浇筑，浇筑时应先从一角或一边开始，逐渐浇到四周。

基础养护及拆模：拆模前后进行基础浇筑养护，基础达到拆模强度后方可拆模，拆模后应及时在基础内角进行支撑，以防止基础回填过程中根开及高差发生变化。

基础回填：基础回填时应均匀回填，且应在内角侧进行必要的支撑，防止基础发生位移；基础回填时应清除杂根、杂草等异物。

施工现场恢复：基础回填后剩余回填土在塔基范围内整平处理，清理施工现场，恢复施工现场原有地形地貌。

### 5) 灌注桩基础

#### ①施工顺序

施工准备——基坑分坑——钻孔及清孔——制笼和安装——灌注混凝土——施工现场恢复。

#### ②主要施工工艺方法

施工准备：施工前做好施工图纸会检，基础施工原材料的取样、检验，施工人员的配备，施工器具的配备等。

基坑分坑：采用单腿分坑，基础分坑前测量并校核铁塔基塔基断面；坑口放样，基坑放样前计算基坑坑口放样尺寸，减少开挖土石方量。

钻孔及清孔：基坑开挖之前进行基面平整、表土剥离、场地清理。钻机钻头中心应与桩机中心重合，钻头旋转平稳，钻孔施工过程中加强泥浆管理，及时清理循环系统。清孔方法主要有正循环和反循环两种，清孔完毕合格后方可进入下一工序。

制笼和安装：把钢筋笼制作为整体笼，并按设计需要放置砼保护层的垫衬板；制造后的钢筋笼用吊车吊直放入孔中，把钢筋笼结实的捆绑在护筒上。

灌注混凝土：在泥浆下灌注混凝土，浮在混凝土之上的泥浆抽吸至泥浆沉淀池内，禁止无序排放。

### (3) 铁塔组装

工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

### (4) 架线工程

线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，本项目采用无人机引导架线，施工人员可充分利用施工道路等场地进行操作，不需新增占地，在线路穿越林地、河流水库等跨越段，可免除或减少砍伐放线通道和封江断航等代价高昂的作业。施工方法依次为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。

线路沿线设置牵张场，采用张力机张力放线，采用牵引机牵引紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。

架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动均较小的搭建跨越架的方法，在需跨越的线路、公路、铁路的两侧搭建跨越架，跨越架高度以不影响其运行为准。

随着科学技术的进步，新材料、新技术的不断出现，无人机放线技术在输电线路放线施工中得到了广泛应用，具体施工工艺如下：

无人机放线：一般是在机身下悬挂一平衡重物，导引绳连接其上，在地面展放机械的配合下牵引飞过塔位。由塔上人员配合或机上操作人员借助导杆将导引绳放入牵引滑车槽内，再用导引绳牵引绳，通过相与相间渡绳等操作，最后用牵引绳牵放导线。

无人机放线应用在线路穿越林地、山区和江河跨越段，可免除或减少砍伐放线通道和封江断航等代价高昂的作业。

#### （5）交叉跨越施工

架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动均较小的搭建跨越架的方法，在需跨越的电力线路、等级公路、铁路的两侧搭建跨越架，跨越架高度以不影响其运行为准。交叉跨越施工包括跨越方案选择、跨越施工方案的准备、跨越架搭设、跨越放线施工、拆除跨越架。

线路跨越河流采用迪尼玛绳封网跨越技术，用迪尼玛绳作为跨越承载绳架设在跨越档间，使用跨越塔代替跨越架作为支撑。由于迪尼玛牵引绳的轻便且耐磨，极大地提高了跨越河流等的施工效率，极大的降低了施工作业的风险。

#### （6）自立式塔拆除施工

本工程塔基拆除采用气焊切割塔腿的方法整体拆除自立塔。在现场选好铁塔倾倒的方向，倾倒方向要求地形开阔，在铁塔高度 1.5 倍的距离内，无任何障碍物。将绞磨机布置在铁塔倾倒距离 1.5 倍外， $\varnothing 15$  钢丝绳一头用 U 型环缠绕固定在铁塔塔头主材上，一头连接到绞磨机，并在铁塔倾倒方向的两个侧面用  $\varnothing 13$  的钢丝绳打两根临时拉线，临时拉线的位置设在横线路侧铁塔全高 1.2 倍外，拉线用 U 型环固定在铁塔的主材上，用导链收紧两根临时拉线，以控制铁塔的倾倒方向。切割开铁塔四个塔腿八字铁下端角钢，用 5 吨绞磨作为牵引设备，慢慢开动绞磨至铁塔倾倒。铁塔倾倒后，在地面将铁塔用气焊切断成片成段，在切割过程中注意铁塔受力的变化情况，及时改变切割的方向和位置。塔材全部落到地面后，将塔材螺栓全部拆除，并分类组装打包，



运回材料站。塔材拆除完毕后，位于林地、草地的对塔基基础予以保留，对耕地、林地内的基础拆除至原地面 1m 以下，便于农民复耕，基础拆除后的废弃混凝土块，可用于当地村民修路或者其他方式的综合利用。

### （7）索道施工

索道施工主要包括索道架设、物料运输、索道拆除等 3 部分。

索道架设主要包括支架安装、驱动装置安装、工作索地锚安装、展放牵引绳、安装牵引绳、安装承载索、返空索、系统调试、检查实验等环节。物料运输主要包括砂、石等散骨料的装卸、水泥等袋装物料的装卸、基础钢筋及塔材的装卸、合成绝缘子及架线金具的装卸等。索道拆除遵循从终端到始端、从高处到低处的原则；多级索道时，宜先拆除上一级索道，再拆除下一级索道；拆除工作索时，先放松承载索、返空索、牵引索或提升索张力，采用驱动装置将绳索牵引至线盘；工作索拆除完成后，即可拆除支架，可依次拆除支架上附件、横梁、立柱或支腿；地锚挖出后，应对地锚坑回填夯实；索道部件运离现场后，应对场地进行清理，迹地恢复。

### （8）山丘区施工道路施工

山丘区施工道路施工存在的主要水土流失危害为溜坡溜渣，针对山丘区路基土石方开挖期间因施工条件复杂、坡面较陡、坡面高度较高而导致溜坡、溜渣的情况，在施工前对山丘区开挖修筑的新建及扩宽施工道路进行表土剥离，将剥离的表土全部装入植生袋中，用于山丘区施工道路边坡挡护。同时沿坡脚设置土质排水沟，以防止坡面雨水冲刷及确保坡脚过往行人、车辆安全。施工结束后对该段坡面进行表土覆盖并进行土地整治、撒播种草，对占用林地的部分进行穴状整地、栽植乔灌木恢复林地，并安排专人养护，定期洒水，确保植被恢复。

山丘区施工道路主要施工工艺：

- 1) 掌握主线地形、地貌的详细资料，应尽量减少对农田和环境的污染和破坏。
- 2) 测量定位：根据测量控制点，利用全站仪定出施工道路边线，并用水准仪控制道路高程。

#### 3) 施工方案

- ①先剥离表土，然后在施工道路外侧开挖边沟，并进行原地表填土前碾压。
- ②根据施工道路高程分层填筑，填料控制每层填筑松铺层厚度不大于 30cm，每层碾压完毕，检测压实度，不低于同层位路基设计要求压实度。
- ③施工道路的爬坡道应设在原地面高程较高处，根据地形的变化可以调整设置施

工简易道路的走向，在尽量靠近主线的前提下，保证施工道路坡度不大于 15 度，道路路基以半挖半填为主，边坡坡比控制在 1:1.5~1:1.75，对于道路开辟过程中形成的边坡采用植生袋装土拦挡，防止顺坡溜渣的情况发生。

#### (9) 水土保持敏感区内施工

本工程输电线路需穿越的水土保持敏感区类型主要包括各级水土流失重点防治区，水土保持敏感区内施工时需注意以下事项：

①施工道路：材料运输过程中对施工简易道路进行合理的选择，施工简易道路一般为单行道，尽量避免过多扰动原始地面，避免在植被完好的地段进行道路修筑工作。对运至塔位的塔材，选择合适的位置进行堆放，减少场地的占用。

②塔基及施工场地：施工时应在工期安排上合理有序，先设置拦挡措施，后进行工程建设，尽量减少对地表和植被的破坏，除施工必须不得不铲除或碾压植被外，不允许以其他任何理由铲除植被，以减少对生态环境的破坏。临时堆土采取四周拦挡、上铺下盖的措施，回填后及时整平。施工中要严格控制临时占地，减少破坏原地貌、植被的面积。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土的挡护及苫盖，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。严格控制施工范围，穿越生态敏感区段，应尽量控制作业面，以保持生态系统的完整性。

工程根据水土保持敏感区保护目标不同，有针对性的采用相关水土保持施工方式，防止施工建设对水土保持敏感区的扰动程度，水土保持敏感区内的水土保持施工方式见表 2.2-17。

**表 2.2-18 水土保持敏感区内的水土保持施工方式**

水土保持敏感区	主要水土保持施工方式
自然保护区、天然湿地、森林公园、生态红线等	<p>(1) 材料运输过程中对施工简易道路进行合理的选择，施工运输道路一般为单行道，尽量避免过多扰动原始地面，避免在植被完好的地段进行道路修筑工作。</p> <p>(2) 对运至塔位的塔材，选择合适的位置进行堆放，减少场地的占用，对于施工材料及回填土方下部铺垫彩条布，存放期间表面采取临时苫盖措施。</p> <p>(3) 合理控制施工作业范围，施工区域采取彩条旗围护，尽量减少对地表和植被的破坏，除施工必须不得不铲除或碾压植被外，不允许以其他任何理由铲除植被，以减少对生态环境的破坏。</p> <p>(4) 基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土的挡护及苫盖，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土，减少基坑裸露时间，塔基基坑尽量采用原状土开挖基础。</p> <p>(5) 严格控制施工过程中的施工废水外排，如必须外排需处理达标后排放。</p> <p>(6) 施工过程按照水保方案措施实施要求，提高临时苫盖、拦护等措施，并增加绿化恢复措施，减轻工程施工过程中的扰动同时及时恢复或提升原地貌生态条件。</p>

根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）二级类别和水土保持要求分类统计，本工程土地类型划分为旱地、水浇地、乔木林地、灌木林地、果园、其他园地、其他草地、裸土地、设施农用地、农村道路、内陆滩涂、公共设施用地等类型。

本工程占地面积为 939.84hm<sup>2</sup>，永久占地 234.27hm<sup>2</sup>，临时占地 705.57hm<sup>2</sup>。占地类型中旱地 359.44hm<sup>2</sup>、水浇地 24.90hm<sup>2</sup>、乔木林地 245.09hm<sup>2</sup>、灌木林地 148.74hm<sup>2</sup>、果园 95.49hm<sup>2</sup>、其他园地 3.91hm<sup>2</sup>、其他草地 17.95hm<sup>2</sup>、裸土地 25.84hm<sup>2</sup>、设施农用地 15.61hm<sup>2</sup>、农村道路 2.52hm<sup>2</sup>、内陆滩涂 0.29hm<sup>2</sup>、公共设施用地 0.06hm<sup>2</sup>。按行政区域划分，本工程山西省境内占地 115.56hm<sup>2</sup>，河北省境内占地 620.88hm<sup>2</sup>，天津市境内占地 196.60hm<sup>2</sup>，北京市境内占地 6.80hm<sup>2</sup>。

本工程占地面积统计见表 2.3-1 ~ 表 2.3-4。

表 2.3-1 本工程占地面积汇总表（单位：hm<sup>2</sup>）

行政区划	按占地类型												按地形地貌		按占地性质		合计
	旱地	水浇地	乔木林地	灌木林地	果园	其他园地	其他草地	裸土地	设施农用地	农村道路	内陆滩涂	公共设施用地	山丘区	平原区	永久	临时	
<b>山西省</b>	58.30	1.11	11.9	10.74	23.78		3.09	5.07		1.57			89.17	26.39	37.00	78.56	115.56
大同市	58.30	1.11	11.9	10.74	23.78		3.09	5.07		1.57			89.17	26.39	37.00	78.56	115.56
阳高县	29.55	1.11	3.11	2.00	23.28		1.66	2.52		1.57			38.41	26.39	27.76	37.04	64.80
天镇县	28.75		8.79	8.74	0.50		1.43	2.55					50.76		9.24	41.52	50.76
<b>河北省</b>	<b>172.17</b>	<b>4.67</b>	<b>199.84</b>	<b>136.98</b>	<b>68.20</b>		<b>14.86</b>	<b>20.77</b>	<b>2.37</b>	<b>0.95</b>	<b>0.01</b>	<b>0.06</b>	<b>465.69</b>	<b>155.19</b>	<b>143.06</b>	<b>477.82</b>	<b>620.88</b>
张家口市	83.11		34.51	77.37	50.52		12.01	10.16	2.37	0.95		0.04	184.89	86.15	63.66	207.38	271.04
阳原县	22.37		5.33	5.71	37.24		3.09	0.30	2.37	0.95		0.04	52.79	24.61	28.85	48.55	77.40
宣化区	12.14		4.25	5.04	5.31		1.59	0.27					25.98	2.62	5.03	23.57	28.60
涿鹿县	20.62		3.02	3.02	3.10		1.95	0.54					6.40	25.85	5.62	26.63	32.25
怀来县	25.84		3.74	7.61	4.87		1.92	0.42					11.33	33.07	8.94	35.46	44.40
赤城县	2.14		18.17	55.99			3.46	8.63					88.39		15.22	73.17	88.39
承德市	36.82		157.79	59.61	0.07		2.85	10.61			0.01	0.02	267.78		64.31	203.47	267.78
丰宁满族自治县	27.50		67.36	59.05	0.07			10.61			0.01	0.02	164.62		43.08	121.54	164.62
滦平县	2.13		44.42	0.56									47.11		7.34	39.77	47.11
承德县	2.39		12.10				0.82						15.31		3.82	11.49	15.31
鹰手营子矿区	0.27		2.61				0.18						3.06		0.74	2.32	3.06
兴隆县	4.53		31.3				1.85						37.68		9.33	28.35	37.68
唐山市	52.24	4.67	7.54		17.61								13.02	69.04	15.09	66.97	82.06
遵化市	5.69		4.33		16.46								12.48	14.00	4.81	21.67	26.48
玉田县	38.58	4.63	2.30		1.15								0.54	46.12	7.56	39.10	46.66
芦台经济开发区	7.97	0.04	0.91											8.92	2.72	6.20	8.92
<b>天津市</b>	<b>123.54</b>	<b>18.88</b>	<b>33.35</b>	<b>1.02</b>	<b>3.51</b>	<b>3.91</b>			<b>12.11</b>		<b>0.28</b>		<b>4.71</b>	<b>191.89</b>	<b>52.74</b>	<b>143.86</b>	<b>196.60</b>
蓟州区	7.79		2.30		2.11								4.71	7.49	2.21	9.99	12.2
宝坻区	4.05	8.59	0.32		0.32									13.28	2.37	10.91	13.28
宁河区	48.17	0.56	3.36						2.72					54.81	21.85	32.96	54.81
东丽区	2.71	0.48	0.73	0.01					0.99					4.92	1.10	3.82	4.92
滨海新区	44.43	3.06	17.60		0.55	0.64			3.30		0.28			69.86	15.73	54.13	69.86
津南区	13.42	5.82	7.10	0.80	0.45	2.42			4.23					34.24	8.08	26.16	34.24
西青区	2.97	0.37	1.94	0.21	0.08	0.85			0.87					7.29	1.40	5.89	7.29

2. 项目概况

行政区划	按占地类型												按地形地貌		按占地性质		合计
	旱地	水浇地	乔木林地	灌木林地	果园	其他园地	其他草地	裸土地	设施农用地	农村道路	内陆滩涂	公共设施用地	山丘区	平原区	永久	临时	
北京市	5.43	0.24							1.13					6.80	1.47	5.33	6.80
西城区	5.43	0.24							1.13					6.80	1.47	5.33	6.80
清河农场	5.43	0.24							1.13					6.80	1.47	5.33	6.80
合计	359.44	24.9	245.09	148.74	95.49	3.91	17.95	25.84	15.61	2.52	0.29	0.06	559.57	380.27	234.27	705.57	939.84

表 2.3-2 变电工程占地面积统计表 (单位: hm<sup>2</sup>)

项 目	行政区	按占地类型											按地形、地貌分类面积		合计
		旱地	水浇地	乔木林地	灌木林地	果园	其他草地	裸土地	设施农用地	农村道路	内陆滩涂	公共设施用地	山丘区	平原区	
1	山西省	5.14	1.11	1.77		22.60	1.38	1.05		1.57			34.62		34.62
1.1	大同市	5.14	1.11	1.77		22.60	1.38	1.05		1.57			34.62		34.62
1.1.1	阳高县	5.14	1.11	1.77		22.60	1.38	1.05		1.57			34.62		34.62
	大同变电站	5.14	1.11	1.77		22.60	1.38	1.05		1.57			34.62		34.62
永久占地	站区	2.54	1.11	0.99		14.30	1.01	0.66		0.40			21.01		21.01
	进站道路区	0.10				0.32		0.20		0.35			0.97		0.97
	站外电力设施区	0.07		0.01									0.08		0.08
	小计	2.71	1.11	1.00		14.62	1.01	0.86		0.75			22.06		22.06
临时占地	站外电力设施区	2.21		0.52		0.59		0.19		0.39			3.90		3.90
	站外排水设施区	0.22				0.49							0.71		0.71
	施工生产生活区					4.00							4.00		4.00
	表土堆存场					2.90							2.90		2.90
	专项设施迁改区			0.25			0.37			0.43			1.05		1.05
	小计	2.43		0.77		7.98	0.37	0.19		0.82			12.56		12.56
2	河北省	27.72		3.88	0.12	30.96	2.59		2.37	0.95	0.01	0.06	68.66		68.66
2.1	张家口市	6.89		1.92	0.12	30.89	2.59		2.37	0.95		0.04	45.77		45.77
2.1.1	阳原县	6.89		1.92	0.12	30.89	2.59		2.37	0.95		0.04	45.77		45.77
2.1.1.1	怀来变电站	6.89		1.92	0.12	30.89	2.59		2.37	0.95		0.04	45.77		45.77
永久占地	站区	1.19		1.25		16.16	1.01		2.37				21.98		21.98
	进站道路区					0.27							0.27		0.27
	站外电力设施区						0.05						0.05		0.05
	站外排水设施区	0.05			0.01	0.01	0.02					0.04	0.13		0.13
	专项设施迁改区	0.06		0.03		0.10	0.05			0.95			1.19		1.19

## 2. 项目概况

项 目	行政区	按占地类型											按地形、地貌分类面积		合计
		旱地	水浇地	乔木林地	灌木林地	果园	其他草地	裸土地	设施农用地	农村道路	内陆滩涂	公共设施用地	山丘区	平原区	
	小计	1.30		1.28	0.01	16.54	1.13		2.37	0.95		0.04	23.62		23.62
临时占地	站外电力设施区	4.20			0.11	0.85	0.26						5.42		5.42
	站外排水设施区					1.56							1.56		1.56
	施工生产生活区					2.50							2.50		2.50
	临时堆土区					7.50							7.50		7.50
	专项设施迁改区	1.39		0.64		1.94	1.20						5.17		5.17
	小计	5.59		0.64	0.11	14.35	1.46						22.15		22.15
2.2	承德市	20.83		1.96		0.07					0.01	0.02	22.89		22.89
2.2.1	丰宁满族自治县	20.83		1.96		0.07					0.01	0.02	22.89		22.89
2.2.1.1	承德开关站	20.83		1.96	0.00	0.07					0.01	0.02	22.89		22.89
永久占地	站区	17.34											17.34		17.34
	进站道路区	0.34											0.34		0.34
	站外电力设施区	0.05		0.10		0.01						0.02	0.18		0.18
	站外排水设施区										0.01		0.01		0.01
	专项设施迁改区	0.44											0.44		0.44
	小计	18.17		0.10		0.01					0.01	0.02	18.31		18.31
临时占地	站外电力设施区	0.88											0.88		0.88
	站外排水设施区	1.78		1.86		0.06							3.70		3.70
	小计	2.66		1.86		0.06							4.58		4.58
3	天津市	26.41												26.41	26.41
3.1	宁河区	26.41												26.41	26.41
3.1.1	天津北变电站	26.41												26.41	26.41
永久占地	站区	15.37												15.37	15.37
	进站道路区	0.10												0.10	0.10
	站外电力设施区	0.13												0.13	0.13
	站外供排水设施区	0.01												0.01	0.01
	小计	15.61												15.61	15.61
	站外电力设施区	3.48												3.48	3.48
临时占地	站外供排水设施区	2.51												2.51	2.51
	施工生产生活区	3.00												3.00	3.00
	表土堆存场	1.80												1.80	1.80

## 2. 项目概况

项 目	行政区	按占地类型											按地形、地貌分类面积		合计
		旱地	水浇地	乔木林地	灌木林地	果园	其他草地	裸土地	设施农用地	农村道路	内陆滩涂	公共设施用地	山丘区	平原区	
	小计	10.80												10.80	<b>10.80</b>
	<b>合计</b>	<b>59.27</b>	<b>1.11</b>	<b>5.65</b>	<b>0.12</b>	<b>53.56</b>	<b>3.97</b>	<b>1.05</b>	<b>2.37</b>	<b>2.52</b>	<b>0.01</b>	<b>0.06</b>	<b>103.28</b>	<b>26.41</b>	<b>129.69</b>

表 2.3-3 1000kV 线路工程占地面积统计表 (单位: hm<sup>2</sup>)

用地性质	项目	按占地类型										按地形地貌		合计
		旱地	水浇地	乔木林地	灌木林地	果园	其他园地	其他草地	裸土地	设施农用地	内陆滩涂	山丘区	平原区	
一、大同~怀来 1000kV 线路工程														
1	山西省	52.67		10.13	10.58	1.09		1.71	4.02			53.81	26.39	80.20
永久占地	塔基区	9.25		2.33	1.39	0.40		0.70	0.79			9.75	5.11	14.86
临时占地		14.73		3.06	1.92	0.68		0.90	1.10			12.25	10.14	22.39
	牵张场区	5.81			2.21						5.81	2.21	8.02	
	跨越施工场地	1.12			0.80				0.16		1.60	0.48	2.08	
	施工道路区	21.76		4.74	4.26	0.01		0.11	1.97		24.40	8.45	32.85	
	临时占地小计	43.42		7.80	9.19	0.69		1.01	3.23		44.06	21.28	65.34	
1.1	大同市	52.67		10.13	10.58	1.09		1.71	4.02			53.81	26.39	80.20
永久占地	塔基区	9.25		2.33	1.39	0.40		0.70	0.79			9.75	5.11	14.86
临时占地		14.73		3.06	1.92	0.68		0.90	1.10			12.25	10.14	22.39
	牵张场区	5.81			2.21						5.81	2.21	8.02	
	跨越施工场地	1.12			0.80				0.16		1.60	0.48	2.08	
	施工道路区	21.76		4.74	4.26	0.01		0.11	1.97		24.40	8.45	32.85	
	临时占地小计	43.42		7.80	9.19	0.69		1.01	3.23		44.06	21.28	65.34	
1.1.1	阳高县	24.41		1.34	2.00	0.68		0.28	1.47			3.79	26.39	30.18
永久占地	塔基区	4.67		0.22	0.29	0.22		0.06	0.24			0.59	5.11	5.70
临时占地		9.05		0.45	0.56	0.45		0.11	0.42			0.90	10.14	11.04
	牵张场区	2.21			0.72						0.72	2.21	2.93	
	跨越施工场地	0.68			0.24						0.44	0.48	0.92	
	施工道路区	7.80		0.67	0.19	0.01		0.11	0.81		1.14	8.45	9.59	
	临时占地小计	19.74		1.12	1.71	0.46		0.22	1.23		3.20	21.28	24.48	
1.1.2	天镇县	28.26		8.79	8.58	0.41		1.43	2.55			50.02		50.02
永久占地	塔基区	4.58		2.11	1.10	0.18		0.64	0.55			9.16		9.16
临时占地		5.68		2.61	1.36	0.23		0.79	0.68			11.35		11.35
	牵张场区	3.60			1.49							5.09		5.09
	跨越施工场地	0.44			0.56				0.16			1.16		1.16

## 2. 项目概况

用地性质	项目	按占地类型										按地形地貌		合计
		旱地	水浇地	乔木林地	灌木林地	果园	其他园地	其他草地	裸土地	设施农用地	内陆滩涂	山丘区	平原区	
	施工道路区	13.96		4.07	4.07				1.16			23.26		<b>23.26</b>
	临时占地小计	23.68		6.68	7.48	0.23		0.79	2.00			40.86		<b>40.86</b>
2	河北省	11.66		3.16	4.52	6.05		0.54				4.36	21.53	<b>25.89</b>
永久占地	塔基区	1.89		0.67	0.87	1.18		0.10				0.59	4.12	<b>4.71</b>
		3.63		1.25	1.73	2.27		0.20				0.85	8.23	<b>9.08</b>
	牵张场区	1.66			0.36	0.48						0.24	2.26	<b>2.50</b>
	跨越施工场地	1.38			0.28	0.18						0.12	1.72	<b>1.84</b>
	施工道路区	3.10		1.24	1.28	1.94		0.24				2.56	5.20	<b>7.76</b>
	临时占地小计	9.77		2.49	3.65	4.87		0.44				3.77	17.41	<b>21.18</b>
2.1	张家口市	11.66		3.16	4.52	6.05		0.50				4.36	21.53	<b>25.89</b>
永久占地	塔基区	1.89		0.67	0.87	1.18		0.10				0.59	4.12	<b>4.71</b>
		3.63		1.25	1.73	2.27		0.20				0.85	8.23	<b>9.08</b>
	牵张场区	1.66			0.36	0.48						0.24	2.26	<b>2.50</b>
	跨越施工场地	1.38			0.28	0.18						0.12	1.72	<b>1.84</b>
	施工道路区	3.10		1.24	1.28	1.94		0.20				2.56	5.20	<b>7.76</b>
	临时占地小计	9.77		2.49	3.65	4.87		0.40				3.77	17.41	<b>21.18</b>
2.1.1	阳原县	11.66		3.16	4.52	6.05		0.50				4.36	21.53	<b>25.89</b>
永久占地	塔基区	1.89		0.67	0.87	1.18		0.10				0.59	4.12	<b>4.71</b>
		3.63		1.25	1.73	2.27		0.20				0.85	8.23	<b>9.08</b>
	牵张场区	1.66			0.36	0.48						0.24	2.26	<b>2.50</b>
	跨越施工场地	1.38			0.28	0.18						0.12	1.72	<b>1.84</b>
	施工道路区	3.10		1.24	1.28	1.94		0.20				2.56	5.20	<b>7.76</b>
	临时占地小计	9.77		2.49	3.65	4.87		0.40				3.77	17.41	<b>21.18</b>
汇总	大同~怀来 1000kV 线路工程	64.33		13.29	15.10	7.14		2.21	4.02			58.17	47.92	<b>106.09</b>
永久占地	塔基区	11.14		3.00	2.26	1.58		0.80	0.79			10.34	9.23	<b>19.57</b>
		18.36		4.31	3.65	2.95		1.10	1.10			13.10	18.37	<b>31.47</b>
	牵张场区	7.47			2.57	0.48						6.05	4.47	<b>10.52</b>
	跨越施工场地	2.50			1.08	0.18			0.16			1.72	2.20	<b>3.92</b>
	施工道路区	24.86		5.98	5.54	1.95		0.31	1.97			26.96	13.65	<b>40.61</b>
	临时占地小计	53.19		10.29	12.84	5.56		1.41	3.23			47.83	38.69	<b>86.52</b>
二、怀来~承德 1000kV 线路工程														
1	河北省	60.30		65.45	124.18	12.87		8.92	20.77			238.35	54.14	<b>292.49</b>
永久占地	塔基区	11.32		11.71	22.19	2.71		1.50	3.59			42.78	10.24	<b>53.02</b>
		18.25		15.78	30.11	4.20		2.28	4.78			55.84	19.56	<b>75.40</b>
临时占地	牵张场区	6.34		7.12	13.49			1.51	2.76			25.79	5.43	<b>31.22</b>



## 2. 项目概况

用地性质	项目	按占地类型										按地形地貌		合计
		旱地	水浇地	乔木林地	灌木林地	果园	其他园地	其他草地	裸土地	设施农用地	内陆滩涂	山丘区	平原区	
	跨越施工场地	2.71		3.61	6.98	0.58		0.47	1.17			13.32	2.20	<b>15.52</b>
	施工道路区	21.68		27.23	51.41	5.38		3.16	8.47			100.62	16.71	<b>117.33</b>
	临时占地小计	48.98		53.74	101.99	10.16		7.42	17.18			195.57	43.90	<b>239.47</b>
1.1	张家口市	55.01		29.43	70.16	12.87		8.92	10.16			132.41	54.14	<b>186.55</b>
永久占地	塔基区	10.37		5.24	12.49	2.71		1.50	1.69			23.76	10.24	<b>34.00</b>
临时占地		17.06		7.66	17.93	4.20		2.28	2.38			31.95	19.56	<b>51.51</b>
	牵张场区	5.80		3.45	7.98	0.00		1.51	1.68			14.99	5.43	<b>20.42</b>
	跨越施工场地	2.40		1.49	3.80	0.58		0.47	0.54			7.08	2.20	<b>9.28</b>
	施工道路区	19.38		11.59	27.96	5.38		3.16	3.87			54.63	16.71	<b>71.34</b>
	临时占地小计	44.64		24.19	57.67	10.16		7.42	8.47			108.65	43.90	<b>152.55</b>
1.1.1	阳原县	0.88		0.25	0.78				0.30			2.21		<b>2.21</b>
永久占地	塔基区	0.21		0.05	0.18				0.08			0.52		<b>0.52</b>
临时占地		0.31		0.09	0.27				0.12			0.79		<b>0.79</b>
	牵张场区	0.09		0.04	0.11							0.24		<b>0.24</b>
	施工道路区	0.27		0.07	0.22				0.10			0.66		<b>0.66</b>
	临时占地小计	0.67		0.20	0.60				0.22			1.69		<b>1.69</b>
1.1.2	宣化区	10.31		4.25	4.25	5.31		1.59	0.27			25.98		<b>25.98</b>
永久占地	塔基区	1.92		0.73	0.73	1.08		0.24				4.70		<b>4.70</b>
临时占地		2.47		0.93	0.93	1.38		0.30				6.01		<b>6.01</b>
	牵张场区	0.69		0.71	0.71			0.36	0.27			2.74		<b>2.74</b>
	跨越施工场地	0.57		0.12	0.12	0.23		0.12				1.16		<b>1.16</b>
	施工道路区	4.66		1.76	1.76	2.62		0.57				11.37		<b>11.37</b>
	临时占地小计	8.39		3.52	3.52	4.23		1.35	0.27			21.28		<b>21.28</b>
1.1.3	涿鹿县	18.94		3.02	3.02	2.69		1.95	0.54			6.40	23.76	<b>30.16</b>
永久占地	塔基区	3.27		0.53	0.53	0.53		0.32	0.11			1.47	3.82	<b>5.29</b>
临时占地		5.98		0.96	0.96	0.96		0.58	0.19			2.02	7.61	<b>9.63</b>
	牵张场区	2.28		0.33	0.33			0.33				1.01	2.26	<b>3.27</b>
	跨越施工场地	0.82		0.13	0.13	0.13		0.08	0.03			0.40	0.92	<b>1.32</b>
	施工道路区	6.59		1.07	1.07	1.07		0.64	0.21			1.50	9.15	<b>10.65</b>
	临时占地小计	15.67		2.49	2.49	2.16		1.63	0.43			4.93	19.94	<b>24.87</b>
1.1.4	怀来县	23.15		3.74	7.61	4.87		1.92	0.42			11.33	30.38	<b>41.71</b>
永久占地	塔基区	4.67		0.78	1.59	1.10		0.34				2.06	6.42	<b>8.48</b>
临时占地		7.88		1.32	2.69	1.86		0.57				2.37	11.95	<b>14.32</b>
	牵张场区	2.54		0.28	0.57			0.42	0.42			1.06	3.17	<b>4.23</b>
	跨越施工场地	0.91		0.16	0.32	0.22		0.07				0.40	1.28	<b>1.68</b>

## 2. 项目概况

用地性质	项目	按占地类型										按地形地貌		合计
		旱地	水浇地	乔木林地	灌木林地	果园	其他园地	其他草地	裸土地	设施农用地	内陆滩涂	山丘区	平原区	
	施工道路区	7.15		1.20	2.44	1.69		0.52				5.44	7.56	13.00
	临时占地小计	18.48		2.96	6.02	3.77		1.58	0.42			9.27	23.96	33.23
1.1.5	赤城县	1.73		18.17	54.50			3.46	8.63			86.49		86.49
永久占地	塔基区	0.30		3.15	9.46			0.60	1.50			15.01		15.01
临时占地		0.42		4.36	13.08			0.83	2.07			20.76		20.76
	牵张场区	0.20		2.09	6.26			0.40	0.99			9.94		9.94
	跨越施工场地	0.10		1.08	3.23			0.20	0.51			5.12		5.12
	施工道路区	0.71		7.49	22.47			1.43	3.56			35.66		35.66
	临时占地小计	1.43		15.02	45.04			2.86	7.13			71.48		71.48
1.2	承德市	5.29		36.02	54.02				10.61			105.94		105.94
永久占地	塔基区	0.95		6.47	9.70				1.90			19.02		19.02
临时占地		1.19		8.12	12.18				2.40			23.89		23.89
	牵张场区	0.54		3.67	5.51				1.08			10.80		10.80
	跨越施工场地	0.31		2.12	3.18				0.63			6.24		6.24
	施工道路区	2.30		15.64	23.45				4.60			45.99		45.99
	临时占地小计	4.34		29.55	44.32				8.71			86.92		86.92
1.2.1	丰宁满族自治县	5.29		36.02	54.02				10.61			105.94		105.94
永久占地	塔基区	0.95		6.47	9.70				1.90			19.02		19.02
临时占地		1.19		8.12	12.18				2.40			23.89		23.89
	牵张场区	0.54		3.67	5.51				1.08			10.80		10.80
	跨越施工场地	0.31		2.12	3.18				0.63			6.24		6.24
	施工道路区	2.30		15.64	23.45				4.60			45.99		45.99
	临时占地小计	4.34		29.55	44.32				8.71			86.92		86.92
合计	怀来~承德	60.30		65.45	124.18	12.87		8.92	20.77			238.35	54.14	292.49
永久占地	塔基区	11.32		11.71	22.19	2.71		1.50	3.59			42.78	10.24	53.02
临时占地		18.25		15.78	30.11	4.20		2.28	4.78			55.84	19.56	75.40
	牵张场区	6.34		7.12	13.49			1.51	2.76			25.79	5.43	31.22
	跨越施工场地	2.71		3.61	6.98	0.58		0.47	1.17			13.32	2.20	15.52
	施工道路区	21.68		27.23	51.41	5.38		3.16	8.47			100.62	16.71	117.33
	临时占地小计	48.98		53.74	101.99	10.16		7.42	17.18			195.57	43.90	239.47
3 承德~天津北 1000kV 线路工程														
1	河北省	49.50	4.63	118.86	0.56	16.80		2.85				138.11	55.09	193.20
永久占地	塔基区	7.96	1.11	25.01	0.22	4.24						28.74	9.80	38.54
临时占地		20.23	3.12	35.35	0.34	8.66						40.29	27.41	67.70
	牵张场区	5.63	0.40	11.13		1.94		1.64				17.14	3.60	20.74

## 2. 项目概况

用地性质	项目	按占地类型										按地形地貌		合计
		旱地	水浇地	乔木林地	灌木林地	果园	其他园地	其他草地	裸土地	设施农用地	内陆滩涂	山丘区	平原区	
	跨越施工场地	1.26		3.62								4.08	0.80	4.88
	施工道路区	14.42		43.75		1.96		1.21				47.86	13.48	61.34
	临时占地小计	41.54	3.52	93.85	0.34	12.56		2.85				109.37	45.29	154.66
1.1	承德市	9.34		112.34	0.56			2.85				125.09		125.09
永久占地	塔基区	1.40		24.82	0.22							26.44		26.44
临时占地			1.94		34.97	0.34							37.25	
	牵张场区	3.26		11.04				1.64				15.94		15.94
	跨越施工场地	0.45		3.31								3.76		3.76
	施工道路区	2.29		38.20				1.21				41.70		41.70
	临时占地小计	7.94		87.52	0.34			2.85				98.65		98.65
1.1.1	丰宁满族自治县	0.81		26.31								27.12		27.12
永久占地	塔基区	0.16		5.05								5.21		5.21
临时占地			0.27		7.68								7.95	
	牵张场区			2.93								2.93		2.93
	跨越施工场地	0.08		0.96								1.04		1.04
	施工道路区	0.30		9.69								9.99		9.99
	临时占地小计	0.65		21.26								21.91		21.91
1.1.2	滦平县	1.47		41.92	0.56							43.95		43.95
永久占地	塔基区	0.26		6.86	0.22							7.34		7.34
临时占地			0.39		10.49	0.34							11.22	
	牵张场区			4.85								4.85		4.85
	跨越施工场地	0.04		0.92								0.96		0.96
	施工道路区	0.78		18.80								19.58		19.58
	临时占地小计	1.21		35.06	0.34							36.61		36.61
1.1.3	承德县	2.39		12.10				0.82				15.31		15.31
永久占地	塔基区	0.42		3.40								3.82		3.82
临时占地			0.56		4.54								5.10	
	牵张场区	0.96		0.96				0.48				2.40		2.40
	跨越施工场地	0.11		0.45								0.56		0.56
	施工道路区	0.34		2.75				0.34				3.43		3.43
	临时占地小计	1.97		8.70				0.82				11.49		11.49
1.1.4	鹰手营子矿区	0.27		2.61				0.18				3.06		3.06
永久占地	塔基区			0.74								0.74		0.74
临时占地				0.98								0.98		0.98
	牵张场区	0.19		0.19				0.10				0.48		0.48

## 2. 项目概况

用地性质	项目	按占地类型										按地形地貌		合计
		旱地	水浇地	乔木林地	灌木林地	果园	其他园地	其他草地	裸土地	设施农用地	内陆滩涂	山丘区	平原区	
	跨越施工场地			0.08								0.08		<b>0.08</b>
	施工道路区	0.08		0.62				0.08				0.78		<b>0.78</b>
	临时占地小计	0.27		1.87				0.18				2.32		<b>2.32</b>
1.1.5	兴隆县	4.40		29.40				1.85				35.65		<b>35.65</b>
永久占地	塔基区	0.56		8.77								9.33		<b>9.33</b>
临时占地		0.72		11.28								12.00		<b>12.00</b>
	牵张场区	2.11		2.11				1.06				5.28		<b>5.28</b>
	跨越施工场地	0.22		0.90								1.12		<b>1.12</b>
	施工道路区	0.79		6.34				0.79				7.92		<b>7.92</b>
	临时占地小计	3.84		20.63				1.85				26.32		<b>26.32</b>
1.2	唐山市	40.16	4.63	6.52		16.80						13.02	55.09	<b>68.11</b>
永久占地	塔基区	6.56	1.11	0.19		4.24						2.30	9.80	<b>12.10</b>
临时占地		18.29	3.12	0.38		8.66						3.04	27.41	<b>30.45</b>
	牵张场区	2.37	0.40	0.09		1.94						1.20	3.60	<b>4.80</b>
	跨越施工场地	0.81		0.31								0.32	0.80	<b>1.12</b>
	施工道路区	12.13		5.55		1.96						6.16	13.48	<b>19.64</b>
	临时占地小计	33.60	3.52	6.33		12.56						10.72	45.29	<b>56.01</b>
1.2.1	遵化市	5.31		4.22		15.65						12.48	12.7	<b>25.18</b>
永久占地	塔基区	0.28		0.19		4.24						2.23	2.48	<b>4.71</b>
临时占地		0.58		0.38		8.66						2.89	6.73	<b>9.62</b>
	牵张场区	0.13		0.09		1.94						1.20	0.96	<b>2.16</b>
	跨越施工场地	0.25		0.31		0.00						0.32	0.24	<b>0.56</b>
	施工道路区	4.07		3.25		0.81						5.84	2.29	<b>8.13</b>
	临时占地小计	5.03		4.03		11.41						10.25	10.22	<b>20.47</b>
1.2.2	玉田县	34.85	4.63	2.30		1.15						0.54	42.39	<b>42.93</b>
永久占地	塔基区	6.28	1.11									0.07	7.32	<b>7.39</b>
临时占地		17.71	3.12									0.15	20.68	<b>20.83</b>
	牵张场区	2.24	0.40										2.64	<b>2.64</b>
	跨越施工场地	0.56											0.56	<b>0.56</b>
	施工道路区	8.06		2.30		1.15						0.32	11.19	<b>11.51</b>
	临时占地小计	28.57	3.52	2.30		1.15						0.47	35.07	<b>35.54</b>
2	天津市	14.41	8.59	2.99		2.43						4.71	23.71	<b>28.42</b>
永久占地	塔基区	2.55	2.02	0.41		0.45						0.89	4.54	<b>5.43</b>
临时占地		5.72	5.55	0.96		1.12						1.79	11.56	<b>13.35</b>
	牵张场区	0.77	0.82	0.14		0.19						0.24	1.68	<b>1.92</b>

## 2. 项目概况

用地性质	项目	按占地类型										按地形地貌		合计
		旱地	水浇地	乔木林地	灌木林地	果园	其他园地	其他草地	裸土地	设施农用地	内陆滩涂	山丘区	平原区	
	跨越施工场地	0.16	0.20									0.36	0.36	
	施工道路区	5.21		1.48		0.67					1.79	5.57	7.36	
	临时占地小计	11.86	6.57	2.58		1.98					3.82	19.17	22.99	
2.1	蓟州区	7.79		2.30		2.11					4.71	7.49	12.20	
永久占地	塔基区	1.43		0.33		0.45					0.89	1.32	2.21	
		3.58		0.83		1.12					1.79	3.74	5.53	
临时占地	牵张场区	0.63		0.14		0.19					0.24	0.72	0.96	
	跨越施工场地	0.16									0.00	0.16	0.16	
	施工道路区	1.99		1.00		0.35					1.79	1.55	3.34	
	临时占地小计	6.36		1.97		1.66					3.82	6.17	9.99	
2.2	宝坻区	4.05	8.59	0.32		0.32						13.28	13.28	
永久占地	塔基区	0.35	2.02									2.37	2.37	
		0.98	5.55									6.53	6.53	
临时占地	牵张场区	0.14	0.82									0.96	0.96	
	跨越施工场地		0.20									0.20	0.20	
	施工道路区	2.58		0.32		0.32						3.22	3.22	
	临时占地小计	3.70	6.57	0.32		0.32						10.91	10.91	
2.3	宁河区	2.57		0.37								2.94	2.94	
永久占地	塔基区	0.77		0.08								0.85	0.85	
		1.16		0.13								1.29	1.29	
临时占地	施工道路区	0.64		0.16								0.80	0.80	
	临时占地小计	1.80		0.29								2.09	2.09	
合计	承德~天津北	63.91	13.22	121.85	0.56	19.23		2.85				142.82	78.8	221.62
永久占地	塔基区	10.51	3.13	25.42	0.22	4.69						29.63	14.34	43.97
		25.95	8.67	36.31	0.34	9.78						42.08	38.97	81.05
临时占地	牵张场区	6.40	1.22	11.27		2.13		1.64				17.38	5.28	22.66
	跨越施工场地	1.42	0.20	3.62								4.08	1.16	5.24
	施工道路区	19.63		45.23		2.63		1.21				49.65	19.05	68.70
	临时占地小计	53.4	10.09	96.43	0.34	14.54		2.85				113.19	64.46	177.65
4 天津北~天津南 1000kV 线路工程														
1	天津市	62.14	9.89	29.56	1.02	1.08	3.33			11.83	0.28		119.13	119.13
永久占地	塔基区	14.49	2.20	8.39	0.26					4.81	0.04		30.19	30.19
		22.19	2.91	11.77	0.34					7.02	0.06		44.29	44.29
临时占地	牵张场区	7.00	0.60	1.10	0.01	0.31	1.45				0		10.47	10.47
	跨越施工场地	4.73	0.40	0.39		0.48	1.88				0		7.88	7.88

## 2. 项目概况

用地性质	项目	按占地类型										按地形地貌		合计
		旱地	水浇地	乔木林地	灌木林地	果园	其他园地	其他草地	裸土地	设施农用地	内陆滩涂	山丘区	平原区	
	施工道路区	13.73	3.78	7.91	0.41	0.29					0.18		26.30	<b>26.30</b>
	临时占地小计	47.65	7.69	21.17	0.76	1.08	3.33			7.02	0.24		88.94	<b>88.94</b>
1.1	宁河区	17.39	0.56	2.83						2.72			23.5	<b>23.50</b>
永久占地	塔基区	3.53		0.51						0.96			5.00	<b>5.00</b>
		6.69		0.94						1.76			9.39	<b>9.39</b>
临时占地	牵张场区	1.34		0.58						0.00			1.92	<b>1.92</b>
	跨越施工场地	1.48	0.08							0.00			1.56	<b>1.56</b>
	施工道路区	4.35	0.48	0.80						0.00			5.63	<b>5.63</b>
	临时占地小计	13.86	0.56	2.32						1.76			18.50	<b>18.50</b>
1.2	东丽区	2.71	0.48	0.73	0.01					0.99			4.92	<b>4.92</b>
永久占地	塔基区	0.69								0.41			1.10	<b>1.10</b>
		0.98								0.58			1.56	<b>1.56</b>
临时占地	牵张场区	0.24		0.23	0.01								0.48	<b>0.48</b>
	施工道路区	0.80	0.48	0.50									1.78	<b>1.78</b>
	临时占地小计	2.02	0.48	0.73	0.01					0.58			3.82	<b>3.82</b>
1.3	滨海新区	32.96	2.66	16.96		0.55	0.62			3.02	0.28		57.05	<b>57.05</b>
永久占地	塔基区	8.09		5.22						1.26	0.04		14.61	<b>14.61</b>
		11.60		7.23						1.76	0.06		20.65	<b>20.65</b>
临时占地	牵张场区	3.93	0.31			0.31	0.30						4.85	<b>4.85</b>
	跨越施工场地	2.69		0.15		0.24	0.32						3.40	<b>3.40</b>
	施工道路区	6.65	2.35	4.36							0.18		13.54	<b>13.54</b>
	临时占地小计	24.87	2.66	11.74		0.55	0.62			1.76	0.24		42.44	<b>42.44</b>
1.4	津南区	7.73	5.82	7.10	0.80	0.45	1.97			4.23			28.10	<b>28.10</b>
永久占地	塔基区	1.83	2.08	2.08	0.26					1.83			8.08	<b>8.08</b>
		2.40	2.74	2.74	0.34					2.40			10.62	<b>10.62</b>
临时占地	牵张场区	1.22	0.29	0.29			0.89						2.69	<b>2.69</b>
	跨越施工场地	0.56	0.24	0.24		0.16	1.08						2.28	<b>2.28</b>
	施工道路区	1.72	0.47	1.75	0.20	0.29							4.43	<b>4.43</b>
	临时占地小计	5.90	3.74	5.02	0.54	0.45	1.97			2.40			20.02	<b>20.02</b>
1.5	西青区	1.35	0.37	1.94	0.21	0.08	0.74			0.87			5.56	<b>5.56</b>
永久占地	塔基区	0.35	0.12	0.58						0.35			1.40	<b>1.40</b>
		0.52	0.17	0.86						0.52			2.07	<b>2.07</b>
临时占地	牵张场区	0.27					0.26						0.53	<b>0.53</b>
	跨越施工场地	0.00	0.08			0.08	0.48						0.64	<b>0.64</b>
	施工道路区	0.21	0.00	0.50	0.21								0.92	<b>0.92</b>

## 2. 项目概况

用地性质	项目	按占地类型										按地形地貌		合计
		旱地	水浇地	乔木林地	灌木林地	果园	其他园地	其他草地	裸土地	设施农用地	内陆滩涂	山丘区	平原区	
	临时占地小计	1.00	0.25	1.36	0.21	0.08	0.74			0.52			4.16	<b>4.16</b>
2	河北省	7.97	0.04	0.91									8.92	<b>8.92</b>
永久占地	塔基区	2.45		0.27									2.72	<b>2.72</b>
临时占地		3.28		0.36									3.64	<b>3.64</b>
	牵张场区	0.38		0.10									0.48	<b>0.48</b>
	跨越施工场地	0.36	0.04										0.40	<b>0.40</b>
	施工道路区	1.50		0.18									1.68	<b>1.68</b>
	临时占地小计	5.52	0.04	0.64									6.20	<b>6.20</b>
2.1	唐山市	7.97	0.04	0.91									8.92	<b>8.92</b>
永久占地	塔基区	2.45		0.27									2.72	<b>2.72</b>
临时占地		3.28		0.36									3.64	<b>3.64</b>
	牵张场区	0.38		0.10									0.48	<b>0.48</b>
	跨越施工场地	0.36	0.04										0.40	<b>0.40</b>
	施工道路区	1.50		0.18									1.68	<b>1.68</b>
	临时占地小计	5.52	0.04	0.64									6.20	<b>6.20</b>
2.1.1	芦台经济开发区	7.97	0.04	0.91									8.92	<b>8.92</b>
永久占地	塔基区	2.45		0.27									2.72	<b>2.72</b>
临时占地		3.28		0.36									3.64	<b>3.64</b>
	牵张场区	0.38		0.10									0.48	<b>0.48</b>
	跨越施工场地	0.36	0.04										0.40	<b>0.40</b>
	施工道路区	1.50		0.18									1.68	<b>1.68</b>
	临时占地小计	5.52	0.04	0.64									6.20	<b>6.20</b>
3	北京市	5.43	0.24							1.13			6.80	<b>6.80</b>
永久占地	塔基区	1.10								0.37			1.47	<b>1.47</b>
临时占地		2.29								0.76			3.05	<b>3.05</b>
	牵张场区	0.48											0.48	<b>0.48</b>
	跨越施工场地	0.20											0.20	<b>0.20</b>
	施工道路区	1.36	0.24										1.60	<b>1.60</b>
	临时占地小计	4.33	0.24							0.76			5.33	<b>5.33</b>
3.1	西城区	5.43	0.24							1.13			6.80	<b>6.80</b>
永久占地	塔基区	1.10								0.37			1.47	<b>1.47</b>
临时占地		2.29								0.76			3.05	<b>3.05</b>
	牵张场区	0.48											0.48	<b>0.48</b>
	跨越施工场地	0.20											0.20	<b>0.20</b>
	施工道路区	1.36	0.24										1.60	<b>1.60</b>

2. 项目概况

用地性质	项目	按占地类型										按地形地貌		合计
		旱地	水浇地	乔木林地	灌木林地	果园	其他园地	其他草地	裸土地	设施农用地	内陆滩涂	山丘区	平原区	
	临时占地小计	4.33	0.24							0.76			5.33	<b>5.33</b>
3.1.1	清河农场	5.43	0.24							1.13			6.80	<b>6.80</b>
永久占地	塔基区	1.10								0.37			1.47	<b>1.47</b>
		2.29								0.76			3.05	<b>3.05</b>
临时占地	牵张场区	0.48											0.48	<b>0.48</b>
	跨越施工场地	0.20											0.20	<b>0.20</b>
	施工道路区	1.36	0.24										1.60	<b>1.60</b>
	临时占地小计	4.33	0.24							0.76			5.33	<b>5.33</b>
汇总	天津北~天津南	75.54	10.17	30.47	1.02	1.08	3.33			12.96	0.28		134.85	<b>134.85</b>
永久占地	塔基区	18.04	2.2	8.66	0.26					5.18	0.04		34.38	<b>34.38</b>
		27.76	2.91	12.13	0.34					7.78	0.06		50.98	<b>50.98</b>
临时占地	牵张场区	7.86	0.60	1.20	0.01	0.31	1.45						11.43	<b>11.43</b>
	跨越施工场地	5.29	0.44	0.39		0.48	1.88						8.48	<b>8.48</b>
	施工道路区	16.59	4.02	8.09	0.41	0.29					0.18		29.58	<b>29.58</b>
	临时占地小计	57.5	7.97	21.81	0.76	1.08	3.33			7.78	0.24		100.47	<b>100.47</b>
<b>1000kV 线路工程汇总</b>		<b>264.08</b>	<b>23.39</b>	<b>231.06</b>	<b>140.86</b>	<b>40.32</b>	<b>3.33</b>	<b>13.98</b>	<b>24.79</b>	<b>12.96</b>	<b>0.28</b>	<b>439.34</b>	<b>315.71</b>	<b>755.05</b>
永久占地	塔基区	51.01	5.33	48.79	24.93	8.98		2.3	4.38	5.18	0.04	82.75	68.19	150.94
		90.32	11.58	68.53	34.44	16.93		3.38	5.88	7.78	0.06	111.02	127.88	238.9
临时占地	牵张场区	28.07	1.82	19.59	16.07	2.92	1.45	3.15	2.76			49.22	26.61	75.83
	跨越施工场地	11.92	0.64	7.62	8.06	1.24	1.88	0.47	1.33			19.12	14.04	33.16
	施工道路区	82.76	4.02	86.53	57.36	10.25		4.68	10.44		0.18	177.23	78.99	256.22
	临时占地小计	213.07	18.06	182.27	115.93	31.34	3.33	11.68	20.41	7.78	0.24	356.59	247.52	604.11

表 2.3-4 迁改线路工程占地面积统计表（单位：hm<sup>2</sup>）

项 目		按占地类型							按地形、地貌分类		面积
		旱地	水浇地	乔木林地	灌木林地	果园	其他园地	设施农用地	山丘区	平原区	合计
一、大同~怀来段											
1	山西省	0.49			0.16	0.09			0.74		0.74
永久占地	塔基区	0.04			0.03	0.01			0.08		0.08
		0.13			0.08	0.06			0.27		0.27
临时占地	牵张场区	0.13							0.13		0.13
	跨越施工场地	0.04							0.04		0.04
	施工道路区	0.15			0.05	0.02			0.22		0.22
	临时占地小计	0.45			0.13	0.08			0.66		0.66
1.1	大同市	0.49			0.16	0.09			0.74		0.74



## 2. 项目概况

项 目		按占地类型							按地形、地貌分类		面积
		旱地	水浇地	乔木林地	灌木林地	果园	其他园地	设施农用地	山丘区	平原区	合计
永久占地	塔基区	0.04			0.03	0.01			0.08		0.08
临时占地			0.13			0.08	0.06			0.27	
	牵张场区	0.13							0.13		0.13
	跨越施工场地	0.04							0.04		0.04
	施工道路区	0.15			0.05	0.02			0.22		0.22
	临时占地小计	0.45			0.13	0.08			0.66		0.66
	1.1.1	天镇县	0.49			0.16	0.09			0.74	
永久占地	塔基区	0.04			0.03	0.01			0.08		0.08
临时占地			0.13			0.08	0.06			0.27	
	牵张场区	0.13							0.13		0.13
	跨越施工场地	0.04							0.04		0.04
	施工道路区	0.15			0.05	0.02			0.22		0.22
	临时占地小计	0.45			0.13	0.08			0.66		0.66
	2	河北省	2.94			0.29	0.30			0.45	3.08
临时占地	塔基区	1.40			0.18	0.18			0.27	1.49	1.76
	牵张场区	0.48								0.48	0.48
	跨越施工场地	0.12								0.12	0.12
	施工道路区	0.94			0.11	0.12			0.18	0.99	1.17
	临时占地小计	2.94			0.29	0.30			0.45	3.08	3.53
	2.1	张家口市	2.94			0.29	0.30			0.45	3.08
临时占地	塔基区	1.40			0.18	0.18			0.27	1.49	1.76
	牵张场区	0.48								0.48	0.48
	跨越施工场地	0.12								0.12	0.12
	施工道路区	0.94			0.11	0.12			0.18	0.99	1.17
	临时占地小计	2.94			0.29	0.30			0.45	3.08	3.53
	2.1.1	阳原县	2.94			0.29	0.30			0.45	3.08
临时占地	塔基区	1.40			0.18	0.18			0.27	1.49	1.76
	牵张场区	0.48								0.48	0.48
	跨越施工场地	0.12								0.12	0.12
	施工道路区	0.94			0.11	0.12			0.18	0.99	1.17
	临时占地小计	2.94			0.29	0.30			0.45	3.08	3.53
	小计	大同~怀来段	3.43			0.45	0.39			1.19	3.08
永久占地	塔基区	0.04			0.03	0.01			0.08		0.08
临时占地			1.53			0.26	0.24			0.54	1.49
		牵张场区	0.61							0.13	0.48

## 2. 项目概况

项 目		按占地类型							按地形、地貌分类		面积
		旱地	水浇地	乔木林地	灌木林地	果园	其他园地	设施农用地	山丘区	平原区	合计
	跨越施工场地	0.16							0.04	0.12	0.16
	施工道路区	1.09			0.16	0.14			0.40	0.99	1.39
	临时占地小计	3.39			0.42	0.38			1.11	3.08	4.19
二、怀来~承德段											
1	河北省	7.18			7.31	0.41			7.50	7.40	14.90
永久占地	塔基区	1.04			0.76	0.07			0.75	1.12	1.87
临时占地	牵张场区	3.60			2.43	0.23			2.37	3.89	6.26
		1.21			0.70	0.08			0.66	1.33	1.99
	跨越施工场地	0.18			0.24				0.32	0.10	0.42
	施工道路区	1.15			3.18	0.03			3.40	0.96	4.36
	临时占地小计	6.14			6.55	0.34			6.75	6.28	13.03
1.1	张家口市	6.61			2.28	0.41			1.90	7.40	9.30
永久占地	塔基区	0.99			0.27	0.07			0.21	1.12	1.33
临时占地		3.44			1.00	0.23			0.78	3.89	4.67
	牵张场区	1.16			0.22	0.08			0.13	1.33	1.46
	跨越施工场地	0.14			0.04				0.08	0.10	0.18
	施工道路区	0.88			0.75	0.03			0.70	0.96	1.66
	临时占地小计	5.62			2.01	0.34			1.69	6.28	7.97
1.1.1	宣化区	1.83			0.79					2.62	2.62
永久占地	塔基区	0.23			0.10					0.33	0.33
临时占地		0.89			0.38					1.27	1.27
	牵张场区	0.28			0.12					0.40	0.40
	施工道路区	0.43			0.19					0.62	0.62
	临时占地小计	1.60			0.69					2.29	2.29
	1.1.2	涿鹿县	1.68				0.41				2.09
永久占地	塔基区	0.26				0.07				0.33	0.33
临时占地		0.93				0.23				1.16	1.16
	牵张场区	0.32				0.08				0.40	0.40
	跨越施工场地	0.04								0.04	0.04
	施工道路区	0.13				0.03				0.16	0.16
	临时占地小计	1.42				0.34				1.76	1.76
1.1.3	怀来县	2.69								2.69	2.69
永久占地	塔基区	0.46								0.46	0.46
临时占地		1.46								1.46	1.46
	牵张场区	0.53								0.53	0.53

## 2. 项目概况

项 目		按占地类型							按地形、地貌分类		面积
		旱地	水浇地	乔木林地	灌木林地	果园	其他园地	设施农用地	山丘区	平原区	合计
	跨越施工场地	0.06								0.06	0.06
	施工道路区	0.18								0.18	0.18
	临时占地小计	2.23								2.23	2.23
1.1.4	赤城县	0.41			1.49				1.90		1.90
永久占地	塔基区	0.04			0.17				0.21		0.21
		0.16			0.62				0.78		0.78
临时占地	牵张场区	0.03			0.10				0.13		0.13
	跨越施工场地	0.04			0.04				0.08		0.08
	施工道路区	0.14			0.56				0.70		0.70
	临时占地小计	0.37			1.32				1.69		1.69
1.2	承德市	0.57			5.03				5.60		5.60
永久占地	塔基区	0.05			0.49				0.54		0.54
		0.16			1.43				1.59		1.59
临时占地	牵张场区	0.05			0.48				0.53		0.53
	跨越施工场地	0.04			0.20				0.24		0.24
	施工道路区	0.27			2.43				2.70		2.70
	临时占地小计	0.52			4.54				5.06		5.06
1.2.1	丰宁满族自治县	0.57			5.03				5.60		5.60
永久占地	塔基区	0.05			0.49				0.54		0.54
		0.16			1.43				1.59		1.59
临时占地	牵张场区	0.05			0.48				0.53		0.53
	跨越施工场地	0.04			0.20				0.24		0.24
	施工道路区	0.27			2.43				2.70		2.70
	临时占地小计	0.52			4.54				5.06		5.06
小计	怀来~承德段	7.18			7.31	0.41			7.50	7.40	14.9
永久占地	塔基区	1.04			0.76	0.07			0.75	1.12	1.87
		3.60			2.43	0.23			2.37	3.89	6.26
临时占地	牵张场区	1.21			0.70	0.08			0.66	1.33	1.99
	跨越施工场地	0.18			0.24				0.32	0.10	0.42
	施工道路区	1.15			3.18	0.03			3.40	0.96	4.36
	临时占地小计	6.14			6.55	0.34			6.75	6.28	13.03
三、承德~天津北段											
1	河北省	4.90		7.58		0.81			8.26	5.03	13.29
永久占地	塔基区	0.17				0.10				0.27	0.27
临时占地		3.09		2.02		0.71			2.41	3.41	5.82

## 2. 项目概况

项 目		按占地类型							按地形、地貌分类		面积
		旱地	水浇地	乔木林地	灌木林地	果园	其他园地	设施农用地	山丘区	平原区	合计
	牵张场区	0.46		0.26					0.39	0.33	0.72
	跨越施工场地	0.39		0.29					0.56	0.12	0.68
	施工道路区	0.79		5.01					4.90	0.90	5.80
	临时占地小计	4.73		7.58		0.71			8.26	4.76	13.02
1.1	承德市	0.79		7.47					8.26		8.26
临时占地	塔基区	0.39		2.02					2.41		2.41
	牵张场区	0.13		0.26					0.39		0.39
	跨越施工场地	0.27		0.29					0.56		0.56
	施工道路区			4.90					4.90		4.90
	临时占地小计	0.79		7.47					8.26		8.26
1.1.1	丰宁满族自治县			3.07					3.07		3.07
临时占地	塔基区			1.07					1.07		1.07
	牵张场区			0.13					0.13		0.13
	跨越施工场地			0.14					0.14		0.14
	施工道路区			1.73					1.73		1.73
	临时占地小计			3.07					3.07		3.07
1.1.2	滦平县	0.66		2.50					3.16		3.16
临时占地	塔基区	0.39		0.59					0.98		0.98
	牵张场区			0.13					0.13		0.13
	跨越施工场地	0.27		0.11					0.38		0.38
	施工道路区			1.67					1.67		1.67
	临时占地小计	0.66		2.50					3.16		3.16
1.1.3	兴隆县	0.13		1.90					2.03		2.03
临时占地	塔基区			0.36					0.36		0.36
	牵张场区								0.13		0.13
	跨越施工场地	0.13		0.04					0.04		0.04
	施工道路区			1.50					1.50		1.50
	临时占地小计	0.13		1.90					2.03		2.03
1.2	唐山市	4.11		0.11		0.81				5.03	5.03
永久占地	塔基区	0.17				0.10				0.27	0.27
临时占地		2.70				0.71				3.41	3.41
	牵张场区	0.33								0.33	0.33
	跨越施工场地	0.12								0.12	0.12
	施工道路区	0.79		0.11						0.90	0.90
	临时占地小计	3.94		0.11		0.71				4.76	4.76

## 2. 项目概况

项 目		按占地类型							按地形、地貌分类		面积
		旱地	水浇地	乔木林地	灌木林地	果园	其他园地	设施农用地	山丘区	平原区	合计
1.2.1	遵化市	0.38		0.11		0.81				1.30	1.30
永久占地	塔基区					0.10				0.10	0.10
临时占地	牵张场区	0.13				0.71				0.71	0.71
	施工道路区	0.25		0.11						0.13	0.13
	临时占地小计	0.38		0.11		0.71				0.36	0.36
										1.20	1.20
1.2.2	玉田县	3.73								3.73	3.73
永久占地	塔基区	0.17								0.17	0.17
临时占地	牵张场区	2.70								2.70	2.70
	跨越施工场地	0.20								0.20	0.20
	施工道路区	0.12								0.12	0.12
	临时占地小计	0.54								0.54	0.54
		3.56								3.56	3.56
小计	承德~天津北段	4.90	0.23	7.58		0.81			8.26	5.03	13.29
永久占地	塔基区	0.17				0.10				0.27	0.27
临时占地	牵张场区	3.09		2.02		0.71			2.41	3.41	5.82
	跨越施工场地	0.46		0.26					0.39	0.33	0.72
	施工道路区	0.39		0.29					0.56	0.24	0.68
	临时占地小计	0.79		5.01					4.90	0.90	5.80
		4.73		7.58		0.71			8.26	4.76	13.02
4 天津北~天津南段											
1	天津市	20.58	0.40	0.80			0.58	0.28		22.72	22.72
永久占地	塔基区	1.41		0.08				0.02		1.51	1.51
临时占地	牵张场区	8.94		0.42				0.26		9.62	9.62
	跨越施工场地	1.12								1.12	1.12
	施工道路区	0.06					0.02			0.16	0.16
	临时占地小计	9.05	0.40	0.30			0.56			10.31	10.31
		19.17	0.40	0.72			0.58	0.26		21.21	21.21
1.1	宁河区	1.80		0.16						1.96	1.96
永久占地	塔基区	0.39								0.39	0.39
临时占地	牵张场区	1.08								1.08	1.08
	施工道路区	0.13								0.13	0.13
	临时占地小计	0.20		0.16						0.36	0.36
		1.41		0.16						1.57	1.57
1.2	滨海新区	11.47	0.40	0.64			0.02	0.28		12.81	12.81

## 2. 项目概况

项 目		按占地类型							按地形、地貌分类		面积
		旱地	水浇地	乔木林地	灌木林地	果园	其他园地	设施农用地	山丘区	平原区	合计
永久占地	塔基区	1.02		0.08				0.02		1.12	1.12
临时占地		6.08		0.42				0.26		6.76	6.76
	牵张场区	0.53								0.53	0.53
	跨越施工场地	0.06					0.02			0.08	0.08
	施工道路区	3.78	0.40	0.14						4.32	4.32
	临时占地小计	10.45	0.40	0.56			0.02	0.26		11.69	11.69
1.3	津南区	5.69					0.45			6.14	6.14
临时占地	塔基区	1.31								1.31	1.31
	牵张场区	0.33								0.33	0.33
	施工道路区	4.05					0.45			4.50	4.50
	临时占地小计	5.69					0.45			6.14	6.14
1.4	西青区	1.62					0.11			1.73	1.73
临时占地	塔基区	0.47								0.47	0.47
	牵张场区	0.13								0.13	0.13
	施工道路区	1.02					0.11			1.13	1.13
	临时占地小计	1.62					0.11			1.73	1.73
小计	天津北~天津南段	20.58	0.40	0.80			0.58	0.28		22.64	22.64
永久占地	塔基区	1.41		0.08				0.02		1.51	1.51
临时占地		8.94		0.42				0.26		9.62	9.62
	牵张场区	1.12								1.12	1.12
	跨越施工场地	0.06					0.02			0.08	0.08
	施工道路区	9.05	0.40	0.30			0.56			10.31	10.31
	临时占地小计	19.17	0.40	0.72			0.58	0.26		21.13	21.13
合计	迁改线路	36.09	0.40	8.38	7.76	1.61	0.58	0.28	16.95	38.15	55.10
永久占地	塔基区	2.66		0.08	0.79	0.18		0.02	0.83	2.90	3.73
临时占地		17.16		2.44	2.69	1.18		0.26	5.32	18.41	23.73
	牵张场区	3.40		0.26	0.70	0.08			1.18	3.26	4.44
	跨越施工场地	0.79		0.29	0.24		0.02		0.92	0.42	1.34
	施工道路区	12.08	0.40	5.31	3.34	0.17	0.56		8.70	13.16	21.86
	临时占地小计	33.43	0.40	8.30	6.97	1.43	0.58	0.26	16.12	35.25	51.37

## 2.4.土石方平衡

本工程土石方平衡的原则：（1）施工过程中土石方原则上考虑挖方、填方、调出调入利用、外借及综合利用方最终平衡。（2）变电站确定站址标高时，主要以土方自平衡为原则进行设计，土方自平衡需综合考虑进站道路、基槽余土、站外防排洪等土方工程量，同时考虑进站道路引接的可行性。（3）线路工程塔基区挖方首先考虑进行回填，其次考虑进行综合利用，最后考虑在塔基范围内整平处理。（4）线路工程施工临时设施区土石方按挖填平衡考虑。

本工程挖填方总量 679.44 万  $\text{m}^3$ ，其中挖方总量为 310.00 万  $\text{m}^3$  (含表土剥离 61.09 万  $\text{m}^3$ ，钻渣 11.95 万  $\text{m}^3$ )，填方总量 369.44 万  $\text{m}^3$  (含表土回覆 61.09 万  $\text{m}^3$ ，钻渣 11.95 万  $\text{m}^3$ )，借方 59.44 万  $\text{m}^3$ ，无余方。本工程土石方汇总表见表 2.4-5。

### 2.4.1 表土剥离及回覆情况

#### 2.4.1.1 变电工程

变电工程表土剥离及堆存原则如下：

对于变电站区及进站道路、施工生产生活场地等地表扰动深度较大的施工区域以“应剥尽剥”为原则，可剥离的区域均进行表土剥离。

站用外接电源、站外供排水管线等涉及开挖的区域均进行表土剥离，以占压扰动为主的施工区域无需进行表土剥离，采用铺垫、隔离措施对表土进行保护。

##### 1) 大同变电站

###### ①表土剥离

施工前，对站区、进站道路、站外电力设施区、站外排水设施区、专项迁改设施区等永久占地及施工生产生活区临建场地进行表土剥离。

站区占用旱地、水浇地、乔木林地、果园、其他草地进行表土剥离，剥离面积为 19.75 $\text{hm}^2$ ，剥离厚度 20cm~30cm，剥离量为 5.14 万  $\text{m}^3$ 。

进站道路区占用旱地、果园区域剥离表土，剥离厚度 20cm~30cm，面积为 0.42 $\text{m}^2$ ，剥离量为 0.11 万  $\text{m}^3$ 。

施工生产生活区占地类型为果园，施工前清除地面果树后全部进行表土剥离，剥离面积为 4.00 $\text{hm}^2$ ，剥离厚度 20cm~30cm，剥离量为 1.00 万  $\text{m}^3$ 。

站外电力设施区永久占地占用旱地、乔木林地，电缆沟开挖面占用旱地、果园的

区域剥离表土，剥离面积  $0.20\text{hm}^2$ ，剥离厚度  $20\text{cm}\sim 30\text{cm}$ ，剥离量  $0.05\text{万 m}^3$ 。

站外排水设施区管沟开挖占用旱地、果园的区域剥离表土，剥离面积为  $0.31\text{hm}^2$ ，剥离厚度  $20\text{cm}\sim 30\text{cm}$ ，剥离量  $0.08\text{hm}^2$ 。

专项设施迁改区改建道路路面占用乔木林地的区域剥离表土，剥离面积为  $0.13\text{hm}^2$ ，剥离厚度  $20\text{cm}\sim 30\text{cm}$ ，剥离量  $0.03\text{hm}^2$ 。

其中站区、进站道路区、施工生产生活区表土于站外表土堆存场集中堆存，站外电力设施区、专项迁改设施区塔基永久占地剥离表土堆置于塔基施工临时占地集中防护，电缆沟开挖表土于电缆沟一侧进行防护，站外排水设施区表土堆置于管线一侧进行防护，专项设施迁改区表土堆置于改造道路一侧防护，用于后期迹地恢复。

### ②表土回覆

施工结束后根据站区覆土需要，将站区、进站道路区表土回覆至站内绿化区域、边坡框格内，回覆面积为  $9.34\text{hm}^2$ ，回覆厚度约为  $56\text{cm}$ ，回覆量为  $5.23\text{万 m}^3$ 。

施工道路剩余表土回覆于道路边坡空心六棱砖内覆土，回覆厚度约为  $30\text{cm}$ ，回覆量为  $0.02\text{万 m}^3$ 。

施工生产生活区表土回覆厚度  $25\text{cm}$ ，回覆面积  $4.00\text{hm}^2$ ，回覆表土量  $1.00\text{万 m}^3$ 。

站外电力设施区表土回覆厚度  $25\text{cm}$ ，回覆面积  $0.20\text{hm}^2$ ，回覆表土量  $0.05\text{万 m}^3$ 。

站外排水设施区表土回覆厚度  $25\text{cm}$ ，回覆面积  $0.31\text{hm}^2$ ，回覆表土量  $0.08\text{万 m}^3$ 。

专项迁改设施区表土回覆  $0.13\text{hm}^2$ ，回覆厚度为  $30\text{cm}$ ，覆土量为  $0.03\text{万 m}^3$ 。

## 2) 怀来变电站

### ①表土剥离

施工前，对站区、进站道路、站外电力设施区、专项迁改设施区等永久占地及施工生产生活区临建场地进行表土剥离。

站区占用旱地、乔木林地、其他草地、果园、设施农用地，占用设施农用地为养殖场，经踏勘现场地表为砾石、砂石不进行剥离，其余部分剥离面积为  $19.61\text{hm}^2$ ，剥离厚度为  $20\text{cm}\sim 30\text{cm}$ ，表土剥离量为  $5.66\text{万 m}^3$ 。

进站道路区占地  $0.27\text{hm}^2$ ，占用果园，剥离厚度为  $30\text{cm}$ ，表土剥离量为  $0.08\text{万 m}^3$ ；站外排水设施区剥离面积为  $0.57\text{hm}^2$ ，占用果园、其他草地，剥离厚度为  $30\text{cm}$ ，表土剥离量为  $0.18\text{万 m}^3$ 。

施工生产生活区占地类型为果园，施工前清除地面果树后全部进行表土剥离，剥



离面积为  $2.50\text{hm}^2$ ，占地类型为果园，剥离厚度为  $30\text{cm}$ ，表土剥离量为  $0.75\text{万 m}^3$ 。

站外电力设施区表土剥离面积  $0.97\text{hm}^2$ ，占用旱地、灌木林地、果园、公用设施用地、其他草地，剥离厚度为  $20\text{cm}\sim 30\text{cm}$ ，需剥离表土  $0.29\text{万 m}^3$ 。

专项迁改设施区剥离面积  $0.23\text{hm}^2$ ，占用乔木林地、园地、旱地、其他草地，剥离厚度为  $20\text{cm}\sim 30\text{cm}$ ，表土剥离量为  $0.06\text{万 m}^3$ 。

其中站区、进站道路区、施工生产生活区表土于临时堆土区集中堆存，站外电力设施区、专项迁改设施区塔基永久占地剥离表土堆置于塔基施工临时占地集中防护，电缆沟开挖表土于电缆沟一侧进行防护，站外排水设施区表土堆置于管线一侧进行防护用于后期迹地恢复。

### ②表土回覆

施工结束后将站区、进站道路区表土回覆至站内绿化区域、站区和进站道路边坡框格内，回覆面积  $13.00\text{hm}^2$ ，回覆厚度  $44\text{cm}$ ，回覆量  $5.74\text{万 m}^3$ 。

施工生产生活区表土回覆厚度  $30\text{cm}$ ，回覆面积  $2.50\text{hm}^2$ ，回覆表土量  $0.75\text{万 m}^3$ 。

站外电力设施区，表土回覆厚度为  $30\text{cm}$ ，回覆表土量为  $0.97\text{万 m}^3$ 。

专项迁改设施区表土回覆  $0.23\text{hm}^2$ ，回覆厚度为  $30\text{cm}$ ，覆土量为  $0.06\text{万 m}^3$ 。

## 3) 承德开关站

### ①表土剥离

施工前，对站区、进站道路、站外电力设施、专项迁改设施区等永久占地进行表土剥离。

承德站一次征地、分期建设，站区对需进行土石方工程的区域（含施工生产生活区）共计  $12.07\text{hm}^2$  进行表土剥离，占用耕地，剥离厚度为  $30\text{cm}$ ，表土剥离量为  $3.62\text{万 m}^3$ 。

进站道路区占用耕地，剥离面积  $0.34\text{hm}^2$ ，剥离厚度  $30\text{cm}$ ，剥离量  $0.10\text{万 m}^3$ 。

站外排水设施区占用耕地，剥离面积  $0.26\text{hm}^2$ ，剥离厚度  $30\text{cm}$ ，剥离量  $0.08\text{万 m}^3$ 。

站外电力设施区占用旱地、乔木林地、果园、公用设施用地，剥离面积为  $0.31\text{hm}^2$ ，剥离厚度为  $20\text{cm}\sim 30\text{cm}$ ，剥离表土  $0.07\text{万 m}^3$ 。

专项迁改设施区占用旱地，剥离面积为  $0.44\text{hm}^2$ ，剥离厚度为  $30\text{cm}$ ，剥离表土  $0.13\text{万 m}^3$ 。

其中站区、进站道路区、专项迁改设施区表土于站区内临时堆土场集中堆存，施工结束后将部分回覆至进站道路空心六棱砖植草护坡；站外电力设施区塔基永久占地剥离表土堆置于塔基施工临时占地集中防护，电缆沟开挖表土于电缆沟一侧进行防护，站外排水设施区表土堆置于管线一侧进行防护用于后期迹地恢复。

#### ②表土回覆

施工结束后根据站区植被恢复需要将站区土方工程区、进站道路区、专项迁改设施区剥离表土共 3.84 万  $\text{m}^3$  回覆至站区绿化区，回覆厚度 54cm，回覆面积 7.13 $\text{hm}^2$ 。

进站道路六棱砖植草护坡完成后进行覆土，进站道路侧回覆表土 0.01 万  $\text{m}^3$ ，表土厚度 39cm。

站外电源区施工临时场地堆土进行回覆，回覆面积 0.29 $\text{hm}^2$ ，回覆厚度 20cm~30cm，回覆表土量 0.07 万  $\text{m}^3$ 。

站外排水设施区占用耕地，回覆面积 0.12 $\text{hm}^2$ ，厚度 30cm，回覆量 0.04 万  $\text{m}^3$ 。

### 4) 天津北变电站

#### ①表土剥离

天津北变电站主要占用水浇地。施工前，对站区、进站道路等永久占地及施工生产生活区需硬化区域，以及站外电力设施、站外供排水设施等管沟开挖区的水浇地熟土层进行表土剥离，剥离厚度根据场地表土情况平均为 30cm，表土剥离量共 5.29 万  $\text{m}^3$ 。根据施工情况，站区、进站道路及站外施工生产生活区表土主要集中且单独堆放在表土堆存场内，表土堆存场占地总面积约 1.80 $\text{hm}^2$ 。站外供排水设施、站用电源线新建电缆段开挖区域的剥离表土则就近单独堆存于管沟开挖一侧的临时堆土区域。

#### ②表土回覆

天津北站占地类型均为水浇地，施工结束后根据站区植被恢复需要将站区、进站道路区剥离表土共 4.64 万  $\text{m}^3$  回覆至站区绿化区，表土回覆面积为 6.53 $\text{hm}^2$ 。

站外电力设施区施工临时场地的地表土进行回覆，表土回覆面积为 0.33 $\text{hm}^2$ ，回覆厚度为 30m，回覆表土量为 0.10 万  $\text{m}^3$ 。

站外供排水设施区表土回覆面积 1.05 $\text{hm}^2$ ，厚度 30cm，回覆表土量 0.32 万  $\text{m}^3$ 。

变电站表土剥离，表土回覆，表土平衡及流向见表 2.4-1 及图 2.4-2。

#### 2.4.1.2 线路工程

线路工程表土剥离及堆存原则如下：

塔基区塔基基坑土石方开挖，对扰动深度大于 20cm 的耕地、林地、园地、草地进行表土剥离，表土剥离厚度 20cm~30cm，剥离表土临时堆存于施工场地内；塔基施工场地主要用于堆放临时堆土和设备材料，为利于堆土及材料堆放，部分坡地塔基施工场地需要进行局部简单平整，施工时间很短，扰动地表很小，施工过程考虑铺设彩条布，可不进行表土剥离。

牵张场占地区一般选择地形平缓的区域，同时采用铺设钢板、彩条布铺垫等进行防护，对于地形起伏较大的区域进行场地平整处理，大于 20cm 的耕地、林地、园地、草地进行表土剥离，表土剥离厚度 20cm~30cm，剥离表土临时堆存于施工场地内。

跨越施工场地搭建跨越架等，可降低施工对原地貌的扰动，可不进行表土剥离。

确需采用开挖修筑的施工简易道路，对扰动深度大于 20cm 的耕地、林地、园地、草地进行表土剥离，表土剥离厚度 20cm~30cm，剥离表土装入植生袋用于道路边坡拦挡，人抬道路及索道扰动地表较小，可不进行表土剥离。

(1) 塔基区：施工前对占用旱地、水浇地、乔木林地、灌木林地、果园、其他草地类型的塔基永久占地、泥浆沉淀池及接地线进行基础开挖扰动的区域进行表土剥离，并保存和回填利用，剥离厚度按 20cm ~ 30cm 综合考虑。塔基施工场地以临时占压为主，除泥浆沉淀池外将采取彩条布铺垫进行临时防护，不再进行表土剥离，以减少扰动破坏。表土剥离量为 32.86 万  $\text{m}^3$ ，表土回覆为 32.86 万  $\text{m}^3$ 。

(2) 牵张场区：施工前对占用旱地、水浇地、乔木林地、灌木林地、果园、其他园地、其他草地类型的牵张场且扰动深度较大区域进行行表土剥离，并保存和利用，剥离厚度按 20cm ~ 30cm 综合考虑。表土剥离量为 0.97 万  $\text{m}^3$ ，表土回覆为 0.97 万  $\text{m}^3$ 。

(3) 跨越施工场地：该区域以临时占压为主，对地表扰动较轻，不进行表土剥离。

(4) 施工道路：施工前对山丘区占用旱地、水浇地、乔木林地、灌木林地、果园、其他园地及其他草地类型的，且必须采用开挖修筑的施工道路进行表土剥离，并保存和利用，剥离厚度按 20cm ~ 30cm 综合考虑，平原区道路表土采取铺垫保护措施。表土剥离量为 4.53 万  $\text{m}^3$ ，表土回覆为 4.53 万  $\text{m}^3$ 。

本工程表土剥离量为 61.56 万  $\text{m}^3$ ，其中变电站工程剥离量为 23.20 万  $\text{m}^3$ ，1000kV 线路工程剥离量为 36.96 万  $\text{m}^3$ ，迁改线路工程剥离量为 1.40 万  $\text{m}^3$ ，表土回覆量为 61.56 万

m<sup>3</sup>，其中变电站工程回覆量为23.20万m<sup>3</sup>，1000kV线路工程回覆量为36.96万m<sup>3</sup>，迁改线路工程回覆量为1.40万m<sup>3</sup>。

## 2.4.2 土石方平衡

### 2.4.2.1 变电工程

变电站站区主要是场地平整及基础挖填产生较大量土石方，变电站站区在可研内审、外审及收口阶段，对土石方不断进行优化，优化后，共减少购土 6.40 万 m<sup>3</sup>，减少土方 4.60 万 m<sup>3</sup>。本工程四个变电站在场平时按初平和终平两个阶段进行土石方设计，场地初平时综合考虑进站道路、边坡挖填量，按围墙外 2.5m~3.0m 平坡场平，场地终平时将站内基槽余土回填在各配电装置区，以不外弃土石方确定最终设计标高，场地设计不大于 0.5%排水坡度。经土石方平衡利用后，各站土石方挖填情况如下：

大同变电站挖方 63.43 万 m<sup>3</sup>，填方 63.43 万 m<sup>3</sup>；区间调入利用方 0.82 万 m<sup>3</sup>，区间调出利用方 0.82 万 m<sup>3</sup>；无弃方、无外借土方，挖填平衡。

怀来变电站挖方 95.65 万 m<sup>3</sup>，填方 95.65 万 m<sup>3</sup>，区间调入 1.04 万 m<sup>3</sup>，区间调出 1.04 万 m<sup>3</sup>；无弃方、无外借土方，挖填平衡。

承德开关站挖方 12.74 万 m<sup>3</sup>，填方 22.67 万 m<sup>3</sup>，区间调入 0.22 万 m<sup>3</sup>，区间调出 0.22 万 m<sup>3</sup>；无弃方、外借土方 9.93 万 m<sup>3</sup>，借方来源为丰宁满族自治县“兴洲河抄梁山~陶来营河道治理工程”产生的外弃砂土料，根据《丰宁县兴洲河抄梁山~陶来营河道治理工程弃砂综合利用方案情况报告》对弃砂中各粒径土类占比分析，经主体设计调查核实，该外弃砂土料可满足本工程需要，根据主体设计调查核实，该外弃砂土料可满足本工程需要，依据“丰宁满族自治县人民政府〔2024〕48号专题会议纪要”，该工程的外弃砂土料由政府指定丰宁满族自治县圣元农业开发有限公司归口处置，建设单位已与丰宁满族自治县圣元农业开发有限公司签订了土石方外购协议，可满足本工程需要，购买协议、政府会议纪要及相关材料详见附件。

天津北变电站挖方 12.70 万 m<sup>3</sup>，填方 31.81 万 m<sup>3</sup>，变电站工程区间调入利用方 0.03 万 m<sup>3</sup>，区间调出利用方 0.03 万 m<sup>3</sup>；借方 18.61 万 m<sup>3</sup>，借方来源于永定河泛区行洪能力提升工程，根据《永定河泛区行洪能力提升工程初步设计报告》关于开挖土料质量技术指标的实验结果，经主体设计论证核实，该借方可满足本工程建设需要，意向协议附后。

变电站工程共计总挖方 184.48 万 m<sup>3</sup>（含表土 22.73 万 m<sup>3</sup>），填方 213.02 万 m<sup>3</sup>

(含表土 22.73 万  $\text{m}^3$ )，借方 28.54 万  $\text{m}^3$ ，来源为丰宁满族自治县“兴洲河抄梁山~陶来营河道治理工程”产生的外弃砂土料及永定河泛区行洪能力提升工程余土，土石方总挖填量见表 2.4-3 及变电工程土石方流向图。

#### 2.4.2.2 线路工程

线路工程土石方开挖量为 125.52 万  $\text{m}^3$  (含表土 38.36 万  $\text{m}^3$ )，填方量为 156.42 万  $\text{m}^3$  (含表土 38.36 万  $\text{m}^3$ )，借方 30.90 万  $\text{m}^3$ ，借方来源于永定河泛区行洪能力提升工程和津南区葛沽镇现有堆土，意向协议附后。

塔基土石方开挖填筑活动主要集中在基坑、接地槽和施工基面的开挖、填筑，本工程还有部分塔基采用了灌注桩基础，需要设置泥浆沉淀池，泥浆沉淀干化后合理处置，施工结束后进行土地整治（恢复植被）或复耕。主体设计考虑 3 种方式处理塔基余土石，（1）塔基区多余石方作为塔基挡渣墙、护坡、排水沟的建筑材料综合利用；（2）坡度在  $15^\circ$  塔基区余土石进行塔基范围内整平处理；（3）塔基区布设挡渣墙措施进行拦挡处理。天津境内部分位于坑塘水域的塔基需在施工前填筑塔基平台，借方来源于永定河泛区行洪能力提升工程余土及津南区葛沽镇指定堆土，1000kV 线路工程塔基区土石方开挖量为 100.73 万  $\text{m}^3$  (含表土 31.77 万  $\text{m}^3$ ，钻渣 11.50 万  $\text{m}^3$ )，填方量为 131.63 万  $\text{m}^3$  (含表土 31.77 万  $\text{m}^3$ ，钻渣 11.50 万  $\text{m}^3$ )，外购商品土 30.90 万  $\text{m}^3$ ，无余方；迁改线路工程塔基区土石方开挖量为 4.62 万  $\text{m}^3$  (含表土 1.09 万  $\text{m}^3$ ，钻渣 0.45 万  $\text{m}^3$ )，填方量为 4.62 万  $\text{m}^3$  (含表土 1.09 万  $\text{m}^3$ ，钻渣 0.45 万  $\text{m}^3$ )，无借方，无余方。

牵张场一般选择地形平缓的区域，同时采用铺设钢板、彩条布铺垫等进行防护，对于地形起伏较大的区域进行场地平整处理，地表扰动深度较大的区域进行表土剥离，施工结束后进行表土回覆。1000kV 线路工程牵张场土石方开挖量 2.22 万  $\text{m}^3$  (含表土 0.90 万  $\text{m}^3$ )，填方量 2.22 万  $\text{m}^3$  (含表土 0.90 万  $\text{m}^3$ )；迁改线路工程牵张场土石方开挖量 0.12 万  $\text{m}^3$  (含表土 0.07 万  $\text{m}^3$ )，填方量 0.12 万  $\text{m}^3$  (含表土 0.07 万  $\text{m}^3$ )。

跨越施工场地一般依地形搭架，因此跨越施工场地一般不涉及土石方挖填，不考虑表土剥离措施。

施工道路在充分利用已有道路的基础上，采取施工简易道路、人抬道路及索道 3 种方式。对施工道路地表扰动深度较大的区域进行表土剥离，其他区域不进行表土剥离。1000kV 线路工程施工道路土石方开挖量为 17.11 万  $\text{m}^3$  (含表土 4.29 万  $\text{m}^3$ )，填

方量为 17.11 万  $\text{m}^3$  (含表土 4.29 万  $\text{m}^3$ )；迁改线路工程施工道路土石方开挖量为 0.71 万  $\text{m}^3$  (含表土 0.24 万  $\text{m}^3$ )，填方量为 0.71 万  $\text{m}^3$  (含表土 0.24 万  $\text{m}^3$ )，线路部分土石方平衡一览表见表 2.4-4 及线路工程土石方流向图。

本工程表土剥离及回覆量见表 2.4-1，土石方平衡见表 2.4-2~表 2.4-4 及图 2.4-1~图 2.4-3。

表 2.4-1 表土剥离及回覆平衡一览表

项目	分区				剥离面积 (hm <sup>2</sup> )	平均剥离厚度 (m)	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	表土回覆 (万 m <sup>3</sup> )	调入 (万 m <sup>3</sup> )	调出 (万 m <sup>3</sup> )	临时堆存场地
变电站工程	大同 变电站	山西省	山丘区	站区	19.75	0.26	5.14	5.23	0.09		站区围墙外南侧的表土堆存场
				进站道路区	0.42	0.26	0.11	0.02		0.09	站区围墙外南侧的表土堆存场
				站外电力设施区	0.20	0.25	0.05	0.05			铁塔及电缆施工临时占地
				站外排水设施区	0.31	0.25	0.08	0.08			管线施工临时占地一侧
				施工生生产生活区	4.00	0.25	1.00	1.00			站区围墙外南侧的表土堆存场
				专项设施迁改区	0.13	0.26	0.03	0.03			迁改道路施工临时占地一侧
				小计	24.81		6.41	6.41	0.09	0.09	
	怀来 变电站	河北省	山丘区	站区	19.61	0.29	5.66	5.70	0.04		站区围墙外北侧的表土临时堆场
				进站道路区	0.27	0.30	0.08	0.04		0.04	站区围墙外北侧的表土临时堆场
				站外排水设施区	0.57	0.30	0.18	0.18			管线施工临时占地一侧
				站外电力设施区	0.97	0.30	0.29	0.29			站外电力设施区临时占地
				专项设施迁改区	0.23	0.26	0.06	0.06			外接电源区塔基或电缆沟侧
				施工生生产生活区	2.50	0.30	0.75	0.75			临时堆土场区
				小计	24.15		7.02	7.02	0.04	0.04	
	承德 开关站	河北省	山丘区	站区	12.07	0.30	3.62	3.84	0.22		站区内表土临时堆场
				进站道路区	0.34	0.29	0.10	0.01		0.09	站区内表土临时堆场
				站外电力设施区	0.31	0.26	0.08	0.08			站外电力设施区临时占地
				站外排水设施区	0.26	0.30	0.08	0.08			排水管线一侧
				专项设施迁改区	0.44	0.30	0.13			0.13	站区内表土临时堆场
				小计	13.42		4.01	4.01	0.22	0.22	
	天津北 变电站	天津市	平原区	站区	15.37	0.30	4.61	4.64	0.03		站区围墙外表土堆存场
				进站道路区	0.10	0.30	0.03			0.03	站区围墙外表土堆存场
				施工生生产生活区	1.20	0.30	0.36	0.36			站区围墙外表土堆存场
				站外供排水设施区	0.64	0.30	0.19	0.19			供水、排水管线一侧
				站外电力设施区	0.33	0.30	0.10	0.10			外接电源区塔基或电缆沟侧
				小计	17.63		5.29	5.29	0.03	0.03	
	变电站工程合计					80.01		22.73	22.73	0.38	0.38
1000kV 线路工程	大同~怀 来 1000kV 线路工程	山西省	山丘区	塔基区	6.56	0.26	1.72	1.72			塔基施工临时占地范围内
				牵张场	0.58	0.28	0.16	0.16			牵张场临时占地范围内
				施工道路区	1.45	0.21	0.31	0.31			填入植生袋内堆放于施工道路边坡 坡角处
				小计	8.59		2.19	2.19			
			平原区	塔基区	5.13	0.28	1.42	1.42			塔基施工临时占地范围内

## 2. 项目概况

项目	分区				剥离面积 (hm <sup>2</sup> )	平均剥离厚度 (m)	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	表土回覆 (万 m <sup>3</sup> )	调入 (万 m <sup>3</sup> )	调出 (万 m <sup>3</sup> )	临时堆存场地
	河北省	山丘区	小计	5.13			1.42	1.42			
			塔基区	0.45	0.24		0.11	0.11			塔基施工临时占地范围内
			牵张场区	0.05	0.20		0.01	0.01			牵张场临时占地范围内
			施工道路区	0.13	0.26		0.03	0.03			填入植生袋内堆放于施工道路边坡坡角处
		平原区	小计	0.63			0.15	0.15			
			塔基区	3.26	0.27		0.88	0.88			塔基施工临时占地范围内
			小计	3.26			0.88	0.88			
		合计			17.61		4.64	4.64			
	怀来~承德 1000kV 线路工程	山丘区	塔基区	23.30	0.26		5.95	5.95			塔基施工临时占地范围内
			牵张场	2.33	0.21		0.50	0.50			牵张场临时占地范围内
			施工道路区	7.93	0.25		1.98	1.98			填入植生袋内堆放于施工道路边坡坡角处
			小计	33.56			8.43	8.43			
		平原区	塔基区	11.87	0.27		3.25	3.25			塔基施工临时占地范围内
			小计	11.87			3.25	3.25			
		合计			45.43		11.68	11.68			
	承德~天津北 1000kV 线路工程	河北省	山丘区	塔基区	28.50	0.21	6.06	6.06			塔基施工临时占地范围内
				牵张场	1.00	0.21	0.21	0.21			牵张场临时占地范围内
				施工道路区	9.56	0.20	1.91	1.91			填入植生袋内堆放于施工道路边坡坡角处
			小计	39.06			8.18	8.18			
		平原区	塔基区	9.82	0.30		2.94	2.94			塔基施工临时占地范围内
			小计	9.82			2.94	2.94			
		天津市	山丘区	塔基区	0.88	0.29	0.25	0.25			塔基施工临时占地范围内
				牵张场区	0.08	0.28	0.02	0.02			牵张场临时占地范围内
				施工道路区	0.22	0.25	0.05	0.05			填入植生袋内堆放于施工道路边坡坡角处
			小计	1.17			0.33	0.33			
		平原区	塔基区	4.55	0.29		1.34	1.34			塔基施工临时占地范围内
			小计	4.55			1.34	1.34			
		合计			54.60		12.78	12.78			
	天津北~天津南 1000kV	天津市	平原区	塔基区	25.34	0.27	6.74	6.74			塔基施工临时占地范围内
				小计	25.34		6.74	6.74			
		河北省	平原区	塔基区	2.72	0.29	0.79	0.79			塔基施工临时占地范围内



2. 项目概况

项目	分区				剥离面积 (hm <sup>2</sup> )	平均剥离厚度 (m)	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	表土回覆 (万 m <sup>3</sup> )	调入 (万 m <sup>3</sup> )	调出 (万 m <sup>3</sup> )	临时堆存场地
	线路工程			小计	2.72		0.79	0.79			
		北京市	平原区	塔基区	1.10	0.30	0.33	0.33			塔基施工临时占地范围内
				小计	1.10		0.33	0.33			
		合计				29.16		7.86	7.86		
1000kV 线路工程合计					146.80		36.96	36.96			
迁改线路工程	大同~ 怀来段	山西	山丘区	塔基区	0.04	0.25	0.01	0.01			塔基施工临时占地范围内
				牵张场	0.04	0.25	0.01	0.01			牵张场临时占地范围内
				施工道路区	0.07	0.29	0.02	0.02			填入植生袋内堆放于施工道路边坡坡角处
				小计	0.15		0.04	0.04			
		河北	山丘区	塔基区	0.05	0.20	0.01	0.01			塔基施工临时占地范围内
				施工道路区	0.05	0.20	0.01	0.01			填入植生袋内堆放于施工道路边坡坡角处
				小计	0.10		0.02	0.02			
			平原区	塔基区	0.07	0.29	0.02	0.02			塔基施工临时占地范围内
				小计	0.07		0.02	0.02			
				合计				0.32		0.08	0.08
	怀来~ 承德段	河北	山丘区	塔基区	0.42	0.21	0.09	0.09			塔基施工临时占地范围内
				牵张场	0.07	0.14	0.01	0.01			牵张场临时占地范围内
				施工道路区	0.02	0.25	0.01	0.01			填入植生袋内堆放于施工道路边坡坡角处
				小计	0.51		0.11	0.11			
			平原区	塔基区	1.12	0.29	0.33	0.33			塔基施工临时占地范围内
		小计		1.12		0.33	0.33				
		合计				1.63		0.44	0.44		
	承德~ 天津北段	河北	山丘区	塔基区	1.26	0.26	0.33	0.33			塔基施工临时占地范围内
				牵张场	0.20	0.23	0.05	0.05			牵张场临时占地范围内
				施工道路区	0.74	0.27	0.20	0.20			填入植生袋内堆放于施工道路边坡坡角处
				小计	2.20		0.58	0.58			
			平原区	塔基区	0.27	0.30	0.08	0.08			塔基施工临时占地范围内
				小计	0.27		0.08	0.08			
		合计				2.47		0.66	0.66		
	天津北~ 天津南段	天津	平原区	塔基区	0.75	0.29	0.22	0.22			塔基施工临时占地范围内
				小计	0.75	0.29	0.22	0.22			

2. 项目概况

项目	分区		剥离面积 (hm <sup>2</sup> )	平均剥离厚度 (m)	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	表土回覆 (万 m <sup>3</sup> )	调入 (万 m <sup>3</sup> )	调出 (万 m <sup>3</sup> )	临时堆存场地
		合计	0.75		0.22	0.22			
迁改工程合计			5.17		1.40	1.40			
工程合计			231.99		61.09	61.09	0.38	0.38	

表 2.4-2 本工程土石方平衡一览表-变电工程 单位: 万 m<sup>3</sup>

省份	项目	分区	开挖量			回填量			调入	调出	借方	
一、变电站工程			表层土	土石方	小计	表层土	土石方	小计				
山西省	大同变电站	山丘区	站区	5.14	53.36	58.50	5.23	54.09	59.32	0.82		
			进站道路区	0.11	1.03	1.14	0.02	0.30	0.32		0.82	
			站外电力设施区	0.05	0.65	0.70	0.05	0.65	0.70			
			站外排水设施区	0.08	0.42	0.50	0.08	0.42	0.50			
			施工生产生活区	1.00	1.20	2.20	1.00	1.20	2.20			
			专项设施迁改区	0.03	0.36	0.39	0.03	0.36	0.39			
			小计	6.41	57.02	63.43	6.41	57.02	63.43	0.82	0.82	
河北省	怀来变电站	山丘区	站区	5.66	85.79	91.45	5.70	84.79	90.49	0.04	1.00	
			进站道路区	0.08		0.08	0.04	1.00	1.04	1.00	0.04	
			站外排水设施区	0.18	1.14	1.32	0.18	1.14	1.32			
			专项设施迁改区	0.29	1.14	1.43	0.29	1.14	1.43			
			站外电力设施区	0.06	0.56	0.62	0.06	0.56	0.62			
			施工生产生活区	0.75		0.75	0.75		0.75			
			小计	7.02	88.63	95.65	7.02	88.63	95.65	1.04	1.04	
河北省	承德开关站	山丘区	站区	3.62	7.71	11.33	3.84	17.64	21.48	0.22		9.93
			进站道路区	0.10	0.09	0.19	0.01	0.09	0.10		0.09	
			站外排水设施区	0.08	0.23	0.31	0.08	0.23	0.31			
			站外电力设施区	0.08	0.70	0.78	0.08	0.70	0.78			
			专项设施迁改区	0.13		0.13					0.13	
			小计	4.01	8.73	12.74	4.01	18.66	22.67	0.22	0.22	9.93
天津市	天津北变电站	平原区	站区	4.61	6.56	11.17	4.64	25.05	29.69	0.03		18.49
			进站道路区	0.03	0.02	0.05		0.14	0.14		0.03	0.12
			站外电力设施区	0.1	0.32	0.42	0.1	0.32	0.42			
			站外供排水设施区	0.19	0.47	0.66	0.19	0.47	0.66			
			施工生产生活区	0.36		0.36	0.36		0.36			
			小计	5.29	7.37	12.66	5.29	25.98	31.27	0.03	0.03	18.61
变电站工程合计			22.73	161.75	184.48	22.73	190.29	213.02	2.11	2.11	28.54	

表2.4-3 本工程土石方平衡一览表-线路工程 单位: 万m³

项目		省级行政区划	分区		开挖量				回填量				调入	调出	借方	余方		
					表土	土石方	钻渣	小计	表土	土石方	钻渣	小计						
1000kV 线路工程	大同～怀来 1000kV 线路工程	山西省	山丘区	塔基区	1.72	5.55		7.27	1.72	5.55		7.27						
				牵张场	0.16	0.30		0.46	0.16	0.30		0.46						
				施工道路	0.31	1.88		2.19	0.31	1.88		2.19						
				小计	2.19	7.73		9.92	2.19	7.73		9.92						
		平原区	塔基区	1.42	2.16	0.90	4.48	1.42	2.16	0.90	4.48							
			小计	1.42	2.16	0.90	4.48	1.42	2.16	0.90	4.48							
		河北省	山丘区	塔基区	0.11	1.10		1.21	0.11	1.10		1.21						
				牵张场	0.01	0.06		0.07	0.01	0.06		0.07						
				施工道路	0.03	0.19		0.22	0.03	0.19		0.22						
				小计	0.15	1.35		1.50	0.15	1.35		1.50						
			平原区	塔基区	0.88	1.33	0.30	2.51	0.88	1.33	0.30	2.51						
				小计	0.88	1.33	0.30	2.51	0.88	1.33	0.30	2.51						
		合计				4.64	12.57	1.20	18.41	4.64	12.57	1.20	18.41					
	怀来～承德 1000kV 线路工程	河北省	山丘区	塔基区	5.95	11.72	0.14	17.81	5.95	11.72	0.14	17.81						
				牵张场	0.50	0.78		1.28	0.50	0.78		1.28						
				施工道路	1.98	2.97		4.95	1.98	2.97		4.95						
				小计	8.43	15.47	0.14	24.04	8.43	15.47	0.14	24.04						
			平原区	塔基区	3.25	3.90	1.94	9.09	3.25	3.90	1.94	9.09						
				小计	3.25	3.90	1.94	9.09	3.25	3.90	1.94	9.09						
		合计				11.68	19.37	2.08	33.13	11.68	19.37	2.08	33.13					
		承德～天津北 1000kV 线路工程	河北省	山丘区	塔基区	6.06	8.24	0.21	14.51	6.06	8.24	0.21	14.51					
	牵张场				0.21	0.18		0.39	0.21	0.18		0.39						
	施工道路				1.91	7.58		9.49	1.91	7.58		9.49						
	小计				8.18	16.00	0.21	24.39	8.18	16.00	0.21	24.39						
	平原区			塔基区	2.94	3.47	0.84	7.25	2.94	3.47	0.84	7.25						
				小计	2.94	3.47	0.84	7.25	2.94	3.47	0.84	7.25						
	天津市		山丘区	塔基区	0.25	0.80		1.05	0.25	0.80		1.05						
				牵张场	0.02			0.02	0.02			0.02						
				施工道路	0.05	0.20		0.25	0.05	0.20		0.25						
				小计	0.33	1.00		1.33	0.33	1.00		1.33						
			平原区	塔基区	1.34	3.76	0.43	5.53	1.34	3.76	0.43	5.53						
				小计	1.34	3.76	0.43	5.53	1.34	3.76	0.43	5.53						
			合计				12.78	24.23	1.48	38.49	12.78	24.23	1.48	38.49				

2. 项目概况

项目		省级行政区划	分区		开挖量				回填量				调入	调出	借方	余方
					表土	土石方	钻渣	小计	表土	土石方	钻渣	小计				
	天津北~天津南 1000kV 线路工程	天津市	平原区	塔基区	6.74	12.99	5.85	25.58	6.74	43.89	5.85	56.48			30.90	
				小计	6.74	12.99	5.85	25.58	6.74	43.89	5.85	56.48			30.90	
		河北省	平原区	塔基区	0.79	1.74	0.58	3.11	0.79	1.74	0.58	3.11				
				小计	0.79	1.74	0.58	3.11	0.79	1.74	0.58	3.11				
		北京市	平原区	塔基区	0.33	0.70	0.31	1.34	0.33	0.70	0.31	1.34				
				小计	0.33	0.70	0.31	1.34	0.33	0.70	0.31	1.34				
		合计				7.86	15.43	6.74	30.03	7.86	46.33	6.74	60.93			30.90
1000kV 线路合计					36.96	71.6	11.50	120.06	36.96	102.50	11.50	150.96			30.90	
迁改线 路工程	大同~怀来段	山西省	山丘区	塔基区	0.01	0.02		0.03	0.01	0.02		0.03				
				牵张场	0.01	0.02		0.03	0.01	0.02		0.03				
				施工道路	0.02	0.03		0.05	0.02	0.03		0.05				
				小计	0.04	0.07		0.11	0.04	0.07		0.11				
		河北省	山丘区	塔基区	0.01	0.05		0.06	0.01	0.05		0.06				
				施工道路	0.01	0.01		0.02	0.01	0.01		0.02				
				小计	0.02	0.06		0.08	0.02	0.06		0.08				
			平原区	塔基区	0.02	0.22		0.24	0.02	0.22		0.24				
				小计	0.02	0.22		0.24	0.02	0.22		0.24				
				合计			0.08	0.35		0.43	0.08	0.35		0.43		
	怀来~承德段	河北省	山丘区	塔基区	0.09	0.15	0.05	0.29	0.09	0.15	0.05	0.29				
				牵张场	0.01	0.01		0.02	0.01	0.01		0.02				
				施工道路	0.01	0.02		0.03	0.01	0.02		0.03				
				小计	0.11	0.18	0.05	0.34	0.11	0.18	0.05	0.34				
			平原区	塔基区	0.33	0.31	0.08	0.72	0.33	0.31	0.08	0.72				
				小计	0.33	0.31	0.08	0.72	0.33	0.31	0.08	0.72				
		合计			0.44	0.49	0.13	1.06	0.44	0.49	0.13	1.06				
	承德~天津北段	河北省	山丘区	塔基区	0.33	0.92		1.25	0.33	0.92		1.25				
				牵张场	0.05	0.02		0.07	0.05	0.02		0.07				
				施工道路	0.20	0.41		0.61	0.20	0.41		0.61				
				小计	0.58	1.35		1.93	0.58	1.35		1.93				
			平原区	塔基区	0.08	0.34	0.06	0.48	0.08	0.34	0.06	0.48				
				小计	0.08	0.34	0.06	0.48	0.08	0.34	0.06	0.48				
		合计			0.66	1.69	0.06	2.42	0.66	1.69	0.06	2.42				
	天津北~天津南段	天津市	平原区	塔基区	0.22	1.08	0.26	1.56	0.22	1.08	0.26	1.56				
				小计	0.22	1.08	0.26	1.56	0.22	1.08	0.26	1.56				
		合计			0.22	1.08	0.26	1.56	0.22	1.08	0.26	1.56				

2. 项目概况

项目	省级行政区划	分区	开挖量				回填量				调入	调出	借方	余方
			表土	土石方	钻渣	小计	表土	土石方	钻渣	小计				
迁改线路工程合计			1.40	3.61	0.45	5.46	1.40	3.61	0.45	5.46				
线路工程合计			38.36	75.21	11.95	125.52	38.36	106.11	11.95	156.42			30.90	

表 2.4-4 本工程土石方汇总表 单位：万 m³

项目			开挖量				回填量				调入	调出	借方	余方
			表土	土石方	钻渣	小计	表土	土石方	钻渣	小计				
变电工程	1	大同变电站	6.41	57.02		63.43	6.41	57.02		63.43	0.82	0.82		
	2	怀来变电站	7.02	88.63		95.65	7.02	88.63		95.65	1.04	1.04		
	3	承德开关站	4.01	8.73		12.74	4.01	18.66		22.67	0.22	0.22	9.93	
	4	天津北变电站	5.29	7.37		12.66	5.29	25.98		31.27	0.03	0.03	18.61	
	合计		22.73	161.75		184.48	22.73	190.29		213.02	2.11	2.11	28.54	
1000kV 线路工程	1	大同 ~ 怀来 1000kV 线路工程	4.64	12.57	1.20	18.41	4.64	12.57	1.20	18.41				
	2	怀来 ~ 承德 1000kV 线路工程	11.68	19.37	2.08	33.13	11.68	19.37	2.08	33.13				
	3	承德 ~ 天津北 1000kV 线路工程	12.78	24.23	1.48	38.49	12.78	24.23	1.48	38.49				
	4	天津北 ~ 天津南 1000kV 线路工程	7.86	15.43	6.74	30.03	7.86	46.33	6.74	60.93			30.90	
	合计		36.96	71.60	11.50	120.06	36.96	102.50	11.50	150.96			30.90	
迁改线路工程	1	大同 ~ 怀来段	0.08	0.35	0.00	0.43	0.08	0.35	0.00	0.43				
	2	怀来 ~ 承德段	0.44	0.49	0.13	1.06	0.44	0.49	0.13	1.06				
	3	承德 ~ 天津北段	0.66	1.69	0.06	2.42	0.66	1.69	0.06	2.42				
	4	天津北 ~ 天津南段	0.22	1.08	0.26	1.56	0.22	1.08	0.26	1.56				
	合计		1.40	3.61	0.45	5.46	1.40	3.61	0.45	5.46				
总计			61.09	236.96	11.95	310.00	61.09	296.40	11.95	369.44	2.11	2.11	59.44	

## 2.5 拆迁安置及专项设施改（迁）建

### 2.5.1 拆迁安置

本工程建设因无法避让部分居民建筑物，需要进行拆除。变电站居民拆迁主要是站址区域占用，已纳入防治责任范围；线路工程拆迁主要是对不满足净空高的建筑顶面进行拆除，工程本身不占用，变电站工程的安置及线路工程的拆迁与安置工作执行国家及地方有关拆迁安置政策，由建设单位按当地标准进行补偿，委托地方政府组织实施，相应水土流失防治工作由地方政府负责。因此，拆迁安置不纳入本工程防治责任范围。

### 2.5.2 专项设施改（迁）建

（1）大同变电站：进站道路占用原农村道路，因此站区进站道路建设期间，同步对该乡村道路进行改造，改造长度 620m，改造为混凝土硬化道路。

（2）怀来变电站：需对 220kV 三关一线、220kV 三关二线、220kV 关云线线路改建，新建单回路线路长度约 16.7km，均为架空线路。需新建铁塔 37 基。

（3）承德开关站：站址范围内占用部分机耕道需还建，长约 1200m，其中占用原路面宽度 3m，长 450m；占用原路面宽度 4m，长 750m。还建道路与原有道路长度及宽度保持一致，采用混凝土路面。

## 2.6 施工进度

本工程为建设类项目，本工程计划于 2025 年 2 月开工，2027 年 1 月完工，总工期 24 个月。本工程进度安排见表 2.6-1。

表 2.6-1 本工程施工进度一览表 单位：月

项目		2025 年												2026 年												2027 年
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	
1、大同变电站																										
站区	施工准备及土建工程																									
	设备安装调试																									
进站道路区、站外排水设施区、站外电力设施区、专项设施迁改区	施工准备及土建工程																									
表土堆存场	施工准备及土建工程																									
施工生产生活区	施工准备及土建工程																									
2、怀来变电站																										
站区	施工准备及土建工程																									
	设备安装调试																									
进站道路区、站外供排水设施区、站外电力设施区、专项设施迁改区	施工准备及土建工程																									
临时堆土区	施工准备及土建工程																									
施工生产生活区	施工准备及土建工程																									
3、承德开关站																										
站区	施工准备及土建工程																									
	设备安装调试																									
进站道路区、站外供排水设施区、站外电力设施区、专项设施	施工准备及土建工程																									

2. 项目概况

项目		2025 年												2026 年												2027 年
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	
迁改区																										
临时堆土区（红线内）	施工准备及土建工程																									
施工生产生活区（红线内）	施工准备及土建工程																									
4、天津北变电站																										
站区	施工准备及土建工程																									
	设备安装调试																									
进站道路区、站外供排水设施区、站外电力设施区、专项设施迁改区	施工准备及土建工程																									
表土堆存场	施工准备及土建工程																									
施工生产生活区	施工准备及土建工程																									
5、1000kV 线路工程																										
塔基区	施工准备及土建工程																									
	立塔、架线、调试、清场、验收、消缺																									
牵张场区、跨越施工场地区、施工道路区	施工准备及土建工程																									
6、迁改线路工程																										
塔基区	施工准备及土建工程																									
	立塔、架线、调试、清场、验收、消缺																									
牵张场区、跨越施工场地区、施工道路区	施工准备及土建工程																									



B中国湿陷性黄土工程地质分区略图，站址处于汾河流域区-冀北区，分区代号为IV1，黄土为非自重湿陷性场地，湿陷性等级为Ⅱ级。

根据GB 18306-2015《中国地震动峰值加速度区划图》，Ⅱ类场地的基本地震动峰值加速度为0.05g（对应的抗震设防烈度为6度），反应谱特征周期为0.45s，设计地震分组为第三组。按《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)表1及附录E，站址地震动峰值加速度为0.15g，对应的地震基本烈度为Ⅶ度，地震动峰值加速度反应谱特征周期0.40s。

### （1）承德开关站

站址处于内蒙地轴(Ⅱ)承德凹断束(Ⅳ)承德断陷盆地(Ⅴ)的北部边缘。地层岩性详述如下：拟选站址的地层主要有上覆第四系上更新统洪坡积的粉质黏土及卵石，下伏白垩系九佛堂组的页岩。

根据GB 18306-2015《中国地震动峰值加速度区划图》，Ⅱ类场地的基本地震动峰值加速度为0.05g（对应的抗震设防烈度为6度），反应谱特征周期为0.45s，设计地震分组为第三组。按《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)表1及附录E，Ⅱ类场地的基本地震动峰值加速度为0.05g（对应的抗震设防烈度为6度），反应谱特征周期为0.45s。

### （2）天津北变电站

天津北变电站站址位于天津市宁河区宁河镇鲁庄村。站址附近的断裂为早-中更新世及晚更新世早期断裂，站址距离断裂最近距离均大于2km，站址地震地质条件相对稳定，适宜建设。

勘察期间测得稳定地下水位埋深为0.60m~1.70m。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），《建筑抗震设计规范(2016年版)》(GB50011-2010)，站址场地为Ⅲ类场地，根据场地类别调整后，对应Ⅲ类场地地震动峰值加速度为0.20g，反应谱特征周期为0.65s。根据地震安评单位计算结果，场地地震动峰值加速度为0.265g，反应谱特征周期为1s。站址场地按8度抗震设防时，工程场地液化等级为轻微液化~中等液化。

天津北站址场地未发现全新活动断裂，未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝等不良地质作用和地质灾害。

### （3）线路工程

①大同~怀来1000kV线路工程：沿线地质构造经位于我国东部一级大地构造单元

华北断块区的北部，线路在山西段路径位于汾渭断陷带的大同断陷盆地，进入河北后途经中朝地台的北部，线路附近断裂主要有蔚县-延庆断裂，距离线路均在 2km 以上，沿线地下水类型主要为孔隙潜水，地下水位埋深一般大于 20m，路径附近地震活动强弱分布不均，地震基本烈度以 7 度为主。

②怀来~承德 1000kV 线路工程：沿线地质构造经燕山沉降带、山西断陷带的东北端、赤城-上黄旗断裂、尚义-平泉断裂、丰宁-隆化断裂、中朝地台的次级构造内蒙地轴和燕山台褶带。黄土梁、峁地带表层黄土垂直节理发育，局部夹粉细砂及角砾或卵石，土质不均匀，下层角砾青灰色、杂色，坡洪积，以中密为主，下部呈密实状，主要由石灰岩、石英岩、砂岩等组成，角砾下层白云岩灰白色、灰色，微晶结构，厚层状构造，主要由碳酸盐矿物组成，节理裂隙发育；山丘区表现为表层土下伏基岩多为侏罗系砂岩、粉砂岩、安山岩，震旦系的白云岩等组成。沿线大部分塔位地下水埋藏深度较大，一般在 20m 以下，而且大多地基土为非饱和粉土、砂土，不具备震动液化的基本条件。场地地震基本烈度为 7~8 度。

③承德~天津北 1000kV 线路在大地构造上属于中朝准地台（II）一级构造单元，地层岩性主要为第四系全新统残坡积成因的碎石土、粉质黏土及坡积的黄土状粉质黏土，下伏基岩为中生界或古生界花岗岩、片麻岩、角砾岩。线路途经区内的地下水类型主要为第四系孔隙潜水和基岩裂隙水，第四系孔隙潜水主要分布于丘间靠近河流附近，地下水深度一般为 2.0m~8.0m。路径内的不良地质作用主要为滑坡、崩塌、泥石流及采空区等，铁塔定位时需对影响塔基稳定性的不良地质作用进行避让。沿线地区的断裂均为非全新活动断裂，活动性较弱，对线路基本无影响。根据历史地震和现代地震资料，沿线路无破坏性地震的震中分布，区域稳定性为基本稳定，适宜工程建设。

④天津北~天津南 1000kV 线路区地层分为三大类，第四系人工堆积层，第四系陆相沉积层和第四系浅海-滨海相沉积层，沿线地层主要有素填土、杂填土、淤泥质粘土、粉质粘土、粉细砂、以中密的粉土、可塑粉质粘土、粘性土作为桩端持力层。线路地下水类型为第四系孔隙潜水，水位大多埋深较浅，埋深 0.0~2.0 米，水位随季节有所变化，水位年变幅为 0.00~3.10m 左右。路径内的不良地质主要存在工程地质问题是地震液化、软土震陷和地面沉降，铁塔形式选择时需考虑基础措施减轻地面沉降的影响。拟建线路位于⑨沧东断裂中南段，晚更新世以来未发生过断错地表的的活动，根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)（2016 版），《中国地震动参数区划图》（GB

18306-2015)，在Ⅱ类场地条件下的地震动峰值加速度值均为0.20g，相应的地震基本烈度均为Ⅷ度，地震动加速度反应谱特征周期均为0.20~0.45s。综上，项目区适宜工程建设。

### 2.7.3 气象

本工程项目区属温带季风气候区和中温带半湿润半干旱大陆性季风气候，暖温带半湿润半干旱季风气候，暖温带半湿润季风性气候。

①项目涉及山西省大同市属温带季风气候区，夏季高温多雨，冬季寒冷干燥，气温年较差、日较差大，多年平均气温 6.8℃，极端最高气温 39.9℃，极端最低气温 -32.2℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 3035℃，多年平均降水量 396mm，雨季时段主要集中在 6~9 月。

②项目涉及河北省张家口市、承德市、唐山市，属温带湿润半干旱大陆性季风气候，夏季高温多雨，冬季寒冷干燥，气温年较差、日较差大，多年平均气温 6.6~12.3℃，极端最高气温 40.2℃~42.2℃，极端最低气温 -23.7℃~-42℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 2800~4150℃，多年平均蒸发量 1598.4mm~1793mm，多年平均降水量 469~523.6mm，无霜期 100~190d，全年主导风向 NW、SW，年平均风速 2.3m/s~2.8m/s，大风日数 2.3~2.8d，风季时段 4 月~9 月，次年 2 月~4 月，平均相对湿度 59%~61%，雨季时段主要集中在 6~9 月。

③项目涉及北京市（天津市宁河区飞地）属暖温带半湿润半干旱季风气候，冬季受温带大陆气团控制，寒冷干燥，夏季受温带海洋气团或变性热带海洋气团影响，暖热多雨，四季分明、天气的非周期性变化显著，多年平均气温 11.6℃，极端最高气温 40.3℃，极端最低气温 -26.6℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 2927℃，多年平均降水量 482mm，雨季时段主要集中在 6~9 月。

④项目涉及天津市属暖温带半湿润季风性气候，四季分明，春季多风，干旱少雨；夏季炎热，雨水集中；秋季气爽，冷暖适中；冬季寒冷，干燥少雪；冬半年多西北风，气温较低，降水也少；夏半年太平洋副热带暖高压加强，以偏南风为主，气温高，多年平均气温 11.1℃，极端最高气温 41.1℃，极端最低气温 -20.7℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 4000℃，多年平均降水量 554.13mm，雨季时段主要集中在 6~9 月。

根据工程沿线经过各行政区有代表性的气象站近 30 年（1994~2023 年）的实测气象资料，本工程沿线各行政区基本气象要素特征值统计见表 2.7-1。

表 2.7-1 工程沿线各主要行政区基本气象要素特征值表

行政区	山西省	河北省			天津市
	大同市	张家口市	承德市	唐山市	
多年平均气温 (°C)	6.8	6.6	7.5	12.3	11.1
极端最高气温 (°C)	39.9	42.2	42	40.2	41.1
极端最低气温 (°C)	-32.2	-30.4	-42	-23.7	-20.7
≥10°C 积温	3035	3130	2800	4150	4000
多年平均蒸发量 (mm)	1720	1793	1628.7	1598.4	1612
多年平均降水量 (mm)	396	469	476.2	523.6	554.13
无霜期 (天)	125	130	100	190	231
全年主导风向	西北 NW	西北 NW	西南、西北 SW、SN	西南、东北 SW、EN	西南 SW
年平均风速 (m/s)	2.4	2.5	2.8	2.3	3.3
大风日数 (d)	34	43.1	25.5	26	30
风季时段 (月)	11 月~次年 2 月	10 月~次年 5 月	6~8 月、12 月~ 次年 2 月	9 月-次年 4 月	9 月-次年 3 月
平均相对湿度 (%)	57	61	59	63	63
雨季时段 (月)	6~9	7~9	6~9	6~8 月	6~9
最大冻土深度 (cm)	159	147	150	76	69

注：北京清河农场为北京西城区飞地，位于天津市宁河区境内，因此气象要素特征值同天津市。

## 2.7.4 水文

项目区沿线河流属于海河流域，流域管理机构为海河水利委员会。水系分布图见附图 3-2。

### 2.7.4.1 大同变电站

大同变电站站址位于山西省大同市阳高县钱家堡村北，属于山前坡地，西高东低，周边无大型河流，需考虑西侧坡面流和钱家沟 100 年一遇洪水影响。

#### ①钱家沟

钱家沟发源于站址西侧的山地，山沟汇流，出山后为坡地汇流，至京包铁路处，京包铁路路基高 1~3m，宽 16m，京包铁路能起到挡水作用，洪水被约束至铁路涵洞 6 处再通过京包铁路然后汇流至 S301 省道处，水流通过公路涵洞 6（公路不挡水，水大时越过路面）向下游汇流至站址断面处。钱家沟站址断面处 P=1%来水按京包铁路涵洞 6 的最大过水能力考虑。京包铁路涵洞 6 过水断面为矩形，其尺寸为：高 1.5m，底宽 6.0m，铁路路基下长 16.0m。经计算，京包铁路涵洞 6 的最大过水能力为 22.5m³/s。据调查，站址断面处近 30 年以来，河槽内最大水深仅 1.0m，实际未发生洪水溢出河槽情况。站址西北角地面高程 1146.2m，相应 P=1%洪水水位为 1146.0m；站址东北角地面高

兴洲河发源于河北省承德市丰宁满族自治县选将营乡杨树底下村北的冰郎山。自西向东蜿蜒流经花营、选营、西官营，约 62km 至凤山汇入正北川、白翅沟、东北川三个大支流后，继续向东南流约 39km 入滦平县境。兴洲河在滦平县张百湾汇入滦河，全河流域面积 2070km<sup>2</sup>，河流长度 101km。站址上游约 22km 的兴洲河干流上建有中型水库——黄土梁水库。黄土梁水库控制流域面积 324km<sup>2</sup>，设计洪水标准 100 年一遇，对应洪峰流量 790m<sup>3</sup>/s，校核洪水标准 1000 年一遇，对应洪峰流量 1390m<sup>3</sup>/s，100 年一遇洪水情况下经水库调节，下泄流量为 331m<sup>3</sup>/s。黄土梁水库坝址至开关站站址区间流域面积为 335km<sup>2</sup>，区间面积与水库控制面积接近，根据调查和计算，站址处 100 年一遇流量为 1139m<sup>3</sup>/s，兴洲河 100 年一遇洪水位为 640.0m，站区自然标高 630m~635m，站址局部地势低于兴洲河百年一遇洪水位，需填高以保证防洪安全，并采取防排洪措施。

北侧坡面流汇水区域百年一遇洪峰流量为 0.57m<sup>3</sup>/s，汇水由北侧至南侧下泄。为下泄洪水影响，在站址北侧和西侧修建排水沟，将坡面流排入毛桃沟、兴洲河。

#### 2.7.4.4 天津北变电站

天津北变电站站址所在区域属北三河水系，北三河系由北运河、潮白河、蓟运河组成，分别由运潮减河、青龙湾减河及引沟入潮等三条人工河道连接，形成统一的防洪体系。北三河流域洪水由暴雨形成，并与暴雨发生的时间基本一致。从各河洪水的遭遇看，北运河和潮白河洪水遭遇的机会较多，而蓟运河与北运河、潮白河洪水遭遇的可能性一般较小。本站址不位于蓄滞洪区，主体设计已依照最不利情况即黄庄洼蓄滞洪区圩堤溃堤考虑站址防洪需要，鲁庄村站址百年一遇洪水位为 2.6m，站址百年一遇设计内涝水位为 1.9m。综合考虑站址防洪安全，确定天津北站址场地终平标高 2.70m，可满足站址区域百年一遇洪水位的防洪排洪要求，亦不受内涝洪水影响。

#### 2.7.4.5 线路工程

线路工程主要跨越南洋河、吾其河、洪塘河、桑干河、洋河、白河、黑河、红河、天河、汤河、潮河、兴洲河、柴河、柳河、沙河、黎河、蓟运河、永定新河等 342 次，上述河流，工程利用河流两侧地势均可一档跨越，同时为避免线路对航运和河道泄洪能力的影响，设计时按相应通航河流的最高通航水位及最大空载船舶高度设计考虑足够的安全净空，以利航运安全。工程无法一档跨越独流减河，需在洲中立塔一基，详见表 2.7-2。

## 2.7.5 土壤

### 2.7.5.1 土壤类型及分布

结合中国土壤类型图，根据现场调查情况，项目区沿线土壤类型主要为褐土、栗褐土、棕壤、栗钙土、潮土为主。本工程沿线土壤类型分布表见表 2.7-3。

表 2.7-3 工程沿线土壤分布表

行政区		土壤类型	土壤特性
省	市		
山西省	大同市	以褐土、栗褐土为主。	<b>褐土</b> 是较肥沃的土壤之一，土层深厚，保肥性能好，宜种性好，作物生长稳健。褐土性土与淋溶褐土主要分布在北部低山丘陵地带，而潮褐土主要分布在中部和西南部平原地带。 <b>栗褐土</b> 处于我国草原土壤和森林土壤两大系列的交错地，是褐土—栗钙土、灰钙土的过渡带。
河北省	张家口市	主要有棕壤、褐土和栗钙土，以褐土为主。	<b>棕壤</b> 分布于海拔 800m 以上的山地垂直带上，土壤呈微酸性，有机质含量较高，适于种植杂粮和特种经济作物。 <b>褐土</b> 是较肥沃的土壤之一，土层深厚，保肥性能好，宜种性好，作物生长稳健。褐土性土与淋溶褐土主要分布在北部低山丘陵地带，而潮褐土主要分布在中部和西南部平原地带。
	承德市	以棕壤、褐土等为主。	
	唐山市	以褐土性土、淋溶褐土与潮褐土为主。	
天津市	蓟州区	土壤类型以棕壤、褐土和潮土为主。	<b>褐土</b> 是较肥沃的土壤之一，土层深厚，保肥性能好，宜种性好，作物生长稳健。褐土性土与淋溶褐土主要分布在北部低山丘陵地带，而潮褐土主要分布在中部和西南部平原地带。 <b>潮土</b> 类土壤质地为壤质，肥力较高，水肥气热比较协调，土层较厚，利于粮食、瓜果、蔬菜、药材等多种作物精作高产。 水稻土是在长期淹水种稻条件下，受到人为活动和自然成土因素的双重作用，而产生水耕熟化和氧化与还原交替，以及物质的淋溶、淀积，形成特有剖面特征的土壤。 <b>滨海盐土</b> 是盐土的一个亚类。由沿海地区的盐渍淤泥发育而成的土壤，其特点是土壤表层积盐重，心土、底土含盐量亦高。
	滨海新区	土壤以滨海盐土和盐化湿潮土为主	
	西青区	土壤以潮土为主。	
	宝坻区		
	津南区		
	东丽区		
	宁河区		

### 2.7.5.2 表土资源调查

通过土壤剖面法对新建变电站及线路工程抽样进行表土资源情况调查，变电站在站址附近寻找取样点，线路工程则根据沿线土壤类型自然分布特点，选择不同坡度的典型地类进行调查，据此分析可剥离表土区域及表土量。现场调查情况见表 2.7-4。

### 2.7.6 植被

本工程线路长约  $2 \times 770.0\text{km}$ ，经过山西省、河北省、天津市、北京市 4 个省（直辖市）级行政区，根据《中国植被》（1995 年）中的植被区划，项目区在山西省、河北省、天津市、北京市属于暖温带落叶阔叶林区。

沿线植被情况见表 2.7-5~表 2.7-6。

**表 2.7-5 工程沿线植被类型表**

行政区		植被类型	林草覆盖率 (%)
省	市（州）		
山西省	大同市	项目区植被类型属于暖温带落叶阔叶林区，乔木主要为杨、柳树，天然分布的树种有华北落叶松、白扦、青扦、油松、山杨、白桦等十几种。栽培树种有：杨、柳、榆、槐、杏、李、苹果、梨、华北落叶松、油松、樟子松、白蜡、卫茅等二十多种。灌木类有沙棘、柠条、丁香、连翘等十几种。草本植物有萱草、莎草、狗牙根、黑麦草等，花卉中宿根类有芍药、菊花等十几种。	约 21%
河北省	张家口市	项目区植被类型属于暖温带落叶阔叶林区，地表植被以耐寒的旱生多年草本植物为主，间有小灌木和零星的树木伴生。低缓梁地以阿尔泰针茅+披碱草—冷蒿群落为主，其他植被有早熟禾、羊草、百里香、达呼里胡枝子、小叶锦鸡儿、苜蓿、黑麦草其间混有狼毒。坡梁地以小叶锦鸡儿+杂类草群落为主，主要有阿尔泰针茅、冰草、翻白菱陵菜、草原早熟禾等。主要灌木为小叶锦鸡儿、沙棘、柠条。	约 30%
	承德市	项目区植被类型属于暖温带落叶阔叶林区。主要乔木有山杨、桦树、椴树、柞树、杨树、油松、槐树等；主要灌木有山杏、榛柴、柠条、胡枝子、荆条；草本植物有羊草、苜蓿、黑麦草、白草、黄背草、苔草和蒿类等。	约 47%
	唐山市	项目区植被类型属于暖温带落叶阔叶林区。主要乔木有杨树、榆树等、油松；主要灌木有小叶属李、酸枣、荆条等；草本植物主要狗尾草、狗牙根等。	约 38%
天津市		项目区植被类型属于暖温带落叶阔叶林区。主要乔木有侧柏、白皮松、大叶女贞、小叶杨、山桃等；主要灌木有、红叶桃、黄刺玫、大叶黄杨等；草本植物主要有野牛草、黑麦草、高羊茅等。	约 60%
北京市		项目区植被类型属于暖温带落叶阔叶林区。主要乔木有油松、华北落叶松、侧柏、毛白杨、旱柳等；主要灌木有银露梅、榆叶梅、红花锦鸡儿等；草本植物主要有狗尾草、狗牙根等。	约 62%

园、湿地保护区、自然保护区、风景名胜区等水土保持敏感区，工程在线路优化的基础上，仍需穿（或跨）越 19 处水土保持敏感区，其中 1 处自然保护区、2 处森林公园、2 处湿地公园、5 处饮用水水源保护区、9 处生态保护红线，建设单位正在办理相关的同意性文件，工程开工前将依法全部办理完成相关协议文件，后续按照相关规定施工。

本工程涉及的水土保持敏感区名录具体见表 2.7-7。

**表 2.7-7 本工程涉及的水土保持敏感区**

序号	敏感目标名称	所在行政区	级别	主要保护对象	穿、跨情况
一	自然保护区				
1	天津古海岸与湿地国家级自然保护区	天津市滨海新区、宁河区、津南区、宝坻区	国家级	贝壳堤、牡蛎滩古海岸遗迹、滨海湿地	1000kV 线路穿越牡蛎礁、七里海湿地区域实验区约 6.2km、立塔 10 基，穿越邓岑子贝壳堤实验区约 1.0km，立塔 2 基。天津北站备用 35kV 电源穿越牡蛎礁、七里海湿地区域实验区约 0.45km，立塔 1 基。
二	森林公园				
2	河北丰宁国家森林公园	河北省承德市丰宁满族自治县	国家级	森林、草原资源、山体植被的完整性和土壤的稳定性、生物多样性	两回线路各跨越森林公园生态保育区一次、跨越长度约 2×0.30km，不立塔
3	天津秋子峪省级森林公园	天津市蓟州区	省级	森林资源和生物多样性资源	1000kV 线路穿越森林公园一般休憩区约 1.80km，立塔 3 基
三	湿地公园				
4	河北涿鹿桑干河国家湿地公园	河北省承德市涿鹿县	国家级	湿地资源、野生动物及其栖息地	1000kV 线路一档跨越生态保育区 3 次，累计跨越长度约 2×0.61km，不立塔
5	河北怀来官厅水库国家湿地公园	河北省承德市怀来县	国家级	水资源和生物多样性资源	1000kV 线路一档跨越恢复重建区长度约 2×0.13km，不立塔
四	饮用水水源保护区				
6	辛兴堡集中式饮用水水源保护区	河北省承德市涿鹿县	乡镇集中式	饮用水源	1000kV 线路穿越水源地二级保护区约 2×1.0km，立塔 5 基；500kV 沙南Ⅱ线迁改线路穿越水源地二级保护区 1.0km，立塔 3 基
7	东八里乡东八里村水源保护区	河北省张家口市怀来县	乡镇集中式	饮用水源	1000kV 线路穿越水源地二级保护区约 2×1.50km，立塔 6 基
8	怀来县城区第二水源保护区	河北省张家口市怀来县	县级	饮用水源	1000kV 线路穿越水源地二级保护区约 2×2.17km，立塔约 11 基，穿越准保护区约 2×4.70km，立塔约 19 基
9	滦平县窟窿山水库饮用水水源保护区	河北省承德市滦平县	县级	饮用水源	1000kV 线路穿越水源地准保护区约 2×1.90km，立塔 7 基
10	于桥水库	天津市蓟州区	省级	饮用水源	1000kV 线路一档跨越一级保护区 2 次，累计跨越长度约 0.80km，不立塔；穿越二级保护区约 0.90km，立塔 1 基；穿越准保护区约 2×12.0km，立塔 28 基



## 2. 项目概况

序号	敏感目标名称	所在行政区	级别	主要保护对象	穿、跨情况
五	生态保护红线				
11	恒山以北防风固沙与土地沙化防控生态保护红线	山西省大同市阳高县、 天镇县	/	防风固沙	线路穿越 2×0.12km，不立塔。
		山西省大同市天镇县			线路穿越 2×1.13km，立塔 2 基
12	太行山水土保持-生物多样性维护生态保护红线	河北省张家口市阳原县	/	水土保持	线路穿越 2×1.36km，立塔 4 基。
		河北省承德市涿鹿县			线路穿越 2×0.6km，不立塔。
13	燕山水源涵养-生物多样性维护生态保护红线	河北省承德市宣化区	/	水源涵养	线路穿越 2×3.6km，立塔 13 基。
		河北省承德市涿鹿县			线路穿越 2×3.7km，立塔 18 基。
		河北省张家口市怀来县			线路穿越 2×7.8km，立塔 28 基。
		河北省承德市赤城县			线路穿越 2×42.9km，立塔 162 基。
		河北省承德市丰宁满族自治县			怀来-承德 1000kV 线路穿越 2×48.9km，立塔 193 基。
					承德站电源线穿越 2×3.3km，立塔 14 基。
					承德-天津北 1000kV 线路穿越 2×13.6km，立塔 58 基。
		河北省承德市滦平县			线路穿越 2×21.7km，立塔 85 基。
		河北省承德市承德县			线路穿越 2×13.0km，立塔 53 基。
		河北省承德市鹰手营子矿区			线路穿越 2×2.2km，立塔 8 基。
		河北省承德市兴隆县			线路穿越 2×15.0km，立塔 57 基。
		河北省唐山市遵化市			线路穿越 1.0km，立塔 2 基。
14	于桥水库水源涵养-防洪供水生态保护红线	天津市蓟州区	/	水源涵养	线路跨越 0.05km，不立塔。
15	新建市级森林自然公园		/	生物多样性	线路穿越 1.8km，立塔 3 基。
16	天津古海岸与湿地国家级自然保护区	天津市滨海新区	/	生物多样性	线路穿越 2.5km，立塔 3 基。
17	团泊-北大港湿地生物多样性维护生态保护红线		/	生物多样性	线路跨越 0.8km，不立塔。
18	海河河滨岸带生态保护红线	天津市津南区	/	河滨岸带生态保护	线路跨越 0.25km，不立塔。
19	永定新河河滨岸带生态保护红线	天津市宁河区	/	河滨岸带生态保护	线路跨越 0.4km，不立塔。

### 3.项目水土保持评价

#### 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

依据《中华人民共和国水土保持法》、《山西省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》、《河北省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》、《北京市水土保持条例》、《天津市实施<中华人民共和国水土保持法>办法》以及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定和要求，对工程选址（线）进行了分析与评价并提出相应要求，具体详见表 3.1-1~表 3.1-3。

表 3.1-1 主体工程选址（线）水土保持制约性因素分析

序号	约束性条件	相符性分析	分析结果
<b>《中华人民共和国水土保持法》</b>			
1	第十七条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本工程不涉及在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石。	符合
2	第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本工程沿线林草植被覆盖率较高，不属于水土流失严重、生态脆弱地区。本方案对扰动较轻的临时用地采取了临时铺垫方式保护原地貌，对涉及开挖的区域采取表土剥离保护，施工结束后对临时占地区域进行植被恢复措施。	符合
3	第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	本工程选址选线无法避让永定河上游国家级水土流失重点治理区，燕山国家级水土流失重点预防区，七里海市级水土流失重点预防区，津中北部市级水土流失重点治理区，七里海河道市级水土流失重点预防区，北大港市级水土流失重点治理区、滨海新区东北部市级水土流失重点治理区、滨海新区西南部市级水土流失重点治理区。本方案水土流失防治目标按北方土石山区一级防治标准执行，施工过程中采取无人机放线、高低腿等先进的施工方法工艺，建设单位在建设过程中加强工程管理，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	存在约束性因素，主体工程及本方案优化施工工艺，提高防治标准后符合。
4	第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本工程变电站及线路工程均不产生弃方，不涉及余土综合利用及弃土场。	不涉及

序号	约束性条件	相符性分析	分析结果
<b>山西省实施《中华人民共和国水土保持法》办法</b>			
1	第九条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	本工程不在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石。	符合
<b>河北省实施《中华人民共和国水土保持法》办法</b>			
1	第十四条 禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本工程不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。	符合
<b>天津市实施《中华人民共和国水土保持法》实施办法</b>			
1	第十五条 禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本工程不在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石。	符合
2	第十七条：在五度以上坡地植树造林、抚育幼林和种植经济林等，应当因地制宜采取修建截水沟、蓄水池、排水沟、等高水平条带、边坡种草、梯地、水平台地或者横垄种植等水土保持措施，防止水土流失。禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。	本工程不属于造林工程，也不属于在陡坡地开垦种植农作物工程，为输变电工程，并在塔基陡坡地区采取了排水沟措施。	符合

表 3.1-2 与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）

## 水土保持制约性因素分析

GB50433-2018 的约束性条件		相符性分析	分析结果
工程选址（线）方面	选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	本工程无法避让水土流失重点治理区和水土流失重点预防区，主体通过优化施工工艺，优化变电站总平面布置方案，山丘区铁塔采用不等高基础，经过林区采用加高铁塔跨越方式优化施工工艺，设置施工界限标识控制扰动范围，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。 项目水土流失防治标准执行一级标准，同时提高截排水沟、植被恢复等设计标准，林草植被恢复率提高 2 个百分点。	存在约束性因素，通过优化施工工艺，提高截排水沟、植被恢复等设计标准后符合
	选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	本工程未涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不在植物保护带内立塔。项目无法一档跨越独流减河，需洲中立塔一基，独流减河两岸塔基与河岸堤外边坡距离大于 100m，不涉及植物保护带，同时项目建设过程中通过实施限界、铺垫等临时措施减少地表扰动和植被破坏，可有效降低对植被的影响。	符合
	选址（线）应避让全国水土	本工程已避让了左栏所列站点及试验区。	符合

GB50433-2018 的约束性条件		相符性分析	分析结果
	保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。		

表 3.1-3 北方土石山区的特殊规定分析表

序号	制约性因素条款	本次工程情况	相符性
1	应保存和综合利用土壤资源	本方案对开挖扰动区域及回填区域的表土均进行表土剥离并单独存放保护，利用工程自身回用土壤资源。	符合
2	江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施。	本项目未涉及水源涵养区。方案设计了施工期临时防护措施、永久工程措施，对可恢复植被区域均设计了植被恢复措施，可降低工程建设对生态环境和水土流失的影响。	符合

表 3.1-4 平原区的特殊规定分析表

序号	制约性因素条款	本次工程情况	相符性
1	应保存和利用耕作层土壤	本方案对开挖扰动区域及回填区域的表土均进行表土剥离并单独存放保护，利用工程自身回用耕作层土壤资源。	符合
2	应采取沉沙措施，防治河渠淤积。	本工程变电站区施工期间设置临时排水沟及沉沙池，防止施工期间雨水排放携带泥沙导致施工区下游自然冲沟、河道淤积。主体工程截排水沟及雨水排水管末端设置消能池及八字型排水口、散水等措施，防止雨洪排放对自然冲沟及河道的冲刷。	符合
3	取土（石、砂）场宜以宽浅式为主，注重取土后的恢复利用措施。	本工程承德开关站、天津北变电站及天津段线路工程需外借土方用于抬高地坪至标高或填垫塔基永久施工区域，借方均已签署相关协议文件，因此工程不设置取土场。	符合
4	应优化场地、路面设计标高，或采取其他措施，减少外借土石方量。	设计阶段对站区标高进行了优化，减少了大同、怀来变电站的挖填方量，同时通过增加站区绿化，实现表土站内平衡。线路工程通过优化位于坑塘水域的塔基施工工艺，由大量外借土方填筑塔基施工平台调整为永久占地采用水泥沙袋砌筑围堰，在围堰内填筑土方，施工平台采用钢平台方式施工，从而大量减少外借土方及后续恢复原地貌需要再次开挖倒运的土方。	符合

综上所述，本工程在选址（线）及建设中虽有一定的限制性因素，但通过提高防治标准，加强预防保护，优化施工工艺，尽量减少地表扰动和植被损坏范围，采取科学可行的水土流失防治措施后，可满足水土保持要求，主体工程选址、选线可行。

## 3.2 建设方案与布局水土保持分析评价

### 3.2.1 建设方案评价

#### 3.2.1.1 建设方案相符性分析

对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于工程建设方案与布局的相关规定进行水土保持分析与评价，并提出相应要求，详见表 3.2-1。

表 3.2-1 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)

关于工程建设方案与布局的分析评价

GB50433-2018 的约束性条件		相符性分析	分析结果
建设方案应符合下列规定	山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高铁塔跨越方式。	主体设计在山丘区塔基采用了不等高基础，经过林区的采用了加高铁塔跨越方式。	符合
	对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定：	本工程在设计阶段已尽量避开了左栏所列区域，但仍无法避让永定河上游国家级水土流失重点治理区，燕山国家级水土流失重点预防区、沿海省级水土流失重点预防区、七里海市级水土流失重点预防区、河道市级水土流失重点预防区、北大港市级水土流失重点预防区、滨海新区西南部市级水土流失重点治理区。经主体设计对建设方案进行优化和水保方案分析补充后，本工程与左栏要求相符性分析如下：	符合
	①应优化方案，减少工程占地和土石方量。	变电站总平面在满足电气设备要求基础上，布置较紧凑，功能分区明确，尽量减少永久占地面积。竖向布置根据场址条件，采用平坡式布置，本阶段的竖向布置方式均经过设计优化专题进行论证，选择该方式主要由洪水水位、自然地形、工艺要求、站区总平面布置格局、交通运输、雨水排放、土(石)方工程量等因素共同确定：① <b>大同变电站</b> ：站址自然标高 1135~1148.5m，根据变电站设计规范采用平坡式布置，为占地面积最优布置，同时站址内选用强夯法解决黄土湿陷性导致的地基问题，减少土石方倒运，通过调整标高，减少土方，通过站区布置绿化充分利用表土，实现土石方平衡。② <b>怀来变电站</b> ：怀来变电站竖向布置通过竖向设计优化，比选了台阶布置方案，由于要保证变电站进线与出线构架位于同一高程，以满足电气设备安装和运行安全，因此推荐平坡式布置，同时站址内选用强夯法解决黄土湿陷性导致的地基问题，减少土石方倒运；③ <b>承德开关站</b> 站址自然地形较平缓，但受兴洲河百年一遇洪水位影响，需对站址进行填方，根据变电站平面设计规范宜考虑平坡式布置，也是占地面积、土石方最优布置，同时承德开关站采取分期购土，分期建设，远期填方站区位置不扰动，后期建设基槽余土可倒运至远期预留位置减少购方量；④ <b>天津北变电站</b> ：站址自然标高 0.3~1.8m，地形整体平坦开阔，起伏较小。根据变电站设计规范宜考虑平坡式布置，也是占地面积、土石方最	

GB50433-2018 的约束性条件	相符性分析	分析结果
	<p>优布置，由于该站址防洪要求，需抬高至站址场地终平标高 2.70m，故需商业外借一定土方。</p> <p>输电线路优化了线路路径方案，各塔四条腿可根据实际地形自由调节组合，并配合高低基础使用以适应塔位原地形，进而减少了总体占地面积及塔基基础土石方挖填工程量。优化施工组织方案，充分利用已有道路或采用索道运输，减少施工道路开挖扰动，合理安排架线施工，采用无人机放线等先进施工架线工艺，减少牵张场地设置数量，同时采用索桥封网架线施工，减少跨越架搭建，临时施工场地设置彩条旗围栏，严格控制临时施工扰动范围。本工程通过优化设计，变电站减少表土外运综合利用约 5.25 万 m<sup>3</sup>，1000kV 线路工程通过优化路径，采用双回路塔等方式，优化位于鱼塘塔基的施工方式，减少占地的同时减少借方量。</p>	
② 截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。	<p>主体设计方案中变电站根据设计规范，防洪标准均为 100 年一遇，站区排水工程设计重现期为 3 年一遇；站区边坡防护等级为一级，最高等级；塔基区永久排水沟级别由 3 级提高到 2 级，护坡由 3 级提高到 2 级，挡渣墙由 5 级提高到 4 级。根据左栏要求，本方案补充设计的临时防护措施对临时堆土采取了彩条布铺垫、密目网苫盖以及植生袋装土拦挡，对施工期的临时堆土密闭防护，严控水土流失。</p>	
③ 宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。	<p>变电站布置消能池、沉沙池设施、塔基区布设泥浆沉淀池及消能措施，具有消能、沉沙功能。</p>	
④ 提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。	<p>本方案针对该区域林草覆盖率提高 2 个百分点。</p>	

根据上述分析，经主体设计优化和本方案补充完善，本工程建设方案总体合理，符合水土保持相关规定与要求，建议变电站工程主体设计在下阶段进一步对站区现有布置方案进行优化，进一步减少围墙内及场外边坡用地，达到最大程度节省用地，减少扰动，实现环境友好。

### 3.2.1.2 水土保持敏感区情况

#### (1) 水土保持重点预防区和重点治理区

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188 号）及沿线省、市水土保持分区划分相关文件，详细情况如下：

山西省大同市均位于永定河上游国家级水土流失重点治理区，工程无法避让，山西省涉及的工程内容为大同变电站、大同~怀来 1000kV 线路工程，线路长度 2×82.0km，拟立塔 313 基，大同~怀来段迁改线路工程，线路长度 2.0km，拟立塔 6

基。

河北省张家口市阳原县、宣化区、涿鹿县、怀来县位于永定河上游国家级水土流失重点治理区，张家口市赤城县、承德市丰宁满族自治县、滦平县、承德县、鹰手营子矿区、兴隆县，唐山市遵化市均位于燕山国家级水土流失重点预防区，唐山市玉田县位于河北省沿海省级水土流失重点预防区，芦台经济开发区（飞地，位于天津市宁河区境内）位于天津市七里海市级水土流失重点预防区，工程无法避让，河北省涉及的工程内容为怀来变电站、承德开关站，大同~怀来 1000kV 线路工程，线路长度  $2 \times 22.8\text{km}$ ，拟立塔 94 基，怀来~承德 1000kV 线路工程，线路长度  $2 \times 265.4\text{km}$ ，拟立塔 983 基，承德~天津北 1000kV 线路工程，线路长度  $2 \times 219.5\text{km}$ ，拟立塔 719 基，大同~怀来段迁改线路工程，线路长度  $5.99\text{km}$ ，拟立塔 13 基，怀来~承德段迁改线路工程，线路长度  $41.8\text{km}$ ，拟立塔 110 基，承德~天津北段迁改线路工程，线路长度  $29.75\text{km}$ ，拟立塔 86 基。

天津市蓟州区全区位于燕山国家级水土流失重点预防区，工程无法避让，蓟州区涉及工程内容为承德~天津北 1000kV 线路工程，线路长度  $2 \times 14.0\text{km}$ ，拟立塔 29 基。另外天津市宝坻区、津南区、西青区涉及河道市级水土流失重点预防区、宁河区、北京市西城区清河农场（飞地、位于天津市宁河区）涉及七里海市级水土流失重点预防区、天津市滨海新区涉及北大港市级水土流失重点预防区、滨海新区西南部市级水土流失重点治理区，由于上述重点防治区呈条带状或片状分布，线路无法完全避让，需穿越上述市级重点防治区。

## （2）其他水土保持敏感区

本工程线路路径经过优化后已避开了多处饮用水水源保护区、森林公园、地质公园、湿地保护区、自然保护区、风景名胜区等水土保持敏感区，工程在线路优化的基础上，本工程线路仍需穿（跨）越 19 处水土保持敏感区，其中 1 处自然保护区、2 处森林公园、2 处湿地公园、5 处饮用水水源保护区、9 处生态保护红线。

本工程线路所穿（跨）越区段均不在相关法律法规规定的禁止建设区域，主体设计线路不在饮用水源保护一级区、自然保护区核心区与缓冲区立塔，对于需在饮用水源保护二级区或准保护区、自然保护区内实验区或外围保护地带、森林公园、湿地公园立塔的，采取先进的高跨施工工艺、严格控制施工范围，禁止大开挖减少对原状地表土的扰动，设置醒目的标示牌、边界线等有效措施，可以保持生态系统的完整性。项目穿越的水土保持敏感区已取得相关部门的支持性文件，项目建设需符合相关规定

的要求。本方案也通过提高了经过水土保持敏感区的水土流失防治标准及林草覆盖率指标。因此，本工程经过水土保持敏感区虽存在一定的制约性因素，但采取相应防护措施后可满足水土保持要求。

### 3.2.2 工程占地评价

本工程用地不属于《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》中用地项目。

#### （1）占地类型分析评价

本工程占地面积为 939.84hm<sup>2</sup>，永久占地 234.27hm<sup>2</sup>，临时占地 705.57hm<sup>2</sup>。占地类型中旱地 359.44hm<sup>2</sup>、水浇地 24.90hm<sup>2</sup>、乔木林地 245.09hm<sup>2</sup>、灌木林地 148.74hm<sup>2</sup>、果园 95.49hm<sup>2</sup>、其他园地 3.91hm<sup>2</sup>、其他草地 17.95hm<sup>2</sup>、裸土地 25.84hm<sup>2</sup>、设施农用地 15.61hm<sup>2</sup>、农村道路 2.52hm<sup>2</sup>、内陆滩涂 0.29hm<sup>2</sup>、公共设施用地 0.06hm<sup>2</sup>。本工程主要占地类型为旱地，其次为乔木林地、灌木林地、果园。

本工程施工过程中不可避免将会占用部分旱地、水浇地、乔木林地、灌木林地、果园、其他草地、其他园地，其中临时占地在施工结束后可以恢复原使用功能，通过土质改良等措施复耕、还田还林，不影响土地生产功能。在正式用地报批前按规定做好征地补偿安置、耕地占补平衡以及土地复垦有关工作。

工程占地类型基本符合水土保持要求。

#### （2）占地面积漏项分析评价

本工程变电站工程和线路工程中，均考虑了各分项占地面积，经本方案核实，占地面积不存在漏项。

#### （3）占地面积分析评价

##### ①变电站区占地面积评价

本工程设计时，充分参考了变电站用地指标要求，已将用地控制在国土资源部和项目所在地国土资源部门限制用地范围内，符合土地使用标准。各变电站土地征用面积均低于《电力工程项目建设用地指标》（建标〔2010〕78号）用地指标。大同站、怀来站、天津北站施工临时占地面积在考虑站外临时堆土区（表土堆存场）面积后均可满足施工需要，占地面积无需增减，承德站充分利用扩建端用地作为临时施工生产生活区及临时堆土区用地，无需在站外增加临时占地，占地面积满足施工需要，无需增减。

进站道路区、站外供排水设施区、站用外接电源区施工占地根据施工临时用地确



定。以上各区占地即可满足施工需要，又不存在漏项和冗余占地，占地面积无需增减。

### ②输电线路占地面积评价

输电线路工程主体考虑了塔基占地、塔基施工场地占地、牵张场地占地、跨越场地占地和施工道路占地，塔基永久占地根据塔基根开尺寸确定，临时占地依据输变电工程可行性研究阶段临时施工场地核算规定，从工程总体布置，施工方法、调查同类工程施工经验及实地测量等方面分析确定，在严格控制施工场地范围的前提下，充分考虑施工期间堆放材料、临时堆土、人员活动可能扰动的区域，输电线路各区占地既可满足施工需要，又不存在漏项和冗余占地，输电线路占地面积无需增减。

从水土保持角度分析，变电站征地严格执行相关行业标准，在保证其能够正常、安全运行的同时，尽量减少土地征用，减少地表扰动面积。项目永久占地、临时占地符合工程实际建设需要，不存在多占用土地的情况，经核算，本工程主体设计占地面积合理，满足工程施工要求，不存在漏项，本方案无需增减。

### （4）占地性质分析评价

本工程永久占地  $234.27\text{hm}^2$ ，约占 24.93%，临时占地  $705.57\text{hm}^2$ ，约占 75.07%。

永久占地除变电站永久建筑、硬化场地及各类电气设备基础和塔脚无法恢复植被外，其他区域均采取绿化措施，绿化措施可调节地表径流，充分利用表土资源，建设方案对环境友好；临时占地应当在满足施工要求的前提下尽量控制和减少占地，减少对周边场地的扰动。本工程临时占地总结特高压工程的先进施工经验，根据项目区域自然条件，探索了在当前行业内先进的施工工艺下控制临时占地的可能。另外，线路工程占地较为分散，不存在集中大量占用土地的情况，且施工周期较短，扰动强度不大，使用结束后均采取植被恢复或土地整治（恢复耕地、园地）等措施。从水土保持角度分析，工程占地性质和占地可恢复性符合水土保持要求。

## 3.2.3 土石方平衡评价

### （1）可剥离表土量及表土剥离利用分析评价

主体工程设计中未考虑表土的剥离及防护措施，本方案从保护表土资源角度出发，根据地形条件，施工方法及表土层厚度情况，综合确定项目建设区可剥离表土量。本工程可剥离表土面积共  $377.32\text{hm}^2$ ，可剥离量 100.51 万  $\text{m}^3$ ，按照本方案要求，工程实际剥离表土面积  $231.99\text{hm}^2$ ，剥离保护量 61.09 万  $\text{m}^3$ ，通过彩条布、钢板铺垫保护表土面积  $145.98\text{hm}^2$ ，铺垫保护量 39.42 万  $\text{m}^3$ 。

变电站工程扰动土地类型为旱地、水浇地、乔木林地、灌木林地、果园、其他园地、其他草地区域均可剥离表土，剥离厚度根据实际情况按 20cm~30cm 综合考虑，表土剥离后与一般土石方分开堆放，并采取临时拦挡及铺垫苫盖措施，施工后期全部用于绿化或耕地、园地恢复。在不涉及开挖扰动区域采用彩条布铺垫对表土进行保护。

输电线路工程塔基区在施工前，对占用旱地、水浇地、乔木林地、灌木林地、果园、其他园地、其他草地类型且开挖深度超过 20cm 的区域进行表土剥离，剥离厚度根据沿线实际情况按 20cm~30cm 综合考虑，剥离的表土与一般土石方分开堆放于塔基施工临时占地范围内，并采取临时拦挡及铺垫苫盖措施，施工后期全部回用于本区绿化或复耕。塔基区其他以压占为主或轻微扰动区域将采取铺垫彩条布进行表土防护，以减少扰动破坏。牵张场区以临时占压为主，扰动轻微，施工期将采取铺垫彩条布、铺设钢板等进行表土防护，确需进行场平的，施工前剥离表土，表土与一般土石方分开堆放并进行铺垫苫盖，施工后期全部回用于本区绿化或复耕。跨越施工场地以临时占压为主，施工期对地表扰动较轻，不进行表土剥离保护及铺垫防护。施工道路区人抬便道和施工简易道路以利用原有道路和乡村小道为主，新修施工道路平原区涉及耕地的区域考虑采用钢板铺垫方式进行防护，仅考虑山丘区必须进行开挖修建区域的表土剥离，剥离的表土装入植生袋中堆放于道路边坡坡脚进行临时拦挡，施工后期回覆于原位用于绿化或复耕，其他施工道路不涉及大开挖，车辆对施工道路的扰动有限，完工后对施工道路进行整平后恢复原土地功能，因此无需剥离表土。

本工程剥离的表土用于复耕或植被恢复，为后期占地恢复利用创造先行条件。从水土保持的角度考虑，本工程表土保护与利用措施合理。

## (2) 土石方调运、平衡合理性分析

根据土石方平衡分析可知：本工程挖方总量 310.00 万  $\text{m}^3$  (含表土剥离 61.09 万  $\text{m}^3$ )，填方总量 369.44 万  $\text{m}^3$  (含表土回覆及利用 61.09 万  $\text{m}^3$ )，承德开关站、天津北变电站由于防洪需求场平阶段外借土方，天津段线路工程位于坑塘的塔基填垫施工平台需外借土方，合计外借土方 59.44 万  $\text{m}^3$ 。

本工程大同变电站挖方 63.43 万  $\text{m}^3$  (含表土剥离 6.41 万  $\text{m}^3$ )，回填 63.43 万  $\text{m}^3$  (含表土剥离 6.41 万  $\text{m}^3$ )；区间调入利用方 0.82 万  $\text{m}^3$  (站区利用进站道路土方 0.82 万  $\text{m}^3$ )，区间调出利用方 0.82 万  $\text{m}^3$  (进站道路调出土方 0.82 万  $\text{m}^3$  用于站区场平填方)；无弃方、无外借土方，挖填平衡，全站土石方调运均在本区发生，本区土石方调运及平衡合理。

怀来变电站挖方 95.65 万  $\text{m}^3$  (含表土剥离 7.02 万  $\text{m}^3$ )，回填 95.65 万  $\text{m}^3$  (含表土剥离 7.02 万  $\text{m}^3$ )；区间调入利用方 1.04 万  $\text{m}^3$  (进站道路利用站区土方 1.00 万  $\text{m}^3$ ，站区利用进站道路表土 0.04 万  $\text{m}^3$ )，区间调出利用方 1.04 万  $\text{m}^3$  (站区调出土方 1.00 万  $\text{m}^3$  用于进站道路填方，进站道路因调出表土 0.04 万  $\text{m}^3$  用于站区绿化)；无弃方、无外借土方，挖填平衡，全站土石方调运均在本区发生，本区土石方调运及平衡合理。

承德开关站挖方 12.74 万  $\text{m}^3$  (含表土剥离 4.01 万  $\text{m}^3$ )，回填 22.67 万  $\text{m}^3$  (含表土剥离 4.01 万  $\text{m}^3$ )；区间调入利用方 0.22 万  $\text{m}^3$  (因专项设施迁改区、进站道路硬化表土调入站区用于绿化)，区间调出利用方 0.22 万  $\text{m}^3$  (因专项设施迁改区硬化表土调入站区用于绿化)，无弃方；因承德开关站防洪考虑需外借土方 9.93 万  $\text{m}^3$ ，分期建设保留远期预留区域空地，可在远期扩建时充分利用基础余土，有利于土方消纳，全站土方调运都在本区内发生，本区土石方调运及平衡合理。

天津北变电站挖方 12.66 万  $\text{m}^3$  (含表土剥离 5.29 万  $\text{m}^3$ )，回填 31.27 万  $\text{m}^3$  (含表土剥离 5.29 万  $\text{m}^3$ )；区间调入利用方 0.03 万  $\text{m}^3$  (站区利用进站道路剥离表土绿化)，区间调出利用方 0.03 万  $\text{m}^3$  (进站道路调出表土 0.03 万  $\text{m}^3$  用于站区绿化)；天津北变电站防洪考虑需外借土方 18.61 万  $\text{m}^3$ 。全站土方调运都在本区内发生，本区土石方调运及平衡合理。

线路工程塔位分散，单个铁塔基础主要采用掏挖式基础，不开基面，破坏范围小，产生的渣量相对较小，可通过在基面及塔脚回填，工程挖、填方优先考虑就地平衡，不能就地平衡的塔基区主体设计考虑 3 种方式处理方式，①塔基区土石方作为塔基挡渣墙、护坡、排水沟的建筑材料综合利用，②塔基区土石方在塔基、塔脚范围内整平或堆放处理，③布设挡渣墙措施进行拦挡处理。

天津段的线路因避让基本农田及其他敏感设施，因此在路径选择上不可避免的要在鱼塘内立塔。为保证立塔后不影响渔业生产和施工作业需要，主体设计采取钢围堰、水泥沙袋堆砌+回填土施工工艺，共需填土 30.90 万  $\text{m}^3$ ，采取外借方式。施工结束后填土区域播撒草籽，恢复植被。

综上，大同变电站、怀来变电站通过合理确定场地标高，实现土方平衡。承德开关站、天津北变电站由于防洪需求，需抬高地坪，线路工程位于坑塘水域的塔基需外借土方填垫施工平台，通过与设计单位配合，已优化承德开关站、天津北变电站场地标高，线路工程通过优化施工方案，减少外借土方量。下一步，应进一步优化设计及施工组织方式，减少借方量。

### (3) 余土减量化、资源化综合利用分析

根据可研内审版设计方案，大同变电站无法利用的表土 5.25 万  $\text{m}^3$ ，经与主体设计单位复核主体设计方案，调整和优化站区、进站道路水土保持措施方案。站区及进站道路区水土保持措施优化后，将配电装置区碎石覆盖措施优化为生态效益更为优越的绿化措施，站区浆砌块石护坡调整为框格植草护坡，进站道路浆砌块石护坡调整为空心六棱砖植草护坡，通过绿化覆土，站区及进站道路剥离的表土全部回覆利用，符合表土保护及余土减量化要求。

### (4) 借方来源可行性分析

本工程承德开关站需借方 9.93 万  $\text{m}^3$ ，土方来源为丰宁县兴洲河抄梁山~陶来营河道治理工程，2020 年，承德市水务局以承水建管〔2020〕30 号文对《承德市兴洲河“十四五”中小河流治理规划报告》对该工程予以批复；2022 年，承德市行政审批局以承审批字〔2022〕355 号文对该工程初步设计予以批复。该工程预计产生弃砂 91.91 万  $\text{m}^3$ ，2024 年，河北省水利厅以冀水河湖函〔2024〕94 号对该工程弃砂综合利用方案予以批复。根据《丰宁县兴洲河抄梁山~陶来营河道治理工程弃砂综合利用方案情况报告》，该弃砂方案经丰宁满族自治县人民政府确定处置方式为委托有资质的第三方机构通过公共资源交易平台依法依规组织公开拍卖。因前三次拍卖均已流拍，依据丰宁满族自治县人民政府专题会议纪要（〔2024〕48 号）议定由财政局牵头水务局、圣元农业公司等相关部門配合，将清淤工程涉及的砂石料划拨给圣元农业公司，并将土方堆置于凤山镇。经核实，该工程弃砂粒径及土石方量可满足承德开关站建设需要，运距短，承德开关站购土意向协议附后。天津北站需借方 18.61 万  $\text{m}^3$ ，由距离站址约 60km 处的永定河泛区行洪能力提升工程提供，该工程由永定河流域投资有限公司天津分公司投资建设，核准文号：津发改批复（农经）〔2023〕128 号，根据该工程初设文件，其余土方量可满足本工程天津北站借土需求，土方运距合理，借方来源可行，综合利用协议附后。天津段线路工程需借方 30.90 万  $\text{m}^3$ ，来源于距离线路约 50km 处的永定河泛区行洪能力提升工程和距离线路约 3km 处津南区葛沽镇现有堆土，津南区葛沽镇政府已出函同意使用津南区葛沽镇现有堆土，运距短，同意意见附后。综上，本工程借方来源可行。

### (5) 临时堆土的数量和堆放位置

变电站土石方均为挖填平衡，土石方转运基本集中在站区场地内，在四通一平工作中划定挖填区域，在填方区砌筑挡墙后将挖方区土石方就近及时填至填方区，因此

站区临时堆土主要为剥离的表土。单个变电站的站区、进站道路、施工生产生活区的表土剥离后进行统一规划，各变电站内表土临时堆土的数量及位置如下：

①大同变电站在站区外南侧规划一处表土堆存场，面积为  $2.90\text{hm}^2$ ，堆高  $3.5\text{m}$ ，最大堆土量为  $7.27\text{万 m}^3$ ，可集中堆放站区、进站道路区、施工生产生活区剥离的表土  $6.25\text{万 m}^3$ 。站内设置一处  $2.5\text{hm}^2$  临时堆土场，用于基础开挖土石方周转。

②怀来变电站在站区外南侧规划了一处表土临时堆放场  $2.50\text{hm}^2$ ，堆高  $4.0\text{m}$ ，最大堆土量为  $6.57\text{万 m}^3$ ，可集中堆放站区、进站道路区、施工生产生活区剥离的表土  $6.47\text{万 m}^3$ 。站外南侧设置  $5.0\text{hm}^2$  临时堆土场，用于基础开挖土方周转。

③承德开关站在站区北侧（站区内远期预留地）规划了一处表土临时堆放场  $1.50\text{hm}^2$ ，堆高  $3\text{m}$  最大堆土量为  $4.06\text{万 m}^3$ ，可集中堆放站区、进站道路剥离的表土  $3.84\text{万 m}^3$ 。站内设置一处  $2.5\text{hm}^2$  临时堆土场，用于基础开挖土石方周转。

④天津北变电站在站区外西侧规划一处表土堆存场，占地面积  $1.80\text{hm}^2$ ，堆高  $3.5\text{m}$ ，可集中堆放站区、施工生产生活区、进站道路区剥离的表土  $5.00\text{万 m}^3$ 。站内设置一处  $1.20\text{hm}^2$  临时堆土场，用于基础开挖土石方周转。

⑤各变电站站用外接电源区、管道工程区，主要是塔基永久占地区及管道开挖区的表土剥离，就近分散堆放在周围临时用地，使用结束后单独回覆整地即可，剥离厚度根据地表土层情况按  $20\sim 30\text{cm}$  考虑。

线路工程塔基区永久占地范围内不能及时回填的开挖土，堆放至塔基施工场地进行防护。

综上，临时堆土均进行了场地规划。

### 3.2.4 取土场设置评价

线路工程所需的砾石、沙子等建筑材料从砂石厂直接购买，材料生产期间的水土流失防治责任由生产单位负责，运输期间的水土流失防治责任由运输单位负责；工程开工前，建设单位需同相关的生产企业、运输公司签订购买及运输合同，合同中需落实水土保持相关责任。

承德开关站需外借土方  $9.93\text{万 m}^3$ ，采取外购方式，借方来源为兴洲河抄梁山~陶来营河道治理工程外弃砂石土，依据丰宁满族自治县人民政府专题会议纪要（〔2024〕48号），该河道治理工程弃砂由丰宁满族自治县圣元农业开发有限公司按要求归口处置，经核实，该弃砂可满足本工程建设需要，建设单位已与丰宁满族自治县圣元农业开发有限公司签订了购土意向协议，相关文件见附件。天津北变电站需外

借土方 18.61 万 m<sup>3</sup>，天津北变电站需外借土方 18.61 万 m<sup>3</sup>，1000kV 线路工程需外借土方 30.90 万 m<sup>3</sup>，天津北变电站及 1000kV 线路工程已与永定河泛区行洪能力提升工程建设单位签订余土综合协议，且津南区葛沽镇政府已出函同意使用津南区葛沽镇现有堆土。承德开关站、天津北变电站及 1000kV 线路工程均已明确外借土来源、运输过程中的水土保持相关责任由土方供应方负责，土方运至本工程施工场地后，临时堆存、利用期间的水土保持责任由建设单位及施工单位负责。

本工程不设置专用取土场，可降低取土过程中新增的水土流失量，符合水土保持要求。

### 3.2.5 弃渣场设置评价

本工程通过合理的土方调运，无弃方产生，不设置弃渣场，符合水土保持要求。

### 3.2.6 施工方法与工艺评价

本工程施工过程中采用先进的施工方法与工艺，加强施工组织管理。施工过程中采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土方乱流，施工组织大纲中增加水土保持要求，施工单位严格按照施工组织大纲施工。工程施工方法（工艺）分析评价见表 3.2-2。

表 3.2-2 本工程施工方法（工艺）水土保持分析与评价

序号	评价内容	项目情况			水土保持分析与评价结论
1	施工方法是否符合减少水土流失的要求	变电工程	场地平整	整个场地按设计进行填方平整，挖方区按设计标高进行开挖，开挖宜从上到下分层分段依次进行，随时作一定的坡度以利泄水，尽量做到当天土方挖填平衡，减少临时堆土量。	符合要求，需加强土方临时堆放地及临时防护措施。
			基础开挖	采用机械及人工结合开挖、人工清理的方式，待浇筑基础前再清余土，并从速浇筑基础。填方采取分层碾压回填。灌注桩基础成孔设备就位后，必须平整、稳固、确保在施工操作时不发生倾斜、移动。成孔完毕后应清除孔底虚土，孔底沉渣厚度<100mm，随后尽快灌注混凝土，混凝土应连续灌注。	符合要求，需注意挖方回填、余土去向。加强临时堆土的拦挡防护措施。
		线路工程	基础施工	基坑开挖主要有人工开挖、机械开挖、灌注桩基础施工。浇筑混凝土基础时在挖好的基坑放置钢筋笼、支好钢模板，进行混凝土浇筑。基础拆除模板，测试砼强度达到设计强度后进行土方回填。	符合要求，应增加施工过程中塔基剥离表土与基础土方的分层堆放措施，开挖土方的临时拦挡、苫盖、减少因雨水冲刷和大风造成的水土流失。
			组	工程铁塔安装施工采用分解组	符合要求，注意组塔过程中

序号	评价内容	项目情况		水土保持分析与评价结论
			<p>塔</p> <p>塔的施工方法。在施工过程中,根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况,确定正装分解组塔或倒装分解组塔。</p>	<p>组装器具、塔材的堆放、拦挡措施,尽量减少对地表的扰动。</p>
			<p>架线</p> <p>线路架线采用张力架线方法施工,施工方法依次为:放线通道处理、架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。</p>	<p>本工程架线施工中,结合国内目前先进架线施工工艺和本工程沿线地形地貌情况,选择适宜的架线工艺。先进工艺的架线施工方式虽然投资较高,但是利用施工简易道路及牵张场地即可实施,能大大减少对沿线植被的破坏,减少工程临时占地,减少可能造成的水土流失。</p>
2	施工场地是否避让植被相对良好的区域和基本农田。	<p>施工道路尽量利用当地已有的道路,在汽车运输无法到达的地段开辟人抬便道,采用畜力和人力运输,尽量避免新建施工道路,变电站施工生产生活区、临时堆土区、塔基区施工场地、跨越施工场及施工道路尽量避让植被相对良好的区域和基本农田。</p>		<p>符合要求,尽量避免新建施工道路。避让植被相对良好的区域和基本农田。施工过程中需严格控制施工场地范围,不占用植被相对良好的区域和基本农田。</p>
3	在河岸陡坡开挖土石方,以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时,是否设计渣石渡槽、溜渣洞等专门导渣或防护措施。	<p>不涉及左栏内容。变电站及塔基选址中避让河岸陡坡,开挖边坡下方不临河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施;站址附近的居民点实施拆迁,离沟道较近的变电站施工前以围栏划定施工范围,预先砌筑挡墙,再回填施工。</p>		<p>符合要求。</p>
4	大型料场宜分台阶开采,控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围。	<p>不涉及左栏内容。施工材料均就近采购运输。</p>		<p>符合要求。</p>
5	土石方在运输是否采取防止沿途散溢等保护措施。	<p>土石方在运输车辆采用密封环保车辆,防治沿途散逸。</p>		<p>符合要求。土石方后期运输过程中严格执行车辆密封要求。</p>
6	是否采取表土剥离或保护措施及具体施工方法。	<p>场平采用机械与人工相结合的施工方式进行平整。清基表土单独堆放,用于站区后期绿化覆土或表层压盖。</p>		<p>符合要求,需加强表土的隔离和覆盖等防护措施,以保证回覆需要。</p>
7	裸露地表是否及时采取防护措施,填筑土方是否做到随挖、随运、随填、随压。	<p>裸露地表及时苫盖,避免产生扬尘等。填筑土方及时挖运填压,做好防护措施。</p>		<p>符合要求。裸露地表及时苫盖,填筑土方及时挖运填压。</p>
8	临时堆土应集中堆放,并采	<p>本工程变电站根据需要设置了临时堆土场,将临时堆土集中堆放,并布置了临时拦挡、</p>		<p>符合要求。临时堆土应集中堆放,并采取临时拦挡、苫</p>

序号	评价内容	项目情况	水土保持分析与评价结论
	取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。	苫盖、排水、沉沙等措施。	水土保持分析与评价结论 盖、排水、沉沙等措施。
9	弃渣场是否满足“先拦后弃”原则。	不涉及左栏内容。本工程弃方进行综合利用，不设置弃渣场。	符合要求。
10	取土场开挖前是否按要求设置截（排、挡）水、沉沙等措施。	不涉及左栏内容。本工程外借土方以商业外购、综合利用永定河泛区行洪能力提升工程余土及津南区葛沽镇政府指定土方等方式解决，不设置取土场。	符合要求。

此外，本工程涉及水土保持敏感区数量较多，于水土保持敏感区内施工应注意以下事项：

**塔基及施工场地：**施工时应在工期安排上合理有序，先设置防护措施，后进行工程建设，施工中要严格控制临时占地，尽量减少对地表和植被的破坏，除施工必须不得不铲除或碾压植被外，不允许以其他任何理由铲除植被，以减少对生态环境的破坏。

**基坑开挖**尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土的挡护及苫盖，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土，回填后及时整平场地。严格控制施工范围，穿越水土保持敏感区段，应尽量控制作业面，以保持生态系统的完整性。水土保持敏感区施工应按照本方案措施布设要求，增加临时苫盖、临时拦挡、临时排水的措施实施量，降低施工造成的水土流失影响，并在施工后期增大林地栽植和草籽撒播实施密度，增大生态恢复力度。

**施工道路：**材料运输过程中对施工道路及人抬便道进行合理的选择和规划，施工运输道路一般为单行道，尽量避免过多扰动原始地面，严禁出线、下道行驶和开辟多条施工道路，避免在植被完好的地段进行道路修筑工作。对运至塔位的塔材，选择合适的位置进行堆放，减少场地的占用。

工程根据水土保持敏感区保护目标不同，有针对性的采用相关水土保持施工方式，水土保持敏感区施工方式见表 3.2-3。

**表 3.2-3 水土保持敏感区水土保持施工方式**

敏感区分类	主要水保施工方式
自然保护区、森林公园、重要湿地、水土保持重点治理区、重点预防区等	<p>(1) 材料运输过程中对施工道路及人抬便道进行合理的选择和规划，施工运输道路一般为单行道，尽量避免过多扰动原始地面，严禁出线下道行驶和开辟多条施工道路，避免在植被完好的地段进行道路修筑工作。</p> <p>(2) 对运至塔位的塔材，选择合适的位置进行堆放，减少场地的占用。</p> <p>(3) 合理控制施工作业范围，尽量减少对地表和植被的破坏，除施工必须铲除或碾压植被外，不允许以其他任何理由铲除植被，以减少对生态环境的破坏。</p>



敏感区分类	主要水保施工方式
	<p>(4) 基坑开挖尽量保持坑壁成型完好, 并做好临时堆土的挡护及苫盖, 基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土, 回填后及时整平场地。</p> <p>(5) 施工过程按照水土保持方案措施实施要求, 落实临时苫盖、拦护等措施, 并增加绿化恢复措施, 在减轻工程施工过程扰动的同时及时恢复或提升原地貌生态条件。</p>
水源保护区	<p>(1) 不在二级水源地地上采用灌注桩施工工艺, 以免施工过程中对地下水造成污染。</p> <p>(2) 严禁施工过程中的施工废水外排, 施工产生的废污水应集中拉运至污水处理厂集中处理。</p>

### 3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

本方案通过全面梳理项目基本组成中主体设计具有水土保持功能的地表防护工程, 将其纳入水土保持评价范围。

#### 3.2.7.1 主体工程等级及防护标准

##### (1) 边坡防护工程

变电站边坡为重要的永久边坡, 挖填边坡一旦失稳破坏后果非常严重, 主体工程设计根据《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013)等确定边坡工程安全等级属于一级。边坡安全系数自然工况设计为 1.35、暴雨工况为 1.25、地震工况为 1.15。

##### (2) 站区防洪排导工程

主体工程设计考虑的变电站的截排洪(水)工程主要包括: ①站址排洪工程; ②站区雨水排水系统工程。新建站址防洪排导工程按照 100 年一遇洪水进行设防, 站区雨水管网按照《室外排水设计标准》(GB50014-2021)(2021 年版)、《变电站和换流站给水排水设计规程》(DL/T5143-2018)设计要求, 按照重要地区考虑, 设计重现期  $P$  取至 5 年。

本工程中主体工程设计的防护工程的等级及防护标准, 满足电力行业相应的工程规范要求。

主体工程具有水土保持功能工程的水土保持分析评价详述如下:

#### 3.2.7.2 大同变电站新建工程具有的水土保持功能工程分析与评价

##### (1) 站区

###### ——框格植草护坡

工程设计站区挖填方边坡设置框格植草护坡, 防护面积为  $17190\text{m}^2$ , 其中填方边坡面积为  $9290\text{m}^2$ , 挖方边坡面积为  $7900\text{m}^2$ 。

###### ——截排(洪)水沟、消能池

站区沿站址西、北、南三侧设置截(排)洪沟排出坡面汇水。在站址西侧及北侧挖方边坡坡顶修建截洪沟, 将西侧百年一遇坡面流引向北侧再向东排入自然冲沟, 截

截排水沟尺寸：4.0m×1.5m，坡度 0.5%，超高 0.2m，截水沟排水能力为 24.13m<sup>3</sup>/s，大于分段洪峰流量 21.84m<sup>3</sup>/s（4 号涵洞 19.6m<sup>3</sup>/s+5 号涵洞 2.24m<sup>3</sup>/s），进站道路截排水沟尺寸：1.5m×1.0m，坡度 0.3%，截水沟排水能力为 2.69m<sup>3</sup>/s，大于分段洪峰流量 2.24m<sup>3</sup>/s，满足排水要求。

表 3.2-4 站场区排洪(水)沟过水能力计算表

断面	坡比	糙率	上口宽 b	底宽 b	设计深 h	过水面积 A	湿周χ	水力半径	流量 Q(m <sup>3</sup> /s)
矩形	I	n	(m)	(m)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(m)	R(m)	
A 段	0.005	0.013	4	4	1.3	4.8	6.4	0.75	24.13
B 段	0.003	0.013	1.5	1.5	0.8	1.3	3.1	0.39	2.69

进站道路设截排水沟将 3 号涵洞过水引至道路北侧边坡外排水沟中，排水方向顺自然地势从西向东，在进站道路中部涵管将 3 号涵洞水引入道路南侧自然冲沟。

#### ——雨水排水管

站内排水采用有组织排水，设置站区雨水排水管道：管径 DN300~DN1600 钢筋混凝土排水管，长 6400m，管道接口采用柔性接口。

#### ——站区绿化

主体工程本阶段设计变电站配电装置场地布置绿化，本站站内布置绿化面积 8.00hm<sup>2</sup>。

### （2）进站道路区

#### ——路基边坡防护

工程设计道路挖填方边坡设置空心六棱砖植草护坡，护坡面积 1730m<sup>2</sup>，其中填方边坡面积为 1130m<sup>2</sup>，挖方边坡面积为 600m<sup>2</sup>。

#### ——道路两侧边坡排水

沿进站道路设置截排水沟，接至道路东南侧自然冲沟，总长度 1790m，其中 I 型排水沟 560m，断面尺寸为 1.5m×1m，采用浆砌片石结构，II 型排水沟长 1230m，断面尺寸为 0.4m×0.4m，采用浆砌片石结构。

### （3）站外排水设施区

#### ——雨水排水管

站外排水采用预应力钢筋混凝土排水管，长度 440m，站区站外雨水排水管接入站区东侧排水沟后排入自然冲沟，进站道路区排水管由进站道路中部涵管接至南侧自然沟渠。

分析评价：通过对大同变电站各分区水土保持措施的分析，主体工程设计站区的框格植草护坡、截排水沟、消能池、沉砂池、雨水排水管、站区绿化，进站道路区空心六棱砖植草护坡、截排水沟，站外排水设施区雨水排水管布置位置和工程量合理，满足水土保持要求。

但主体工程没有考虑各分区施工前表土剥离措施，施工过程中临时苫盖、拦挡、排水、沉沙措施，施工后期的表土回覆、耕地（园地）恢复、土地整治（恢复植被）及植被恢复措施，本方案将对此予以补充。

### 3.2.7.3 怀来变电站新建工程具有的水土保持功能工程分析与评价

#### （1）站区

##### ——框格植草护坡

工程设计站区挖填方边坡设置框格植草护坡，防护面积为  $60400\text{m}^2$ ，其中填方边坡面积为  $29580\text{m}^2$ ，挖方边坡面积为  $30820\text{m}^2$ 。

##### ——截排（洪）水沟、消能池

站区沿站址北侧、东侧和西侧三侧设置截（排）洪沟排出坡面汇水。坡面采用框格植草护坡，坡顶设置截水沟，坡底设置排水沟，于东侧、西侧进入消能池中。

截排水沟总长  $3110\text{m}$ ，包括：在站区迎水侧区域设置截水沟，截水沟尺寸： $2.0\text{m} \times 1.1\text{m}$ ，坡度  $0.3\%$ ，长约  $1070\text{m}$ ，坡面汇水通过截水沟进入围墙外的排水沟，排水沟长度  $2040\text{m}$ ，其中断面尺寸  $0.5\text{m} \times 1.0\text{m}$  长  $1090\text{m}$ ，断面尺寸为  $0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$  长  $1090\text{m}$ ，采用钢筋混凝土结构。

场地排洪流量计算与排洪(水)沟过流能力复核：

#### ——站区绿化

主体工程本阶段设计变电站内站前区建筑物四周的空地及配电装置场地布置绿化。本站站内布置绿化面积  $7.80\text{hm}^2$ 。

#### (2) 进站道路区

工程设计进站道路填方边坡设置框格植草护坡，防护面积为  $1500\text{m}^2$ 。

#### (3) 站外排水设施区

##### ——雨水排水管

站内排水采用有组织排水，统一由站外管线排至东侧沙河管径 DN1200，管道长 700m，末端设置一座八字型排水口用作消能措施；站外排截排水沟接入排水管排入东侧沙河，管径 DN1200，管道长 200m，末端设置一座阶梯式混凝土跌水梯子用作消能。

分析评价：通过对怀来变电站各分区水土保持措施的分析，主体工程设计站区的框格植草护坡、截排水沟、消能池、雨水排水管、站区绿化，进站道路区框格植草护坡，站外排水设施区雨水排水管、八字形排水口、阶梯式混凝土跌水梯子布置位置和工程量合理，满足水土保持要求。

但主体工程没有考虑各分区施工前表土剥离措施，施工过程中临时苫盖、拦挡、排水、沉沙措施，施工后期的表土回覆、土地整治（恢复耕地、园地）、土地整治（恢复植被）措施，本方案将对此予以补充。

### 3.2.7.4 承德开关站工程具有的水土保持功能工程分析与评价

#### (1) 站区

##### ——截排（洪）水工程

站区沿站址北侧、西侧设置排水沟排出坡面汇水。站址采取挡土墙设计，挡土墙墙角设置排水沟。西侧顺接管道排至兴洲河，东侧顺接管道排至毛桃沟。

站址汇水分区如图 3.2-3 所示。

表 3.2-8 站场区排洪(水)沟过水能力计算表

断面	坡比	糙率	宽度 b	设计深 h	过水面积 A	湿周 $\chi$	水力半径	流量 Q (m <sup>3</sup> /s)
矩形	I	n	(m)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(m)	R (m)	
	0.003	0.013	0.8	0.50	0.40	1.80	0.22	0.62

——雨水排水管网

站区内雨水通过雨水检查井和雨水管道收集后集中排放，雨水管管径采用 DN200~1200，共设计站内管网约 4210m，最终汇集至站内泵房。

——站区绿化

主体工程本阶段设计变电站内站前区、本期配电装置区、远期预留场地（挖方区）及围墙四周布置绿化，承德开关站站内设计铺植草皮绿化面积 1.33hm<sup>2</sup>。主体工程本阶段设计变电站内预留区域进行撒播草籽绿化绿化面积 5.81hm<sup>2</sup>。

## 2) 进站道路区

——边坡防护工程

主体在进站道路两侧设置空心六棱砖植草护坡设置混凝土护面，护面面积 255m<sup>2</sup>，并在空格内部铺设草皮，铺设面积为 255m<sup>2</sup>。

——道路两侧排水沟

进站道路两侧排水沟长 310m，排水坡度不小于 0.3%，断面 0.8×0.8m，最终与站外排水沟汇集，最终排入兴洲河、毛桃沟。

## (3) 站外排水设施区

——雨水排水管、八字型排水口

站内排水采用有组织排水，设置站区雨水排水管道：长 720m 末端设置 6 座八字型出水口，砌筑 4 座消能池。

分析评价：通过对承德开关站各分区水土保持措施的分析，主体工程设计站区的截排水沟、雨水排水管、站区绿化，进站道路区空心六棱砖植草护坡、道路两侧排水沟，站外排水设施区雨水排水管、八字形排水口、消能池布置位置和工程量合理，满足水土保持要求。

但主体工程没有考虑各分区施工前表土剥离措施，施工过程中临时苫盖、拦挡、排水、沉沙措施，施工后期的表土回覆、土地整治（恢复耕地、园地）、土地整治（恢复植被）措施，本方案将对此予以补充。

### 3.2.7.5 天津北站变电站工程具有的水土保持功能工程分析与评价

#### (1) 站区

##### ——雨水排水管

天津北站内排水采用雨污分流制，其中雨水采用有组织排放方式，通过雨水口及站内雨水管道收集排至站区雨水排水管系统中，进而汇至站址东侧的站外雨水排水管，并最终排入站外东侧沟渠内。站区雨水排水管采用 PVC-U 及钢筋混凝土管，雨水管管径 160mm~1500mm，站内雨水管总长度约 7250m。

##### ——站区绿化

主体设计在站前区及配电装置区考虑了草坪绿化措施，面积 6.53hm<sup>2</sup>。站区绿化不仅能够充分利用表土，增加场地的雨水入渗率，也可美化环境。

#### (2) 站外供排水设施区

##### ——雨水排水管、消能池

站外供排水设施区设站外雨水排水管，站外雨水排水管采用地下敷设方式，管型为 DN1422 型号，站外雨水排水管道长度为 10m，可汇集站区雨水并将雨水最终排至站址东侧沟渠内，为避免雨水直接冲刷沟渠，雨水排水管末端设消能池 1 处。

分析评价：通过对天津北变电站各分区水土保持措施的分析，主体工程设计站区的雨水排水管、站区绿化，站外排水设施区雨水排水管、消能池布置位置和工程量合理，满足水土保持要求。

但主体工程没有考虑各分区施工前表土剥离措施，施工过程中临时苫盖、拦挡、排水、沉沙措施，施工后期的表土回覆、土地整治（恢复耕地、园地）、土地整治（恢复植被）措施，本方案将对此予以补充。

### 3.2.7.6 线路工程具有的水土保持功能工程分析与评价

#### (1) 塔基区

线路设计时考虑了塔基的防护、排水等措施设计。具体情况如下：

##### ——浆砌块石护坡

护坡通常沿塔位周围自然山坡或基面挖方后的缓坡面用 MU20 块石砌筑，对塔基边坡起保护作用。根据现场具体情况而定。护坡坡脚必须置于原状土土层上，山坡削成小于 50°，用 M5 水泥砂浆砌筑、勾缝，并每隔 2m 设一个泄水孔，预埋设 φ100PVC 管。斜坡防护工程级别确定为 5 级。

经统计，塔基区浆砌石护坡工程量共 513m<sup>3</sup>，其中大同~怀来 1000kV 线路工程护

坡工程量  $80\text{m}^3$ 、怀来~承德  $1000\text{kV}$  线路工程护坡工程量  $133\text{m}^3$ 、承德~天津北  $1000\text{kV}$  线路工程护坡工程量为  $300\text{m}^3$ 。

根据水土保持工程措施界定原则分析，主体工程设计的塔基边坡防护措施可防止雨水冲刷，具有水土保持功能，能够满足水土保持要求。

#### ——浆砌石挡渣墙

当铁塔位于山包或斜坡，塔位四周或下坡侧为陡坡时，降低基面与基坑开挖的土石方无法就地堆稳，主体设计考虑在堆土的下方修一道挡渣墙，将土堆放在挡渣墙内，避免水土流失和影响周边环境。

本工程山丘区塔基拦挡工程级别为 4 级。本方案要求铁塔终勘定位后，正常运用工况下，挡渣墙基底抗滑稳定安全系数不小于 1.20、抗倾覆安全系数为 1.40；非常运用工况下，挡渣墙基底抗滑稳定安全系数不小于 1.05、抗倾覆安全系数为 1.30。满足水保要求。

经统计，塔基区浆砌石挡渣墙工程量共  $655\text{m}^3$ ，其中大同~怀来  $1000\text{kV}$  线路工程浆砌石挡渣墙工程量为  $280\text{m}^3$ 、怀来~承德  $1000\text{kV}$  线路工程浆砌石挡渣墙工程量为  $75\text{m}^3$ 、承德~天津北  $1000\text{kV}$  线路工程浆砌石挡渣墙工程量为  $300\text{m}^3$ 。

根据水土保持工程措施界定原则分析，主体工程设计的塔基挡渣墙能有效拦挡塔基区余土，具有水土保持功能，能够满足水土保持要求。

#### ——浆砌石截排水沟及消能措施

通畅良好的基面排水，有利于基面挖方边坡及基础保护范围外临空面的土体稳定。塔位有坡度时，为防止上山坡侧汇水面的雨水、山洪及其他地表水对基面的冲刷影响，除位于面包形山顶或山脊的塔位外，其余山丘区塔位需根据实际地形因素（考虑坡度、上坡处汇水等）在塔位上坡侧（如果基面有降基挖方，距挖方坡顶水平距离  $\geq 4\text{m}$  处），依山势设置部分环状排水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。根据工程实际情况，可布设 1 道或 2 道排水沟。排水沟末端与自然沟道顺接在凹地或较平缓区域，根据工程实际情况，排水沟出口布设八字式消能散水或消能池措施。

排水沟设计标准按 10 年一遇 10min 降水量设计，其横断面尺寸为：深×底宽×上口宽= $0.5\text{m}\times 0.4\text{m}\times 0.5\text{m}$ （I 型），深×底宽×上口宽= $1.0\text{m}\times 0.8\text{m}\times 1.0\text{m}$ （II 型）。沟底应留有不小于 0.3% 的纵向坡度。

在设计中对降基挖方的基面留有内高外低的排水坡度，坡度一般为 0.5~1.0%。基面排水坡度尽可能向基础保护范围大的缓坡方向倾斜，以便基面雨水从此方向排出。

排水沟末端与自然沟道顺接在较平缓区域，排水沟出口设八字式能散水措施，所用材料与排水沟保持一致，其横断面尺寸为：I型末端宽 0.8m、长 1.0m，II型宽 1.2m、长 1.0m。

经统计，塔基区浆砌石截排水沟共 527m<sup>3</sup>，其中大同~怀来 1000kV 线路工程浆砌石截排水沟工程量为 120m<sup>3</sup>、怀来~承德 1000kV 线路工程浆砌石截排水沟工程量为 107m<sup>3</sup>、承德~天津北 1000kV 线路工程浆砌石截排水沟工程量为 300m<sup>3</sup>。

根据水土保持工程措施界定原则分析，主体工程设计的山丘区塔基排水沟能满足塔基区排水要求，具有水土保持功能，能够满足水土保持要求。

#### —泥浆沉淀池

针对塔基灌注桩基础主体工程布设了泥浆沉淀池措施。灌注桩基础由于施工时会产生钻渣泥浆，因此需采取措施对塔基基础产生的钻渣泥浆进行处理。按平均每基灌注桩钻渣泥浆为 300m<sup>3</sup>设计泥浆沉淀池，泥浆沉淀池采用半挖半填方式，其尺寸根据钻渣泥浆量确定，每个沉淀池地下部分池口尺寸为 15m（长）×15m（宽）×1.5m（深），池壁开挖坡比控制在 1: 0.5，以保持边坡的稳定，每个沉淀池地下部分容量超过 150m<sup>3</sup>，足以容纳钻孔灌注桩产生的钻渣泥浆。待工程完工后，泥浆晾干后拍实堆放在塔基征地范围内。

经统计，塔基区共设置泥浆沉淀池 850 座，其中大同~怀来 1000kV 线路工程设置泥浆沉淀池 74 座、怀来~承德 1000kV 线路工程设置泥浆沉淀池 266 座、承德~天津北 1000kV 线路工程设置泥浆沉淀池 196 座、天津北~天津南 1000kV 线路工程设置泥浆沉淀池 314 座。

根据水土保持工程措施界定原则分析，主体工程设计的灌注桩基础泥浆防护措施具有水土保持功能，能够满足水土保持要求。

### （2）施工道路区

#### ——铺设钢板

因线路工程沿线部分区域原状土承载力较弱，为方便施工器械及材料运输，主体考虑于施工道路部分区域铺设钢板，钢板厚度为 10mm。铺设钢板能有效减轻地表扰动，保护表土。

施工道路共计铺设钢板 124372m<sup>2</sup>，其中大同~怀来 1000kV 线路工程铺设钢板 9897m<sup>2</sup>、怀来~承德 1000kV 线路工程铺设钢板 10250m<sup>2</sup>、承德~天津北 1000kV 线路工程铺设钢板 30060m<sup>2</sup>、天津北~天津南 1000kV 线路工程铺设钢板 74165m<sup>2</sup>。



根据水土保持工程措施界定原则分析，铺设钢板具有水土保持功能，能够满足水土保持要求。

分析评价：通过对线路工程各分区水土保持措施的分析，主体工程设计塔基区浆砌石护坡、挡土墙、排水沟及消能措施、泥浆沉淀池，施工道路区钢板铺垫措施布设位置的工程量合理，满足水土保持要求。

但主体工程没有考虑各分区施工前表土剥离措施，施工过程中临时苫盖、拦挡、排水、沉沙措施，施工后期的表土回覆、土地整治（恢复耕地、园地）、土地整治（恢复植被）及植被恢复措施，本方案将对此予以补充。

#### 3.2.7.7 主体工程设计的水土保持措施综合分析评价

主体工程从自身功能和安全角度考虑，布置了一系列具有水土保持功能的设施，在充分发挥主体工程自身作用的同时，有效地防治了水土流失。本方案将从全面防治水土流失的角度出发，对主体工程设计中具有水土保持功能的各项工程进行分析论证，对不能满足水土保持要求的，本方案将进行补充设计。本工程主体工程设计的水保措施分析评价见表 3.2-9。

表 3.2-9 主体工程水保措施分析与评价表

项目		分区		主体已有	存在问题及不足	方案补充完善		
						工程措施	临时措施	植物措施
大同变电站	山西省	山丘区	站区	雨水排水管、截排（洪）水沟、消能池、沉沙池、框格植草护坡、站区绿化	未考虑施工前表土剥离，施工过程中土方的苫盖防护，施工后期绿化区域，边坡框格内表土回覆、土地整治（恢复植被）	表土剥离及回覆、土地整治（恢复植被）	密目网苫盖	/
			进站道路区	截水沟、排水沟、空心六棱砖植草护坡	未考虑施工前表土剥离，施工过程中临时坡面苫盖防护、施工后期六棱砖内表土回覆	表土剥离及回覆	密目网苫盖	/
			站外电力设施区	/	未考虑施工前表土剥离，施工过程中表土隔离防护、临时堆土苫盖防护，施工后期表土回覆、土地整治（恢复植被）、植被恢复、土地整治（恢复耕地、园地）	表土剥离及回覆、土地整治（恢复植被）、土地整治（恢复耕地、园地）	彩条布铺垫、密目网苫盖	撒播草籽
			站外排水设施区	站外雨水排水管	未考虑施工前表土剥离，过程中临时堆土防护，施工后期表土回覆、土地整治（恢复耕地、园地）	表土剥离及回覆、土地整治（恢复耕地、园地）	密目网苫盖、彩条布铺垫、植生袋装土拦挡	/
			施工生产生活区	/	未考虑施工前表土剥离，过程中临时排水沟，沉沙池，密目网苫盖，施工后期表土回覆、土地整治（园地）	表土剥离及回覆、土地整治（恢复园地）	临时排水沟、沉沙池、密目网苫盖	/
			表土堆存场	/	未考虑施工过程中临时堆土防护、临时排水沉沙，施工后期土地整治（恢复园地）	土地整治（恢复园地）	植生袋装土拦挡、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	/
			专项设施迁改区	/	未考虑施工前表土剥离，施工过程中表土隔离防护、临时堆土苫盖防护，施工后期表土回覆、土地整治（恢复植被）、植被恢复	表土剥离、表土回覆、土地整治（恢复植被）、穴状整地	密目网苫盖、彩条布铺垫	撒播草籽、栽植灌木
怀来变电站	河北省	山丘区	站区	雨水排水管、消能池、截排水沟、站区绿化、框格植草护坡	未考虑施工前表土剥离，施工过程中的临时苫盖、临时排水，施工后期表土回覆、土地整治（恢复植被）	表土剥离及回覆、土地整治（恢复植被）	临时苫盖	/
			进站道路区	框格植草护坡	未考虑施工前表土剥离及框格内的	表土剥离及回覆	/	/

项目		分区	主体已有	存在问题及不足	方案补充完善		
					工程措施	临时措施	植物措施
				表土回覆			
		站外电力设施区	/	未考虑施工前表土剥离，施工过程中隔离防护、密目网苫盖，施工后期表土回覆、土地整治（恢复植被）、植被恢复、土地整治（恢复耕地、园地）	表土剥离及回覆、土地整治（恢复植被）、土地整治（恢复耕地、园地）	彩条布铺垫、密目网苫盖	撒播草籽、栽植灌木
		站外排水设施区	钢筋混凝土排水管、八字型排水口、阶梯式混凝土跌水梯子	未考虑施工前表土剥离，过程中临时堆土防护，施工后期表土回覆、土地整治（恢复耕地、园地）	表土剥离及回覆、土地整治（恢复耕地、园地）	植生袋装土拦挡、密目网苫盖、彩条布铺垫	/
		施工生产生活区	/	未考虑施工前表土剥离，施工过程中的临时排水密目网苫盖措施，施工后期表土回覆、土地整治（恢复耕地、园地）	表土剥离及回覆、土地整治（恢复耕地、园地）	密目网苫盖、临时排水沟、沉沉沙池	/
		临时堆土区	/	施工过程中临时堆土防护、临时排水沉沙，施工后期表土回覆、土地整治（恢复耕地、园地）	土地整治（恢复耕地、园地）	植生袋装土拦挡、密目网苫盖、彩条布铺垫、临时排水沟、临时沉沙池	/
		专项设施迁改区	/	未考虑施工前表土剥离，施工过程中隔离防护，密目网苫盖，施工后期表土回覆、土地整治（恢复植被）、土地整治（恢复耕地、园地）、植被恢复	表土剥离及回覆、土地整治（恢复植被）、土地整治（恢复耕地、园地）、	彩条布铺垫、密目网苫盖	撒播草籽、栽植灌木
承德开关站		站区	雨水排水管、排水沟、站区绿化	未考虑施工前表土剥离，施工过程中临时堆土防护、临时排水沉沙，施工后期表土回覆	表土剥离及回覆、土地整治（恢复植被）	密目网苫盖、临时排水沟、植生袋装土拦挡、沉沙池、彩条布铺垫	/
		进站道路区	道路边坡排水沟、空心六棱砖植草护坡、铺植草皮	未考虑施工前表土剥离，施工后期表土回覆，施工过程中临时苫盖	表土剥离及回覆	密目网苫盖	/
		站外电力设施区	/	未考虑施工前表土剥离，施工过程中隔离防护，密目网苫盖，施工后期表土回覆、土地整治（恢复植被）、土地整治（恢复耕地、园地）、植被恢复	表土剥离及回覆、土地整治（恢复植被）、土地整治（恢复耕地、园地）	彩条布铺垫、密目网苫盖	撒播草籽、栽植灌木

项目		分区		主体已有	存在问题及不足	方案补充完善		
						工程措施	临时措施	植物措施
			站外排水设施区	钢筋混凝土排水管、消能池、八字型排水口	未考虑施工前表土剥离，过程中临时堆土防护，施工后期表土回覆、土地整治（恢复植被）	表土剥离及回覆、土地整治（恢复植被）	植生袋装土拦挡、密目网苫盖、彩条布铺垫	/
			专项设施迁改区	/	未考虑施工前表土剥离	表土剥离	/	/
天津北变电站	天津市	平原区	站区	雨水排水管、站区绿化	未考虑施工前表土剥离，苫盖、临时排水沉沙，施工后期表土回覆、土地整治（恢复植被）	表土剥离及回覆、土地整治（恢复植被）	临时苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	/
			进站道路区	/	未考虑施工前表土剥离	表土剥离	/	/
			站外电力设施区	/	未考虑施工前表土剥离，施工过程中隔离防护、临时苫盖，施工后期表土回覆、土地整治（恢复耕地、园地）	表土剥离及回覆、土地整治（恢复耕地、园地）	彩条布铺垫、临时苫盖	/
			站外供排水设施区	雨水排水管、消能池	未考虑施工前表土剥离，施工过程中隔离防护、临时苫盖、临时拦挡，施工后期表土回覆、土地整治（恢复耕地、园地）	表土剥离及回覆、土地整治（恢复耕地、园地）	彩条布铺垫、临时苫盖、植生袋拦挡	/
			施工生产生活区	/	未考虑表土保护，施工后期表土回覆、土地整治（恢复耕地、园地）	表土剥离及回覆、土地整治（恢复耕地、园地）	/	/
			表土堆存场	/	未考虑施工过程中隔离防护、临时苫盖、临时拦挡、临时沉砂、临时排水等临时防护措施，施工后期土地整治（恢复耕地、园地）	土地整治（恢复耕地、园地）	彩条布铺垫、临时苫盖、植生袋拦挡、临时沉砂、临时排水	/
1000kV 线路工程	大同~怀来、怀来~承德、承德~天津北	山丘区	塔基区	浆砌石护坡、浆砌石挡渣墙、浆砌石截排水沟及消能措施、泥浆沉淀池	未考虑施工前表土剥离，施工过程中临时堆土的防护，施工后期表土回覆、恢复原土地功能	表土剥离、表土回覆、土地整治（恢复植被）、鱼鳞坑整地、土地整治（恢复耕地、园地）	彩条旗围护、植生袋装土拦挡、密目网苫盖、铺设彩条布	恢复植被、撒播草籽
			牵张场	/	未考虑施工前表土剥离和防护，施工过程中原地貌的保护，使用结束后表土回覆、恢复原土地功能	表土剥离、表土回覆、土地整治（恢复植被）、鱼鳞坑整地、土地整治（恢复耕地、园地）	彩条旗围护、密目网苫盖、铺设彩条布、铺设钢板	恢复植被、撒播草籽
			跨越施工场地	/	未考虑施工过程中限界措施，使用	土地整治（恢复植	彩条旗围护	撒播草籽

项目		分区		主体已有	存在问题及不足	方案补充完善		
						工程措施	临时措施	植物措施
					结束后恢复原土地功能	被)、土地整治(恢复耕地、园地)		
			施工道路	/	未考虑施工前表土剥离和防护, 施工过程道路排水措施, 使用结束后表土回覆、恢复原土地功能	表土剥离、表土回覆、土地整治(恢复植被)、鱼鳞坑整地、土地整治(恢复耕地、园地)	植生袋装土拦挡、临时排水沟、素土夯实	恢复植被、撒播草籽
	大同~怀来、怀来~承德、承德~天津北、天津北~天津南	平原区	塔基区	泥浆沉淀池	未考虑施工前表土剥离和防护, 施工过程临时堆土的防护、施工后期表土回覆、恢复原土地功能	表土剥离、表土回覆、土地整治(恢复植被)、穴状整地、土地整治(恢复耕地、园地)	彩条旗围护、植生袋装土拦挡、密目网苫盖、铺设彩条布	恢复植被、撒播草籽
			牵张场	/	未考虑施工过程中原地貌的保护, 使用结束后恢复原土地功能	土地整治(恢复植被)、穴状整地、土地整治(恢复耕地、园地)	彩条旗围护、密目网苫盖、铺设彩条布、铺设钢板	恢复植被、撒播草籽
			跨越施工场地	/	未考虑施工过程中限界措施, 使用结束后恢复原土地功能	土地整治(恢复植被)、土地整治(恢复耕地、园地)	彩条旗围护	撒播草籽
			施工道路	钢板铺垫	未考虑施工过程中限界措施, 未考虑使用结束恢复原土地功能	土地整治(恢复植被)、穴状整地、土地整治(恢复耕地、园地)	彩条旗围护	恢复植被、撒播草籽
迁改线路工程	大同~怀来、怀来~承德、承德~天津北	山丘区	塔基区	/	未考虑施工前表土剥离, 施工过程临时堆土的防护, 施工后期表土回覆恢复原土地功能	表土剥离、表土回覆、土地整治(恢复植被)、鱼鳞坑整地、土地整治(恢复耕地、园地)	彩条旗围护、植生袋装土拦挡、密目网苫盖、铺设彩条布	恢复植被、撒播草籽
			牵张场	/	未考虑施工前表土剥离和防护, 施工过程原地貌的保护, 使用结束后恢复原土地功能	表土剥离、表土回覆、土地整治(恢复植被)、鱼鳞坑整地、土地整治(恢复耕地、园地)	彩条旗围护、密目网苫盖、铺设彩条布、铺设钢板	恢复植被、撒播草籽
			跨越施工场地	/	未考虑施工过程中限界措施, 使用结束后恢复原土地功能	土地整治(恢复植被)、土地整治(恢复耕地、园地)	彩条旗围护	撒播草籽

项目		分区		主体已有	存在问题及不足	方案补充完善		
						工程措施	临时措施	植物措施
						耕地、园地)		
			施工道路	/	未考虑施工前表土剥离和防护; 施工过程中道路排水措施; 使用结束后表土回覆恢复原土地功能	表土、表土回覆、土地整治(恢复植被)、鱼鳞坑整地、土地整治(恢复耕地、园地)	植生袋装土拦挡、临时排水沟、素土夯实	恢复植被、撒播草籽
	大同~怀来、怀来~承德、承德~天津北、天津北~天津南	平原区	塔基区	泥浆沉淀池	未考虑施工前表土剥离和防护, 施工过程中临时堆土的防护, 施工后期表土回覆恢复原土地功能	表土剥离、表土回覆、土地整治(恢复植被)、穴状整地、土地整治(恢复耕地、园地)	彩条旗围护、植生袋装土拦挡、密目网苫盖、铺设彩条布	恢复植被、撒播草籽
			牵张场	/	未考虑施工过程中原地貌的保护, 使用结束后恢复原土地功能	土地整治(恢复植被)、穴状整地、土地整治(恢复耕地、园地)	彩条旗围护、密目网苫盖、铺设彩条布、铺设钢板	恢复植被、撒播草籽
			跨越施工场地	/	未考虑施工过程中限界措施, 未考虑使用结束后恢复原土地功能	土地整治(恢复植被)、土地整治(恢复耕地、园地)	彩条旗围护	恢复植被、撒播草籽
			施工道路	/	未考虑使用结束后恢复原土地功能	土地整治(恢复植被)、穴状整地、土地整治(恢复耕地、园地)	彩条旗围护、铺设钢板	恢复植被、撒播草籽

### 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的界定原则，将变电站雨水排水管网设施、截排水沟、消能设施、护坡、绿化等防护措施；1000kV 线路工程塔基的护坡、挡渣墙、排水沟及消能设施、灌注桩泥浆沉淀池、施工道路钢板铺垫；迁改线路工程塔基灌注桩泥浆沉淀池等界定为水土保持措施，其投资纳入本方案投资估算中。

主体已列投资为 9024.29 万元，主体工程设计中具有的水土保持功能工程的措施工程量及投资见表 3.3-1。

表 3.3-1 主体工程设计中具有的水土保持功能工程的措施工程量及投资一览表

行政区	项目分区			水保措施		单位	数量	单价（元）	投资（万元）
山西省	山丘区	大同变电站	站区	工程措施	雨水排水管	m	6400	794.3	508.35
					消能池	m <sup>3</sup>	440	792	34.85
					截水沟（浆砌石）	m <sup>3</sup>	1274	680.18	86.65
					排水沟（浆砌石）	m <sup>3</sup>	1581	680.18	107.54
					框格植草护坡	m <sup>2</sup>	17190	123.6	212.47
					沉沙池	m <sup>3</sup>	80	1887.5	15.1
				植物措施	站区绿化	m <sup>2</sup>	80000	43.16	345.28
			进站道路区	工程措施	进站道路截水沟（钢筋混凝土）	m <sup>3</sup>	1000	2158	215.8
					进站道路排水沟（浆砌石）	m <sup>3</sup>	970	680.18	65.98
					空心六棱砖植草护坡	m <sup>2</sup>	1730	107.56	18.61
河北省	山丘区	怀来变电站	站区	工程措施	雨水排水管	m	440	1778.6	78.26
					雨水排水管	m	5900	395.13	233.13
					消能池	座	2	91054.5	18.21
					截排水沟	m <sup>3</sup>	2899	2266.89	421.89
					框格植草护坡	m <sup>2</sup>	60400	278.99	1685.1
				植物措施	站区绿化	m <sup>2</sup>	78000	15.67	122.23
			进站道路区	工程措施	框格植草护坡	m <sup>2</sup>	1500	278.99	41.85
			站外排水管线区	工程措施	钢筋混凝土管	m	900	910.22	81.92
					阶梯式混凝土跌水梯子	座	1	155079	15.51
					八字型排水口	座	1	116668	11.67
		承德开关站	站区	工程措施	雨水排水管	m	4210	304.7	128.28
					排水沟	m <sup>3</sup>	1084.5	1577.97	171.13
				植物措施	铺植草坪	m <sup>2</sup>	13300	15	19.95
					撒播草籽	m <sup>2</sup>	58100	5	29.05
			进站道路区	工程措施	空心六棱砖植草护坡	m <sup>2</sup>	255	64.92	1.66
					进站道路排水沟	m <sup>3</sup>	198.4	1912.22	37.94
					钢筋混凝土管	m	1120	656	73.47
			站外供排水管线区	工程措施	消能池	座	4	7830.5	3.13
					八字式排水口	座	6	1679.17	1.01
					雨水排水管	m	7250	579.31	420
天津市	平原区	天津北变电站	站区	工程措施	雨水排水管	m	7250	579.31	420
				植物措施	站区绿化	m <sup>2</sup>	65300	21.13	137.98
			站外供排水管线区	工程措施	雨水排水管	m	10	30000	30
山西省	山丘区	大同~怀来 1000kV 线路工程	塔基区	工程措施	消能池	座	1	200000	20
					浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	80	475	3.8



3. 项目水土保持评价

	平原区				浆砌石挡渣墙	m³	40	475	1.9	
				临时措施	泥浆沉淀池	座	1	20000	2	
				塔基区	临时措施	泥浆沉淀池	座	42	20000	84
				施工道路区	临时措施	钢板铺垫	m²	6234	83.72	52.19
河北省	山丘区		塔基区	工程措施	浆砌石挡渣墙	m³	240	880	21.12	
					浆砌石排水沟及消能措施	m³	120	1214	14.57	
	平原区		塔基区	临时措施	泥浆沉淀池	座	31	20000	62	
			施工道路区	临时措施	钢板铺垫	m²	3663	74.66	27.35	
河北省	山丘区	怀来~承德 1000kV 线路工程	塔基区	工程措施	浆砌石护坡	m³	133	890	11.84	
					浆砌石挡渣墙	m³	75	880	6.6	
					浆砌石排水沟及消能措施	m³	107	1330	14.23	
河北省	平原区			塔基区	临时措施	泥浆沉淀池	座	62	20000	124.00
						泥浆沉淀池	座	204	20000	408.00
						施工道路区	临时措施	钢板铺垫	m²	10250
河北省	山丘区	承德~天津北 1000kV 线路工程	塔基区	工程措施	浆砌石护坡	m³	300	1518.00	83.49	
					浆砌石挡渣墙	m³	300	1518.00	45.54	
					浆砌石排水沟及消能措施	m³	300	1355.00	74.53	
					临时措施	泥浆沉淀池	座	9	20000.00	18.00
	平原区	天津北~天津南 1000kV 线路工程	塔基区	临时措施	泥浆沉淀池	座	129	20000.00	258.00	
			施工道路区	临时措施	钢板铺垫	m²	21960	80.64	177.09	
			塔基区	临时措施	泥浆沉淀池	座	18	20000.00	36.00	
			施工道路区	临时措施	钢板铺垫	m²	3588	80.64	28.93	
平原区	承德~天津北段迁改线路工程	塔基区	临时措施	泥浆沉淀池	座	36	20000.00	27.76		
天津市	山丘区	承德~天津北 1000kV 线路工程	塔基区	工程措施	浆砌石护坡	m³	0	387.68	0.00	
					浆砌石排水沟及消能措施	m³	0	327.81	0.00	
	平原区	天津北~天津南 1000kV 线路工程	塔基区	临时措施	泥浆沉淀池	座	58	20000.00	116.00	
			施工道路区	临时措施	钢板铺垫	m²	8100	89.92	72.84	
			塔基区	临时措施	泥浆沉淀池	座	279	20000.00	558.00	
			施工道路区	临时措施	钢板铺垫	m²	67160	89.92	603.90	
平原区	天津北~天津南迁改线路工程	塔基区	临时措施	泥浆沉淀池	座	59	20000.00	550.51		
北京市	平原区	天津北~天津南 1000kV 线路工程	塔基区	临时措施	泥浆沉淀池	座	17	20000.00	34.00	
			施工道路区	临时措施	钢板铺垫	m²	3417	89.92	29.45	
合计									9024.29	

4.水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据全国土壤侵蚀第二次遥感普查报告、各省水土流失遥感调查成果、《山西省水土保持公报（2022 年）》、《河北省水土保持公报（2023 年）》、《天津市水土保持公报（2023 年）》、《北京市水土保持公报（2023 年）》等专题报告，并结合工程现场调查，项目区所经区域以水力侵蚀为主，间有风力侵蚀，侵蚀形式主要为面蚀、沟蚀。土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主，详见表 4.1-1。

表 4.1-1 项目区水土流失面积统计表单位：km²

行政区	水土流失面积						水土流失 面积比例 (%)	土地面 积
	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	小计		
山西省	39579.15	11250.68	4202.59	1592.47	241.22	56866.11	36.29	15.67 万
大同市	3928.60	114.84	62.66	0.96		4107.06	29.01	14155
河北省	37340.43	943.43	425.22	47.25	4.03	38760.36	20.52	18.88 万
张家口市	12139.91	171.21	124.32	4.42	0.14	12440.00	33.74	36873
承德市	11572.16	276.29	116.67	31.76	3.22	12000.10	30.37	39519
唐山市	1713.86	95.78	25.85	1.62	0.19	1837.03	13.64	13472
天津市	166.70	9.37	1.44	0.44	0.04	177.99	1.50	11900.64
蓟州区	152.26	9.37	1.44	0.44	0.04	163.55	10.27	1593
宁河区	1.25					1.25	0.08	1414
滨海新区	4.70					4.70	0.21	2270
宝坻区	1.90					1.90	0.12	1523
津南区	0.66					0.66	0.16	420.72
西青区	1.41					1.41	0.26	545
东丽区	0.62					0.62	0.13	477.34

注：芦台经济开发区、清河农场均位于天津市宁河区，采用宁河区水土流失面积调查数据。

4.1.1 项目区水土保持区划

根据《全国水土保持区划》(2015~2030)及各省水土保持规划，项目均位于北方土石山区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区沿线土壤侵蚀类型区主要为水力侵蚀区，容许土壤流失量均为 200t/(km²·a)。项目区水土保持区划情况见表 4.1-2。工程沿线土壤侵蚀强度分布图见附图 4。

表 4.1-2 项目区水土保持区划情况表

一级区	二级区	三级区	行政区（县市）	容许土壤流失量（t/km²·a）
北方土石山区	燕山及辽西山地丘陵区	燕山山地丘陵水源涵养生态维护区	天津市：蓟州区	200
			河北省：丰宁满族自治县、滦平县、鹰手营子矿区、承德县、兴隆县、怀来县、宣化区、赤城县、遵化市	
	太行山山地	太行山西北部山地丘	山西省：阳高县、天镇县	200

	丘陵区	陵防沙水源涵养区	河北省：阳原县、涿鹿县	
	华北平原区	京津冀城市群人居环境维护农田防护区	天津市：东丽区、西青区、津南区、宝坻区、宁河区（含芦台经济开发区、清河农场） 河北省：玉田县	200
		津冀鲁渤海湾生态维护区	天津市：滨海新区	200

#### 4.1.2 项目区土壤侵蚀模数背景值

收集各省、市水土保持规划、水土流失遥感调查结果、各省水土保持监测公报，根据原地貌土地占地类型，最终确定工程沿线的原地貌土壤侵蚀模数。项目区以水力侵蚀为主，阳高县、天镇县、丰宁满族自治县、鹰手营子矿区间有风力侵蚀，沿线土壤侵蚀模数背景值详见表 4.1-3。

表 4.1-3 本工程沿线区域原地貌土壤侵蚀模数背景值表

行政区			地貌类型	侵蚀强度及类型	土壤侵蚀模数背景值 (t/km <sup>2</sup> ·a)
山西省	大同市	阳高县	山丘区	水力侵蚀	600~1000
				风力侵蚀	300~800
			平原区	水力侵蚀	400~800
				风力侵蚀	300~800
		天镇县	山丘区	水力侵蚀	500~1000
				风力侵蚀	400~800
			平原区	水力侵蚀	300~700
				风力侵蚀	300~800
河北省	张家口市	阳原县	山丘区	水力侵蚀	300~800
			平原区	水力侵蚀	200~500
		宣化区	山丘区	水力侵蚀	600~1200
		涿鹿县	山丘区	水力侵蚀	600~1100
			平原区	水力侵蚀	600~900
		怀来县	山丘区	水力侵蚀	300~800
			平原区	水力侵蚀	200~500
		赤城县	山丘区	水力侵蚀	500~1000
	承德市	丰宁满族自治县	山丘区	水力侵蚀	400~800
				风力侵蚀	700~1500
		滦平县	山丘区	水力侵蚀	600~800
		承德县	山丘区	水力侵蚀	500~800
		鹰手营子矿区	山丘区	风力侵蚀	600~700
		兴隆县	山丘区	水力侵蚀	700~800
	唐山市	遵化市	山丘区	水力侵蚀	400~600
			平原区	水力侵蚀	200~300
		玉田县	山丘区	水力侵蚀	300~400
			平原区	水力侵蚀	180~300
		芦台经济开发区	平原区	水力侵蚀	180~300
				水力侵蚀	180~300
天津市	蓟州区		山丘区	水力侵蚀	260~400
			平原区	水力侵蚀	180~300
	宝坻区		山丘区	水力侵蚀	240~400
			平原区	水力侵蚀	150~300
	宁河区		平原区	水力侵蚀	180~300
	东丽区		平原区	水力侵蚀	150~300
	滨海新区		平原区	水力侵蚀	180~300
				水力侵蚀	180~300

行政区			地貌类型	侵蚀强度及类型	土壤侵蚀模数背景值 ( $t/km^2 \cdot a$ )
北京市	津南区		平原区	水力侵蚀	150~240
	西青区		平原区	水力侵蚀	150~240
	西城区	清河农场	平原区	水力侵蚀	180~300

## 4.2 水土流失影响因素分析

### 4.2.1 水土流失影响分析

本工程为建设类项目，水土流失主要发生在施工期（含施工准备期），建设过程中场地开挖、回填、平整等施工过程必然扰动原地表，损坏原地表土壤、植被，并形成松散堆积体，易造成新的水土流失。项目建设可能产生的土壤流失影响因素分析如表 4.2-1。

表 4.2-1 项目建设可能产生土壤流失影响因素及侵蚀强度分析

项目分区			产生土壤流失的影响因素		侵蚀特点及类型	
项目施工准备期及施工期水土流失因素分析						
变电工程	站区		表土剥离、场地平整，站区管沟和各类建筑基坑开挖、临时堆放余土以及建筑物建设等扰动地表、土石方挖填转运。			人为因素+降雨作用引起的水力侵蚀，部分地区风力对土砂粒的吹移搬运。
	进站道路区		路基开挖回填，扰动地表。			
	站外电力设施区		管沟开挖，破坏原地貌。			
	站外（供）排水设施区		管沟开挖，破坏原地貌。			
	专项设施迁改区		电力设施基坑开挖使地面裸露、表土破损、原地貌破坏，临时堆土堆置期间坡面松散。还建道路路基、沟渠开挖，破坏原地貌。			
	施工生产生活区	临建区	场地平整、临时建筑物搭建等土建施工、表土剥离、土石方挖填转运。			
		表土临时堆放区	临时占压土地，使地表结构破损、破坏原地貌、损坏地表植被。			
线路工程	塔基区		基坑开挖使地面裸露、表土破损、破坏原地貌，临时堆土堆置期间坡面松散。			
	牵张场地		牵张机施工过程占用土地，使地面表土、地表植被破损、原地貌破坏。			
	跨越施工场地		临时占压土地，使地面表土、地表植被破损、原地貌破坏。			
	施工道路		主要为人为、车辆踩踏地表造成地面表土、地表植被破损、原地貌破坏。			
自然恢复期水土流失因素分析						
植被恢复区			植物措施尚未完全发挥水土保持作用，有少量流失。			降雨作用下产生水力侵蚀，部分地区风力对土砂粒的吹蚀搬运。

### 4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

经过统计分析，确定本工程扰动原地貌面积为  $939.84hm^2$ ，确定损毁植被面积共计  $411.78hm^2$ ，主要包括：乔木林地  $245.09hm^2$ 、灌木林地  $148.74hm^2$ 、其他草地

17.95hm<sup>2</sup>。

#### 4.2.3 废弃土（石、渣）量

根据土石方平衡分析可知，本工程各类土建工程施工挖方总量为 310.00 万 m<sup>3</sup>，总填方量 369.44 万 m<sup>3</sup>，借方 59.44 万 m<sup>3</sup>，无弃方。

由此预测，本项目建设不对外产生弃土(石、渣)。

### 4.3 土壤流失量预测

#### 4.3.1 预测单元

预测单元为工程建设扰动地表的时段、扰动形式总体相同、扰动强度和特点大体一致的区域。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）规定，结合输变电工程特点及区域地形地貌特点。本工程水土流失预测（计算）单元见表 4.3-1。

表 4.3-1 本工程水土流失预测（计算）单元划分表

一级分区	二级分区	三级分区	生产建设项目土壤流失类型	生产建设项目土壤流失类型	占地类型
			（风力作用）	（水力作用）	
山丘区	大同变电站	站区	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	农地
				植被破坏型一般扰动地表	非农地
			工程堆积体	工程堆积体	非农地
		进站道路区	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	农地
		站外电力设施区	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	农地
				植被破坏型一般扰动地表	非农地
		站外排水设施区	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	农地
				植被破坏型一般扰动地表	农地
		专项设施迁改区	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	非农地
				植被破坏型一般扰动地表	非农地
		施工生产生活区	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	农地
				植被破坏型一般扰动地表	农地
		表土堆存场	工程堆积体	地表翻扰型一般扰动地表	农地
				工程堆积体	农地
	怀来变电站	站区	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	农地
				植被破坏型一般扰动地表	非农地
		进站道路区	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	农地
		站外电力设施区	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	农地
				植被破坏型一般扰动地表	非农地
		站外排水设施区	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	农地
				植被破坏型一般扰动地表	农地
		专项设施迁改	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	农地

		区			非农地
				植被破坏型一般扰动地表	农地
					非农地
		施工生产生活区	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	农地
				植被破坏型一般扰动地表	农地
		临时堆土区	一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	农地
				工程堆积体	农地
	承德 开关站	站区	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	农地
				植被破坏型一般扰动地表	非农地
			工程堆积体	工程堆积体	非农地
		进站道路区	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	农地
					非农地
		站外电力设施区	一般扰动地表、 工程堆积体	地表翻扰型一般扰动地表	农地
				植被破坏型一般扰动地表	非农地
			一般扰动地表、 工程堆积体	地表翻扰型一般扰动地表	农地
				植被破坏型一般扰动地表	农地
		站外供排水设施区	一般扰动地表、 工程堆积体	地表翻扰型一般扰动地表	农地
				植被破坏型一般扰动地表	农地
		专项设施迁改区	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	农地
	1000kV 线路工程	塔基区	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	农地
					非农地
			工程堆积体	植被破坏型一般扰动地表	农地
				工程堆积体	非农地
		牵张场地区	一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	农地
					非农地
		跨越施工场地	一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	农地
					非农地
				地表翻扰型一般扰动地表	农地
					非农地
	迁改线路工程	塔基区	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	农地
					非农地
			工程堆积体	植被破坏型一般扰动地表	农地
				工程堆积体	非农地
		牵张场地区	一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	农地
					非农地
		跨越施工场地	一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	农地
					非农地
				地表翻扰型一般扰动地表	农地
					非农地
	平原区	天津北变电站	站区	地表翻扰型一般扰动地表	农地
				工程堆积体	农地
		进站道路区	/	地表翻扰型一般扰动地表	农地
					农地

		站外电力设施区	/	地表翻扰型一般扰动地表	农地
				植被破坏型一般扰动地表	农地
				工程堆积体	农地
		站外供排水设施区	/	地表翻扰型一般扰动地表	农地
				植被破坏型一般扰动地表	农地
				工程堆积体	农地
		施工生产生活区	/	地表翻扰型一般扰动地表	农地
				植被破坏型一般扰动地表	农地
		表土堆存场	/	植被破坏型一般扰动地表	农地
				工程堆积体	农地
	1000kV 线路工程	塔基区	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	农地
				植被破坏型一般扰动地表	非农地
		牵张场地区	一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	农地
				植被破坏型一般扰动地表	非农地
		跨越施工场地区	一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	农地
				植被破坏型一般扰动地表	非农地
		施工道路区	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	农地
				植被破坏型一般扰动地表	非农地
				地表翻扰型一般扰动地表	农地
				植被破坏型一般扰动地表	非农地
	迁改线路工程	塔基区	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	农地
				植被破坏型一般扰动地表	非农地
			工程堆积体	工程堆积体	农地
				工程堆积体	非农地
		牵张场地区	一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	农地
				植被破坏型一般扰动地表	非农地
		跨越施工场地区	一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	农地
				植被破坏型一般扰动地表	非农地
		施工道路区	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	农地
				植被破坏型一般扰动地表	非农地

### 4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，生产建设项目可能产生的水土流失量应按施工期（含施工准备期）、自然恢复期两个时段进行预测。每个预测单元的施工期预测时段按最不利情况考虑，超过雨季、风季长度的按全年计，未超过雨季、风季长度的按占雨季、雨季长度比例计算，本工程涉及区域为干旱区、半湿润区，自然恢复期按规定分别取5年、3年。本工程水土流失预测时段划分见下表。本工程水土流失预测时段划分见表4.3-2。

表 4.3-2 本工程水土流失预测时段一览表

工程名称		施工名称	预测时段	预测时间 (年)
变电工程	站区、进站道路、施工生 产生活区	施工期	2025 年 2 月 ~ 2027 年 1 月	2.0
		自然恢复期	单项工程施工结束后 3~5 年	3.0/5.0
	施工生产生活区、临时堆 土区 (表土堆存场)	施工期	场地平整后	1.0
		自然恢复期	单项工程施工结束后 3~5 年	3.0/5.0
	站外电力设施区、站外 (供)排水设施区、专项 设施迁改区	施工期	施工准备期	0.2
		自然恢复期	单项工程施工结束后 3~5 年	3.0/5.0
1000kV 线路工程	塔基区、牵张场、跨越施 工场地、施工道路区	施工期	2025 年 2 月 ~ 2027 年 1 月 (分标段, 每个标段 6 个月)	1.0
		自然恢复期	单项工程施工结束后 3~5 年	3.0/5.0
迁改线 路工程	塔基区、牵张场、施工道 路区	施工期	2026 年 2 月 ~ 2027 年 1 月 (分标段, 每个标段 6 个月)	1.0
		自然恢复期	单项工程施工结束后 3~5 年	3.0/5.0

### 4.3.3 土壤侵蚀模数

项目施工期将损坏原有地形地貌和植被, 增加土壤的可侵蚀性; 另一方面, 由于场地平整时, 挖、填土方不仅造成大面积的裸露地面, 而且会改变原地形, 增大侵蚀扰动表面积。

自然恢复初期, 项目区主体工程和水土保持措施布置的防护措施都已发挥一定的保水保土功能, 而植物措施发挥保水固土作用则具有后效性。因为植物栽植初期根系不发达, 扎根较浅, 还不具备较强的固土能力, 地面也未形成较强的覆盖来抵御降雨、径流等外营力侵蚀作用, 故在自然恢复期仍存在一定程度的水土流失。

项目施工期和自然恢复期土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018) 计算, 扰动前后各土壤侵蚀因子可根据项目区地形地貌、气候(降雨、风速等)、土地利用、植被情况等实际情况结合输变电工程特点, 参照《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018) 确定取值, 详见表 4.3-3 和表 4.3-4。

表 4.3-3 本工程土壤流失预测计算公式表

生产建设项目土壤流失类型		土壤流失量计算公式	备注
风力作用	一般扰动地表	$M_{fy}=QIJAG_f$	式中 $M_{fy}$ 为一般扰动地表计算单元风蚀量(t), $Q$ 为计算单位面积风蚀率( $t \cdot km^2$ ), $I$ 为粗糙干扰因子, $J$ 为地表物质紧实程度系数, $G_f$ 为风蚀可蚀性因子。
	工程堆积体	$M_{fd}=QIHPAG_f$	式中 $M_{fd}$ 为工程堆积体计算单元风蚀量(t), $H$ 为高度因子, 其他同上。



水力作用	植被破坏型 一般扰动地表	$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$	式中 $M_{yz}$ 为植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量 (t), $R$ 为降雨侵蚀力因子, $K$ 为土壤可蚀性因子, $L_y$ 为坡长因子, $S_y$ 为坡度因子, $B$ 为植被覆盖因子, $E$ 为工程措施因子, $T$ 为耕作措施因子, $A$ 为计算单元的水平投影面积。
	地表翻扰型 一般扰动地表	$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA$	式中 $K_{yd}=NK$ , $M_{yd}$ 为地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量 (t), $K_{yd}$ 为地表翻扰后土壤可蚀性因子, $N$ 为地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数, 可取 2.13, 其他同上。
	上方无来水 工程堆积体	$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$	$M_{dw}$ 为上方无来水工程堆积体土壤流失量 (t), $X$ 为堆积体形态因子, $G_{dw}$ 为堆积体土质因子, $L_{dw}$ 为堆积体坡长因子, $S_{dw}$ 为堆积体坡度因子。

表 4.3-4 本工程各计算单元土壤流失因子取值表

行政区 土壤流失因子	阳高县	天镇县	丰宁满族自治县									
计算单位面积风蚀率 Q	18454	20514	16654									
风蚀可蚀性因子 Gf	0.39	0.39	0.39									
	阳高县	天镇县	阳原县	宣化区	涿鹿县	怀来县	赤城县	丰宁县	滦平县	承德县	鹰手营子矿区	兴隆县
降雨侵蚀力因子 R	1205.8	1306.8	1471.5	1555.3	1810.8	1924.3	1715.8	1781.5	2422.5	2582.9	3004.0	3014.4
土壤可蚀性因子 K	0.0170	0.0166	0.0164	0.0144	0.0164	0.0160	0.0164	0.0150	0.0150	0.0142	0.0139	0.0146
	遵化市	玉田县	芦台经济开发区	蓟州区	宝坻区	宁河区	东丽区	滨海新区	津南区	西青区	清河农场	
降雨侵蚀力因子 R	3227.9	3205.1	3175.6	3067.3	3124.3	3175.6	3.57.7	3032.0	3021.0	3001.8	3227.9	
土壤可蚀性因子 K	0.0146	0.0151	0.0187	0.0165	0.0183	0.0187	0.0180	0.0124	0.0201	0.0196	0.0146	
坡长因子 $L_y = (\lambda/20)^m$	投影坡长 $\lambda$ : 变电站站区取 150m; 进站道路区取 50m; 站外供排水设施区取 100m; 施工生产生活区取 150m; 临时堆土区(表土堆存场)取 150m; 专项设施迁改区迁改电源按单基占地面积计取; 站外电力设施区单基占地面积计取。1000kV 线路塔基区按单基占地面积计取; 牵张场地区取 60m; 跨越场地区取 20m; 施工道路区取 100m。迁改线路塔基区按单基占地面积计取; 牵张场地区取 40m; 跨越场地区取 20m; 施工道路区取 100m。											
坡度因子 $S_y = -1.5 + 17/[1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin \theta)}]$	平原区坡度 $\theta$ 取 0~5°, 山丘区坡度 $\theta$ 取 2~35°。											
植被覆盖因子 B	原地貌植被覆盖因子: 林地、草地根据实际情况取值, 耕地、园地取 1。											
	施工期植被盖度因子: 计算单元为农地时, 取值为 1, 计算单元为非农地时, 取值为 0.614。											
	自然恢复期第 1 年: 占地类型为非农地时, 变电站取 0.230, 1000kV 线路工程、迁改线路工程山西、河北范围内取 0.310, 天津、北京范围内取 0.200, 占地类型为农地时均取 1。											
	自然恢复期第 2 年: 占地类型为非农地时, 变电站取 0.150, 1000kV 线路工程、迁改线路工程山西、河北范围内取 0.200, 天津、北京范围内取 0.130, 占地类型为农地时均取 1。											
	自然恢复期第 3 年: 占地类型为非农地时, 变电站取 0.650, 1000kV 线路工程、迁改线路工程山西、河北范围内取 0.130, 天津、北京范围内取 0.065, 占地类型为农地时均取 1。											
	自然恢复期第 4 年: 占地类型为非农地时, 变电站取 0.040, 1000kV 线路工程、迁改线路工程山西、河北范围内取 0.065, 天津、北京范围内取 0.040, 占地类型为农地时均取 1。											
	自然恢复期第 5 年: 占地类型为非农地时, 变电站取 0.020, 1000kV 线路工程、迁改线路工程山西、河北范围内取 0.040, 天津、北京范围内取 0.020, 占地类型为农地时均取 1。											
工程措施因子 E	占地类型为非农地时, 变电站、输电线路取值均为 1; 占地类型为农地时, 山西、河北范围内变电站、1000kV 线路工程、迁改线路工程取 0.414, 天津、北京范围内变电站、1000kV 线路工程、迁改线路工程取 0.1。											

4.水土流失分析与预测

耕作措施因子 $T=T_1 \times T_2$	根据实际情况取值，农地 $T_1$ 取 0.152， $T_2$ 北部低高原区取 0.42，黄淮海平原区取 0.40，非农地 $T$ 取 1。
地表植被覆盖度和砾石覆盖度 $v$	根据实际情况取值。
地表物质紧实程度系数 $J$	$J$ 均取 1.33。
计算单元水平投影面积 $A=10^{-4}\omega\lambda$	计算单元宽度 $\omega$ ：变电站站区取 100m；进站道路区按道路宽计取，站外（供）排水设施按扰动宽度计取；施工生产生活区取 100m；临时堆土区取 100m；专项设施迁改区迁改电源按单基占地面积计取；站外电力设施区塔基区按单基占地面积计取。1000kV 线路塔基区按单基占地面积计取，牵张场地区取 30m，跨越场地区取 10m，施工道路区取 4.5m。迁改线路塔基区按单基占地面积计取，牵张场地区取 30m，跨越场地区取 10m，施工道路区取 4.5m。
工程堆积体形态因子（水力） $X$	单一工程堆积体堆放方式因子 $X$ 取 1
工程堆积体堆放方式因子（风力） $P$	站区、临时堆土区 $P$ 取 1。
堆积体土质因子 $G_{dw}=a_1e^{b_1\delta}$	土石质因子均砂壤土 $a_1$ 取 0.075， $b_1$ 取-3.570；壤土 $a_1$ 取 0.046， $b_1$ 取-3.379；黏土 $a_1$ 取 0.023， $b_1$ 取-2.297。 侵蚀面土体砾石含量 $\delta$ 大同站取 0.25；承德站取 0.25；怀来站取 0.25；天津北站取 0.25。
堆积体坡度因子 $S_{dw}=(\theta/25)^{d_1}$	坡度 $\theta$ 取 35°，坡度因子系数 $d_1$ 均取 1.259。
堆积体坡长因子 $L_{dw}=(\lambda/5)^{f_1}$	坡长因子系数 $f_1$ 取 0.596。

## 4.3.4 预测结果

本工程施工期及自然恢复期土壤流失总量 120326.18t，原地貌土壤流失量 44664.03t，新增土壤流失量 75662.15t。本工程土壤流失量汇总情况详见表 4.3-5，变电站、线路工程土壤流失量预测情况详见附表 4-1。

表 4.3-5 本工程土壤流失量预测汇总表 单位：t

预测区域			建设期 (t)			背景 流失量 (t)	新增水土 流失量 (t)
			施工期	自然 恢复期	合计		
山丘区	大同变电站	站区	6771.78	3093.65	9865.43	7398.02	2467.41
		进站道路区	242.78	14.31	257.09	99.96	157.13
		站外电力设施区	1211.46	1108.72	2320.18	1582.56	737.62
		站外排水设施区	908.73	834.5	1743.23	904.32	838.91
		施工生产生活区	18.53	387.09	405.62	187.82	217.8
		表土堆存场	104.75	984.1	1088.85	1041.56	47.29
		专项设施迁改区	15.96	171.72	187.68	156.62	31.06
		小计	9273.99	6594.09	15868.08	11370.86	4497.22
	怀来变电站	站区	3099.44	351.56	3451.00	165.55	3285.45
		进站道路区	2.15	3.14	5.29	0.15	5.13
		站外电力设施区	69.05	112.10	181.15	57.62	123.54
		站外排水设施区	24.62	34.88	59.51	16.23	43.28
		施工生产生活区	282.40	200.86	483.26	202.83	280.44
		临时堆土区	171.53	27.37	198.90	38.31	160.59
		专项设施迁改区	1453.49	76.63	1530.12	107.28	1422.84
		小计	5102.69	806.54	5909.23	587.97	5321.26
	承德开关站	站区	5146.98	1467.38	6614.36	508.84	6105.52
		进站道路区	25.26	3.84	29.1	2.4	26.7
		站外电力设施区	43.34	236.17	279.51	7.85	271.66
		站外排水设施区	38.69	118.22	156.9	5.31	151.59
		专项设施迁改区	30.56	0	30.56	3.76	26.8
		小计	5284.83	1825.61	7110.43	528.16	6582.27
	1000kV 线路工程	塔基区	15399.24	15262.41	30661.65	8543.30	22118.35
		牵张场区	2848.51	4353.82	7202.33	3166.74	4035.59
		跨越施工场地区	992.86	1638.99	2631.85	1311.98	1319.87
		施工道路区	16705.57	23987.99	40693.56	14554.31	26139.25
		小计	35946.18	45243.21	81189.39	27576.33	53613.06
	迁改线 路工程	塔基区	425.23	547.82	973.05	435.40	537.65
		牵张场区	76.91	122.26	199.17	104.94	94.23
		跨越施工场地区	10.52	7.80	18.32	3.78	14.54
		施工道路区	650.36	956.71	1607.07	641.21	965.86
		小计	1163.02	1634.59	2797.61	1185.33	1612.28
平原区	天津北 变电站	站区	1972.54	2114.59	4087.13	1664.87	2422.26
		进站道路区	219.85	405.49	625.34	343.09	282.25
		站外电力设施区	58.45	93.79	152.24	79.32	72.92
		站外供排水设施 区	858.20	1553.08	2411.28	1280.71	1130.57
		施工生产生活区	3109.04	4166.95	7275.99	3367.99	3908.00

		表土堆存场	45.81	15.47	61.28	15.54	45.74
		小计	9.06	3.22	12.28	3.42	8.86
	1000kV 线路工程	塔基区	0.25	0.10	0.35	0.12	0.23
		牵张场区	65.68	23.58	89.26	24.89	64.37
		跨越施工场地区	120.80	42.37	163.17	43.97	119.20
		施工道路区	1972.54	2114.59	4087.13	1664.87	2422.26
		小计	219.85	405.49	625.34	343.09	282.25
	迁改线 路工程	塔基区	58.45	93.79	152.24	79.32	72.92
		牵张场区	858.20	1553.08	2411.28	1280.71	1130.57
		跨越施工场地区	3109.04	4166.95	7275.99	3367.99	3908.00
		施工道路区	45.81	15.47	61.28	15.54	45.74
		小计	9.06	3.22	12.28	3.42	8.86
	合计		60009.61	60316.58	120326.18	44664.03	75662.15

#### 4.4 水土流失危害分析

本工程建设占用部分耕地并砍伐一定数量的林木，施工建设期将扰动地表和产生弃渣，如不采取有效的水土保持措施，将对建设区的水土资源和经济发展带来不利影响，主要表现在：

##### （1）影响生态环境

本工程沿线穿越部分水土保持敏感区，施工过程中如采取的水土保持措施不当，将对水土保持敏感区造成一定的影响。

工程施工占用耕地、砍伐树木等，如不采取有效的水土保持措施，将使生态环境最基本的水土资源受到影响，土地蓄水保水能力有所降低，泥沙沉积淤塞渠道等水利设施，良田被泥沙压埋，会造成一定的经济损失。

##### （2）加剧水土流失，降低土地生产力，影响农业生产

由于工程建设中原地貌及植被受到一定程度的破坏，诱发了水土流失。同时工程施工使裸露的地面增加，扰动了原土层和岩层，为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀、浅沟和切沟侵蚀创造了条件。本工程线路沿线占用了一定数量的耕地，施工中如得不到及时有效的防护治理，在降雨和人为因素的作用下，临时堆土会沿边坡汇入周围农田中，加剧水土流失，影响农业生产。

此外，线路工程建设扰动土地产生的水土流失，使耕地土壤的有机质流失，土壤结构遭到破坏，土壤中的氮磷、有机物及无机盐等营养物质含量减少，同时土壤中动物、微生物及它们的衍生物数量也大大降低，使土地条件改变，给以后的植被恢复工作增加难度，使土地生产力降低。

##### （3）影响道路通行

在道路附近施工时，若得不到及时有效的防护治理，水土流失漫流至附近道路，

影响道路通行安全。

#### (4) 降低水利工程效益

线路沿线平原区域水利化程度较高，如沿线跨越的河道和干渠防护堤、绕行的水库和河道堤防，如在线路路径走线及塔基位置布设时不避开水利设施，也不采取防治措施，汛期发生暴雨时，可能对防洪堤坝产生不利影响，施工时不合理堆放的弃土弃渣随径流流失到中下游河段，由于河道特征变化，泥沙易发生沉积，淤塞附近水库、渠道等水利设施，局部良田被泥沙压埋，水利设施将会受到影响，抗灾能力减弱。

### 4.5 指导性意见

预测结果是在未采取有效防护措施时可能的水土流失结果。产生水土流失的因素较多，其中地面坡度、降雨强度是造成水土流失的主要因素，而采取综合性的水土保持防护措施将对水土流失有较强的抑制作用。工程水土保持防护措施的布置应本着与施工进度同步为原则，减缓施工扰动引起的新增水土流失，及时恢复原地貌植被。

#### (1) 防治重点区域的指导性意见

根据预测结果，水土流失防治和监测重点区域为各变电站站区、线路工程塔基区及施工道路区。

#### (2) 防治重点时段的指导性意见

根据预测结果，本工程的重点防治时段为施工期，因此，在措施体系防治方面，重点加强施工期间的临时防护措施体系；同时，结合工程措施和植物措施，确保施工结束后自然恢复期内施工扰动地面的水土流失得到有效治理。

#### (3) 防治措施的指导性意见

本工程防治措施应从边坡防护、截排水设施、临时拦挡等几个主要方面入手，并与必要的植物措施相结合，最大程度地减缓新增水土流失的发生。

施工期间人员活动比较频繁，扰动比较集中，待施工后期将对各施工区进行平整和原地貌恢复。施工期间主要的建设活动为变电站、塔基等基础开挖和回填，所采取的防治措施应结合主体工程，植物措施宜结合季节适时及时开展，当主体工程建成投运时，工程措施和植物措施均应及时到位。

#### (4) 施工进度安排的指导性意见

根据预测结果，变电站土建施工及塔基基础施工是本工程水土流失量较大的时段，加强主体工程施工进度的紧凑安排，尽量避免大风和暴雨天气施工，可以有效地

缩短强度水土流失时段。根据线路工程塔基施工特点，可考虑对单基塔施工结束后分别进行土地整治（恢复植被）和迹地恢复措施。

（5）水土保持监测工作安排的指导性意见

根据预测结果，在工程沿线选择有代表性点位，监测临时堆土土体变化情况、水蚀风蚀因子作用下土壤流失量以及林草覆盖率的观测。重点监测区域为线路工程塔基区和施工道路，各变电站（开关站）站区和临时堆土区，注重施工期检查。

## 5.水土保持措施

### 5.1 防治区划分

#### 5.1.1 分区原则

本方案按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，根据输变电工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响因素，结合项目区域自然环境状况进行水土流失防治分区。

- （1）各分区之间具有显著差异性。
- （2）各分区内造成水土流失的主导因子和防治措施相近或相似。
- （3）一级分区应具有控制性、整体性、全局性，按地貌类型划分区。
- （4）二级分区按工程组成及特点分区。
- （5）三级分区结合工程布局 and 施工扰动特点进行分区。

#### 5.1.2 水土流失防治分区

一级分区：按照工程组成及特点，分为大同变电站、怀来变电站、承德开关站、天津北电站、1000kV 线路工程、迁改线路工程防治区。

二级分区：按照工程布局分区，具体如下：

二级分区按项目布局分区：

大同变电站划分为 7 个区，即①站区、②进站道路区、③站外电力设施区、④站外排水设施区、⑤施工生产生活区、⑥表土堆存场、⑦专项设施迁改区；

怀来变电站划分为 7 个区，即①站区、②进站道路区、③站外电力设施区、④站外排水设施区；⑤施工生产生活区；⑥临时堆土区；⑦专项设施迁改区；

承德开关站划分为 5 个区，即①站区、②进站道路区、③站外电力设施区、④站外排水设施区、⑤专项设施迁改区；

天津北变电站划分为 6 个区，即①站区、②进站道路区、③站外电力设施区、④站外供排水设施区、⑤施工生产生活区、⑥表土堆存场；

1000kV 线路工程划分为 4 个区，即①塔基区、②牵张场区、③跨越施工场地地区、④施工道路区。

迁改线路工程划分为 4 个区，即①塔基区、②牵张场区、③跨越施工场地地区、④施工道路区。

本方案水土流失防治分区见表 5.1-1。



表 5.1-1 本工程水土流失防治分区

水土流失防治分区		备注
一级分区	二级分区	
大同 变电站	站区	含站区截排水设施
	进站道路区	含进站道路截排水设施
	站外电力设施区	含外接 35kV 线路电源及 10kV 临建电源线路
	站外排水设施区	站外雨水排水管线
	施工生产生活区	包括办公生活、加工临建场地
	表土堆存场	表土堆土场
	专项设施迁改区	站外乡村道路改建
怀来 变电站	站区	含站区截排水设施
	进站道路区	
	站外电力设施区	含外接 35kV 线路电源及 10kV 临建电源线路
	站外排水设施区	站外雨水排水管线
	施工生产生活区	包括办公生活、加工临建场地
	临时堆土区	表土临时堆放场地
	专项设施迁改区	220kV 三关一线、220kV 三关二线线路、220kV 关云线线路改迁建
承德 开关站	站区	含站区截排水设施，站区办公生活、加工临建场地及表土堆放场
	进站道路区	
	站外电力设施区	含外接 35kV 线路电源及 10kV 临建电源线路
	站外排水设施区	站外雨水排水管线
	专项设施迁改区	迁改站外机耕路
天津北 变电站	站区	
	进站道路区	
	施工生产生活区	包括办公生活、加工临建场地
	表土堆存场	表土临时堆放场地
	站外电力设施区	含站用 35kV 电源线及 10kV 临建电源线
	站外供排水设施区	含站外供水管线及雨水排水管线区、消能池等设施
1000kV 线路工程	塔基区	包括塔基永久占地及塔基施工场地。
	牵张场地区	
	跨越施工场地区	
	施工道路区	包括拓宽简易道路、新建简易道路、人抬道路及索道站。
迁改 线路工程	塔基区	包括塔基永久占地及塔基施工场地。
	牵张场地区	
	跨越施工场地区	
	施工道路区	包括拓宽简易道路、新建简易道路

## 5.2 措施总体布局

### 5.2.1 防治措施布设原则

本工程防治措施总体布局遵循“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的方针，坚持“水土保持工程必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的“三同时”原则，在满足设计深度与主体工程相适应外，做好水土保持措施与主体工程设计相互衔接，综合考虑工程建设时序，合理安排水保工程与主体工程建设之间的关系，树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重措施设计与周边景观相协调的原则。

按照预防和治理相结合的原则，坚持局部与整体防治、单项防治措施与综合防治措施相协调、兼顾生态效益与经济效益，按分区进行措施总体布置。

### 5.2.2 水土流失防治措施体系

#### ——水土流失预防措施

##### (1) 优化工程设计

在对主体工程水土保持评价的基础上，对主体工程施工组织设计，包括土方倒运、工序安排、进度安排、工艺改进、土石方平衡等提出水土保持建议，通过设计优化减少弃土弃渣量。

##### (2) 加强管理，规范施工

做好水土流失临时措施，施工过程中应严格划定施工界限（如变电站区域，塔基区、牵张场、跨越施工场地等采用彩条旗或围栏限制施工范围），减少扰动；重视临时措施；尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露时间，合理安排施工时间，尽量避开雨季和汛期，同时安排好土方综合利用时的工程时序安排。

#### ——水土流失防治措施

工程永久性占地区：该区开挖量较大，对地表扰动相对剧烈，水土流失防治以工程措施为主，裸露地表部分必要时辅以植物措施。由于主体工程永久性占地区出于工程安全考虑，在主体工程设计中已采取了安全防护措施，这些措施一般具有水土保持功能。各单项工程水土保持方案在对其进行评价的基础上，根据需要进行了补充水土保持方案设计。

工程临时性占地区：临时占地区主要是变电站施工生产生活区、站外排水设施区、站用电源线路区和线路工程塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地、施工道路等。对该区的水土流失防治主要以管理措施、植物措施以及临时措施为主。

防治措施体系和总体布局详叙如下：

##### (1) 山丘区

###### 1) 大同变电站

①站区：施工前对场地内可剥离的表土进行剥离，集中堆放于站外西南侧设置的临时堆土区域，施工过程中对场地平整形成的挖填边坡布设框格植草护坡、截排（洪）水沟、起始段设置消能池，拐弯处设沉沙池，末端设散水减缓对自然冲沟的冲刷，站内永临结合布设临时排水，开挖填筑形成的裸露边坡采取临时苫盖防护，站内布设地埋雨水管线，施工后期对站内可绿化区域进行表土回覆整地绿化。

②进站道路区：施工前剥离表土与站区表土一并集中堆放，施工过程中对进站道路两侧裸露边坡采用密目网苫盖。进站道路边坡布设空心六棱砖植草护坡，两侧修筑钢筋混凝土截排水沟，施工后期表土用于站区绿化及道路边坡空心六棱砖内覆土绿化。

### ③站外电源设施区

施工前对线路塔基及铁塔永久扰动的区域及电缆开挖区域的表土进行剥离，并与开挖土石方分开堆存在周围临时用地或电缆沟一侧临时用地内，临时堆土布设植生袋装土拦挡、密目网苫盖等临时防护措施，对塔基周围施工区占压表土层区采用铺垫彩条布保护表土；施工后期进行表土回覆，对可绿化区域进行植被恢复，占用旱地、果园的区域恢复原土地功能。

### ④站外排水设施区

施工前剥离表土，表土与开挖其他土石方分开堆放于供排水管线一侧，使用植生袋堆土拦挡，施工过程中开挖土石方沿排水管线一侧堆放，堆土前对临时堆土区域采用彩条布铺垫，堆土顶面以密目网苫盖，敷设钢筋混凝土排水管，施工后期对临时占用旱地、果园区域进行表土回覆恢复原土地功能。

### ⑤施工生产生活区

施工前剥离施工生产生活区表土并集中堆放至站外临时堆土区域，施工过程中采取密目网对裸露土地进行苫盖，场地布置临时排水沟防内涝，并在排水出口设沉沙池，施工后期拆除本区内的临建设施，进行表土回覆，并对临时占地区域恢复园地。

### ⑥表土堆存场

堆土前砌筑植生袋挡墙，施工过程中堆土场表面苫盖密目网，沿场地周边布设临时排水沟、沉沙池；施工后期对场地进行清理，恢复园地。

### ⑦专项设施迁改区

施工前规划道路路面占地范围内可剥离的表土，与开挖土方分开堆放于改建道路施工区一侧，堆土前对临时占地进行彩条布铺垫，施工过程中堆土顶面以密目网苫盖，施工后期进行表土回覆，土地整治、植被恢复。

## 2) 怀来变电站

①站区：施工前对场地内可剥离的表土进行剥离，剥离表土运至站区北侧设置的表土临时堆场保护；施工过程中对场地平整形成的挖填边坡布设截排（洪）水沟、末端顺接消力池防护工程，站内永临结合布设临时排水，开挖填筑形成的裸露边坡采取

临时苫盖防护，土方施工结束后使用对框格植草护坡进行防护，站内布设地埋雨水管线，施工后期对站内可绿化区域进行表土回覆整地绿化。

②进站道路区：施工前剥离表土与站区表土一并集中堆放，施工后期表土用于站区内绿化覆土，施工过程中采取密目网苫盖防护，土方施工结束后使用框格植草护坡对边坡进行防护。

③站外电力设施区：施工前对线路塔基及铁塔永久扰动的区域及电缆开挖区域的表土进行剥离，并与开挖土石方分开堆存在周围临时用地或电缆沟一侧临时用地内，临时堆土布设密目网苫盖等临时防护措施，对塔基周围施工区占压表土层区采用铺垫彩条布保护表土；施工后期进行表土回覆，对可绿化区域进行植被恢复，占用耕地、园地的区域恢复耕地、园地。

④站外排水管线区：施工前剥离表土，表土与开挖其他土石方分开堆放于排水管线一侧，使用植生袋堆土拦挡，施工过程中开挖土石方堆放于排水管线开挖区一侧，堆土前对临时堆土区域进行彩条布铺垫，堆土顶面以密目网苫盖，施工后期对临时占用园地区域进行表土回覆、土地整治、恢复耕地，末端采取八字型排水口、阶梯式混凝土跌水梯子进行消能。

⑤施工生产生活区：施工前剥离临建区内表土，运至规划的表土堆存场地堆存。施工过程中采取密目网对裸露土地进行苫盖，场地挖临时排水沟防内涝，并在排水出口设置沉沙池。施工后期拆除本区内的临建设施，进行表土回覆，恢复园地。

⑥临时堆土区：堆土前砌筑植生袋挡墙，施工过程中堆土场表面苫盖密目网，沿场地周边布设临时排水沟、沉沙池；施工后期对场地进行清理、平整后，恢复园地。

⑦专项设施迁改区：施工前剥离塔基永久占地表土堆放于塔基施工临时占地处，施工过程中堆土顶面以密目网苫盖，堆土前对临时占地进行彩条布铺垫，对拆除铁塔临时占地进行铺垫，对牵张场占地采取彩条布铺垫，施工后期进行表土回覆，进行土地整治、占用耕地区域恢复耕地，可恢复植被区域恢复植被。

### 3) 承德开关站

①站区：施工前对场地内可剥离的表土进行剥离，剥离表土运至站内北侧设置的表土临时堆场保护，表土采取植生袋装土拦挡，下方铺垫彩条布，表面苫盖密目网，四周设置排水沟，末端顺接沉沙池，施工临时基槽土堆土仅采取密目网苫盖，施工过程中对场地平整形成的挖填边坡布设排水沟防护，永临结合布设临时排水，开挖填筑形成的裸露边坡采取临时苫盖防护，站内布设地埋雨水管涵，施工后期对站内可绿化

区域进行表土回覆整地绿化。

②进站道路区：施工前剥离表土与站区表土一并集中堆放，施工过程中进站道路两侧设置排水沟，边坡采取空心六棱砖防护，施工后期部分表土回覆至空心六棱砖内，铺设草皮，植草防护。

③站外电力设施区：施工前对线路塔基及铁塔永久扰动的区域及电缆开挖区域的表土进行剥离，并与开挖土石方分开堆存在周围临时用地或电缆沟一侧临时用地内，临时堆土布设密目网苫盖等临时防护措施，对塔基周围施工区占压表土层区采用铺垫彩条布保护表土，施工后期进行表土回覆，对可恢复植被区域恢复植被，占用耕地区域恢复耕地。

④站外排水管线区：施工前剥离表土，表土与开挖其他土石方分开堆放于供排水管线一侧，施工过程中开挖土石方堆放于排水管线开挖区一侧，堆土顶面以密目网苫盖，堆土前对临时堆土区域进行彩条布铺垫，施工后期对临时占用园地区域进行表土回覆、恢复园地。

⑤专项设施迁改区：施工前剥离回迁机耕道处表土并堆存于站内临时堆土场，用于站内后期绿化覆土。

#### 4) 1000kV 线路工程

##### ①塔基区

设计阶段，山丘区内铁塔定位时塔位尽量选择地形较平缓区域。施工前在塔基施工场地周围设置彩条旗围护，严格限制施工机械和人员活动范围，并对开挖扰动区域表土剥离，表土和开挖土石方分开堆放，施工期对临时堆土压占及其他轻微扰动区域采取彩条布铺垫措施，堆土外侧设植生袋拦挡并采用密目网进行苫盖，施工场地地下边坡采取植生袋装土拦挡措施，灌注桩基础施工过程中在塔基施工场地范围内设泥浆沉淀池，山丘区内塔基区根据需要设置浆砌石护坡、浆砌石挡渣墙、浆砌石截排水沟，施工后期表土回覆、土地整治，恢复林地需进行鱼鳞坑整地，根据原地貌类型确定耕地、园地恢复或植被恢复等土地利用方向。

##### ②牵张场区

牵张场尽量选择在较为平坦区域并避开乔、灌木林地，场地布设时应充分考虑地形条件，减少场平土方挖填量。部分山丘区牵张场确需场平的，施工前对开挖扰动区域表土剥离。牵张场周围设置彩条旗围护、严格限制施工机械和人员活动范围，施工期间对临时堆土、材料堆放区域、裸露地表采取彩条布铺垫和密目网苫盖措施，针对

牵引机、张力机占压地表区域采取铺设钢板措施，施工后期进行土地整治、恢复林地需进行鱼鳞坑整地，根据原地貌进行耕地、园地恢复或植被恢复。

### ③跨越施工场地区

跨越施工场地对地表扰动较小，施工过程前在场地周围采取彩条旗围护，严格控制施工扰动范围，施工后期进行土地整治，根据原地貌进行耕地、园地恢复或植被恢复。

### ④施工道路区

山丘区部分新修施工道路不可避免的需要进行场平，开挖扰动区域施工前进行表土剥离，方案设计将剥离的表土装入植生袋内，对道路边坡的坡脚利用装土植生袋进行挡护，同时山丘区施工道路汇水面积较大地段设置临时排水沟，做好临时性排水工程，临时排水沟顺接至自然沟道中。平原区场地开阔，对平原区的施工道路设置彩条旗围护措施，严格控制行车轨迹。施工过程中，施工道路根据主体设计要求铺设钢板，有一定的防治水土流失作用。施工后期回覆表土及土地整治、恢复林地需进行鱼鳞坑整地，根据原地貌进行耕地、园地恢复或植被恢复。

## 5) 迁改线路工程

### ①塔基区

设计阶段，山丘区内铁塔定位时塔位尽量选择地形较平缓区域。施工前在塔基施工场地周围设置彩条旗围护，严格限制施工机械和人员活动范围，并对开挖扰动区域表土剥离，表土和开挖土石方分开堆放，施工期对临时堆土压占及其他轻微扰动区域采取彩条布铺垫措施，堆土外侧设植生袋拦挡并采用密目网进行苫盖。施工后期回覆表土、整治土地，恢复林地需进行鱼鳞坑整地，根据原地貌类型确定耕地、园地恢复或植被恢复等土地利用方向。

### ②牵张场区

牵张场尽量选择在较为平坦区域并避开乔、灌木林地，场地布设时应充分考虑地形条件，减少场平土方挖填量。部分山丘区牵张场确需场平的，施工前对开挖扰动区域表土剥离。牵张场周围设置彩条旗围护、严格限制施工机械和人员活动范围，施工期间对临时堆土、材料堆放区域、裸露地表采取彩条布铺垫和密目网苫盖措施，针对牵引机、张力机占压地表区域采取铺设钢板措施，施工后期进行土地整治、恢复林地需进行鱼鳞坑整地，根据原地貌进行耕地、园地恢复或植被恢复。

### ③跨越施工场地区

跨越施工场地对地表扰动较小，施工过程中在场地周围采取彩条旗围护，严格控制施工扰动范围，施工后期进行土地整治，根据原地貌进行耕地、园地恢复或植被恢复。

#### ④施工道路区

山丘区部分新修施工道路不可避免的需要进行场平，开挖扰动区域施工前进行表土剥离，方案设计将剥离的表土装入植生袋内，对道路边坡的坡脚实施植生袋拦挡措施进行挡护，同时山丘区施工道路汇水面积较大地段设置临时排水沟，做好临时性排水工程，临时排水沟顺接至自然沟道中。平原区场地开阔，对平原区的施工道路设置彩条旗围护措施，严格控制行车轨迹。施工过程中，施工道路根据主体设计要求铺设钢板，有一定的防治水土流失作用。施工后期回覆表土及土地整治、恢复林地需进行鱼鳞坑整地，根据原地貌进行耕地、园地恢复或植被恢复。

### (2) 平原区

#### 1) 天津北变电站

①站区：施工前对永久占地扰动范围内的表土进行剥离，剥离表土转运至临时堆土场内表土堆存区域保护；裸露开挖填筑面采取临时苫盖防护；站内布设地埋雨水排水管网，施工后期对站内绿化场地进行表土回覆、土地整治，并采取撒播草籽绿化。

②进站道路区：施工前剥离表土与站区表土一并集中堆放，施工后表土调运至站区用于绿化覆土。

#### ③站外电力设施区

施工前对线路塔基及铁塔永久扰动的区域及电源电缆段开挖区域表土进行剥离，并与开挖土石方分开堆存在塔基施工临时用地、电缆一侧临时堆土区域，临时堆土表面布设密目网苫盖等临时防护措施，临时堆土底部采用彩条布铺垫保护措施。施工后期进行表土回覆、恢复耕地。

#### ④站外供排水设施区

施工前剥离开挖区域表土，表土单独堆放于供、排水管线开挖区堆土外侧，临时堆土顶面以密目网苫盖，堆土前进行彩条布铺垫，敷设雨水排水管，其末端布设消能池，施工后期进行表土回覆、恢复耕地。

#### ⑤施工生产生活区

施工前剥离临建区内表土，运至规划的临时堆土场内表土堆存区域保护。施工期间场地周边布设临时沉沙池及临时排水沟并采取密目网苫盖，施工后期拆除本区内的

临建设施，进行表土回覆、恢复耕地。

⑥表土堆存场：施工前对拟占压区域铺垫彩条布进行防护，堆土场表面苫盖密目网，沿场地周边布设临时排水沟、临时沉沙池，施工后期恢复耕地。

## 2) 1000kV 线路工程

### ①塔基区

施工前对占用旱地、水浇地、乔木林地、灌木林地、果园、其他园地、其他草地且进行土石方开挖的区域进行表土剥离，集中堆放。施工过程中对临时堆土压占及其他轻微扰动区域铺垫彩条布，堆土外侧布设植生袋装土拦挡、堆土表面进行苫盖彩条布等临时措施，灌注桩基础布设泥浆沉淀池。施工后期进行回覆表土、土地整治、穴状整地、根据原土地功能恢复植被、耕地或园地。

### ②牵张场区

施工前设置彩条旗限界，施工过程中对轻微扰动区域铺垫彩条布、铺设钢板，施工后期进行回覆表土、土地整治、穴状整地、根据原土地功能恢复植被、耕地或园地。

### ③跨越施工场地区

施工前设置彩条旗限界，施工后期恢复原土地功能、恢复植被。

### ④施工道路区

平原区场地开阔，对平原区的施工道路设置彩条旗围护措施，严格控制行车轨迹。施工过程中，施工道路根据主体设计要求铺设钢板，有一定的防治水土流失作用。施工后期对新修道路、拓宽道路拓宽侧进行土地整治、穴状整地，根据原地貌进行耕地、园地恢复或植被恢复。

## 3) 迁改线路工程

### ①塔基区

施工前对占用旱地、水浇地、乔木林地、灌木林地、果园、其他园地、其他草地且进行土石方开挖的区域进行表土剥离，集中堆放。施工过程中对临时堆土压占及其他轻微扰动区域铺垫彩条布，堆土外侧布设植生袋装土拦挡、堆土表面进行苫盖彩条布等临时措施，灌注桩基础布设泥浆沉淀池。施工后期进行回覆表土、土地整治、穴状整地、根据原土地功能恢复植被、耕地或园地。

### ②牵张场区

施工前设置彩条旗限界，施工过程中对轻微扰动区域铺垫彩条布、铺设钢板，施



工后期进行回覆表土、土地整治、穴状整地、根据原土地功能恢复植被、耕地或园地。

### ③跨越施工场地区

施工前设置彩条旗限界，施工后期恢复原土地功能、恢复植被。

### ④施工道路区

平原区场地开阔，对平原区的施工道路设置彩条旗围护措施，严格控制行车轨迹。施工过程中，施工道路根据主体设计要求铺设钢板，有一定的防治水土流失作用。施工后期对新修道路、拓宽道路拓宽侧进行土地整治、穴状整地，根据原地貌进行耕地、园地恢复或植被恢复。

本工程防治措施体系详见表 5.2-1，防治措施体系框图见图 5.2-1 和图 5.2-8，水土保持措施总体布设图及各防治分区水土保持措施典型设计图见附图。

**表 5.2-1 本工程线路工程水土流失防治措施体系表**

防治区		措施类型	水土流失防治措施
			(带下划线措施为主体设计界定水土保持措施)
山丘区			
大同变电站	站区	工程措施	<u>雨水排水管、截排（洪）水沟、消能池、沉沙池、框格植草护坡</u> 、表土剥离、表土回覆、土地整治
		植物措施	<u>站区绿化</u>
		临时措施	密目网苫盖
	进站道路区	工程措施	<u>截排（洪）水沟</u> 、表土剥离、表土回覆、 <u>空心六棱砖植草护坡</u>
		临时措施	密目网苫盖
	站外电力设施区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治、穴状整地、恢复耕地、恢复园地
		植物措施	撒播草籽、恢复植被及幼林抚育
		临时措施	彩条布铺垫、密目网苫盖
	站外排水设施区	工程措施	<u>站外雨水排水管</u> 、表土剥离、表土回覆、恢复耕地
		临时措施	植生袋装土拦挡、彩条布铺垫、密目网苫盖
	施工生产生活区	工程措施	表土剥离、表土回覆、恢复园地
		临时措施	临时排水沟、临时沉沙池、密目网苫盖
	表土堆存场	工程措施	恢复园地
		临时措施	植生袋装土拦挡、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池
	专项设施迁改区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治、穴状整地
		植物措施	撒播草籽、恢复植被及幼林抚育
临时措施		密目网苫盖、彩条布铺垫	
怀来变电站	站区	工程措施	<u>雨水排水管、消能池、截排（洪）水沟、框格植草护坡</u> 、表土剥离、表土回覆、土地整治
		植物措施	<u>铺植草皮</u>
		临时措施	临时苫盖
	进站道路区	工程措施	<u>框格植草护坡</u> 、表土剥离、表土回覆
		临时措施	密目网苫盖
	站外电力设施区	工程措施	表土剥离、表土回覆、恢复耕地、恢复园地、土地整治、穴状整地

		植物措施	撒播草籽、栽植灌木
		临时措施	彩条布铺垫、密目网苫盖
	站外排水设施区	工程措施	<b>钢筋混凝土排水管、八字型排水口、阶梯式混凝土跌水梯子、表土剥离、表土回覆、恢复园地</b>
		临时措施	植生袋装土拦挡、彩条布铺垫、密目网苫盖
	施工生产生活区	工程措施	表土剥离、表土回覆、恢复园地
		临时措施	临时排水沟、密目网苫盖、沉沙池
	临时堆土区	工程措施	恢复园地
		临时措施	临时排水沟、临时沉沙池、植生袋拦挡、密目网苫盖
	专项设施迁改区	工程措施	表土剥离、表土回覆、恢复耕地、恢复园地、土地整治、穴状整地
		植物措施	撒播草籽、栽植灌木、栽植乔木
		临时措施	彩条布铺垫、密目网苫盖
承德开关站	站区	工程措施	<b>站区雨水排水管、排水沟、表土剥离、表土回覆、土地整治（恢复植被）</b>
		植物措施	<b>铺植草皮、撒播草籽</b>
		临时措施	临时排水沟、临时沉沙池、植生袋拦挡、密目网苫盖
	进站道路区	工程措施	<b>排水沟、空心六棱砖植草护坡、表土剥离、表土回覆</b>
		临时措施	密目网苫盖
	站外电力设施区	工程措施	表土剥离、表土回覆、恢复耕地、恢复园地、土地整治、穴状整地
		植物措施	撒播草籽、栽植灌木、栽植乔木
		临时措施	彩条布铺垫、密目网苫盖
	站外排水设施区	工程措施	<b>钢筋混凝土管、八字排水口、消能池、表土剥离、表土回覆、恢复耕地</b>
		临时措施	彩条布铺垫、密目网苫盖、植生袋拦挡
	专项设施迁改区	工程措施	表土剥离
1000kV 线路工程	塔基区	工程措施	<b>浆砌石护坡、浆砌石挡渣墙、浆砌石截排水沟及消能措施、表土剥离及回覆、土地整治、鱼鳞坑整地、恢复耕地、恢复园地</b>
		植物措施	播撒草籽、恢复林地及幼林抚育
		临时措施	彩条旗限界、植生袋装土拦挡、彩条布铺垫、密目网苫盖、 <b>泥浆沉淀池</b>
	牵张场区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治、鱼鳞坑整地、恢复耕地、恢复园地
		植物措施	播撒草籽、恢复林地及幼林抚育
		临时措施	彩条旗限界、彩条布铺垫、铺设钢板、密目网苫盖
	跨越施工场地区	工程措施	土地整治、恢复耕地、恢复园地
		植物措施	撒播草籽
		临时措施	彩条旗限界
	施工道路区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治、鱼鳞坑整地、恢复耕地、恢复园地
		植物措施	播撒草籽、恢复林地及幼林抚育
		临时措施	植生袋装土拦挡、临时排水沟、素土夯实
迁改线路工程	塔基区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治、鱼鳞坑整地、恢复耕地、恢复园地
		植物措施	播撒草籽、恢复林地及幼林抚育
		临时措施	彩条旗限界、植生袋装土拦挡、彩条布铺垫、密目网苫盖
	牵张场区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治、鱼鳞坑整地、恢复耕地、恢复园地
		植物措施	播撒草籽、恢复林地及幼林抚育
		临时措施	彩条旗限界、彩条布铺垫、铺设钢板、密目网苫盖
	跨越施工场地区	工程措施	土地整治、恢复耕地、恢复园地
		植物措施	撒播草籽

		临时措施	彩条旗限界
	施工道路区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治、鱼鳞坑整地、恢复耕地、恢复园地
		植物措施	播撒草籽、恢复林地及幼林抚育
		临时措施	植生袋装土拦挡、临时排水沟、素土夯实
平原区			
天津北变电站	站区	工程措施	站区雨水排水管、表土剥离及回覆、土地整治
		植物措施	站区绿化
		临时措施	密目网苫盖、彩条布铺垫
	进站道路区	工程措施	表土剥离
	站外电力设施区	工程措施	表土剥离、表土回覆、恢复耕地
		临时措施	彩条布铺垫、密目网苫盖
	站外供排水设施区	工程措施	站外雨水排水管、消能池、表土剥离、表土回覆、恢复耕地
		临时措施	彩条布铺垫、密目网苫盖
	施工生产生活区	工程措施	表土剥离及回覆、恢复耕地
		临时措施	临时排水沟、临时沉沙池、密目网苫盖
	表土堆存场	工程措施	恢复耕地
		临时措施	临时排水沟、临时沉沙池、彩条布铺垫、密目网苫盖
1000kV 线路工程	塔基区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治、穴状整地、恢复耕地、恢复园地
		植物措施	撒播草籽、恢复林地及幼林抚育
		临时措施	彩条旗限界、植生袋装土拦挡、彩条布铺垫、密目网苫盖、泥浆沉淀池
	牵张场区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治、穴状整地、恢复耕地、恢复园地
		植物措施	撒播草籽、恢复林地及幼林抚育
		临时措施	彩条旗限界、彩条布铺垫、铺设钢板
	跨越施工场地区	工程措施	土地整治、恢复耕地、恢复园地
		植物措施	撒播草籽
		临时措施	彩条旗限界
	施工道路区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治、恢复耕地、恢复园地
		植物措施	撒播草籽、恢复林地及幼林抚育
		临时措施	彩条旗限界、钢板铺垫
迁改 线路工程	塔基区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治、穴状整地、恢复耕地、恢复园地
		植物措施	撒播草籽、恢复林地及幼林抚育
		临时措施	彩条旗限界、植生袋装土拦挡、彩条布铺垫、密目网苫盖、泥浆沉淀池
	牵张场区	工程措施	土地整治、恢复耕地、恢复园地
		植物措施	撒播草籽、恢复林地及幼林抚育
		临时措施	彩条旗限界、彩条布铺垫、铺设钢板
	跨越施工场地区	工程措施	恢复耕地、恢复园地
		临时措施	彩条旗限界
	施工道路区	工程措施	土地整治、穴状整地、恢复耕地、恢复园地
		植物措施	撒播草籽、恢复林地及幼林抚育
临时措施		彩条旗限界、钢板铺垫	

## 5.3 分区措施布设

### 5.3.1 设计标准

#### (1) 工程措施

1) 防洪标准: 参照《防洪标准》(GB50201-2014), 变电站防洪标准按 100 年一遇。

2) 排水工程: 根据《室外排水设计标准》(GB50014-2021)(2021 年版)、《变电所给水排水设计规范》(DL/T5143-2018)、《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014), 考虑到地区重要性, 变电站排水管设计重现期取为 5 年(主体工程), 排水沟标准按百年一遇坡面洪水, 安全超高不小于 0.2m; 塔基区永久排水沟级别由 3 级提高到 2 级, 执行 2 级标准, 按 5 年一遇 10min 降水强度设计, 超高 0.2m。

3) 护坡工程: 参照《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013), 变电站工程边坡安全等级定为一类; 塔基区护坡级别由 3 级提高到 2 级, 执行 2 级标准。

#### 4) 土地整治工程:

土地整治: 参照《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014), 本工程位于北方土石山区, 考虑项目区表土厚度及施工条件等因素, 表土剥离的厚度按 20cm ~ 30cm, 根据原占地类型、立地条件及环境绿化等需要, 土地平整应与主体工程设计相协调, 首先考虑利用主体工程的剥离表土, 表土回覆厚度按 20cm ~ 60cm 的标准整地。

鱼鳞坑整地: 参照《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014), 对山丘区线路工程占用林地, 需要后期栽植苗木的区域, 对苗木栽植处进行鱼鳞坑整地, 以满足植被恢复的要求, 鱼鳞坑整地规格为: 长径 0.6~0.8m, 短径 0.4~0.5m, 坑深 0.5m。

穴状整地: 参照《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014), 对变电站工程及平原区线路工程占用林地, 需要后期栽植苗木的区域, 对苗木栽植处进行穴状整地, 以满足植被恢复的要求, 穴状整地规格为穴径×坑深: 60cm×60cm。

恢复耕地、园地: 参照《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014), 对占用耕地、园地且开挖扰动深度超过 20cm 的区域, 施工前进行表土剥离, 考虑项目区表土厚度及施工条件等因素, 表土剥离的厚度按 20~30cm, 施工后期进行场地清理、坑凹回填、表土回覆, 人工施肥, 机械耕翻地后可满足作物生长需要。

#### (2) 植物措施

1) 参照《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014), 本工程变电站与进站道路区植被恢复与建设工程级别为 1 级, 执行工程所在地区的园林绿化工程标准。其他工程植被恢复与建设工程级别为 2 级, 涉及水土保持敏感区的提高为 1 级。

造林方式: 采用植苗造林, 苗木质量等级均为 I 级苗, 一般区域灌木种植密度采取 1800 株/hm<sup>2</sup>, 乔木种植密度采取 1200 株/hm<sup>2</sup>。线路工程涉及水土保持敏感区范围内种植密度提升 10%, 即灌木为 1980 株/hm<sup>2</sup>, 乔木为 1320 株/hm<sup>2</sup>。造林后的两年内进行幼林抚育, 第一年抚育 2 次, 第二年抚育 1 次。

撒播草籽: 草籽尽量采用多草种混播, 根据项目区沿线各地水热条件和现场收资实际情况, 一般区域撒播密度标准为 80kg/hm<sup>2</sup>, 线路工程涉及水土保持敏感区范围内播种量提高 20%, 即 96kg/hm<sup>2</sup>。

## 2) 立地条件类型与树种选择

植物措施布设需要根据项目区立地条件类型、降水量、雨季时段、气候类型进行树种选择。项目区立地条件的划分主要是以项目区所在原地貌土壤类型作为主导因子, 根据不同的土壤特性进行分类。根据适地适树, 因地制宜的原则, 编制人员通过现场调查、咨询当地水土保持部门并结合工程沿线气候带, 对当地乡土树种和草种的生长情况、生态学和生物学特性进行了分析和比选, 选择并确定了适宜于本工程区立地条件的树种和草种。

## (3) 临时措施

本方案临时措施设计主要依据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)、《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012) 中的相关规定, 临时排水沟设计标准按 3 年一遇 10min 的降雨强度计算, 沉沙池的设计施工应符合国家行业标准《水利水电工程沉沙池设计规范》(SL/T269-2019) 相关规定。

## 5.3.2 设计原则

根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况, 确定各区的防治重点和措施配置。措施配置中, 以工程措施控制大面积、高强度水土流失, 为植物措施的实施创造条件; 同时以植物措施、与工程措施配套, 提高水土保持效果、节省工程投资、改善生态环境。措施布置注重功效性, 坚持工程措施、临时措施和植物措施相结合, 做到措施布设不重不漏、系统全面。

## (1) 工程措施

1) 土地整治主要针对扰动后需要绿化或栽植植物的区域覆土平整和施工迹地恢

复。

2) 施工前对扰动区域进行表土剥离, 施工后期回覆以便于后期恢复。

3) 沿线施工临时占用耕地的区域, 施工完结后需恢复耕地。

4) 根据规范要求, 对护坡、排水沟(含防冲措施)等工程进行典型设计, 并估算工程量。

## (2) 植物措施

1) 水土保持植物措施在布设上应遵循以下原则:

a. 因地制宜, 因害设防的原则;

b. “适地适树”原则, 根据立地条件选择适宜的树种, 根据树种的生物学及生态学特性选择相应的立地类型;

c. 优先考虑乡土树种, 注重绿化、美化相结合的绿化模式;

d. 坚持高标准整地, 科学栽植, 提高造林成活率和保存率;

e. 调查项目区内同类工程植被恢复采取的草种、树种, 以低矮的草灌植被为主, 速生树、草种。

## 2) 立地条件类型与树种选择

根据项目区立地条件类型进行树种选择。输变电项目兼具有点型和线性工程的特点, 本工程路径较长, 跨度较大, 沿线植物生长自然条件根据海拔、地形不同而有较大差异, 根据适地适树, 因地制宜的原则, 通过现场调查, 结合项目区植被建植模式, 选择出适宜于各类型区立地条件的树种和草种。

本方案根据不同用地恢复需求, 设计以下植物类型组合以供参考, 工程沿线采用树(草)种情况及植被恢复采取树(草)种参考见表 5.3-1~表 5.3-2。

**表 5.3-1 植物配置模式表**

行政区	绿化树草种		
	乔木	灌木	草籽
山西省	油松、樟子松	山杏、胡枝子	黑麦草、狗牙根
河北省	毛白杨、刺槐	黄刺玫、连翘	苜蓿、黑麦草
天津市	国槐	小叶锦鸡儿	高羊茅、狗牙根

注: 天津市内飞地参照天津市植被配置。

**表 5.3-2 植被恢复树(草)种规格表**

乔木苗				
苗木名称	苗木种类	苗高 (cm) ≥	蓬径 (cm) ≥	——
樟子松	移植苗	100	20	——
油松	移植苗	100	20	——
毛白杨	移植苗	100	20	——

刺槐	移植苗	100	20	——
国槐	移植苗	100	20	——
灌木苗				
苗木名称	苗木种类	灌高 (cm) ≥	蓬径 (cm) ≥	——
山杏	移植苗	50	40	——
胡枝子	移植苗	30	20	——
连翘	移植苗	50	40	——
黄刺玫	移植苗	50	40	——
小叶锦鸡儿	移植苗	50	40	——
种子				
种子名称	等级	纯度	净度	发芽率
黑麦草、狗牙根	一级种	>90%	>90%	>80%
苜蓿、黑麦草	一级种	>90%	>90%	>80%
高羊茅、狗牙根	一级种	>90%	>90%	>80%

### (3) 临时措施

1) 临时措施设计遵循简便、易行、实用、随主体工程施工进度及时布设的原则。

2) 施工过程中, 临时堆土采取拦挡措施。

3) 对施工剥离的地表熟土, 进行单独防护, 施工后期回覆表土。针对剥离的表土及临时堆土进行防护, 采用植生袋装土拦挡及用密目网遮盖, 密目网规格可根据沿线地形地貌等情况选用 1800 目~2000 目。

4) 变电站站区、施工生产生活区、站外临时堆土区及山丘区施工道路等布设临时排水沟及沉沙池措施, 灌注桩基础塔基处设置泥浆沉淀池。

5) 对塔基施工场地、牵张场地、跨越施工场地、施工道路等施工扰动范围进行彩条旗围护限界。

## 5.3.3 措施布设

### 5.3.3.1 山丘区水土流失防治措施

#### (1) 大同变电站

##### 1) 站区

##### ①工程措施

##### ——表土剥离及回覆

施工前, 对站区可剥离表土的区域进行表土剥离, 剥离厚度根据地表情况按 20~30cm 考虑, 剥离面积共 19.75hm<sup>2</sup>, 表土集中堆放于站外表土临时堆土区, 表土剥离量为 5.14 万 m<sup>3</sup>, 施工后期与施工道路剥离的表土回覆在站区绿化区域、边坡框格内区域, 表土回覆量为 5.23 万 m<sup>3</sup>。

经统计，表土剥离面积  $19.75\text{hm}^2/5.14$  万  $\text{m}^3$ ，表土回覆  $5.23$  万  $\text{m}^3$ 。

——土地整治（恢复植被）

施工完毕后对站区绿化区域进行杂物清理、回覆表土后翻松平整等，从而达到改善土壤墒情，促进植被生长等目的。经统计，土地整治面积  $8\text{hm}^2$ 。

——雨水排水管

在站内场地和道路的排水采用雨水口及雨水检查井收集雨水，建筑物屋面雨水经雨落管收集至管井，重力自流就近排至站区设置的地埋雨水排水系统。雨水管线沿站内道路一侧布置，管径 DN300~DN1600，站区雨水最终排入站址东北侧自然冲沟。

主体设计站区雨水排水管  $6400\text{m}$ 。

——截排水沟

站区围墙外共设置截排水沟  $3210\text{m}$ ，其中 I 型截洪沟+排水沟  $860\text{m}$ ，II 型截洪沟+排水沟  $1290\text{m}$ ，断面尺寸为  $1.0\text{m}\times 0.8\text{m}$ ，挖方边坡坡脚与围墙之间设置 III 型排水沟，长度  $1060\text{m}$ ，断面尺寸为  $0.4\text{m}\times 0.4\text{m}$ ，站区西侧截洪沟起始处设消能池 1 座，尺寸为  $40\text{m}$ （长） $\times 4\text{m}$ （宽） $\times 2\text{m}$ （深），转弯处设沉沙池 2 座，排水沟末端与自然冲沟衔接处设散水。

经统计，截排水沟长  $3210\text{m}$ ，工程量为  $2855\text{m}^3$ ，消能池 1 座，沉沙池 2 座。

——框格植草护坡

工程设计站区挖填方边坡设置框格植草护坡进行防护，防护面积为  $17190\text{m}^2$ ，其中挖方边坡面积为  $7900\text{m}^2$ ，填方边坡面积为  $9290\text{m}^2$ 。

## ②植物措施

——站区绿化

主体在站内可绿化区域进行覆土撒播草籽绿化，绿化面积为  $8.00\text{hm}^2$ 。

## ③临时措施

——密目网苫盖

变电站场地平整后形成较多的填、挖方边坡，对边坡采取临时苫盖措施；另外建筑基槽开挖阶段场地内也会在四周形成临时堆土，鉴于场地较平整且堆土高度不高，堆放时间较短，不再考虑袋装土进行防护，仅采取苫盖防护即可，临时苫盖一般选用密目网，密目网苫盖  $81240\text{m}^2$ 。

## 2) 进站道路区

### ①工程措施



#### ——表土剥离及回覆

进站道路施工前，对扰动区域表土资源进行剥离，剥离厚度约 20~30cm，剥离面积共 0.42hm<sup>2</sup>，表土剥离量为 0.11 万 m<sup>3</sup>，剥离的表土调运至站区绿化，其余部分用于道路边坡六棱砖内覆土，表土回覆 0.02 万 m<sup>3</sup>。

#### ——道路两侧边坡截排水沟

沿进站道路设置截排水沟，总长度 1790m，其中 I 型截排水沟 560m，断面尺寸为 1.5m×1.0m，II 型排水沟长 1230m，断面尺寸为 0.5m×0.4m。

经统计，截排水沟总长 1790m，工程量为 1970m<sup>3</sup>。

### ②临时措施

#### ——密目网苫盖

道路路基开挖、回填后形成挖填方边坡，在边坡护坡尚未布设完成或发挥作用时若遇降雨应采取临时苫盖措施，临时苫盖一般选用密目网，密目网苫盖 2796m<sup>2</sup>。

### 3) 站外电力设施区

#### ①工程措施

#### ——表土剥离及回覆

施工准备期对 10kV 临时电线、新建 35kV 铁塔永久占地及开挖电缆区占用旱地、乔木林地的表土进行剥离，表土剥离面积为 0.20hm<sup>2</sup>，表土剥离厚度为 20~30cm，表土剥离量为 0.05 万 m<sup>3</sup>，剥离表土在塔基周围施工场地区或电缆管沟开挖一侧进行保护堆置，施工后期，扰动区域回覆表土。

经统计，表土剥离 0.20hm<sup>2</sup>/0.05 万 m<sup>3</sup>，表土回覆 0.05 万 m<sup>3</sup>。

#### ——土地整治及穴状整地

施工完毕后对站外电力设施区临时占用乔木林地、裸土地及扣除塔腿永久占地的区域进行杂物清理、场地平整等，从而达到改善立地条件、保持水土和促进林草生长等目的。为了配合灌木栽植，进行穴状整地。土地整治面积 0.71hm<sup>2</sup>，穴状整地规格：穴径×坑深为 60cm×60cm，共需穴状整地 624 个。

#### ——恢复耕地、园地

对占用旱地、果园部分使用结束后清理场地，通过坑凹回填、翻松、改良土壤、增施有机肥等整治活动，恢复原土地功能。

经统计，恢复耕地面积 2.21hm<sup>2</sup>、恢复园地面积 0.59hm<sup>2</sup>。

### ②植物措施

### ——撒播草籽

土地整治结束后，进行撒播混合草籽，草籽选择黑麦草、狗牙根 1:1 混合，改善原有水土流失情况，草籽密度为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

经统计，撒播草籽  $0.71\text{hm}^2$ ，草籽量  $56.80\text{kg}$ 。

### ——恢复林地

临时占地范围内，对占用乔木林地区域进行林地恢复，采用“乔+草”的形式。选择油松，栽植密度  $1200\text{株}/\text{hm}^2$ 。栽植后的两年内采取抚育措施。

经统计，恢复林地面积、栽植乔木株数分别为  $0.52\text{hm}^2$ 、624 株。

## ③临时措施

### ——彩条布铺垫、苫盖

施工前堆放材料及土方区域预先铺垫彩条布，用于保护表土，铺垫面积约  $12160\text{m}^2$ ，因施工时间较短，且土石方较为零星，将土石方压实堆放满足放坡比例即可，表面进行密目网苫盖，密目网苫盖量为  $13360\text{m}^2$ 。

经统计，密目网苫盖约  $13360\text{m}^2$ ，彩条布铺垫约  $12160\text{m}^2$ 。

## 4) 站外排水设施区

### ①工程措施

#### ——钢筋混凝土排水管

站外排水设施区设雨水排水管，站内雨水收集后通过站内雨水排水管排放至站外排水管沿自然地势坡向东，最终接至站外东侧排水沟，排入自然冲沟；进站道路南侧设至两条排水管，将站区及进站道路北侧排水沟的水导排至进站道路南侧自然冲沟，排水管采用地下埋设方式，管径  $\text{DN}1000\sim\text{DN}1600$ ，管道总长  $440\text{m}$ 。

经统计，主体设计雨水排水管长度  $440\text{m}$ 。

#### ——表土剥离及回覆

站外供水管线区施工前，对扰动深度超过  $20\text{cm}$  的可剥离表土区域进行表土剥离，剥离厚度根据地表情况按  $20\sim 30\text{cm}$  考虑，剥离面积共  $0.31\text{hm}^2$ ，表土剥离量为  $0.08\text{万 m}^3$ ，施工后期再将其回覆至管线回填区表面，用于恢复耕地。

经统计，表土剥离  $0.31\text{hm}^2/0.08\text{万 m}^3$ ，表土回覆  $0.08\text{万 m}^3$ 。

#### ——恢复耕地

施工后期对站外供排水设施区临时占用旱地部分清理场地，通过坑凹回填、翻松、改良土壤、增施有机肥等整治活动，恢复耕地。

经统计，恢复耕地面积  $0.71\text{hm}^2$ 。

## ②临时措施

### ——植生袋拦挡、密目网苫盖

站外供水管线区剥离表土装袋，放置于管道开挖区一侧垒砌成梯形断面，尺寸：上底宽×下底宽×高= $0.5\text{m} \times 2.0\text{m} \times 1.0\text{m}$ ，用于拦挡开挖出的其它土石方，堆土距沟槽  $>0.5\text{m}$  外进行堆放，堆土表面进行拍实，表土装袋量约  $800\text{m}^3$ 。表面以密目网临时覆盖，密目网用量  $4950\text{m}^2$ 。

经统计，植生袋拦挡  $800\text{m}^3$ ，密目网苫盖  $4950\text{m}^2$ 。

### ——彩条布铺垫

为保护临时用地区内未剥离区的表土，需用彩条布进行铺垫隔离，彩条布用量  $3660\text{m}^2$ 。

## 5) 施工生产生活区

### ①工程措施

#### ——表土剥离及回覆

施工生产生活区占地类型为果园，施工前进行表土剥离（与场平同时或先于场平进行），一般采用推土机、挖掘机配以人工进行清理表土层，表土层剥离厚度为  $20\sim 30\text{cm}$ ，表土剥离面积为  $4.00\text{hm}^2$ 。表土剥离后转运至站外临时堆土场，进行集中保护堆置。

施工后期应清理场地内的临时建筑物，拆除硬化场地进行平整，回覆表土，为恢复果园提供条件，覆土厚度  $25\text{cm}$ ，覆土量  $1.00\text{万 m}^3$ 。

经统计，表土剥离  $4.00\text{hm}^2/1.00\text{万 m}^3$ ，表土回覆  $1.00\text{万 m}^3$ 。

#### ——恢复园地

施工完毕后对施工生产生活区临时占地区域进行杂物清理、场地平整等，从而达到改善立地条件、保持水土、恢复园地种植条件等目的。

经统计，恢复园地  $4.00\text{hm}^2$ 。

## ②临时措施

### ——临时排水沟、临时沉沙池

为保障施工期施工生产生活区场地内排水通畅，对施工生产生活区周边开挖排水沟，排水沟末端设置沉沙池。临时排水沟总长  $800\text{m}$ ，断面均为矩形，断面尺寸为： $0.6\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，沟底为防冲一般采用塑料布铺底，沟道底坡不小于  $5\text{‰}$ ，挖方量为

240m<sup>3</sup>。沉沙池的尺寸为：长×宽×深=2.5m×1.2m×1.5m，沉沙池为机砖抹面，单个沉沙池容积为 4.5m<sup>3</sup>。

经统计：临时排水沟共 800m，开挖土石方 240m<sup>3</sup>，临时沉沙池 1 座。

——密目网苫盖

施工过程中对施工生产生活区裸露地表进行密目网苫盖，密目网苫盖量为 12000m<sup>2</sup>。

## 6) 表土堆存场

### ①工程措施

——恢复园地

施工完毕后对临时堆土场临时占地区域进行杂物清理、场地平整等，从而达到改善立地条件、保持水土和恢复园地种植条件的目的。恢复园地面积 2.90hm<sup>2</sup>。

### ②临时措施

——临时排水沟、临时沉沙池

站外临时堆土区堆土外围修建临时排水沟，排水沟末端设置沉沙池，临时排水沟长 680m，断面均为梯形，断面尺寸为：0.9m×0.3m×0.3m，沟道底坡不小于 5‰，挖方量为 204m<sup>3</sup>，单个沉沙池的尺寸为：长×宽×深=2.5m×1.2m×1.5m，沉沙池为机砖抹面，单个沉沙池容积为 4.5m<sup>3</sup>。

经统计：临时排水沟总长 680m，开挖土石方 204m<sup>3</sup>，临时沉沙池 2 座。

——植生袋拦挡

表土堆存场共堆存站区、进站道路区、施工生产生活区场地表土约 6.25 万 m<sup>3</sup>，平均堆高 3.5m，临时堆土坡面按照不大于 1: 1.5 放坡，共设置 1 级。结合表土堆存场的地形特点在表土堆置区外围应布设植生袋装土挡墙，植生袋一般规格为 0.6m × 0.4m × 0.2m，利用表土装填，拦挡断面尺寸为顶宽 0.5m，底宽 2.0m，高 1.0m。施工后期将植生袋清理干净，袋内表土进行回覆利用。

经统计：植生袋拦挡 800m<sup>3</sup>，约 640m。

——密目网苫盖

在堆存的表土表面采用密目网苫盖方式进行防护，苫盖防护量为 45500m<sup>2</sup>。

## 7) 专项设施迁改区

### ①工程措施

——表土剥离及回覆

施工前对改造乡村道路用地红线内占用乔木林地和其他草地的区域进行表土剥离，表土剥离厚度为 20~30cm，表土剥离面积为 0.13hm<sup>2</sup>，表土剥离量为 0.04 万 m<sup>3</sup>，剥离的表土在道路施工带一侧堆放并进行防护，施工后期在临时占地范围内覆土。

经统计，表土剥离 0.13hm<sup>2</sup>/0.04 万 m<sup>3</sup>，表土回覆 0.04 万 m<sup>3</sup>。

#### ——土地整治及穴状整地

施工完毕后对专项设施迁改区占用林地、草地的临时占地区域进行杂物清理、场地平整等，从而达到改善立地条件、保持水土和促进林草生长等目的。为了配合灌木栽植，进行穴状整地。土地整治面积 0.62hm<sup>2</sup>，穴状整地规格：穴径×坑深为 60cm × 60cm，共需穴状整地 300 个。

经统计，土地整治 0.62hm<sup>2</sup>，穴状整地 300 个。

#### ②植物措施

##### ——撒播草籽

土地整治结束后，对临时占地类型为林地、草地区域共 0.62hm<sup>2</sup>进行撒播混合草籽及栽植乔木恢复植被，草籽密度为 80kg/hm<sup>2</sup>。

经统计，撒播草籽 0.62hm<sup>2</sup>，草籽量 49.60kg。

##### ——恢复林地

临时占地范围内，对占用乔木林地区域进行林地恢复，采用“乔+草”的形式。选择油松，栽植密度 1200 株/hm<sup>2</sup>。栽植后的两年内采取抚育措施。

经统计，恢复林地面积、栽植乔木株数分别为 0.25hm<sup>2</sup>、300 株。

#### ③临时措施

##### ——密目网苫盖

施工过程中临时堆土上方采用密目网进行苫盖，密目网边缘用重物压实。共布设密目网苫盖 3350m<sup>2</sup>。

经统计，密目网苫盖 3350m<sup>2</sup>。

##### ——彩条布铺垫

施工前对临时占地铺垫彩条布，用于保护有表土的区域，对临时堆土采取密目网苫盖的方式进行防护。

经统计，彩条布铺垫 2230m<sup>2</sup>。

## (2) 怀来变电站工程

### 1) 站区

### ①工程措施

#### ——表土剥离及回覆

施工前对怀来站（除养殖厂占地区域）进行表土剥离，表土剥离面积为  $19.61\text{hm}^2$ ，表土剥离厚度为  $20\sim 30\text{cm}$ ，表土剥离量为  $5.66\text{万 m}^3$ ，施工后期根据站区绿化面积进行覆土，需要将进站道路区表土一同回覆至站内绿化区，共计回覆量为  $5.70\text{万 m}^3$ 。

经统计，表土剥离面积  $19.61\text{hm}^2/5.66\text{万 m}^3$ ，表土回覆  $5.70\text{万 m}^3$ 。

#### ——土地整治

施工完毕后对站区绿化区域进行杂物清理、回覆表土后翻松平整等，从而达到改善土壤墒情，促进植被生长等目的。

经统计，土地整治面积  $7.80\text{hm}^2$ 。

#### ——雨水排水管

站内雨水经雨水口、井在站区南侧综合泵房汇集后，通过站外排水管进入南侧天然沟道内，管道采用钢筋混凝土管。

经统计，站内布置雨水排水管  $\text{DN}300\sim\text{DN}1200$  总长度  $5900\text{m}$ 。

#### ——截排水沟

站区围墙外共设置截排水沟  $3110\text{m}$ ，其中截洪沟  $1070\text{m}$ ，断面尺寸为  $2.0\text{m}\times 1.1\text{m}$ ，采用钢筋混凝土结构，排水沟长度  $2040\text{m}$ ，其中断面尺寸  $0.5\text{m}\times 1.0\text{m}$  长  $1090\text{m}$ ，断面尺寸为  $0.3\text{m}\times 0.3\text{m}$  长  $1090\text{m}$ ，采用钢筋混凝土结构。西侧散排、东侧接入管道后流至站址东侧沙河。

经统计，站区实施截、排水沟长  $3110\text{m}$ ，砌体量  $2899\text{m}^3$ ，消能池 2 座。

#### ——框格植草护坡

工程设计站区挖填方边坡设置框格植草护坡，防护面积为  $60400\text{m}^2$ ，其中填方边坡面积为  $29580\text{m}^2$ ，挖方边坡面积为  $30820\text{m}^2$ 。

### ②植物措施

#### ——铺植草坪

主体在站内可绿化区域进行覆土铺植草坪，绿化面积为  $7.80\text{hm}^2$ 。

### ③临时措施

#### ——密目网苫盖

变电站场地平整后形成较多的填、挖方边坡，对边坡采取临时苫盖措施；另外建

筑基槽开挖阶段场地内也会在四周形成临时堆土，鉴于场地较平整且堆土高度不高，堆放时间较短，不再考虑袋装土进行防护，采取苫盖防护即可，临时苫盖一般选用密目网。密目网苫盖  $80730\text{m}^2$ 。

## 2) 进站道路区

### ① 工程措施

#### ——表土剥离及回覆

施工前，对扰动区域表土资源进行剥离，剥离厚度约  $30\text{cm}$ ，可剥离面积共  $0.27\text{hm}^2$ ，表土剥离量为  $0.08$  万  $\text{m}^3$ 。表土剥离后与站区表土统一规划堆放，表土后期用于站内和进站道路框格植草护坡绿化覆土，表土回覆  $0.04$  万  $\text{m}^3$ 。

经统计，表土剥离面积  $0.27\text{hm}^2/0.08$  万  $\text{m}^3$ ，表土回覆  $0.04$  万  $\text{m}^3$ 。

#### ——框格植草护坡

工程设计站区挖填方边坡设置框格植草护坡，防护面积为  $1500\text{m}^2$ 。

### ② 临时措施

#### ——密目网苫盖

道路路基开挖、回填后形成挖填方边坡，在边坡护坡尚未布设完成或发挥作用时若遇降雨应采取临时苫盖措施，临时苫盖一般选用密目网，密目网苫盖  $1500\text{m}^2$ 。

## 3) 站外电力设施区

### ① 工程措施

#### ——表土剥离及回覆

施工准备期对  $10\text{kV}$  临时电线、新建  $35\text{kV}$  铁塔永久占地及开挖电缆区占用旱地、乔木林地的表土进行剥离，表土剥离面积为  $0.97\text{hm}^2$ ，表土剥离厚度为  $20\sim 30\text{cm}$ ，表土剥离量为  $0.29$  万  $\text{m}^3$ ，剥离表土在塔基周围施工场地区或电缆管沟开挖一侧进行保护堆置，施工后期，扰动区域回覆表土，回覆量为  $0.29$  万  $\text{m}^3$ 。

经统计，表土剥离  $0.97\text{hm}^2/0.29$  万  $\text{m}^3$ ，表土回覆  $0.29$  万  $\text{m}^3$ 。

#### ——土地整治及穴状整地

施工完毕后对站外电力设施区占用林地、草地的临时占地及扣除塔腿永久占地的区域进行杂物清理、场地平整等，从而达到改善立地条件、保持水土和促进林草生长等目的，为了配合灌木栽植，进行穴状整地。土地整治面积  $0.44\text{hm}^2$ ，穴状整地规格：穴径 $\times$ 坑深为  $60\text{cm} \times 60\text{cm}$ ，共需穴状整地 216 个。

#### ——恢复耕地、园地

施工完毕后对站外电力设施区临时占用耕地、园地部分使用结束后清理场地，拆除临建设施及硬化地面，通过坑凹回填、翻松、改良土壤、增施有机肥等整治活动，恢复耕地、园地原土地功能。

经统计，恢复耕地面积  $4.25\text{hm}^2$ ，恢复园地  $0.86\text{hm}^2$ ，。

## ②植物措施

### ——撒播草籽

土地整治结束后，对临时占地类型为灌木林地、其他草地区域进行撒播紫花苜蓿和黑麦草混合草籽，草籽密度为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

经统计，撒播草籽  $0.44\text{hm}^2$ ，草籽量  $35.20\text{kg}$ 。

### ——恢复林地

临时占地范围内，对占用灌木林地区域进行林地恢复，为保证输电线路安全运行，采用“灌+草”的形式。选择小叶女贞，栽植密度为  $1800\text{株}/\text{hm}^2$ 。栽植后的两年内采取抚育措施。

经统计，恢复林地面积、栽植灌木株数分别为  $0.12\text{hm}^2$ 、216 株。

## ③临时措施

### ——彩条布铺垫、苫盖

施工前对临时占地铺垫彩条布，用于保护原有地表土的区域，铺垫面积约  $21050\text{m}^2$ ，表面进行密目网苫盖，密目网苫盖量为  $26970\text{m}^2$ 。

经统计，密目网苫盖  $26970\text{m}^2$ ，彩条布铺垫  $21050\text{m}^2$ 。

## 4) 站外排水设施区

### ①工程措施

#### ——钢筋混凝土排水管、八字型排水口

站外排水管线区设雨水排水管，站内雨水收集后通过雨水排水管排放。最终接至站址东侧沙河。排水管采用地下铺设方式，排水管管径为 DN1200，管道总长 700m。管道出水口为一个八字型混凝土排水口；站外排水沟排至东侧沙河，排水管管径为 DN1200，管道总长 200m。管道出水口为一个阶梯式混凝土跌水梯子。

经统计，主体设计雨水排水管长度 900m。设置八字型排水口 1 座，阶梯式混凝土跌水梯子 1 座。

#### ——表土剥离及回覆

施工前，对扰动深度超过 20cm 的可剥离表土区域进行表土剥离，剥离厚度为



30cm，剥离面积共  $0.57\text{hm}^2$ ，表土剥离量为  $0.18\text{万 m}^3$ 。施工后期再将其回覆至管线回填区表面，用于土地整治（恢复植被）和植被恢复，表土回覆量为  $0.18\text{万 m}^3$ 。

经统计，表土剥离  $0.57\text{hm}^2/0.18\text{万 m}^3$ ，表土回覆  $0.18\text{万 m}^3$ 。

#### ——恢复园地

施工完毕后对站外排水管线设施临时占用园地部分清理场地，通过坑凹回填、翻松、改良土壤、增施有机肥等整治活动，恢复园地原有功能。

经统计，恢复园地  $1.56\text{hm}^2$ 。

### ②临时措施

#### ——植生袋拦挡、密目网苫盖

此区剥离表土装袋，放置于管道开挖区一侧垒砌成梯形断面，尺寸：上底宽×下底宽×高= $0.5\text{m} \times 2.0\text{m} \times 1.0\text{m}$ ，用于拦挡开挖出的其它土石方，堆土距沟槽  $>0.5\text{m}$  外进行堆放，堆土表面进行拍实，表土装袋量约  $1125\text{m}^3$ 。表面以密目网临时覆盖，密目网用量  $10800\text{m}^2$ 。

经统计，植生袋拦挡  $1125\text{m}^3$ ，密目网苫盖  $10800\text{m}^2$ 。

#### ——彩条布铺垫

为保护临时用地区内未剥离区的表土，需用彩条布进行铺垫隔离，需彩条布  $5400\text{m}^2$ 。

经统计，彩条布铺垫  $5400\text{m}^2$ 。

## 5) 施工生产生活区

### ①工程措施

#### ——表土剥离及回覆

施工生产生活区占地类型为果园，施工前清除地面果树后全部进行表土剥离（与场平同时或先于场平进行），表土层剥离厚度为 30cm，表土剥离面积为  $2.50\text{hm}^2$ ，表土剥离总量为  $0.75\text{万 m}^3$ 。表土剥离后堆放至表土临时堆放场。

施工后期应清理场地内的临时建筑物，拆除硬化场地进行平整，覆土厚度按 30cm 厚考虑，共计覆土  $0.75\text{万 m}^3$ ，主要为后期恢复耕作提供条件。

经统计，表土剥离  $2.50\text{hm}^2/0.75\text{m}^3$ ，表土回覆  $0.75\text{万 m}^3$ 。

#### ——恢复园地

施工完毕后对施工生产生活区临时占地区域进行杂物清理、场地平整等，从而达到改善立地条件、保持水土和促进林草生长等目的。对原占用园地部分均覆土恢复。

经统计，恢复园地面积  $2.50\text{hm}^2$ 。

## ②临时措施

### ——临时排水沟、沉沙池

对施工生产生活区周边开挖排水沟，临时排水沟总长度  $700\text{m}$ 。临时排水沟规格为： $0.6\times 0.5\text{m}$  的矩形断面，沟底为防冲一般采用塑料布铺底，沟道底坡不小于  $5\text{‰}$ ，挖方量为  $210\text{m}^3$ 。沉沙池布设 1 座。

### ——密目网苫盖

施工过程中对施工生产生活区裸露地表进行密目网苫盖，密目网苫盖量为  $7500\text{m}^2$ 。

经统计，密目网苫盖  $7500\text{m}^2$ 。

## 6) 临时堆土区

### ①工程措施

#### ——恢复园地

施工完毕后对临时堆土场临时占地区域进行杂物清理、场地平整等，从而达到改善立地条件、保持水土和恢复耕种条件等目的。对原占用园地部分均覆土恢复。

经统计，恢复园地面积为  $7.50\text{hm}^2$ 。

### ②临时措施

#### ——临时排水沟、沉沙池

对临时堆土场周边开挖排水沟，临时排水沟总长度  $2100\text{m}$ 。临时排水沟断面尺寸为： $0.6\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，沟道底坡不小于  $5\text{‰}$ ，挖方量为  $630\text{m}^3$ 。沉沙池共布设 3 座。

经统计，临时排水沟总长度约  $2100\text{m}/630\text{m}^3$ ，沉沙池 3 座。

#### ——植生袋拦挡

表土堆存场共堆存站区、进站道路区、施工生产生活区场地表土约  $6.15\text{万 m}^3$ ，平均堆高  $3\text{m}$ ，临时堆土坡面按照不大于  $1: 2.0$  放坡，共设置 1 级。结合表土堆存场的地形特点在表土堆置区外围应布设植生袋装土挡墙，植生袋一般采用规格为  $0.6\text{m}\times 0.4\text{m}\times 0.2\text{m}$ ，利用表土装填，拦挡断面尺寸为顶宽  $0.50\text{m}$ ，底宽  $2.0\text{m}$ ，高  $1.0\text{m}$ 。施工后期将植生袋清理干净，袋内土方进行回填利用。布设植生袋拦挡  $2625\text{m}^3$ ，约  $2100\text{m}$ 。

#### ——密目网苫盖

堆放场表面采取密目网苫盖方式进行防护苫盖防护量为  $149424\text{m}^2$ 。

经统计，密目网防护量为  $149424\text{m}^2$ 。

### 7) 专项设施迁改区

#### ①工程措施

##### ——表土剥离及回覆

施工前对塔基永久占地进行表土剥离，表土剥离厚度为  $20\sim 30\text{m}$ ，其中林地表土剥离面积为  $0.08\text{hm}^2$ ，表土剥离量为  $0.01$  万  $\text{m}^3$ ；耕地表土剥离面积为  $0.16\text{hm}^2$ ，表土剥离量为  $0.05$  万  $\text{m}^3$ ，在塔基施工区临时堆土场集中保护堆置。

施工后期对场地进行平整为后期恢复创造条件，共计覆土  $0.06$  万  $\text{m}^3$ 。

经统计，表土剥离  $0.24\text{hm}^2/0.06$  万  $\text{m}^3$ ，表土回覆  $0.06$  万  $\text{m}^3$ 。

##### ——土地整治及穴状整地

施工完毕后对专项设施迁改区占用林地、草地的临时占地及扣除塔腿永久占地的区域进行杂物清理、场地平整等，从而达到改善立地条件、保持水土和促进林草生长等目的，为了配合灌木、乔木栽植，进行穴状整地，土地整治面积  $1.92\text{hm}^2$ ，穴状整地规格：穴径 $\times$ 坑深为  $60\text{cm}\times 60\text{cm}$ ，共需穴状整地 942 个。

##### ——恢复耕地、园地

施工完毕后对专项设施迁改区临时占用耕地、园地部分使用结束后清理场地，通过坑凹回填、翻松、改良土壤、增施有机肥等整治活动，恢复耕地、园地原有功能。

经统计，恢复耕地  $1.45\text{hm}^2$ ，恢复园地  $2.04\text{hm}^2$ 。

#### ②植物措施

##### ——撒播灌草籽

土地整治结束后，对临时占地类型为乔木林地、其他草地区域共  $1.92\text{hm}^2$  进行撒播混合草籽恢复植被，草籽密度为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

经统计，撒播草籽  $1.92\text{hm}^2$ ，草籽量  $153.60\text{kg}$ 。

##### ——恢复林地

临时占地范围内，对占用灌木林地区域及塔基永久及临时占地占用乔木林地进行林地恢复，为保证输电线路安全运行，采用“灌+草”的形式。选择小叶女贞，栽植密度为  $1800$  株/ $\text{hm}^2$ 。栽植后的两年内采取抚育措施。

临时占地范围内，对占用乔木林地区域进行林地恢复，采用“乔+草”的形式。选择国槐，栽植密度为  $1200$  株/ $\text{hm}^2$ 。栽植后的两年内采取抚育措施。

经统计，恢复林地面积、栽植灌木、乔木株数分别为  $0.67\text{hm}^2$ 、414 株、528 株。

### ③临时措施

#### ——彩条布铺垫、苫盖

施工前对临时占地铺垫彩条布，用于保护原有地表土的区域，对临时堆土采取密目网苫盖的方式进行防护。

经统计，密目网苫盖面积 7400m<sup>2</sup>，彩条布铺垫面积 38700m<sup>2</sup>。

### (3) 承德开关站工程

#### 1) 站区

##### ①工程措施

#### ——雨水排水管

站内雨水排水采用雨水口及雨水检查井收集雨水，建筑物屋面雨水经雨落管收集至管井，重力自流排至站区设置的地埋雨水排水系统。雨水管涵一般沿站内道路一侧布置，管径 DN200~DN1200，站内雨水最终排至站外南侧兴洲河。站区雨水排水管 4210m。

#### ——排水沟

站区沿站址北侧、西侧、东侧在挡土墙底部设置的排水沟，并在围墙内预留区南侧设置排水沟。排水沟总长 1465m，断面尺寸为：0.8m×0.8m，工程量 1084.5m<sup>3</sup>，站区汇水最终排入南侧兴洲河及东侧毛桃沟，排水沟采用 MU30 浆砌毛石结构。

经统计，排水沟总长 1465m，MU30 浆砌毛石工程量为 1084.5m<sup>3</sup>。

#### ——表土剥离及回覆

主体设计对本期站区建设范围进行表土剥离，一般采用推土机、挖掘机配进行清表，表土剥离厚度 30cm，剥离面积为 12.07hm<sup>2</sup>，表土剥离量为 3.62 万 m<sup>3</sup>，表土剥离后运至表土临时堆放场内，进行集中堆置保护。

施工后期根据站区绿化面积进行覆土，需要将进站道路区、专项设施迁改区表土一同回覆至站内绿化区，共计回覆量为 3.84 万 m<sup>3</sup>。

经统计，表土剥离面积 12.07hm<sup>2</sup>/3.62 万 m<sup>3</sup>，表土回覆 3.84 万 m<sup>3</sup>。

#### ——土地整治

施工完毕后对站区绿化区域进行杂物清理、回覆表土后翻松平整等，从而达到改善土壤墒情，促进植被生长等目的。经统计，土地整治面积 7.14hm<sup>2</sup>。

### ②植物措施

#### ——铺设草皮

主体在本期建设区域采取铺设草皮的方式进行绿化，绿化面积为  $1.33\text{hm}^2$ 。

——撒播种草

主体在预留区进行撒播种草简易绿化，绿化面积为  $5.81\text{hm}^2$ 。

③临时措施

——临时排水沟、沉沙池

远期预留区域设表土临时堆土场，对表土临时堆土场周边开挖排水沟，临时排水沟总长度  $600\text{m}$ 。临时排水沟断面尺寸为： $0.6\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，沟道底坡不小于  $5\text{‰}$ ，挖方量为  $180\text{m}^3$ 。沉沙池共布设 2 座。

经统计，临时排水沟总长度约  $600\text{m}$ ，工程量为  $180\text{m}^3$ ，沉沙池 2 座。

——植生袋拦挡

表土临时堆土场共堆存站区、进站道路区、专项设施迁改区剥离表土约  $3.94\text{万 m}^3$ ，平均堆高  $3\text{m}$ ，临时堆土坡面按照不大于  $1: 2.0$  放坡。结合表土临时堆土场的地形特点在表土堆置区外围应布设植生袋装土拦挡，植生袋一般采用规格为  $0.6\text{m}\times 0.4\text{m}\times 0.2\text{m}$ ，利用表土装填，拦挡断面尺寸为顶宽  $0.50\text{m}$ ，底宽  $2.0\text{m}$ ，高  $1.0\text{m}$ 。施工后期将植生袋清理干净，袋内土方进行回填利用。布设植生袋拦挡  $625\text{m}^3$ ，约  $500\text{m}$ 。

——密目网苫盖

在施工过程中对临时堆土表面、开挖填筑形成的裸露边坡、及站内裸露地表采取临时苫盖防护，护量为  $113845\text{m}^2$ 。

2) 进站道路区

①工程措施

——道路两侧边坡排水沟

沿进站道路两侧边坡坡底设置排水沟，长  $310\text{m}$ ，断面尺寸为  $0.8\text{m}\times 0.8\text{m}$ ，工程量为  $198.40\text{m}^3$ 。

——表土剥离及回覆

进站道路施工前，对扰动区域表土进行剥离，剥离厚度约  $30\text{cm}$ ，剥离面积  $0.34\text{hm}^2$ ，表土剥离量为  $0.10\text{万 m}^3$ 。表土剥离后运至站内表土临时堆场进行堆存，进站道路建成后表土回覆，回覆到进站道路两侧空心六棱砖植草护坡内需覆土  $0.01\text{万 m}^3$ ，其余用于站区绿化覆土。

——空心六棱砖植草护坡

进站道路区边坡按 1:2 坡比放坡, 坡面采取空心六棱砖植草护坡, 护坡面积  $255\text{m}^2$ 。

## ②临时措施

### ——密目网苫盖

道路路基回填后形成填方边坡, 在边坡填筑后护坡尚未布设完成或发挥作用时应采取临时苫盖措施, 临时苫盖选用密目网。密目网苫盖面积  $255\text{m}^2$ 。

## 3) 站外电力设施区

### ①工程措施

#### ——表土剥离及回覆

施工准备期对 10kV 临时电线、新建 35kV 铁塔永久占地及开挖电缆区占用旱地、林地的表土进行剥离, 表土剥离面积为  $0.29\text{hm}^2$ , 表土剥离厚度为 20~30cm, 表土剥离量为 0.08 万  $\text{m}^3$ , 剥离表土在塔基周围施工场地区或电缆管沟开挖一侧进行保护堆置, 施工后期, 扰动区域回覆表土回覆量为 0.08 万  $\text{m}^3$ 。

经统计, 表土剥离  $0.29\text{hm}^2/0.08$  万  $\text{m}^3$ , 表土回覆 0.08 万  $\text{m}^3$ 。

#### ——恢复耕地、园地

施工完毕后对站外电力设施区临时占用耕地、园地部分清理场地, 通过坑凹回填、翻松、改良土壤、增施有机肥等整治活动, 恢复耕地、园地原有功能。

经统计, 恢复耕地  $1.82\text{hm}^2$ , 恢复园地  $0.07\text{hm}^2$ 。

#### ——土地整治及穴状整地

施工完毕后对站外电力设施区占用林地、草地的临时占地及扣除塔腿永久占地的区域进行杂物清理、场地平整等, 从而达到改善立地条件、保持水土和促进林草生长等目的。为了配合灌木栽植, 进行穴状整地。土地整治面积  $1.96\text{hm}^2$ , 穴状整地规格: 穴径 $\times$ 坑深为  $60\text{cm} \times 60\text{cm}$ 。共需穴状整地 2268 个。

## ②植物措施

### ——撒播草籽

土地整治结束后, 对临时占地类型为林地、公用设施用地区域共  $1.96\text{hm}^2$  进行撒播紫花苜蓿和黑麦草草籽恢复植被。

经统计, 撒播草籽面积为  $1.96\text{hm}^2$ , 草籽量 156.80kg。

### ——恢复林地

临时占地范围内, 对占用灌木林地区域及塔基永久及临时占地占用乔木林地进行

林地恢复，为保证输电线路安全运行，采用“灌+草”的形式。选择小叶女贞，栽植密度为  $1800 \text{ 株/hm}^2$ 。栽植后的两年内采取抚育措施。

临时占地范围内，对占用乔木林地区域进行林地恢复，采用“乔+草”的形式。选择国槐，栽植密度为  $1200 \text{ 株/hm}^2$ 。栽植后的两年内采取抚育措施。

经统计，恢复林地面积、栽植灌木株数分别为  $1.96 \text{ hm}^2$ 、996 株、1272 株。

### ③临时措施

#### ——彩条布铺垫

施工过程中将堆放材料、零星土石方等，在施工前预先铺垫彩条布在地表上，用于保护表土，铺垫面积约  $16100 \text{ m}^2$ ，在堆土表面用密目网苫盖，面积约  $9825 \text{ m}^2$ 。

经统计，彩条布铺垫  $16100 \text{ m}^2$ ，密目网苫盖  $9825 \text{ m}^2$ 。

### 4) 站外排水设施区

#### ①工程措施

#### ——钢筋混凝土排水管、八字型排水口

站内雨水收集后通过雨水排水管排放，向南最终排放至南侧兴洲河，站外汇水通过排水沟排导后顺接雨水管线分别排至南侧兴洲河，东侧毛桃沟。排水管采用地下铺设方式，排水管道管径为 DN1000、DN800 及 DN600，管道总长  $1120 \text{ m}$ 。管道出水口分为 4 个，设 4 座消能池 6 个八字型排水口。

经统计，主体设计雨水排水管道长度  $1120 \text{ m}$ 。设置八字型排水口 6 座，消能池 4 座。

#### ——表土剥离及回覆

站外供水管线区施工前，对扰动深度超过  $20 \text{ cm}$  的可剥离表土区域进行表土剥离，剥离厚度  $30 \text{ cm}$ ，剥离面积  $0.26 \text{ hm}^2$ ，表土剥离量为  $0.08 \text{ 万 m}^3$ 。施工后期再将其回覆至管线回填区表面，用于土地整治（恢复植被）和植被恢复，表土回覆量为  $0.08 \text{ 万 m}^3$ 。

经统计，表土剥离  $0.26 \text{ hm}^2/0.08 \text{ 万 m}^3$ ，表土回覆  $0.08 \text{ 万 m}^3$ 。

#### ——恢复耕地

施工完毕后对站外排水设施区临时占地中耕地区域及时恢复耕地，面积为  $0.88 \text{ hm}^2$ 。

经统计，恢复耕地  $0.88 \text{ hm}^2$ 。

### ②临时措施

#### ——植生袋拦挡、密目网苫盖

此区剥离表土装袋，放置于管道开挖区一侧垒砌成梯形断面，尺寸：上底宽×下底宽×高=0.5m×2m×1.0m，用于拦挡开挖出的其它土石方，堆土距沟槽>0.5m外进行堆放，堆土表面用密目网临时覆盖，表土装袋量约900m<sup>3</sup>，密目网用量5120m<sup>2</sup>。

经统计，植生袋拦挡900m<sup>3</sup>，密目网苫盖5120m<sup>2</sup>。

#### ——彩条布铺垫

为保护临时用地区内未剥离区的表土，需用彩条布进行铺垫隔离，彩条布铺垫2200m<sup>2</sup>。

### 5) 专项设施迁改区

#### ①工程措施

##### ——表土剥离及回覆

主体设计对道路进行迁改，对还建道路占地区域进行表土剥离，采用推土机、挖掘机进行清表，表土剥离厚度30cm，剥离面积0.44hm<sup>2</sup>，表土剥离量为0.13万m<sup>3</sup>，表土剥离后运至表土临时堆放场内，进行集中堆置保护。

施工后期根据站区绿化面积进行覆土，需要将本区回迁道路表土一同回覆至站内绿化区。

经统计，表土剥离面积0.44hm<sup>2</sup>/0.13万m<sup>3</sup>。

### (4) 1000kV 线路工程

位于缓坡地形的塔位，塔基采用高低腿，当坡面塔位上坡侧汇水对塔基冲刷影响较大时设置环状排水沟，并引至附近排水沟或自然沟道排泄，对无自然沟道的塔基，对排水沟末端设置顺接消能措施，减少雨水对地表的冲刷。余土压实后在塔基基面范围内堆放成龟背形，土石方边缘按1:1.5放坡，以防止积水。对于局部的高陡边坡塔位，塔位四周或下坡侧为陡坡时，降低基面与基坑开挖的土石方无法就地堆稳，主体设置挡渣墙进行挡护，当塔基上坡侧较陡或塔基挖方存在余土时，为了将稳定塔基上坡面并可将多余土石回填于其内，主体设置浆砌石护坡进行防护。在本方案中已将排水沟、挡渣墙和护坡计列为主体已有措施，纳入水土保持措施体系中。施工完毕后回覆预先剥离开挖区域表土并根据占地类型恢复植被或采取复耕措施。



大同~怀来 1000kV 线路工程浆砌石挡渣墙为 280m<sup>3</sup>，其中山西省境内为 40m<sup>3</sup>，河北省境内为 240m<sup>3</sup>。

怀来~承德 1000kV 线路工程浆砌石挡渣墙 75m<sup>3</sup>，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程浆砌石挡渣墙为 300m<sup>3</sup>，均在河北省境内。

#### ——浆砌石截排水沟及消能措施

塔位有坡度时，为防止上山坡侧汇水面的雨水、山洪及其他地表水对基面的冲刷影响，除塔位位于面包形山顶或山脊外，均需在塔位上坡侧（如果基面有降基挖方，距挖方坡顶水平距离 $\geq 4\text{m}$ 处），依山势设置环状排水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。排水沟末端与自然沟道顺接在较平缓区域，排水沟出口设八字式消能散水措施。排水沟末端与自然沟道顺接在地形坡度较陡的区域时，在排水沟末端设置消能池措施，以减轻汇水对地表的冲刷。

大同~怀来 1000kV 线路工程浆砌石截排水沟长、工程量为 149m/120m<sup>3</sup>，均在河北省境内。

怀来~承德 1000kV 线路工程浆砌石截排水沟长 243m，工程量 107m<sup>3</sup>，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程浆砌石排水沟长 600m，工程量 300m<sup>3</sup>，均在河北省境内。

#### ——表土剥离及回覆

施工前对占用旱地、水浇地、乔木林地、灌木林地、果园、其他草地区域进行表土剥离，剥离厚度 20~30cm。施工后期进行表土回覆，为植被恢复及土地整治（恢复耕地、园地）提供条件。

大同~怀来 1000kV 线路工程表土剥离面积、剥离量和回覆量分别为 7.01hm<sup>2</sup>、1.83 万 m<sup>3</sup>、1.83 万 m<sup>3</sup>，其中山西省境内为 6.56hm<sup>2</sup>、1.72 万 m<sup>3</sup>、1.72 万 m<sup>3</sup>，河北省境内为 0.45hm<sup>2</sup>、0.11 万 m<sup>3</sup>、0.11 万 m<sup>3</sup>。

怀来~承德 1000kV 线路工程表土剥离面积、剥离量和回覆量分别为 23.30hm<sup>2</sup>、5.94 万 m<sup>3</sup>、5.94 万 m<sup>3</sup>。均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程表土剥离面积、剥离量和回覆量分别为 29.38hm<sup>2</sup>、6.31 万 m<sup>3</sup>、6.31 万 m<sup>3</sup>，其中河北省境内为 28.50hm<sup>2</sup>、6.06 万 m<sup>3</sup>、6.06 万 m<sup>3</sup>；天津市境内为 0.88hm<sup>2</sup>、0.25 万 m<sup>3</sup>、0.25 万 m<sup>3</sup>。

#### ——恢复耕地、园地

施工后期对塔基区临时施工占用旱地、水浇地、果园区域进行场地清理、坑凹回填，人工施肥、耕翻地以满足农作物生长需要。

大同~怀来 1000kV 线路工程恢复耕地、园地面积分别为  $6.76\text{hm}^2$ 、 $0.48\text{hm}^2$ ，其中山西省境内分别为  $6.42\text{hm}^2$ 、 $0.27\text{hm}^2$ ，河北省境内分别为  $0.34\text{hm}^2$ 、 $0.21\text{hm}^2$ 。

怀来~承德 1000kV 线路工程恢复耕地、园地面积分别为  $6.96\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程恢复耕地、园地面积分别为  $5.36\text{hm}^2$ 、 $4.87\text{hm}^2$ ，其中河北省境内为  $3.72\text{hm}^2$ 、 $4.36\text{hm}^2$ ，天津市境内为  $1.63\text{hm}^2$ 、 $0.51\text{hm}^2$ 。

#### ——土地整治

施工后期对塔基区占用乔木林地、灌木林地、其他草地和裸土地（除硬化区域外）进行场地清理、坑凹回填，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。

大同~怀来 1000kV 线路工程土地整治面积为  $15.68\text{hm}^2$ ，其中山西省境内为  $14.82\text{hm}^2$ ，河北省境内为  $0.86\text{hm}^2$ 。

怀来~承德 1000kV 线路工程土地整治面积为  $87.63\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程土地整治面积为  $57.37\text{hm}^2$ ，其中河北省境内为  $56.99\text{hm}^2$ ，天津市境内为  $0.38\text{hm}^2$ 。

#### ——鱼鳞坑整地

在工程完工后对塔基区临时占用的林地区域进行鱼鳞坑整地，以满足后期栽植灌木恢复林地的要求。整地规格：长径  $0.6\sim 0.8\text{m}$ ，短径  $0.4\sim 0.5\text{m}$ ，坑深  $0.5\text{m}$ 。

大同~怀来 1000kV 线路工程鱼鳞坑整地个数为 7785 个，其中山西省境内为 7313 个，河北省境内为 472 个。

怀来~承德 1000kV 线路工程鱼鳞坑整地个数为 82120 个，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程鱼鳞坑整地个数为 103267 个，其中河北省境内 102583 个，天津市境内 684 个。

### ②植物措施

#### ——撒播草籽

施工后期对塔基区土地整治区域撒播草籽恢复植被。根据当地自然环境条件，山西省境内为黑麦草、狗牙根混播，河北境内为苜蓿、黑麦草混播，天津市境内为高羊茅、狗牙根混播，草籽按 1:1 比例混合，撒播密度  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，敏感区撒播密度提高

20%。

大同~怀来 1000kV 线路工程撒播草籽面积和草籽量分别为 15.68hm<sup>2</sup>、1255.11kg，其中山西省境内为 14.82hm<sup>2</sup>、1185.99kg，河北省境内为 0.86hm<sup>2</sup>、69.12kg。

怀来~承德 1000kV 线路工程撒播草籽面积和草籽量分别为 87.63hm<sup>2</sup>、7820.39kg，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程撒播草籽面积和草籽量为 57.37hm<sup>2</sup>、4593.48kg，其中河北省境内为 56.99hm<sup>2</sup>、4561.16kg，天津市境内为 0.38hm<sup>2</sup>、32.32kg。

#### ——恢复林地

塔基施工临时占地范围内，对乔木林地、灌木林地区域进行林地恢复，为保证输电线路安全运行，采用“灌+草”的形式。山西省境内灌木选择胡枝子，河北省境内灌木选择黄刺玫，天津市境内灌木选择小叶锦鸡儿，栽植密度为 1800 株/hm<sup>2</sup>，敏感区栽植密度提高 10%，栽植后的两年内采取抚育措施。

大同~怀来 1000kV 线路工程恢复林地面积、栽植灌木株数分别为 4.32hm<sup>2</sup>、7785 株，其中山西省境内为 4.06hm<sup>2</sup>、7313 株，河北省境内为 0.26hm<sup>2</sup>、472 株。

怀来~承德 1000kV 线路工程恢复林地面积、栽植灌木株数分别为 41.02 hm<sup>2</sup>、82120 株，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程恢复林地面积、栽植灌木株数分别为 57.37hm<sup>2</sup>、103267 株，其中河北省境内为 56.99hm<sup>2</sup>、102583 株，天津市境内为 0.38hm<sup>2</sup>、684 株。

### ③临时措施

#### ——彩条旗限界

为防止施工人员及车辆跨越塔基施工场地租地范围作业，造成大面积的地表扰动，施工期间对塔基施工场地四周布设彩条旗进行围护，只留有施工作业面进出口。

大同~怀来 1000kV 线路工程彩条旗围护工程量为 23310m，其中山西省境内为 21945m，河北省境内为 1365m。

怀来~承德 1000kV 线路工程彩条旗围护工程量为 81795m，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程彩条旗围护工程量 62895m，其中河北省境内 61740m，天津市境内 1155m。

### ——植生袋装土拦挡、密目网苫盖、彩条布铺垫

塔基在施工过程中必然会产生临时堆土，主要为表土和基槽余土，塔基区基础开挖土方临时堆存于塔基两侧，并采取相应的水土保持临时措施对堆土进行防护。考虑到土石方工程的时间、空间分布，塔基施工过程中，剥离的表土和开挖基槽土石不能及时回填，分别集中堆放。

塔基临时堆土防护措施：1000kV 线路单塔存放临时堆土量平均按  $200\text{m}^3$  考虑。临时堆土大体呈棱台形堆放于塔基两侧，考虑到堆放区为坡地，临时堆土堆存时遵循“先拦挡后堆土”原则，在堆土下坡侧方向用植生袋装土作临时挡墙，植生袋规格为长 $\times$ 宽 $\times$ 高= $0.8\text{m}\times 0.6\text{m}\times 0.4\text{m}$ ，1000kV 线路单处塔基临时堆土堆存需设植生袋挡墙 10m，挡墙拦挡高度 1.2m，植生袋挡墙断面为梯形，尺寸为高 1.2m、顶宽 0.6m，底宽 1.2m，堆土各向边坡比控制在 1:1~1:1.5，坡顶、坡面采用彩条布临时覆盖，上坡侧及两侧坡脚处用装土植生袋对彩条布进行压盖。同时，施工场地下边坡防护也采用植生袋装土拦挡，植生袋装土主要利用塔基开挖出的临时堆土，施工后期将植生袋清理干净，袋中的土方回填利用。为避免清理回填土时对原地貌的扰动，需在临时堆土区域底部先行彩条布铺垫，可降低清理场地时的扰动程度。彩条布铺垫面积 1000kV 线路单塔  $150\text{m}^2$ 。密目网苫盖面积 1000kV 线路单塔  $200\text{m}^2$ 。

大同~怀来 1000kV 线路工程植生袋拦挡、彩条布铺垫和密目网苫盖工程量分别为： $3996\text{m}^3$ ， $33300\text{m}^2$ ， $40800\text{m}^2$ ，其中山西省境内为  $3762\text{m}^3$ ， $31350\text{m}^2$ ， $38200\text{m}^2$ ，河北省境内为  $234\text{m}^3$ ， $1950\text{m}^2$ ， $2600\text{m}^2$ 。

怀来~承德 1000kV 线路工程植生袋拦挡、彩条布铺垫和密目网苫盖工程量分别为： $14022\text{m}^3$ ， $116850\text{m}^2$ ， $155800\text{m}^2$ ，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程植生袋装土拦挡、彩条布铺垫和密目网苫盖工程量分别  $10782\text{m}^3$ 、 $89850\text{m}^2$ 、 $119800\text{m}^2$ ，其中河北省境内为  $10584\text{m}^3$ 、 $88200\text{m}^2$ 、 $117600\text{m}^2$ ，天津市境内  $198\text{m}^3$ 、 $1650\text{m}^2$ 、 $2200\text{m}^2$ 。

### ——泥浆沉淀池

对于塔基位于地下水位较浅及塔位地基属于软土的部分塔位使用灌注桩基础，需采取措施对塔基基础产生的钻渣泥浆进行处理。灌注桩施工前，先对塔基区剥离表层土，剥离的表层土全部装入植生袋内，根据需要围挡在灌注桩基础施工区域外围和泥浆沉淀池周围，施工后期平铺植生袋，恢复施工场地的表土。

大同~怀来 1000kV 线路工程泥浆沉淀池的数量为 1 座，均在山西省境内。

怀来~承德 1000kV 线路工程泥浆沉淀池的数量为 62 座，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程泥浆沉淀池的数量为 9 座，均位于河北省境内。

## 2) 牵张场区

### ①工程措施

#### ——表土剥离及回覆

施工前在牵张场内占用旱地、水浇地、乔木林地、灌木林地、果园、其他草地且进行土石方开挖区域进行表土剥离，剥离厚度 20~30cm。施工后期进行表土回覆，为植被恢复及耕地及园地恢复提供条件。

大同~怀来 1000kV 线路工程表土剥离面积、剥离量和回覆量分别为 0.63hm<sup>2</sup>、0.17 万 m<sup>3</sup>、0.17 万 m<sup>3</sup>，其中山西省境内为 0.58hm<sup>2</sup>、0.16 万 m<sup>3</sup>、0.16 万 m<sup>3</sup>，河北省境内为 0.05hm<sup>2</sup>、0.01 万 m<sup>3</sup>、0.01 万 m<sup>3</sup>。

怀来~承德 1000kV 线路工程表土剥离面积、剥离量和回覆量分别为 2.33hm<sup>2</sup>、0.50 万 m<sup>3</sup>、0.50 万 m<sup>3</sup>，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程表土剥离面积、剥离量和回覆量 1.08hm<sup>2</sup>、0.23 万 m<sup>3</sup>、0.23 万 m<sup>3</sup>，其中河北省境内为 1.00hm<sup>2</sup>、0.21 万 m<sup>3</sup>、0.21 万 m<sup>3</sup>，天津市境内为 0.08hm<sup>2</sup>、0.02 万 m<sup>3</sup>、0.02 万 m<sup>3</sup>。

#### ——恢复耕地、园地

使用结束后对牵张场地占用旱地、水浇地和果园区域进行场地清理、坑凹回填，人工施肥、耕翻地以满足作物生长需要。

大同~怀来 1000kV 线路工程恢复耕地面积为 4.20hm<sup>2</sup>，其中山西省为 4.08hm<sup>2</sup>，河北省为 0.12hm<sup>2</sup>。

怀来~承德 1000kV 线路工程耕地面积为 2.86hm<sup>2</sup>，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程耕地、园地面积分别为 3.49hm<sup>2</sup>、1.14 万 m<sup>3</sup>，其中河北省境内分别为 3.33hm<sup>2</sup>、1.09hm<sup>2</sup>，天津市境内为 0.16hm<sup>2</sup>、0.05hm<sup>2</sup>。

#### ——土地整治

使用结束后对牵张场占用乔木林地、灌木林地、其他草地和裸土地区域进行场地清理、坑凹回填，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。

大同~怀来 1000kV 线路工程土地整治面积为 1.85hm<sup>2</sup>，其中山西省境内为 1.73hm<sup>2</sup>，河北省境内为 0.12hm<sup>2</sup>。

怀来~承德 1000kV 线路工程土地整治面积 22.93hm<sup>2</sup>，均在河北省境内。

承德 ~ 天津北 1000kV 线路工程土地整治 12.77hm<sup>2</sup>，其中河北省境内为 12.73hm<sup>2</sup>，天津市境内为 0.04hm<sup>2</sup>。

——鱼鳞坑整地

使用结束后对牵张场区占用的林地区域进行穴状整地，以满足后期栽植灌木恢复林地的要求。整地规格：长径 0.6~0.8m，短径 0.4~0.5m，坑深 0.5m。

大同~怀来 1000kV 线路工程鱼鳞坑整地个数 3330 个，其中山西省境内为 3114 个，河北省境内为 216 个。

怀来~承德 1000kV 线路工程鱼鳞坑整地个数 35118 个，均在河北省境内。

承德 ~ 天津北 1000kV 线路工程鱼鳞坑整地个数 20034 个，其中河北省境内 19962 个，天津市境内 72 个。

②植物措施

——撒播草籽

使用结束后对牵张场区土地整治区域撒播草籽恢复植被。根据当地自然环境条件，山西省境内为黑麦草、狗牙根混播，河北境内为苜蓿、黑麦草混播，天津市境内为高羊茅、狗牙根混播，草籽按 1:1 比例混合，撒播密度 80kg/hm<sup>2</sup>。

大同~怀来 1000kV 线路工程撒播草籽面积和草籽量分别为 1.85hm<sup>2</sup>、148.00kg，其中山西省境内为 1.73hm<sup>2</sup>、138.40kg，河北省境内为 0.12hm<sup>2</sup>、9.60kg。

怀来~承德 1000kV 线路工程撒播草籽面积和草籽量分别为 22.93hm<sup>2</sup>、1834.40 kg，均在河北省境内。

承德 ~ 天津北 1000kV 线路工程撒播草籽面积和草籽量分别为 12.77hm<sup>2</sup>、1021.60kg，其中河北省境内为 12.73hm<sup>2</sup>、1018.40kg，天津市境内为 0.04hm<sup>2</sup>、3.20kg。

——恢复林地

牵张场临时占地范围内，对占用灌木林地区域进行林地恢复，采用“灌+草”的形式。山西境内选择胡枝子，河北境内选择黄刺玫，天津境内灌木选择小叶锦鸡儿，栽植密度为 1800 株/hm<sup>2</sup>。栽植后的两年内采取抚育措施。

大同~怀来 1000kV 线路工程恢复林地面积、栽植灌木株数分别为 1.85hm<sup>2</sup>、3330 株，其中山西省境内为 1.73hm<sup>2</sup>、3114 株，河北省境内为 0.12hm<sup>2</sup>、216 株。

怀来~承德 1000kV 线路工程恢复林地面积、栽植灌木株数分别为 19.51hm<sup>2</sup>、35118 株，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程恢复林地面积、栽植灌木株数分别为 11.13hm<sup>2</sup>、20034 株，其中河北省境内为 11.09hm<sup>2</sup>、19962 株，天津市境内为 0.04hm<sup>2</sup>、72 株。

### ③临时措施

#### ——彩条旗限界

为防止施工人员及车辆跨越牵张场租地范围作业，严格控制施工扰动范围，避免造成大面积的地表扰动，在施工期内对牵张场三侧布设彩条旗进行围护（如条件允许，布设铁架围栏亦可）。

大同~怀来 1000kV 线路工程彩条旗限界为 4000m，其中山西省境内为 3840m，河北省境内为 160m。

怀来~承德 1000kV 线路工程彩条旗限界为 16960m，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程彩条旗限界为 11520m，其中河北省境内 11360m，天津市境内 160m。

#### ——彩条布铺垫、密目网苫盖

为减少对地表的扰动，在牵张场地内铺设一定数量的彩条布用于隔离地表，以满足施工后期恢复原土地功能需要，1000kV 线路单个牵张场彩条布铺垫 150m<sup>2</sup>。密目网苫盖面积按  $1.5 \times (\text{堆土工程量} + \text{施工材料工程量}) \div \text{堆高}$  计算，堆高按 1m 考虑。

大同~怀来 1000kV 线路工程彩条布铺垫和密目网苫盖工程量分别为 3750m<sup>2</sup>、2500m<sup>2</sup>，其中山西省境内为 3600m<sup>2</sup>、2400m<sup>2</sup>，河北省境内为 150m<sup>2</sup>、100m<sup>2</sup>。

怀来~承德 1000kV 线路工程彩条布铺垫和密目网苫盖工程量分别为 15900m<sup>2</sup>、9500m<sup>2</sup>，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程彩条布铺垫和密目网苫盖工程量分别为 10800m<sup>2</sup>、7200m<sup>2</sup>，其中河北省境内为 10650m<sup>2</sup>、7100m<sup>2</sup>；天津市境内为 150m<sup>2</sup>、100m<sup>2</sup>。

#### ——铺设钢板

为方便机械设备和导线的运输与吊装，在牵张场地内规划出施工通道，通道做适当平整后铺设 6mm 厚钢板，钢板的铺设可降低重型机械及车辆对原地貌的扰动。根据与主体单位沟通结合实际施工单位经验，1000kV 线路单个牵张场铺设钢板 400m<sup>2</sup>。

大同~怀来 1000kV 线路工程铺设钢板为 10000m<sup>2</sup>，其中山西省境内为 9600m<sup>2</sup>，河北省境内为 400m<sup>2</sup>。

怀来~承德 1000kV 线路工程铺设钢板为  $14000\text{m}^2$ ，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程铺设钢板  $28800\text{m}^2$ ，其中河北省境内为  $28400\text{m}^2$ ，天津市境内为  $400\text{m}^2$ 。

### 3) 跨越施工场地区

#### ① 工程措施

##### ——恢复耕地、园地

使用结束后对跨越施工场地区占用旱地、水浇地和果园区域进行场地清理、坑凹回填，人工施肥、耕翻地以满足作物生长需要。

大同~怀来 1000kV 线路工程恢复耕地面积为  $0.76\text{hm}^2$ ，均在山西省境内。

怀来~承德 1000kV 线路工程恢复耕地、园地面积分别为  $1.45\text{hm}^2$ 、 $0.32\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程恢复耕地面积为  $0.59\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

##### ——土地整治

使用结束后对跨越施工场地区占用乔木林地、灌木林地、其他草地和裸土地区域进行场地清理、坑凹回填，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。

大同~怀来 1000kV 线路工程土地整治面积为  $0.96\text{hm}^2$ ，其中山西省境内为  $0.84\text{hm}^2$ ，河北省境内为  $0.12\text{hm}^2$ 。

怀来~承德 1000kV 线路工程土地整治面积为  $11.55\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程土地整治面积为  $3.49\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

#### ② 植物措施

##### ——撒播草籽

使用结束后对跨越施工场区土地整治（恢复植被）区域撒播草籽恢复植被。根据当地自然环境条件，山西省境内为黑麦草、狗牙根混播，河北境内为苜蓿、黑麦草混播，草籽按 1:1 比例混合，撒播密度  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ （敏感区提高 20%）。

大同~怀来 1000kV 线路工程撒播草籽面积和草籽量分别为  $0.96\text{hm}^2$ 、 $76.80\text{kg}$ ，其中山西省境内为  $0.84\text{hm}^2$ 、 $67.20\text{kg}$ ，河北省境内为  $0.12\text{hm}^2$ 、 $9.60\text{kg}$ 。

怀来~承德 1000kV 线路工程撒播草籽面积和草籽量分别为  $11.55\text{hm}^2$ 、 $924.00\text{kg}$ ，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程撒播草籽面积和草籽量分别为  $3.49\text{hm}^2$ 、



279.20kg，均在河北省境内。

### ③临时措施

#### ——彩条旗限界

为防止施工人员及车辆跨越施工场地租地范围作业，严格控制施工扰动范围，避免造成大面积的地表扰动，在施工期内布设彩条旗进行围护（如条件允许，布设铁架围栏亦可）。

大同~怀来 1000kV 线路工程彩条旗限界为 2640m，其中山西省境内为 2460m，河北省境内为 180m。

怀来~承德 1000kV 线路工程彩条旗限界为 19860m，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程彩条旗限界为 4260m，均在河北省境内。

## 4) 施工道路区

### ①工程措施

#### ——表土剥离及回覆

人抬道路、拓宽道路和索道区域的扰动以踩踏和伐疏枝条为主，对部分凹凸不平的地方进行简单的填凹削凸，扰动深度小于 20cm，该部分表土可不进行剥离，而新修施工道路部分区域不可避免的需要进行场平，本方案考虑对新修施工道路开挖扰动深度超过 20cm 占用旱地、水浇地、乔木林地、灌木林地、果园、其他草地区域进行表土剥离，剥离厚度 20~30cm，并将表土用植生袋装袋，用于拦挡施工道路下边坡，后期用于新修道路区域迹地恢复。

大同~怀来 1000kV 线路工程表土剥离面积、剥离量和回覆量分别为 1.58hm<sup>2</sup>、0.34 万 m<sup>3</sup>、0.34 万 m<sup>3</sup>，其中山西省境内为 1.45hm<sup>2</sup>、0.31 万 m<sup>3</sup>、0.31 万 m<sup>3</sup>，河北省境内为 0.13hm<sup>2</sup>、0.03 万 m<sup>3</sup>、0.03 万 m<sup>3</sup>。

怀来~承德 1000kV 线路工程表土剥离面积、剥离量和回覆量分别为 7.93hm<sup>2</sup>、1.98 万 m<sup>3</sup>、1.98 万 m<sup>3</sup>，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程表土剥离面积、剥离量和回覆量分别为 9.78hm<sup>2</sup>、1.96 万 m<sup>3</sup>、1.96 万 m<sup>3</sup>，其中河北省境内为 9.56hm<sup>2</sup>、1.91 万 m<sup>3</sup>、1.91 万 m<sup>3</sup>，天津市境内为 0.22hm<sup>2</sup>、0.05 万 m<sup>3</sup>、0.05 万 m<sup>3</sup>。

#### ——土地整治（恢复耕地、园地）

施工道路区使用结束后对占用旱地、水浇地和果园区域进行场地清理、坑凹回填，人工施肥、耕翻地以满足作物生长需要。

大同~怀来 1000kV 线路工程恢复耕地、园地面积分别为  $15.91\text{hm}^2$ 、 $0.65\text{hm}^2$ ，其中山西省境内分别为  $14.89\text{hm}^2$ 、 $0.01\text{hm}^2$ ，河北省境内分别为  $1.02\text{hm}^2$ 、 $0.64\text{hm}^2$ 。

怀来~承德 1000kV 线路工程恢复耕地、园地面积分别为  $11.86\text{hm}^2$ 、 $3.48\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程恢复耕地、园地面积分别为  $6.54\text{hm}^2$ 、 $0.80\text{hm}^2$ ，其中河北省境内分别为  $5.46\text{hm}^2$ 、 $0.61\text{hm}^2$ ，天津市境内为  $1.07\text{hm}^2$ 、 $0.19\text{hm}^2$ 。

#### ——土地整治

施工道路区使用结束后对占用乔木林地、灌木林地、其他草地及裸土地区域进行场地清理、坑凹回填，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。

大同~怀来 1000kV 线路工程土地整治面积为  $10.46\text{hm}^2$ ，其中山西省境内为  $9.50\text{hm}^2$ ，河北省境内为  $0.96\text{hm}^2$ 。

怀来~承德 1000kV 线路工程土地整治面积为  $85.28\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程土地整治  $42.36\text{hm}^2$ ，其中河北省境内为  $41.82\text{hm}^2$ ，天津市境内为  $0.54\text{hm}^2$ 。

#### ——鱼鳞坑整地

使用结束后对施工道路占用的林地区域进行穴状整地，以满足后期栽植灌木恢复林地的要求。整地规格：长径  $0.6\sim 0.8\text{m}$ ，短径  $0.4\sim 0.5\text{m}$ ，坑深  $0.5\text{m}$ 。

大同~怀来 1000kV 线路工程鱼鳞坑整地个数 13492 个，其中山西省境内为 12356 个，河北省境内为 1136 个。

怀来~承德 1000kV 线路工程鱼鳞坑整地个数 47214 个，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程鱼鳞坑整地个数为 49380 个，其中河北省境内 48732 个，天津市境内 648 个。

### ②植物措施

#### ——撒播草籽

使用结束后对施工道路区乔木林地、灌木林地、其他草地区域撒播草籽恢复植被。根据当地自然环境条件，山西境内为黑麦草、狗牙根混播，河北境内为苜蓿、黑麦草混播，天津市境内为高羊茅、狗牙根混播，草籽按 1:1 比例混合，撒播密度  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ （敏感区提高 20%）。

大同~怀来 1000kV 线路工程撒播草籽面积和草籽量分别为  $10.46\text{hm}^2$ 、 $838.72\text{kg}$ ，其中山西省境内为  $9.50\text{hm}^2$ 、 $760.64\text{kg}$ ，河北省境内为  $0.96\text{hm}^2$ 、 $78.08\text{kg}$ 。

怀来~承德 1000kV 线路工程撒播草籽面积和草籽量分别为  $85.28\text{hm}^2$ 、 $7587.84\text{kg}$ ，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程撒播草籽面积和草籽量分别为  $42.36\text{hm}^2$ 、 $3389.76\text{kg}$ ，其中河北省境内为  $41.82\text{hm}^2$ 、 $3346.08\text{kg}$ ，天津市境内为  $0.54\text{hm}^2$ 、 $43.68\text{kg}$ 。

#### ——恢复林地

施工道路区使用结束后对占用林地区域进行林地恢复，根据原地貌情况采用“乔+草”或“灌+草”的形式，山西境内乔木选择油松，灌木选择胡枝子，河北境内乔木选择刺槐，灌木选择黄刺玫，天津境内乔木选择国槐，灌木栽植密度为  $1800\text{株}/\text{hm}^2$ （敏感区提高 10%），乔木栽植密度为  $1200\text{株}/\text{hm}^2$ （敏感区提高 10%），栽植后的两年内采取抚育措施。

大同~怀来 1000kV 线路工程恢复林地面积、栽植灌木、乔木株数分别为  $9.04\text{hm}^2$ 、7840 株、5652 株，其中山西省境内为  $8.24\text{hm}^2$ 、7376 株、4980 株，河北省境内为  $0.80\text{hm}^2$ 、464 株、672 株。

怀来~承德 1000kV 线路工程恢复林地面积、栽植灌木、乔木株数分别为  $74.68\text{hm}^2$ 、35555 株、11659 株，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程恢复林地面积、栽植乔木株数分别为  $41.15\text{hm}^2$ 、49380 株，其中河北省境内为  $40.61\text{hm}^2$ 、48732 株，天津市境内为  $0.54\text{hm}^2$ 、648 株。

#### ③临时措施

##### ——临时排水沟

施工过程中对施工简易道路局部地段设置临时排水沟，做好临时性排水工程，防止水土流失，临时排水沟开挖断面为梯形，上底为 0.6m、下底为 0.3m、深为 0.3m。临时排水沟排水最终排入已有道路排水沟或者凹地、植被条件较好的区域。此外，排水沟开挖土石方夯实作为施工道路边坡的临时防护。

大同~怀来 1000kV 线路工程临时排水沟长、开挖量、素土夯实量分别为 703m、 $95\text{m}^3$ 、 $95\text{m}^3$ ，其中山西省为 644m、 $87\text{m}^3$ 、 $87\text{m}^3$ ，河北省为 59m、 $8\text{m}^3$ 、 $8\text{m}^3$ 。

怀来~承德 1000kV 线路工程临时排水沟长、开挖量、素土夯实量分别为 1761.4m、 $238\text{m}^3$ 、 $238\text{m}^3$ ，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程临时排水沟长、开挖量、素土夯实分别为 6310m、 $851.85\text{m}^3$ 、 $851.85\text{m}^3$ ，其中河北省境内为 6070m、 $819.45\text{m}^3$ 、 $819.45\text{m}^3$ ，天

天津市境内为 240m、32.4m<sup>3</sup>、32.4m<sup>3</sup>。

——植生袋装土拦挡

考虑到部分山丘区施工道路修筑前进行了表土剥离，同时部分山丘区施工道路可能存在一定的放坡，方案设计采取填土袋拦挡措施对堆放土方及道路边坡的坡脚实施挡护。施工后期拆除填土袋。

大同~怀来 1000kV 线路工程植生袋装土拦挡工程量为 3485m<sup>3</sup>，其中山西省境内为 3145m<sup>3</sup>，河北省境内为 340m<sup>3</sup>。

怀来~承德 1000kV 线路工程植生袋装土拦挡工程量为 19800m<sup>3</sup>，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程植生袋装土拦挡工程量为 19660m<sup>3</sup>，其中河北省境内为 19120m<sup>3</sup>，天津市境内为 540m<sup>3</sup>。

### (5) 迁改线路工程

#### 1) 塔基区

##### ① 工程措施

——表土剥离及回覆

施工前对塔基区占用旱地、乔木林地、灌木林地、果园、其他草地区域且进行土石方开挖区域进行表土剥离，剥离厚度 20~30cm。施工后期进行表土回覆，为绿化及恢复耕地、园地提供条件。

大同~怀来段表土剥离面积、剥离量和回覆量分别为 0.09hm<sup>2</sup>、0.02 万 m<sup>3</sup>、0.02 万 m<sup>3</sup>，其中山西省境内为 0.04hm<sup>2</sup>、0.01 万 m<sup>3</sup>、0.01 万 m<sup>3</sup>，河北省境内为 0.05hm<sup>2</sup>、0.01 万 m<sup>3</sup>、0.01 万 m<sup>3</sup>。

怀来~承德段表土剥离面积、剥离量和回覆量分别为 0.42hm<sup>2</sup>、0.09 万 m<sup>3</sup>、0.09 万 m<sup>3</sup>，均在河北省境内。

承德~天津北段表土剥离面积、剥离量和回覆量为 1.26hm<sup>2</sup>、0.33 万 m<sup>3</sup>、0.33 万 m<sup>3</sup>，均在河北省境内。

——恢复耕地、园地

施工后期对塔基区占用旱地和果园区域进行场地清理、坑凹回填，人工施肥、耕翻地以满足农作物生长需要。

大同~怀来段恢复耕地、园地面积分别为 0.13hm<sup>2</sup>、0.15hm<sup>2</sup>。其中山西省境内分别为 0.13hm<sup>2</sup>、0.06hm<sup>2</sup>，河北省境内恢复园地 0.09hm<sup>2</sup>。

怀来~承德段恢复耕地面积为  $0.32\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

承德~天津北段恢复耕地面积为  $0.37\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

#### ——土地整治

施工后期对塔基区乔木林地和灌木林地（除硬化区域外）进行场地清理、坑凹回填，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。

大同~怀来段土地整治面积为  $0.34\text{hm}^2$ ，其中山西省境内为  $0.16\text{hm}^2$ ，河北省境内为  $0.18\text{hm}^2$ 。

怀来~承德段土地整治面积为  $2.76\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

承德~天津北段土地整治面积为  $1.92\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

#### ——鱼鳞坑整地

使用结束后对施工道路占用的林地区域进行穴状整地，以满足后期栽植灌木恢复林地的要求。整地规格：长径  $0.6\sim 0.8\text{m}$ ，短径  $0.4\sim 0.5\text{m}$ ，坑深  $0.5\text{m}$ 。

大同~怀来段鱼鳞坑整地个数为 468 个，其中山西省境内为 144 个，河北省境内为 324 个。

怀来~承德段鱼鳞坑整地个数为 3690 个，均在河北省境内。

承德~天津北段鱼鳞坑整地 3454 个，均在河北省境内。

### （b）植物措施

#### ——撒播草籽

施工后期对塔基区土地整治区域撒播草籽恢复植被。根据当地自然环境条件，山西省境内为黑麦草、狗牙根混播，河北境内为苜蓿、黑麦草混播，草籽按 1:1 比例混合，撒播密度  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ （敏感区提高 20%）。

大同~怀来段撒播草籽面积和草籽量分别为  $0.34\text{hm}^2$ 、 $27.20\text{kg}$ ，其中山西省境内为  $0.16\text{hm}^2$ 、 $12.80\text{kg}$ ，河北省为  $0.18\text{hm}^2$ 、 $14.40\text{kg}$ 。

怀来~承德段撒播草籽面积和草籽量分别为  $2.76\text{hm}^2$ 、 $220.80\text{kg}$ 。均在河北省境内。

承德~天津北段撒播草籽面积、草籽量为  $1.92\text{hm}^2$ 、 $153.52\text{kg}$ ，均在河北省境内。

#### ——恢复林地

塔基区施工后期对占用林地区域进行林地恢复，根据原地貌情况采用“灌+草”的形式。山西境内选胡枝子，河北境内选择黄刺玫，栽植密度为  $1800\text{株}/\text{hm}^2$ （敏感区

提高 10%)。栽植后的两年内采取抚育措施。

大同~怀来段恢复林地面积、栽植灌木株数分别为  $0.26\text{hm}^2$ 、468 株，其中山西省境内为  $0.08\text{hm}^2$ 、144 株，河北省境内为  $0.18\text{hm}^2$ 、324 株。

怀来~承德段恢复林地面积、栽植灌木株数分别为  $2.05\text{hm}^2$ 、3690 株，均在河北省境内。

承德~天津北段恢复林地面积、栽植灌木株数分别为  $1.92\text{hm}^2$ 、3454 株，均在河北省境内。

### (c) 临时措施

#### ——彩条旗限界

为防止施工人员及车辆跨越塔基施工场地租地范围作业，造成大面积的地表扰动，施工期间对塔基施工场地四周布设彩条旗进行围护，只留有施工作业面进出口。

大同~怀来段彩条旗围护工程量为 600m，其中山西省境内为 390m，河北省境内为 210m。

怀来~承德段彩条旗围护工程量为 3230m，均在河北省境内。

承德~天津北段彩条旗围护工程量为 2975m，均在河北省境内。

#### ——植生袋装土拦挡、密目网苫盖、彩条布铺垫

塔基在施工过程中必然会产生临时堆土，主要为表土和基槽余土，塔基区基础开挖土方临时堆存于塔基两侧，并采取相应的水土保持临时措施对堆土进行防护。考虑到土石方工程的时间、空间分布，塔基施工过程中，剥离的表土和开挖临时土石不能及时回填，分别集中堆放。

塔基临时堆土防护措施：迁改线路单塔存放临时堆土量平均  $100\sim 150\text{m}^3$ ，临时堆土大体呈棱台形堆放于塔基两侧，坡脚处用装土植生袋对密目网进行压盖，同时，塔基施工区下边坡同样采用植生袋进行拦挡。植生袋装土主要利用塔基开挖出的临时堆土，施工后期将植生袋清理干净，袋中的土方回填利用。为避免清理回填土时对原地貌的扰动，需在临时堆土区域底部先行彩条布隔离，可降低清理场地时的扰动程度。彩条布隔离面积按照迁改线路单塔  $150\text{m}^2$ 。迁改线路单塔密目网苫盖面积  $200\text{m}^2$ 。

大同~怀来段植生袋拦挡、彩条布铺垫和密目网苫盖工程量分别为  $144\text{m}^3$ ， $1200\text{m}^2$ ， $1600\text{m}^2$ ，其中山西省境内为  $108\text{m}^3$ ， $900\text{m}^2$ ， $1200\text{m}^2$ ，河北省境内为  $36\text{m}^3$ ， $300\text{m}^2$ ， $400\text{m}^2$ 。

怀来~承德段植生袋拦挡、彩条布铺垫和密目网苫盖工程量分别为  $612\text{m}^3$ ，

5100m<sup>2</sup>，6800m<sup>2</sup>。均在河北省境内。

承德~天津北段植生袋拦挡、彩条布铺垫和密目网苫盖工程量分别为 630m<sup>3</sup>、5250m<sup>2</sup>、7000m<sup>2</sup>，均在河北省境内。

## ②牵张场区

### (a) 工程措施

#### ——表土剥离及回覆

施工前在牵张场内占用旱地、灌木林地且进行土石方开挖区域进行表土剥离，剥离厚度 20~30cm。施工后期进行表土回覆，为植被恢复及耕地、园地恢复提供条件。

大同~怀来段表土剥离面积、剥离量和回覆量分别为 0.04hm<sup>2</sup>、0.01 万 m<sup>3</sup>、0.01 万 m<sup>3</sup>，均在山西省境内。

怀来~承德段表土剥离面积、剥离量和回覆量分别为 0.07hm<sup>2</sup>、0.01 万 m<sup>3</sup>、0.01 万 m<sup>3</sup>。均在河北省境内。

承德~天津北段表土剥离面积、剥离量和回覆量为 0.20hm<sup>2</sup>、0.05 万 m<sup>3</sup>、0.05 万 m<sup>3</sup>，均在河北省境内。

#### ——恢复耕地、园地

使用结束后对牵张场地占用旱地区域进行场地清理、坑凹回填，人工施肥、耕翻地以满足作物生长需要。

大同~怀来段恢复耕地面积 0.13hm<sup>2</sup>，均在山西省境内。

怀来~承德段恢复耕地面积 0.08hm<sup>2</sup>，均在河北省境内。

承德~天津北段恢复耕地面积 0.13hm<sup>2</sup>，均在河北境内。

#### ——土地整治

使用结束后对牵张场占用乔木林地、灌木林地区域进行场地清理、坑凹回填，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。

怀来~承德段土地整治面积 0.58hm<sup>2</sup>。均在河北省境内。

承德~天津北段土地整治为 0.26hm<sup>2</sup>，均在河北境内。

#### ——鱼鳞坑整地

使用结束后对施工道路占用的林地区域进行穴状整地，以满足后期栽植灌木恢复林地的要求。整地规格：长径 0.6~0.8m，短径 0.4~0.5m，坑深 0.5m。

怀来~承德段鱼鳞坑整地个数 1044 个。均在河北省境内。

承德~天津北段鱼鳞坑整地个数 468 个，均在河北省境内。

## ②植物措施

### ——撒播草籽

使用结束后对牵张场区灌木林地区域撒播草籽恢复植被。根据当地自然环境条件，河北境内为苜蓿、黑麦草混播，草籽按 1:1 比例混合，撒播密度为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ （敏感区提高 20%）。

怀来~承德段撒播草籽面积和草籽量分别为  $0.58\text{hm}^2$ 、46.40 kg，均在河北省境内。

承德~天津北段撒播草籽面积和草籽量分别为  $0.26\text{hm}^2$ 、20.80kg，均在河北省境内。

### ——恢复林地

牵张场临时占地范围内，对占用灌木林地区域进行林地恢复，采用“灌+草”的形式。河北境内选择黄刺玫，栽植密度为  $1800\text{株}/\text{hm}^2$ （敏感区提高 10%）。栽植后的两年内采取抚育措施。

怀来~承德段恢复林地面积、栽植灌木株数分别为  $0.58\text{hm}^2$ 、1044 株，均在河北省境内。

承德~天津北段恢复林地面积、栽植灌木株数分别为  $0.26\text{hm}^2$ 、468 株，均在河北省境内。

## （b）临时措施

### ——彩条旗限界

为防止施工人员及车辆跨越牵张场租地范围作业，严格控制施工扰动范围，避免造成大面积的地表扰动，在施工期内对牵张场三侧布设彩条旗进行围护（如条件允许，布设铁架围栏亦可）。

大同~怀来段彩条旗限界为 320m，均在山西省境内。

怀来~承德段彩条旗限界为 2560m，均在河北省境内。

承德~天津北段彩条旗围护 960m，均在河北省境内。

### ——彩条布铺垫、密目网苫盖

为减少对地表的扰动，在牵张场地内铺设一定数量的彩条布用于隔离地表，以满足施工后期土地整治需要，迁改线路单个牵张场彩条布铺垫按  $150\text{m}^2$  考虑。密目网苫盖面积按  $1.5 \times (\text{堆土工程量} + \text{施工材料工程量}) \div \text{堆高}$  计算，堆高按 1m 考虑。



大同~怀来段彩条布铺垫和密目网苫盖工程量分别为  $300\text{m}^2$ 、 $200\text{m}^2$ ，均在山西省境内。

怀来~承德段彩条布铺垫和密目网苫盖工程量分别为  $2400\text{m}^2$ 、 $1000\text{m}^2$ ，均在河北省境内。

承德~天津北段彩条布铺垫工程量为  $900\text{m}^2$ ，密目网苫盖  $600\text{m}^2$ ，均在河北境内。

#### ——钢板铺垫

为方便机械设备和导线的运输与吊装，在牵张场地内规划出施工通道，通道做适当平整后铺设  $6\text{mm}$  厚钢板，钢板的铺设可降低重型机械及车辆对原地貌的扰动。根据与主体单位沟通结合实际施工单位经验，迁改线路单个牵张场铺设钢板按  $100\text{m}^2$  考虑。

大同~怀来段铺设钢板为  $200\text{m}^2$ 。均在山西省境内。

怀来~承德段铺设钢板为  $500\text{m}^2$ ，均在河北省境内。

承德~天津北段铺设钢板为  $600\text{m}^2$ ，均在河北省境内。

### 3) 跨越施工场地区

#### ① 工程措施

##### ——恢复耕地、园地

使用结束后对跨越施工场地区占用旱地区域进行场地清理、坑凹回填，人工施肥、耕翻地以满足作物生长需要。

大同~怀来段恢复耕地为  $0.04\text{hm}^2$ ，均在山西省境内。

怀来~承德段恢复耕地为  $0.08\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

承德~天津北段恢复耕地为  $0.27\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

##### ——土地整治

使用结束后对跨越施工场地区占用林地区域进行场地清理、坑凹回填，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。

怀来~承德段土地整治为  $0.24\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

承德~天津北段土地整治为  $0.29\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

#### ② 植物措施

使用结束后对跨越施工场地区灌木林地区域撒播草籽恢复植被。根据当地自然环境条件，河北境内为苜蓿、黑麦草混播，草籽按 1:1 比例混合，撒播密度  $80\text{kg}/\text{hm}^2$

（敏感区提高 20%）。

怀来~承德段撒播草籽面积和草籽量分别为  $0.24\text{hm}^2$ 、 $19.20\text{kg}$ ，均在河北省境内。

承德~天津北段撒播草籽面积和草籽量分别为  $0.29\text{hm}^2$ 、 $23.20\text{kg}$ ，均在河北省境内。

### ③临时措施

#### ——彩条旗限界

为防止施工人员及车辆跨越施工场地租地范围作业，严格控制施工扰动范围，避免造成大面积的地表扰动，在施工期内布设彩条旗进行围护（如条件允许，布设铁架围栏亦可）。

大同~怀来段彩条旗限界为  $120\text{m}$ ，均在山西省境内。

怀来~承德段彩条旗限界为  $960\text{m}$ ，均在河北省境内。

承德~天津北段彩条旗限界为  $1680\text{m}$ ，均在河北省境内。

### 4) 施工道路区

#### ①工程措施

##### ——表土剥离及回覆

施工前对施工简易道路占用旱地、灌木林地、乔木林地及果园且进行土石方开挖区域进行表土剥离。剥离厚度  $20\sim 30\text{cm}$ 。施工后期进行表土回覆，为绿化及恢复耕地、园地提供条件。

大同~怀来段表土剥离面积、剥离量和回覆量分别为  $0.12\text{hm}^2$ 、 $0.03\text{万 m}^3$ 、 $0.03\text{万 m}^3$ ，其中山西省境内为  $0.07\text{hm}^2$ 、 $0.02\text{万 m}^3$ 、 $0.02\text{万 m}^3$ ，河北省境为  $0.05\text{hm}^2$ 、 $0.01\text{万 m}^3$ 、 $0.01\text{万 m}^3$ 。

怀来~承德段表土剥离面积、剥离量和回覆量分别为  $0.02\text{hm}^2$ 、 $0.005\text{万 m}^3$ 、 $0.005\text{万 m}^3$ ，均在河北省境内。

承德~天津北段表土剥离面积、剥离量和回覆量分别为  $0.74\text{hm}^2$ 、 $0.20\text{万 m}^3$ 、 $0.20\text{万 m}^3$ ，均在河北省境内。

##### ——恢复耕地、园地

使用结束后对施工道路区占用旱地和果园区域进行场地清理、坑凹回填，人工施肥、耕翻地以满足作物生长需要。

大同~怀来段恢复耕地、园地面积分别为  $0.20\text{hm}^2$ 、 $0.04\text{hm}^2$ ，其中山西省境内分

别为  $0.15\text{hm}^2$ 、 $0.02\text{hm}^2$ ，河北省境内分别为  $0.05\text{hm}^2$ 、 $0.02\text{hm}^2$ 。

怀来~承德段恢复耕地面积为  $0.41\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

#### ——土地整治

使用结束后对施工道路区占用乔木林地、灌木林地区域进行场地清理、坑凹回填，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。

大同~怀来段土地整治面积为  $0.16\text{hm}^2$ ，其中山西省境内为  $0.05\text{hm}^2$ ，河北省为  $0.11\text{hm}^2$ 。

怀来~承德段土地整治面积为  $2.99\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

承德~天津北段土地整治面积为  $4.90\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

#### ——鱼鳞坑整地

使用结束后对施工道路占用的林地区域进行穴状整地，以满足后期栽植灌木恢复林地的要求。整地规格：长径  $0.6\sim 0.8\text{m}$ ，短径  $0.4\sim 0.5\text{m}$ ，坑深  $0.5\text{m}$ 。

大同~怀来段鱼鳞坑整地个数 288 个，其中山西省境内为 90 个，河北省境内为 198 个。

怀来~承德段鱼鳞坑整地个数 5382 个，均在河北省境内。

承德~天津北段鱼鳞坑整地个数 5880 个，均在河北省境内。

### ②植物措施

#### ——撒播草籽

使用结束后对施工道路区土地整治区域撒播草籽恢复植被。根据当地自然环境条件，山西境内为黑麦草、狗牙根混播，河北境内为苜蓿、黑麦草混播，草籽按 1:1 比例混合，撒播密度  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ （敏感区提高 20%）。

大同~怀来段撒播草籽面积和草籽量分别为  $0.16\text{hm}^2$ 、 $12.80\text{kg}$ ，其中山西省境内为  $0.05\text{hm}^2$ 、 $4.00\text{kg}$ ，河北省境内为  $0.11\text{hm}^2$ 、 $8.80\text{kg}$ 。

怀来~承德段撒播草籽面积和草籽量分别为  $2.99\text{hm}^2$ 、 $239.20\text{kg}$ ，均在河北省境内。

承德~天津北段撒播草籽面积和草籽量分别为  $4.90\text{hm}^2$ 、 $392.0\text{kg}$ ，均在河北境内。

#### ——恢复林地

施工道路区使用结束后对占用林地区域进行林地恢复，根据原地貌情况采用“灌+草”的形式。山西省境内灌木选择胡枝子，河北境内灌木选择黄刺玫，栽植密度为

1800 株/hm<sup>2</sup>（敏感区提高 10%）。栽植后的两年内采取抚育措施。

大同~怀来段恢复林地面积、栽植灌木株数分别为 0.16hm<sup>2</sup>、288 株，其中山西省境内为 0.05hm<sup>2</sup>、90 株，河北省境内为 0.11hm<sup>2</sup>、198 株。

怀来~承德段恢复林地面积、栽植灌木分别为 2.99hm<sup>2</sup>、5382 株，均在河北省境内。

承德~天津北段恢复林地面积、栽植乔木株数分别为 4.90hm<sup>2</sup>、5880 株，均在河北境内。

### ③临时措施

#### ——临时排水沟

施工过程中对施工简易道路局部地段设置临时排水沟，做好临时性排水工程，防止水土流失，临时排水沟开挖断面为梯形，上底为 0.6m、下底为 0.3m、深为 0.3m。临时排水沟排水最终排入已有道路排水沟或者凹地、植被条件较好的区域。此外，排水沟开挖土石方夯实作为施工道路边坡的临时防护。

大同~怀来段临时排水沟长、开挖量、素土夯实量分别为 9m、2m<sup>3</sup>、2m<sup>3</sup>。其中山西省境内为 5m、1m<sup>3</sup>、1m<sup>3</sup>，河北省境内为 4m、1m<sup>3</sup>、1m<sup>3</sup>。

怀来~承德段临时排水沟长、开挖量、素土夯实量分别为 19m、3m<sup>3</sup>、3m<sup>3</sup>，均在河北省境内。

承德~天津北段临时排水沟长、开挖量、素土夯实分别为 175m、24.0m<sup>3</sup>、24.0m<sup>3</sup>，均在河北境内。

#### ——植生袋装土拦挡

施工过程中施工简易道路剥离表土用于植生袋装土拦挡。

大同~怀来段植生袋装土拦挡工程量为 343m<sup>3</sup>，其中山西省为 203m<sup>3</sup>，河北省为 140m<sup>3</sup>。

怀来~承德段植生袋装土拦挡工程量为 50m<sup>3</sup>，均在河北省境内。

承德~天津北段植生袋装土拦挡工程量为 1960m<sup>3</sup>，均在河北省境内。

### 5.3.3.2 平原区水土流失防治措施

#### （1）天津北变电站工程

##### 1) 站区

##### （a）工程措施

##### ——表土剥离及回覆

施工前对天津北站站区永久占地区域全面表土剥离，表土剥离面积为  $15.37\text{hm}^2$ ，施工后期根据站区绿化面积进行覆土，需要将进站道路区表土一同回覆至站区绿化区，共计回覆量为  $4.64\text{万 m}^3$ 。

经统计，表土剥离面积  $15.37\text{hm}^2$ ，表土回覆  $4.64\text{万 m}^3$ 。

#### ——土地整治

施工后期对站区绿化区域约  $6.53\text{hm}^2$  进行杂物清理、回覆表土后翻松平整等，从而达到改善土壤墒情，促进植被生长等目的。

经统计，土地整治面积  $6.53\text{hm}^2$ 。

#### ——雨水排水管

经统计，主体于站区布置雨水排水管总长度  $7250\text{m}$ （PVC-U 及钢筋混凝土管，雨水管管径  $160\text{mm} \sim 1500\text{mm}$ ），在站区东侧汇集后，通过站外雨水排水管最终排入东侧沟渠内。

### （b）植物措施

#### ——站区绿化

主体于站区可绿化区域进行铺植草皮绿化，绿化面积为  $6.53\text{hm}^2$ 。

### （c）临时措施

#### ——密目网苫盖

变电站土建施工期间，裸地地表，基槽临时堆土，基础边坡等扰动密集区域应采取临时苫盖措施，鉴于天津北站场地平整且堆土高度较低，堆放时间较短，故不再考虑袋装土进行防护，仅需要在雨季及大风天采取苫盖防护即可，临时苫盖一般选用密目网。预计站区密目网苫盖  $62500\text{m}^2$ 。

## 2) 进站道路区

### （a）工程措施

#### ——表土剥离

施工前，对进站道路扰动区域表土资源进行剥离，剥离厚度约  $30\text{cm}$ ，剥离面积  $0.10\text{hm}^2$ ，表土剥离量为  $0.03\text{万 m}^3$ 。表土剥离后与站区表土一并堆放于临时堆土场表土堆存区域，表土于施工后期调入站区用于绿化覆土。

## 3) 站外电力设施区

### （a）工程措施

#### ——表土剥离及回覆

施工准备期对 10kV 临时电源新建电缆段开挖区域进行表土剥离，表土剥离厚度为 0.3m，表土剥离面积为 0.20hm<sup>2</sup>，表土剥离量为 0.06 万 m<sup>3</sup>，堆置于电缆管沟开挖一侧；新建 35kV 铁塔永久占地范围亦进行表土剥离，表土剥离厚度为 0.3m，表土剥离面积为 35kV 塔基永久征地范围 0.13hm<sup>2</sup>，表土剥离总量为 0.04 万 m<sup>3</sup>。剥离表土在塔基周围施工场地区进行单独保护堆置。

经统计，站外电力设施区表土剥离面积合计 0.33hm<sup>2</sup>，表土回覆 0.10 万 m<sup>3</sup>。

#### ——恢复耕地

施工后期对站外电力设施区施工扰动区域进行全面杂物清理、场地平整等（除 35kV 铁塔塔位硬化区域约 0.02hm<sup>2</sup>），从而促进耕地地力恢复。

经统计，站外电力设施区恢复耕地面积 3.61hm<sup>2</sup>。

### （b）临时措施

#### ——彩条布铺垫、苫盖

电源线路施工过程中将堆放材料、零星土石方等，在施工前预先铺垫彩条布在 35 千伏塔基施工场地、10kV 电杆及电源线路电缆段的临时堆土下部及局部地表扰动密集区域，用于保护原有地表土的区域，铺垫面积约 4080m<sup>2</sup>。因电源线路施工时间较短，且土石方较为零星数量整体较少，故将土石方压实堆放满足放坡比例即可，铁塔及电源电缆堆土表面进行密目网苫盖，预计密目网苫盖量为 4940m<sup>2</sup>。

经统计，密目网苫盖约 4080m<sup>2</sup>，彩条布铺垫约 4940m<sup>2</sup>。

## 4）站外供排水设施区

### （a）工程措施

#### ——站外雨水排水管

站外供排水设施区设站外雨水排水管，以汇集站区雨水并将雨水最终排至站址东侧沟渠内。雨水排水管采用地下敷设方式，管型为 DN1422 型号，管道总长 10m。管道出水口设 1 处消能井设施。经统计，主体设计站外雨水排水管长度 10m，其末端设置消能设施 1 处。

#### ——表土剥离及回覆

站外供排水设施区施工前，对供排水管线的管沟开挖区域进行表土剥离，剥离厚度 30cm，剥离面积共 1.05hm<sup>2</sup>，表土剥离量为 0.32 万 m<sup>3</sup>。施工后期再将其回覆至原管线开挖区域表面，用于恢复耕地。

经统计，表土剥离 1.05hm<sup>2</sup>，表土回覆 0.32 万 m<sup>3</sup>。

——恢复耕地

施工后期对站外供排水设施区临时占地共计  $3.13\text{hm}^2$  进行杂物清理、场地平整等，从而改善立地条件、保持水土和促进耕地地力恢复。

经统计，恢复耕地  $3.13\text{hm}^2$ 。

(b) 临时措施

——彩条布铺垫

为保护临时用地区内未剥离区的表土，需用彩条布进行地表铺垫隔离，需采用彩条布  $5020\text{m}^2$ 。

经统计，彩条布铺垫  $5020\text{m}^2$ 。

5) 施工生产生活区

(a) 工程措施

——表土剥离及回覆

施工生产生活区施工前，将临建区和硬化区域的表土进行剥离（与场平同时或先于场平进行），依照以往工程经验按照 40%硬化面积需要剥离表土计算，表土层剥离厚度为  $0.3\text{m}$ ，表土剥离面积为  $1.20\text{hm}^2$ ，表土剥离总量为  $0.36$  万  $\text{m}^3$ 。表土剥离后堆放至临时堆土区内表土临时堆放区域。

施工后期应清理场地内的临时建筑物，拆除硬化场地进行平整，覆土厚度按  $0.3$  厚考虑，共计覆土  $0.30$  万  $\text{m}^3$  用于地块治理，主要为后期恢复耕作提供条件。

经统计，表土剥离  $1.20\text{hm}^2$ ，表土回覆  $0.36$  万  $\text{m}^3$ 。

——恢复耕地

施工后期对施工生产生活区临时占地区域进行杂物清理、场地平整整治等，从而促进耕地地力恢复，恢复耕地面积  $3.00\text{hm}^2$ 。

——临时排水沟、沉沙池

施工生产生活区周边开挖临时排水沟，临时排水沟总长度约  $680\text{m}$ 。临时排水沟采用沟深  $0.5\times 0.3\text{m}$  底宽，边坡为  $1:0.5$  的梯形断面，沟底为防冲一般采用塑料布铺底，沟道底坡不小于  $5\text{‰}$ ，挖方量为  $187\text{m}^3$ 。预计需布设  $4.5\text{m}^3$  临时沉沙池 1 座。

经统计，临时排水沟总长度  $680\text{m}/187\text{m}^3$ ，临时沉沙池 1 座。

——密目网苫盖

施工期间对施工生产生活区裸露区域采取密目网苫盖方式进行防护，预计苫盖防护量为  $9000\text{m}^2$ 。

## 6) 表土堆存场

### (a) 工程措施

#### ——恢复耕地

使用结束后对临时堆土场临时占地区域进行杂物清理、场地平整整治等，从而促进耕地地力恢复，恢复耕地面积  $1.80\text{hm}^2$ 。

### (c) 临时措施

#### ——临时排水沟、沉沙池

对临时堆土场周边开挖排水沟，临时排水沟总长度约  $310\text{m}$ 。临时排水沟采用沟深  $0.5\times 0.3\text{m}$  底宽，边坡为  $1:0.5$  的梯形断面，沟底为防冲一般采用塑料布铺底，沟道底坡不小于  $5\%$ ，挖方量为  $85.25\text{m}^3$ 。预计需布设临时沉沙池 2 座。

经统计，临时排水沟总长度  $310\text{m}/85.25\text{m}^3$ ，临时沉沙池 2 座。

#### ——彩条布铺垫、密目网苫盖

在堆土临时堆存前，用彩条布对堆土临时堆放区进行临时铺垫，预计彩条布用量  $18000\text{m}^2$ 。临时堆土表面采取密目网苫盖方式进行防护，预计苫盖防护量为  $21000\text{m}^2$ 。

经统计，铺垫彩条布  $18000\text{m}^2$ ，苫盖密目网  $21000\text{m}^2$ 。

## (2) 1000kV 线路工程

位于平原区的塔位，由于塔基及附近施工场地较平整，基础浇筑后基坑土石方采取在基面范围内平铺回填堆放处置，平均堆高  $10\sim 30\text{cm}$ 。余土压实后在塔基基面范围内平铺于塔基基面范围内。施工完毕后回覆预先剥离开挖区域表土并根据占地类型恢复植被或恢复耕地、园地等措施。

### 1) 塔基区

#### ① 工程措施

#### ——表土剥离及回覆

施工前对塔基区占用旱地、水浇地、乔木林地、灌木林地、果园、其他草地且进行土石方开挖区域进行表土剥离，剥离厚度按  $20\sim 30\text{cm}$  考虑。施工后期进行表土回覆，为绿化及恢复耕地、园地提供条件。

大同~怀来 1000kV 线路工程表土剥离面积、剥离量和回覆量分别为  $8.39\text{hm}^2$ 、 $2.30\text{万 m}^3$ 、 $2.30\text{万 m}^3$ ，其中山西省境内为  $5.13\text{hm}^2$ 、 $1.42\text{万 m}^3$ 、 $1.42\text{万 m}^3$ ，河北省境内为  $3.26\text{hm}^2$ 、 $0.88\text{万 m}^3$ 、 $0.88\text{万 m}^3$ 。



怀来~承德 1000kV 线路工程表土剥离面积、剥离量和回覆量分别为 11.87 hm<sup>2</sup>、3.25 万 m<sup>3</sup>、3.25 万 m<sup>3</sup>，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程表土剥离面积、剥离量和回覆量为 14.37hm<sup>2</sup>、4.28 万 m<sup>3</sup>、4.28 万 m<sup>3</sup>，其中河北省境内为 9.82hm<sup>2</sup>、2.94 万 m<sup>3</sup>、2.94 万 m<sup>3</sup>，天津市境内为 4.55hm<sup>2</sup>、1.34 万 m<sup>3</sup>、1.34 万 m<sup>3</sup>。

天津北~天津南 1000kV 线路工程表土剥离面积、剥离量和回覆量分别为 29.16hm<sup>2</sup>、7.86 万 m<sup>3</sup>、7.86 万 m<sup>3</sup>，其中河北省境内为 2.72hm<sup>2</sup>、0.79 万 m<sup>3</sup>、0.79 万 m<sup>3</sup>，北京市境内为 1.10hm<sup>2</sup>、0.33 万 m<sup>3</sup>、0.33 万 m<sup>3</sup>，天津市境内为 25.34hm<sup>2</sup>、6.74 万 m<sup>3</sup>、6.74 万 m<sup>3</sup>。

#### ——恢复耕地、园地

施工后期对塔基区占用旱地、水浇地、果园和设施农用地区域进行场地清理、坑凹回填，人工施肥、耕翻地以满足农作物生长需要。

大同~怀来 1000kV 线路工程恢复耕地、园地面积分别为 11.60hm<sup>2</sup>、2.47hm<sup>2</sup>，其中山西省境内分别为 8.31hm<sup>2</sup>、0.41hm<sup>2</sup>，河北省境内分别为 3.29hm<sup>2</sup>、2.06hm<sup>2</sup>。

怀来~承德 1000kV 线路工程恢复耕地、园地面积分别为 11.30 hm<sup>2</sup>、2.31hm<sup>2</sup>，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程恢复耕地、园地面积分别为 40.49hm<sup>2</sup>、8.87hm<sup>2</sup>，其中河北省境内分别为 27.08hm<sup>2</sup>、7.89hm<sup>2</sup>，天津市境内分别为 13.41hm<sup>2</sup>、0.98hm<sup>2</sup>。

天津北~天津南 1000kV 线路工程恢复耕地面积为 48.36hm<sup>2</sup>，其中河北省境内为 5.44hm<sup>2</sup>，北京市境内为 3.22hm<sup>2</sup>，天津市境内为 39.70hm<sup>2</sup>。

#### ——土地整治

施工后期对塔基区乔木林地、灌木林地、其他草地和裸土地（除硬化区域外）进行场地清理、坑凹回填，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。

大同~怀来 1000kV 线路工程土地整治面积为 13.06 hm<sup>2</sup>，其中山西省境内为 6.27hm<sup>2</sup>，河北省为 6.79hm<sup>2</sup>。

怀来~承德 1000kV 线路工程土地整治面积为 15.68 hm<sup>2</sup>，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程土地整治面积为 1.27hm<sup>2</sup>，其中河北省境内为 0.35hm<sup>2</sup>，天津市境内为 0.92hm<sup>2</sup>。

天津北~天津南 1000kV 线路工程土地整治面积为 26.28hm<sup>2</sup>，其中河北省境内为

0.60hm<sup>2</sup>，北京市境内为 0.35hm<sup>2</sup>，天津市境内为 25.33hm<sup>2</sup>。

#### ——穴状整地

在工程完工后对塔基区占用的林地进行穴状整地，以满足后期栽植灌木恢复林地的要求。穴状整地规格：穴径×坑深为 60cm×60cm。

大同~怀来 1000kV 线路工程穴状整地个数为 6552 个，其中山西省为 1656 个，河北省为 4896 个。

怀来~承德 1000kV 线路工程穴状整地个数为 10090 个，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程穴状整地个数为 1317 个，其中河北省境内 633 个，天津市境内 684 个。

天津北~天津南 1000kV 线路工程穴状整地个数为 36577 个，其中河北省境内为 1077 个，天津市境内为 35500hm<sup>2</sup>。

#### ②植物措施

##### ——撒播草籽

施工后期对塔基区土地整治撒播草籽恢复植被。根据当地自然环境条件，山西境内为黑麦草、狗牙根混播，河北境内为苜蓿、黑麦草混播，天津境内为高羊茅、狗牙根混播，草籽按 1:1 比例混合，撒播密度 80kg/hm<sup>2</sup>（敏感区提高 20%）。

大同~怀来 1000kV 线路工程撒播草籽面积和草籽量分别为 13.06hm<sup>2</sup>、1044.80kg，其中山西省境内为 6.27hm<sup>2</sup>、501.60kg，河北省境内为 6.79hm<sup>2</sup>、543.20kg。

怀来~承德 1000kV 线路工程撒播草籽面积和草籽量分别为 15.68hm<sup>2</sup>、1404.01kg，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程撒播草籽面积和草籽量分别为 1.27hm<sup>2</sup>、101.84kg，其中河北省境内 0.35hm<sup>2</sup>、28.12kg，天津市境内为 0.92hm<sup>2</sup>、73.72kg。

天津北~天津南 1000kV 线路工程撒播草籽面积和草籽量分别为 26.28hm<sup>2</sup>、2111.96kg，其中河北境内 0.60hm<sup>2</sup>、47.88kg，北京市境内为 0.35hm<sup>2</sup>、28.12kg，天津境内为 25.33hm<sup>2</sup>、2035.96kg。

##### ——恢复林地

塔基施工临时占地范围内，对占用林地区域进行林地恢复，为保证输电线路安全运行，采用“灌+草”的形式。山西境内选择山杏，河北境内选择连翘，天津境内选择小叶锦鸡儿，灌木栽植密度为 1800 株/hm<sup>2</sup>（敏感区提高 10%），栽植后的两年内采

取抚育措施。

大同~怀来 1000kV 线路工程恢复林地面积、栽植灌木株数分别为  $3.64\text{hm}^2$ 、6552 株，其中山西省境内为  $0.92\text{hm}^2$ 、1656 株，河北省境内为  $2.72\text{hm}^2$ 、4896 株。

怀来~承德 1000kV 线路工程恢复林地面积、栽植灌木株数分别为  $4.86\text{hm}^2$ 、10090 株，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程恢复林地面积、栽植灌木株数分别为  $0.73\text{hm}^2$ 、1317 株，其中河北境内为  $0.35\text{hm}^2$ 、633 株，天津市境内为  $0.38\text{hm}^2$ 、684 株。

天津北~天津南 1000kV 线路工程恢复林地面积、栽植灌木株数分别为  $20.32\text{hm}^2$ 、36577 株，其中河北省境内  $0.60\text{hm}^2$ 、1077 株，天津市境内  $19.72\text{hm}^2$ 、35500 株。

### ③临时措施

#### ——彩条旗限界

为防止施工人员及车辆跨越塔基施工场地租地范围作业，造成大面积的地表扰动，施工期间对塔基施工场地四周布设彩条旗进行围护，只留有施工作业面进出口。

大同~怀来 1000kV 线路工程彩条旗围护工程量为 19425m，其中山西省境内为 10920m，河北省境内为 8505m。

怀来~承德 1000kV 线路工程彩条旗限界工程量为 21420m，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程彩条旗限界工程量为 19635m，其中河北省境内 13545m，天津市境内 6090m。

天津北~天津南 1000kV 线路工程彩条旗限界工程量为 32970m，其中河北省境内 1890m，北京市境内 1785m，天津市境内 29295m。

#### ——植生袋装土拦挡、密目网苫盖、彩条布铺垫

塔基在施工过程中必然会产生临时堆土，主要为表土和基槽余土，塔基区基础开挖土方临时堆存于塔基两侧，并采取相应的水土保持临时措施对堆土进行防护。考虑到土石方工程的时间、空间分布，塔基施工过程中，剥离的表土和开挖临时土石不能及时回填，分别集中堆放。

塔基临时堆土防护措施：1000kV 线路单塔存放临时堆土量平均按  $200\text{m}^3$  考虑，临时堆土大体呈棱台形堆放于塔基两侧，坡脚处用装土植生袋对密目网进行压盖。植生袋装土主要利用塔基开挖出的临时堆土，施工后期将植生袋清理干净，袋中的土方回填利用。为避免清理回填土时对原地貌的扰动，需在临时堆土区域底部先行彩条布

隔离，可降低清理场地时的扰动程度。彩条布隔离面积按照 1000kV 线路单塔按 150m<sup>2</sup>考虑。1000kV 线路单塔密目网苫盖面积按 200m<sup>2</sup>考虑。

大同~怀来 1000kV 线路工程植生袋拦挡、彩条布铺垫和密目网苫盖工程量分别为 925m<sup>3</sup>、27750m<sup>2</sup>、37000m<sup>2</sup>，其中山西省境内为 520m<sup>3</sup>、15600m<sup>2</sup>、20800m<sup>2</sup>，河北省境内为 405m<sup>3</sup>、12150m<sup>2</sup>、16200m<sup>2</sup>。

怀来~承德 1000kV 线路工程植生袋拦挡、彩条布铺垫和密目网苫盖工程量分别为 1020m<sup>3</sup>、30600m<sup>2</sup>、40800m<sup>2</sup>，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程植生袋装土拦挡、彩条布铺垫和密目网苫盖工程量分别为 935m<sup>3</sup>、28050m<sup>2</sup>、37400m<sup>2</sup>，其中河北省境内 645m<sup>3</sup>、19350m<sup>2</sup>、25800m<sup>2</sup>，天津市境内 290m<sup>3</sup>、8700m<sup>2</sup>、11600m<sup>2</sup>。

天津北~天津南 1000kV 线路工程植生袋装土拦挡、彩条布铺垫和密目网苫盖工程量分别为 1570m<sup>3</sup>、50240m<sup>2</sup>、62800m<sup>2</sup>，其中河北省境内为 90m<sup>3</sup>、2880m<sup>2</sup>、3600m<sup>2</sup>，北京市境内 85m<sup>3</sup>、2720m<sup>2</sup>、3400m<sup>2</sup>，天津市境内 1395m<sup>3</sup>、44640m<sup>2</sup>、55800m<sup>2</sup>。

#### ——泥浆沉淀池

对于塔基位于地下水位较浅及塔位地基属于软土的部分塔位使用灌注桩基础，需采取措施对塔基基础产生的钻渣泥浆进行处理。灌注桩施工前，先对塔基区剥离表层土，剥离的表层土全部装入植生袋内，根据需要围挡在灌注桩基础施工区域外围和泥浆沉淀池周围，施工后期平铺植生袋，恢复施工场地的表土。

大同~怀来 1000kV 线路工程泥浆沉淀池的数量为 73 座。其中山西省境内 42 座，河北省境内 31 座。

怀来~承德 1000kV 线路工程泥浆沉淀池的数量为 204 座，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程泥浆沉淀池的数量为 187 座，其中河北省境内 129 座，天津市境内 58 座。

天津北~天津南 1000kV 线路工程泥浆沉淀池的数量为 314 座，其中河北省境内 18 座，北京市境内 17 座，天津市境内 279 座。

## 2) 牵张场区

### ① 工程措施

#### ——恢复耕地、园地

使用结束后对牵张场地占用旱地、水浇地和果园区域进行场地清理、坑凹回填，

人工施肥、耕翻地以可满足作物生长需要。

大同~怀来 1000kV 线路工程恢复耕地、园地面积分别为  $3.27\text{hm}^2$ 、 $0.48\text{hm}^2$ ，其中山西省境内恢复耕地  $1.73\text{hm}^2$ ，河北省境内分别为  $1.54\text{hm}^2$ 、 $0.48\text{hm}^2$ 。

怀来~承德 1000kV 线路工程恢复耕地面积为  $3.47\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程恢复耕地、园地面积分别为  $4.13\text{hm}^2$ 、 $0.14\text{hm}^2$ ，其中河北省境内恢复耕地  $2.70\text{hm}^2$ ，天津市境内分别为  $1.43\text{hm}^2$ 、 $0.14\text{hm}^2$ 。

天津北~天津南 1000kV 线路工程恢复耕地、园地面积分别为  $8.46\text{hm}^2$ 、 $1.76\text{hm}^2$ ，其中河北省境内恢复耕地  $0.38\text{hm}^2$ ，北京市境内恢复耕地  $0.48\text{hm}^2$ ，天津市境内分别为  $7.60\text{hm}^2$ 、 $1.76\text{hm}^2$ 。

#### ——土地整治

施工结束后对牵张场占用乔木林地、灌木林地、其他草地和裸土区域进行场地清理、坑凹回填，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。

大同~怀来 1000kV 线路工程土地整治面积  $0.72\text{hm}^2$ ，其中山西省境内为  $0.48\text{hm}^2$ ，河北省境内为  $0.24\text{hm}^2$ 。

怀来~承德 1000kV 线路工程土地整治面积  $1.96\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程土地整治面积  $0.14\text{hm}^2$ ，其中河北省境内为  $0.04\text{hm}^2$ ，天津市境内为  $0.10\text{hm}^2$ 。

天津北~天津南 1000kV 线路工程土地整治面积  $1.21\text{hm}^2$ ，其中河北省境内  $0.10\text{hm}^2$ ，天津市境内  $1.11\text{hm}^2$ 。

#### ——穴状整地

使用结束后对牵张场区占用的林地进行穴状整地，以满足后期栽植灌木恢复林地的要求。穴状整地规格：穴径×坑深为  $60\text{cm}\times 60\text{cm}$ 。

大同~怀来 1000kV 线路工程穴状整地个数 1296 个，其中山西省境内为 864 个，河北省境内为 432 个。

怀来~承德 1000kV 线路工程穴状整地个数 1962 个，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程穴状整地个数 144 个，其中河北省境内 72 个，天津市境内 72 个。

天津北~天津南 1000kV 线路工程穴状整地 2178 个，其中河北省境内 180 个，天津市境内 1998 个。

#### ②植物措施

使用结束后对牵张场区土地整治区域撒播草籽恢复植被。根据当地自然环境条件，山西境内为黑麦草、狗牙根混播，河北境内为苜蓿、黑麦草混播，天津境内为高羊茅、狗牙根混播，草籽按 1:1 比例混合，撒播密度  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ （敏感区提高 20%）。

大同~怀来 1000kV 线路工程撒播草籽面积和草籽量分别为  $0.72\text{hm}^2$ 、 $57.60\text{kg}$ ，其中山西省境内为  $0.48\text{hm}^2$ 、 $38.40\text{kg}$ ，河北省境内为  $0.24\text{hm}^2$ 、 $19.20\text{kg}$ 。

怀来~承德 1000kV 线路工程撒播草籽面积和草籽量分别为  $1.96\text{hm}^2$ 、 $156.80\text{kg}$ ，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程撒播草籽面积和草籽量分别为  $0.14\text{hm}^2$ 、 $11.20\text{kg}$ ，其中河北省境内为  $0.04\text{hm}^2$ 、 $3.20\text{kg}$ ，天津市境内为  $0.10\text{hm}^2$ 、 $8.00\text{kg}$ 。

天津北~天津南 1000kV 线路工程撒播草籽面积和草籽量分别为  $1.21\text{hm}^2$ 、 $96.80\text{kg}$ ，其中河北省境内为  $0.10\text{hm}^2$ 、 $8.00\text{kg}$ ，天津市境内为  $1.11\text{hm}^2$ 、 $88.80\text{kg}$ 。

#### ——恢复林地

牵张场临时占地范围内，对占用林地区域进行林地恢复，采用“灌+草”的形式。山西境内选择山杏，河北境内选择胡枝子，天津境内灌木选择小叶锦鸡儿，栽植密度为  $1800\text{株}/\text{hm}^2$ （敏感区提高 10%）。栽植后的两年内采取抚育措施。

大同~怀来 1000kV 线路工程恢复林地面积、栽植灌木株数分别为  $0.72\text{hm}^2$ 、1296 株，其中山西省境内为  $0.48\text{hm}^2$ 、864 株，河北省境内为  $0.24\text{hm}^2$ 、432 株。

怀来~承德 1000kV 线路工程恢复林地面积、栽植灌木株数分别为  $1.09\text{hm}^2$ 、1962 株，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程恢复林地、栽植灌木株数分别为  $0.08\text{hm}^2$ 、72 株，其中河北省境内为  $0.04\text{hm}^2$ 、72 株，天津市境内为  $0.04\text{hm}^2$ 、72 株。

天津北~天津南 1000kV 线路工程恢复林地面积、栽植灌木株数分别为  $1.21\text{hm}^2$ 、2178 株，其中河北省境内为  $0.10\text{hm}^2$ 、180 株，天津市境内为  $1.11\text{hm}^2$ 、1998 株。

### ③临时措施

#### ——彩条旗限界

为防止施工人员及车辆跨越牵张场租地范围作业，严格控制施工扰动范围，避免造成大面积的地表扰动，在施工期内对牵张场三侧布设彩条旗进行围护（如条件允许，布设铁架围栏亦可）。

大同~怀来 1000kV 线路工程彩条旗限界为 2880m，其中山西省境内为 1440m，

河北省境内为 1440m。

怀来~承德 1000kV 线路工程彩条旗限界为 3520m，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程彩条旗限界为 3520m，其中河北省境内 2400m，天津市境内 1120m。

天津北~天津南 1000kV 线路工程彩条旗围护 18800m，其中河北省境内 800m，北京市境内 800m，天津市境内 17200m。

#### ——彩条布铺垫

为减少对地表的扰动，在牵张场地内铺设一定数量的彩条布用于隔离地表，以满足施工后期恢复耕地、园地或土地整治需要，1000kV 线路单个牵张场彩条布铺垫按 150m<sup>2</sup>考虑。

大同~怀来 1000kV 线路工程彩条布铺垫为 2700m<sup>2</sup>，其中山西省境内为 1350m<sup>2</sup>，河北省境内为 1350m<sup>2</sup>。

怀来~承德 1000kV 线路工程彩条布铺垫为 3300m<sup>2</sup>，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程彩条布铺垫为 3300m<sup>2</sup>，其中河北省境内为 2250m<sup>2</sup>，天津市境内为 1050m<sup>2</sup>。

天津北~天津南 1000kV 线路工程彩条布铺垫为 7050m<sup>2</sup>，其中河北省境内 300m<sup>2</sup>，北京市境内 300m<sup>2</sup>，天津市境内 6450m<sup>2</sup>。

#### ——钢板铺垫

为方便机械设备和导线的运输与吊装，在牵张场地内规划出施工通道，通道做适当平整后铺设 6mm 厚钢板，钢板的铺设可降低重型机械及车辆对原地貌的扰动。根据与主体单位沟通结合实际施工单位经验，1000kV 线路单个牵张场铺设钢板按 400m<sup>2</sup>考虑。

大同~怀来 1000kV 线路工程铺设钢板为 7200m<sup>2</sup>，其中山西省境内为 3600m<sup>2</sup>，河北省境内为 3600m<sup>2</sup>。

怀来~承德 1000kV 线路工程铺设钢板为 2800m<sup>2</sup>，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程铺设钢板为 8800m<sup>2</sup>，其中河北省境内为 6000m<sup>2</sup>，天津市境内为 2800m<sup>2</sup>。

天津北~天津南 1000kV 线路工程铺设钢板为 18800m<sup>2</sup>，其中河北省境内 800m<sup>2</sup>，北京市境内 800m<sup>2</sup>，天津市境内 17200m<sup>2</sup>。

### 3) 跨越施工场地区

### ①工程措施

#### ——恢复耕地、园地

使用结束后对跨越施工场地区占用旱地、水浇地、果园和其他园地区域进行场地清理、坑凹回填，人工施肥、耕翻地以满足作物生长需要。

大同~怀来 1000kV 线路工程恢复耕地、园地面积分别为  $1.74\text{hm}^2$ 、 $0.18\text{hm}^2$ ，其中山西省境内恢复耕地  $0.36\text{hm}^2$ ，河北省境内分别为  $1.38\text{hm}^2$ 、 $0.18\text{hm}^2$ 。

怀来~承德 1000kV 线路工程恢复耕地、园地面积分别为  $1.18\text{hm}^2$ 、 $0.26\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程恢复耕地面积为  $1.03\text{hm}^2$ ，其中河北省境内为  $0.67\text{hm}^2$ ，天津市境内为  $0.36\text{hm}^2$ 。

天津北~天津南 1000kV 线路工程恢复耕地、园地面积分别为  $5.73\text{hm}^2$ 、 $2.36\text{hm}^2$ ，其中河北省境内耕地恢复  $0.40\text{hm}^2$ ，北京市境内耕地恢复  $0.20\text{hm}^2$ ，天津市境内分别为  $5.13\text{hm}^2$ 。

#### ——土地整治

使用结束后对跨越施工场地区占用乔木林地、灌木林地、其他草地和裸土地区域进行场地清理、坑凹回填，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。

大同~怀来 1000kV 线路工程土地整治为  $0.28\text{hm}^2$ ，其中山西省境内为  $0.12\text{hm}^2$ ，河北省境内为  $0.16\text{hm}^2$ 。

怀来~承德 1000kV 线路工程土地整治为  $0.76\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程土地整治为  $0.13\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

天津北~天津南 1000kV 线路工程土地整治为  $0.39\text{hm}^2$ ，均在天津市境内。

### ②植物措施

#### ——撒播草籽

使用结束后对跨越施工场地区土地整治撒播草籽恢复植被。根据当地自然环境条件，山西境内为黑麦草、狗牙根混播，河北境内为苜蓿、黑麦草混播，天津境内为高羊茅、狗牙根混播，草籽按 1:1 比例混合，撒播密度  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ （敏感区提高 20%）。

大同~怀来 1000kV 线路工程撒播草籽面积和草籽量分别为  $0.28\text{hm}^2$ 、 $22.40\text{kg}$ ，其中山西省境内为  $0.12\text{hm}^2$ 、 $9.60\text{kg}$ ，河北省境内为  $0.16\text{hm}^2$ 、 $12.80\text{kg}$ 。

怀来~承德 1000kV 线路工程撒播草籽面积和草籽量分别为  $0.76\text{hm}^2$ 、 $60.80\text{kg}$ 。



均在河北省境内。

承德 ~ 天津北 1000kV 线路工程撒播草籽面积和草籽量分别为  $0.13\text{hm}^2$ 、 $10.40\text{kg}$ ，均在河北省境内。

天津北 ~ 天津南 1000kV 线路工程撒播草籽面积和草籽量分别为  $0.39\text{hm}^2$ 、 $31.20\text{kg}$ ，均在天津市境内。

### ③临时措施

#### ——彩条旗限界

为防止施工人员及车辆跨越施工场地租地范围作业，严格控制施工扰动范围，避免造成大面积的地表扰动，在施工期内布设彩条旗进行围护（如条件允许，布设铁架围栏亦可）。

大同~怀来 1000kV 线路工程彩条旗限界为 3240m，其中山西省境内为 660m，河北省境内为 2580m。

怀来~承德 1000kV 线路工程彩条旗限界为 3420m，均在河北省境内。

承德 ~ 天津北 1000kV 线路工程彩条旗限界为 2550m，其中河北省境内 1200m，天津市境内 1350m。

天津北 ~ 天津南 1000kV 线路工程彩条旗限界为 12420m，其中河北省境内 300m，北京市境内 300m，天津市境内 11820m。

### ④施工道路区

本工程沿线平原区地势整体较为平坦，新修施工道路不涉及大规模的土方挖填，表土保护以铺设钢板为主，无需剥离表土。

#### ①工程措施

##### ——恢复耕地、园地

使用结束后对施工道路区占用旱地、水浇地和果园区域进行场地清理、坑凹回填，人工施肥、耕翻地以满足作物生长需要。

大同~怀来 1000kV 线路工程恢复耕地、园地面积分别为  $9.01\text{hm}^2$ 、 $1.30\text{hm}^2$ ，其中山西省境内恢复耕地  $6.93\text{hm}^2$ ，河北省分别为  $2.08\text{hm}^2$ 、 $1.30\text{hm}^2$ 。

怀来~承德 1000kV 线路工程恢复耕地、园地面积分别为  $10.65\text{hm}^2$ 、 $1.90\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

承德 ~ 天津北 1000kV 线路工程恢复耕地、园地面积分别为  $13.10\text{hm}^2$ 、 $1.83\text{hm}^2$ ，其中河北境内分别为  $8.96\text{hm}^2$ 、 $1.35\text{hm}^2$ ，天津境内分别  $4.14\text{hm}^2$ 、

0.48hm<sup>2</sup>。

天津北~天津南 1000kV 线路工程恢复耕地、园地面积分别为 20.61hm<sup>2</sup>、0.29hm<sup>2</sup>，其中河北省境内恢复耕地 1.50hm<sup>2</sup>，北京市境内恢复耕地 1.60hm<sup>2</sup>，天津市境内分别为 17.51hm<sup>2</sup>、0.29hm<sup>2</sup>。

#### ——土地整治

使用结束后对施工道路区占用乔木林地、灌木林地、其他草地及裸土地区域进行场地清理、坑凹回填，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。

大同~怀来 1000kV 线路工程土地整治面积为 3.32hm<sup>2</sup>，其中山西省境内为 1.52hm<sup>2</sup>，河北省为 1.80hm<sup>2</sup>。

怀来~承德 1000kV 线路工程土地整治面积为 4.16hm<sup>2</sup>，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程土地整治面积为 4.08hm<sup>2</sup>，其中河北境内为 3.42hm<sup>2</sup>，天津境内为 0.94hm<sup>2</sup>。

天津北~天津南 1000kV 线路工程土地整治面积为 8.50hm<sup>2</sup>，其中河北省境内为 0.18hm<sup>2</sup>，天津市境内为 8.32hm<sup>2</sup>。

#### ——穴状整地

使用结束后对施工道路区占用的林地进行穴状整地，以满足后期栽植乔、灌木恢复林地的要求。穴状整地规格：穴径×坑深为 60cm×60cm。

大同~怀来 1000kV 线路工程穴状整地个数 3702 个，其中山西省境内为 1014 个，河北省境内为 2688 个。

怀来~承德 1000kV 线路工程穴状整地个数 5486 个，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程穴状整地个数 4896 个，其中河北境内 3768 个，天津境内 1128 个。

天津北~天津南 1000kV 线路工程穴状整地个数 10446 个，其中河北省境内 216 个，天津市境内 10230 个。

### ②植物措施

#### ——撒播草籽

使用结束后对施工道路区土地整治区域撒播草籽恢复植被。根据当地自然环境条件，山西境内为黑麦草、狗牙根混播，河北境内为苜蓿、黑麦草混播，天津境内为高羊茅、狗牙根混播，草籽按 1:1 比例混合，撒播密度 80kg/hm<sup>2</sup>（敏感区提高 20%）。

大同~怀来 1000kV 线路工程撒播草籽面积和草籽量分别为 3.32hm<sup>2</sup>、231.20kg，

其中山西省境内为  $1.52\text{hm}^2$ 、 $121.60\text{kg}$ ，河北省为  $1.80\text{hm}^2$ 、 $144.00\text{kg}$ 。

怀来~承德 1000kV 线路工程撒播草籽面积和草籽量分别为  $4.16\text{hm}^2$ 、 $355.97\text{kg}$ ，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程撒播草籽面积和草籽量分别为  $4.08\text{hm}^2$ 、 $326.40\text{kg}$ ，其中河北境内为  $3.14\text{hm}^2$ 、 $251.20\text{kg}$ ，天津境内为  $0.94\text{hm}^2$ 、 $75.20\text{kg}$ 。

天津北~天津南 1000kV 线路工程撒播草籽面积和草籽量分别为  $8.50\text{hm}^2$ 、 $680.00\text{kg}$ ，其中河北省境内为  $0.18\text{hm}^2$ 、 $14.40\text{kg}$ ，天津市境内为  $8.32\text{hm}^2$ 、 $665.60\text{kg}$ 。

#### ——恢复林地

施工道路区使用结束后对占用林地区域进行林地恢复，根据原地貌情况采用“乔+草”或“灌+草”的形式，山西境内乔木选择樟子松，灌木选择山杏，河北境内乔木选择毛白杨，灌木选择连翘，天津境内乔木选择槐树，灌木选择小叶锦鸡儿，乔木栽植密度为  $1200\text{株}/\text{hm}^2$ （敏感区提高 10%），灌木栽植密度为  $1800\text{株}/\text{hm}^2$ （敏感区提高 10%）。栽植后的两年内采取抚育措施。

大同~怀来 1000kV 线路工程恢复林地面积、栽植灌木、乔木株数分别为  $2.48\text{hm}^2$ 、2178 株、1524 株，其中山西省境内为  $0.76\text{hm}^2$ 、306 株、708 株，河北省境内为  $1.72\text{hm}^2$ 、1872 株、816 株。

怀来~承德 1000kV 线路工程恢复林地面积、栽植灌木、乔木株数分别为  $3.13\text{hm}^2$ 、4505 株、981 株，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程恢复林地面积、栽植乔木株数分别为  $4.08\text{hm}^2$ 、4896 株，其中河北省境内为  $3.14\text{hm}^2$ 、3768 株，天津市境内为  $0.94\text{hm}^2$ 、1128 株。

天津北~天津南 1000kV 线路工程恢复林地面积、栽植灌木、栽植乔木株数分别为  $8.50\text{hm}^2$ 、737 株、9708 株，其中河北省境内为  $0.18\text{hm}^2$ 、栽植乔木为 216 株，天津市境内为  $8.32\text{hm}^2$ 、栽植灌木为 738 株、乔木均在为 9492 株。

#### ③临时措施

##### ——彩条旗限界

为防止施工人员及车辆跨越施工道路租地范围作业，造成大面积的地表扰动，在施工期内对施工道路两侧布设彩条旗进行围护。

大同~怀来 1000kV 线路工程彩条旗限界工程量 40860m，其中山西省境内为 25520m，河北省为 15340m。

怀来~承德 1000kV 线路工程彩条旗限界工程量 58860m，均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程彩条旗限界工程量 66800m, 其中河北境内 48800m, 天津市境内 18000m。

天津北~天津南 1000kV 线路工程彩条旗限界工程量 10.5380m, 其中河北境内 6300m, 北京境内 6000m, 天津境内 105380m。

#### ——钢板铺垫

为方便施工器械及材料运输, 减轻地表扰动。主体考虑于施工道路部分区域铺设钢板, 钢板厚度为 10mm。钢板可重复使用, 按重复利用 3 次考虑。

大同~怀来 1000kV 线路工程钢板铺垫工程量为 9897m<sup>2</sup>, 其中山西省境内为 6234m<sup>2</sup>, 河北省境内为 3663m<sup>2</sup>。

怀来~承德 1000kV 线路工程钢板铺垫工程量为 10250m<sup>2</sup>, 均在河北省境内。

承德~天津北 1000kV 线路工程钢板铺设工程量为 30060m<sup>2</sup>, 其中河北境内 21960m<sup>2</sup>, 天津市境内 8100m<sup>2</sup>。

天津北~天津南 1000kV 线路工程钢板铺设 74165m<sup>2</sup>, 其中河北境内 3588m<sup>2</sup>, 北京境内 3417m<sup>2</sup>, 天津市境内 67160m<sup>2</sup>。

### (3) 迁改线路工程

#### 1) 塔基区

##### ① 工程措施

##### ——表土剥离及回覆

施工前对塔基区占用旱地、乔木林地、灌木林地、果园及其他果园且进行土石方开挖区域进行表土剥离, 剥离厚度按 20~30cm 考虑。施工后期进行表土回覆, 为绿化及恢复耕地、园地提供条件。

大同~怀来段表土剥离面积、剥离量和回覆量分别为 0.07hm<sup>2</sup>、0.02 万 m<sup>3</sup>、0.02 万 m<sup>3</sup>, 均在河北省境内。

怀来~承德段表土剥离面积、剥离量和回覆量分别为 1.12 hm<sup>2</sup>、0.33 万 m<sup>3</sup>、0.33 万 m<sup>3</sup>, 均在河北省境内。

承德~天津北段表土剥离面积、剥离量和回覆量分别为 0.27 hm<sup>2</sup>、0.08 万 m<sup>3</sup>、0.08 万 m<sup>3</sup>, 均在河北省境内。

天津北~天津南段表土剥离面积、剥离量和回覆量分别为 0.75hm<sup>2</sup>、0.22 万 m<sup>3</sup>、0.22 万 m<sup>3</sup>, 均在天津市境内。

##### ——恢复耕地、园地

施工后期对塔基区占用旱地、园地和其他果园区域进行场地清理、坑凹回填，人工施肥、耕翻地以满足农作物生长需要。

大同~怀来段恢复耕地、园地面积分别为  $1.40\text{hm}^2$ 、 $0.09\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

怀来~承德段恢复耕地、园地面积分别为  $3.47\text{hm}^2$ 、 $0.28\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

承德~天津北段恢复耕地、园地面积分别为  $2.73\text{hm}^2$ 、 $0.77\text{hm}^2$  均在河北省境内。

天津北~天津南段恢复耕地面积为  $9.83\text{hm}^2$ ，均在天津市境内。

#### ——土地整治

施工后期对塔基区临时占用乔木林地、灌木林地区域进行场地清理、坑凹回填，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。

怀来~承德段土地整治面积为  $1.44\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

天津北~天津南段土地整治面积为  $0.48\text{hm}^2$ ，均在天津市境内。

#### ——穴状整地

使用结束后对施工道路区占用的林地进行穴状整地，以满足后期栽植灌木恢复林地的要求。穴状整地规格：穴径 $\times$ 坑深为  $60\text{cm} \times 60\text{cm}$ 。

怀来~承德段穴状整地个数 342 个，均在河北省境内。

天津北~天津南段穴状整地 855 个，均在天津市境内。

### ②植物措施

#### ——撒播草籽

施工后期对塔基区灌木林地区域撒播草籽恢复植被。根据当地自然环境条件，河北境内为苜蓿、黑麦草混播，天津境内为高羊茅、狗牙根混播，草籽按 1:1 比例混合，撒播密度  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ （敏感区提高 20%）。

怀来~承德段撒播草籽面积和草籽量分别为  $1.44\text{hm}^2$ 、 $115.2\text{kg}$ 。均在河北省境内。

天津北~天津南段撒播草籽面积和草籽量分别为  $0.48\text{hm}^2$ 、 $38.00\text{kg}$ ，均在天津市境内。

#### ——恢复林地

塔基施工临时占地范围内，对占用林地区域进行林地恢复，为保证输电线路安全运行，采用“灌+草”的形式。河北境内选择连翘，天津境内选择小叶锦鸡儿，栽植密度为  $1800\text{株}/\text{hm}^2$ （敏感区提高 10%），栽植后的两年内采取抚育措施。

怀来~承德段恢复林地面积、栽植灌木株数分别为  $0.38\text{hm}^2$ 、342 株。均在河北省

境内。

天津北~天津南段恢复林地面积、栽植灌木株数分别为  $0.48\text{hm}^2$ 、855 株，栽植灌木 855 株，均在天津市境内。

### ③临时措施

#### ——彩条旗限界

为防止施工人员及车辆跨越塔基施工场地租地范围作业，造成大面积的地表扰动，施工期间对塔基施工场地四周布设彩条旗进行围护，只留有施工作业面进出口。

大同~怀来段彩条旗限界工程量为 1155m，均在河北省境内。

怀来~承德段彩条旗限界工程量为 3705m。均在河北省境内。

承德~天津北段彩条旗限界工程量为 3145m，均在河北省境内。

天津北~天津南段彩条旗围护工程量为 8585m，均在天津市境内。

#### ——植生袋装土拦挡、密目网苫盖、彩条布铺垫

塔基在施工过程中必然会产生临时堆土，主要为表土和基槽余土，塔基区基础开挖土方临时堆存于塔基两侧，并采取相应的水土保持临时措施对堆土进行防护。考虑到土石方工程的时间、空间分布，塔基施工过程中，剥离的表土和开挖临时土石不能及时回填，分别集中堆放。

塔基临时堆土防护措施：迁改线路单塔存放临时堆土量平均按  $100\sim 150\text{m}^3$  考虑，临时堆土大体呈棱台形堆放于塔基两侧，坡脚处用装土植生袋对密目网进行压盖。植生袋装土主要利用塔基开挖出的临时堆土，施工后期将植生袋清理干净，袋中的土方回填利用。为避免清理回填土时对原地貌的扰动，需在临时堆土区域底部先行彩条布隔离，可降低清理场地时的扰动程度。彩条布隔离面积按照迁改线路单塔按  $150\text{m}^2$  考虑。迁改线路单塔密目网苫盖面积按  $200\text{m}^2$  考虑。

大同~怀来段植生袋拦挡工程量、彩条布铺垫和密目网苫盖工程量分别为  $55\text{m}^3$ ， $1650\text{m}^2$ ， $2200\text{m}^2$ ，均在河北省境内。

怀来~承德段植生袋拦挡工程量、彩条布铺垫和密目网苫盖工程量分别为  $195\text{m}^3$ ， $5850\text{m}^2$ ， $7800\text{m}^2$ 。均在河北省境内。

承德~天津北段植生袋拦挡工程量、彩条布铺垫和密目网苫盖工程量分别为  $185\text{m}^3$ ， $5550\text{m}^2$ ， $7400\text{m}^2$ ，均在河北省境内。

天津北~天津南段植生袋装土拦挡工程量、彩条布铺垫和密目网苫盖工程量分别为  $505\text{m}^3$ ， $16160\text{m}^2$ ， $20200\text{m}^2$ ，均在天津市境内。

### ——泥浆沉淀池

对于塔基位于地下水位较浅及塔位地基属于软土的部分塔位使用灌注桩基础，需布设泥浆沉淀池对塔基基础产生的钻渣泥浆进行处理。

天津北~天津南段泥浆沉淀池为 59 座，均在天津市境内。

## 2) 牵张场区

### ①工程措施

#### ——恢复耕地、园地

使用结束后对牵张场地占用旱地和果园区域进行场地清理、坑凹回填，人工施肥、耕翻地以可满足作物生长需要。

大同~怀来段恢复耕地面积  $0.48 \text{ hm}^2$ ，均在河北省境内。

怀来~承德段恢复耕地、园地面积分别  $1.13 \text{ hm}^2$ 、 $0.08 \text{ hm}^2$ ，均在河北省境内。

承德~天津北段恢复耕地面积  $0.33 \text{ hm}^2$ 。均在河北省境内。

天津北~天津南段恢复耕地面积  $1.12 \text{ hm}^2$ ，均在天津市境内。

#### ——土地整治

使用结束后对牵张场旱地、灌木林地、果园（除硬化区域外）进行场地清理、坑凹回填，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。

怀来~承德段土地整治面积为  $0.12 \text{ hm}^2$ ，均在河北省境内。

### ②植物措施

#### ——撒播草籽

使用结束后对牵张场区灌木林地、果园区域撒播草籽恢复植被。根据当地自然环境条件，河北境内为苜蓿、黑麦草混播，草籽按 1:1 比例混合，撒播密度为  $80 \text{ kg/hm}^2$ （敏感区提高 20%）。

怀来~承德段撒播草籽面积和草籽量分别为  $0.12 \text{ hm}^2$ 、 $9.60 \text{ kg}$ ，均在河北省境内。

#### ——恢复林地

牵张场临时占地范围内，对占用灌木林地区域进行林地恢复，采用“灌+草”的形式。河北境内选择连翘，栽植密度为  $1800 \text{ 株/hm}^2$ （敏感区提高 10%）。栽植后的两年内采取抚育措施。

怀来~承德段恢复林地面积、栽植灌木株数分别为  $0.12 \text{ hm}^2$ 、216 株，均在河北省境内。

### ③临时措施

#### ——彩条旗限界

为防止施工人员及车辆跨越牵张场租地范围作业，严格控制施工扰动范围，避免造成大面积的地表扰动，在施工期内对牵张场三侧布设彩条旗进行围护（如条件允许，布设铁架围栏亦可）。

大同~怀来段彩条旗限界为 320m，均在河北省境内。

怀来~承德段彩条旗限界为 2240m，均在河北省境内。

承德~天津北段彩条旗限界为 800m，均在河北省境内。

天津北~天津南段彩条旗限界为 6800m，均在天津市境内。

#### ——彩条布铺垫

为减少对地表的扰动，在牵张场地内铺设一定数量的彩条布用于隔离地表，以满足施工后期恢复耕地、园地或土地整治需要，迁改线路单个牵张场彩条布铺垫按 150m<sup>2</sup>考虑。

大同~怀来段彩条布铺垫为 300m<sup>2</sup>，均在河北省境内。

怀来~承德段彩条布铺垫为 2100m<sup>2</sup>，均在河北省境内。

承德~天津北段彩条布铺垫为 750m<sup>2</sup>，均在河北省境内。

天津北~天津南段彩条布铺垫为 2550m<sup>2</sup>，均在天津市境内。

#### ——钢板铺垫

为方便机械设备和导线的运输与吊装，在牵张场地内规划出施工通道，通道做适当平整后铺设 6mm 厚钢板，钢板的铺设可降低重型机械及车辆对原地貌的扰动。根据与主体单位沟通结合实际施工单位经验，迁改线路单个牵张场铺设钢板按 100m<sup>2</sup>考虑。

大同~怀来段铺设钢板为 200m<sup>2</sup>，均在河北省境内。

怀来~承德段铺设钢板为 500m<sup>2</sup>，均在河北省境内。

承德~天津北段铺设钢板为 500m<sup>2</sup>，均在河北省境内。

天津北~天津南段铺设钢板为 6800m<sup>2</sup>，均在天津市境内。

### 3) 跨越施工场地区

#### ①工程措施

#### ——恢复耕地、园地

使用结束后对跨越施工场地区占用旱地、果园和其他果园区域进行场地清理、坑



凹回填，人工施肥、耕翻地以满足作物生长需要。

大同~怀来段恢复耕地为  $0.12\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

怀来~承德段恢复耕地为  $0.10\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

承德~天津北段恢复耕地为  $0.12\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

天津北~天津南段恢复耕地、园地分别为  $0.06\text{hm}^2$ 、 $0.02\text{hm}^2$ ，均在天津市境内。

## ②临时措施

### ——彩条旗限界

为防止施工人员及车辆跨越施工场地租地范围作业，严格控制施工扰动范围，避免造成大面积的地表扰动，在施工期内布设彩条旗进行围护（如条件允许，布设铁架围栏亦可）。

大同~怀来段彩条旗限界为  $120\text{m}$ ，均在河北省境内。

怀来~承德段彩条旗限界为  $300\text{m}$ ，均在河北省境内。

承德~天津北段彩条旗限界为  $360\text{m}$ ，均在河北省境内。

天津北~天津南段彩条旗围护为  $240\text{m}$ ，均在天津市境内。

## 4) 施工道路区

本工程沿线平原区地势整体较为平坦，新修施工道路不涉及大规模的土方挖填，表土保护以铺设钢板为主，无需剥离表土。

## ①工程措施

### ——恢复耕地、园地

使用结束后对施工道路区占用旱地、水浇地、果园和其他果园区域进行场地清理、坑凹回填，人工施肥、耕翻地以满足作物生长需要。

大同~怀来段恢复耕地、园地面积分别为  $0.89\text{hm}^2$ 、 $0.01\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

怀来~承德段恢复耕地、园地面积分别为  $0.74\text{hm}^2$ 、 $0.03\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

承德~天津北段恢复耕地面积为  $0.79\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

天津北~天津南段恢复耕地、园地面积分别为  $9.45\text{hm}^2$ 、 $0.56\text{hm}^2$ ，均在天津市境内。

### ——土地整治

使用结束后对施工道路区占用灌木林地区域进行场地清理、坑凹回填，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。

怀来~承德段土地整治面积为  $0.19\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

承德~天津北段土地整治面积为  $0.11\text{hm}^2$ ，均在河北省境内。

天津北~天津南段土地整治面积为  $0.30\text{hm}^2$ ，均在天津市境内。

#### ——穴状整地

使用结束后对施工道路区占用的林地进行穴状整地，以满足后期栽植乔、灌木恢复林地的要求。穴状整地规格：穴径 $\times$ 坑深为  $60\text{cm}\times 60\text{cm}$ 。

怀来~承德段穴状整地个数 342 个，均在河北省境内。

承德~天津北段穴状整地个数 132 个，均在河北省境内。

天津北~天津南段穴状整地为 360 个，均在天津市境内。

#### ②植物措施

##### ——撒播草籽

使用结束后对施工道路区灌木林地区域撒播草籽恢复植被。根据当地自然环境条件，河北境内为苜蓿、黑麦草混播，天津境内为高羊茅、狗牙根混播，草籽按 1:1 比例混合，撒播密度  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ （敏感区提高 20%）。

怀来~承德段撒播草籽面积和草籽量分别为  $0.19\text{hm}^2$ 、15.20 kg，均在河北省境内。

承德~天津北段撒播草籽面积和草籽量分别为  $0.11\text{hm}^2$ 、8.80 kg，均在河北省境内。

天津北~天津南段撒播草籽面积和草籽量分别为  $0.30\text{hm}^2$ 、24.00kg，均在天津市境内。

##### ——恢复林地

施工道路区使用结束后对占用灌木林地区域进行林地恢复，根据原地貌情况采用“灌+草”或“乔+草”的形式。河北境内灌木选择连翘，天津境内乔木选择国槐，灌木栽植密度为  $1800\text{株}/\text{hm}^2$ （敏感区提高 10%），乔木栽植密度为  $1200\text{株}/\text{hm}^2$ （敏感区提高 10%）。栽植后的两年内采取抚育措施。

怀来~承德段恢复林地面积、栽植灌木分别为  $0.19\text{hm}^2$ 、342 株，均在河北省境内。

承德~天津北段恢复林地面积、栽植乔木分别为  $0.11\text{hm}^2$ 、132 株，均在河北省境内。

天津北~天津南段恢复林地面积、栽植乔木分别为  $0.30\text{hm}^2$ 、360 株，均在天津市境内。

## ③临时措施

## ——彩条旗限界

为防止施工人员及车辆跨越施工道路租地范围作业，造成大面积的地表扰动，在施工期内对施工道路两侧布设彩条旗进行围护。

大同~怀来段彩条旗限界工程量 4400m，均在河北省境内。

怀来~承德段彩条旗限界工程量 15600m，均在河北省境内。

平原区施工道路彩条旗限界工程量 3700m，均在河北省境内。

天津北~天津南段彩条旗限界工程量 40400m，均在天津市境内。

## ——钢板铺垫

为方便施工器械及材料运输，减轻地表扰动。主体考虑于施工道路部分区域铺设钢板，钢板厚度为 10mm。钢板可重复使用，按重复利用 3 次考虑。

大同~怀来段钢板铺垫工程量为 800m<sup>2</sup>，均在河北省境内。

怀来~承德段钢板铺垫工程量为 105m<sup>2</sup>，均在河北省境内。

承德~天津北段钢板铺垫工程量为 7400m<sup>2</sup>，均在河北省境内。

天津北~天津南段钢板铺设工程量为 20200m<sup>2</sup>，均在天津市境内。

## 5.3.4 防治措施工程量汇总

本工程水土保持工程量汇总详见表 5.3-4-表 5.3-12。

## 5.3.4.1 工程措施

## (1) 变电站部分

表 5.3-4 变电工程水土保持工程措施工程量汇总表

防治区				工程措施	单位	工程量
山西省	山丘区	大同变电站	站区	雨水排水管	m	6400
				截水沟	m	1450
					m³	1274
				排水沟	m	1760
					m³	1581
				消能池	座	1
					m³	440
				框格植草护坡	m²	17190
				沉沙池	座	2
					m³	80
			表土剥离	hm²	19.75	
				万 m³	5.14	
			进站道路区	表土回覆	万 m³	5.23
				土地整治	hm²	8
截水沟	m	560				
	m³	1000				
排水沟	m	1230				
	m³	970				
空心六棱砖植草护坡	m²	1730				

河北省				表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.42
					万 m <sup>3</sup>	0.11
			站外电力设施区	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.02
				表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.20
					万 m <sup>3</sup>	0.05
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.05
				土地整治	hm <sup>2</sup>	0.71
				穴状整地	个	624
				恢复耕地	hm <sup>2</sup>	2.21
				恢复园地	hm <sup>2</sup>	0.59
			站外排水管线区	站外雨水排水管	m	440
				表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.31
					万 m <sup>3</sup>	0.08
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.08
				恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.71
			施工生产生活区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	4.00
					万 m <sup>3</sup>	1.00
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	1.00
			表土堆存场	恢复园地	hm <sup>2</sup>	4.00
				恢复园地	hm <sup>2</sup>	2.90
			专项设施迁改区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.13
					万 m <sup>3</sup>	0.03
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.03
				土地整治	hm <sup>2</sup>	0.62
			站区	穴状整地	个	300
				雨水排水管	m	5900
				框格植草护坡	m <sup>2</sup>	60400
				消能池	座	2
					m <sup>3</sup>	45
				截排水沟	m	3110
					m <sup>3</sup>	2899
				表土剥离	hm <sup>2</sup>	19.61
					万 m <sup>3</sup>	5.66
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	5.70
				土地整治(恢复植被)	hm <sup>2</sup>	7.80
		怀来变电站	进站道路区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.27
					万 m <sup>3</sup>	0.08
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.04
			站外电力设施区	框格植草护坡	m <sup>2</sup>	1500
				表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.97
					万 m <sup>3</sup>	0.29
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.29
				穴状整地	个	216
				恢复耕地	hm <sup>2</sup>	4.25
				恢复园地	hm <sup>2</sup>	0.86
				土地整治(恢复植被)	hm <sup>2</sup>	0.44
			专项设施迁改区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.24
					万 m <sup>3</sup>	0.06
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.06
				穴状整地	个	942
				恢复耕地	hm <sup>2</sup>	1.45
			施工生产生活区	恢复园地	hm <sup>2</sup>	2.04
				土地整治(恢复植被)	hm <sup>2</sup>	1.92
				表土剥离	hm <sup>2</sup>	2.50
			临时堆土区		万 m <sup>3</sup>	0.75
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.75
				恢复园地	hm <sup>2</sup>	2.50
				恢复园地	hm <sup>2</sup>	7.50

			站外排水管线区	钢筋混凝土排水管	m	900	
				阶梯式混凝土跌水梯子	座	1	
				八字型排水口	座	1	
				表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.57	
					万 m <sup>3</sup>	0.18	
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.18	
			承德开关站	土地整治（恢复园地）	hm <sup>2</sup>	1.56	
				雨水排水管	m	4210	
					排水沟	m	1465
						m <sup>3</sup>	1084.5
				表土剥离	hm <sup>2</sup>	12.07	
					万 m <sup>3</sup>	3.62	
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	3.84	
				土地整治（恢复植被）	hm <sup>2</sup>	7.14	
				进站道路区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.34
						万 m <sup>3</sup>	0.1
					表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.01
						空心六棱砖护坡	m <sup>2</sup>
				进站道路排水沟	m	310	
					m <sup>3</sup>	198.4	
				站外电力设施区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.29
						万 m <sup>3</sup>	0.08
					表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.08
					穴状整地	个	2268
					恢复耕地	hm <sup>2</sup>	1.82
					恢复园地	hm <sup>2</sup>	0.07
				土地整治（恢复植被）	hm <sup>2</sup>	1.96	
				站外排水管线区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.26
			万 m <sup>3</sup>			0.08	
			表土回覆		万 m <sup>3</sup>	0.08	
			钢筋混凝土排水管		m	1120	
			消能池		座	4	
					m <sup>3</sup>	21.48	
			八字型排水口		座	6	
					m <sup>3</sup>	6.91	
			恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.88		
			专项设施迁改区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.44	
					万 m <sup>3</sup>	0.13	
			天津市	平原区	天津北变电站	站区	雨水排水管
表土剥离	hm <sup>2</sup>	15.37					
	万 m <sup>3</sup>	4.61					
表土回覆	万 m <sup>3</sup>	4.64					
土地整治	hm <sup>2</sup>	6.53					
	表土剥离	hm <sup>2</sup>				0.1	
万 m <sup>3</sup>		0.03					
站外电力设施区	表土剥离	hm <sup>2</sup>				0.33	
		万 m <sup>3</sup>				0.1	
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>				0.1	
恢复耕地	hm <sup>2</sup>	3.61					
	表土剥离	hm <sup>2</sup>				1.2	
		万 m <sup>3</sup>				0.36	
表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.36					
	恢复耕地	hm <sup>2</sup>				3.00	
表土堆存场	恢复耕地	hm <sup>2</sup>				1.80	
站外供排水管线区	雨水排水管	m				10	
	消能池	座				1	
	表土剥离	hm <sup>2</sup>				0.64	
		万 m <sup>3</sup>				0.19	
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>				0.19	

				恢复耕地	hm <sup>2</sup>	2.51
--	--	--	--	------	-----------------	------

## (2) 1000kV 线路工程部分

表 5.3-5 1000kV 线路工程水土保持工程措施工程量汇总表

分 区				工程措施	单位	工程量
1、大同~怀来 1000kV 线路工程						
山西省	山丘区	1000kV 线路工程	塔基区	浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	80
				浆砌石挡渣墙	m <sup>3</sup>	40
				表土剥离（人工）	hm <sup>2</sup>	6.56
					万 m <sup>3</sup>	1.72
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	1.72
				恢复耕地	hm <sup>2</sup>	6.42
				恢复园地	hm <sup>2</sup>	0.27
				土地整治	hm <sup>2</sup>	14.82
				鱼鳞坑整地	个	7313
			牵张场区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.58
					万 m <sup>3</sup>	0.16
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.16
				恢复耕地	hm <sup>2</sup>	4.08
				土地整治	hm <sup>2</sup>	1.73
				鱼鳞坑整地	个	3114
			跨越施工场地区	恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.76
				土地整治	hm <sup>2</sup>	0.84
				鱼鳞坑整地	个	
			施工道路区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1.45
					万 m <sup>3</sup>	0.31
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.31
				恢复耕地	hm <sup>2</sup>	14.89
				恢复园地	hm <sup>2</sup>	0.01
				土地整治	hm <sup>2</sup>	9.50
				鱼鳞坑整地	个	12356
	平原区	1000kV 线路工程	塔基区	表土剥离（机械）	hm <sup>2</sup>	5.13
					万 m <sup>3</sup>	1.42
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	1.42
				恢复耕地	hm <sup>2</sup>	8.31
				恢复园地	hm <sup>2</sup>	0.41
				土地整治	hm <sup>2</sup>	6.27
				穴状整地	个	1656
			牵张场区	恢复耕地	hm <sup>2</sup>	1.73
				土地整治	hm <sup>2</sup>	0.48
				穴状整地	个	864
			跨越施工场地区	恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.36
				土地整治	hm <sup>2</sup>	0.12
			施工道路区	恢复耕地	hm <sup>2</sup>	6.93
				土地整治	hm <sup>2</sup>	1.52
				穴状整地	个	1014
河北省	山丘区	1000kV 线路工程	塔基区	浆砌石挡渣墙	m <sup>3</sup>	240
				浆砌石截排水沟及消能措施	m	149
					m <sup>3</sup>	120
				表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.45
					万 m <sup>3</sup>	0.11
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.11
				恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.34
				恢复园地	hm <sup>2</sup>	0.21
				土地整治	hm <sup>2</sup>	0.86
				鱼鳞坑整地	个	472
			牵张场区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.05

					万 m³	0.01
				表土回覆	万 m³	0.01
				恢复耕地	hm²	0.12
				土地整治	hm²	0.12
				鱼鳞坑整地	个	216
			跨越施工场地区	土地整治	hm²	0.12
			施工道路区	表土剥离	hm²	0.13
					万 m³	0.03
				表土回覆	万 m³	0.03
				恢复耕地	hm²	1.02
				恢复园地	hm²	0.64
				土地整治	hm²	0.96
				鱼鳞坑整地	个	1136
	平原区	1000kV 线路工程	塔基区	表土剥离	hm²	3.26
					万 m³	0.88
				表土回覆	万 m³	0.88
				恢复耕地	hm²	3.29
				恢复园地	hm²	2.06
				土地整治	hm²	6.79
			穴状整地	个	4896	
			牵张场区	恢复耕地	hm²	1.54
				恢复园地	hm²	0.48
				土地整治	hm²	0.24
				穴状整地	个	432
			跨越施工场地区	恢复耕地	hm²	1.38
				恢复园地	hm²	0.18
				土地整治	hm²	0.16
			施工道路区	恢复耕地	hm²	2.08
				恢复园地	hm²	1.30
				土地整治	hm²	1.80
				穴状整地	个	2688
2、怀来~承德 1000kV 线路工程						
河北省	山丘区	1000kV 线路工程	塔基区	浆砌石护坡	m³	133
				浆砌石挡渣墙	m³	75
				浆砌石截排水沟及消能措施	m	243
					m³	107
				表土剥离（人工）	hm²	23.3
					万 m³	5.94
				表土回覆	万 m³	5.94
				恢复耕地	hm²	6.96
				恢复园地	hm²	1.89
			土地整治	hm²	87.63	
			鱼鳞坑整地	个	82120	
			牵张场区	表土剥离	hm²	2.33
					万 m³	0.50
				表土回覆	万 m³	0.50
				恢复耕地	hm²	2.86
				土地整治	hm²	22.93
			鱼鳞坑整地	个	35118	
			跨越施工场地区	恢复耕地	hm²	1.45
				恢复园地	hm²	0.32
				土地整治	hm²	11.55
			施工道路区	表土剥离	hm²	7.93
					万 m³	1.98
				表土回覆	万 m³	1.98
				恢复耕地	hm²	11.86
				恢复园地	hm²	3.48
			土地整治	hm²	85.28	

	平原区	1000kV 线路工程	塔基区	鱼鳞坑整地	个	47214
				表土剥离（机械）	hm <sup>2</sup>	11.87
					万 m <sup>3</sup>	3.25
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	3.25
				恢复耕地	hm <sup>2</sup>	11.30
				恢复园地	hm <sup>2</sup>	2.31
				土地整治	hm <sup>2</sup>	15.68
			穴状整地	个	10090	
			牵张场区	恢复耕地	hm <sup>2</sup>	3.47
				土地整治	hm <sup>2</sup>	1.96
				穴状整地	个	1962
			跨越施工场地区	恢复耕地	hm <sup>2</sup>	1.18
				恢复园地	hm <sup>2</sup>	0.26
				土地整治	hm <sup>2</sup>	0.76
			施工道路区	恢复耕地	hm <sup>2</sup>	10.65
				恢复园地	hm <sup>2</sup>	1.90
				土地整治	hm <sup>2</sup>	4.16
				穴状整地	个	5486
3 承德～天津北 1000kV 线路工程						
河北省	山丘区	1000kV 线路工程	塔基区	浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	300
				浆砌石挡渣墙	m <sup>3</sup>	300
				浆砌石截排水沟及消能措施	m	600
					m <sup>3</sup>	300
				表土剥离	hm <sup>2</sup>	28.50
					万 m <sup>3</sup>	6.06
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	6.06
				恢复耕地	hm <sup>2</sup>	3.72
			恢复园地	hm <sup>2</sup>	4.36	
			土地整治	hm <sup>2</sup>	56.99	
			鱼鳞坑整地	个	102583	
			牵张场区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1.00
					万 m <sup>3</sup>	0.21
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.21
				恢复耕地	hm <sup>2</sup>	3.33
				恢复园地	hm <sup>2</sup>	1.09
				土地整治	hm <sup>2</sup>	12.73
			跨越施工场地区	鱼鳞坑整地	个	19962
				恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.59
			土地整治	hm <sup>2</sup>	3.49	
				施工道路区	表土剥离	hm <sup>2</sup>
			万 m <sup>3</sup>			1.91
			表土回覆		万 m <sup>3</sup>	1.91
			恢复耕地		hm <sup>2</sup>	5.46
			恢复园地		hm <sup>2</sup>	0.61
			土地整治		hm <sup>2</sup>	41.82
			鱼鳞坑整地	个	48732	
	平原区	1000kV 线路工程	塔基区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	9.82
					万 m <sup>3</sup>	2.94
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	2.94
				恢复耕地	hm <sup>2</sup>	27.08
				恢复园地	hm <sup>2</sup>	7.89
				土地整治	hm <sup>2</sup>	0.35
			穴状整地	个	633	
			牵张场区	恢复耕地	hm <sup>2</sup>	2.70
				土地整治	hm <sup>2</sup>	0.85
穴状整地				个	72	
跨越施工场地区	恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.67			
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.13			



			施工道路区	恢复耕地	hm <sup>2</sup>	8.96		
				恢复园地	hm <sup>2</sup>	1.35		
天津市	山丘区	1000kV 线路工程	塔基区	土地整治	hm <sup>2</sup>	3.14		
				穴状整地	个	3768		
				牵张场区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.88	
						万 m <sup>3</sup>	0.25	
					表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.25	
					恢复耕地	hm <sup>2</sup>	1.63	
					恢复园地	hm <sup>2</sup>	0.51	
			土地整治		hm <sup>2</sup>	0.38		
			鱼鳞坑整地	个	684			
			施工道路区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.08		
					万 m <sup>3</sup>	0.02		
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.02		
				恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.16		
				恢复园地	hm <sup>2</sup>	0.05		
				土地整治	hm <sup>2</sup>	0.04		
				鱼鳞坑整地	个	72		
			平原区	1000kV 线路工程	塔基区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.22
							万 m <sup>3</sup>	0.05
						表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.05
						恢复耕地	hm <sup>2</sup>	1.07
						恢复园地	hm <sup>2</sup>	0.19
	土地整治	hm <sup>2</sup>				0.54		
	鱼鳞坑整地	个			648			
	牵张场区	表土剥离			hm <sup>2</sup>	4.55		
					万 m <sup>3</sup>	1.34		
		表土回覆			m <sup>3</sup>	1.34		
		恢复耕地	hm <sup>2</sup>	13.41				
	河北省	平原区	1000kV 线路工程	塔基区	恢复园地	hm <sup>2</sup>	0.98	
					土地整治	hm <sup>2</sup>	0.92	
					穴状整地	个	684	
					恢复耕地	hm <sup>2</sup>	1.43	
					恢复园地	hm <sup>2</sup>	0.14	
					土地整治	hm <sup>2</sup>	0.10	
				穴状整地	个	72		
				跨越施工场地区	恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.36	
				施工道路区	恢复耕地	hm <sup>2</sup>	4.14	
					恢复园地	hm <sup>2</sup>	0.48	
土地整治	hm <sup>2</sup>	0.94						
穴状整地	个	1128						
4 天津北~天津南 1000kV 线路工程								
河北省	平原区	1000kV 线路工程	塔基区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	2.72		
					万 m <sup>3</sup>	0.79		
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.79		
				恢复耕地	hm <sup>2</sup>	5.44		
				土地整治	hm <sup>2</sup>	0.60		
				穴状整地	个	1077		
			牵张场区	恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.38		
				土地整治	hm <sup>2</sup>	0.10		
				穴状整地	个	180		
			跨越施工场地区	恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.40		
			施工道路区	恢复耕地	hm <sup>2</sup>	1.50		
				恢复园地	hm <sup>2</sup>	0.00		
				土地整治	hm <sup>2</sup>	0.18		
				穴状整地	个	216		
北京市	平原区	1000kV 线路工程		塔基区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1.10	
					万 m <sup>3</sup>	0.33		

天津市	平原区	1000kV 线路工程	牵张场区 跨越施工场地区 施工道路区	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.33
				恢复耕地	hm <sup>2</sup>	3.22
				土地整治	hm <sup>2</sup>	0.35
				恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.48
				恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.20
				恢复耕地	hm <sup>2</sup>	1.60
			塔基区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	25.34
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	6.74
				恢复耕地	hm <sup>2</sup>	6.74
				恢复耕地	hm <sup>2</sup>	39.70
				土地整治	hm <sup>2</sup>	25.33
				穴状整地	个	35500
			牵张场区	恢复耕地	hm <sup>2</sup>	7.60
				恢复园地	hm <sup>2</sup>	1.76
				土地整治	hm <sup>2</sup>	1.11
				穴状整地	个	1998
			跨越施工场地区	恢复耕地	hm <sup>2</sup>	5.13
				恢复园地	hm <sup>2</sup>	2.36
				土地整治	hm <sup>2</sup>	0.39
			施工道路区	恢复耕地	hm <sup>2</sup>	17.51
				恢复园地	hm <sup>2</sup>	0.29
				土地整治	hm <sup>2</sup>	8.32
				穴状整地	个	10230

## (3) 迁改线路工程部分

表 5.3-6 迁改线路工程水土保持工程措施工程量汇总表

分 区			工程措施		单位	工程量
1、大同~怀来段						
山西省	山丘区	迁改线路工程	塔基区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.04
					万 m <sup>3</sup>	0.01
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.01
					恢复耕地	hm <sup>2</sup>
				恢复园地	hm <sup>2</sup>	0.06
				土地整治	hm <sup>2</sup>	0.16
				鱼鳞坑整地	个	144
			牵张场区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.04
					万 m <sup>3</sup>	0.01
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.01
					恢复耕地	hm <sup>2</sup>
			跨越施工场地区	恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.04
			施工道路区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.07
					万 m <sup>3</sup>	0.02
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.02
				恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.15
恢复园地	hm <sup>2</sup>	0.02				
土地整治	hm <sup>2</sup>	0.05				
鱼鳞坑整地	个	90				
河北省	山丘区	迁改线路工程	塔基区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.05
					万 m <sup>3</sup>	0.01
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.01
				恢复园地	hm <sup>2</sup>	0.09
				土地整治	hm <sup>2</sup>	0.18
				鱼鳞坑整地	个	324

			施工道路区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.05
					万 m <sup>3</sup>	0.01
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.01
				恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.05
				恢复园地	hm <sup>2</sup>	0.02
				土地整治	hm <sup>2</sup>	0.11
				鱼鳞坑整地	个	198
	平原区	迁改线路工程	塔基区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.07
					万 m <sup>3</sup>	0.02
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.02
				恢复耕地	hm <sup>2</sup>	1.4
			恢复园地	hm <sup>2</sup>	0.09	
			牵张场区	恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.48
			跨越施工场地区	恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.12
	施工道路区	恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.89		
		恢复园地	hm <sup>2</sup>	0.1		
2、怀来~承德段						
河北省	山丘区	迁改线路工程	塔基区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.42
					万 m <sup>3</sup>	0.09
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.09
				恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.32
				土地整治	hm <sup>2</sup>	2.76
				鱼鳞坑整地	个	3690
			牵张场区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.07
					万 m <sup>3</sup>	0.01
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.01
				恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.08
				土地整治	hm <sup>2</sup>	0.58
				鱼鳞坑整地	个	1044
			跨越施工场地区	恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.08
				土地整治	hm <sup>2</sup>	0.24
			施工道路区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.02
					万 m <sup>3</sup>	0.005
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.005
				恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.41
				恢复园地	hm <sup>2</sup>	0.00
				土地整治	hm <sup>2</sup>	2.99
				鱼鳞坑整地	个	5382
	平原区	迁改线路工程	塔基区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1.12
					m <sup>3</sup>	0.33
				表土回覆	m <sup>3</sup>	0.33
				恢复耕地	hm <sup>2</sup>	3.47
				恢复园地	hm <sup>2</sup>	0.28
				土地整治	hm <sup>2</sup>	1.44
			穴状整地	个	342	
			牵张场区	恢复耕地	hm <sup>2</sup>	1.13
				恢复园地	hm <sup>2</sup>	0.08
				土地整治	hm <sup>2</sup>	0.12
				穴状整地	个	216
			跨越施工场地区	恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.10
			施工道路区	恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.74

				恢复园地	hm <sup>2</sup>	0.03	
				土地整治	hm <sup>2</sup>	0.19	
				穴状整地	个	342	
3 承德 ~ 天津北段							
河北省	山丘区	迁改线路工程	塔基区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1.26	
					万 m <sup>3</sup>	0.33	
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.33	
					恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.37
				土地整治	hm <sup>2</sup>	1.92	
				鱼鳞坑整地	个	3454	
			牵张场区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.20	
					万 m <sup>3</sup>	0.05	
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.05	
					恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.13
				土地整治	hm <sup>2</sup>	0.26	
				鱼鳞坑整地	个	468	
			跨越施工场地区	恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.27	
				土地整治	hm <sup>2</sup>	0.29	
			施工道路区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.74	
					万 m <sup>3</sup>	0.20	
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.20	
					土地整治	hm <sup>2</sup>	4.90
				鱼鳞坑整地	个	5880	
	平原区	迁改线路工程	塔基区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.27	
					万 m <sup>3</sup>	0.08	
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.08	
					恢复耕地	hm <sup>2</sup>	2.73
			恢复园地	hm <sup>2</sup>	0.77		
			牵张场区	恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.33	
			跨越施工场地区	恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.12	
				恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.79	
			施工道路区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.11	
				穴状整地	个	132	
4 天津北 ~ 天津南段							
天津市	平原区	迁改线路工程	塔基区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.75	
					万 m <sup>3</sup>	0.22	
				表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.22	
					恢复耕地	hm <sup>2</sup>	9.83
					土地整治	hm <sup>2</sup>	0.48
			穴状整地	个	855		
			牵张场区	恢复耕地	hm <sup>2</sup>	1.12	
				跨越施工场地区	恢复耕地	hm <sup>2</sup>	0.06
			恢复园地		hm <sup>2</sup>	0.02	
			施工道路区		恢复耕地	hm <sup>2</sup>	9.45
				恢复园地	hm <sup>2</sup>	0.56	
				土地整治	hm <sup>2</sup>	0.30	
				穴状整地	个	360	

### 5.3.4.2.植物措施

#### (1) 变电站部分

表 5.3-7 变电工程水土保持植物措施工程量汇总表

防治区				植物措施	单位	工程量
山西省	山丘区	大同变电站	站区	站区撒播草籽绿化	hm <sup>2</sup>	8.000
			站外电力设施区	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.71
				草籽量	kg	56.8
				栽植乔木	hm <sup>2</sup>	0.52
				乔木数量	株	624
			专项设施迁改区	撒播灌草籽	hm <sup>2</sup>	0.62
				草籽量	kg	49.6
				栽植乔木	hm <sup>2</sup>	0.25
				乔木数量	株	300
				幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.25
河北省	山丘区	怀来变电站	站区	站区绿化	hm <sup>2</sup>	7.80
			站外电力设施区	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.44
				草籽量	kg	35.2
				栽植灌木	hm <sup>2</sup>	0.12
				灌木数量	株	216
				幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.12
			专项设施迁改区	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.92
				草籽量	kg	153.6
				栽植灌木	hm <sup>2</sup>	0.23
				灌木数量	株	414
				栽植乔木	hm <sup>2</sup>	0.44
				乔木数量	株	528
				幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.67
		承德开关站	站区	铺植草皮	hm <sup>2</sup>	1.33
			站外电力设施区	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	5.81
				撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.96
				草籽量	kg	156.8
				栽植灌木	hm <sup>2</sup>	0.8
				灌木数量	株	1440
天津市	平原区	天津北变电站	站区	栽植乔木	hm <sup>2</sup>	1.06
				乔木数量	株	1272
				幼林抚育	hm <sup>2</sup>	1.86
				站区绿化	hm <sup>2</sup>	6.53

## (2) 1000kV 线路工程部分

表 5.3-8 1000kV 线路工程水土保持植物措施工程量汇总表

防治分区				植物措施		单位	数量
1、大同~怀来 1000kV 线路工程							
山西省	山丘区	1000kV 线路工程	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm²	14.82
					撒播量	kg	1185.99
				恢复林地	恢复面积	hm²	4.06
					栽植灌木量	株	7313
					幼林抚育	hm²	4.06
			牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm²	1.73
					撒播量	kg	138.40
				恢复林地	恢复面积	hm²	1.73
					栽植灌木量	株	3114
					幼林抚育	hm²	1.73
			跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm²	0.84
					撒播量	kg	67.20
			施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm²	9.50

	平原区	1000kV 线路工程		恢复林地	撒播量	kg	760.64
					恢复面积	hm <sup>2</sup>	8.24
					栽植灌木量	株	7376
					栽植乔木	株	4980
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	8.24
			塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	6.27
					撒播量	kg	501.60
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	0.92
					栽植灌木量	株	1656
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.92
			牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	0.48
					撒播量	kg	38.40
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	0.48
					栽植灌木量	株	864
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.48
			跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	0.12
					撒播量	kg	9.60
			施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	1.52
					撒播量	kg	121.60
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	0.76
					栽植灌木量	株	306
					栽植乔木	株	708
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.76
河北省	山丘区	1000kV 线路工程	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	0.86
					撒播量	kg	69.12
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	0.26
					栽植灌木量	株	472
			牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	0.12
					撒播量	kg	9.60
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	0.12
					栽植灌木量	株	216
			跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	0.12
					撒播量	kg	9.60
				撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	0.96
					撒播量	kg	78.08
			施工道路区	恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	0.80
					栽植灌木量	株	464
					栽植乔木	株	672
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.80
	平原区	1000kV 线路工程	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	6.79
					撒播量	kg	543.20
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	2.72
					栽植灌木量	株	4896
			牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	0.24
					撒播量	kg	19.20
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	0.24
					栽植灌木量	株	432
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.24

			跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	0.16		
					撒播量	kg	12.80		
			施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	1.80		
					撒播量	kg	144.00		
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	1.72		
					栽植灌木量	株	1872		
					栽植乔木	株	816		
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	1.72		
2、怀来~承德 1000kV 线路工程									
河北省	山丘区	1000kV 线路工程	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	87.63		
					撒播量	kg	7820.39		
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	41.02		
					栽植灌木量	株	82120		
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	41.02		
					牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	22.93
			撒播量	kg			1834.40		
			恢复林地	恢复面积		hm <sup>2</sup>	19.51		
				栽植灌木量		株	35118		
			幼林抚育	hm <sup>2</sup>	19.51				
				跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	11.55	
			撒播量			kg	924.00		
			施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	85.28		
					撒播量	kg	7587.84		
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	74.68		
					栽植灌木量	株	35555		
					栽植乔木	株	11659		
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	74.68		
	平原区	1000kV 线路工程			塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	15.68
							撒播量	kg	1404.01
				恢复林地		恢复面积	hm <sup>2</sup>	4.86	
						栽植灌木量	株	10090	
			牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	1.96		
					撒播量	kg	156.80		
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	1.09		
					栽植灌木量	株	1962		
			幼林抚育	hm <sup>2</sup>	1.09				
				跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	0.76	
			撒播量			kg	60.80		
			施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	4.16		
	撒播量	kg			355.97				
	恢复林地	恢复面积		hm <sup>2</sup>	3.13				
		栽植灌木量		株	4505				
		栽植乔木		株	981				
幼林抚育		hm <sup>2</sup>		3.13					
3 承德~天津北 1000kV 线路工程									
河北省	山丘区	1000kV 线路工程	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	56.99		
					撒播量	kg	4561.16		
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	56.99		
					栽植灌木量	株	102583		
					栽植乔木	株			
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	56.99		

天津市	平原区	1000kV 线路工程	牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	12.73
					撒播量	kg	1018.4
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	11.09
					栽植灌木量	株	19962
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	11.09
			跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	3.49
					撒播量	kg	279.2
			施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	41.82
					撒播量	kg	3346.08
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	40.61
					栽植乔木	株	48732
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	40.61
	平原区	1000kV 线路工程	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	0.35
					撒播量	kg	28.12
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	0.35
					栽植灌木量	株	633
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.35
			牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	0.04
					撒播量	kg	3.2
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	0.04
					栽植灌木量	株	72
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.04
			跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	0.13
					撒播量	kg	10.4
			施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	3.14
					撒播量	kg	251.2
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	3.14
					栽植乔木	株	3768
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	3.14
	山丘区	1000kV 线路工程	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	0.38
					撒播量	kg	32.32
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	0.38
					栽植灌木量	株	684
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.38
			牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	0.04
					撒播量	kg	3.20
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	0.04
					栽植灌木量	株	72
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.04
			施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	0.54
					撒播量	kg	43.68
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	0.54
					栽植乔木	株	648
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.54
	平原区	1000kV 线路工程	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	0.92
					撒播量	kg	73.72
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	0.38
					栽植灌木量	株	684
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.38
			牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	0.10
					撒播量	kg	8.00



				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	0.04
					栽植灌木量	株	72
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.04
			施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	0.94
					撒播量	kg	75.20
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	0.94
					栽植乔木	株	1128
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.94
				4 天津北~天津南 1000kV 线路工程			
河北省	平原区	1000kV 线路工程	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	0.60
					撒播量	kg	47.88
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	0.60
					栽植灌木量	株	1077
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.60
			牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	0.10
					撒播量	kg	8.00
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	0.10
					栽植灌木量	株	180
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.10
			施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	0.18
					撒播量	kg	14.4
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	0.18
					栽植乔木	株	216
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.18
北京市	平原区	1000kV 线路工程	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	0.35
					撒播量	kg	28.12
天津市	平原区	1000kV 线路工程	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	25.33
					撒播量	kg	2035.96
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	19.72
					栽植灌木量	株	35500
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	19.72
			牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	1.11
					撒播量	kg	88.8
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	1.11
					栽植灌木量	株	1998
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	1.11
			跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	0.39
					撒播量	kg	31.2
			施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	8.32
					撒播量	kg	665.60
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	8.32
					栽植灌木量	株	738
					栽植乔木	株	9492
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	8.32

## (3) 迁改线路工程部分

表 5.3-9 迁改线路水土保持植物措施工程量汇总表

防治分区				植物措施		单位	数量
1、大同~怀来段							
山西省	山丘区	迁改线路工程	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm²	0.16
					撒播量	kg	12.80

				恢复林地	恢复面积	hm²	0.08	
					栽植灌木量	株	144	
					幼林抚育	hm²	0.08	
				施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm²	0.05
						撒播量	kg	4.00
					恢复林地	恢复面积	hm²	0.05
			栽植灌木量	株		90		
			幼林抚育	hm²		0.05		
			河北省	山丘区	迁改线路工程	塔基区	撒播草籽	撒播面积
撒播量	kg	14.40						
恢复林地	恢复面积	hm²					0.18	
	栽植灌木量	株					324	
施工道路区	撒播草籽	幼林抚育				hm²	0.18	
		撒播面积				hm²	0.11	
	撒播量	kg				8.80		
	恢复林地	恢复面积				hm²	0.11	
		栽植灌木量				株	198	
幼林抚育	hm²	0.11						
2、怀来~承德段								
河北省	山丘区	迁改线路工程	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm²	2.76	
					撒播量	kg	220.80	
				恢复林地	恢复面积	hm²	2.05	
					栽植灌木量	株	3690	
			幼林抚育		hm²	2.05		
			牵张场区		撒播草籽	撒播面积	hm²	0.58
				撒播量		kg	46.40	
				恢复林地	恢复面积	hm²	0.58	
					栽植灌木量	株	1044	
			跨越施工场地	撒播草籽	幼林抚育	hm²	0.58	
					撒播面积	hm²	0.24	
				撒播量	kg	19.20		
				施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm²	2.99
			撒播量			kg	239.20	
			恢复林地		恢复面积	hm²	2.99	
					栽植灌木量	株	5382	
	幼林抚育	hm²			2.99			
	平原区	迁改线路工程			塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm²
			撒播量	kg			115.2	
			恢复林地	恢复面积		hm²	0.38	
				栽植灌木量		株	342	
				幼林抚育	hm²	0.38		
				牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm²	0.12
			撒播量			kg	9.60	
			恢复林地		恢复面积	hm²	0.12	
					栽植灌木量	株	216	
				幼林抚育	hm²	0.12		
				施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm²	0.19
			撒播量			kg	15.20	
			恢复林地		恢复面积	hm²	0.19	
栽植灌木量					株	342		
幼林抚育	hm²	0.19						
3 承德~天津北段								
河北省	山丘区	迁改线路工程	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm²	1.92	
					撒播量	kg	153.52	
				恢复林地	恢复面积	hm²	1.92	
					栽植灌木量	株	3454	
					幼林抚育	hm²	1.92	

			牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	0.26
					撒播量	kg	20.8
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	0.26
					栽植灌木量	株	468
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.26
			跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	0.29
					撒播量	kg	23.2
			施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	4.90
					撒播量	kg	392.00
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	4.90
					栽植乔木	株	5880
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	4.90
			施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	0.11
					撒播量	kg	8.8
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	0.11
					栽植乔木	株	132
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.11
4 天津北~天津南段							
天津市	平原区	迁改线路工程	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	0.48
					撒播量	kg	38.00
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	0.48
					栽植灌木量	株	855
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.48
			施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm <sup>2</sup>	0.30
					撒播量	kg	24.00
				恢复林地	恢复面积	hm <sup>2</sup>	0.30
					栽植乔木	株	360
					幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.30

## 5.3.4.3 临时措施

## (1) 变电站部分

表 5.3-10 变电工程水土保持临时措施工程量汇总表

防治区				水土流失防治措施	单位	工程量
河北省	山丘区	大同变电站	站区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	81240
			进站道路区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	2796
			站外电力设施区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	13360
				彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	12160
			站外排水管线区	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	1500
				植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	1500
				密目网苫盖	m <sup>2</sup>	4950
				彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	3660
			施工生产生活区	临时排水沟	m	800
					m <sup>3</sup>	240
				临时沉沙池	座	1
					m <sup>3</sup>	4.5
				密目网苫盖	m <sup>2</sup>	12000
			表土堆存场	临时排水沟	m	680
					m <sup>3</sup>	204
				沉沙池	座	2
					m <sup>3</sup>	9
				植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	800
				植生袋拦挡拆除	m <sup>3</sup>	800
				密目网苫盖	m <sup>2</sup>	45500
			专项设施迁改区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	3350
				彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	2230
		怀来变电站	站区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	80730

防治区			水土流失防治措施	单位	工程量	
			进站道路区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	1500
			站外电力设施区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	26970
				彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	21050
			专项设施迁改区	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	38700
				密目网苫盖	m <sup>2</sup>	7400
			施工生产生活区	临时排水沟	m	700
					m <sup>3</sup>	210
				密目网苫盖	m <sup>2</sup>	7500
				沉沙池	座	1
				m <sup>3</sup>	4.5	
			临时堆土区	临时排水沟	m	2100
					m <sup>3</sup>	630
				沉沙池	座	3
					m <sup>3</sup>	13.5
				植生袋拦挡	m <sup>3</sup>	2625
				密目网苫盖	m <sup>2</sup>	149424
			站外排水管线区	植生袋拦挡	m <sup>3</sup>	1125
				密目网苫盖	m <sup>2</sup>	10800
				彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	5400
				密目网苫盖	m <sup>2</sup>	113845
		承德开关站	站区	临时排水沟	m	600
					m <sup>3</sup>	180
				沉沙池	座	2
					m <sup>3</sup>	9
			植生袋拦挡	m <sup>3</sup>	625	
			进站道路区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	255
			站外电力设施区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	16100
				彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	9825
			站外供水管线区	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	2200
				密目网苫盖	m <sup>2</sup>	5120
				植生袋拦挡	m <sup>3</sup>	900
天津市	平原区	天津北变电站	站区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	62500
			站外电力设施区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	4940
				彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	4080
			表土堆存场	临时排水沟	m	310
					m <sup>3</sup>	85
				沉沙池	座	2
					m <sup>3</sup>	9
				彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	18000
			密目网苫盖	m <sup>2</sup>	21000	
			站外供排水管线区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	7530
				彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	5020
			施工生产生活区	临时排水沟	m	680
					m <sup>3</sup>	187
				密目网苫盖	m <sup>2</sup>	9000
				沉沙池	座	1
				m <sup>3</sup>	4.5	

## (2) 1000kV 线路工程部分

表 5.3-11 1000kV 线路工程水土保持临时措施工程量汇总表

分 区				工程措施	单位	工程量
1、大同~怀来 1000kV 线路工程						
山西省	山丘区	1000kV 线路工程	塔基区	彩条旗限界	m	21945
				植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	3762
				植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	3762
				密目网苫盖	m <sup>2</sup>	38200
				彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	31350

分 区				工程措施	单位	工程量
			牵张场区	泥浆沉淀池	座	1
				彩条旗限界	m	3840
				彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	3600
				钢板铺垫	m <sup>2</sup>	9600
				密目网苫盖	m <sup>2</sup>	2400
			跨越施工场地区	彩条旗限界	m	2460
			施工道路区	临时排水沟	m	644
					m <sup>3</sup>	87
				植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	3145
				植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	3145
				素土夯实	m <sup>3</sup>	87
	平原区	1000kV 线路工程		塔基区	彩条旗限界	m
			植生袋装土拦挡		m <sup>3</sup>	520
			植生袋装土拆除		m <sup>3</sup>	520
			密目网苫盖		m <sup>2</sup>	20800
			彩条布铺垫		m <sup>2</sup>	15600
			泥浆沉淀池		座	42
			牵张场区	彩条旗限界	m	1440
				彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	1350
				钢板铺垫	m <sup>2</sup>	3600
			跨越施工场地区	彩条旗限界	hm <sup>2</sup>	660
施工道路区	彩条旗限界	m	25520			
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	6234			
河北省	山丘区	1000kV 线路工程	塔基区	彩条旗限界	m	1365
				植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	234
				植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	234
				密目网苫盖	m <sup>2</sup>	2600
				彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	1950
			牵张场区	彩条旗限界	m	160
				彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	150
				钢板铺垫	m <sup>2</sup>	400
				密目网苫盖	m <sup>2</sup>	100
			跨越施工场地区	彩条旗限界	m	180
			施工道路区	临时排水沟	m	59
					m <sup>3</sup>	8
				植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	340
				植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	340
				素土夯实	m <sup>3</sup>	8
	平原区	1000kV 线路工程		塔基区	彩条旗限界	m
			植生袋装土拦挡		m <sup>3</sup>	405
			植生袋装土拆除		m <sup>3</sup>	405
			密目网苫盖		m <sup>2</sup>	16200
			彩条布铺垫		m <sup>2</sup>	12150
			泥浆沉淀池		座	31
牵张场区			彩条旗限界	m	1440	
			彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	1350	
			钢板铺垫	m <sup>2</sup>	3600	
跨越施工场地区	彩条旗限界	hm <sup>2</sup>	2580			
施工道路区	彩条旗限界	m	15340			
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	3663			
2、怀来~承德 1000kV 线路工程						
河北省	山丘区	1000kV 线路工程	塔基区	彩条旗限界	m	81795
				植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	14022
				植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	14022
				密目网苫盖	m <sup>2</sup>	155800
				彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	116850

分 区				工程措施	单位	工程量
				泥浆沉淀池	座	62
			牵张场区	彩条旗限界	m	16960
				彩条布铺垫	m²	15900
				钢板铺垫	m²	14000
				密目网苫盖	m²	9500
			跨越施工场地区	彩条旗限界	m	19860
			施工道路区	临时排水沟	m	1761.4
					m³	238
				植生袋装土拦挡	m³	19800
				植生袋装土拆除	m³	19800
				素土夯实	m³	238
	平原区	1000kV 线路工程	塔基区	彩条旗限界	m	21420
				植生袋装土拦挡	m³	1020
				植生袋装土拆除	m³	1020
				密目网苫盖	m²	40800
				彩条布铺垫	m²	30600
				泥浆沉淀池	座	204
			牵张场区	彩条旗限界	m	3520
				彩条布铺垫	m²	3300
				钢板铺垫	m²	2800
			跨越施工场地区	彩条旗限界	hm²	3420
			施工道路区	彩条旗限界	m	58860
				钢板铺垫	m²	10250
3 承德 ~ 天津北 1000kV 线路工程						
河北省	山丘区	1000kV 线路工程	塔基区	彩条旗限界	m	61740
				植生袋装土拦挡	m³	10584
				植生袋装土拆除	m³	10584
				密目网苫盖	m²	117600
				彩条布铺垫	m²	88200
				泥浆沉淀池	座	9
			牵张场区	彩条旗限界	m	11360
				彩条布铺垫	m²	10650
				钢板铺垫	m²	28400
				密目网苫盖	m²	7100
			跨越施工场地区	彩条旗限界	m	4260
			施工道路区	临时排水沟	m	6070
					m³	819.45
				植生袋装土拦挡	m³	19120.5
				植生袋装土拆除	m³	19120.5
				素土夯实	m³	819.45
	平原区	1000kV 线路工程	塔基区	彩条旗限界	m	13545
				植生袋装土拦挡	m³	645
				植生袋装土拆除	m³	645
				密目网苫盖	m²	25800
				彩条布铺垫	m²	19350
				泥浆沉淀池	座	129
			牵张场区	彩条旗限界	m	2400
				彩条布铺垫	m²	2250
				钢板铺垫	m²	6000
			跨越施工场地区	彩条旗限界	hm²	1200
			施工道路区	彩条旗限界	m	48800
				钢板铺垫	m²	21960
天津市	山丘区	1000kV 线路工程	塔基区	彩条旗限界	m	1155
				植生袋装土拦挡	m³	198
				植生袋装土拆除	m³	198
				密目网苫盖	m²	2200

分 区			工程措施	单位	工程量	
			牵张场区	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	1650
				彩条旗限界	m	160
				彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	150
				钢板铺垫	m <sup>2</sup>	400
				密目网苫盖	m <sup>2</sup>	100
			施工道路区	临时排水沟	m	240
					m <sup>3</sup>	32.4
				植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	540
				植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	540
				素土夯实	m <sup>3</sup>	32.4
	平原区	1000kV 线路工程	塔基区	彩条旗限界	m	6090
				植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	290
				植生袋装土拆除	m <sup>2</sup>	290
				密目网苫盖	座	11600
				彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	8700
				泥浆沉淀池	座	58
			牵张场区	彩条旗限界	m	1120
				彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	1050
				钢板铺垫	m <sup>2</sup>	2800
			跨越施工场地区	彩条旗限界	hm <sup>2</sup>	1350
施工道路区	彩条旗限界	m	18000			
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	8100			
4 天津北～天津南 1000kV 线路工程						
河北省	平原区	1000kV 线路工程	塔基区	彩条旗限界	m	1890
				植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	90
				植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	90
				密目网苫盖	m <sup>2</sup>	3600
				彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	2880
				泥浆沉淀池	座	18
			牵张场区	彩条旗限界	m	800
				彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	300
				钢板铺垫	m <sup>2</sup>	800
			跨越施工场地区	彩条旗限界	m	300
			施工道路区	彩条旗限界	m	6300
				钢板铺垫	m <sup>2</sup>	3588
北京市	平原区	1000kV 线路工程	塔基区	彩条旗限界	m	1785
				植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	85
				植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	85
				密目网苫盖	m <sup>2</sup>	3400
				彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	2720
				泥浆沉淀池	座	17
			牵张场区	彩条旗限界	m	800
				彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	300
				钢板铺垫	m <sup>2</sup>	800
			跨越施工场地区	彩条旗限界	m	300
			施工道路区	彩条旗限界	m	6000
				钢板铺垫	m <sup>2</sup>	3417
天津市	平原区	1000kV 线路工程	塔基区	彩条旗限界	m	29295
				植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	1395
				植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	1395
				密目网苫盖	m <sup>2</sup>	55800
				彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	44640
				泥浆沉淀池	座	279
			牵张场区	彩条旗限界	m	17200
				彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	6450
				钢板铺垫	m <sup>2</sup>	17200

分 区				工程措施	单位	工程量
			跨越施工场地区	彩条旗限界	m	11820
			施工道路区	彩条旗限界	m	105380
				钢板铺垫	m <sup>2</sup>	67160

## (3) 迁改线路工程部分

表 5.3-12 迁改线路工程水土保持临时措施工程量汇总表

分 区				临时措施	单位	工程量
1、大同~怀来段						
山西省	山丘区	迁改线路工程	塔基区	彩条旗限界	m	390
				植生袋装土拦挡	m³	108
				植生袋装土拆除	m³	108
				密目网苫盖	m²	1200
				彩条布铺垫	m²	900
			牵张场区	彩条旗限界	m	320
				彩条布铺垫	m²	300
				钢板铺垫	m²	200
				密目网苫盖	m²	200
				跨越施工场地区	彩条旗限界	m
			施工道路区	临时排水沟	m	5
					m³	1
				植生袋装土拦挡	m³	203
				植生袋装土拆除	m³	203
				素土夯实	m³	1
河北省	山丘区	迁改线路工程	塔基区	彩条旗限界	m	210
				植生袋装土拦挡	m³	36
				植生袋装土拆除	m³	36
				密目网苫盖	m²	400
				彩条布铺垫	m²	300
			施工道路区	临时排水沟	m	4
					m³	1
				植生袋装土拦挡	m³	140
				植生袋装土拆除	m³	140
				素土夯实	m³	1
	平原区	迁改线路工程	塔基区	彩条旗限界	m	1155
				植生袋装土拦挡	m³	55
				植生袋装土拆除	m³	55
				密目网苫盖	m²	2200
				彩条布铺垫	m²	1650
			牵张场区	彩条旗限界	m	320
				彩条布铺垫	m²	300
				钢板铺垫	m²	200
			跨越施工场地区	彩条旗限界	m	120
			施工道路区	彩条旗限界	m	4400
				钢板铺垫	m²	800
2、怀来~承德段						
河北省	山丘区	迁改线路工程	塔基区	彩条旗限界	m	3230
				植生袋装土拦挡	m³	612
				植生袋装土拆除	m³	612
				密目网苫盖	m²	6800
				彩条布铺垫	m²	5100
			牵张场区	彩条旗限界	m	2560
				彩条布铺垫	m²	2400
				钢板铺垫	m²	500
				密目网苫盖	m²	1000
			跨越施工场地区	彩条旗限界	m	960
			施工道路区	临时排水沟	m	19



分 区				临时措施	单位	工程量
					m³	3
				植生袋装土拦挡	m³	50
				植生袋装土拆除	m³	50
				素土夯实	m³	3
	平原区	迁改线路工程	塔基区	彩条旗限界	m	3705
				植生袋装土拦挡	m³	195
				植生袋装土拆除	m³	195
				密目网苫盖	m²	7800
				彩条布铺垫	m²	5850
			牵张场区	彩条旗限界	m	2240
				彩条布铺垫	m²	2100
				钢板铺垫	m²	500
			跨越施工场地区	彩条旗限界	m	300
			施工道路区	彩条旗限界	m	15600
				钢板铺垫	m²	105
3 承德 ~ 天津北 1000kV 线路工程迁改工程						
河北省	山丘区	迁改线路工程	塔基区	彩条旗限界	m	2975
				植生袋装土拦挡	m³	630
				植生袋装土拆除	m³	630
				密目网苫盖	m²	7000
				彩条布铺垫	m²	5250
			牵张场区	彩条旗限界	m	960
				彩条布铺垫	m²	900
				钢板铺垫	m²	600
				密目网苫盖	m²	600
			跨越施工场地区	彩条旗限界	m	1680
			施工道路区	临时排水沟	m	175
					m³	24
				植生袋装土拦挡	m³	1960
				植生袋装土拆除	m³	1960
				素土夯实	m³	24
	平原区	迁改线路工程	塔基区	彩条旗限界	m	3145
				植生袋装土拦挡	m³	185
				植生袋装土拆除	m³	185
				密目网苫盖	m²	7400
				彩条布铺垫	m²	5550
				泥浆沉淀池	座	36
			牵张场区	彩条旗限界	m	800
				彩条布铺垫	m²	750
				钢板铺垫	m²	500
			跨越施工场地区	彩条旗限界	m	360
			施工道路区	彩条旗限界	m	3700
				钢板铺垫	m²	7400
4 天津北 ~ 天津南 1000kV 线路工程迁改工程						
天津市	平原区	迁改线路工程	塔基区	彩条旗限界	m	8585
				植生袋装土拦挡	m³	505
				植生袋装土拆除	m³	505
				密目网苫盖	m²	20200
				彩条布铺垫	m²	16160
				泥浆沉淀池	座	59
			牵张场区	彩条旗限界	m	6800
				彩条布铺垫	m²	2550
				钢板铺垫	m²	6800
			跨越施工场地区	彩条旗限界	m	240
			施工道路区	彩条旗限界	m	40400
				钢板铺垫	m²	20200

## 5.4 施工要求

### 5.4.1 施工原则

(1) 与主体工程相配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用线路沿线已有的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

(2) 按照“三同时”的原则，水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。

(3) 施工进度安排坚持“保护优先、先挡后弃、及时跟进”的原则，堆土堆渣先采取拦挡措施，临建工程施工完毕后，按原占地类型及时进行恢复，植物措施在整地的基础上尽快实施。

### 5.4.2 施工组织形式

本方案防治措施主要有工程措施、植物措施和临时防护措施，不同的措施其施工组织形式不同，应区别对待。

施工时应根据各防治区域具体的工程措施合理安排各施工工序，减少或避免各工序间的相互干扰，与主体工程施工一并进行。

植物措施设计以经济实用、方便施工和美观大方为原则。塔基区、施工区临时占地区等结合主体工程进行种植草或植树。植物措施施工要选择雨季或雨季即将来临进行，以防恶劣天气造成的不必要的损失，造成新的水土流失。草籽撒播前，在种草的区域内铺填一定厚度的表土。

土地整治（恢复植被）应按复垦或草籽撒播要求对地形进行整理。注意将埋在土壤内的杂物等清除。同时要考虑草地的排水状况，过干过湿不利于草籽植物的生长。对于需恢复农田耕作的整地时可同时施入基肥，同时要注意增施氮肥，施基肥应混入10cm土层中，整地施肥时注意土地整平，耕松表土，用滚轴压平，使其紧实，坑洼处必须填平。

### 5.4.3 主要水土保持工程施工方法与施工工艺

#### 5.4.3.1 表土剥离及回覆

本工程对耕地、园地、林地及草地的扰动开挖区域进行表土剥离。

##### (1) 施工准备

建好施工平面控制网、高程系统，按设计要求放出开挖高程及开挖边线。

##### (2) 测量放样

表土剥离前，利用全站仪及水准仪进行测量放样，确定开挖范围、高程，并打（放）开挖范围、开挖深度控制桩线。

### （3）表土剥离

根据测量放样，大范围区域的表土剥离采用推土机推至存储区，对于地形有起伏且区域较小部位采用铁锹、锄头清除施工场地表层土，再采用推土机推至存储区，若临时堆放场地较远，可采用自卸汽车运输至设定的临时堆放场地存放。

考虑项目区表土厚度及施工条件等因素，表土剥离的厚度按 20cm ~ 30cm。

### （4）堆存保护

由于表土存储无压实度要求，因此按要求堆放在存储地后进行拍实即可，临时堆土底部彩条布铺垫，减缓清理堆土时对原地貌的扰动，表层苫盖彩条布，防止刮风引起扬尘。

### （5）表土回覆

土地平整后将表土运至回覆场地进行铺料、整平、压实，据原占地类型、立地条件及环境绿化等需要，表土回覆厚度按 20cm ~ 60cm 的标准。

#### 5.4.3.2 护坡工程

塔基区浆砌石护坡工程施工工艺包括基土清理、基土碾压、基座施工、浆砌石砌筑等。基土清理，基面清理范围包括坡面及阶面，顶部其边界应在设计基面边线外 30cm ~ 50cm。避免对已清理的基土造成人为破坏，堤基表层不合格土、杂物等必须清除，堤基范围内的坑、槽、沟等，应按堤身填筑要求进行回填处理。护坡工程所需块石、砂、水泥等材料同主体工程一并购买，浆砌石砌筑采用人工砌筑并修整，水泥砂浆由小型拌合机械现场拌制，砌筑前，应在砌体外将石料上的泥垢冲洗干净，砌筑时保持砌石表面湿润；应采用坐浆法分层砌筑，铺浆厚宜 3cm ~ 5cm，随铺浆随砌石，砌缝需用砂浆填充饱满，不得无浆直接贴靠，砌缝内砂浆应采用扁铁插捣密实；上下层砌石应错缝砌筑；砌体外露面应平整美观，外露面上的砌缝应预留约 4cm 深的空隙，以备勾缝处理；水平缝宽应不大于 2.5cm，竖缝宽应不大于 4cm；勾缝前必须清缝，用水冲净并保持缝槽内湿润，砂浆应分次向缝内填塞密实；勾缝砂浆标号应高于砌体砂浆；应按实有砌缝勾平缝，严禁勾假缝、凸缝；砌筑完毕后应保持砌体表面湿润做好养护。

#### 5.4.3.3 排水沟工程

浆砌石截排水沟施工工艺包括沟槽开挖、砌筑、抹面等。排水沟沟槽开挖采用挖掘机配合人工开挖，出渣采用手推车或拖拉机运至线路防治责任范围填平。排水沟所需块石同主体工程一并购买，人工砌筑并修整，水泥砂浆由小型拌合机械现场拌制，排水沟出水口采用 C15 素混凝土做成散水或消能池。

#### 5.4.3.4 挡渣墙工程

浆砌石砌筑采用坐浆法，先铺砂浆在砌，无架空、通缝、叠砌现象，达到平整、稳定、密实、错缝及设计高等要求，参照主体设计。

##### 1) 测量放线

采用经纬仪、水准仪对挡渣墙的主要四大角轴线相关尺寸进行测量放线。根据测量放线结果设置定位桩，采用外控轴线向设计轴线量取。采用水准仪对开挖部位的原始地貌进行复测，并做好记录。用石灰洒出开挖线，进行基础开挖。

##### 2) 清基挖土

土方开挖采用挖掘机及自卸车配合进行，由边到中，自上而下，分层循序进行取土。当开挖到接近路基设计顶面时，根据土质情况注意预留碾压沉落高度，严防超挖。挖土过程中，基底工作面按设计保持一定的纵、横坡度。

##### 3) 浆砌石挡墙

墙体施工严格按《水电工程施工组织设计规范》NB/T10491-2021、《砌石坝设计规范》（SL25-2006）、《水工建筑物荷载设计规范》（SL744-2016）、《水工建筑物抗震设计标准》（GB51247-2018）执行。

#### 5.4.3.5 土地整治

土地整治时先清除表层块石、杂物等，再翻耕 20cm~30cm，要求整治后的地面坡度要均匀一致、且应满足植被生长要求；控制平整工作量，保持与周边微地形的一致性、协调性，避免产生较大翻土挖填；平整后的土地要尽量保持一定的肥力；宜选择机械化施工为主、人工为辅的翻土、碎土、配合施肥的土地整治（恢复植被）方案。

#### 5.4.3.6 恢复耕地、园地

复耕应按照《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）的相关要求，恢复耕地、园地，兼顾自然条件与土地类型，复耕后地形地貌与当地自然环境和景观相协调。旱地田面坡度不宜超过 25°，有效耕植土层厚度不低于 30cm，土壤容重

$\leq 1.4\text{g/cm}^3$ ，砾石含量 $\leq 15\%$ ，PH 值宜在 5.5-8.0 范围，宜选择机械化施工为主、人工为辅的翻土、碎土、配合施肥的复耕方案以保持土壤具有较好的肥力，以利后期作物生长。

#### 5.4.3.7 草籽播种及抚育管理

##### （1）播种

播种时间：结合本工程施工进度，播种时间为 4 月~6 月、10 月中旬~11 月。

撒播：把种子尽可能均匀地撒在地表松土表面并耢耙覆土。

播种深度：2cm。

播种密度：根据项目区沿线各地水热条件和现场实际情况，播撒密度按  $80\text{kg/hm}^2$ ，敏感区撒播密度提高 20%。

##### （2）抚育管理

地表覆盖：播种后及时覆土，用草席或无纺布进行覆盖以免被风吹走。

适当施肥：一般在植物生长期需追肥两次，第一次在幼苗生长 1 个月后即 7 月，多年生草本植物开始分蘖时，第二次在幼苗根系迅速生长的 8 月中旬。肥种以尿素、磷酸二铵为宜，每次追肥量 5 公斤/亩。

围栏封育：人工恢复植被第一年植物根系较浅，容易为牛羊采食而拔根或践踏致死，因此不能在人工恢复草地进行放牧等活动，应采用刺铁丝隔离栅栏防护。

#### 5.4.3.8 灌木种植及抚育管理

##### （1）栽植

栽植时间：结合本工程施工进度，播种时间为 4 月~6 月、10 月中旬~11 月。

栽植方法：乔、灌木的栽植采用人工直播，栽植前穴状整地，坑内的土块必须打碎整平，工作内容主要包括挖坑、栽植、浇水、覆土、保墒、清理。

栽植密度：植被恢复绿化造林，乔木种植密度按照  $1200\text{株/hm}^2$ ，敏感区栽植密度提高 10%，灌木种植密度按  $1800\text{株/hm}^2$ ，敏感区栽植密度提高 10%。

##### （2）抚育管理

结合松土、除草和施肥工作，可进行补植补造，造林后的 1 年内，进行 2 次砍灌除草、松土施肥等抚育管理工作，造林后的第 2 年，进行 1 次抚育工作。随着树龄的增加，其植株所需营养也在提高，因而施肥量也要不断增加，但在幼树阶段不能施用尿素、硫酸二氢铵等含氮高的化肥。

#### 5.4.3.9 密目网苫盖、植生袋装土拦挡、彩条布铺垫

密目网和彩条布就近购买。临时堆放的细颗粒土石料，为了避免裸露，在顶部及四周采用密目网苫盖进行防护，人工将密目网边缘用细铁丝缝合连接在一起。为防止山丘区和风积沙漠区开挖土方顺坡溜，人工用植生袋装土后在临时堆土下边坡进行拦挡，高度约 1m。密目网拆除时，先拆除装土植生袋，分片折网，叠好后回收待用。

为了避免对原地貌进行扰动，在临时堆放材料底部采取彩条布铺垫措施。施工后期，拆除密目网苫盖、彩条布铺垫，将密目网、彩条布分片折叠，叠好后回收。

#### 5.4.3.10 彩条旗限界

彩条旗就近购买，汽车运输至场地后，根据已确定的场地边界范围安装即可，人工采用铁锤等工具将支架钉入地下，地下钉入 30cm，地面出露 70cm。固定好木条后，将彩条旗绑定在木条上。拆除时，先拆除彩条旗，然后拆除固定木条。

#### 5.4.3.11 泥浆沉淀池

本工程部分塔基使用灌注桩基础，需设置泥浆沉淀池措施对塔基基础产生的钻渣泥浆进行处理，泥浆沉淀池设置在塔基施工场地范围内，池壁开挖坡比控制在 1:0.5，以保持边坡的稳定。灌注桩施工产生的泥浆，通过泥浆沉淀池进行沉淀，干化后的泥浆在塔基施工场地范围内就地深埋。泥浆沉淀池采用半挖半填方式，开挖土石方垒筑在泥浆池四周，施工后期回填土石方将泥浆沉淀池填平，最后进行场地平整。

### 5.4.4 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并经规定的质量测定方法确定后，才能作为治理成果进行数量统计。

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）、《水土保持综合治理验收规范》（GB/T15773-2008）等的相关规定：水保各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施位置符合规划要求，规格、尺寸、质量使用材料、施工方法符合施工和设计标准经暴雨考验后基本完好。

排水沟有效地控制地表径流，排水去处有妥善处理。在经规定频率的暴雨考验后，排水沟及护坡等的完好率在 90%以上。

水土保持种草的位置应符合各类草种所需要的立地条件，种草密度达到设计要求。采用经济价值高、保土保水能力强、抗污染性能好的优良草种，当年出苗率与成活率在 80%以上，三年后保存率在 70%以上。

### 5.4.5 进度安排

根据水土保持技术规范要求，水土保持措施实施计划安排原则如下：

- (1) 按照“三同时”原则，坚持预防为主，及时防治。
- (2) 永久性占地区工程措施坚持“先防护、后施工”的原则，及时控制施工过程中的水土流失。
- (3) 临时占地区使用完毕后需及时拆除并进行场地清理整治。
- (4) 植物措施应根据季节及时实施。

本工程水土保持的实施进度，本着预防为主、及时防治的原则，根据工程进度进行安排，尽可能减少施工过程中的水土流失。本工程水土保持措施施工进度见图 5.4-1。

## 6.水土保持监测

本工程的水土保持监测按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《水利部关于进一步加强“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（中华人民共和国水利部令第53号）要求实施，并应与主体工程同步开展。

### 6.1 监测范围和时段

监测范围为本方案确定的水土流失防治责任范围，以及项目建设过程中扰动与危害的其他区域。监测分区与水土流失防治分区一致。

本工程属建设类项目，其水土保持监测时段应从施工准备期开始至设计水平年结束，并在施工准备期前进行本底值监测。本工程监测时段从2025年2月开始，止于2027年12月，以每年6月~9月（雨季）为重点监测时段。

### 6.2 监测内容和方法

#### 6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），本工程监测内容主要包括水土流失影响因素监测、项目施工全过程各阶段扰动土地情况监测、水土流失状况监测、水土流失防治成效监测、水土流失危害监测等。此外，施工前还应在项目区地形、地貌、植被、气象、水文、土地利用、水土流失等水土保持背景值进行监测。

水土流失影响因素应重点监测包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。

扰动土地情况监测方面，应重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、土石方挖填情况、永久和临时弃渣量及变化情况等，本工程无取土场及弃土场，但需对临时堆土的占地面积及堆放方式进行监测。

在水土流失状况方面，应重点监测水土流失类型、形式、面积、分布、强度及变化情况等。

水土流失防治成效监测的内容包括：工程措施的类型、数量、分布和完好程度；植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；临时措施



的类型、数量和分布；主体工程和各项水土保持措施的实施进度情况；水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。水土流失危害监测的内容包括：水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和强度；水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度；生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害；对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害。在工程开工建设之前，应对项目区土壤侵蚀背景值进行监测；在大暴雨、特大暴雨、泥石流等自然灾害后应进行重大水土流失事件监测，事发后一周内上报地方水行政主管部门。

## 6.2.2 监测方法与频次

### 6.2.2.1 监测方法

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、“关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知”（办水保〔2015〕139号）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），本工程主要采用地面观测、调查监测及资料分析、巡查监测相结合的方式进行监测。

本工程选取变电站站区及站外临时堆土场为典型的长时间保留定点监测点，进行驻点监测，并对重点塔基及施工区作定点监测，其他点位以调查巡查监测为主。建设项目在整个建设期（含施工准备期内）必须全程开展监测。

#### （1）地面观测

根据项目建设区实际情况设置定位观测点，主要采用简易径流小区法、测钎法和集沙池法监测。

##### 1）简易径流小区法

主要针对变电站站区及施工期较长的大跨越塔基，选择具有代表性，且交通方便、观测便利的土质稳定坡面，简易径流小区面积可根据坡面情况布设，面积不应小于 $10\text{m}^2$ ，形状宜采用矩形，径流小区四周设置水泥板或金属板等截水墙围成矩形，边墙高出地面 $10\sim 20\text{cm}$ ，埋入地下 $20\sim 30\text{cm}$ ，小区底端修建集流槽，通过集流管连接沉沙池，沉沙池采用高标号水泥抹面。沉沙池出口排水沟用 $\Phi 25\text{mm}$ PVC管，施工完毕后用棉砂堵塞，PVC管接边坡下游的排水沟。按照设计频次或每次降雨后测量泥沙集蓄设施中的泥沙量，然后计算土壤流失量。

##### 2）测钎法

测钎法可适用于开挖、填筑和堆弃形成的、以土质为主的稳定坡面土壤流失简易监测，于本工程中可应用于山丘区塔基水土流失量监测。按照每月1次的频次观测钉帽距地面的高度变化，通过测量观测区土壤容重、坡面面积、坡面坡度及土壤流失厚度计算出坡面土壤流失量。

### 3) 集沙池法

结合本工程变电站站区、站外临时堆土区及施工生产生活区排水沟末端的沉沙池，可采用集沙池法，定期观测清理沉沙池土石物质，晾干称重，求得土壤流失量。

水力侵蚀定位观测应对下垫面土壤的含水量、紧实度等理化性质进行相应的观测。

施工阶段地面观测法重点针对变电站站区、进站道路区、站外临时堆土场、输电线路塔基区的土壤侵蚀强度、水土流失状况进行监测；施工完成后，地面观测法重点对各区域土壤侵蚀强度、土壤流失控制比达标情况进行监测。

## (2) 遥感监测

遥感监测适用于大面积、长距离的线性项目，通过对项目区高分辨率遥感影像的解译，能够及时、快速、客观、周期性地获取水土保持相关信息。本工程利用遥感技术监测建设项目地表扰动、水土保持措施布局、水土流失面积、水土流失强度及分布等内容。

卫星遥感监测主要通过收集卫星遥感卫片，利用图像判读和解译的方法，达到对项目水土流失进行监测的目的，监测精度应满足遥感监测流程、质量要求、成果汇总等满足《水土保持遥感监测技术规范（SL 592-2012）》要求。

在跨越敏感点时进行视频监控，以监测施工期间实施的避让、严格控制施工范围及采用先进高跨施工工艺等措施有效性，以避免发生扰运造成新的水土流失。

无人机遥感监测主要利用先进的无人驾驶飞行器技术、遥感传感器技术、遥测遥控技术、通讯技术、GPS差分定位技术和遥感应用技术，实现自动化、智能化、专用化快速获取空间遥感信息。监测方法是以监测区域地形、地貌设计航摄方案，利用无人机进行野外航摄，整理航摄范围内航片，通过遥感影像处理软件对影像进行拼接、纠正等处理，得到水土保持监测结果。

## (3) 调查监测及资料分析

### 1) 场地占用土地面积和扰动地表面积

对地形、地貌的变化情况、建设项目占用土地面积、扰动地表面积情况的监测，

由监测人员进行实地调查、量测记录，并结合设计文件资料，进行对比核实，计算场地占用土地面积和扰动地表面积。

### 2) 项目挖方、填方数量及堆放面积

采用查阅设计文件资料，沿扰动边缘进行跟踪作业，结合实地情况调查，地形测量分析，进行对比核实，计算项目区挖方、填方数量，各个施工阶段所产生的弃土、弃石、弃渣数量及堆放面积。人工开挖与填方边坡坡度、弃渣体高等采用地形测量法。

### 3) 项目区林草覆盖度

施工前采用抽样调查、测量等方法，选择有代表性的地块，分别确定项目区原地貌调查地样方，并进行现场测量和计算。土建施工结束后，通过样方调查的方式，确定林草植被恢复情况。

### 4) 水土保持措施的实施面积、数量和质量

采用抽样调查的方式，通过实地调查核实。对于工程措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况，按照《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）中规定的方法，并参照相关规定进行调查，在施工完成后，定期赴工程现场开展调查监测，对措施的稳定性、完好程度、质量及运行情况进行跟踪调查。

植物措施主要调查林草的成活率、保存率、生长发育情况及其植物覆盖度的变化。

### 5) 水土流失防治效果

施工期重点关注临时拦挡、临时苫盖等临时措施的防护效果，确定施工期渣土防护率等指标达标情况。施工完成后，通过面积量测、样方调查等方式，确定扰动土地迹地恢复情况。

### 6) 水土保持措施的保土效益，拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。

#### (4) 巡查监测

对生产建设的各个环节进行巡视，从而全面把握进程，及时发现建设过程中的问题，需要巡视者对施工方法和施工时序十分清楚。

## 6.2.2.2 监测频次

### (1) 水土流失影响因素情况

扰动土地情况应至少每月监测 1 次，全过程记录防护措施实施情况。

降雨和风力等气象资料可通过收集资料，或设置监测设备观测。降雨量、平均风

速和风向每月统计。日降水量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 的降水统计降水量和历时，风速大于 5m/s 时统计风速、风向、出现的次数或频率；地形地貌状况监测频次监测期不少于 1 次；地表组成物质监测频次施工准备期和试运行期各监测 1 次；植被状况监测频次施工准备期前测定 1 次；地表扰动情况和水土流失防治责任范围实地量测监测频次应不少于每月 1 次，典型地段监测每月 1 次。遥感监测应在施工前开展 1 次，施工期每年不少于 1 次，试运行期 1 次。

### （2）水土流失状况监测

水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后应及时加测。

土壤侵蚀强度施工准备期前和监测期末各 1 次，施工期每年不少于 1 次；土壤流失量、弃土（石、渣）潜在土壤流失量应不少于每月 1 次，遇暴雨、大风等应加测。土壤流失面积、土壤流失量和弃土（石、渣）潜在土壤流失量监测精度不小于 90%。地表扰动情况点式项目每月监测 1 次；线型项目全线巡查每季度不少于 1 次，典型地段每月 1 次。

### （3）水土流失危害监测

水土流失危害事件发生后 1 周内完成监测工作。

### （4）水土保持措施监测

工程措施重点区域每月监测记录不少于 1 次，整体状况每季度不少于 1 次；植物措施类型及面积每季度监测不少于 1 次；栽植 6 个月后调查成活率，保存率及生长状况每年不少于 1 次；郁闭度与盖度每年在植被生长最茂盛的季节监测 1 次；临时措施不少于每月监测记录 1 次；措施实施情况每季度统计 1 次；水土保持措施对主体工程安全建设和运行、对周边水土保持生态环境发挥的作用监测每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。

本工程监测内容、监测频次及监测程序见表 6.2-1。

表 6.2-1 水土保持监测内容、监测频次、监测程序一览表

项目	监测内容	监测要求			监测程序
		监测方法	监测频次	监测精度	
水土流失影响因素监测	气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况。	采用调查、资料分析方法、遥感监测的方法	气象因子每月 1 次，扰动土地情况应至少每月监测 1 次，全过程记录防护措施实施情况。降雨和风力等气象资料可通过收集资料，或设置监测设备观测。降雨量、平均风速和风向每月统计。日降水量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 的降水统计降水量和历时，风速大于 5m/s 时统计风速、风向、出现的次数或频率；地形地貌状况监测频次监测期不少于 1 次；地表组成物质监测频次施工准备期和试运行期各监测 1 次；植被状况监测频次施工准备期前测定 1 次；地表扰动情况和水土流失防治责任范围实地量测监测频次应不少于每月 1 次，典型地段监测每月 1 次。遥感监测应在施工前开展 1 次，施工期每年不少于 1 次，试运行期 1 次。	1、遥感影像空间分辨率应不低于 2.5m。 2、遥感监测流程、质量要求、成果汇总等满足《水土保持遥感监测技术规范（SL 592-2012）》要求。 3、点型扰动面积监测精度不小于 95%，线型扰动面积监测精度不小于 90%。	1、根据水土保持方案，结合项目建设特点，收集区域相关资料，同时开展现场调查。 2、工程建设过程中，按照监测方法和频次监测各分区的扰动情况，填写记录表。 3 汇总水土流失影响因素情况监测结果，编写监测季度和年度报告。
水土流失状况监测	水土流失类型、形式、面积、分布及强度；各监测分区及其重点对象的土壤流失量。	采用实地量测、资料分析的方法	水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降雨等情况后应及时加测。 土壤侵蚀强度施工准备期前和监测期末各 1 次，施工期每年不少于 1 次；土壤流失量、应不少于每月 1 次，遇暴雨、大风等应加测。土壤流失面积、土壤流失量潜在土壤流失量监测精度不小于 90%。	点型扰动面积监测精度不小于 95%，线型扰动面积监测精度不小于 90%。	1、根据水土保持方案，结合施工组织设计和平面布局图，实地界定生产建设项目防治责任范围。2、工程建设过程中，按照监测方法和频次监测各分区的扰动情况，填写记录表。并与水土保持方案确定的防治责任范围进行对比，分析变化原因。3 分析汇总扰动情况监测结果，提出意见，编写监测季度报告。
水土流失危害监测	水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和强度；水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度；对高等级公路、铁路、输变电、输油（气）管线等重大工程造成的危害；	采用地面观测、实地量测、资料分析的方法、遥	水土流失危害事件发生后 1 周内完成监测工作。	遥感监测流程、质量要求、成果汇总等满足《水土保持遥感监测技术规范（SL592-2012）》要求。	1、工程建设前，根据水土保持方案，监测防治责任范围内土壤流失面积。 2、工程建设过程中，根据监测分区、监测点和设施布设情况，按照监测频次，监测水土流失情况，采集影像资料，填写记录表。3、发现水土流失危害事件，应现场通知建设单位，并开展监测，填写水土流失危害监测记录

项目	监测内容	监测要求			监测程序
		监测方法	监测频次	监测精度	
	生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害；对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害。	感监测的方法			表，5日内编制水土流失危害事件监测报告并提交建设单位。4、按监测分区，整理记录表，获得水土流失情况，编写监测季度和年度报告。
水土保持措施监测	工程措施的类型、数量、分布和完好程度；植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；临时措施的类型、数量和分布；主体工程和各项水土保持措施的实施进度情况；水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。	采用实地量测和资料分析的方法。	工程措施重点区域每月监测记录不少于1次，整体状况每季度不少于1次；植物措施类型及面积每季度监测不少于1次；栽植6个月后调查成活率，保存率及生长状况每年不少于1次；郁闭度与盖度每年在植被生长最茂盛的季节监测1次；临时措施不少于每月监测记录1次；措施实施情况每季度统计1次；水土保持措施对主体工程安全建设和运行、对周边水土保持生态环境发挥的作用监测每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。	水土保持措施监测精度不小于95%。	1、根据水土保持方案、施工组织设计、施工图等，建立水土保持措施名录。主要包括各类措施的数量、位置和实施进度等。 2、工程建设过程中，应按监测方法和频次，开展水土保持措施监测，填写记录表。 3、分析汇总水土保持措施监测结果，提出监测意见，编写监测季度和年度报告。

### 6.3 点位布设

依据主体工程建设特点、施工中易产生新增水土流失的区域及项目区原有水土流失类型、强度等因素，确定本项目变电工程设置水土流失监测点位 29 处，包括 15 处固定监测点和 14 个巡查监测点；线路工程设置水土流失监测点位 152 处，包括 61 个固定监测点和 91 个巡查监测点。共计 76 处固定监测点和 105 个巡查监测点。

本工程监测点位布设原则：

(1) 一级防治分区均布设有监测点位，二级防治分区均布设有监测点位，三级防治分区选择典型区域进行布设监测点位。

(2) 每个县级行政区均布设有监测点位。

(3) 选择典型水土保持敏感区布设代表性监测点位。

(4) 线路工程根据各县级行政区路径长度情况适当确定监测点位数量。

为了体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性，本工程水土保持重点监测部位为变电工程的站区边坡、临时堆土及线路工程典型的塔基区、施工道路、牵张场等区域。本工程监测点布设见表 6.3-1。

表 6.3-1 水土保持监测点位布设表

项目	行政区划		监测点位		数量 (处)	备注	
变电工程	山西省	大同变电站	阳高县	站区	2	固定监测点	工程措施 1 处 植物措施 1 处
				进站道路区	1	巡查点	工程措施 1 处
				站外电力设施区	1	巡查点	
				站外排水设施区	1	巡查点	
				施工生产生活区	1	巡查点	
				表土堆存场	2	固定监测点	
	河北省	怀来变电站	阳原县	站区	2	固定监测点	工程措施 1 处 植物措施 1 处
				进站道路区	1	巡查点	工程措施 1 处
				站外电力设施区	1	巡查点	
				站外排水设施区	1	巡查点	
				施工生产生活区	1	巡查点	
				临时堆土区	2	固定监测点	
		承德开关站	丰宁满族自治县	站区	2	固定监测点	工程措施 1 处 植物措施 1 处
				进站道路区	1	巡查点	
				站外排水设施区	1	巡查点	
				施工生产生活区 (站内)	1	巡查点	植物措施 1 处
				临时堆土区 (站内)	1	固定监测点	

	天津市	天津北变电站	宁河区	站区	2	固定监测点	工程措施 1 处 植物措施 1 处	
				进站道路区	1	巡查点		
				站外供排水管线	1	巡查点		
				施工生产生活区	1	巡查点		
				表土堆存场	2	固定监测点		
		站区小计				15	固定监测点	工程措施 4 处 植物措施 4 处
	14					巡查点	工程措施 2 处 植物措施 1 处	
	线路工程	山西省	大同~怀来 1000kV 线路工程	阳高县	塔基区	2	固定监测点	工程措施 1 处 植物措施 1 处
					牵张场	1	巡查点	
					施工道路区	2	巡查点	植物措施 1 处
天镇县				塔基区	3	固定监测点 (其中天镇县生态保护 红线 2 处)	工程措施 1 处 植物措施 2 处	
				牵张场	2	巡查点		
				施工道路区	3	巡查点	植物措施 1 处	
阳原县				塔基区	3	固定监测点 (其中阳原县生态保护 红线 2 处)	工程措施 1 处 植物措施 2 处	
				牵张场	2	巡查点		
				施工道路区	3	巡查点	植物措施 1 处	
河北省		怀来~承德 1000kV 线路工程	阳原县	塔基区	1	固定监测点	植物措施 1 处	
				施工道路区	1	巡查点		
			宣化区	塔基区	2	固定监测点 (其中宣化区生态保护 红线 1 处)	工程措施 1 处 植物措施 1 处	
				牵张场	1	巡查点		
				施工道路区	2	巡查点	植物措施 1 处	
			涿鹿县	塔基区	5	固定监测点 (其中涿鹿县生态保护 红线 2 处, 辛兴堡集中 饮用水水源地保护区 1 处)	工程措施 1 处 植物措施 2 处	
				牵张场	2	巡查点		
				施工道路区	5	巡查点	植物措施 2 处	
				怀来县	塔基区	6	固定监测点 (其中怀来县生态保护 红线 2 处, 大黄庄饮用 水水源保护	工程措施 2 处 植物措施 2 处



						区 1 处, 东八里乡东八里村水源地 1 处, 怀来县城区第二水源地 1 处)	
				牵张场	2	巡查点	
				施工道路区	6	巡查点	植物措施 2 处
			赤城县	塔基区	3	固定监测点 (其中赤城县生态保护红线 1 处)	工程措施 1 处 植物措施 1 处
				牵张场	1	巡查点	
				施工道路区	3	巡查点	植物措施 1 处
			丰宁满族自治县	塔基区	3	固定监测点 (其中丰宁满族自治县生态保护红线 2 处)	工程措施 1 处 植物措施 2 处
				牵张场	1	巡查点	
				施工道路区	3	巡查点	植物措施 1 处
		河北省	丰宁满族自治县	塔基区	1	固定监测点	植物措施 1 处
				牵张场	1	巡查点	
				施工道路区	1	巡查点	植物措施 1 处
			滦平县	塔基区	3	固定监测点 (其中滦平县生态保护红线 1 处, 滦平县窟窿山水库饮用水水源地 1 处)	工程措施 1 处 植物措施 1 处
				牵张场	1	巡查点	
				施工道路区	3	巡查点	植物措施 1 处
			承德县	塔基区	2	固定监测点 (其中承德县生态保护红线 1 处)	工程措施 1 处 植物措施 1 处
				牵张场	2	巡查点	
				施工道路区	2	巡查点	植物措施 1 处
			鹰手营子矿区	塔基区	2	固定监测点 (其中鹰手营子矿区生态保护红线 1 处)	工程措施 1 处 植物措施 1 处
				施工道路区	2	巡查点	植物措施 1 处
			兴隆县	塔基区	2	固定监测点 (其中兴隆县生态保护红线 1	工程措施 1 处 植物措施 1 处

	天津市					处)	
				牵张场	1	巡查点	
				施工道路区	2	巡查点	工程措施 1 处 植物措施 1 处
			遵化市	塔基区	3	固定监测点 (其中遵化市生态 保护红线 1 处)	工程措施 1 处 植物措施 1 处
				牵张场	2	巡查点	
				施工道路区	3	巡查点	植物措施 1 处
			玉田县	塔基区	2	固定监测点	工程措施 1 处 植物措施 1 处
				牵张场	2	巡查点	
				施工道路区	2	巡查点	植物措施 1 处
			蓟州区	塔基区	4	固定监测点 (秋子峪森林公园生态 保护红线 1 处, 于桥水 库 1 处)	工程措施 1 处 植物措施 1 处
				牵张场	2	巡查点	
				施工道路区	4	巡查点	植物措施 1 处
			宝坻区	塔基区	2	固定监测点 (其中天津古海岸与湿 地国家级自然保护区 1 处)	工程措施 1 处
				牵张场	1	巡查点	
				施工道路区	2	巡查点	植物措施 1 处
	天津市	天津北~天津南 1000kV 线路工程	宁河区	塔基区	2	固定监测点 (其中天津古海岸与湿 地国家级自然保护区 1 处)	植物措施 1 处
				牵张场	1	巡查点	
				施工道路区	2	巡查点	工程措施 1 处
			东丽区	塔基区	1	固定监测点	
				施工道路区	1	巡查点	
			滨海新区	塔基区	4	固定监测点 (其中滨海新区生态保 护红线 2 处, )	工程措施 1 处 植物措施 1 处
				牵张场	1	巡查点	
				施工道路区	4	巡查点	工程措施 1 处
			津南区	塔基区	2	固定监测点 (其中津南	植物措施 1 处

						区生态保护 红线 1 处)	
				牵张场	1	巡查点	
				施工道路区	2	巡查点	
			西青区	塔基区	1	固定监测点	植物措施 1 处
				牵张场	1	巡查点	
				施工道路区	1	巡查点	
			芦台经 济开发 区	塔基区	1	固定监测点	工程措施 1 处
				牵张场	1	巡查点	
				施工道路区	1	巡查点	
	北京市	清河农 场	塔基区	1	固定监测点	工程措施 1 处	
			牵张场区	1	巡查点		
			施工道路区	1	巡查点		
	线路工程小计				61	固定监测点 (其中敏感 区 28 处)	工程措施 20 处 植物措施 23 处
					91	巡查点	工程措施 3 处 植物措施 19 处
	合计				76	固定监测点 (其中敏感 区 24 处)	工程措施 24 处 植物措施 27 处
105					巡查点	工程措施 22 处 植物措施 24 处	

## 6.4 实施条件和成果

### 6.4.1 实施条件

#### (1) 监测设施、设备及消耗性材料

为准确获取各项地面观测及调查数据,水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法,借助一定的先进仪器设备,使监测方法更科学,监测结论更合理。如利用全球定位系统(GPS)对临时堆土场形态变化作动态监测并应用于遥感监测中,用红外线(激光)测距仪对防治责任范围、扰动土地面积、水土流失面积、扰动土地整治(恢复植被)面积等进行现场测量;用便携式植被覆盖度测量仪测量植被恢复面积,用水样、土样分析仪器分析典型区域含沙量以及土方养分等。

#### (2) 监测人员配置

本工程水土保持监测由建设单位自行开展监测或者委托具备完成本工程监测任务的单位开展水土保持监测工作。承担委托的监测机构必须按规定的监测内容、方法、时段对项目建设实施水土保持监测。

本工程沿线监测人员配置情况详见表 6.4-1。

表 6.4-1 各省监测人员配置情况一览表

序号	行政区划	监测人员人数(个)		监测时间(年)	
		施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
1	山西省	7	2	2	0.92
2	河北省	12	2	2	0.92
3	天津市	6	2	2	0.92
4	北京市	2	1	0.6	0.92
合计		27	7	/	/

### 6.4.2 监测成果

监测成果应包括监测实施方案、监测记录表、监测意见、监测季度报告、水土保持监测总结报告、相关监测图件、影像资料。

(1) 监测实施方案应根据实际情况, 结合水土保持方案合理确定监测重点及计划。

(2) 监测季度报告客观反映工程施工过程中水土保持监测情况, 及时上报建设单位及水行政或流域监督管理部门, 建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开, 同时在业主项目部和施工项目部公开。

(3) 水土保持监测总结报告应内容全面、数据真实、重点突出、结论客观。报告包括以下内容: ①建设项目及水土保持工作概况。包括项目建设概况、水土流失防治工作概况及监测工作实施概况。②重点部位水土流失动态监测结果。包括防治责任范围监测结果(包括水土保持防治责任范围、建设期扰动土地面积)。③水土流失防治措施监测结果。包括工程措施及实施进度、植物措施及实施进度及临时措施实施进度。④土壤流失量分析。包括各阶段土壤流失量分析、各扰动土地类型土壤流失量分析。⑤水土流失防治效果监测结果。包括水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率及林草覆盖率。⑥结论。包括水土流失动态变化、水土保持措施评价、存在问题及建议、综合结论。

(4) 监测图件主要包括工程地理位置图、监测分区及监测点位分布图、水土流失防治责任范围图、工程建设前项目区水土流失现状图、水土保持措施布局图、工程竣工后项目区水土流失现状图等, 作为监测成果报告的附图。

(5) 监测影像资料主要包括监测过程中各监测点(简易观测点)照片、水土保持设施施工前、中、后照片及监测人员现场监测的录像资料等。

#### (6) 监测制度

每次监测前, 需对仪器设备进行检验, 合格后方可投入使用。对每次监测结果进行统计分析, 做出简要评价, 提出防治水土流失的意见及建议。监测单位要及时对监

测成果进行整理、统计、分析和归档，监测单位在项目开工前向有关水行政主管部门报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》；监测过程中，每季度报送《生产建设项目水土保持监测季度报告表》，并在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。因降雨、大风或人为原因发生严重水土流失及危害事件的，应于事件发生后 1 周内报告有关情况；水土保持监测任务完成后，应于 3 个月内报送《生产建设项目水土保持监测总结报告》。

#### （7）监测成果报告

监测单位应当在每季度第一个月向审批水土保持方案的水行政主管部门报送上一季度的监测季报。其中，本工程属于水利部审批的生产建设项目，监测季报应向项目涉及的流域管理机构及省水行政主管部门报送。

#### （8）实行生产建设项目水土保持监测三色评价

生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动的土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。

## 7.水土保持投资估算及效益分析

### 7.1 投资估算

#### 7.1.1 编制原则及依据

##### 7.1.1.1 编制原则

(1) 本方案设计的水土保持措施投资估(概)算编制依据、价格水平年及工程单价中的相关费率等与主体工程保持一致。

(2) 人工单价、施工水电单价等与主体工程一致。

(3) 措施材料单价依据当地价格水平确定,植物措施考虑2%损耗。

(4) 工程投资估算价格水平年为2024年三季度。

##### 7.1.1.2 编制依据

(1) 关于颁发《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》的通知(水利部水总〔2003〕67号);

(2) 《电力建设工程定额和费用计算规定》(2018年版);

(3) 《电力工程造价与定额管理总站关于发布2018版电力建设工程概预算定额2023年度价格水平调整的通知》(定额〔2024〕1号);

(4) “水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知”(办水保〔2016〕132号);

(5) 《财政部 税务总局关于调整增值税税率的通知》(财税〔2018〕32号);

(6) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函〔2019〕448号);

(7) 《山西省发展和改革委员会 山西省财政厅 山西省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》(晋发改收费发〔2018〕464号);

(8) 《河北省物价局 河北省财政厅 河北省水利厅关于调整水土保持补偿费收费标准的通知》(冀价行费〔2017〕173号);

(9) 《河北省财政厅等四部门关于印发<河北省水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》(冀财非税〔2020〕5号);

(10) 《天津市住房城乡建设委关于调整我市建设工程计价依据的通知》(津住建建市函〔2019〕42号);

(11) 《市发展改革委市财政局关于水土保持补偿费征收标准的通知》（津发改价综〔2020〕351号）；

(12) 《北京市发展和改革委员会 北京市财政局 北京市水务局关于降低本市水土保持补偿费收费标准的通知》（京发改〔2021〕1271号）。

7.1.2 投资估算说明

7.1.2.1 费用构成

水土保持工程投资由工程措施费、植物措施费、临时工程费、独立费用、水土保持补偿费、基本预备费构成，具体见表 7.1-1。

表 7.1-1 水土保持工程投资费用构成表

费用构成	1	工程措施费	直接费、间接费、企业利润、税金
	2	植物措施费	直接费、间接费、企业利润、税金
	3	临时工程费	临时防护工程费、其他临时工程费
	4	独立费用	建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持设施验收报告编制费
	5	基本预备费	
	6	水土保持补偿费	

7.1.2.2 估算编制方法说明

(1) 基础单价编制

1) 人工预算单价

线路工程基准人工工日单价定额按输电普通工 70 元/日，人工调整系数按《电力工程造价与定额管理总站关于发布 2018 版电力建设工程概预算定额 2023 年度价格水平调整的通知》（定额〔2024〕1 号）中建筑工程关于各省调增系数计算，详见表 7.1-2。

表 7.1-2 水土保持工程人工单价表

序号	项目	计算式	山西省		河北省		天津市	
			变电站	线路工程	变电站	线路工程	变电站	线路工程
1	基准人工工日单价定额（元/日）	2018 电力行业定额	70	70	70	70	70	70
2	人工调整系数（%）	定额〔2024〕1 号	13.63	13.69	14.35	14.40	15.43	15.55
3	人工工日预算单价（元/日）	基准人工工日单价定额×（1+人工调整系数）	79.54	79.58	80.05	80.08	80.80	80.89
4	人工工时预算单价（元/时）	人工工日估算单价÷8	9.94	9.95	10.01	10.01	10.10	10.11

注：清河农场为北京市飞地，位于天津市境内，人工单价参考天津市执行。

2) 材料预算单价

工程措施及植物措施材料价格由当地市场价格加包装费、运杂费、采购及保管费组成，材料价格以 2024 年第三季度当地造价信息为准，采购及保管费分别按材料运到工地价格的 2.3%和 1%计算，详见表 7.1-3。

表 7.1-3 水土保持主要材料单价汇总表

编号	材料名称	单位	山西省 单价 (元)	河北省 单价 (元)	天津市 单价 (元)	备注
1	水	m <sup>3</sup>	4.1	8	7.62	主体
2	电	kWh	0.58	0.8	0.84	主体
3	柴油	kg	6.5	8.8	6.32	含运杂费、采购及保管费
4	汽油	kg	7.9	10.25	6.44	含运杂费、采购及保管费
5	水泥 325#	t		504		含运杂费、采购及保管费
6	水泥 425#	t	396			含运杂费、采购及保管费
7	农家土杂肥	m <sup>3</sup>	118	118	120	含运杂费、采购及保管费
9	碎石	m <sup>3</sup>	165	102.48		含运杂费、采购及保管费
11	细沙	m <sup>3</sup>		96.82		含运杂费、采购及保管费
13	防尘网	m <sup>2</sup>	2.2	2.5	2.6	含运杂费、采购及保管费
14	彩条旗	m	1.5	1.3	1.4	含运杂费、采购及保管费
15	彩条布	m <sup>2</sup>	1.5	1.9	1.8	含运杂费、采购及保管费
16	原木	m <sup>3</sup>	0.7	0.6	0.8	
17	铅丝 8~12#	kg	16.5	16.8	17.2	
18	钢板 (6mm)	m <sup>2</sup>	40	38	41	租赁，含运杂费及保管费
19	钢板 (10mm)	m <sup>2</sup>	52	50	55	租赁，含运杂费及保管费
20	植生袋	个	1.57	1.5	1.5	含运杂费、采购及保管费
21	樟子松	株	55			含运杂费、采购及保管费
22	油松	株	51			含运杂费、采购及保管费
23	毛白杨	株		35		含运杂费、采购及保管费
24	刺槐	株		48		含运杂费、采购及保管费
25	国槐	株		53	51	含运杂费、采购及保管费
26	山杏(冠丛高≥50cm)	株	13			含运杂费、采购及保管费
27	胡枝子(冠丛高≥30cm)	株	8			含运杂费、采购及保管费
28	连翘(冠丛高≥50cm)	株		12		含运杂费、采购及保管费
29	黄刺玫(冠丛高≥50cm)	株		14		含运杂费、采购及保管费
30	小叶女贞(冠丛高≥50cm)	株		9		含运杂费、采购及保管费
31	小叶锦鸡儿 (冠丛高≥30cm)	株			9	含运杂费、采购及保管费
32	混合草籽 (黑麦草、狗牙根)	kg	84			含运杂费、采购及保管费
33	混合草籽(苜蓿、黑麦草)	kg		55		含运杂费、采购及保管费
34	混合草籽 (高羊茅、狗牙根)	kg			70	含运杂费、采购及保管费

注：① 单价含运杂费、采购及保管费  
② 清河农场为北京市飞地，位于天津市境内，人工单价参考天津市执行。

3) 施工用水用电价格

与主体工程一致，详见表 7.1-3。



#### 4) 施工机械台时费

根据水利部《水土保持工程概算定额》进行编制。根据《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448号）规定，施工机械台时费定额的折旧费除以 1.13 调整系数，修理及替换设备费除以 1.09 调整系数。

#### (2) 工程单价编制

为与主体保持一致，参考主体工程的单价组成，工程措施和植物措施单价由直接费、间接费、企业利润和税金组成。

直接费包括直接工程费和措施费。直接工程费指人工费、材料费和机械使用费三项。措施费指冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费、临时设施费、安全文明施工费。

间接费包括规费、企业管理费和施工企业配合调试费。规费指社会保险费、住房公积金、危险作业意外伤害保险费。

企业利润：按直接费与间接费之和乘以企业利润率计算。

税金：按直接费、间接费、企业利润之和乘以综合税率计算。

本方案编制阶段为可研设计阶段，故单价乘以 10% 的扩大系数。

本工程单价费率取值与主体工程保持一致，详见表 7.1-4。

表 7.1-4 工程定额费率表

序号	费用名称	山西省		河北省		天津市		取费基础	
		变电站	线路工程	变电站	线路工程	变电站	线路工程	变电站	线路工程
一	直接费								
1	直接工程费	按定额	按定额	按定额	按定额	按定额	按定额	人工费+材料费+机械使用费	
2	措施费(%)	8.06	20.78	8.06	20.78	7.31	20		
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	2.25	10.37	2.25	10.37	1.8	9.91	直接工程费	人工费
2.2	临时设施费、安全文明施工费	5.81	10.41	5.81	10.41	5.51	10.09	直接工程费	直接工程费
二	间接费(%)								
1	规费	36.3	36.3	38.3	39.16		38.9		
1.1.1	社会保险费、住房公积金	36.3	36.3	38.3	39.16	38.9	38.9	直接工程费×0.18	人工费×1.05
2	企业管理费	7.75	35.76	7.75	35.76	7.75	35.76	直接工程费	人工费
3	施工企业配合调试费		0.52		0.52		0.52		直接费
三	企业利润	5	5	5	5	5	5	直接费+间接费	直接费+间接费
四	税金	9	9	9	9	9	9	直接费+间接费+企业利润	直接费+间接费+企业利润
五	扩大系数	10	10	10	10	10	10	直接费+间接费+企业利润+税金	直接费+间接费+企业利润+税金

注：清河农场为北京市飞地，位于天津市境内，人工单价参考天津市执行。

### (3) 水土保持工程估算编制

#### 1) 工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

#### 2) 植物措施

植物措施费由苗木和种子等材料及种植费组成。材料费由苗木和种子的预算价格乘以数量进行编制；种植费按《水土保持工程概算定额》进行编制。

#### 3) 临时工程费

临时防护工程按设计工程量乘以单价编制，其他临时工程按第一部分工程措施和第二部分植物措施投资的 2.0% 计取。

#### 4) 独立费用

①建设管理费：按方案投资第一至第三部分之和的 2.0% 计算。

②科研勘测设计费：包括勘测设计费、水土保持方案编制费。根据有关行业标准，并参考同类特高压项目收费情况并结合实际合同费用计取。

③水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持设施验收报告编制费，根据国家电网电定〔2018〕32 号行业标准，并参考同类特高压项目收费情况并结合实际合同费用计取。

#### 5) 基本预备费

按水土保持的工程措施、植物措施、临时工程和独立费用之和的 6.0% 计取。

#### 6) 水土保持补偿费

水土保持补偿费收费标准根据工程沿线各省关于水土保持补偿费相关规定执行，具体见表 7.1-5。

**表 7.1-5 水土保持补偿费取费标准**

行政区	水土保持补偿费取费标准单价
山西省	0.4 元/m <sup>2</sup>
河北省	1.4 元/m <sup>2</sup>
天津市	1.4 元/m <sup>2</sup>
北京市	0.3 元/m <sup>2</sup>

### 7.1.3 估算成果

#### 7.1.3.1 水土保持投资估算汇总

本工程水土保持措施总投资 23887.83 万元，其中工程措施为 7088.37 万元，植物措施为 3091.45 万元，临时措施为 9189.80 万元，独立费用为 2040.84 万元，水土保持

监理费为 343.43 万元，水土保持监测费为 331.71 万元，基本预备费为 1284.63 万元，水土保持补偿费为 1192.74 万元。

本工程水土保持总投资中山西省措施费为 2865.82 万元；河北省措施费为 12994.69 万元；天津市措施费为 3418.73 万元；北京市措施费为 90.38 万元。本工程水土保持总投资中山西省水土保持补偿费 46.23 万元；河北省水土保持补偿 869.23 万元；天津市水土保持补偿 275.24 万元；北京市水土保持补偿 2.04 万元。

水土保持投资估算总表见表 7.1-6。

**表 7.1-6 水土保持投资估算总表 单位:万元**

序号	工程或费用名称	建安工程 费	植物措施费		独立费 用	合计
			栽(种) 植费	苗木、草、种 子费		
<b>第一部分</b>	<b>工程措施</b>	<b>7088.37</b>				<b>7088.37</b>
1	大同变电站	1410.96				<b>1410.96</b>
2	怀来变电站	2827.41				<b>2827.41</b>
3	承德开关站	456.92				<b>456.92</b>
4	天津北变电站	523.84				<b>523.84</b>
5	1000kV 线路工程	1805.42				<b>1805.42</b>
6	迁改线路工程	63.82				<b>63.82</b>
<b>第二部分</b>	<b>植物措施</b>		<b>1926.62</b>	<b>1164.83</b>		<b>3091.45</b>
1	大同变电站		347.23	5.61		<b>352.84</b>
2	怀来变电站		124.60	4.39		<b>128.99</b>
3	承德开关站		53.98	8.90		<b>62.88</b>
4	天津北变电站		137.98			<b>137.98</b>
5	1000kV 线路工程		1201.32	1085.32		<b>2286.64</b>
6	迁改线路工程		61.51	60.61		<b>122.12</b>
<b>第三部分</b>	<b>临时措施</b>	<b>9189.80</b>				<b>9189.80</b>
1	大同变电站	134.86				<b>134.86</b>
2	怀来变电站	292.98				<b>292.98</b>
3	承德开关站	123.17				<b>123.17</b>
4	天津北变电站	73.86				<b>73.86</b>
5	1000kV 线路工程	7623.44				<b>7623.44</b>
6	迁改线路工程	850.20				<b>850.20</b>
6	其他临时措施	91.29				<b>91.29</b>
一至三部分 合计		16278.17	1926.62	1164.83		19369.62
<b>第四部分</b>	<b>独立费用</b>				<b>2040.84</b>	<b>2040.84</b>
1	建设管理费				387.39	<b>387.39</b>
2	科研勘测设计费				540.10	<b>540.10</b>
3	水土保持监理费				343.43	<b>343.43</b>
4	水土保持监测费				331.71	<b>331.71</b>
5	水土保持设施验收 报告编制费				438.21	<b>438.21</b>
<b>一至四部分</b>	<b>合计</b>	<b>16278.17</b>	<b>1926.62</b>	<b>1164.83</b>	<b>2040.84</b>	<b>21410.46</b>
	<b>基本预备费</b>					<b>1284.63</b>

	水土保持补偿费					1192.74
	水土保持总投资					23887.83

### 7.1.3.2 分部工程估算表

#### (1) 山西省境内

山西省境内水土保持措施投资估算汇总见表 7.1-7。

表 7.1-7 山西省境内水土保持措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
一	第一部分 工程措施				1571.84
(一)	山丘区				1548.48
变电站工程部分					1410.96
1	大同变电站				1410.96
1.1	站区				1018.05
	雨水排水管	m	6400	794.3	508.35
	截水沟	m <sup>3</sup>	1274	680.18	86.65
	排水沟	m <sup>3</sup>	1581	680.18	107.54
	消能池	m <sup>3</sup>	440	792	34.85
	沉淀池	m <sup>3</sup>	80	1887.5	15.10
	框格植草护坡	m <sup>2</sup>	17190	123.6	212.47
	表土剥离 (机械)	hm <sup>2</sup>	19.75	12227	24.15
	表土回覆 (机械)	万 m <sup>3</sup>	5.23	53708	28.09
	土地整治 (机械)	hm <sup>2</sup>	8	1059.74	0.85
1.2	进站道路区				301.01
	截水沟	m <sup>3</sup>	1000	2158	215.80
	排水沟	m <sup>3</sup>	970	680.18	65.98
	空心六棱砖植草护坡	m <sup>2</sup>	1730	107.56	18.61
	表土剥离 (机械)	hm <sup>2</sup>	0.42	12227	0.51
	表土回覆 (机械)	万 m <sup>3</sup>	0.02	53708	0.11
1.3	站外电力设施区				1.21
	表土剥离 (机械)	hm <sup>2</sup>	0.20	12227	0.24
	表土回覆 (机械)	万 m <sup>3</sup>	0.05	53708	0.27
	土地整治 (机械)	万 m <sup>3</sup>	0.71	1059.74	0.08
	穴状整地	个	624	5.21	0.33
	恢复耕地 (机械)	hm <sup>2</sup>	2.21	1059.74	0.23
	恢复园地 (机械)	hm <sup>2</sup>	0.59	1059.74	0.06
1.4	站外排水管线区				79.15
	站外雨水排水管	m	440	1778.6	78.26
	表土剥离 (机械)	hm <sup>2</sup>	0.31	12227	0.38
	表土回覆 (机械)	万 m <sup>3</sup>	0.08	53708	0.43
	恢复耕地 (机械)	hm <sup>2</sup>	0.71	1059.74	0.08
1.5	施工生产生活区				10.68
	表土剥离 (机械)	hm <sup>2</sup>	4.00	12227	4.89
	表土回覆 (机械)	万 m <sup>3</sup>	1.00	53708	5.37
	恢复园地 (机械)	hm <sup>2</sup>	4	1059.74	0.42
1.6	表土堆存场				0.31
	恢复园地 (机械)	hm <sup>2</sup>	2.9	1059.74	0.31
1.7	专项设施迁改区				0.55
	表土剥离 (机械)	hm <sup>2</sup>	0.13	12227	0.16
	表土回覆 (机械)	万 m <sup>3</sup>	0.03	53708	0.16
	土地整治 (机械)	hm <sup>2</sup>	0.62	1059.74	0.07
	穴状整地	个	300	5.21	0.16
1000kV 线路工程部分					136.13
1	大同~怀来 1000kV 线路工程				136.13

## 7. 水土保持投资估算及效益分析

1.1	塔基区				112.48
	浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	80	475	3.80
	浆砌石挡渣墙	m <sup>3</sup>	40	475	1.90
	表土剥离(人工)	hm <sup>2</sup>	6.56	62044	40.70
	表土回覆(人工)	万 m <sup>3</sup>	1.72	245247	42.18
	恢复耕地(人工)	hm <sup>2</sup>	6.42	8030.71	5.16
	恢复园地(人工)	hm <sup>2</sup>	0.27	8030.71	0.22
	土地整治(人工)	hm <sup>2</sup>	14.82	8030.71	11.90
	鱼鳞坑整地	个	7313	9.05	6.62
1.2	牵张场				5.11
	表土剥离(机械)	hm <sup>2</sup>	0.58	12404	0.72
	表土回覆(机械)	万 m <sup>3</sup>	0.16	54516	0.87
	恢复耕地(机械)	hm <sup>2</sup>	4.08	1203.29	0.49
	土地整治(机械)	hm <sup>2</sup>	1.73	1203.29	0.21
	鱼鳞坑整地	个	3114	9.05	2.82
1.3	跨越施工场地区				0.19
	恢复耕地(机械)	hm <sup>2</sup>	0.76	1203.29	0.09
	土地整治(机械)	hm <sup>2</sup>	0.84	1203.29	0.10
			0	9.05	0.00
1.4	施工道路区				18.35
	表土剥离(机械)	hm <sup>2</sup>	1.45	13408	1.94
	表土回覆(机械)	万 m <sup>3</sup>	0.31	74047	2.30
	恢复耕地(机械)	hm <sup>2</sup>	14.89	1203.29	1.79
	恢复园地(机械)	hm <sup>2</sup>	0.01	1203.29	0.00
	土地整治(机械)	hm <sup>2</sup>	9.5	1203.29	1.14
	穴状整地	个	12356	9.05	11.18
迁改线路工程部分					1.39
1	大同~怀来段				1.39
1.1	塔基区				0.87
	表土剥离(人工)	hm <sup>2</sup>	0.04	51924	0.21
	表土回覆(人工)	万 m <sup>3</sup>	0.01	250294	0.25
	恢复耕地(人工)	hm <sup>2</sup>	0.13	8030.71	0.10
	恢复园地(人工)	hm <sup>2</sup>	0.06	8030.71	0.05
	土地整治(人工)	hm <sup>2</sup>	0.16	8030.71	0.13
	鱼鳞坑整地	个	144	9.05	0.13
1.2	牵张场				0.14
	表土剥离(机械)	hm <sup>2</sup>	0.04	13408	0.05
	表土回覆(机械)	万 m <sup>3</sup>	0.01	74047	0.07
	恢复耕地(机械)	hm <sup>2</sup>	0.13	1203.29	0.02
	跨越施工场地区				0.03
	恢复耕地(机械)	hm <sup>2</sup>	0.04	8030.71	0.03
1.3	施工道路区				0.35
	表土剥离(机械)	hm <sup>2</sup>	0.07	13408	0.09
	表土回覆(机械)	万 m <sup>3</sup>	0.02	74047	0.15
	恢复耕地(机械)	hm <sup>2</sup>	0.15	1203.29	0.02
	恢复园地(机械)	hm <sup>2</sup>	0.02	1203.29	0.00
	土地整治(机械)	hm <sup>2</sup>	0.05	1203.29	0.01
	鱼鳞坑整地	个	90	9.05	0.08
(二)	平原区				23.36
1000kV 线路工程部分					23.36
1	大同~怀来 1000kV 线路工程				23.36
1.1	塔基区				20.52
	表土剥离(机械)	hm <sup>2</sup>	5.13	13408	6.88
	表土回覆(机械)	万 m <sup>3</sup>	1.42	74047	10.51
	恢复耕地(机械)	hm <sup>2</sup>	8.31	1203.29	1.00
	恢复园地(机械)	hm <sup>2</sup>	0.41	1203.29	0.05
	土地整治(机械)	hm <sup>2</sup>	6.27	1203.29	0.75

## 7. 水土保持投资估算及效益分析

	穴状整地	个	1656	8.04	1.33
1.2	牵张场				0.96
	恢复耕地(机械)	hm <sup>2</sup>	1.73	1203.29	0.21
	土地整治(机械)	hm <sup>2</sup>	0.48	1203.29	0.06
	穴状整地	个	864	8.04	0.69
1.3	跨越施工场地区				0.05
	恢复耕地(机械)	hm <sup>2</sup>	0.36	1203.29	0.04
	土地整治(机械)	hm <sup>2</sup>	0.12	1203.29	0.01
1.4	施工道路区				1.83
	恢复耕地(机械)	hm <sup>2</sup>	6.93	1203.29	0.83
	土地整治(机械)	hm <sup>2</sup>	1.52	1203.29	0.18
	穴状整地	个	1014	8.04	0.82
二	第二部分 植物措施费				496.49
(一)	山丘区				472.98
变电站工程部分					352.84
1	大同变电站				352.84
1.1	站区				345.28
	站区绿化	hm <sup>2</sup>	8	431600	345.28
1.2	站外电力设施区				4.94
	撒播草籽(黑麦草、狗牙根)				0.60
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.71	1714.69	0.12
	草籽费	kg	56.8	84	0.48
	栽植费				4.34
	栽植乔木(油松)	株	624	14.14	0.88
	苗木费	株	624	51	3.18
	幼林抚育(第1年)	hm <sup>2</sup>	0.52	3039.42	0.16
	幼林抚育(第2年)	hm <sup>2</sup>	0.52	2363.99	0.12
1.3	专项设施迁改区				2.62
	撒播草籽(黑麦草、狗牙根)				0.53
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.62	1714.69	0.11
	草籽费	kg	49.6	84	0.42
	栽植费				2.09
	栽植乔木(油松)	株	300	14.14	0.42
	苗木费	株	300	51	1.53
	幼林抚育(第1年)	hm <sup>2</sup>	0.25	3039.42	0.08
	幼林抚育(第2年)	hm <sup>2</sup>	0.25	2363.99	0.06
1000kV 线路工程部分					119.22
1	大同~怀来 1000kV 线路工程				119.22
1.1	塔基区				35.93
	撒播草籽(黑麦草、狗牙根)				12.83
	播种费	hm <sup>2</sup>	14.82	1937.22	2.87
	草籽费	kg	1185.99	84	9.96
	栽植灌木(胡枝子)				23.10
	栽植费	株	7313	19.31	14.12
	苗木费	株	7313	8	5.85
	幼林抚育(第1年)	hm <sup>2</sup>	4.06	4323.34	1.76
	幼林抚育(第2年)	hm <sup>2</sup>	4.06	3362.6	1.37
1.2	牵张场				11.33
	撒播草籽(黑麦草、狗牙根)				1.50
	播种费	hm <sup>2</sup>	1.73	1937.22	0.34
	草籽费	kg	138.4	84	1.16
	恢复林地				9.83
	栽植灌木(胡枝子)	株	3114	19.31	6.01
	苗木费	株	3114	8	2.49
	幼林抚育(第1年)	hm <sup>2</sup>	1.73	4323.34	0.75
	幼林抚育(第2年)	hm <sup>2</sup>	1.73	3362.6	0.58
1.3	跨越施工场地区				0.72

## 7. 水土保持投资估算及效益分析

	撒播草籽（黑麦草、狗牙根）				0.72
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.84	1937.22	0.16
	草籽费	kg	67.2	84	0.56
1.4	施工道路区				71.24
	撒播草籽（黑麦草、狗牙根）				8.23
	播种费	hm <sup>2</sup>	9.5	1937.22	1.84
	草籽费	kg	760.64	84	6.39
	恢复林地				63.01
	栽植灌木（胡枝子）	株	7376	19.31	14.24
	苗木费	株	7376	8	5.90
	栽植乔木（油松）	株	4980	22.36	11.14
	苗木费	株	4980	51	25.40
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	8.24	4323.34	3.56
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	8.24	3362.6	2.77
迁改线路工程部分					0.92
1	大同~怀来段				0.92
1.1	塔基区				0.60
	撒播草籽（黑麦草、狗牙根）				0.14
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.16	1937.22	0.03
	草籽费	kg	12.8	84	0.11
	栽植费				0.46
	栽植灌木（胡枝子）	株	144	19.31	0.28
	苗木费	株	144	8	0.12
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	0.08	4323.34	0.03
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	0.08	3362.6	0.03
1.2	施工道路区				0.32
	撒播草籽（黑麦草、狗牙根）				0.04
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.05	1937.22	0.01
	草籽费	kg	4	84	0.03
	栽植费				0.28
	栽植灌木（胡枝子）	株	90	19.31	0.17
	苗木费	株	90	8	0.07
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	0.05	4323.34	0.02
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	0.05	3362.6	0.02
(二)	平原区				23.51
1000kV 线路工程部分					23.51
1	大同~怀来 1000kV 线路工程				23.51
1.1	塔基区				11.48
	撒播草籽（黑麦草、狗牙根）				5.42
	播种费	hm <sup>2</sup>	6.27	1937.22	1.21
	草籽费	kg	501.6	84	4.21
	栽植费				6.06
	栽植灌木（山杏）	株	1656	19.31	3.20
	苗木费	株	1656	13	2.15
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	0.92	4323.34	0.40
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	0.92	3362.6	0.31
1.2	牵张场				3.57
	撒播草籽（黑麦草、狗牙根）				0.41
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.48	1937.22	0.09
	草籽费	kg	38.4	84	0.32
	栽植费				3.16
	栽植灌木（山杏）	株	864	19.31	1.67
	苗木费	株	864	13	1.12
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	0.48	4323.34	0.21
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	0.48	3362.6	0.16
1.3	跨越施工场地地区				0.10
	撒播草籽（黑麦草、狗牙根）				0.10



## 7. 水土保持投资估算及效益分析

	播种费	hm <sup>2</sup>	0.12	1937.22	0.02
	草籽费	kg	9.6	84	0.08
1.4	施工道路区				8.36
	撒播草籽（黑麦草、狗牙根）				1.31
	播种费	hm <sup>2</sup>	1.52	1937.22	0.29
	草籽费	kg	121.6	84	1.02
	栽植费				7.05
	栽植灌木（山杏）	株	306	19.31	0.59
	苗木费	株	306	13	0.40
	栽植乔木（樟子松）	株	708	22.36	1.58
	苗木费	株	708	55	3.89
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	0.76	4323.34	0.33
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	0.76	3362.6	0.26
三	第三部分 临时措施				797.49
（一）	山丘区				553.95
变电站工程部分					134.86
1	大同变电站				134.86
1.1	站区				41.11
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	81240	5.06	41.11
1.2	进站道路区				1.41
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	2796	5.06	1.41
1.3	站外电力设施区				11.54
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	13360	5.06	6.76
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	12160	3.93	4.78
1.4	站外排水管线区				26.11
	植生带装土拦挡	m <sup>3</sup>	800	249.52	19.96
	植生带装土拆除	m <sup>3</sup>	800	27.57	2.21
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	4950	5.06	2.50
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	3660	3.93	1.44
1.5	施工生产生活区				6.52
	临时排水沟	m <sup>3</sup>	240	18.51	0.44
	临时沉砂池	m <sup>3</sup>	4.5	22.31	0.01
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	12000	5.06	6.07
1.6	表土堆存场				45.59
	临时排水沟	m <sup>3</sup>	204	18.51	0.38
	临时沉砂池	m <sup>3</sup>	9	22.31	0.02
	植生带装土拦挡	m <sup>3</sup>	800	249.52	19.96
	植生带装土拆除	m <sup>3</sup>	800	27.57	2.21
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	45500	5.06	23.02
1.7	专项设施迁改区				2.58
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	3350	5.06	1.70
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	2230	3.93	0.88
1000kV 线路工程部分					403.39
1	大同~怀来 1000kV 线路工程				403.39
1.1	塔基区				207.64
	彩条旗限界	m	21945	9.59	21.05
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	3762	349.73	131.57
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	3762	42.33	15.92
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	38200	5.83	22.27
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	31350	4.73	14.83
	泥浆沉淀池	座	1	20000	2.00
1.2	牵张场				69.13
	彩条旗限界	m	3840	9.59	3.68
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	3600	4.73	1.70
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	9600	64.95	62.35
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	2400	5.83	1.40
1.3	跨越施工场地区				2.36

7. 水土保持投资估算及效益分析

	彩条旗限界	m	2460	9.59	2.36
1.4	施工道路区				124.26
	临时排水沟	m <sup>3</sup>	87	29.26	0.25
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	3145	349.73	109.99
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	3145	42.33	13.31
	素土夯实	m <sup>3</sup>	87	81.11	0.71
迁改线路工程部分					15.70
1	大同~怀来段				15.70
1.1	塔基区				5.74
	彩条旗限界	m	390	9.59	0.37
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	108	349.73	3.78
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	108	42.33	0.46
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	1200	5.83	0.70
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	900	4.73	0.43
1.2	牵张场				1.87
	彩条旗限界	m	320	9.59	0.31
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	300	4.73	0.14
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	200	64.95	1.30
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	200	5.83	0.12
1.3	跨越施工场地区				0.12
	彩条旗限界	m	120	9.59	0.12
1.4	施工道路区				7.97
	临时排水沟	m <sup>3</sup>	1	29.26	0.001
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	203	349.73	7.10
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	203	42.33	0.86
	素土夯实	m <sup>3</sup>	1	81.11	0.01
(二)	平原区				237.06
1000kV 线路工程部分					237.06
1	大同~怀来 1000kV 线路工程				237.06
1.1	塔基区				134.37
	彩条旗限界	m	10920	9.59	10.47
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	520	349.73	18.19
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	520	42.33	2.20
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	20800	5.83	12.13
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	15600	4.73	7.38
	泥浆沉淀池	座	42	20000	84.00
1.2	牵张场				25.40
	彩条旗限界	m	1440	9.59	1.38
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	1350	4.73	0.64
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	3600	64.95	23.38
1.3	跨越施工场地区				0.63
	彩条旗限界	m	660	9.59	0.63
1.4	施工道路区				76.66
	彩条旗限界	m	25520	9.59	24.47
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	6234	83.72	52.19
(三)	其它临时措施费	%	2	324.20	6.48
山西省合计					2865.82

(2) 河北省境内

河北省境内水土保持措施投资估算汇总见表 7.1-8。

表 7.1-8 河北省境内水土保持措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
一	第一部分 工程措施				4836.55
(一)	山丘区				4703.20

## 7. 水土保持投资估算及效益分析

变电站工程部分					3284.33
1	怀来变电站				2827.41
1.1	站区				2658.37
	雨水排水管	m	5900	395.13	233.13
	消能池	m <sup>3</sup>	45	4046.67	18.21
	截(排)水沟	m <sup>3</sup>	2899	2266.89	657.17
	表土剥离(机械)	hm <sup>2</sup>	19.61	14287	28.02
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	5.7	62816	35.81
	土地整治(机械)	hm <sup>2</sup>	7.8	1193.8	0.93
	框格植草护坡	m <sup>2</sup>	60400	278.99	1685.10
1.2	进站道路区				42.49
	表土剥离(机械)	hm <sup>2</sup>	0.27	14287	0.39
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.04	62816	0.25
	框格植草护坡	m <sup>2</sup>	1500	278.99	41.85
1.3	站外电力设施区				3.98
	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.97	14287	1.39
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.29	62816	1.82
	穴状整地	个	216	5.26	0.11
	恢复耕地(机械)	hm <sup>2</sup>	4.25	1193.8	0.51
	恢复园地(机械)	hm <sup>2</sup>	0.86	1193.8	0.10
	土地整治(机械)	hm <sup>2</sup>	0.44	1193.8	0.05
1.4	站外排水管线区				111.23
	钢筋混凝土管	m	900	910.22	81.92
	阶梯式混凝土跌水梯子	座	1	155079	15.51
	八字型排水口	座	1	116668	11.67
	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.57	14287	0.81
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.18	62816	1.13
	恢复园地(机械)	hm <sup>2</sup>	1.56	1193.8	0.19
1.5	施工生产生活区				8.58
	表土剥离(机械)	hm <sup>2</sup>	2.5	14287	3.57
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.75	62816	4.71
	恢复园地(机械)	hm <sup>2</sup>	2.5	1193.8	0.30
1.6	临时堆土区				0.90
	恢复园地(机械)	hm <sup>2</sup>	7.5	1193.8	0.90
1.7	专项设施迁改区				1.86
	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.24	14287	0.34
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.06	62816	0.38
	穴状整地	个	942	5.26	0.50
	恢复耕地(机械)	hm <sup>2</sup>	1.45	1193.8	0.17
	恢复园地(机械)	hm <sup>2</sup>	2.04	1193.8	0.24
	土地整治(机械)	hm <sup>2</sup>	1.92	1193.8	0.23
2	承德开关站				456.92
2.1	站区				341.62
	雨水排水管	m	4210	304.7	128.28
	排水沟	m <sup>3</sup>	1084.5	1577.97	171.13
	表土剥离	hm <sup>2</sup>	12.07	14287	17.24
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	3.84	62816	24.12
	土地整治(机械)	hm <sup>2</sup>	7.14	1193.8	0.85
2.2	进站道路区				33.52
	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.34	14287	0.49
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.01	62816	0.06
	空心六棱砖植草护坡	m <sup>2</sup>	255	64.92	1.66
	排水沟	m <sup>3</sup>	198.4	1577.97	31.31
2.3	站外电力设施区				2.56
	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.29	14287	0.41
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.08	62816	0.50
	穴状整地	个	2268	5.26	1.19

## 7. 水土保持投资估算及效益分析

	恢复耕地（机械）	hm <sup>2</sup>	1.82	1193.8	0.22
	恢复园地（机械）	hm <sup>2</sup>	0.07	1193.8	0.01
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	1.96	1193.8	0.23
2.4	站外排水管线区				78.59
	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.26	14287	0.37
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.08	62816	0.5
	钢筋混凝土管	m	1120	656	73.47
	消力池	m <sup>3</sup>	21.48	1458.35	3.13
	八字式排水口	m <sup>3</sup>	6.91	1458.35	1.01
	恢复耕地（机械）	hm <sup>2</sup>	0.88	1193.8	0.11
2.5	专项设施迁改区				0.63
	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.44	14287	0.63
1000kV 线路工程部分					1369.1
1	大同~怀来 1000kV 线路工程				46.46
1.1	塔基区				44.28
	浆砌石挡渣墙	m <sup>3</sup>	240	880	21.12
	截排水沟及消能措施	m <sup>3</sup>	120	1330	15.96
	表土剥离（人工）	hm <sup>2</sup>	0.45	63328	2.85
	表土回覆（人工）	万 m <sup>3</sup>	0.11	250298	2.75
	恢复耕地（人工）	hm <sup>2</sup>	0.34	8202.18	0.28
	恢复园地（人工）	hm <sup>2</sup>	0.21	8202.18	0.17
	土地整治（人工）	hm <sup>2</sup>	0.86	8202.18	0.71
	鱼鳞坑整地	个	472	9.24	0.44
1.2	牵张场				0.37
	表土剥离（机械）	hm <sup>2</sup>	0.05	14405	0.07
	表土回覆（机械）	万 m <sup>3</sup>	0.01	63351	0.06
	恢复耕地（机械）	hm <sup>2</sup>	0.12	1340.16	0.02
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	0.12	1340.16	0.02
	鱼鳞坑整地	个	216	9.24	0.2
1.3	跨越施工场地区				0.02
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	0.12	1340.16	0.02
1.4	施工道路区				1.79
	表土剥离（机械）	hm <sup>2</sup>	0.13	14405	0.19
	表土回覆（机械）	万 m <sup>3</sup>	0.03	63351	0.19
	恢复耕地（机械）	hm <sup>2</sup>	1.02	1340.16	0.14
	恢复园地（机械）	hm <sup>2</sup>	0.64	1340.16	0.09
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	0.96	1340.16	0.13
	鱼鳞坑整地	个	1136	9.24	1.05
2	怀来~承德 1000kV 线路工程				609.21
2.1	塔基区				483.92
	浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	133	890	11.84
	浆砌石挡渣墙	m <sup>3</sup>	75	880	6.6
	截排水沟及消能措施	m <sup>3</sup>	107	1330	14.23
	表土剥离（人工）	hm <sup>2</sup>	23.3	63328	147.55
	表土回覆（人工）	万 m <sup>3</sup>	5.94	250298	148.68
	耕地恢复（人工）	hm <sup>2</sup>	6.96	8202.18	5.71
	园地恢复（人工）	hm <sup>2</sup>	1.89	8202.18	1.55
	土地整治（人工）	hm <sup>2</sup>	87.63	8202.18	71.88
	鱼鳞坑整地	个	82120	9.24	75.88
2.2	牵张场				42.43
	表土剥离（机械）	hm <sup>2</sup>	2.33	14405	3.36
	表土回覆（机械）	万 m <sup>3</sup>	0.5	63351	3.17
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	2.86	1340.16	0.38
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	22.93	1340.16	3.07
	鱼鳞坑整地	个	35118	9.24	32.45
2.3	跨越施工场地区				1.78
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	1.45	1340.16	0.19

	园地恢复 (机械)	hm <sup>2</sup>	0.32	1341.16	0.04
	土地整治 (机械)	hm <sup>2</sup>	11.55	1340.16	1.55
2.4	施工道路区				81.08
	表土剥离 (机械)	hm <sup>2</sup>	7.93	14405	11.42
	表土回覆 (机械)	万 m <sup>3</sup>	1.98	63351	12.54
	耕地恢复 (机械)	hm <sup>2</sup>	11.86	1340.16	1.59
	园地恢复 (机械)	hm <sup>2</sup>	3.48	1341.16	0.47
	土地整治 (机械)	hm <sup>2</sup>	85.28	1340.16	11.43
	鱼鳞坑整地	个	47214	9.24	43.63
3	承德~天津北 1000kV 线路工程				713.43
3.1	塔基区				612.03
	浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	300	1518	45.54
	浆砌石挡渣墙	m <sup>3</sup>	300	1518	45.54
	截排水沟及消能措施	m <sup>3</sup>	300	1355	40.65
	表土剥离 (人工)	hm <sup>2</sup>	28.5	63328	180.48
	表土回覆 (人工)	万 m <sup>3</sup>	6.06	250298	151.66
	耕地恢复 (人工)	hm <sup>2</sup>	3.72	8202.18	3.05
	园地恢复 (人工)	hm <sup>2</sup>	4.36	8202.18	3.58
	土地整治 (人工)	hm <sup>2</sup>	56.99	8202.18	46.74
	鱼鳞坑整地	个	102583	9.24	94.79
3.2	牵张场				23.53
	表土剥离 (机械)	hm <sup>2</sup>	1.00	14405	1.44
	表土回覆 (机械)	万 m <sup>3</sup>	0.21	63351	1.34
	耕地恢复 (机械)	hm <sup>2</sup>	3.33	1340.16	0.45
	园地恢复 (机械)	hm <sup>2</sup>	1.09	1340.16	0.15
	土地整治 (机械)	hm <sup>2</sup>	12.73	1340.16	1.71
	鱼鳞坑整地	个	19962	9.24	18.44
3.3	跨越施工场地区				0.55
	耕地恢复 (机械)	hm <sup>2</sup>	0.59	1340.16	0.08
	土地整治 (机械)	hm <sup>2</sup>	3.49	1340.16	0.47
3.4	施工道路区				77.32
	表土剥离 (机械)	hm <sup>2</sup>	9.56	14405	13.77
	表土回覆 (机械)	万 m <sup>3</sup>	1.91	63351	12.11
	耕地恢复 (机械)	hm <sup>2</sup>	5.46	1340.16	0.73
	园地恢复 (机械)	hm <sup>2</sup>	0.61	1340.16	0.08
	土地整治 (机械)	hm <sup>2</sup>	41.82	1340.16	5.6
	鱼鳞坑整地	个	48732	9.24	45.03
迁改线路工程部分					49.77
1	大同~怀来段				1.42
1.1	塔基区				1.09
	表土剥离 (人工)	hm <sup>2</sup>	0.05	63328	0.32
	表土回覆 (人工)	万 m <sup>3</sup>	0.01	250298	0.25
	恢复园地 (人工)	hm <sup>2</sup>	0.09	8202.18	0.07
	土地整治 (人工)	hm <sup>2</sup>	0.18	8202.18	0.15
	鱼鳞坑整地	个	324	9.24	0.3
1.2	施工道路区				0.33
	表土剥离 (机械)	hm <sup>2</sup>	0.05	14405	0.07
	表土回覆 (机械)	万 m <sup>3</sup>	0.01	63351	0.06
	恢复耕地 (机械)	hm <sup>2</sup>	0.05	1340.16	0.01
	土地整治 (机械)	hm <sup>2</sup>	0.11	1340.16	0.01
	鱼鳞坑整地	个	198	9.24	0.18
2	怀来~承德段				17.57
2.1	塔基区				10.84
	表土剥离 (人工)	hm <sup>2</sup>	0.42	63328	2.66
	表土回覆 (人工)	万 m <sup>3</sup>	0.09	250298	2.25
	耕地恢复 (人工)	hm <sup>2</sup>	0.32	8202.18	0.26
	土地整治 (人工)	hm <sup>2</sup>	2.76	8202.18	2.26

## 7. 水土保持投资估算及效益分析

	鱼鳞坑整地	个	3690	9.24	3.41
2.2	牵张场				1.21
	表土剥离（机械）	hm <sup>2</sup>	0.07	14405	0.1
	表土回覆（机械）	万 m <sup>3</sup>	0.01	63351	0.06
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	0.08	1340.16	0.01
	园地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	0	1341.16	0
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	0.58	1340.16	0.08
	鱼鳞坑整地	个	1044	9.24	0.96
2.3	跨越施工场地区				0.04
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	0.08	1340.16	0.01
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	0.24	1340.16	0.03
2.4	施工道路区				5.48
	表土剥离（机械）	hm <sup>2</sup>	0.02	14405	0.03
	表土回覆（机械）	万 m <sup>3</sup>	0.005	63351	0.03
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	0.41	1340.16	0.05
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	2.99	1340.16	0.4
	鱼鳞坑整地	个	5382	9.24	4.97
3	承德~天津北段				30.78
3.1	塔基区				21.26
	表土剥离（人工）	hm <sup>2</sup>	1.26	63328	7.99
	表土回覆（人工）	万 m <sup>3</sup>	0.33	250298	8.21
	耕地恢复（人工）	hm <sup>2</sup>	0.37	8202.18	0.3
	土地整治（人工）	hm <sup>2</sup>	1.92	8202.18	1.57
	鱼鳞坑整地	个	3454	9.24	3.19
3.2	牵张场				1.05
	表土剥离（机械）	hm <sup>2</sup>	0.20	14405	0.28
	表土回覆（机械）	万 m <sup>3</sup>	0.05	63351	0.29
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	0.13	1340.16	0.02
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	0.26	1340.16	0.03
	鱼鳞坑整地	个	468.00	9.24	0.43
3.3	跨越施工场地区				0.08
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	0.27	1340.16	0.04
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	0.29	1340.16	0.04
3.4	施工道路区				8.39
	表土剥离（机械）	hm <sup>2</sup>	0.74	14405	1.06
	表土回覆（机械）	万 m <sup>3</sup>	0.20	63351	1.24
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	4.90	1340.16	0.66
	鱼鳞坑整地	个	5880	9.24	5.43
(二)	平原区				133.35
1000kV 线路工程部分					126.44
1	大同~怀来 1000kV 线路工程				20.51
1.1	塔基区				16.42
	表土剥离（机械）	hm <sup>2</sup>	3.26	14405	4.7
	表土回覆（机械）	万 m <sup>3</sup>	0.88	63351	5.57
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	3.29	1340.16	0.44
	园地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	2.06	1340.16	0.28
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	6.79	1340.16	0.91
	穴状整地	个	4896	9.24	4.52
1.2	牵张场				0.7
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	1.54	1340.16	0.21
	园地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	0.48	1340.16	0.06
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	0.24	1340.16	0.03
	穴状整地	个	432	9.24	0.4
1.3	跨越施工场地区				0.22
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	1.38	1340.16	0.18
	园地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	0.18	1340.16	0.02
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	0.16	1340.16	0.02

## 7. 水土保持投资估算及效益分析

1.4	施工道路区				3.17
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	2.08	1340.16	0.28
	园地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	1.3	1340.16	0.17
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	1.8	1340.16	0.24
	穴状整地	个	2688	9.24	2.48
2	怀来~承德 1000kV 线路工程				56
2.1	塔基区				50.93
	表土剥离（机械）	hm <sup>2</sup>	11.87	14405	17.1
	表土回覆（机械）	万 m <sup>3</sup>	3.25	63351	20.59
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	11.3	1340.16	1.51
	园地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	2.31	1340.16	0.31
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	15.68	1340.16	2.1
	穴状整地	个	10090	9.24	9.32
2.2	牵张场				2.54
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	3.47	1340.16	0.47
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	1.96	1340.16	0.26
	穴状整地	个	1962	9.24	1.81
2.3	跨越施工场地区				0.29
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	1.18	1340.16	0.16
	园地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	0.26	1340.16	0.03
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	0.76	1340.16	0.1
2.4	施工道路区				2.24
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	10.65	1340.16	1.43
	园地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	1.9	1340.16	0.25
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	4.16	1340.16	0.56
3	承德~天津北 1000kV 线路工程				39.87
3.1	塔基区				37.49
	表土剥离（机械）	hm <sup>2</sup>	9.82	14405	14.15
	表土回覆（机械）	万 m <sup>3</sup>	2.94	63351	18.6
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	27.08	1340.16	3.63
	园地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	7.89	1340.16	1.06
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	0.35	1340.16	0.05
3.2	牵张场				0.47
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	2.7	1340.16	0.36
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	0.85	1340.16	0.11
3.3	跨越施工场地区				0.11
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	0.67	1340.16	0.09
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	0.13	1340.16	0.02
3.4	施工道路区				1.8
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	8.96	1340.16	1.2
	园地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	1.35	1340.16	0.18
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	3.14	1340.16	0.42
4	天津北~天津南 1000kV 线路工程				10.06
4.1	塔基区				9.73
	表土剥离（机械）	hm <sup>2</sup>	2.72	14405	3.92
	表土回覆（机械）	万 m <sup>3</sup>	0.79	63351	5
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	5.44	1340.16	0.73
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	1	1340.16	0.08
4.2	牵张场				0.06
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	0.38	1340.16	0.05
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	0.1	1340.16	0.01
4.3	跨越施工场地区				0.05
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	0.4	1340.16	0.05
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	0	1340.16	0
4.4	施工道路区				0.22
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	1.5	1340.16	0.2
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	0.18	1340.16	0.02

## 7. 水土保持投资估算及效益分析

迁改线路工程部分					6.91
1	大同~怀来段				0.64
1.1	塔基区				0.43
	表土剥离（机械）	hm <sup>2</sup>	0.07	14405	0.1
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.02	63351	0.13
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	1.4	1340.16	0.19
	园地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	0.09	1340.16	0.01
1.2	牵张场				0.06
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	0.48	1340.16	0.06
1.3	跨越施工场地区				0.02
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	0.12	1340.16	0.02
1.4	施工道路区				0.13
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	0.89	1340.16	0.12
	园地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	0.1	1340.16	0.01
2	怀来~承德段				4.72
2.1	塔基区				4.4
	表土剥离（机械）	hm <sup>2</sup>	1.12	14405	1.61
	表土回覆（机械）	万 m <sup>3</sup>	0.33	63351	2.09
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	3.47	1340.16	0.47
	园地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	0.28	1340.16	0.04
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	1.44	1340.16	0.19
2.2	牵张场				0.18
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	1.13	1340.16	0.15
	园地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	0.08	1340.16	0.01
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	0.12	1340.16	0.02
2.3	跨越施工场地区				0.01
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	0.1	1340.16	0.01
2.4	施工道路区				0.13
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	0.74	1340.16	0.1
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	0.19	1340.16	0.03
3	承德~天津北段				1.55
3.1	塔基区				1.37
	表土剥离（机械）	hm <sup>2</sup>	0.27	14405	0.39
	表土回覆（机械）	万 m <sup>3</sup>	0.08	63351	0.51
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	2.73	1340.16	0.37
	园地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	0.77	1340.16	0.1
3.2	牵张场				0.04
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	0.33	1340.16	0.04
3.3	跨越施工场地				0.02
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	0.12	1340.16	0.02
3.4	施工道路区				0.12
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	0.79	1340.16	0.11
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	0.11	1340.16	0.01
二	第二部分 植物措施费				2236.245
(一)	山丘区				2077.025
变电站工程部分					191.87
1	怀来变电站				128.99
1.1	站区				122.23
	站区绿化	hm <sup>2</sup>	7.8	156700	122.23
1.2	站外电力设施区				0.79
	撒播草籽（苜蓿、黑麦草）				0.26
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.44	1557.82	0.07
	草籽费	kg	35.2	55	0.19
	栽植灌木（小叶女贞）				0.53
	栽植费	株	216	12.53	0.27
	苗木费	株	216	9	0.19
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	0.12	3067.36	0.04



## 7. 水土保持投资估算及效益分析

	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	0.12	2385.72	0.03
1.3	专项设施迁改区				5.97
	撒播草籽（苜蓿、黑麦草）				1.14
	播种费	hm <sup>2</sup>	1.92	1557.82	0.3
	草籽费	kg	153.6	55	0.84
	栽植灌木（小叶女贞）				0.89
	栽植费	株	414	12.53	0.52
	苗木费	株	414	9	0.37
	栽植乔木（国槐）				3.57
	栽植费	株	528	14.62	0.77
	苗木费	株	528	53	2.8
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	0.67	3067.36	0.21
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	0.67	2385.72	0.16
2	承德开关站区				62.88
2.1	站区				49
	站区绿化	hm <sup>2</sup>	1.33	150000	19.95
	预留区绿化	hm <sup>2</sup>	5.81	50000	29.05
2.3	站外电力设施区				13.88
	撒播草籽（苜蓿、黑麦草）				1.17
	播种费	hm <sup>2</sup>	1.96	1557.82	0.31
	草籽费	kg	156.8	55	0.86
	栽植灌木（小叶女贞）				3.1
	栽植费	株	1440	12.53	1.8
	苗木费	株	1440	9	1.30
	栽植乔木（国槐）				8.6
	栽植费	株	1272	14.62	1.86
	苗木费	株	1272	53	6.74
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	1.86	3067.36	0.57
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	1.86	2385.72	0.44
1000kV 线路工程部分					1774.88
1	大同~怀来 1000kV 线路工程				10.89
1.1	塔基区				2.34
	撒播草籽（苜蓿、黑麦草）				0.54
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.86	1806.66	0.16
	草籽费	kg	69.12	55	0.38
	栽植灌木（黄刺玫）				1.8
	栽植费	株	472	19.94	0.94
	苗木费	株	472	14	0.66
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	0.26	4403.92	0.11
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	0.26	3425.27	0.09
1.2	牵张场				0.89
	撒播草籽（苜蓿、黑麦草）				0.07
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.12	1806.66	0.02
	草籽费	kg	9.6	55	0.05
	栽植费				0.82
	栽植灌木（黄刺玫）	株	216	19.94	0.43
	苗木费	株	216	14	0.3
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	0.12	4403.92	0.05
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	0.12	3425.27	0.04
1.3	跨越施工场地区				0.07
	撒播草籽（苜蓿、黑麦草）				0.07
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.12	1806.66	0.02
	草籽费	kg	9.6	55	0.05
1.4	施工道路区				7.59
	撒播草籽（苜蓿、黑麦草）				0.6
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.96	1806.66	0.17
	草籽费	kg	78.08	55	0.43

## 7. 水土保持投资估算及效益分析

	栽植费				6.99
	栽植灌木(黄刺玫)	株	464	19.94	0.93
	苗木费	株	464	14	0.65
	栽植乔木(刺槐)	株	672	23.16	1.56
	苗木费	株	672	48	3.23
	幼林抚育(第1年)	hm <sup>2</sup>	0.8	4403.92	0.35
	幼林抚育(第2年)	hm <sup>2</sup>	0.8	3425.27	0.27
2	怀来~承德 1000kV 线路工程				844.79
2.1	塔基区				369.67
	撒播草籽(苜蓿、黑麦草)				58.84
	播种费	hm <sup>2</sup>	87.63	1806.66	15.83
	草籽费	kg	7820.39	55	43.01
	栽植灌木(黄刺玫)				310.83
	栽植费	株	82120	19.94	163.75
	苗木费	株	82120	14	114.97
	幼林抚育(第1年)	hm <sup>2</sup>	41.02	4403.92	18.06
	幼林抚育(第2年)	hm <sup>2</sup>	41.02	3425.27	14.05
2.2	牵张场				148.7
	撒播草籽(苜蓿、黑麦草)				14.23
	播种费	hm <sup>2</sup>	22.93	1806.66	4.14
	草籽费	kg	1834.4	55	10.09
	栽植费				134.47
	栽植灌木(黄刺玫)	株	35118	19.94	70.03
	苗木费	株	35118	14	49.17
	幼林抚育(第1年)	hm <sup>2</sup>	19.51	4403.92	8.59
	幼林抚育(第2年)	hm <sup>2</sup>	19.51	3425.27	6.68
2.3	跨越施工场地区				7.17
	撒播草籽(苜蓿、黑麦草)				7.17
	播种费	hm <sup>2</sup>	11.55	1806.66	2.09
	草籽费	kg	924	55	5.08
2.4	施工道路区				319.25
	撒播草籽(苜蓿、黑麦草)				57.14
	播种费	hm <sup>2</sup>	85.28	1806.66	15.41
	草籽费	kg	7587.84	55	41.73
	栽植费				262.11
	栽植灌木(黄刺玫)	株	35555	19.94	70.9
	苗木费	株	35555	14	49.78
	栽植乔木(刺槐)	株	11659	23.16	27
	苗木费	株	11659	48	55.96
	幼林抚育(第1年)	hm <sup>2</sup>	74.68	4403.92	32.89
	幼林抚育(第2年)	hm <sup>2</sup>	74.68	3425.27	25.58
3	承德~天津北 1000kV 线路工程				919.2
3.1	塔基区				428.18
	撒播草籽(苜蓿、黑麦草)				35.39
	播种费	hm <sup>2</sup>	56.99	1806.66	10.3
	草籽费	kg	4561.16	55.00	25.09
	栽植灌木(黄刺玫)				392.79
	栽植费	株	102583	19.94	204.55
	苗木费	株	102583	14.00	143.62
	幼林抚育(第1年)	hm <sup>2</sup>	56.99	4403.92	25.1
	幼林抚育(第2年)	hm <sup>2</sup>	56.99	3425.27	19.52
3.2	牵张场				84.33
	撒播草籽(苜蓿、黑麦草)				7.9
	播种费	hm <sup>2</sup>	12.73	1806.66	2.3
	草籽费	kg	1018.4	55.00	5.6
	栽植费				76.43
	栽植灌木(黄刺玫)	株	19962	19.94	39.8

## 7. 水土保持投资估算及效益分析

	苗木费	株	19962	14.00	27.95
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	11.09	4403.92	4.88
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	11.09	3425.27	3.8
3.3	跨越施工场地区				2.17
	撒播草籽（苜蓿、黑麦草）				2.17
	播种费	hm <sup>2</sup>	3.49	1806.66	0.63
	草籽费	kg	279.2	55.00	1.54
3.4	施工道路区				404.52
	撒播草籽（苜蓿、黑麦草）				25.96
	播种费	hm <sup>2</sup>	41.82	1806.66	7.56
	草籽费	kg	3346.08	55.00	18.4
	栽植费				378.56
	栽植乔木（刺槐）	株	48732	23.16	112.86
	苗木费	株	48732	48.00	233.91
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	40.61	4403.92	17.88
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	40.61	3425.27	13.91
迁改线路工程部分					110.275
1	大同~怀来段				2.18
1.1	塔基区				1.35
	撒播草籽（苜蓿、黑麦草）				0.11
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.18	1806.66	0.03
	草籽费	kg	14.4	55.00	0.08
	栽植灌木（黄刺玫）				1.24
	栽植费	株	324	19.94	0.65
	苗木费	株	324	14.00	0.45
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	0.18	4403.92	0.08
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	0.18	3425.27	0.06
1.2	施工道路区				0.83
	撒播草籽（苜蓿、黑麦草）				0.07
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.11	1806.66	0.02
	草籽费	kg	8.8	55.00	0.05
	栽植费				0.76
	栽植灌木（黄刺玫）	株	198	19.94	0.39
	苗木费	株	198	14.00	0.28
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	0.11	4403.92	0.05
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	0.11	3425.27	0.04
2	怀来~承德段				42.81
2.1	塔基区				15.84
	撒播草籽（苜蓿、黑麦草）				1.71
	播种费	hm <sup>2</sup>	2.76	1806.66	0.5
	草籽费	kg	220.80	55	1.21
	栽植灌木（黄刺玫）				14.13
	栽植费	株	3690	19.94	7.36
	苗木费	株	3690	14	5.17
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	2.05	4403.92	0.9
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	2.05	3425.27	0.7
2.2	牵张场				4.36
	撒播草籽（苜蓿、黑麦草）				0.36
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.58	1806.66	0.1
	草籽费	kg	46.4	55	0.26
	栽植费				4
	栽植灌木（黄刺玫）	株	1044	19.94	2.08
	苗木费	株	1044	14	1.46
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	0.58	4403.92	0.26
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	0.58	3425.27	0.2
2.3	跨越施工场地区				0.15
	撒播草籽（苜蓿、黑麦草）				0.15

## 7. 水土保持投资估算及效益分析

	播种费	hm <sup>2</sup>	0.24	1806.66	0.04
	草籽费	kg	19.2	55	0.11
2.3	施工道路区				22.46
	撒播草籽(苜蓿、黑麦草)				1.86
	播种费	hm <sup>2</sup>	2.99	1806.66	0.54
	草籽费	kg	239.2	55	1.32
	栽植费				20.6
	栽植灌木(黄刺玫)	株	5382	19.94	10.73
	苗木费	株	5382	14	7.53
	幼林抚育(第1年)	hm <sup>2</sup>	2.99	4403.92	1.32
	幼林抚育(第2年)	hm <sup>2</sup>	2.99	3425.27	1.02
3	承德~天津北段				65.285
3.1	塔基区				14.43
	撒播草籽(苜蓿、黑麦草)				1.19
	播种费	hm <sup>2</sup>	1.92	1806.66	0.35
	草籽费	kg	153.52	55.00	0.84
	栽植灌木(黄刺玫)				13.24
	栽植费	株	3454.2	19.94	6.89
	苗木费	株	3454.2	14.00	4.84
	幼林抚育(第1年)	hm <sup>2</sup>	1.92	4403.92	0.85
	幼林抚育(第2年)	hm <sup>2</sup>	1.92	3425.27	0.66
3.2	牵张场				1.945
	撒播草籽(苜蓿、黑麦草)				0.16
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.26	1806.66	0.05
	草籽费	kg	20.8	55.00	0.11
	栽植费				1.785
	栽植灌木(黄刺玫)	株	468	19.94	0.93
	苗木费	株	468	14.00	0.655
	幼林抚育(第1年)	hm <sup>2</sup>	0.26	4403.92	0.11
	幼林抚育(第2年)	hm <sup>2</sup>	0.26	3425.27	0.09
3.3	跨越施工场地区				0.18
	撒播草籽(苜蓿、黑麦草)				0.18
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.29	1806.66	0.05
	草籽费	kg	23.2	55.00	0.13
3.4	施工道路区				48.73
	撒播草籽(苜蓿、黑麦草)				3.05
	播种费	hm <sup>2</sup>	4.9	1806.66	0.89
	草籽费	kg	392	55.00	2.16
	栽植费				45.68
	栽植乔木(刺槐)	株	5880	23.16	13.62
	苗木费	株	5880	48.00	28.22
	幼林抚育(第1年)	hm <sup>2</sup>	4.9	4403.92	2.16
	幼林抚育(第2年)	hm <sup>2</sup>	4.9	3425.27	1.68
(二)	平原区				159.22
1000kV 线路工程部分					153.81
1	大同~怀来 1000kV 线路工程				37.01
1.1	塔基区				21.99
	撒播草籽(苜蓿、黑麦草)				4.22
	播种费	hm <sup>2</sup>	6.79	1806.66	1.23
	草籽费	kg	543.2	55	2.99
	栽植费				17.77
	栽植灌木(连翘)	株	4896	19.93	9.76
	苗木费	株	4896	12	5.88
	幼林抚育(第1年)	hm <sup>2</sup>	2.72	4403.92	1.2
	幼林抚育(第2年)	hm <sup>2</sup>	2.72	3425.27	0.93
1.2	牵张场				1.72
	撒播草籽(苜蓿、黑麦草)				0.15

## 7. 水土保持投资估算及效益分析

	播种费	hm <sup>2</sup>	0.24	1806.66	0.04
	草籽费	kg	19.2	55	0.11
	栽植费				1.57
	栽植灌木(连翘)	株	432	19.93	0.86
	苗木费	株	432	12	0.52
	幼林抚育(第1年)	hm <sup>2</sup>	0.24	4403.92	0.11
	幼林抚育(第2年)	hm <sup>2</sup>	0.24	3425.27	0.08
1.3	跨越施工场地区				0.1
	撒播草籽(苜蓿、黑麦草)				0.1
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.16	1806.66	0.03
	草籽费	kg	12.8	55	0.07
1.4	施工道路区				13.2
	撒播草籽(苜蓿、黑麦草)				1.12
	播种费	hm <sup>2</sup>	1.8	1806.66	0.33
	草籽费	kg	144	55	0.79
	栽植费				12.08
	栽植灌木(连翘)	株	1872	19.93	3.73
	苗木费	株	1872	12	2.25
	栽植乔木(毛白杨)	株	816	23.16	1.89
	苗木费	株	816	35	2.86
	幼林抚育(第1年)	hm <sup>2</sup>	1.72	4403.92	0.76
	幼林抚育(第2年)	hm <sup>2</sup>	1.72	3425.27	0.59
2	怀来~承德 1000kV 线路工程				80.61
2.1	塔基区				46.57
	撒播草籽(苜蓿、黑麦草)				10.55
	播种费	hm <sup>2</sup>	15.68	1806.66	2.83
	草籽费	kg	1404.01	55	7.72
	栽植费				36.02
	栽植灌木(连翘)	株	10090	19.93	20.11
	苗木费	株	10090	12	12.11
	幼林抚育(第1年)	hm <sup>2</sup>	4.86	4403.92	2.14
	幼林抚育(第2年)	hm <sup>2</sup>	4.86	3425.27	1.66
2.2	牵张场				8.32
	撒播草籽(苜蓿、黑麦草)				1.21
	播种费	hm <sup>2</sup>	1.96	1806.66	0.35
	草籽费	kg	156.8	55	0.86
	栽植费				7.11
	栽植灌木(连翘)	株	1962	19.93	3.91
	苗木费	株	1962	12	2.35
	幼林抚育(第1年)	hm <sup>2</sup>	1.09	4403.92	0.48
	幼林抚育(第2年)	hm <sup>2</sup>	1.09	3425.27	0.37
2.3	跨越施工场地区				0.47
	撒播草籽(苜蓿、黑麦草)				0.47
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.76	1806.66	0.14
	草籽费	kg	60.8	55	0.33
2.4	施工道路区				25.25
	撒播草籽(苜蓿、黑麦草)				2.71
	播种费	hm <sup>2</sup>	4.16	1806.66	0.75
	草籽费	kg	355.97	55	1.96
	栽植费				22.54
	栽植灌木(连翘)	株	4505	19.93	8.98
	苗木费	株	4505	12	5.41
	栽植乔木(毛白杨)	株	981	23.16	2.27
	苗木费	株	981	35	3.43
	幼林抚育(第1年)	hm <sup>2</sup>	3.13	4403.92	1.38
	幼林抚育(第2年)	hm <sup>2</sup>	3.13	3425.27	1.07
3	承德~天津北 1000kV 线路工程				29.69

## 7. 水土保持投资估算及效益分析

3.1	塔基区				2.5
	撒播草籽（苜蓿、黑麦草）				0.21
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.35	1806.66	0.06
	草籽费	kg	28.12	55.00	0.15
	栽植费				2.29
	栽植灌木（连翘）	株	632.7	19.93	1.26
	苗木费	株	632.7	12.00	0.76
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	0.3515	4403.92	0.15
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	0.3515	3425.27	0.12
3.2	牵张场				0.78
	撒播草籽（苜蓿、黑麦草）				0.52
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.85	1806.66	0.15
	草籽费	kg	68	55.00	0.37
	栽植费				0.26
	栽植灌木（连翘）	株	72	19.93	0.14
	苗木费	株	72	12.00	0.09
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	0.04	4403.92	0.02
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	0.04	3425.27	0.01
3.3	跨越施工场地区				0.08
	撒播草籽（苜蓿、黑麦草）				0.08
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.13	1806.66	0.02
	草籽费	kg	10.4	55.00	0.06
3.4	施工道路区				26.33
	撒播草籽（苜蓿、黑麦草）				1.95
	播种费	hm <sup>2</sup>	3.14	1806.66	0.57
	草籽费	kg	251.2	55.00	1.38
	栽植费				24.38
	栽植灌木（连翘）	株	0	19.93	0
	苗木费	株	0	12.00	0
	栽植乔木（毛白杨）	株	3768	23.16	8.73
	苗木费	株	3768	35.00	13.19
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	3.14	4403.92	1.38
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	3.14	3425.27	1.08
4	天津北~天津南 1000kV 线路工程				6.5
	塔基区				4.28
	撒播草籽（苜蓿、黑麦草）				0.37
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.60	1806.66	0.11
	草籽费	kg	47.88	55.00	0.26
	栽植费				3.91
	栽植灌木（连翘）	株	1077	19.93	2.15
	苗木费	株	1077.3	12.00	1.29
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	0.60	4403.92	0.26
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	0.60	3425.27	0.21
4.1	牵张场				0.71
	撒播草籽（苜蓿、黑麦草）				0.06
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.1	1806.66	0.02
	草籽费	kg	8	55.00	0.04
	栽植费				0.65
	栽植灌木（连翘）	株	180	19.93	0.36
	苗木费	株	180	12.00	0.22
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	0.1	4403.92	0.04
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	0.1	3425.27	0.03
4.3	施工道路区				1.51
	撒播草籽（苜蓿、黑麦草）				0.11
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.18	1806.66	0.03
	草籽费	kg	14.4	55.00	0.08
	栽植费				1.4

## 7. 水土保持投资估算及效益分析

	栽植乔木(毛白杨)	株	216	23.16	0.5
	苗木费	株	216	35.00	0.76
	幼林抚育(第1年)	hm <sup>2</sup>	0.18	4403.92	0.08
	幼林抚育(第2年)	hm <sup>2</sup>	0.18	3425.27	0.06
迁改线路工程部分					5.41
1	怀来~承德段				4.48
1.1	塔基区				2.28
	撒播草籽(苜蓿、黑麦草)				0.89
	播种费	hm <sup>2</sup>	1.44	1806.66	0.26
	草籽费	kg	115.20	55	0.63
	栽植费				1.39
	栽植灌木(连翘)	株	342.00	19.93	0.68
	苗木费	株	342.00	12	0.41
	幼林抚育(第1年)	hm <sup>2</sup>	0.38	4403.92	0.17
	幼林抚育(第2年)	hm <sup>2</sup>	0.38	3425.27	0.13
1.2	牵张场				0.85
	撒播草籽(苜蓿、黑麦草)				0.07
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.12	1806.66	0.02
	草籽费	kg	9.60	55	0.05
	栽植费				0.78
	栽植灌木(连翘)	株	216	19.93	0.43
	苗木费	株	216.00	12	0.26
	幼林抚育(第1年)	hm <sup>2</sup>	0.12	4403.92	0.05
	幼林抚育(第2年)	hm <sup>2</sup>	0.12	3425.27	0.04
1.3	施工道路区				1.35
	撒播草籽(苜蓿、黑麦草)				0.11
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.19	1806.66	0.03
	草籽费	kg	15.20	55	0.08
	栽植费				1.24
	栽植灌木(连翘)	株	342	19.93	0.68
	苗木费	株	342	12	0.41
	幼林抚育(第1年)	hm <sup>2</sup>	0.19	4403.92	0.08
	幼林抚育(第2年)	hm <sup>2</sup>	0.19	3425.27	0.07
2	承德~天津北段				0.93
2.1	施工道路区				0.93
	撒播草籽(苜蓿、黑麦草)				0.07
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.11	1806.66	0.02
	草籽费	kg	8.80	55.00	0.05
	栽植费				0.86
	栽植乔木(毛白杨)	株	132	23.16	0.31
	苗木费	株	132	35.00	0.46
	幼林抚育(第1年)	hm <sup>2</sup>	0.11	4403.92	0.05
	幼林抚育(第2年)	hm <sup>2</sup>	0.11	3425.27	0.04
三	第三部分 临时措施				5921.89
(一)	山丘区				4105.35
变电部分					416.15
1	怀来变电站区				292.98
1.1	站区				44.89
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	80730	5.56	44.89
1.2	进站道路区				0.83
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	1500	5.56	0.83
1.3	站外电力设施区				24.66
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	26970	5.56	15.00
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	21050	4.59	9.66
1.4	专项设施迁改区				21.87
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	7400	5.56	4.11
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	38700	4.59	17.76

## 7. 水土保持投资估算及效益分析

1.5	临时堆土区				156.66
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	2625	247.98	65.09
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	2625	27.73	7.28
	人工挖排水沟	m <sup>3</sup>	630	18.70	1.18
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	0	4.59	0.00
	沉沙池	m <sup>3</sup>	13.5	22.53	0.03
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	149424	5.56	83.08
1.6	站外排水管线区				39.50
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	1125	247.98	27.90
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	1125	27.73	3.12
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	5400	4.59	2.48
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	10800	5.56	6.00
1.6	施工生产生活区				4.57
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	7500	5.56	4.17
	沉沙池	m <sup>3</sup>	4.5	22.53	0.01
	人工挖排水沟	m <sup>3</sup>	210	18.70	0.39
2	承德开关站区				123.17
2.1	站区				80.89
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	113845	5.56	63.30
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	625	247.98	15.50
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	625	27.73	1.73
	人工挖排水沟	m <sup>3</sup>	180	18.70	0.34
	沉沙池	m <sup>3</sup>	9	22.53	0.02
2.2	进站道路区				0.14
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	255	5.56	0.14
2.3	站外电力设施区				13.46
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	16100	5.56	8.95
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	9825	4.59	4.51
2.4	站外排水管线区				28.68
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	900	247.98	22.32
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	900	27.73	2.50
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	2200	4.59	1.01
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	5120	5.56	2.85
1000kV 线路工程部分					3516.94
1	大同~怀来 1000kV 线路工程				91.74
1.1	塔基区				75.26
	彩条旗限界	m	1365	9.46	1.29
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	234	352.61	8.25
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	234	43.11	1.01
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	2600	6.35	1.65
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	1950	5.42	1.06
	泥浆沉淀池	座	31	20000	62.00
1.2	牵张场				2.76
	彩条旗限界	m	160	9.46	0.15
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	150	5.42	0.08
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	400	61.87	2.47
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	100	6.35	0.06
1.3	跨越施工场地区				0.17
	彩条旗限界	m	180	9.46	0.17
1.4	施工道路区				13.55
	临时排水沟	m <sup>3</sup>	8	29.88	0.02
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	340	352.61	11.99
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	340	43.11	1.47
	素土夯实	m <sup>3</sup>	8	82.83	0.07
2	怀来~承德 1000kV 线路工程				1840.83
2.1	塔基区				918.52
	彩条旗限界	m	81795	9.46	77.38



## 7. 水土保持投资估算及效益分析

	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	14022	352.61	494.43
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	14022	43.11	60.45
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	155800	6.35	98.93
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	116850	5.42	63.33
	泥浆沉淀池	座	62	20000	124.00
2.2	牵张场				117.31
	彩条旗限界	m	16960	9.46	16.04
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	15900	5.42	8.62
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	14000	61.87	86.62
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	9500	6.35	6.03
2.3	跨越施工场地区				18.79
	彩条旗限界	m	19860	9.46	18.79
2.4	施工道路区				786.21
	临时排水沟	m <sup>3</sup>	238	29.88	0.71
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	19800	352.61	698.17
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	19800	43.11	85.36
	素土夯实	m <sup>3</sup>	238	82.83	1.97
3	承德~天津北 1000kV 线路工程				1584.37
3.1	塔基区				617.72
	彩条旗限界	m	61740	9.46	58.41
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	10584	352.61	373.20
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	10584	43.11	45.63
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	117600	6.35	74.68
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	88200	5.42	47.80
	泥浆沉淀池	座	9	20000.00	18.00
3.2	牵张场				196.74
	彩条旗限界	m	11360	9.46	10.75
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	10650	5.42	5.77
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	28400	61.87	175.71
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	7100	6.35	4.51
3.3	跨越施工场地区				4.03
	彩条旗限界	m	4260	9.46	4.03
3.4	施工道路区				765.88
	临时排水沟	m <sup>3</sup>	819.45	29.88	2.45
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	19120.5	352.61	674.21
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	19120.5	43.11	82.43
	素土夯实	m <sup>3</sup>	819.45	82.83	6.79
迁改线路工程部分					172.26
1	大同~怀来段				7.58
1.1	塔基区				2.04
	彩条旗限界	m	210	9.46	0.20
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	36	352.61	1.27
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	36	43.11	0.16
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	400	6.35	0.25
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	300	5.42	0.16
1.2	施工道路区				5.54
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	140	352.61	4.94
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	140	43.11	0.60
2	怀来~承德段				44.73
2.1	塔基区				34.36
	彩条旗限界	m	3230	9.46	3.06
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	612	352.61	21.58
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	612	43.11	2.64
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	6800	6.35	4.32
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	5100	5.42	2.76
2.2	牵张场				7.45
	彩条旗限界	m	2560	9.46	2.42

## 7. 水土保持投资估算及效益分析

	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	2400	5.42	1.30
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	500	61.87	3.09
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	1000	6.35	0.64
2.3	跨越施工场地区				0.91
	彩条旗限界	m	960	9.46	0.91
2.4	施工道路区				2.01
	临时排水沟	m <sup>3</sup>	3	29.88	0.01
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	50	352.61	1.76
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	50	43.11	0.22
	素土夯实	m <sup>3</sup>	3	82.83	0.02
3	承德~天津北段				119.95
3.1	塔基区				35.04
	彩条旗限界	m	2975	9.46	2.81
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	630	352.61	22.21
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	630	43.11	2.72
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	7000	6.35	4.45
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	5250	5.42	2.85
3.2	牵张场				5.49
	彩条旗限界	m	960	9.46	0.91
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	900	5.42	0.49
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	600	61.87	3.71
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	600	6.35	0.38
3.3	跨越施工场地区				1.59
	彩条旗限界	m	1680	9.46	1.59
3.4	施工道路区				77.83
	临时排水沟	m <sup>3</sup>	24	29.88	0.07
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	1960	352.61	69.11
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	1960	43.11	8.45
	素土夯实	m <sup>3</sup>	24	82.83	0.20
(二)	平原区				1740.74
1000kV 线路工程部分					1523.40
1	大同~怀来 1000kV 线路工程				173.81
1.1	塔基区				102.96
	彩条旗限界	m	8505	9.46	8.05
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	405	352.61	14.28
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	405	43.11	1.75
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	16200	6.35	10.29
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	12150	5.42	6.59
	泥浆沉淀池	座	31	20000	62.00
1.2	牵张场				24.36
	彩条旗限界	m	1440	9.46	1.36
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	1350	5.42	0.73
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	3600	61.87	22.27
1.3	跨越施工场地区				2.44
	彩条旗限界	m	2580	9.46	2.44
1.4	施工道路区				44.05
	彩条旗限界	m	15340	9.46	14.51
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	3663	80.64	29.54
2	怀来~承德 1000kV 线路工程				675.15
2.1	塔基区				511.13
	彩条旗限界	m	21420	9.46	20.26
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	1020	352.61	35.97
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	1020	43.11	4.40
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	40800	6.35	25.91
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	30600	5.42	16.59
	泥浆沉淀池	座	204	20000	408.00
2.2	牵张场				22.44

## 7. 水土保持投资估算及效益分析

	彩条旗限界	m	3520	9.46	3.33
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	3300	5.42	1.79
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	2800	61.87	17.32
2.3	跨越施工场地区				3.24
	彩条旗限界	m	3420	9.46	3.24
2.4	施工道路区				138.34
	彩条旗限界	m	58860	9.46	55.68
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	10250	80.64	82.66
3	承德~天津北 1000kV 线路工程				588.20
3.1	塔基区				323.20
	彩条旗限界	m	13545	9.46	12.81
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	645	352.61	22.74
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	645	43.11	2.78
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	25800	6.35	16.38
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	19350	5.42	10.49
	泥浆沉淀池	座	129	20000.00	258.00
3.2	牵张场				40.61
	彩条旗限界	m	2400	9.46	2.27
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	2250	5.42	1.22
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	6000	61.87	37.12
3.3	跨越施工场地区				1.14
	彩条旗限界	m	1200	9.46	1.14
3.4	施工道路区				223.25
	彩条旗限界	m	48800	9.46	46.16
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	21960	80.64	177.09
4	天津北~天津南 1000kV 线路工程				86.24
4.1	塔基区				45.20
	彩条旗限界	m	1890	9.46	1.79
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	90	352.61	3.17
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	90	43.11	0.39
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	3600	6.35	2.29
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	2880	5.42	1.56
	泥浆沉淀池	座	18	20000.00	36.00
4.2	牵张场				5.87
	彩条旗限界	m	800	9.46	0.76
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	300	5.42	0.16
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	800	61.87	4.95
4.3	跨越施工场地区				0.28
	彩条旗限界	m	300	9.46	0.28
4.4	施工道路区				34.89
	彩条旗限界	m	6300	9.46	5.96
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	3588	80.64	28.93
迁改线路工程部分					217.34
1	大同~怀来段				17.98
1.1	塔基区				5.56
	彩条旗限界	m	1155	9.46	1.09
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	55	352.61	1.94
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	55	43.11	0.24
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	2200	6.35	1.40
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	1650	5.42	0.89
1.2	牵张场				1.70
	彩条旗限界	m	320	9.46	0.30
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	300	5.42	0.16
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	200	61.87	1.24
1.3	跨越施工场地区				0.11
	彩条旗限界	m	120	9.46	0.11

1.4	施工道路区				10.61
	彩条旗限界	m	4400	9.46	4.16
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	800	80.64	6.45
2	怀来~承德段				41.58
2.1	塔基区				19.34
	彩条旗限界	m	3705	9.46	3.50
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	195	352.61	6.88
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	195	43.11	0.84
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	7800	6.35	4.95
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	5850	5.42	3.17
2.2	牵张场				6.35
	彩条旗限界	m	2240	9.46	2.12
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	2100	5.42	1.14
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	500	61.87	3.09
2.3	跨越施工场地区				0.28
	彩条旗限界	m	300	9.46	0.28
2.4	施工道路区				15.61
	彩条旗限界	m	15600	9.46	14.76
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	105	80.64	0.85
3	承德~天津北段				157.78
3.1	塔基区				90.01
	彩条旗限界	m	3145	9.46	2.98
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	185	352.61	6.52
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	185	43.11	0.80
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	7400	6.35	4.70
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	5550	5.42	3.01
	泥浆沉淀池	座	36	20000.00	72.00
3.2	牵张场				4.26
	彩条旗限界	m	800	9.46	0.76
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	750	5.42	0.41
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	500	61.87	3.09
	跨越施工场地区				0.34
	彩条旗限界	m	360	9.46	0.34
3.3	施工道路区				63.17
	彩条旗限界	m	3700	9.46	3.50
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	7400	80.64	59.67
(三)	其他临时措施费	%	2	3790.16	75.80
河北省合计					2994.69

## (3) 天津市境内

天津市境内水土保持措施投资估算汇总见表 7.1-9。

**表 7.1-9 天津市境内水土保持措施投资估算表**

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
一	第一部分 工程措施				676.21
(一)	山丘区				11.23
1000kV 线路工程部分					11.23
1	承德~天津北 1000kV 线路工程				11.23
1.1	塔基区				9.63
	表土剥离 (人工)	hm <sup>2</sup>	0.88	63436.00	5.58
	表土回覆 (人工)	万 m <sup>3</sup>	0.25	54051.00	1.36
	耕地恢复 (人工)	hm <sup>2</sup>	1.63	8418.34	1.38
	园地恢复 (人工)	hm <sup>2</sup>	0.51	8418.34	0.43
	土地整治 (人工)	hm <sup>2</sup>	0.38	8418.34	0.32
	鱼鳞坑整地	个	684	8.22	0.56

## 7. 水土保持投资估算及效益分析

1.2	牵张场				0.31
	表土剥离 (机械)	hm <sup>2</sup>	0.08	11548.00	0.09
	表土回覆 (机械)	万 m <sup>3</sup>	0.02	54051.00	0.12
	耕地恢复 (机械)	hm <sup>2</sup>	0.16	1233.63	0.02
	园地恢复 (机械)	hm <sup>2</sup>	0.05	1233.63	0.01
	土地整治 (机械)	hm <sup>2</sup>	0.04	1233.63	0.01
	鱼鳞坑整地	个	72	8.25	0.06
1.4	施工道路区				1.29
	表土剥离 (机械)	hm <sup>2</sup>	0.22	11548.00	0.25
	表土回覆 (机械)	万 m <sup>3</sup>	0.05	54051.00	0.29
	耕地恢复 (机械)	hm <sup>2</sup>	1.07	1233.63	0.13
	园地恢复 (机械)	hm <sup>2</sup>	0.19	1233.63	0.02
	土地整治 (机械)	hm <sup>2</sup>	0.54	1233.63	0.07
	鱼鳞坑整地	个	648	8.25	0.53
(二)	平原区				664.98
变电站工程部分					523.84
1	天津北变电站区				523.84
1.1	站区				466.15
	雨水排水管	m	7250	579.31	420
	表土剥离 (机械)	hm <sup>2</sup>	15.37	12711	19.54
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	4.64	55833	25.91
	土地整治 (机械)	hm <sup>2</sup>	6.53	1076.9	0.7
1.2	进站道路区				0.13
	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.1	12711	0.13
1.3	站外电力设施区				1.37
	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.33	12711	0.42
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.1	55833	0.56
	耕地恢复 (机械)	hm <sup>2</sup>	3.61	1076.9	0.39
1.4	施工生产生活区				3.86
	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1.2	12711	1.53
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.36	55833	2.01
	耕地恢复 (机械)	hm <sup>2</sup>	3	1076.9	0.32
1.5	表土堆存场				0.19
	耕地恢复 (机械)	hm <sup>2</sup>	1.8	1076.9	0.19
1.6	站外供排水管线区				52.14
	雨水排水管	m	10	30000	30
	消能井	座	1	200000	20
	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.64	12711	0.81
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.19	55833	1.06
	耕地恢复 (机械)	hm <sup>2</sup>	2.51	1076.9	0.27
1000kV 线路工程部分					135.39
1	承德~天津北 1000kV 线路工程				16.85
1.1	塔基区				14.92
	表土剥离 (机械)	hm <sup>2</sup>	4.55	11548.00	5.25
	表土回覆 (机械)	万 m <sup>3</sup>	1.34	54051.00	7.23
	耕地恢复 (机械)	hm <sup>2</sup>	13.41	1233.63	1.65
	园地恢复 (机械)	hm <sup>2</sup>	0.98	1233.63	0.12
	土地整治 (机械)	hm <sup>2</sup>	0.92	1233.63	0.11
	穴状整地	个	684	8.25	0.56
1.2	牵张场				0.27
	耕地恢复 (机械)	hm <sup>2</sup>	1.43	1233.63	0.18
	园地恢复 (机械)	hm <sup>2</sup>	0.14	1233.63	0.02
	土地整治 (机械)	hm <sup>2</sup>	0.1	1233.63	0.01
	穴状整地	个	72	8.25	0.06
1.3	跨越施工场地区				0.04
	耕地恢复 (机械)	hm <sup>2</sup>	0.36	1233.63	0.04
1.4	施工道路区				1.62

## 7. 水土保持投资估算及效益分析

	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	4.14	1233.63	0.51
	园地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	0.48	1233.63	0.06
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	0.94	1233.63	0.12
	穴状整地	个	1128	8.25	0.93
2	天津北~天津南 1000kV 线路工程				118.54
2.1	塔基区				102.96
	表土剥离（机械）	hm <sup>2</sup>	25.34	11548.00	29.26
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	6.74	54051.00	36.41
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	39.70	1233.63	4.9
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	25.33	1233.63	3.12
	穴状整地	个	35500	8.25	29.27
2.2	牵张场				2.95
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	7.6	1233.63	0.94
	园地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	1.76	1233.63	0.22
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	1.11	1233.63	0.14
	穴状整地	个	1998	8.25	1.65
2.3	跨越施工场地区				0.97
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	5.13	1233.63	0.63
	园地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	2.36	1233.63	0.29
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	0.39	1233.63	0.05
2.4	施工道路区				11.66
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	17.51	1233.63	2.16
	园地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	0.29	1233.63	0.04
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	8.32	1233.63	1.03
	穴状整地	个	10230	8.25	8.43
迁改线路工程部分					5.752
1	天津北~天津南段				5.752
1.1	塔基区				4.02
	表土剥离（机械）	hm <sup>2</sup>	0.745	11548.00	0.86
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.22	54051.00	1.19
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	9.83	1233.63	1.21
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	0.48	1233.63	0.06
	穴状整地	个	855	8.25	0.7
1.2	牵张场				0.14
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	1.12	1233.63	0.14
1.3	跨越施工场地区				0.012
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	0.06	1233.63	0.01
	园地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	0.02	1233.63	0.002
1.4	施工道路区				1.58
	耕地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	9.45	1233.63	1.17
	园地恢复（机械）	hm <sup>2</sup>	0.56	1233.63	0.07
	土地整治（机械）	hm <sup>2</sup>	0.3	1233.63	0.04
	穴状整地	个	360	8.25	0.30
二	第二部分 植物措施费				358.43
(一)	山丘区				7.62
1000kV 线路工程部分					7.62
1	承德~天津北 1000kV 线路工程				7.62
1.1	塔基区				2.02
	撒播草籽（高羊茅、狗牙根）				0.30
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.38	1896.29	0.07
	草籽费	kg	32.32	70.00	0.23
	栽植灌木（小叶锦鸡儿）				1.72
	栽植费	株	684	11.76	0.80
	苗木费	株	684	9.00	0.62
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	0.38	4426.18	0.17
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	0.38	3442.58	0.13
1.2	牵张场				0.20

## 7. 水土保持投资估算及效益分析

	撒播草籽（高羊茅、狗牙根）				0.03
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.04	1896.29	0.01
	草籽费	kg	3.2	70.00	0.02
	栽植费				0.17
	栽植灌木（小叶锦鸡儿）	株	72	11.76	0.08
	苗木费	株	72	9.00	0.06
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	0.04	4426.18	0.02
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	0.04	3442.58	0.01
1.4	施工道路区				5.40
	撒播草籽（高羊茅、狗牙根）				0.41
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.54	1896.29	0.10
	草籽费	kg	43.68	70.00	0.31
	栽植费				4.99
	栽植乔木（槐树）	株	648	19.50	1.26
	苗木费	株	648	51.00	3.30
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	0.54	4426.18	0.24
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	0.54	3442.58	0.19
(二)	平原区				350.81
变电站工程部分					137.98
1	天津北变电站区				137.98
1.1	站区				137.98
	站区绿化	hm <sup>2</sup>	6.53	211300	137.98
1000kV 线路工程部分					207.32
1	承德~天津北 1000kV 线路工程				11.68
1.1	塔基区				2.03
	撒播草籽（高羊茅、狗牙根）				0.69
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.92	1896.29	0.17
	草籽费	kg	73.72	70.00	0.52
	栽植费				1.34
	栽植灌木（小叶锦鸡儿）	株	684	11.76	0.80
	苗木费	株	684	3.50	0.24
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	0.38	4426.18	0.17
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	0.38	3442.58	0.13
1.2	牵张场				0.25
	撒播草籽（高羊茅、狗牙根）				0.08
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.10	1896.29	0.02
	草籽费	kg	8.00	70.00	0.06
	栽植费				0.17
	栽植灌木（小叶锦鸡儿）	株	72	11.76	0.08
	苗木费	株	72	9.00	0.06
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	0.04	4426.18	0.02
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	0.04	3442.58	0.01
1.4	施工道路区				9.40
	撒播草籽（高羊茅、狗牙根）				0.71
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.94	1896.29	0.18
	草籽费	kg	75.2	70.00	0.53
	栽植费				8.69
	栽植灌木（小叶锦鸡儿）	株	0		0.00
	苗木费	株	0		0.00
	栽植乔木（槐树）	株	1128	19.50	2.20
	苗木费	株	1128	51.00	5.75
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	0.94	4426.18	0.42
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	0.94	3442.58	0.32
2	天津北~天津南 1000kV 线路工程				195.64
2.1	塔基区				108.27
	撒播草籽（高羊茅、狗牙根）				19.05
	播种费	hm <sup>2</sup>	25.33	1896.29	4.80

## 7. 水土保持投资估算及效益分析

	草籽费	kg	2035.96	70.00	14.25
	栽植费				89.22
	栽植灌木（小叶锦鸡儿）	株	35500	11.76	41.75
	苗木费	株	35500	9.00	31.95
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	19.72	4426.18	8.73
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	19.72	3442.58	6.79
2.2	牵张场				5.85
	撒播草籽（高羊茅、狗牙根）				0.83
	播种费	hm <sup>2</sup>	1.11	1896.29	0.21
	草籽费	kg	88.80	70.00	0.62
	栽植费				5.02
	栽植灌木（小叶锦鸡儿）	株	1998	11.76	2.35
	苗木费	株	1998	9.00	1.80
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	1.11	4426.18	0.49
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	1.11	3442.58	0.38
2.3	跨越施工场地区				0.29
	撒播草籽（高羊茅、狗牙根）				0.29
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.39	1896.29	0.07
	草籽费	kg	31.2	70.00	0.22
2.4	施工道路区				81.23
	撒播草籽（高羊茅、狗牙根）				6.24
	播种费	hm <sup>2</sup>	8.32	1896.29	1.58
	草籽费	kg	665.6	70.00	4.66
	栽植费				74.99
	栽植灌木（小叶锦鸡儿）	株	738	11.76	0.87
	苗木费	株	738	9.00	0.66
	栽植乔木（槐树）	株	9492	19.50	18.51
	苗木费	株	9492	51.00	48.41
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	8.32	4426.18	3.68
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	8.32	3442.58	2.86
迁改线路工程部分					5.51
1	天津北~天津南段				5.51
1.1	塔基区				2.51
	撒播草籽（高羊茅、狗牙根）				0.36
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.48	1896.29	0.09
	草籽费	kg	38.00	70.00	0.27
	栽植费				2.15
	栽植灌木（小叶锦鸡儿）	株	855	11.76	1.01
	苗木费	株	855	9.00	0.77
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	0.48	4426.18	0.21
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	0.48	3442.58	0.16
1.2	施工道路区				3.00
	撒播草籽（高羊茅、狗牙根）				0.23
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.3	1891.47	0.06
	草籽费	kg	24	70.00	0.17
	栽植费				2.77
	栽植乔木（槐树）	株	360	19.50	0.70
	苗木费	株	360	51.00	1.84
	幼林抚育（第1年）	hm <sup>2</sup>	0.3	4426.18	0.13
	幼林抚育（第2年）	hm <sup>2</sup>	0.3	3442.58	0.10
(三)	第三部分 临时措施				2384.09
(一)	山丘区				36.81
1000kV 线路工程部分					36.81
1	承德~天津北 1000kV 线路工程				36.81
1.1	塔基区				11.52
	彩条旗限界	m	1155	9.86	1.14
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	198	361.35	7.15



## 7. 水土保持投资估算及效益分析

	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	198	44.22	0.88
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	2200	6.64	1.46
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	1650	5.37	0.89
1.2	牵张场				3.02
	彩条旗限界	m	160	9.86	0.16
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	150	5.37	0.08
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	400	67.70	2.71
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	100	6.64	0.07
1.4	施工道路区				22.27
	临时排水沟	m <sup>3</sup>	32.4	30.02	0.10
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	540	361.35	19.51
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	540	44.22	2.39
	素土夯实	m <sup>3</sup>	32.4	83.21	0.27
(二)	平原区				2338.35
变电站工程部分					73.86
1	天津北变电站区				73.86
1.1	站区				36.38
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	62500	5.82	36.38
1.2	站外电力设施区				4.72
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	4940	5.82	2.88
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	4080	4.51	1.84
1.3	表土堆存场				20.52
	人工挖排水沟	m <sup>3</sup>	85.25	18.8	0.16
	临时沉沙池	m <sup>3</sup>	9	22.64	0.02
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	18000	4.51	8.12
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	21000	5.82	12.22
1.4	站外供排水管线区				6.64
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	7530	5.82	4.38
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	5020	4.51	2.26
1.5	施工生产生活区				5.60
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	9000	5.82	5.24
	临时沉沙池	m <sup>3</sup>	4.5	22.64	0.01
	人工挖排水沟	m <sup>3</sup>	187	18.8	0.35
1000kV 线路工程部分					1819.59
1	承德~天津北 1000kV 线路工程				258.69
1.1	塔基区				146.14
	彩条旗限界	m	6090	9.86	6.01
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	290	361.35	10.48
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	290	44.22	1.28
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	11600	6.64	7.70
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	8700	5.37	4.67
	泥浆沉淀池	座	58	20000.00	116.00
1.2	牵张场				20.62
	彩条旗限界	m	1120	9.86	1.10
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	1050	5.37	0.56
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	2800	67.70	18.96
1.3	跨越施工场地区				1.33
	彩条旗限界	m	1350	9.86	1.33
1.4	施工道路区				90.60
	彩条旗限界	m	18000	9.86	17.76
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	8100	89.92	72.84
2	天津北~天津南 1000kV 线路工程				1560.90
2.1	塔基区				704.51
	彩条旗限界	m	29295	9.86	28.90
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	1395	361.35	50.41
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	1395	44.22	6.17
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	55800	6.64	37.06

	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	44640	5.37	23.97
	泥浆沉淀池	座	279	20000.00	558.00
2.2	牵张场				136.88
	彩条旗限界	m	17200	9.86	16.97
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	6450	5.37	3.46
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	17200	67.70	116.45
2.3	跨越施工场地区				11.66
	彩条旗限界	m	11820	9.86	11.66
2.4	施工道路区				707.85
	彩条旗限界	m	105380	9.86	103.95
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	67160	89.92	603.90
迁改线路工程部分					444.90
1	天津北~天津南段				444.90
1.1	塔基区				169.05
	彩条旗限界	m	8585	9.86	8.47
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	505	361.35	18.25
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	505	44.22	2.23
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	20200	6.64	13.42
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	16160	5.37	8.68
	泥浆沉淀池	座	59	20000.00	118.00
1.2	牵张场				54.12
	彩条旗限界	m	6800	9.86	6.71
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	2550	5.37	1.37
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	6800	67.70	46.04
1.3	跨越施工场地区				0.24
	彩条旗限界	m	240	9.86	0.24
1.4	施工道路区				221.49
	彩条旗限界	m	40400	9.86	39.85
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	20200	89.92	181.64
(三)	其他临时措施费	%	2	446.66	8.93
天津市合计					3418.73

## (4) 北京市境内

北京市境内水土保持措施投资估算汇总见表 7.1-10。

表 7.1-10 北京市境内水土保持措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
一	第一部分 工程措施				3.77
(一)	平原区				3.77
1000kV 线路工程部分					3.77
1	天津北~天津南 1000kV 线路工程				3.77
1.1	塔基区				3.49
	表土剥离 (机械)	hm <sup>2</sup>	1.1	11548.00	1.27
	表土回覆 (机械)	万 m <sup>3</sup>	0.33	54051.00	1.78
	耕地恢复 (机械)	hm <sup>2</sup>	3.22	1233.63	0.40
	土地整治 (机械)	hm <sup>2</sup>	0.35	1233.63	0.04
1.2	牵张场				0.06
	耕地恢复 (机械)	hm <sup>2</sup>	0.48	1233.63	0.06
1.3	跨越施工场地区				0.02
	耕地恢复 (机械)	hm <sup>2</sup>	0.2	1233.63	0.02
1.4	施工道路区				0.20
	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.6	1233.63	0.20
二	第二部分 植物措施费				0.28
(一)	平原区				0.28
1000kV 线路工程部分					0.28

1	天津北~天津南 1000kV 线路工程				0.28
1.1	塔基区				0.28
	撒播草籽（高羊茅、狗牙根）				0.28
	播种费	hm <sup>2</sup>	0.35	1896.29	0.07
	草籽费	kg	28.12	75.00	0.21
(三)	第三部分 临时措施				86.33
(一)	平原区				86.25
1000kV 线路工程部分					86.25
1	天津北~天津南 1000kV 线路工程				86.25
1.1	塔基区				42.93
	彩条旗限界	m	1785	9.86	1.76
	植生袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	85	361.35	3.07
	植生袋装土拆除	m <sup>3</sup>	85	44.22	0.38
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	3400	6.64	2.26
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	2720	5.37	1.46
	泥浆沉淀池	座	17	20000.00	34.00
1.2	牵张场				6.37
	彩条旗限界	m	800	9.86	0.79
	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	300	5.37	0.16
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	800	67.70	5.42
1.3	跨越施工场地区				0.30
	彩条旗限界	m	300	9.86	0.30
1.4	施工道路区				36.65
	彩条旗限界	m	6000	9.86	5.92
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	3417	89.92	30.73
(三)	其它临时措施费	%	2	4.05	0.08
北京市合计					90.38

### 7.1.4 独立费用估算表

本工程独立费用估算见表 7.1-11。

表 7.1-11 独立费用估算表

序号	工程名称及费用	编制依据及计算公式	费用（万元）
1	建设管理费	(工程措施 + 植物措施 + 临时工程) × 2.0%	387.39
2	科研勘测设计费	参照《<工程勘察收费标准>（计价格〔2007〕10号）、《关于落实<国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知>（发改价格〔2015〕299号）的指导意见》（中电联定额〔2015〕162号）计列，并结合实际情况计列	540.10
3	水土保持监理费	参照国家电网电定〔2018〕32号计列	343.43
4	水土保持监测费	参照国家电网电定〔2018〕32号计列	331.71
5	水土保持设施验收报告编制费	参照国家电网电定〔2018〕32号计列	438.21
合计			2040.84

### 7.1.5 水土保持补偿费

本工程分县（区）水土保持补偿费见表 7.1-12。

表 7.1-12 水土保持补偿费计算表

序号	沿线所经行政区	防治责任范围（hm <sup>2</sup> ）	补偿标准（元/m <sup>2</sup> ）	费用（元）
1	山西省	1155600		462240

序号	沿线所经行政区	防治责任范围（hm <sup>2</sup> ）	补偿标准（元/m <sup>2</sup> ）	费用（元）
1.1	大同市	1155600		462240
1.1.1	阳高县	648000	0.4	259200
1.1.2	天镇县	507600	0.4	203040
2	河北省	6208800		8692320
2.1	张家口市	2710400		3794560
2.1.1	阳原县	774000	1.4	1083600
2.1.2	宣化区	286000	1.4	400400
2.1.3	涿鹿县	322500	1.4	451500
2.1.4	怀来县	444000	1.4	621600
2.1.5	赤城县	883900	1.4	1237460
2.2	承德市	2677800		3748920
2.2.1	丰宁满族自治县	1646200	1.4	2304680
2.2.2	滦平县	471100	1.4	659540
2.2.3	承德县	153100	1.4	214340
2.2.4	鹰手营子矿区	30600	1.4	42840
2.2.5	兴隆县	376800	1.4	527520
2.3	唐山市	820600		1148840
2.3.1	遵化市	264800	1.4	370720
2.3.2	玉田县	466600	1.4	653240
2.3.3	芦台经济开发区	89200	1.4	124880
3	天津市	1966000		2752400
3.1	蓟州区	122000	1.4	170800
3.2	宝坻区	132800	1.4	185920
3.3	宁河区	548100	1.4	767340
3.4	东丽区	49200	1.4	68880
3.5	滨海新区	698600	1.4	978040
3.6	津南区	342400	1.4	479360
3.7	西青区	72900	1.4	102060
4	北京市	68000		20400
4.1	西城区	68000		20400
	清河农场	68000	0.3	20400
合计		9398400	/	11927360

7.1.6 分年度投资表

本工程分年度投资见表 7.1-13。

表 7.1-13 分年度投资表

序号	工程或费用名称	合计	分年度		
			2025 年	2026 年	2027 年
第一部分	工程措施	7088.37	3219.58	3570.78	298.01
1	大同变电站	1410.96	646.69	705.48	58.79
2	怀来变电站	2827.41	1295.9	1413.71	117.80
3	承德开关站	456.92	209.42	228.46	19.04
4	天津北变电站	523.84	240.09	261.92	21.83
5	1000kV 线路工程	1805.42	827.48	902.71	75.23
6	迁改线路工程	63.82		58.50	5.32
第二部分	植物措施	3091.45		2782.31	309.14

序号	工程或费用名称	合计	分年度		
			2025 年	2026 年	2027 年
1	大同变电站	352.84		317.56	35.28
2	怀来变电站	128.99		116.09	12.9
3	承德开关站	62.88		56.59	6.29
4	天津北变电站	137.98		124.18	13.80
5	1000kV 线路工程	2286.64		2057.98	228.66
6	迁改线路工程	122.12		109.91	12.21
第三部分	临时措施	9189.8	3822.31	4934.99	432.50
1	大同变电站	134.86	61.81	67.43	5.62
2	怀来变电站	292.98	134.28	146.49	12.21
3	承德开关站	123.17	56.45	61.59	5.13
4	天津北变电站	73.86	33.85	36.93	3.08
5	1000kV 线路工程	7623.44	3494.08	3811.72	317.64
6	迁改线路工程	850.2		765.18	85.02
6	其他临时措施	91.29	41.84	45.65	3.80
一至三部分 合计		19369.62	7041.89	11288.08	1039.65
第四部分	独立费用	2040.84	595.63	463.75	981.47
1	建设管理费	387.39	16.14	193.70	177.56
2	科研勘测设计费	540.10	270.05	270.05	
3	水土保持监理费	343.43	157.41		186.02
4	水土保持监测费	331.71	152.03		179.68
5	水土保持设施验收报告编制费	438.21			438.21
一至四部分	合计	21410.46	7637.52	11751.835	2021.12
	基本预备费	1284.63			1284.63
	水土保持补偿费	1192.74	1192.74		
	水土保持总投资	23887.83	8830.26	11751.83	3305.75

### 7.1.7 工程单价汇总

主体工程水土保持措施单价汇总见表 7.1-14，方案设计的水土保持措施单价汇总见表 7.1-15~7.1-17、方案新增施工机械台时费汇总见表 7.1-8，方案设计的水土保持措施单价计算表详见附表 5。

**表 7.1-14 主体工程水土保持单价汇总表**

序号	工程名称	单位	单价（元）
1	山西省		
1.1	大同变电站		
	雨水排水管网	m	794.30
	消能池	m <sup>3</sup>	792.00
	截排水沟（浆砌石）	m <sup>3</sup>	680.18
	沉沙池	m <sup>3</sup>	1887.50
	框格植草护坡	m <sup>2</sup>	123.60
	站区绿化	m <sup>2</sup>	43.16
	进站道路截水沟	m <sup>3</sup>	2158.00
	进站道路排水沟	m <sup>3</sup>	680.18
	雨水排水管（站外）	m	1778.60
1.2	1000kV 线路工程		

序号	工程名称	单位	单价 (元)
1.2.1	大同~怀来 1000kV 线路工程		
	浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	475
	浆砌石挡渣墙	m <sup>3</sup>	475
	泥浆沉淀池	座	20000
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	83.72
2	河北省		
2.1	怀来变电站		
	雨水排水管	m	395.13
	消能池	座	91054.50
	截排水沟	m <sup>3</sup>	2266.89
	框格植草护坡	m <sup>2</sup>	278.99
	站区绿化	m <sup>2</sup>	15.67
	钢筋混凝土管	m	910.22
	八字型排水口	座	116668
	阶梯式混凝土跌水梯子	座	155079
2.2	承德开关站		
	雨水排水管	m	304.70
	排水沟	m <sup>3</sup>	1577.97
	铺植草坪	m <sup>2</sup>	15.00
	撒播草籽	m <sup>2</sup>	5.00
	空心六棱砖植草护坡	m <sup>2</sup>	64.92
	进站道路排水沟	m <sup>3</sup>	1912.22
	钢筋混凝土管	m	656.00
	消能池	座	7830.5
	八字型排水口	座	1679.17
2.3	1000kV 线路工程		
2.3.1	大同~怀来 1000kV 线路工程		
	浆砌石挡渣墙	m <sup>3</sup>	880
	浆砌石截排水沟及消能措施	m <sup>3</sup>	1214
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	74.66
2.3.2	怀来~承德 1000kV 线路工程		
	浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	890
	浆砌石挡渣墙	m <sup>3</sup>	880
	浆砌石截排水沟及消能措施	m <sup>3</sup>	1330
	泥浆沉淀池	座	20000
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	80.64
2.3.3	承德~天津北 1000kV 线路工程		
	浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	1518
	浆砌石挡渣墙	m <sup>3</sup>	1518
	浆砌石截排水沟及消能措施	m <sup>3</sup>	1355
	泥浆沉淀池	座	20000
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	80.64
3	天津市		
3.1	天津北变电站		
	雨水排水管 (站区)	m	579.31
	站区绿化	m <sup>2</sup>	21.13
	雨水排水管 (站外)	m	30000
	消能池	座	200000

序号	工程名称	单位	单价 (元)
3.2	1000kV 线路工程		
3.2.1	承德 ~ 天津北 1000kV 线路工程		
	浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	387.68
	浆砌石截排水沟及消能措施	m <sup>3</sup>	327.81
	泥浆沉淀池	座	20000
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	89.92
3.2.2	天津北 ~ 天津南 1000kV 线路工程		
	泥浆沉淀池	座	20000
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	89.92
4	北京市		
4.1	1000kV 线路工程		
4.1.1	天津北 ~ 天津南 1000kV 线路工程		
	泥浆沉淀池	座	20000
	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	89.92

表 7.1-15 方案设计的水土保持单价汇总表（山西省） 单位：元

序号	工程名称	单位	单价	其中							
				人工费	材料费	机械使用费	措施费	间接费	企业利润	税金	10%调增
1	山西省										
1.1	变电站工程										
水保 01146	表土剥离（机械）	100m <sup>2</sup>	122.27	6.96	12.13	64.37	6.73	6.92	4.86	9.18	11.12
水保 01152	表土回覆(机械)	100m <sup>3</sup>	537.08	30.81	36.33	299.5	29.55	30.42	21.33	40.31	48.83
水保 08045	土地整治（恢复植被、耕地、园地，机械）	hm <sup>2</sup>	1059.74	188.86	133.34	412.96	46.96	69.31	40.22	76.02	92.07
水保 08029	穴状整地(人工)	100 个	521.20	309.13	30.91		27.41	46.55	20.70	39.12	47.38
水保 08057	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1714.69	795.20	336.00		91.17	139.63	68.10	128.71	155.88
水保 08116	栽植乔木（油松）	100 株	1413.77	894.60	24.60		74.09	129.69	56.15	106.12	128.52
水保 08136	幼林抚育(第 1 年)	每公顷年	3039.42	1431.36	572.54		161.52	248.83	120.71	228.15	276.31
水保 08137	幼林抚育(第 2 年)	每公顷年	2363.99	1113.28	445.31		125.62	193.53	93.89	177.45	214.91
水保 03053	植生袋装土拦挡	100m <sup>3</sup>	24951.68	11550.28	5232.81		1234.98	2055.39	941.92	1780.24	2156.06
水保 03054	植生袋拆除	100m <sup>3</sup>	2757.10	1669.92	155.43		143.62	250.57	103.80	196.17	237.59
水保 03005	密目网苫盖	100m <sup>2</sup>	506.22	99.40	251.09		22.60	33.65	19.21	36.30	43.97
水保 03005	彩条布铺垫	100m <sup>2</sup>	393.20	99.40	171.20		17.96	27.46	14.90	28.17	34.11
水保 07037	彩条旗围护	100m	754.83	243.53	272.03		35.43	55.87	28.57	54.0	65.40
水保 01006	人工挖排水沟	100m <sup>3</sup>	1851.60	1168.94	35.07		97.04	169.69	73.54	138.99	168.33
水保 01042	临时沉沙池	100m <sup>3</sup>	2230.80	1421.42	28.43		116.86	205.24	88.60	167.45	202.8
1.2	线路工程										
水保 01146	表土剥离（机械）	100m <sup>2</sup>	124.04	6.97	12.13	64.38	9.41	5.63	4.93	9.31	11.28
水保 01152	表土回覆(机械)	100m <sup>3</sup>	545.16	30.85	36.34	299.55	41.38	24.91	21.65	40.92	49.56
水保 01003	表土剥离（人工）	100m <sup>2</sup>	620.44	238.80	23.88		52.10	178.05	24.64	46.57	56.4
水保 01098	表土回覆(人工)	100m <sup>3</sup>	2452.47	948.24	49.29		206.07	706.96	97.40	184.09	222.95
水保 08045	土地整治（恢复植被、耕地、园地，机械）	hm <sup>2</sup>	1203.29	189.05	133.34	413.04	96.16	143.98	43.97	83.1	100.65
水保 08042	土地整治（恢复植被、耕地、园地，人工）	hm <sup>2</sup>	8030.71	3263.60	133.34		692.06	2432.24	291.46	550.86	667.15
水保 08057	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1937.22	597.00	336		159.04	446.72	76.94	145.41	176.11
水保 08110	栽植灌木（山杏、胡枝子）	100 株	1930.96	776.1	16.4		162.98	578.31	76.69	144.94	175.54
水保 08023	鱼鳞坑整地	100 个	905.11	350.24	31.52		76.06	261.12	35.95	67.94	82.28
水保 08116	栽植乔木（樟子松、油松）	100 株	2235.97	895.5	24.6		188.64	667.32	88.803	167.84	203.27
水保 08029	穴状整地(人工)	100 个	807.55	309.45	30.95		70.74	241.82	20.56	60.62	73.41
水保 08115	栽植乔木（榆树）	100 株	1882.06	756.20	16.40		158.85	563.49	74.75	141.99	171.96
水保 08136	幼林抚育(第 1 年)	每公顷年	4323.34	1432.80	573.12		357.4	1070.77	171.7	324.52	393.03
水保 08137	幼林抚育(第 2 年)	每公顷年	3362.6	1114.40	445.76		277.97	832.82	133.55	252.41	305.69
水保 03053	植生袋装土拦挡	100m <sup>3</sup>	34973.39	11561.90	5232.81		2947.3	8644.02	1271.94	2403.96	2911.46



水保 03054	植生袋拆除	100m <sup>3</sup>	4232.68	1671.60	155.43		363.53	1246.28	153.67	290.43	351.74
水保 03005	密目网苫盖	100m <sup>2</sup>	583.33	99.50	251.09		46.82	75.57	21.31	40.27	48.77
水保 03005	彩条布铺垫	100m <sup>2</sup>	473.86	99.50	171.20		38.50	75.11	17.29	32.68	39.15
水保 07037	彩条旗围护	100m	958.99	243.78	272.03		78.98	183.19	34.95	66.06	80.00
水保 01006	人工挖排水沟	100m <sup>3</sup>	2925.79	1170.12	35.10		246.80	871.97	116.2	219.62	265.98
水保 01093	素土夯实	100m <sup>3</sup>	8110.66	3243.70	97.31		684.17	2417.22	322.12	608.81	737.33
水保 03005	铺设钢板（6mm）	100m <sup>2</sup>	6494.87	99.50	4565.2		495.92	100.34	233.24	450.3	545.36

表 7.1-16 方案设计的水土保持单价汇总表（河北省） 单位：元

序号	工程名称	单位	单价	其中							
				人工费	材料费	机械使用费	措施费	间接费	企业利润	税金	10%调增
1	河北省										
1.1	变电站工程										
水保 01146	表土剥离（机械）	100m <sup>2</sup>	142.87	7.01	14.18	76.39	7.87	8.04	5.67	10.72	12.99
水保 01152	表土回覆(机械)	100m <sup>3</sup>	628.16	31.03	42.51	355.45	34.57	35.39	24.95	47.15	57.11
水保 08045	土地整治（恢复植被、耕地、园地，机械）	hm <sup>2</sup>	1193.8	190.19	133.34	505.68	52.46	77.37	45.33	85.67	103.76
水保 08057	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1557.82	800.8	220		82.28	134.32	61.87	116.93	141.62
水保 03053	植生袋装土拦挡	100m <sup>3</sup>	24797.93	11631.62	4999.5		1227.98	2090.79	936.1	1769.22	2142.72
水保 03054	植生袋拆除	100m <sup>3</sup>	2772.81	1681.68	148.5		144.17	257.78	104.4	197.31	238.97
水保 03005	密目网苫盖	100m <sup>2</sup>	556.17	100.1	285.33		24.64	36.77	21.11	39.9	48.32
水保 03005	彩条布铺垫	100m <sup>2</sup>	459.29	100.1	216.85		20.66	31.46	17.42	32.92	39.88
水保 07037	彩条旗围护	100m	732.02	245.25	253.27		34.48	55.55	27.7	52.36	63.41
水保 01006	人工挖排水沟	100m <sup>3</sup>	1869.99	1177.18	35.32		97.73	175.12	74.27	140.37	170
水保 01042	临时沉沙池	100m <sup>3</sup>	2252.98	1431.43	28.63		117.68	211.83	89.48	169.11	204.82
水保 08136	幼林抚育(第1年)	每公顷年	526.28	311.31	31.13		27.6	48	20.9	39.5	47.84
水保 08137	幼林抚育(第2年)	每公顷年	734.63	460.46	16		38.4	68.67	29.1765	55.14	66.78
水保 08110	栽植灌木（荆条）	100 株	1252.80	780.78	32.00		65.51	116.82	49.76	94.04	113.89
水保 08116	栽植乔木（杨树）	100 株	1461.68	900.90	48.00		76.48	135.65	58.05	109.72	132.88
水保 08029	穴状整地(人工)	100 个	2385.72	1121.12	448.45		126.51	198.93	94.75	179.08	216.88
1.2	线路工程										
水保 01146	表土剥离（机械）	100m <sup>2</sup>	144.05	7.01	14.18	76.39	10.89	5.95	5.72	10.81	13.1
水保 01152	表土回覆(机械)	100m <sup>3</sup>	633.51	31.03	42.51	355.45	47.88	26.34	25.16	47.55	57.59
水保 01003	表土剥离（人工）	100m <sup>2</sup>	633.28	240.24	24.02		52.42	186.34	25.15	47.54	57.57
水保 01098	表土回覆(人工)	100m <sup>3</sup>	2502.98	953.95	49.57	37.47	207.29	739.87	99.41	187.88	227.54
水保 08045	土地整治（恢复植被、耕地、园地，机械）	hm <sup>2</sup>	1340.16	190.19	133.34	505.68	106.04	151.07	49.01	92.64	112.19
水保 08042	土地整治（恢复植被、耕地、园地，人工）	hm <sup>2</sup>	8202.18	3283.28	133.34		696.15	2545.51	298.11	563.42	682.37

水保 08057	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1806.66	600.6	220		147.7	466.76	71.75	135.61	164.24
水保 08029	穴状整地(人工)	100 个	820.61	311.31	31.13		67.93	241.45	32.59	61.6	74.6
水保 08110	栽植灌木（连翘、黄刺玫）	100 株	1993.80	780.78	32		165.58	605.34	79.19	149.66	181.25
水保 08023	鱼鳞坑整地	100 个	923.89	352.35	31.71		76.52	273.28	36.69	69.35	83.99
水保 08116	栽植乔木（毛白杨、刺槐）	100 株	2315.98	900.9	48		192.2	698.52	91.981	173.84	210.54
水保 08136	幼林抚育(第 1 年)	每公顷年	4403.92	1441.44	576.58		359.56	1120.51	174.9	330.57	400.36
水保 08137	幼林抚育(第 2 年)	每公顷年	3425.27	1121.12	448.45		279.65	871.51	136.04	257.11	311.39
水保 03053	植生袋装土拦挡	100m <sup>3</sup>	35261.09	11631.62	4999.5		2937.5	9043.92	1283.75	2426.29	2938.51
水保 03054	植生袋拆除	100m <sup>3</sup>	4311.00	1681.68	148.5		364.91	1304.25	156.72	296.2	358.74
水保 03005	密目网苫盖	100m <sup>2</sup>	635.48	100.1	285.33		50.5	79.23	23.23	43.91	53.18
水保 03005	彩条布铺垫	100m <sup>2</sup>	541.64	100.1	216.85		43.37	78.83	19.79	37.4	45.3
水保 07037	彩条旗围护	100m	946.07	245.25	253.27		77.33	191.53	34.5	65.21	78.98
水保 01006	人工挖排水沟	100m <sup>3</sup>	2987.96	1177.18	35.32		248.29	912.59	118.67	224.28	271.63
水保 01093	素土夯实	100m <sup>3</sup>	8282.95	3263.26	97.9		688.3	2529.79	328.96	621.74	753
水保 03005	铺设钢板（6mm）	100m <sup>2</sup>	6187.33	100.1	4336.94		472.28	102.49	226.98	428.99	519.55

表 7.1-17 方案设计的水土保持单价汇总表（天津市） 单位：元

序号	工程名称	单位	单价	其中							
				人工费	材料费	机械使用费	措施费	间接费	企业利润	税金	10%调增
1	天津市										
1.1	变电部分										
水保 01146	表土剥离（机械）	100m <sup>2</sup>	127.11	7.07	12.02	63.62	6.05	12.20	5.05	9.54	11.56
水保 01152	表土回覆(机械)	100m <sup>3</sup>	558.33	31.31	36.01	296.01	26.56	53.60	22.18	41.91	50.76
水保 08045	土地整治（恢复植被、耕地、园地，机械）	hm <sup>2</sup>	1076.90	192.09	135.6	407.44	14.04	108.45	42.88	79.78	96.62
水保 03005	密目网苫盖	100m <sup>2</sup>	582.43	101	296.74		7.39	58.67	23.19	43.16	52.28
水保 03005	彩条布铺垫	100m <sup>2</sup>	450.52	101	205.43		7.39	45.21	17.95	33.26	40.28
水保 01006	人工挖排水沟	100m <sup>3</sup>	1879.98	1187.76	35.63		89.43	180.47	74.66	141.12	170.91
水保 01042	临时沉沙池	100m <sup>3</sup>	2263.84	1444.3	28.89		107.69	217.32	89.91	169.93	205.80
1.2	线路工程										
水保 01146	表土剥离（机械）	100m <sup>2</sup>	115.48	7.08	11.24	59.03	8.50	5.87	4.59	8.67	10.50
水保 01152	表土回覆(机械)	100m <sup>3</sup>	540.51	31.34	36.02	296.08	39.78	26.11	21.47	40.57	49.14
水保 01003	表土剥离（人工）	100m <sup>2</sup>	634.36	242.64	24.26	0.00	50.98	186.00	25.19	47.62	57.67
水保 01098	表土回覆(人工)	100m <sup>3</sup>	2506.61	963.48	50.05	37.47	201.53	738.51	99.55	188.15	227.87
水保 08045	土地整治（恢复植被、耕地、园地，机械）	hm <sup>2</sup>	1233.63	192.09	135.6	407.52	93.22	151.46	48.99	92.6	112.15
水保 08042	土地整治（恢复植被、耕地、园地，人工）	hm <sup>2</sup>	8418.34	3316.08	135.6		676.89	2558.23	334.34	631.9	765.3
水保 08057	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1896.2925	606.6	280		149.57	470.08	75.3125	142.34	172.39

水保 08109	栽植灌木（小叶锦鸡儿）	100 株	1175.985	465.06	15.24		94.55	359.25	46.705	88.27	106.91
水保 08029	穴状整地(人工)	100 个	824.52	314.42	31.44		66.06	243	32.75	61.89	74.96
水保 08115	栽植乔木（槐树）	100 株	1950.318	768.36	30.48		156.74	593.58	77.458	146.4	177.3
水保 08136	幼林抚育(第 1 年)	每公顷年	4426.18	1455.84	582.34		349.92	1127.67	175.79	332.24	402.38
水保 08137	幼林抚育(第 2 年)	每公顷年	3442.58	1132.32	452.93		272.16	877.08	136.72	258.41	312.96
水保 03053	植生袋装土拦挡	100m <sup>3</sup>	36135.23	11747.82	4999.5		2854.01	9101.35	1435.13	2712.4	3285.02
水保 03054	植生袋拆除	100m <sup>3</sup>	4421.91	1698.48	148.5		354.68	1310.72	175.62	331.92	401.99
水保 03005	密目网苫盖	100m <sup>2</sup>	664.11	101.1	296.74		50.16	79.51	26.38	49.85	60.37
水保 03005	彩条布铺垫	100m <sup>2</sup>	536.97	101.1	205.43		40.95	79.03	21.33	40.31	48.82
水保 07037	彩条旗围护	100m	986.44	24770	26658		7644	19282	3918	7404	8968
水保 01006	人工挖排水沟	100m <sup>3</sup>	3001.82	1188.94	3567		24138	91840	11922	22532	27289
水保 01093	素土夯实	100m <sup>3</sup>	8321.42	3295.86	98.88		669.15	2545.92	330.49	624.63	756.49
水保 03005	铺设钢板（6mm）	100m <sup>2</sup>	6770.2	101.1	4679.33		492.37	104.86	268.88	508.19	615.47
水保 03005	铺设钢板（10mm）	100m <sup>2</sup>	8991.98	101.1	6277.15		653.59	110.61	357.12	674.96	817.45

注：天津市涉及飞地的措施单价采用天津市单价

表 7.1-18 方案设计施工机械台时费汇总表单位：元

序号	名称及规格	定额编号	台时费	其中					定额		调整系数	
				折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费	折旧费	修理及替换设备费	折旧费	修理及替换设备费
1	山西省											
1.1	变电站工程											
	推土机 74kW	1031	131.36	16.81	20.93	0.86	23.856	68.9	19	22.81	1.13	1.09
	拖拉机（37kw）	1043	51.62	2.69	3.35	0.16	12.92	32.50	3.04	3.65	1.13	1.09
1.2	线路工程											
	推土机 74kW	1031	131.38	16.81	20.93	0.86	23.88	68.9	19	22.81	1.13	1.09
	胶轮架子车	3059	0.82	0.23	0.59				0.26	0.64	1.13	1.09
	拖拉机（37kw）	1043	51.63	2.69	3.35	0.16	12.94	32.50	3.04	3.65	1.13	1.09
2	河北省											
2.1	变电站工程											
	推土机 74kW	1031	155.90	16.81	20.93	0.86	24.024	93.28	19	22.81	1.13	1.09
	拖拉机（37kw）	1043	63.21	2.69	3.35	0.16	13.01	44.00	3.04	3.65	1.13	1.09
2.2	线路工程											
	推土机 74kW	1031	155.90	16.81	20.93	0.86	24.024	93.28	19	22.81	1.13	1.09
	胶轮架子车	3059	0.82	0.23	0.59				0.26	0.64	1.13	1.09
	拖拉机（37kw）	1043	63.21	2.69	3.35	0.16	13.01	44.00	3.04	3.65	1.13	1.09

7. 水土保持投资估算及效益分析

3	北京市											
3.1	线路工程											
	推土机 74kW	1031	120.47	16.81	20.93	0.86	24.53	57.35	19	22.81	1.13	1.09
	拖拉机（37kw）	1043	49.38	2.69	3.35	0.16	13.29	29.90	3.04	3.65	1.13	1.09
4	天津市											
4.1	变电站工程											
	推土机 74kW	1031	129.83	16.81	20.93	0.86	24.24	66.99	19	22.81	1.13	1.09
	拖拉机（37kw）	1043	50.93	2.69	3.35	0.16	13.13	31.60	3.04	3.65	1.13	1.09
4.2	线路工程											
	推土机 74kW	1031	129.86	16.81	20.93	0.86	24.264	66.99	19	22.81	1.13	1.09
	胶轮架子车	3059	0.82	0.23	0.59				0.26	0.64	1.13	1.09
	拖拉机（37kw）	1043	50.94	2.69	3.35	0.16	13.14	31.60	3.04	3.65	1.13	1.09

7.2 效益分析

本方案实施后各项水土保持措施起到了保持水土的作用，均达到或超过了预期的治理目标。经分析计算，本方案实施后各项水土保持措施起到了防治水土流失、保护生态环境的作用。设计水平年水土流失治理度达 99.19%，土壤流失控制比达 1.00，渣土防护率达 98.97%，表土保护率达 98.73%，林草植被恢复率达 98.78%，林草覆盖率达 79.02%，六项防治指标均达到并超过了预期的治理目标，方案实施后效果显著。本工程水土流失防治效果分析评价详见表 7.2-1。

表 7.2-1 本工程水土流失防治效果分析评价指标表

评估指标	计算依据	单位	数量	计算结果	指标值	评价结果
水土流失总治理度 (%)	水土流失治理达标面积	hm <sup>2</sup>	932.23	99.19%	95.0%	达标
	水土流失总面积	hm <sup>2</sup>	939.84			
土壤流失控制比	年平均土壤流失量允许值	t	200	1.00	1.00	达标
	年平均土壤流失量达到值	t	200			
渣土防护率 (%)	防护渣（临时堆土）量	万 m <sup>3</sup>	306.82	98.97%	97%	达标
	总弃渣（临时堆土）量	万 m <sup>3</sup>	310.00			
表土保护率 (%)	保护表土量	万 m <sup>3</sup>	99.23	98.73%	95%	达标
	可剥离表土量	万 m <sup>3</sup>	100.51			
林草植被恢复率 (%)	林草植被面积	hm <sup>2</sup>	434.96	98.78%	97%	达标
	可恢复林草植被面积	hm <sup>2</sup>	440.33			
林草覆盖率 (%)	林草植被面积	hm <sup>2</sup>	434.96	79.02%	27%	达标
	项目建设区总面积 （扣除恢复耕地面积）	hm <sup>2</sup>	555.50			

## 8.水土保持管理

为贯彻落实《中华人民共和国水土保持法》，确保水土保持方案落到实处，在本方案实施过程中，项目建设单位将切实做好水土保持工程的招投标工作，落实工程的设计、施工、监理、监测工作，要求项目施工单位具有相应的专业资质，尤其注意在承包合同中明确水土流失防治责任，并依法成立水土保持方案实施领导小组，制定水土保持管理规章制度，主动向水行政主管部门做好水土保持工程的设施竣工验收备案工作。

### 8.1 组织管理

根据国家有关法律法规，生产建设单位是生产建设项目水土流失防治的责任主体，应当加强全过程水土保持管理，优化施工工艺和时序，提高水土资源利用效率，减少地表扰动和植被损坏，及时采取水土保持措施，有效控制可能造成水土流失。水土保持方案经水利部批准后，建设单位应在开工前成立“大同~天津南 1000kV 特高压交流输电变电工程”水土保持方案实施管理机构，配置专职人员负责水土保持工作的组织、管理和落实。实施领导小组负责协调水土保持方案与主体工程的关系，统一领导，规范施工，制定方案实施的目标责任制，提出方案的实施、检查、验收方法和要求。同时建设单位将加强对施工技术人员水土保持法律、法规的宣传工作，提高其水土保持法律意识。

水土保持实施管理机构应认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针；建立本项目的水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失防治情况，制定水土保持方案详细实施计划；工程施工期间，与设计、施工、监理单位保持畅通联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持设施的有效落实，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏；定期深入工程现场进行检查，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况。依据《水土保持补偿费征收使用管理办法》（财综〔2014〕8号）、《关于水土保持补偿费等四项非税收入划转税务部门征收的通知》（财税〔2020〕58号）的要求，在工程开工前应及时缴纳水土保持补偿费。自觉接受水行政主管部门的监督检查，与沿线各省、市、县地方水行政主管部门保持密切联系，工程开工及时报告。按国家档案法有关规定建立水土保持工作档案。根据《基建部关于印发电网建设项目数码照片采集与管理的通知》（基建质量〔2016〕56号）规定做好水土保持施工记录和其

他资料（如临时措施的影像资料、照片等）的管理、存档，以备监督检查和验收时查阅。

## 8.2 后续设计

按照《中华人民共和国水土保持法》有关条款“生产建设项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的规定，本水土保持方案经水行政主管部门批复后，建设单位将本方案制定的防治措施内容和投资纳入主体工程后续设计文件中，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持设施自主验收。

依据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布），本项目的初步设计应当包括水土保持篇章，明确水土流失防治措施、标准和水土保持投资，其施工图设计应当细化水土保持措施设计，应当编制水土保持专册，后续设计中还应加强水土保持措施图件的要求，按照国家电网有限公司相关文件要求对变电站和线路工程水保措施实施专项设计和“一基一设计”，特别是山丘区塔基余土处置、护坡、排水沟及消能措施的布设。本项目初步设计阶段应进一步细化水保方案各防治分区中的各项水土保持措施投资，进一步明确水土保持措施概算费用。

当本项目的地点、规模发生重大变化的，建设单位将补充或者修改水土保持方案并报水利部批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当经水利部批准。

## 8.3 水土保持监测

水土保持监测工作应与主体工程建设同步开展。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）有关要求，本项目属于对可能造成严重水土流失的大中型生产建设项目，建设单位应当组织对生产建设活动造成的水土流失进行监测，及时定量掌握水土流失及防治状况，科学评价防治成效，按照有关规定向水行政主管部门报送监测情况。承担本项目水土保持监测工作的单位不得作为本项目水土保持设施验收报告编制的第三方机构。未依法依规开展水土保持监测的，水土保持设施验收结论应当为不合格，本项目不得投产使用。

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）的要求，《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工

作的通知》（办水保〔2020〕161号），国家电网有限公司开工前应自行或委托具有水土保持监测能力的单位承担本工程的水土保持监测工作，并明确专人负责监测工作组织协调。监测单位应在开工前编制水土保持监测实施方案。监测过程中，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测结果应当公开，建设单位在本工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。监测单位将监测成果定期向水行政主管部门报告，并对监测成果进行综合分析，验证水土保持措施的合理性、科学性，水土保持设施竣工验收时提交水土保持监测报告。

监测单位在监测过程中所获得的监测数据、监测图件和影像资料应妥善保存，在项目竣工后移交至建设单位存档。

## 8.4 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）要求，凡主体工程开展监理工作的项目，应按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。本工程占地面积大于200公顷，土石方挖填总量大于200万立方，因此建设单位应在开工前委托有水土保持监理资质的单位开展水土保持监理工作。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）有关要求，本项目的水土保持监理，应当按照水利工程建设监理的规定和水土保持监理规范执行。承担本项目水土保持监理工作的单位不得作为本项目水土保持设施验收报告编制的第三方机构。未依法依规开展水土保持监理的，水土保持设施验收结论应当为不合格，本项目不得投产使用。

本工程水土保持方案经批准后，为确保方案如期实施和方案实施质量，将实行工程监理制，并接受各级水行政主管部门的监督和检查。水土保持监理工程师要对水土保持方案的落实情况进行验收，确保水土保持各项措施的数量和质量，对水土保持设施的单元工程、分部工程、单位工程提出质量评定意见，并指导施工，接受当地水行政主管部门的监督检查，监理单位定期向建设单位提交水土保持工程监理报告。水土保持监理单位应收集施工过程的影像资料，作为备查和自验报告的依据。



## 8.5 水土保持施工

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）有关要求，建设单位应当将本项目的水土保持工作和内容纳入施工合同，落实施工单位水土保持责任，在建设过程中同步实施水土保持方案提出的水土保持措施，保证水土保持措施的质量、实施进度和资金投入。

建设单位在本项目施工招标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为。对施工单位提出水土保持措施的施工要求，组织施工单位学习、宣传《中华人民共和国水土保持法》，提高工程建设者的水土保持自觉行动意识。要求施工单位配备水土保持专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地水行政主管部门的监督检查。同时，应明确承包商在各工程分区的水土流失防治范围及防治责任，外购砂石材料应在购买合同中明确砂石料场的水土流失防治责任。施工管理满足下列要求：

施工单位在本项目施工期应严格控制施工扰动范围，禁止随意压占破坏地表植被。设立保护地表及植被的警示牌，施工过程中应注重保护表土与植被。注意施工及生活用火安全，防止火灾烧毁地表植被。建成的水土保持工作应有明确的管理维护要求。加强施工人员的培训和教育，树立保护植被的意识，严禁乱砍、乱伐。严格按设计方案施工，开挖、回填土石方。严格控制施工扰动面积，不得随意扩大施工范围。合理安排工期，尽量避开雨季施工。优化施工工艺，避免重复开挖。自觉接受水行政主管部门的监督，对不达标的措施及时整改。施工完成后，施工单位应在本项目验收合格后，方能撤离施工现场。

## 8.6 水土保持设施验收

### （1）检查

在本项目建设过程中，建设单位应与水行政主管部门积极配合，成立专门管理机构，负责对工程水土保持方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行监督，保证水土保持方案高标准、高质量、按进度完成。强化责任，加强检查力度，杜绝施工过程中各种不规范、不文明的行为发生，严防对当地生态环境造成严重破坏。

### （2）水土保持设施验收

依据《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水

保〔2019〕172号）、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号），建设单位国家电网有限公司是本项目水土保持设施验收的责任主体单位。在方案实施过程中，建设单位首先进行自检，加强对施工单位的检查，同时加强与水行政主管部门合作，自觉接受地方水行政主管部门的监督管理。建设单位对水行政主管部门监督检查中发现的问题及时处理并回复整改结果。

在主体工程竣工验收时，应依据相关文件，同时验收水土保持设施，水土保持设施验收合格后，主体工程方可正式投入使用，验收不合格，主体工程不得投入运行。验收时，建设单位应依据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）开展水土保持设施自主验收工作，并报水行政主管部门备案。

①本项目投产使用前，生产建设单位应当按照水利部规定的标准和要求，开展水土保持设施自主验收，验收结果向社会公开并报审批水土保持方案的水行政主管部门备案。水行政主管部门应当出具备案回执。建设单位组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，承担本项目水土保持方案技术评审、水土保持监测、水土保持监理工作的单位不得作为本项目水土保持设施验收报告编制的第三方机构。

②明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后，建设单位按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织本项目水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后，本项目方可投产使用。

③公开验收情况。除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公示水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告，公示时间不少于20个工作日。对于公众反映的主要问题和意见，建设单位将及时给予处理或者回应。

④报备验收材料。生产建设单位在向社会公示水土保持设施验收材料后、本项目投产使用前，在自主验收通过后3个月内向水利部报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对水土保持设施验收鉴定书、水土保持

设施验收报告和水土保持监测总结报告等材料的真实性负责。

验收过程中应注意总结水土保持措施实施过程中的成功经验和不足部分，对没有足额完成的部分或有缺陷的工程，责令相关责任单位整改完善，直到水土保持措施能够按照本工程水土保持防治标准达到验收的指标。

本项目水土保持设施验收合格后，生产建设单位或者运行管理单位应当依法防治生产运行过程中发生的水土流失，加强对水土保持设施的管理维护，确保水土保持设施长期发挥效益。

## 附表

附表 1 水土流失防治责任范围表 .....	1
附表 2 土壤侵蚀量预测表 .....	2
附表 3 单价分析表 .....	15

附表 1 水土流失防治责任范围表

本工程水土流失防治责任范围表（按行政区划分）

单位：hm<sup>2</sup>

序号	沿线所经行政区	项目建设区			防治责任范围
		永久占地	临时占地	小计	
<b>1</b>	<b>山西省</b>	<b>37.00</b>	<b>78.56</b>	<b>115.56</b>	<b>115.56</b>
1.1	大同市	37.00	78.56	115.56	115.56
1.1.1	阳高县	27.76	37.04	64.80	64.80
1.1.2	天镇县	9.24	41.52	50.76	50.76
<b>2</b>	<b>河北省</b>	<b>143.06</b>	<b>477.82</b>	<b>620.88</b>	<b>620.88</b>
2.1	张家口市	63.66	207.38	271.04	271.04
2.1.1	阳原县	28.85	48.55	77.40	77.40
2.1.2	宣化区	5.03	23.57	28.60	28.60
2.1.3	涿鹿县	5.62	26.63	32.25	32.25
2.1.4	怀来县	8.94	35.46	44.40	44.40
2.1.5	赤城县	15.22	73.17	88.39	88.39
2.2	承德市	64.31	203.47	267.78	267.78
2.2.1	丰宁满族自治县	43.08	121.54	164.62	164.62
2.2.2	滦平县	7.34	39.77	47.11	47.11
2.2.3	承德县	3.82	11.49	15.31	15.31
2.2.4	鹰手营子矿区	0.74	2.32	3.06	3.06
2.2.5	兴隆县	9.33	28.35	37.68	37.68
2.3	唐山市	15.09	66.97	82.06	82.06
2.3.1	遵化市	4.81	21.67	26.48	26.48
2.3.2	玉田县	7.56	39.10	46.66	46.66
2.3.3	芦台经济开发区	2.72	6.20	8.92	8.92
<b>3</b>	<b>天津市</b>	<b>52.74</b>	<b>143.86</b>	<b>196.60</b>	<b>196.60</b>
3.1	蓟州区	2.21	9.99	12.20	12.20
3.2	宝坻区	2.37	10.91	13.28	13.28
3.3	宁河区	21.85	32.96	54.81	54.81
3.4	东丽区	1.10	3.82	4.92	4.92
3.5	滨海新区	15.73	54.13	69.86	69.86
3.6	津南区	8.08	26.16	34.24	34.24
3.7	西青区	1.40	5.89	7.29	7.29
<b>4</b>	<b>北京市</b>	<b>1.47</b>	<b>5.33</b>	<b>6.80</b>	<b>6.80</b>
4.1	西城区	1.47	5.33	6.80	6.80
	清河农场	1.47	5.33	6.80	6.80
合计		<b>234.27</b>	<b>705.57</b>	<b>939.84</b>	<b>939.84</b>

附表 2 土壤侵蚀量预测表

附表 2-1 大同变电站土壤侵蚀量预测表

行政区	地形	计算单元土壤流失量（t）																		合计					
		扰动单元			一般扰动地表														工程堆积体						
					水力侵蚀						风力侵蚀								水力侵蚀	风力侵蚀	建设期（t）			背景流失量（t）	
					背景流失量	施工期	自然恢复期第 1 年	自然恢复期第 2 年	自然恢复期第 3 年	自然恢复期第 4 年	自然恢复期第 5 年	背景流失量	施工期	自然恢复期第 1 年	自然恢复期第 2 年	自然恢复期第 3 年	自然恢复期第 4 年	自然恢复期第 5 年	施工期	施工期	施工期	自然恢复期	合计		
阳高县	山丘区	大同变电站	站区	农地	147.84	1412.88						6182.4	3432.96									4845.84			4845.84
				非农地	37.38	349.24	107.8	70	30.1	18.9	9.1	1030.4	572.16	649.04	595.49	557.06	540.96	515.2	446.72	557.82	1925.94	3093.65	5019.59	1067.78	
			进站道路区	农地	2.24	20.16						39.2	76.32									96.48		96.48	41.44
				非农地	4.62	41.36	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	53.9	104.94	3.09	2.84	2.65	2.58	2.45				146.3	14.41	160.71	58.52
			施工生产生活区	农地	36.96	141.29	4	4	4	4	4	1545.6	858.24	247.28	226.88	212.2	206.08	196.28				999.53	1108.72	2108.25	1582.56
			临时堆土区	农地	21.12		3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	883.2		185.44	170.14	159.16	154.56	147.2	350.85	557.88	908.73	834.5	1743.23	904.32	
			站外供排水设施区	农地	7.49	9.6	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	368.16	27.46	85.33	78.2	73.14	71.07	67.85				37.06	387.09	424.15	375.65
			站外电力设施区	农地	17.68							866.32	64.77	205.01	188.41	175.96	170.98	162.68				64.77	903.04	967.81	884
				非农地	4.68	28.55	2.1	1.4	0.7	0.7	0.1	152.88	11.43	17.29	15.89	14.84	14.42	13.72				39.98	81.06	121.04	157.56
				非农地	3.74	4.51	3.6	2.4	1.2	1.2	0.1	152.88	11.45	37.08	34.08	31.8	30.96	29.4				15.96	171.72	187.68	156.62
合计					283.75	2007.59	123.7	83.9	42	30.8	19.3	11274.94	5159.73	1429.56	1311.93	1226.81	1191.61	1134.78	797.57	1115.7	9080.59	6594.19	15674.78	11558.69	

附表 2-2 怀来变电站土壤侵蚀量预测表

行政区	地形	计算单元土壤流失量（t）											合计			
		扰动单元			一般扰动地表							工程堆积体				
					水力侵蚀							水力侵蚀	建设期（t）			背景流失量（t）
					背景流失量	施工期	自然恢复期第 1 年	自然恢复期第 2 年	自然恢复期第 3 年	自然恢复期第 4 年	自然恢复期第 5 年	施工期	施工期	自然恢复期	合计	
阳原县	山丘区	怀来变电站	站区	农地	87.57	2921.84							2921.84	0.00	2921.84	87.57
				非农地	77.98	177.61	81.13	73.40	69.54	65.68	61.81		177.61	351.56	529.17	77.98
			进站道路区	农地	0.06	2.13							2.15	0.00	2.15	0.06
				非农地	0.09	0.00	0.76	0.69	0.63	0.57	0.49		0.00	3.14	3.14	0.09
			外接电源工程区	农地	24.99	39.96	12.43	12.43	12.43	12.43	12.43	0.05	40.01	62.15	102.16	24.99
				非农地	32.62	29.04	10.41	10.20	9.99	9.78	9.57		29.04	49.95	78.99	32.62
			站外排水设施区	农地	16.23	24.41	6.98	6.98	6.98	6.98	6.98	0.22	24.62	34.88	59.51	16.23
			专项设施迁改区	农地	107.62	201.97	19.49	19.49	19.49	19.49	19.49	0.50	201.97	97.44	299.40	107.62
				非农地	95.20	80.43	21.55	21.12	20.69	20.25	19.82	0.60	80.43	103.43	183.86	95.20
			施工生产生活区	农地	38.31	171.47	5.47	5.47	5.47	5.47	5.47		171.53	27.37	198.90	38.31
			临时堆土区	农地	107.28	480.11	15.33	15.33	15.33	15.33	15.33	973.38	1453.49	76.63	1530.12	107.28
合计					587.97	4128.97	173.53	165.10	160.54	155.97	151.39	974.74	5102.69	806.54	5909.23	587.97

附表 2-3 承德开关站土壤侵蚀量预测表

行政区	地形	计算单元土壤流失量（t）																		合计				
		扰动单元			一般扰动地表												工程堆积体							
					水力侵蚀						风力侵蚀						风力侵蚀	水力侵蚀	建设期（t）			背景 流失 量（t）		
					背景流失量	施工期	自然恢 复期第 1 年	自然恢 复期第 2 年	自然恢 复期第 3 年	自然恢 复期第 4 年	自然恢 复期第 5 年	背景流失量	施工期	自然恢 复期第 1 年	自然恢 复期第 2 年	自然恢 复期第 3 年	自然恢 复期第 4 年	自然恢 复期第 5 年	施工期	施工期	施工期		自然恢 复期	合计
丰宁满族自治县	山丘区	承德开关站	站区	农地	363.78	4280.51						145.06	866.47	237.48	189.98	142.49	94.99	71.24	114.39	136.38	5146.98	0.00	5146.98	508.84
				非农地			168.74	152.67	144.63	136.60	128.56										0.00	1467.38	1467.38	0.00
			进站道路区	农地	1.89	22.23						0.51	3.03	0.42	0.34	0.25	0.17	0.13			25.26		25.26	2.40
				非农地			0.58	0.53	0.50	0.47	0.44										0.00	3.84	3.84	0.00
			站外电力设施区	农地	1.86	10.57	4.78	4.78	4.78	4.78	4.78	5.13	30.66	64.17	51.34	38.50	25.67	19.25	18.19	0.10	41.24	23.92	65.16	6.99
				非农地	0.86	2.11	2.78	2.72	2.66	2.61	2.55										2.11	212.25	214.36	0.86
			站外排水设施区	农地	4.10	31.42	14.22	14.22	14.22	14.22	14.22	1.22	7.26	15.20	12.16	9.12	6.08	4.56	14.28	0.23	38.69	118.22	156.90	5.31
			专项设施迁改区	农地	3.02	26.12															30.56	0.00	30.56	3.76
合计					375.51	4372.97	191.10	174.92	166.80	158.68	150.57	152.66	911.86	317.27	253.81	190.36	126.91	95.18	146.86	136.71	5284.83	1825.61	7110.43	528.17

附表 2-4 天津北变电站土壤侵蚀量预测表

行政区		地形	扰动单元		植被破坏型一般扰动地表					地表翻扰型一般扰动地表						工程堆积体	合计						
					计算单元土壤流失量（t）					计算单元土壤流失量（t）						计算单元土壤流失量（t）	施工期			自然恢复期			
施工期原地貌	施工期扰动	自然恢复期原地貌	自然恢复期第1年	自然恢复期第2年	自然恢复期第3年	施工期原地貌	施工期扰动	自然恢复期原地貌	自然恢复期第1年	自然恢复期第2年	自然恢复期第3年	施工期扰动	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）					
天津市	宁河区	平原区	站区	农地						69.9	2450.0	69.9	74.5	74.5	74.5	288.7	69.9	2738.6	2668.7	69.9	223.4	153.5	
			进站道路区	农地						0.1	2.7	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.1	3.1	3.0	0.4	1.2	0.8	
			站外电力设施区	农地	1.9	31.2	9.5	4.7	4.7	4.7	0.1	4.7	0.7	0.7	0.7	0.7	17.4	2.0	53.3	51.3	10.2	16.4	6.2
			站外供排水设施区	农地	1.7	28.1	8.5	4.3	4.3	4.3	0.6	19.9	2.8	3.0	3.0	3.0	87.5	2.3	135.5	133.3	11.4	21.9	10.5
			还建工程区	农地						0.1	1.8	0.3	0.3	0.3	0.3	0.0	0.1	1.8	1.8	0.3	0.8	0.6	
			施工生产生活区	农地	8.8	144.2	8.8	4.4	4.4	4.4							0.0	8.8	144.2	135.4	8.8	13.1	4.4
			临时堆土区	农地	8.8	144.2	8.8	4.4	4.4	4.4							1683.1	8.8	1827.3	1818.5	8.8	13.1	4.4

附表 2-5 1000kV 交流线路水力侵蚀土壤流失量预测表

行政区		地形	扰动单元		植被破坏型一般扰动地表										地表翻扰型一般扰动地表										工程堆积体	合计					
					计算单元土壤流失量（t）										计算单元土壤流失量（t）										计算单元土壤流失量（t）	施工期			自然恢复期		
施工期 原地貌	施工期 扰动	自然恢复 期原地貌	自然恢复 期第1年	自然恢复 期第2年	自然恢复 期第3年	自然恢复 期第4年	自然恢复 期第5年	施工期 原地貌	施工期 扰动	自然恢复 期原地貌	自然恢复 期第1年	自然恢复 期第2年	自然恢复 期第3年	自然恢复 期第4年	自然恢复 期第5年	施工期 扰动	背景流失 量（t）	预测流失 量（t）	新增流失 量（t）	背景流失 量（t）	预测流失 量（t）	新增流失 量（t）									
山西省	阳高县	山丘区	塔基区	农地	0.73	11.43	3.65	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.4	13.56	4.01	0.87	0.87	0.87	1.85	1.85	10.64	1.13	35.63	34.50	7.66	9.96	2.30			
				非农地	0.13	2.42	0.65	1.22	0.79	0.51	0.26	0.16	0.07	2.87	0.91	1.45	0.94	0.61	0.65	0.4	0.20		5.29	5.09	1.56	6.99	5.43				
			牵张场地区	农地	0.6	9.4	3	0.6	0.6	0.6	0.6													0.60	9.40	8.80	3.00	3.00	0.00		
				非农地	0.3	5.58	1.5	2.81	1.82	1.18	0.59	0.36												0.30	5.58	5.28	1.50	6.76	5.26		
			跨越施工场地区	农地	0.24	3.81	1.2	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24												0.24	3.81	3.57	1.20	1.20	0.00		
				非农地	0.11	1.99	0.55	1.01	0.65	0.42	0.21	0.13												0.11	1.99	1.88	0.55	2.42	1.87		
		施工道路区	农地	1.29	20.23	6.45	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	0.19	6.38	1.87	0.41	0.41	0.41	0.87	0.87				1.48	26.61	25.13	8.32	9.42	1.10			
			非农地	0.36	6.67	1.8	3.37	2.17	1.41	0.71	0.43	0.08	3.16	1.01	1.59	1.03	0.67	0.71	0.44				0.44	9.83	9.39	2.81	12.53	9.72			
		平原区	塔基区	农地	1.04	16.16	5.2	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	0.5	16.88	5.01	1.08	1.08	1.08	2.31	2.31	8.61	1.54	41.65	40.11	10.21	13.06	2.85				
				非农地	0.2	3.73	1	1.88	1.21	0.79	0.39	0.24	0.11	4.22	1.36	2.13	1.38	0.89	0.95	0.59		0.31	7.95	7.64	2.36	10.45	8.09				
			牵张场地区	农地	0.21	3.28	1.05	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21											0.21	3.28	3.07	1.05	1.05	0.00			
				非农地	0.09	1.74	0.45	0.88	0.57	0.37	0.18	0.11											0.09	1.74	1.65	0.45	2.11	1.66			
			跨越施工场地区	农地	0.04	0.61	0.2	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04												0.04	0.61	0.57	0.20	0.20	0.00		
				非农地	0.02	0.35	0.1	0.18	0.11	0.07	0.04	0.02												0.02	0.35	0.33	0.10	0.42	0.32		
			施工道路区	农地	1.03	16.13	5.15	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03												1.03	16.13	15.10	5.15	5.15	0.00		
				非农地	0.29	5.47	1.45	2.76	1.78	1.16	0.58	0.36												0.29	5.47	5.18	1.45	6.64	5.19		
	天镇县	山丘区	塔基区	农地	4.86	75.98	24.3	4.86	4.86	4.86	4.86	4.22	135.4	39.9	8.65	8.65	8.65	18.46	18.46	289.68	9.08	501.06	491.98	64.20	87.17	22.97					
				非农地	5.54	103.03	27.69	52.01	33.56	21.81	10.91	6.71	4.94	187.3	59.8	94.45	60.94	39.61	42.23		25.99	10.48	290.33	279.85	87.49	388.22	300.73				
			牵张场地区	农地	3.82	59.67	19.1	3.82	3.82	3.82	3.82	3.82											3.82	59.67	55.85	19.10	19.10	0.00			
				非农地	1.9	35.4	9.5	17.87	11.53	7.5	3.75	2.31											1.90	35.40	33.50	9.50	42.96	33.46			
跨越施工场地区			农地	0.33	5.22	1.65	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33											0.33	5.22	4.89	1.65	1.65	0.00				
			非农地	0.68	12.66	3.4	6.39	4.12	2.68	1.34	0.82											0.68	12.66	11.98	3.40	15.35	11.95				
施工道路区			农地	20.09	314.05	100.45	20.09	20.09	20.09	20.09	20.09	3.23	103.73	30.57	6.63	6.63	6.63	14.14	14.14			23.32	417.78	394.46	131.02	148.62	17.60				
			非农地	16.68	310.52	83.42	156.78	101.15	65.75	32.88	20.22	2.73	103.68	33.11	52.28	33.73	21.93	23.38	14.39			19.41	414.20	394.79	116.53	522.49	405.96				
河北省			阳原县	山丘区	塔基区	农地	0.85	13.29	4.25	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.55	18.79	5.55	1.2	1.2	1.2	2.56	2.56	38.95	1.40	71.03	69.63	9.80	12.97	3.17		
						非农地	0.9	16.68	4.5	8.42	5.43	3.53	1.77	1.09	0.57	23.58	7.54	11.92	7.69	5	5.32	3.27		1.47	40.26	38.79	12.04	53.44	41.40		
					牵张场地区	农地	0.42	6.64	2.1	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42											0.42	6.64	6.22	2.10	2.10	0.00	
						非农地	0.35	6.56	1.75	3.31	2.14	1.39	0.69	0.43											0.35	6.56	6.21	1.75	7.96	6.21	
					跨越施工场地区	农地	0.08	1.32	0.4	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08											0.08	1.32	1.24	0.40	0.40	0.00	
						非农地	0.02	0.39	0.1	0.2	0.13	0.08	0.04	0.03											0.02	0.39	0.37	0.10	0.48	0.38	
	施工道路区	农地		3.05	47.64	15.25	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	0.44	15.02	4.43	0.96	0.96	0.96	2.05	2.05			3.49	62.66	59.17	19.68	22.23	2.55				
		非农地		2.74	51.03	13.7	25.77	16.62	10.81	5.4	3.33	0.45	18.56	5.93	9.38	6.05	3.93	4.19	2.58			3.19	69.59	66.40	19.63	88.06	68.43				
	平原区	塔基区		农地	0.76	11.88	3.8	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.35	11.95	3.52	0.76	0.76	0.76	1.63	1.63	8.19	1.11	32.02	30.91	7.32	9.34	2.02				



行政区	地形	扰动单元		植被破坏型一般扰动地表								地表翻扰型一般扰动地表								工程堆积体	合计					
				计算单元土壤流失量（t）								计算单元土壤流失量（t）								计算单元土壤流失量（t）	施工期			自然恢复期		
				施工期原地貌	施工期扰动	自然恢复期原地貌	自然恢复期第 1 年	自然恢复期第 2 年	自然恢复期第 3 年	自然恢复期第 4 年	自然恢复期第 5 年	施工期原地貌	施工期扰动	自然恢复期原地貌	自然恢复期第 1 年	自然恢复期第 2 年	自然恢复期第 3 年	自然恢复期第 4 年	自然恢复期第 5 年	施工期扰动	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）
宣化区	山丘区	牵张场地区	非农地	0.5	9.31	2.5	4.7	3.03	1.97	0.99	0.61	0.23	9.36	3	4.73	3.05	1.98	2.11	1.3		0.73	18.67	17.94	5.50	24.47	18.97
			农地	0.28	4.41	1.4	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28										0.28	4.41	4.13	1.40	1.40	0.00
			非农地	0.07	1.23	0.35	0.62	0.4	0.26	0.13	0.08										0.07	1.23	1.16	0.35	1.49	1.14
		跨越施工场地区	农地	0.19	2.92	0.95	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19										0.19	2.92	2.73	0.95	0.95	0.00
			非农地	0.04	0.77	0.2	0.39	0.25	0.16	0.08	0.05										0.04	0.77	0.73	0.20	0.93	0.73
		施工道路区	农地	0.6	9.31	2.95	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59										0.60	9.31	8.71	2.95	2.95	0.00
			非农地	0.4	7.36	1.99	3.72	2.4	1.56	0.78	0.48										0.40	7.36	6.96	1.99	8.94	6.95
	山丘区	塔基区	农地	3.4	53.13	17	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	2.42	78.18	23.05	5	5	5	10.66	10.66	150.94	5.82	282.25	276.43	40.05	53.32	13.27
			非农地	2.42	45.03	12.1	22.73	14.67	9.53	4.77	2.93	1.73	66.25	21.16	33.42	21.56	14.02	14.94	9.19		4.15	111.28	107.13	33.26	147.76	114.50
		牵张场地区	农地	0.79	12.32	3.95	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79										0.79	12.32	11.53	3.95	3.95	0.00
			非农地	2.78	51.78	13.9	26.14	16.87	10.96	5.48	3.37										2.78	51.78	49.00	13.90	62.82	48.92
		跨越施工场地区	农地	0.63	9.79	3.15	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63										0.63	9.79	9.16	3.15	3.15	0.00
			非农地	0.35	6.53	1.75	3.3	2.13	1.38	0.69	0.43										0.35	6.53	6.18	1.75	7.93	6.18
		施工道路区	农地	11.79	184.23	58.95	11.79	11.79	11.79	11.79	11.79	1.87	60.52	17.83	3.87	3.87	3.87	8.25	8.25		13.66	244.75	231.09	76.78	87.06	10.28
			非农地	9.4	174.86	47	88.29	56.96	37.03	18.51	11.4	1.53	58.68	18.75	29.6	19.1	12.41	13.23	8.14		10.93	233.54	222.61	65.75	294.67	228.92
	涿鹿县	山丘区	塔基区	农地	3.34	52.27	16.7	3.34	3.34	3.34	3.34	1.89	64.76	19.11	4.15	4.15	4.15	8.83	8.83	59.91	5.23	176.94	171.71	35.81	46.81	11.00
				非农地	4.76	88.59	23.8	44.73	28.86	18.76	9.38	2.34	96.04	30.69	48.53	31.31	20.35	21.66	13.33		7.10	184.63	177.53	54.49	242.68	188.19
			牵张场地区	农地	1.05	16.34	5.25	1.05	1.05	1.05	1.05										1.05	16.34	15.29	5.25	5.25	0.00
				非农地	1.74	32.31	8.7	16.31	10.52	6.84	3.42	2.1									1.74	32.31	30.57	8.70	39.19	30.49
			跨越施工场地区	农地	0.4	6.17	2	0.4	0.4	0.4	0.4										0.40	6.17	5.77	2.00	2.00	0.00
				非农地	0.49	9.15	2.45	4.62	2.98	1.94	0.97	0.6									0.49	9.15	8.66	2.45	11.11	8.66
		施工道路区	农地	4.17	65.14	20.85	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	0.63	21.56	6.37	1.38	1.38	1.38	2.94	2.94		4.80	86.70	81.90	27.22	30.87	3.65
			非农地	8.31	154.58	41.55	78.05	50.35	32.73	16.36	10.07	1.22	50.26	16.06	25.4	16.39	10.65	11.33	6.97		9.53	204.84	195.31	57.61	258.30	200.69
	平原区	塔基区	农地	0.95	14.77	4.75	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.46	15.78	4.68	1.01	1.01	1.01	2.15	2.15	9.95	1.41	40.50	39.09	9.43	12.08	2.65
			非农地	0.45	8.31	2.25	4.2	2.71	1.76	0.88	0.54	0.22	8.88	2.82	4.49	2.9	1.88	2	1.23		0.67	17.19	16.52	5.07	22.59	17.52
		牵张场地区	农地	0.28	4.41	1.4	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28										0.28	4.41	4.13	1.40	1.40	0.00
			非农地	0.16	3.02	0.8	1.52	0.98	0.64	0.32	0.2										0.16	3.02	2.86	0.80	3.66	2.86
		跨越施工场地区	农地	0.11	1.62	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1										0.11	1.62	1.51	0.50	0.50	0.00
			非农地	0.05	0.95	0.25	0.48	0.31	0.2	0.1	0.06										0.05	0.95	0.90	0.25	1.15	0.90
		施工道路区	农地	1.43	22.29	7.15	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43										1.43	22.29	20.86	7.15	7.15	0.00
			非农地	0.7	12.91	3.48	6.52	4.21	2.73	1.37	0.84										0.70	12.91	12.21	3.48	15.67	12.19
	怀来县	山丘区	塔基区	农地	5.24	81.89	26.2	5.24	5.24	5.24	5.24	3.23	105.43	31.11	6.74	6.74	6.74	14.37	14.37	67.91	8.47	255.23	246.76	57.31	75.16	17.85
				非农地	9.54	177.51	47.7	89.62	57.82	37.58	18.79	5.19	201.03	64.22	101.44	65.44	42.54	45.33	27.89		14.73	378.54	363.81	111.92	498.01	386.09
		牵张场地区	农地	0.9	14.12	4.5	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9										0.90	14.12	13.22	4.50	4.50	0.00
			非农地	3.15	58.62	15.75	29.59	19.09	12.41	6.2	3.82										3.15	58.62	55.47	15.75	71.11	55.36

附表 2

行政区	地形	扰动单元		植被破坏型一般扰动地表								地表翻扰型一般扰动地表								工程堆积体	合计								
				计算单元土壤流失量（t）								计算单元土壤流失量（t）								计算单元土壤流失量（t）	施工期			自然恢复期					
施工期原地貌	施工期扰动	自然恢复期原地貌	自然恢复期第1年	自然恢复期第2年	自然恢复期第3年	自然恢复期第4年	自然恢复期第5年	施工期原地貌	施工期扰动	自然恢复期原地貌	自然恢复期第1年	自然恢复期第2年	自然恢复期第3年	自然恢复期第4年	自然恢复期第5年	施工期扰动	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）							
河北省	平原区	跨越施工场地区	农地	0.47	7.4	2.35	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47										0.47	7.40	6.93	2.35	2.35	0.00			
			非农地	0.75	13.97	3.75	7.06	4.55	2.96	1.48	0.91											0.75	13.97	13.22	3.75	16.96	13.21		
		施工道路区	农地	10.15	158.71	50.8	10.16	10.16	10.16	10.16	10.16	1.66	54.38	16.03	3.48	3.48	3.48	7.41	7.41			11.81	213.09	201.28	66.83	76.06	9.23		
			非农地	12.52	232.88	62.6	117.58	75.86	49.31	24.65	15.17	1.96	75.9	24.24	38.3	24.71	16.06	17.12	10.53			14.48	308.78	294.30	86.84	389.29	302.45		
		塔基区	农地	1.44	22.41	7.2	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	0.75	24.42	7.17	1.56	1.56	1.56	3.33	3.33	16.39		2.19	63.22	61.03	14.37	18.54	4.17		
			非农地	0.85	15.82	4.25	7.99	5.16	3.35	1.68	1.03	0.44	17.24	5.49	8.7	5.61	3.65	3.89	2.39			1.29	33.06	31.77	9.74	43.45	33.71		
		牵张场地区	农地	0.36	5.63	1.8	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36											0.36	5.63	5.27	1.80	1.80	0.00		
			非农地	0.31	5.74	1.55	2.9	1.87	1.22	0.61	0.37											0.31	5.74	5.43	1.55	6.97	5.42		
		跨越施工场地区	农地	0.14	2.19	0.7	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14											0.14	2.19	2.05	0.70	0.70	0.00		
			非农地	0.08	1.59	0.43	0.8	0.52	0.34	0.17	0.1											0.08	1.59	1.51	0.43	1.93	1.50		
		施工道路区	农地	1.15	18.05	5.75	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15											1.15	18.05	16.90	5.75	5.75	0.00		
			非农地	0.68	12.68	3.41	6.4	4.13	2.68	1.34	0.83											0.68	12.68	12.00	3.41	15.38	11.97		
	赤城县	山丘区	塔基区	农地	0.46	7.26	2.3	0.46	0.46	0.46	0.46	0.3	10.31	3.03	0.66	0.66	0.66	1.41	1.41	567.69		0.76	585.26	584.50	5.33	7.10	1.77		
				非农地	28.34	527.41	141.7	266.28	171.78	111.66	55.83	34.37	18.23	749.11	239.22	378.55	244.23	158.76	168.9		103.96		46.57	1276.52	1229.95	380.92	1694.32	1313.40	
			牵张场地区	农地	0.33	5.16	1.65	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33											0.33	5.16	4.83	1.65	1.65	0.00	
				非农地	16.66	309.96	83.29	156.49	100.97	65.63	32.81	20.19											16.66	309.96	293.30	83.29	376.09	292.80	
			跨越施工场地区	农地	0.1	1.54	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1											0.10	1.54	1.44	0.50	0.50	0.00	
				非农地	6.15	114.48	30.75	57.81	37.3	24.25	12.12	7.45											6.15	114.48	108.33	30.75	138.93	108.18	
			施工道路区	农地	1.28	20.06	6.4	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	0.17	5.84	1.74	0.37	0.37	0.37	0.8	0.8			1.45	25.90	24.45	8.14	9.11	0.97	
				非农地	107.5	2000.24	537.5	1009.91	651.57	423.54	211.77	130.31	16.13	662.35	211.51	334.72	215.94	140.36	149.36	91.91			123.63	2662.59	2538.96	749.01	3359.39	2610.38	
	丰宁满族自治县	山丘区	塔基区	农地	1.58	24.73	7.9	1.58	1.58	1.58	1.58	1.28	40.38	11.91	2.58	2.58	2.58	5.5	5.5	856.61		2.86	921.72	918.86	19.81	26.64	6.83		
				非农地	41.02	762.94	205.1	385.22	248.52	161.53	80.79	49.71	33.32	1245.5	397.96	627.87	405.06	263.29	280.84		172.85		74.34	2008.44	1934.10	603.06	2675.68	2072.62	
			牵张场地区	农地	0.78	12.25	3.9	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78											0.78	12.25	11.47	3.90	3.90	0.00	
				非农地	21.48	399.74	107.41	201.83	130.21	84.63	42.32	26.04											21.48	399.74	378.26	107.41	485.03	377.62	
跨越施工场地区			农地	0.37	5.84	1.85	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37											0.37	5.84	5.47	1.85	1.85	0.00		
			非农地	8.04	149.45	40.2	75.45	48.68	31.64	15.84	9.73											8.04	149.45	141.41	40.20	181.34	141.14		
施工道路区			农地	4.59	71.8	23	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	0.79	25.01	7.37	1.6	1.6	1.6	3.41	3.41			5.38	96.81	91.43	30.37	34.62	4.25		
			非农地	146.47	2725.44	732.35	1376.01	887.71	577.09	288.55	177.57	24.38	910.83	291.01	459.15	296.23	192.54	205.38	126.39			170.85	3636.27	3465.42	1023.36	4586.62	3563.26		
滦平县			山丘区	塔基区	农地	0.57	8.89	2.85	0.57	0.57	0.57	0.57	0.33	10.37	3.05	0.66	0.66	0.66	1.41	1.41	448.83		0.90	468.09	467.19	5.90	7.65	1.75	
					非农地	19.12	355.82	95.63	179.66	115.91	75.33	37.67	23.18	11.11	415.27	132.68	209.34	135.06	87.79	93.64		57.62		30.23	771.09	740.86	228.31	1015.20	786.89
				牵张场地区	非农地	10.89	202.61	54.45	102.29	65.99	42.9	21.45	13.2											10.89	202.61	191.72	54.45	245.83	191.38
				跨越施工场地区	农地	0.05	0.79	0.25	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05											0.05	0.79	0.74	0.25	0.25	0.00
	非农地	1.42			26.51	7.14	13.38	8.64	5.61	2.81	1.73											1.42	26.51	25.09	7.14	32.17	25.03		
	施工道路区	农地		1.91	29.89	9.55	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	0.36	11.34	3.34	0.72	0.72	0.72	1.55	1.55			2.27	41.23	38.96	12.89	14.81	1.92		
非农地	56.57	1052.12	282.73	531.19	342.72	222.75	111.39	68.53	9.3	347.47	111	175.16	113.01	73.45	78.35	48.22				65.87	1399.59	1333.72	393.73	1764.77	1371.04				

行政区	地形	扰动单元		植被破坏型一般扰动地表								地表翻扰型一般扰动地表								工程堆积体	合计						
				计算单元土壤流失量（t）								计算单元土壤流失量（t）								计算单元土壤流失量（t）	施工期			自然恢复期			
施工期 原地貌	施工期 扰动	自然恢复 期原地貌	自然恢复 期第1年	自然恢复 期第2年	自然恢复 期第3年	自然恢复 期第4年	自然恢复 期第5年	施工期 原地貌	施工期 扰动	自然恢复 期原地貌	自然恢复 期第1年	自然恢复 期第2年	自然恢复 期第3年	自然恢复 期第4年	自然恢复 期第5年	施工期 扰动	背景流失 量（t）	预测流失 量（t）	新增流失 量（t）	背景流失 量（t）	预测流失 量（t）	新增流失 量（t）					
承德县	山丘区	塔基区	农地	0.8	12.44	4	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.52	18.1	5.32	1.16	1.16	1.16	2.47	2.47	211.03	1.32	241.57	240.25	9.32	12.42	3.10	
			非农地	8.18	152.26	40.9	76.88	49.6	32.24	16.12	9.92	5.26	221.4	70.7	111.96	72.23	46.95	49.92	30.72		13.44	373.66	360.22	111.60	496.54	384.94	
		牵张场地区	农地	1.72	26.94	8.6	1.72	1.72	1.72	1.72											1.72	26.94	25.22	8.60	8.60	0.00	
			非农地	3.22	59.92	16.1	30.25	19.52	12.69	6.34	3.9										3.22	59.92	56.70	16.10	72.70	56.60	
		跨越施工场地区	农地	0.15	2.41	0.75	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15										0.15	2.41	2.26	0.75	0.75	0.00	
			非农地	0.74	13.69	3.7	6.91	4.46	2.9	1.45	0.89										0.74	13.69	12.95	3.70	16.61	12.91	
		施工道路区	农地	0.77	12.08	3.85	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.11	3.81	1.11	0.24	0.24	0.24	0.52	0.52		0.88	15.89	15.01	4.96	5.61	0.65	
			非农地	9.31	173.22	46.55	87.45	56.42	36.67	18.34	11.29	1.34	56.46	18.04	28.55	18.42	11.97	12.73	7.83		10.65	229.68	219.03	64.59	289.67	225.08	
	鹰手营子矿区	山丘区	塔基区	非农地	1.97	36.66	9.85	18.51	11.94	7.76	3.88	2.39	1.48	59.38	18.97	29.99	19.35	12.58	13.39	8.24	53.01	3.45	96.04	92.59	28.82	128.03	99.21
			牵张场地区	农地	0.49	7.66	2.45	0.49	0.49	0.49	0.49											0.49	7.66	7.17	2.45	2.45	0.00
				非农地	0.61	11.36	3.05	5.73	3.7	2.4	1.2	0.74										0.61	11.36	10.75	3.05	13.77	10.72
			跨越施工场地区	非农地	0.15	2.71	0.75	1.37	0.88	0.57	0.29	0.18										0.15	2.71	2.56	0.75	3.29	2.54
			施工道路区	农地	0.29	4.58	1.45	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0	0	0	0	0	0	0	0		0.29	4.58	4.29	1.45	1.45	0.00
				非农地	2.37	44.15	11.85	22.29	14.38	9.35	4.67	2.88	0.32	12.86	4.09	6.49	4.19	2.72	2.9	1.78		2.69	57.01	54.32	15.94	71.65	55.71
兴隆县	山丘区	塔基区	农地	1.24	19.36	6.2	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24	0.83	27.67	8.15	1.77	1.77	1.77	3.77	3.77	565.15	2.07	612.18	610.11	14.35	19.05	4.70	
			非农地	24.69	459.42	123.47	231.95	149.65	97.26	48.64	29.94	16.61	656.48	209.66	331.42	213.82	138.98	148.03	91.09		41.30	1115.90	1074.60	333.13	1480.78	1147.65	
		牵张场地区	农地	4.65	72.64	23.25	4.65	4.65	4.65	4.65	4.65										4.65	72.64	67.99	23.25	23.25	0.00	
			非农地	8.36	155.61	41.8	78.56	50.69	32.95	16.47	10.14										8.36	155.61	147.25	41.80	188.81	147.01	
		跨越施工场地区	农地	0.34	5.29	1.7	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34										0.34	5.29	4.95	1.70	1.70	0.00	
			非农地	1.73	32.1	8.63	16.21	10.46	6.8	3.4	2.09										1.73	32.10	30.37	8.63	38.96	30.33	
		施工道路区	农地	2.32	36.2	11.6	2.32	2.32	2.32	2.32	2.32	0.41	13.71	4.03	0.88	0.88	0.88	1.87	1.87		2.73	49.91	47.18	15.63	17.98	2.35	
			非农地	25.97	483.22	129.84	243.97	157.4	102.32	51.15	31.48	4.12	162.66	51.94	82.12	52.98	34.44	36.68	22.57		30.09	645.88	615.79	181.78	815.11	633.33	
	遵化市	山丘区	塔基区	农地	4.94	77.23	24.7	4.94	4.94	4.94	4.94	4	132.79	39.15	8.5	8.5	8.5	18.1	18.1	174.44	8.94	384.46	375.52	63.85	86.40	22.55	
				非农地	0.26	4.87	1.3	2.46	1.59	1.03	0.52	0.32	0.21	8.38	2.67	4.23	2.73	1.77	1.89		1.16	0.47	13.25	12.78	3.97	17.70	13.73
牵张场地区	农地		2.77	43.21	13.85	2.77	2.77	2.77	2.77	2.77										2.77	43.21	40.44	13.85	13.85	0.00		
	农地		0.23	3.61	1.15	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23										0.23	3.61	3.38	1.15	1.15	0.00		
跨越施工场地区	非农地		0.37	6.88	1.85	3.47	2.24	1.46	0.73	0.45										0.37	6.88	6.51	1.85	8.35	6.50		
	农地		10.92	170.57	54.6	10.92	10.92	10.92	10.92	10.92	1.77	58.72	17.33	3.76	3.76	3.76	8.01	8.01		12.69	229.29	216.60	71.93	81.90	9.97		
施工道路区	非农地		9.06	168.65	45.3	85.15	54.93	35.71	17.86	10.99	1.47	58.06	18.54	29.31	18.91	12.29	13.09	8.06		10.53	226.71	216.18	63.84	286.30	222.46		
	塔基区		农地	1.98	30.98	9.9	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	0.76	25.21	7.44	1.61	1.61	1.61	3.44	3.44	4.43	2.74	60.62	57.88	17.34	21.61	4.27	
非农地		0.13	2.42	0.65	1.22	0.79	0.51	0.26	0.16	0.05	1.97	0.63	0.99	0.64	0.42	0.44	0.27	0.18	4.39		4.21	1.28	5.70	4.42			
平原区	牵张场地区	农地	0.28	4.31	1.4	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28										0.28	4.31	4.03	1.40	1.40	0.00		
		跨越施工场地区	农地	0.03	0.47	0.15	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03										0.03	0.47	0.44	0.15	0.15	0.00	
			非农地	0.04	0.81	0.2	0.41	0.26	0.17	0.09	0.05										0.04	0.81	0.77	0.20	0.98	0.78	
		施工道路区	农地	0.48	7.51	2.4	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48										0.48	7.51	7.03	2.40	2.40	0.00	

行政区	地形	扰动单元		植被破坏型一般扰动地表								地表翻扰型一般扰动地表								工程堆积体	合计								
				计算单元土壤流失量（t）								计算单元土壤流失量（t）								计算单元土壤流失量（t）	施工期			自然恢复期					
施工期 原地貌	施工期 扰动	自然恢复 期原地貌	自然恢复 期第1年	自然恢复 期第2年	自然恢复 期第3年	自然恢复 期第4年	自然恢复 期第5年	施工期 原地貌	施工期 扰动	自然恢复 期原地貌	自然恢复 期第1年	自然恢复 期第2年	自然恢复 期第3年	自然恢复 期第4年	自然恢复 期第5年	施工期 扰动	背景流失 量（t）	预测流失 量（t）	新增流失 量（t）	背景流失 量（t）	预测流失 量（t）	新增流失 量（t）							
天津市	蓟州区	山丘区	塔基区	非农地	0.39	7.19	1.95	3.63	2.34	1.52	0.76	0.47										0.39	7.19	6.80	1.95	8.72	6.77		
				农地	0.35	5.48	1.75	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.14	4.54	1.34	0.29	0.29	0.29	0.62	0.62	3.53	0.49	13.55	13.06	3.09	3.86	0.77		
			施工道路区	农地	0.85	13.27	4.25	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.16	5.03	1.49	0.32	0.32	0.32	0.69	0.69		1.01	18.30	17.29	5.74	6.59	0.85		
				非农地	0.21	3.94	1.05	1.99	1.28	0.83	0.42	0.26	0	0	0	0	0	0	0	0		0.21	3.94	3.73	1.05	4.78	3.73		
				塔基区	农地	6.26	97.89	31.3	6.26	6.26	6.26	6.26	6.26	2.2	70.85	20.91	4.53	4.53	4.53	9.66	9.66	22.68	8.46	191.42	182.96	52.21	64.21	12.00	
		平原区	牵张场地区	农地	0.78	12.17	3.9	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78										0.78	12.17	11.39	3.90	3.90	0.00		
			跨越施工场地区	农地	0.14	2.24	0.7	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14										0.14	2.24	2.10	0.70	0.70	0.00		
				农地	3.18	49.53	15.8	3.16	3.16	3.16	3.16	3.16										3.18	49.53	46.35	15.80	15.80	0.00		
				非农地	1	18.46	4.96	9.32	6.01	3.91	1.96	1.2										1.00	18.46	17.46	4.96	22.40	17.44		
			天津市	宝坻区	山丘区	塔基区	农地	0.84	13.83	4.2	0.84	0.84	0.84	0.84	0.33	12.18	3.43	0.74	0.74	0.74	1.58	1.58	37.21	1.17	63.22	62.05	7.63	9.58	1.95
非农地	0.61	18.87					3.05	6.15	4	2	1.23	0.61	0.23	16.61	3.1	5.42	3.52	1.76	2.31	1.15	0.84	35.48		34.64	6.15	28.15	22.00		
牵张场地区	农地	0.14				2.24	0.7	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14										0.14	2.24	2.10	0.70	0.70	0.00		
施工道路区	农地	0.98				16.09	4.9	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.14	5.07	1.43	0.31	0.31	0.31	0.66	0.66		1.12	21.16	20.04	6.33	7.15	0.82		
	非农地	1.34				41.16	6.7	13.41	8.72	4.36	2.68	1.34	0.22	15.57	2.91	5.08	3.3	1.65	2.16	1.08		1.56	56.73	55.17	9.61	43.78	34.17		
平原区	塔基区	农地			0.23	3.73	1.15	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.07	2.62	0.76	0.16	0.16	0.16	0.34	0.34	3.79	0.30	10.14	9.84	1.91	2.31	0.40		
		非农地			0.15	4.58	0.75	1.49	0.97	0.48	0.3	0.15	0.05	3.22	0.61	1.05	0.68	0.34	0.45	0.22		0.20	7.80	7.60	1.36	6.13	4.77		
	牵张场地区	农地			0.04	0.7	0.2	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04										0.04	0.70	0.66	0.20	0.20	0.00		
		非农地			0.03	0.86	0.15	0.28	0.18	0.09	0.06	0.03										0.03	0.86	0.83	0.15	0.64	0.49		
	跨越施工场地区	农地			0.01	0.16	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01										0.01	0.16	0.15	0.05	0.05	0.00		
	施工道路区	农地			0.09	1.51	0.45	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09										0.09	1.51	1.42	0.45	0.45	0.00		
		非农地			0.13	3.86	0.65	1.26	0.82	0.41	0.25	0.13										0.13	3.86	3.73	0.65	2.87	2.22		
天津市	宁河区	平原区			塔基区	农地	0.54	8.83	2.7	0.54	0.54	0.54	0.54	0.21	7.13	2	0.43	0.43	0.43	0.93	0.93	6.65	0.75	22.61	21.86	4.70	5.85	1.15	
						非农地	0.08	1.26	0.4	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08											0.08	1.26	1.18	0.40	0.40
					跨越施工场地区	农地	0.01	0.23	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01										0.01	0.23	0.22	0.05	0.05	0.00
						非农地	0	0	0	0	0	0	0	0										0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
					施工道路区	农地	0.28	4.54	1.4	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28										0.28	4.54	4.26	1.40	1.40	0.00
						非农地	0.1	3.05	0.5	0.99	0.65	0.32	0.2	0.1										0.10	3.05	2.95	0.50	2.26	1.76
		平原区	塔基区	农地	0.79	13.01	3.95	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.42	15.17	4.25	0.92	0.92	0.92	1.97	1.97	15.05	1.21	43.23	42.02	8.20	10.65	2.45		
				非农地	0.29	9.02	1.45	2.94	1.91	0.95	0.59	0.29	0.15	10.52	1.96	3.43	2.23	1.11	1.46	0.73		0.44	19.54	19.10	3.41	15.64	12.23		
			牵张场地区	农地	0.11	1.8	0.55	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11										0.11	1.80	1.69	0.55	0.55	0.00		
				非农地	0.16	5.03	0.8	1.64	1.07	0.53	0.33	0.16										0.16	5.03	4.87	0.80	3.73	2.93		
			跨越施工场地区	农地	0.12	1.86	0.55	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11										0.12	1.86	1.74	0.55	0.55	0.00		
				施工道路区	农地	0.55	9	2.75	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55										0.55	9.00	8.45	2.75	2.75	0.00	
东丽	平原区	塔基区	农地	0.11	1.86	0.55	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.08	2.81	0.78	0.17	0.17	0.17	0.37	0.37	3.78	0.19	8.45	8.26	1.33	1.80	0.47			

行政区		地形	扰动单元		植被破坏型一般扰动地表										地表翻扰型一般扰动地表										工程堆积体	合计					
					计算单元土壤流失量（t）										计算单元土壤流失量（t）										计算单元土壤流失量（t）	施工期			自然恢复期		
施工期原地貌	施工期扰动	自然恢复期原地貌	自然恢复期第1年	自然恢复期第2年	自然恢复期第3年	自然恢复期第4年	自然恢复期第5年	施工期原地貌	施工期扰动	自然恢复期原地貌	自然恢复期第1年	自然恢复期第2年	自然恢复期第3年	自然恢复期第4年	自然恢复期第5年	施工期扰动	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）									
区		牵张场地区	农地	0.02	0.3	0.1	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02										0.02	0.30	0.28	0.10	0.10	0.00					
			非农地	0.06	1.87	0.3	0.61	0.4	0.2	0.12	0.06											0.06	1.87	1.81	0.30	1.39	1.09				
		施工道路区	农地	0.12	1.92	0.6	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12										0.12	1.92	1.80	0.60	0.60	0.00					
			非农地	0.15	4.62	0.75	1.5	0.98	0.49	0.3	0.15											0.15	4.62	4.47	0.75	3.42	2.67				
滨海新区	平原区	塔基区	农地	0.71	11.56	3.55	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.57	20.23	5.68	1.23	1.23	1.23	2.62	2.62	26.45	1.28	58.24	56.96	9.23	12.48	3.25					
			非农地	1.27	38.94	6.35	12.69	8.24	4.12	2.54	1.27	1.05	70.54	13.19	22.99	14.94	7.47	9.79	4.89		2.32	109.48	107.16	19.54	88.94	69.40					
		牵张场地区	农地	0.26	4.15	1.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25										0.26	4.15	3.89	1.25	1.25	0.00					
			农地	0.15	2.45	0.75	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15										0.15	2.45	2.30	0.75	0.75	0.00					
		跨越施工场地区	非农地	0.02	0.74	0.1	0.24	0.16	0.08	0.05	0.02										0.02	0.74	0.72	0.10	0.55	0.45					
			施工道路区	农地	0.58	9.34	2.8	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56										0.58	9.34	8.76	2.80	2.80	0.00				
		非农地		0.94	28.96	4.72	9.43	6.13	3.07	1.89	0.94										0.94	28.96	28.02	4.72	21.46	16.74					
		津南区	平原区	塔基区	农地	0.65	10.6	3.25	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.56	19.82	5.57	1.21	1.21	1.21	2.57	2.57	12.87	1.21	43.29	42.08	8.82	12.02	3.20			
					非农地	0.87	26.62	4.35	8.67	5.64	2.82	1.74	0.87	0.75	49.79	9.3	16.22	10.54	5.27	6.91	3.45		1.62	76.41	74.79	13.65	62.13	48.48			
				牵张场地区	农地	0.2	3.35	1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2										0.20	3.35	3.15	1.00	1.00	0.00			
非农地	0.07				2.06	0.35	0.67	0.44	0.22	0.13	0.07										0.07	2.06	1.99	0.35	1.53	1.18					
跨越施工场地区	农地			0.15	2.48	0.75	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15										0.15	2.48	2.33	0.75	0.75	0.00					
	非农地			0.06	1.79	0.3	0.58	0.38	0.19	0.12	0.06										0.06	1.79	1.73	0.30	1.33	1.03					
施工道路区	农地			0.25	4.15	1.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25										0.25	4.15	3.90	1.25	1.25	0.00					
	非农地			0.65	19.91	3.25	6.48	4.21	2.11	1.3	0.65										0.65	19.91	19.26	3.25	14.75	11.50					
西青区	平原区	塔基区	农地	0.1	1.64	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.08	2.76	0.78	0.17	0.17	0.17	0.36	0.36	2.47	0.18	6.87	6.69	1.28	1.73	0.45						
			非农地	0.23	7.21	1.18	2.35	1.53	0.76	0.47	0.24	0.17	12.08	2.27	3.94	2.56	1.28	1.68		0.84	0.40	19.29	18.89	3.45	15.65	12.20					
		牵张场地区	农地	0.04	0.65	0.2	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04										0.04	0.65	0.61	0.20	0.20	0.00					
			跨越施工场地区	农地	0.04	0.75	0.2	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04										0.04	0.75	0.71	0.20	0.20	0.00				
		施工道路区	农地	0.02	0.37	0.1	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02										0.02	0.37	0.35	0.10	0.10	0.00					
			非农地	0.23	7.18	1.15	2.34	1.52	0.76	0.47	0.23										0.23	7.18	6.95	1.15	5.32	4.17					
河北省	芦台经济开发区	平原区	塔基区	农地	0.28	4.53	1.4	0.28	0.28	0.28	0.28	0.24	8.43	2.36	0.52	0.52	0.52	1.1	1.1	3.93	0.52	16.89	16.37	3.76	5.16	1.40					
				非农地	0.11	3.48	0.55	1.13	0.74	0.37	0.23	0.11	0.09	6.47	1.22	2.11	1.37	0.69	0.9		0.45	0.20	9.95	9.75	1.77	8.10	6.33				
			牵张场地区	农地	0.03	0.49	0.15	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03										0.03	0.49	0.46	0.15	0.15	0.00				
				非农地	0.03	1.01	0.15	0.33	0.21	0.11	0.07	0.03										0.03	1.01	0.98	0.15	0.75	0.60				
			跨越施工场地区	农地	0.03	0.48	0.15	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03										0.03	0.48	0.45	0.15	0.15	0.00				
				施工道路区	农地	0.15	2.44	0.75	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15										0.15	2.44	2.29	0.75	0.75	0.00			
非农地	0.06	1.81	0.3		0.59	0.38	0.19	0.12	0.06										0.06	1.81	1.75	0.30	1.34	1.04							
北京市	清河农场	平原区	塔基区	农地	0.26	4.19	1.3	0.26	0.26	0.26	0.26	0.13	4.68	1.31	0.29	0.29	0.29	0.61	0.61	3.71	0.39	12.58	12.19	2.61	3.39	0.78					
			牵张场地区	农地	0.04	0.66	0.2	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04									0.04	0.66	0.62	0.20	0.20	0.00					
			跨越施工场地区	农地	0.02	0.24	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01										0.02	0.24	0.22	0.05	0.05	0.00				

行政区	地形	扰动单元		植被破坏型一般扰动地表								地表翻扰型一般扰动地表								工程堆积体	合计					
				计算单元土壤流失量（t）								计算单元土壤流失量（t）								计算单元土壤流失量（t）	施工期			自然恢复期		
施工期原地貌	施工期扰动	自然恢复期原地貌	自然恢复期第1年	自然恢复期第2年	自然恢复期第3年	自然恢复期第4年	自然恢复期第5年	施工期原地貌	施工期扰动	自然恢复期原地貌	自然恢复期第1年	自然恢复期第2年	自然恢复期第3年	自然恢复期第4年	自然恢复期第5年	施工期扰动	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）				
		施工道路区	农地	0.16	2.66	0.8	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16										0.16	2.66	2.50	0.80	0.80	0.00
小计	山丘区	塔基区	农地	29.2	457.21	146	29.2	29.2	29.2	29.2	29.2	20.44	672.46	198.11	42.97	42.97	42.97	91.59	91.59	3535.53	49.64	4665.20	4615.56	344.11	458.09	113.98
			非农地	147.48	2751.51	737.44	1385.84	894.12	580.53	290.56	178.66	101.29	3949.2	1259.28	1989.99	1283.88	834.01	889.05	546.86		248.77	6700.71	6451.94	1996.72	8873.50	6876.78
		牵张场地区	农地	18.46	288.59	92.3	18.46	18.46	18.46	18.46	18.46										18.46	288.59	270.13	92.30	92.30	0.00
			非农地	71.44	1329.45	357.2	671.18	433.05	281.48	140.72	86.6										71.44	1329.45	1258.01	357.20	1613.03	1255.83
		跨越施工场地区	农地	3.39	53.19	16.95	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39										3.39	53.19	49.80	16.95	16.95	0.00
			非农地	21	390.51	105.02	197.18	127.22	82.69	41.37	25.44										21.00	390.51	369.51	105.02	473.90	368.88
		施工道路区	农地	74.45	1164.54	372.35	74.47	74.47	74.47	74.47	74.47	11.93	390.12	114.94	24.93	24.93	24.93	53.17	53.17		86.38	1554.66	1468.28	487.29	553.48	66.19
			非农地	408.81	7622.68	2043.94	3841.21	2478.24	1609.66	805.34	495.27	65.25	2536.5	808.14	1277.13	823.99	535.07	570.61	350.89		474.06	10159.18	9685.12	2852.08	12787.41	9935.33
	平原区	塔基区	农地	16.1	254.04	80.5	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	7.3	245.98	71.44	15.48	15.48	15.48	33.03	33.03	148.95	23.40	648.97	625.57	151.94	193.00	41.06
			非农地	5.05	129.44	25.28	49.26	31.93	17.88	10.07	5.51	3.14	182.21	39.58	66.84	43.34	23.7	28.9	15.52		8.19	311.65	303.46	64.86	292.95	228.09
		牵张场地区	农地	3.01	47.57	15	3	3	3	3	3										3.01	47.57	44.56	15.00	15.00	0.00
			非农地	0.98	22.56	4.9	9.45	6.12	3.64	1.95	1.11										0.98	22.56	21.58	4.90	22.27	17.37
		跨越施工场地区	农地	1.18	18.7	5.75	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15										1.18	18.70	17.52	5.75	5.75	0.00
			非农地	0.31	7	1.58	3.08	1.99	1.21	0.65	0.36										0.31	7.00	6.69	1.58	7.29	5.71
		施工道路区	农地	10.07	158.75	50.1	10.02	10.02	10.02	10.02	10.02										10.07	158.75	148.68	50.10	50.10	0.00
			非农地	6.03	142.97	30.11	58.04	37.57	21.92	11.94	6.75										6.03	142.97	136.94	30.11	136.22	106.11
合计				816.96	14838.71	4084.42	6371.03	4166.03	2754.8	1458.39	955.49	209.35	7976.47	2491.49	3417.34	2234.59	1476.16	1666.35	1091.06	3684.48	1026.31	26499.66	25473.35	6575.91	25591.24	19015.33

附表 2-6 1000kV 交流线路风力侵蚀土壤流失量预测表

行政区		地形	扰动单元		计算单元土壤流失量（t）							合计							
					风力作用下一般扰动地表						工程堆积体	施工期			自然恢复期				
施工期原地貌	施工期扰动	自然恢复期原地貌	自然恢复期第1年	自然恢复期第2年	自然恢复期第3年	自然恢复期第4年	自然恢复期第5年	施工期扰动	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）					
山西省	阳高县	山丘区	塔基区	农地	30.24	85.05	151.2	64.26	49.98	38.85	33.11	23.03	44.48	30.24	129.53	99.29	151.2	209.23	58.03
				非农地	4.32	12.15	21.6	9.18	7.14	5.55	4.73	3.29		4.32	12.15	7.83	21.6	29.89	8.29
			牵张场地区	农地	13.9	39.1	69.5	29.5	22.95	17.85	15.2	10.55		13.9	39.1	25.2	69.5	96.05	26.55
				非农地	5.56	15.64	27.8	11.8	9.18	7.14	6.08	4.22		5.56	15.64	10.08	27.8	38.42	10.62
			跨越施工场地区	农地	7.99	22.27	39.95	16.83	13.09	10.2	8.67	6.12		7.99	22.27	14.28	39.95	54.91	14.96
				非农地	2.35	6.55	11.75	4.95	3.85	3	2.55	1.8		2.35	6.55	4.2	11.75	16.15	4.4
			施工道路区	农地	22.05	62.16	110.25	46.83	36.54	28.35	24.15	16.8		22.05	62.16	40.11	110.25	152.67	42.42
				非农地	4.2	11.84	21	8.92	6.96	5.4	4.6	3.2		4.2	11.84	7.64	21	29.08	8.08
			平	塔基区	农地	305.27	858.85	1526.35	648.81	504.63	392.49	334.64	232.29	525.2	305.27	1384.05	1078.78	1526.35	2112.86

行政区		地形	扰动单元		计算单元土壤流失量（t）								合计								
					风力作用下一般扰动地表						工程堆积体	施工期			自然恢复期						
施工期原地貌	施工期扰动	自然恢复期原地貌	自然恢复期第1年	自然恢复期第2年	自然恢复期第3年	自然恢复期第4年	自然恢复期第5年	施工期扰动	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）							
	原区		非农地	51.45	144.75	257.25	109.35	85.05	66.15	56.4	39.15		51.45	144.75	93.3	257.25	356.1	98.85			
			牵张场地区	农地	39.2	110.32	196	83.3	64.82	50.4	42.98	29.82		39.2	110.32	71.12	196	271.32	75.32		
				非农地	14	39.4	70	29.75	23.15	18	15.35	10.65		14	39.4	25.4	70	96.9	26.9		
		跨越施工场地区	农地	8.46	23.58	42.3	17.82	13.86	10.8	9.18	6.48		8.46	23.58	15.12	42.3	58.14	15.84			
			非农地	3.29	9.17	16.45	6.93	5.39	4.2	3.57	2.52		3.29	9.17	5.88	16.45	22.61	6.16			
		施工道路区	农地	161.7	455.84	808.5	343.42	267.96	207.9	177.1	123.2		161.7	455.84	294.14	808.5	1119.58	311.08			
			非农地	35.7	100.64	178.5	75.82	59.16	45.9	39.1	27.2		35.7	100.64	64.94	178.5	247.18	68.68			
		天镇县	山丘区	塔基区	农地	275.1	773.85	1375.5	584.85	454.65	353.85	301.35	210	681.39	275.1	1455.24	1180.14	1375.5	1904.7	529.2	
					非农地	251.52	707.52	1257.6	534.72	415.68	323.52	275.52	192		251.52	707.52	456	1257.6	1741.44	483.84	
				牵张场地区	农地	92.7	260.7	463.5	196.8	153	119.1	101.4	70.5		92.7	260.7	168	463.5	640.8	177.3	
	非农地				40.17	112.97	200.85	85.28	66.3	51.61	43.94	30.55		40.17	112.97	72.8	200.85	277.68	76.83		
	跨越施工场地区			农地	11.44	32.12	57.2	24.2	18.92	14.74	12.54	8.8		11.44	32.12	20.68	57.2	79.2	22		
				非农地	18.2	51.1	91	38.5	30.1	23.45	19.95	14		18.2	51.1	32.9	91	126	35		
	施工道路区		农地	367.38	1033.06	1836.9	778.72	606.02	471	401.92	279.46		367.38	1033.06	665.68	1836.9	2537.12	700.22			
			非农地	244.53	687.61	1222.65	518.32	403.37	313.5	267.52	186.01		244.53	687.61	443.08	1222.65	1688.72	466.07			
	河北省		丰宁满族自治县	山丘区	塔基区	农地	321.3	903.21	1606.5	545.02	423.64	329.63	280.84	223.72	1512.92	321.3	2416.13	2094.83	1606.5	1802.85	196.35
						非农地	855.9	2406.03	4279.5	1451.86	1128.52	878.09	748.12	595.96		855.9	2406.03	1550.13	4279.5	4802.55	523.05
		牵张场地区			农地	12.55	35.25	62.75	21.25	16.55	12.85	10.95	8.7		12.55	35.25	22.7	62.75	70.3	7.55	
					非农地	276.1	775.5	1380.5	467.5	364.1	282.7	240.9	191.4		276.1	775.5	499.4	1380.5	1546.6	166.1	
		跨越施工场地区			农地	28.56	80.92	142.8	48.96	38.08	29.24	25.16	19.72		28.56	80.92	52.36	142.8	161.16	18.36	
非农地					123.9	351.05	619.5	212.4	165.2	126.85	109.15	85.55		123.9	351.05	227.15	619.5	699.15	79.65		
施工道路区		农地		84.55	237.63	422.75	143.29	111.25	86.33	73.87	58.74		84.55	237.63	153.08	422.75	473.48	50.73			
		非农地		1197	3364.2	5985	2028.6	1575	1222.2	1045.8	831.6		1197	3364.2	2167.2	5985	6703.2	718.2			
小计				山丘区	塔基区	农地	626.64	1762.11	3133.2	1194.13	928.27	722.33	615.3	456.75	2238.79	626.64	4000.9	3374.26	3133.2	3916.78	783.58
						非农地	1111.74	3125.7	5558.7	1995.76	1551.34	1207.16	1028.37	791.25		1111.74	3125.7	2013.96	5558.7	6573.88	1015.18
	牵张场地区		农地		119.15	335.05	595.75	247.55	192.5	149.8	127.55	89.75		119.15	335.05	215.9	595.75	807.15	211.4		
			非农地		321.83	904.11	1609.15	564.58	439.58	341.45	290.92	226.17		321.83	904.11	582.28	1609.15	1862.7	253.55		
	跨越施工场地区		农地		47.99	135.31	239.95	89.99	70.09	54.18	46.37	34.64		47.99	135.31	87.32	239.95	295.27	55.32		
			非农地		144.45	408.7	722.25	255.85	199.15	153.3	131.65	101.35		144.45	408.7	264.25	722.25	841.3	119.05		
	施工道路区		农地	473.98	1332.85	2369.9	968.84	753.81	585.68	499.94	355		473.98	1332.85	858.87	2369.9	3163.27	793.37			
			非农地	1445.73	4063.65	7228.65	2555.84	1985.33	1541.1	1317.92	1020.81		1445.73	4063.65	2617.92	7228.65	8421	1192.35			
	平原区		塔基区	农地	305.27	858.85	1526.35	648.81	504.63	392.49	334.64	232.29	525.2	305.27	1384.05	1078.78	1526.35	2112.86	586.51		
				非农地	51.45	144.75	257.25	109.35	85.05	66.15	56.4	39.15		51.45	144.75	93.3	257.25	356.1	98.85		
牵张场地区		农地	39.2	110.32	196	83.3	64.82	50.4	42.98	29.82		39.2	110.32	71.12	196	271.32	75.32				
		非农地	14	39.4	70	29.75	23.15	18	15.35	10.65		14	39.4	25.4	70	96.9	26.9				
跨越施工场地区	农地	8.46	23.58	42.3	17.82	13.86	10.8	9.18	6.48		8.46	23.58	15.12	42.3	58.14	15.84					

行政区		地形	扰动单元		计算单元土壤流失量（t）								合计						
					风力作用下一般扰动地表							工程堆积体	施工期			自然恢复期			
				施工期原地貌	施工期扰动	自然恢复期原地貌	自然恢复期第 1 年	自然恢复期第 2 年	自然恢复期第 3 年	自然恢复期第 4 年	自然恢复期第 5 年	施工期扰动	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）	
			非农地	3.29	9.17	16.45	6.93	5.39	4.2	3.57	2.52		3.29	9.17	5.88	16.45	22.61	6.16	
			施工道路区	农地	161.7	455.84	808.5	343.42	267.96	207.9	177.1	123.2		161.7	455.84	294.14	808.5	1119.58	311.08
				非农地	35.7	100.64	178.5	75.82	59.16	45.9	39.1	27.2		35.7	100.64	64.94	178.5	247.18	68.68
合计					3890.35	10942.12	19451.75	7254.24	5640.86	4382.21	3737.07	2804.54	1613.44	3890.35	12555.56	8665.21	19451.75	23818.92	4367.17

附表 2-7 迁改线路水力侵蚀土壤流失量预测表

行政区		地形	扰动单元		计算单元土壤流失量（t）															合计							
					植被破坏型一般扰动地表							地表翻扰型一般扰动地表							工程堆 积体	施工期			自然恢复期				
施工期 原地貌	施工期 扰动	自然恢复 期原地貌	自然恢复 期第 1 年	自然恢复 期第 2 年	自然恢复 期第 3 年	自然恢复 期第 4 年	自然恢复 期第 5 年	施工期 原地貌	施工期 扰动	自然恢复 期原地貌	自然恢复 期第 1 年	自然恢复 期第 2 年	自然恢复 期第 3 年	自然恢复 期第 4 年	自然恢复 期第 5 年	施工期 扰动	背景流失 量（t）	预测流失 量（t）	新增流失 量（t）	背景流失 量（t）	预测流失 量（t）	新增流失 量（t）					
河北省	丰宁满族自治县	山丘区	塔基区	非农地	1.43	26.53	7.15	13.39	8.64	5.62	2.81	1.73								136.28	1.43	26.53	25.1	7.15	32.19	25.04	
			牵张场地区	非农地	0.2	3.63	1	1.83	1.18	0.77	0.38	0.24									0.2	3.63	3.43	1	4.4	3.4	
			跨越施工场地区	非农地	0.33	6.06	1.65	3.06	1.98	1.28	0.64	0.39									0.33	6.06	5.73	1.65	7.35	5.7	
			施工道路区	非农地	4.44	82.59	22.2	41.7	26.9	17.49	8.74	5.38	4.19	156.61	20.03	79.07	51.02	33.16	16.58	10.2		8.63	239.2	230.57	42.23	290.24	248.01
	滦平县	山丘区	塔基区	农地	0.55	8.64	2.75	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.61	19.39	2.9	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24	161.73	1.16	189.76	188.6	5.65	8.95	3.3
				非农地	0.98	18.3	4.9	9.24	5.96	3.87	1.94	1.19	1.1	41.09	5.26	20.75	13.38	8.7	4.35	2.68		2.08	59.39	57.31	10.16	72.06	61.9
			牵张场地区	非农地	0.27	4.94	1.35	2.49	1.61	1.05	0.52	0.32										0.27	4.94	4.67	1.35	5.99	4.64
			跨越施工场地区	农地	0.97	15.09	4.85	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97										0.97	15.09	14.12	4.85	4.85	
			施工道路区	非农地	5.88	109.35	29.4	55.21	35.62	23.15	11.58	7.12	5.55	207.36	26.52	104.69	67.54	43.9	21.95	13.51		11.43	316.71	305.28	55.92	384.27	328.35
			塔基区	非农地	0.76	14.13	3.8	7.13	4.6	2.99	1.5	0.92	0.76	30.09	3.8	15.19	9.8	6.37	3.19	1.96		1.52	44.22	42.7	7.6	53.65	46.05
			牵张场地区	农地	0.26	4.04	1.3	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26										0.26	4.04	3.78	1.3	1.3	
			跨越施工场地区	非农地	0.15	2.85	0.75	1.44	0.93	0.6	0.3	0.19										0.15	2.85	2.7	0.75	3.46	2.71
	施工道路区	非农地	6.35	118.12	31.75	59.64	38.47	25.01	12.5	7.7	5.66	223.66	28.24	112.92	72.85	47.36	23.68	14.57		12.01	341.78	329.77	59.99	414.7	354.71		
	遵化市	平原区	塔基区	农地	0.22	3.52	1.15	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.27	9.08	1.35	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	17.24	0.49	29.84	29.35	2.5	4.05	1.55
			牵张场地区	农地	0.03	0.54	0.15	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03										0.03	0.54	0.51	0.15	0.15	
			施工道路区	农地	0.09	1.45	0.45	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09										0.09	1.45	1.36	0.45	0.45	
非农地				0.04	0.72	0.2	0.36	0.23	0.15	0.08	0.05										0.04	0.72	0.68	0.2	0.87	0.67	
玉田县	平原区	塔基区	农地	0.79	12.31	3.95	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.89	28.71	4.3	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	50.15	1.68	91.17	89.49	8.25	13.15	4.9	
		牵张场地区	农地	0.07	1.11	0.35	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07										0.07	1.11	1.04	0.35	0.35	0	
		跨越施工场地区	农地	0.06	0.96	0.3	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06										0.06	0.96	0.9	0.3	0.3	0	
		施工道路区	农地	0.19	2.99	0.95	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19										0.19	2.99	2.8	0.95	0.95	0	
天津	宁河区	平原区	塔基区	农地	0.11	1.78	0.55	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	3.98	0.55	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	21.89	0.22	27.65	27.43	1.1	1.75	0.65	
			牵张场地区	农地	0.01	0.16	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01										0.01	0.16	0.15	0.05	0.05	0



行政区		地形	扰动单元		计算单元土壤流失量（t）																		合计						
					植被破坏型一般扰动地表								地表翻扰型一般扰动地表								工程堆 积体	施工期			自然恢复期				
施工期 原地貌	施工期 扰动	自然恢复 期原地貌	自然恢复 期第 1 年	自然恢复 期第 2 年	自然恢复 期第 3 年	自然恢复 期第 4 年	自然恢复 期第 5 年	施工期 原地貌	施工期 扰动	自然恢复 期原地貌	自然恢复 期第 1 年	自然恢复 期第 2 年	自然恢复 期第 3 年	自然恢复 期第 4 年	自然恢复 期第 5 年	施工期 扰动	背景流失 量（t）	预测流失 量（t）	新增流失 量（t）	背景流失 量（t）	预测流失 量（t）	新增流失 量（t）							
市			施工道路区	农地	0.02	0.3	0.1	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02									0.02	0.3	0.28	0.1	0.1	0			
				非农地	0.06	1.81	0.3	0.59	0.38	0.19	0.12	0.06									0.06	1.81	1.75	0.3	1.34	1.04			
	滨海新区	平原区	塔基区	农地	0.38	6.19	1.9	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.45	15.9	2.3	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	159	0.83	181.09	180.26	4.2	6.75	2.55		
				非农地	0.09	2.67	0.45	0.87	0.56	0.28	0.17	0.09	0.1	6.85	0.5	2.23	1.45	0.73	0.45	0.22		0.19	9.52	9.33	0.95	7.05	6.1		
			牵张场地区	农地	0.03	0.42	0.15	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03									0.03	0.42	0.39	0.15	0.15	0			
			跨越施工场地区	农地	0.01	0.12	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01									0.01	0.12	0.11	0.05	0.05	0			
			施工道路区	农地	0.27	4.34	1.3	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26										0.27	4.34	4.07	1.3	1.3	0		
				非农地	0.03	0.86	0.15	0.28	0.18	0.09	0.06	0.03										0.03	0.86	0.83	0.15	0.64	0.49		
			津南区	平原区	塔基区	农地	0.1	1.63	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.11	3.77	0.55	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	19.11	0.21	24.51	24.3	1.05	1.65	0.6
					牵张场地区	农地	0.03	0.5	0.15	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03									0.03	0.5	0.47	0.15	0.15	0	
	施工道路区	农地			0.46	7.54	2.3	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46									0.46	7.54	7.08	2.3	2.3	0			
	平原区	塔基区		农地	0.03	0.57	0.15	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	1.21	0.2	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	6.37	0.06	8.15	8.09	0.35	0.5	0.15		
		牵张场地区		农地	0.01	0.16	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01									0.01	0.16	0.15	0.05	0.05	0			
		施工道路区		农地	0.11	1.83	0.55	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11									0.11	1.83	1.72	0.55	0.55	0			
小计	山丘区	塔基区	农地	0.55	8.64	2.75	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.61	19.39	2.9	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24	370.01	1.16	398.04	396.88	5.65	8.95	3.3			
			非农地	3.17	58.96	15.85	29.76	19.2	12.48	6.25	3.84	1.86	71.18	9.06	35.94	23.18	15.07	7.54	4.64		5.03	130.14	125.11	24.91	157.9	132.99			
		牵张场地区	农地	0.26	4.04	1.3	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26										0.26	4.04	3.78	1.3	1.3	0			
			非农地	0.47	8.57	2.35	4.32	2.79	1.82	0.9	0.56										0.47	8.57	8.1	2.35	10.39	8.04			
		跨越施工场地区	农地	0.97	15.09	4.85	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97										0.97	15.09	14.12	4.85	4.85	0			
			非农地	0.48	8.91	2.4	4.5	2.91	1.88	0.94	0.58										0.48	8.91	8.43	2.4	10.81	8.41			
		施工道路区	非农地	16.67	310.06	83.35	156.55	100.99	65.65	32.82	20.2	15.4	587.63	74.79	296.68	191.41	124.42	62.21	38.28		32.07	897.69	865.62	158.14	1089.21	931.07			
		平原区	塔基区	农地	1.63	26	8.2	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.86	62.65	9.25	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	273.76	3.49	362.41	358.92	17.45	27.85	10.4		
				非农地	0.09	2.67	0.45	0.87	0.56	0.28	0.17	0.09	0.1	6.85	0.5	2.23	1.45	0.73	0.45	0.22		0.19	9.52	9.33	0.95	7.05	6.1		
			牵张场地区	农地	0.18	2.89	0.9	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18										0.18	2.89	2.71	0.9	0.9	0		
	跨越施工场地区		农地	0.07	1.08	0.35	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07										0.07	1.08	1.01	0.35	0.35	0			
	施工道路区		农地	1.14	18.45	5.65	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13											1.14	18.45	17.31	5.65	5.65	0		
			非农地	0.13	3.39	0.65	1.23	0.79	0.43	0.26	0.14											0.13	3.39	3.26	0.65	2.85	2.2		
	合计					40.61	724.95	203.09	294.34	193.60	129.43	69.92	47.02	1.51	26.79	7.35	12.53	8.14	5.34	2.74	1.74	30.47	42.12	782.21	740.09	210.44	764.80	554.36	

附表 2-8 迁改线路风力侵蚀土壤流失量预测表

行政区		地形	扰动单元		一般扰动地表								工程堆积体	合计					
					计算单元土壤流失量（t）								计算单元土壤流失量（t）	施工期			自然恢复期		
					施工期原地貌	施工期扰动	自然恢复期原地貌	自然恢复期第1年	自然恢复期第2年	自然恢复期第3年	自然恢复期第4年	自然恢复期第5年	施工期扰动	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）
山西省	天镇县	山丘区	塔基区	农地	4.68	13.16	23.4	7.92	6.16	4.8	4.08	3.24	11.64	4.68	24.80	20.12	23.4	26.20	2.80
				非农地	2.34	6.58	11.7	3.96	3.08	2.4	2.04	1.62		2.34	6.58	4.24	11.7	13.10	1.40
			牵张场地区	农地	3.09	8.69	15.45	5.24	4.07	3.17	2.7	2.15		3.09	8.69	5.60	15.45	17.33	1.88
			施工道路区	农地	3.51	9.87	17.55	5.94	4.62	3.6	3.06	2.43		3.51	9.87	6.36	17.55	19.65	2.10
				非农地	1.17	3.29	5.85	1.98	1.54	1.2	1.02	0.81		1.17	3.29	2.12	5.85	6.55	0.70
			河北省	丰宁满族自治县	山丘区	塔基区	农地	3.71	10.43	18.55	6.29	4.89	3.81	3.24	2.58	32.4	3.71	42.83	39.12
非农地	51.94	146.02					259.7	88.06	68.46	53.34	45.36	36.12	51.94	146.02	94.08		259.7	291.34	31.64
施工道路区	非农地	12.55				35.25	62.75	21.25	16.55	12.85	10.95	8.7		12.55	35.25	22.7	62.75	70.30	7.55
	农地	4.75				13.35	23.75	8.05	6.25	4.85	4.15	3.3		4.75	13.35	8.6	23.75	26.60	2.85
	非农地	75.05				210.93	375.25	127.19	98.75	76.63	65.57	52.14		75.05	210.93	135.88	375.25	420.28	45.03
小计		山丘区	塔基区	农地	8.39	23.59	41.95	14.21	11.05	8.61	7.32	5.82	44.04	8.39	67.63	59.24	41.95	47.01	5.06
				非农地	54.28	152.6	271.4	92.02	71.54	55.74	47.4	37.74		54.28	152.6	98.32	271.4	304.44	33.04
			牵张场地区	农地	3.09	8.69	15.45	5.24	4.07	3.17	2.7	2.15		3.09	8.69	5.6	15.45	17.33	1.88
				非农地	12.55	35.25	62.75	21.25	16.55	12.85	10.95	8.7		12.55	35.25	22.7	62.75	70.30	7.55
			施工道路区	农地	8.26	23.22	41.3	13.99	10.87	8.45	7.21	5.73		8.26	23.22	14.96	41.3	46.25	4.95
				非农地	76.22	214.22	381.1	129.17	100.29	77.83	66.59	52.95		76.22	214.22	138	381.1	426.83	45.73
合计					162.79	457.57	813.95	275.88	214.37	166.65	142.17	113.09	44.04	162.79	501.61	338.82	813.95	912.16	98.21

## 附表 3 单价分析表

## 山西省-变电站工程

表土剥离（机械）

定额编号：水保 01146				定额单位：100m <sup>2</sup>	
工作内容：用推土机清除施工场地表层土及杂草					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				90.19
1	直接工程费				83.46
1.1	人工费				6.96
	人工	工时	0.7	9.94	6.96
1.2	材料费	元			12.13
	零星材料费	%	17	人工费+机械费	12.13
1.3	机械使用费				64.37
	推土机 74kW	台时	0.49	131.36	64.37
2	措施费				6.73
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	2.25	直接工程费	1.88
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.81	直接工程费	4.85
二	间接费				6.92
1	规费				0.45
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×0.18	0.45
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	6.47
3	施工企业配合调试费	%	0		
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	4.86
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	9.18
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	11.12
合计				一至五部分之和	122.27

表土回覆(机械)

定额编号：水保 01152				定额单位：100m³	
工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				396.19
1	直接工程费				366.64
1.1	人工费				30.81
	人工	工时	3.10	9.94	30.81
1.2	材料费	元			36.33
	零星材料费	%	11	人工费+机械费	36.33
1.3	机械使用费				299.50
	推土机 74kW	台时	2.28	131.36	299.50
2	措施费				29.55
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	2.25	直接工程费	8.25
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.81	直接工程费	21.30
二	间接费				30.42
1	规费				2.01
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×0.18	2.01
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	28.41
3	施工企业配合调试费	%	0		
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	21.33
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	40.31
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	48.83
合计				一至五部分之和	537.08

附表 3

土地整治（机械）					
定额编号：水保 08045				定额单位：hm <sup>2</sup>	
工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				782.12
1	直接工程费				735.16
1.1	人工费				188.86
	人工	工时	19.00	9.94	188.86
1.2	材料费	元			133.34
	土农家肥	m <sup>3</sup>	1	118	118.00
	其他材料费	%	13	118	15.34
1.3	机械使用费				412.96
	拖拉机 37kW	台时	8	51.62	412.96
2	措施费				46.96
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	2.25	直接工程费	4.25
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.81	直接工程费	42.71
二	间接费				69.31
1	规费				12.34
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×0.18	12.34
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	56.97
3	施工企业配合调试费	%	0		
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	40.22
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	76.02
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	92.07
合计			一至五部分之和		1059.74

撒播草籽					
定额编号：水保 08057				定额单位：hm <sup>2</sup>	
工作内容：种子处理、人工撒播草籽、用耙等方法覆土					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				1222.37
1	直接工程费				1131.20
1.1	人工费				795.20
	人工	工时	80	9.94	795.20
1.2	材料费	元			336.00
	草籽	kg	80	84	
	其他材料费	%	5	基本材料费	336.00
2	措施费				91.17
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	2.25	直接工程费	25.45
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.81	直接工程费	65.72
二	间接费				139.63
1	规费				51.96
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×0.18	51.96
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	87.67
3	施工企业配合调试费	%	0		
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	68.10
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	128.71
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	155.88
合计			一至五部分之和		1714.69

附表 3

## 植生袋装土拦挡

定额编号: 水保 03053					定额单位: 100m <sup>3</sup>
工作内容: 装土、封包、堆筑					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计 (元)
一	直接费				18018.07
1	直接工程费				16783.09
1.1	人工费				11550.28
	人工	工时	1162.00	9.94	11550.28
1.2	材料费	元			5232.81
	植生袋	个	3300	1.57	5181.00
	其他材料费	%	1	5181	51.81
2	措施费				1234.98
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	2.25	直接工程费	259.88
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.81	直接工程费	975.10
二	间接费				2055.39
1	规费				754.70
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×0.18	754.70
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	1300.69
3	施工企业配合调试费	%	0		
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	941.92
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	1780.24
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	2156.06
合计				一至五部分之和	24951.68

## 植生袋拆除

定额编号: 水保 03054					定额单位: 100m <sup>3</sup>
工作内容: 拆除、清理					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计 (元)
一	直接费				1968.97
1	直接工程费				1825.35
1.1	人工费				1669.92
	人工	工时	168.00	9.94	1669.92
1.2	材料费	元			155.43
	其他材料费	%	3	5181	155.43
2	措施费				143.62
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	2.25	直接工程费	37.57
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.81	直接工程费	106.05
二	间接费				250.57
1	规费				109.11
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×0.18	109.11
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	141.46
3	施工企业配合调试费	%	0		
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	103.80
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	196.17
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	237.59
合计				一至五部分之和	2757.10

附表 3

密目网苫盖					
定额编号: 水保 03005				定额单位: 100m²	
工作内容: 场内运输、铺设、搭接					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				373.09
1	直接工程费				350.49
1.1	人工费				99.40
	人工	工时	10.00	9.94	99.40
1.2	材料费	元			251.09
	密目网	个	113	2.2	248.60
	其他材料费	%	1	248.6	2.49
2	措施费				22.60
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	2.25	直接工程费	2.24
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.81	直接工程费	20.36
二	间接费				33.65
1	规费				6.49
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×0.18	6.49
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	27.16
3	施工企业配合调试费	%	0		
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	19.21
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	36.30
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	43.97
合计				一至五部分之和	506.22

彩条布铺垫					
定额编号：水保 03005				定额单位：100m²	
工作内容：场内运输、铺设、搭接					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				288.56
1	直接工程费				270.60
1.1	人工费				99.40
	人工	工时	10.00	9.94	99.40
1.2	材料费	元			171.20
	彩条布	个	113	1.5	169.50
	其他材料费	%	1	169.5	1.70
2	措施费				17.96
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	2.25	直接工程费	2.24
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.81	直接工程费	15.72
二	间接费				27.46
1	规费				6.49
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×0.18	6.49
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	20.97
3	施工企业配合调试费	%	0		
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	14.90
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	28.17
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	34.11
合计			一至五部分之和		393.20

附表 3

彩条旗围护					
定额编号: 水保 07037				定额单位: 100m	
工作内容: 栽桩、人工束捆、加横档、基部培土					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				550.99
1	直接工程费				515.56
1.1	人工费				243.53
	人工	工时	24.50	9.94	243.53
1.2	材料费	元			272.03
	原木	m3	0.58	0.7	0.41
	彩条旗	m	101	1.5	151.50
	树枝	kg			
	铅丝 8~12#	kg	6.8	16.5	112.20
	其他材料费	%	3	基本材料费	7.92
2	措施费				35.43
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	2.25	直接工程费	5.48
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.81	直接工程费	29.95
二	间接费				55.87
1	规费				15.91
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×0.18	15.91
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	39.96
3	施工企业配合调试费	%	0		
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	28.57
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	54.00
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	65.40
合计			一至五部分之和		754.83

人工挖排水沟					
定额编号: 水保 01006				定额单位: 100m³	
工作内容: 挂线、使用镐锹开挖					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计(元)
一	直接费				1301.05
1	直接工程费				1204.01
1.1	人工费				1168.94
	人工	工时	117.6	9.94	1168.94
1.2	材料费	元			35.07
	零星材料费	%	3	人工费	35.07
2	措施费				97.04
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	2.25	直接工程费	27.09
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.81	直接工程费	69.95
二	间接费				169.69
1	规费				76.38
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×0.18	76.38
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	93.31
3	施工企业配合调试费	%	0		
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	73.54
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	138.99
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	168.33
合计				一至五部分之和	1851.60

附表 3

临时沉沙池					
定额编号: 水保 01042				定额单位: 100m³	
工作内容: 挂线、使用镐锹开挖					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				1566.71
1	直接工程费				1449.85
1.1	人工费				1421.42
	人工	工时	143	9.94	1421.42
1.2	材料费	元			28.43
	零星材料费	%	2	人工费	28.43
2	措施费				116.86
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	2.25	直接工程费	32.62
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.81	直接工程费	84.24
二	间接费				205.24
1	规费				92.88
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×0.18	92.88
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	112.36
3	施工企业配合调试费	%	0		
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	88.60
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	167.45
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	202.80
合计				一至五部分之和	2230.80

穴状整地(人工)					
定额编号: 水保 08029				定额单位: 100 个	
工作内容: 人工挖土、翻土、碎土					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计 (元)
一	直接费				367.45
1	直接工程费				340.04
1.1	人工费				309.13
	人工	工时	31.10	9.94	309.13
1.2	材料费	元			30.91
	零星材料费	%	10	人工费	30.91
2	措施费				27.41
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	2.25	直接工程费	7.65
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.81	直接工程费	19.76
二	间接费				46.55
1	规费				20.20
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×0.18	20.20
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	26.35
3	施工企业配合调试费	%	0		
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	20.70
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	39.12
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	47.38
合计				一至五部分之和	521.20



附表 3

## 栽植乔木(油松)

定额编号: 水保 08116				定额单位: 100 株	
工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计 (元)
一	直接费				993.29
1	直接工程费				919.20
1.1	人工费				894.60
	人工	工时	90	9.94	894.60
1.2	材料费	元			24.60
	水	m³	6	4.1	24.60
	乔木	株	102	51	
2	措施费				74.09
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	2.25	直接工程费	20.68
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.81	直接工程费	53.41
二	间接费				129.69
1	规费				58.45
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×0.18	58.45
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	71.24
3	施工企业配合调试费	%	0		
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	56.15
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	106.12
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	128.52
合计				一至五部分之和	1413.77

## 幼林抚育(第1年)

定额编号: 水保 08136				定额单位: 每公顷年	
工作内容: 松土、除草、培垄、定株、修枝、浇水、喷药等抚育工作。					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计(元)
一	直接费				2165.42
1	直接工程费				2003.90
1.1	人工费				1431.36
	人工	工时	144.00	9.94	1431.36
1.2	材料费	元			572.54
	零星材料费	%	40	人工费	572.54
2	措施费				161.52
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	2.25	直接工程费	45.09
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.81	直接工程费	116.43
二	间接费				248.83
1	规费				93.53
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×0.18	93.53
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	155.30
3	施工企业配合调试费	%	0		
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	120.71
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	228.15
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	276.31
合计				一至五部分之和	3039.42

附表 3

## 幼林抚育(第 2 年)

定额编号：水保 08137				定额单位：每公顷年	
工作内容：松土、除草、培垄、定株、修枝、浇水、喷药等抚育工作。					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				1684.21
1	直接工程费				1558.59
1.1	人工费				1113.28
	人工	工时	112.00	9.94	1113.28
1.2	材料费	元			445.31
	零星材料费	%	40	人工费	445.31
2	措施费				125.62
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	2.25	直接工程费	35.07
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.81	直接工程费	90.55
二	间接费				193.53
1	规费				72.74
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×0.18	72.74
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	120.79
3	施工企业配合调试费	%	0		
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	93.89
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	177.45
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	214.91
合计				一至五部分之和	2363.99

## 河北省-变电站工程

表土剥离(机械)

定额编号: 水保 01146					定额单位: 100m <sup>2</sup>
工作内容: 用推土机清除施工场地表层土及杂草					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计(元)
一	直接费				105.45
1	直接工程费				97.58
1.1	人工费				7.01
	人工	工时	0.7	10.01	7.01
1.2	材料费	元			14.18
	零星材料费	%	17	人工费+机械费	14.18
1.3	机械使用费				76.39
	推土机 74kW	台时	0.49	155.9	76.39
2	措施费				7.87
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	2.25	直接工程费	2.20
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.81	直接工程费	5.67
二	间接费				8.04
1	规费				0.48
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.3	人工费×0.18	0.48
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	7.56
3	施工企业配合调试费	%	0		
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	5.67
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	10.72
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	12.99
合计				一至五部分之和	142.87

表土回覆(机械)

定额编号: 水保 01152					定额单位: 100m <sup>3</sup>
工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计(元)
一	直接费				463.56
1	直接工程费				428.99
1.1	人工费				31.03
	人工	工时	3.10	10.01	31.03
1.2	材料费	元			42.51
	零星材料费	%	11	人工费+机械费	42.51
1.3	机械使用费				355.45
	推土机 74kW	台时	2.28	155.9	355.45
2	措施费				34.57
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	2.25	直接工程费	9.65
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.81	直接工程费	24.92
二	间接费				35.39
1	规费				2.14
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.3	人工费×0.18	2.14
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	33.25
3	施工企业配合调试费	%	0		
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	24.95
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	47.15
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	57.11
合计				一至五部分之和	628.16

附表 3

土地整治（机械）					
定额编号：水保 08045				定额单位：hm²	
工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				881.67
1	直接工程费				829.21
1.1	人工费				190.19
	人工	工时	19.00	10.01	190.19
1.2	材料费	元			133.34
	土农家肥	^^^	1	118	118.00
	其他材料费	%	13	118	15.34
1.3	机械使用费				505.68
	拖拉机 37kW	台时	8	63.21	505.68
2	措施费				52.46
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	2.25	直接工程费	4.28
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.81	直接工程费	48.18
二	间接费				77.37
1	规费				13.11
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.3	人工费×0.18	13.11
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	64.26
3	施工企业配合调试费	%	0		
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	45.33
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	85.67
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	103.76
合计				一至五部分之和	1193.80

撒播草籽					
定额编号：水保 08057				定额单位：hm²	
工作内容：种子处理、人工撒播草籽、用耙等方法覆土					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				1103.08
1	直接工程费				1020.80
1.1	人工费				800.80
	人工	工时	80	10.01	800.80
1.2	材料费	元			220.00
	草籽	kg	80	55	
	其他材料费	%	5	基本材料费	220.00
2	措施费				82.28
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	2.25	直接工程费	22.97
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.81	直接工程费	59.31
二	间接费				134.32
1	规费				55.21
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.3	人工费×0.18	55.21
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	79.11
3	施工企业配合调试费	%	0		
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	61.87
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	116.93
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	141.62
合计			一至五部分之和		1557.82

附表 3

植生袋装土拦挡					
定额编号: 水保 03053				定额单位: 100m³	
工作内容: 装土、封包、堆筑					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计 (元)
一	直接费				17859.10
1	直接工程费				16631.12
1.1	人工费				11631.62
	人工	工时	1162.00	10.01	11631.62
1.2	材料费	元			4999.50
	植生袋	个	3300	1.5	4950.00
	其他材料费	%	1	4950	49.50
2	措施费				1227.98
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	2.25	直接工程费	261.71
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.81	直接工程费	966.27
二	间接费				2090.79
1	规费				801.88
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.3	人工费×0.18	801.88
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	1288.91
3	施工企业配合调试费	%	0		
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	936.10
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	1769.22
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	2142.72
合计				一至五部分之和	24797.93

植生袋拆除					
定额编号: 水保 03054				定额单位: 100m³	
工作内容: 拆除、清理					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计 (元)
一	直接费				1974.35
1	直接工程费				1830.18
1.1	人工费				1681.68
	人工	工时	168.00	10.01	1681.68
1.2	材料费	元			148.50
	其他材料费	%	3	4950	148.50
2	措施费				144.17
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	2.25	直接工程费	37.84
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.81	直接工程费	106.33
二	间接费				257.78
1	规费				115.94
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.3	人工费×0.18	115.94
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	141.84
3	施工企业配合调试费	%	0		
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	104.40
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	197.31
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	238.97
合计				一至五部分之和	2772.81

附表 3

密目网苫盖					
定额编号：水保 03005				定额单位：100m²	
工作内容：场内运输、铺设、搭接					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				410.07
1	直接工程费				385.43
1.1	人工费				100.10
	人工	工时	10.00	10.01	100.10
1.2	材料费	元			285.33
	密目网	个	113	2.5	282.50
	其他材料费	%	1	282.5	2.83
2	措施费				24.64
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	2.25	直接工程费	2.25
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.81	直接工程费	22.39
二	间接费				36.77
1	规费				6.90
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.3	人工费×0.18	6.90
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	29.87
3	施工企业配合调试费	%	0		
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	21.11
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	39.90
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	48.32
合计				一至五部分之和	556.17

彩条布铺垫					
定额编号：水保 03005				定额单位：100m <sup>2</sup>	
工作内容：场内运输、铺设、搭接					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				337.61
1	直接工程费				316.95
1.1	人工费				100.10
	人工	工时	10.00	10.01	100.10
1.2	材料费	元			216.85
	彩条布	个	113	1.9	214.70
	其他材料费	%	1	214.7	2.15
2	措施费				20.66
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	2.25	直接工程费	2.25
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.81	直接工程费	18.41
二	间接费				31.46
1	规费				6.90
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.3	人工费×0.18	6.90
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	24.56
3	施工企业配合调试费	%	0		
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	17.42
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	32.92
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	39.88
合计				一至五部分之和	459.29

附表 3

彩条旗围护					
定额编号：水保 07037				定额单位：100m	
工作内容：栽桩、人工束捆、加横档、基部培土					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				533.00
1	直接工程费				498.52
1.1	人工费				245.25
	人工	工时	24.50	10.01	245.25
1.2	材料费	元			253.27
	原木	m³	0.58	0.6	0.35
	彩条旗	m	101	1.3	131.30
	树枝	kg			
	铅丝 8~12#	kg	6.8	16.8	114.24
	其他材料费	%	3	基本材料费	7.38
2	措施费				34.48
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、 施工工具用具使用费、特殊地区施工 增加费、施工机构迁移费	%	2.25	直接工程费	5.52
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.81	直接工程费	28.96
二	间接费				55.55
1	规费				16.91
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.3	人工费×0.18	16.91
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	38.64
3	施工企业配合调试费	%	0		
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	27.70
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业 利润	52.36
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业 利润+税金	63.41
合计				一至五部分之和	732.02

人工挖排水沟					
定额编号: 水保 01006				定额单位: 100m³	
工作内容: 挂线、使用镐锹开挖					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计 (元)
一	直接费				1310.23
1	直接工程费				1212.50
1.1	人工费				1177.18
	人工	工时	117.6	10.01	1177.18
1.2	材料费	元			35.32
	零星材料费	%	3	人工费	35.32
2	措施费				97.73
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	2.25	直接工程费	27.28
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.81	直接工程费	70.45
二	间接费				175.12
1	规费				81.15
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.3	人工费×0.18	81.15
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	93.97
3	施工企业配合调试费	%	0		
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	74.27
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	140.37
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	170.00
合计				一至五部分之和	1869.99

附表 3

临时沉沙池					
定额编号: 水保 01042				定额单位: 100m³	
工作内容: 挂线、使用镐锹开挖					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计 (元)
一	直接费				1577.74
1	直接工程费				1460.06
1.1	人工费				1431.43
	人工	工时	143	10.01	1431.43
1.2	材料费	元			28.63
	零星材料费	%	2	人工费	28.63
2	措施费				117.68
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	2.25	直接工程费	32.85
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.81	直接工程费	84.83
二	间接费				211.83
1	规费				98.68
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.3	人工费×0.18	98.68
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	113.15
3	施工企业配合调试费	%	0		
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	89.48
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	169.11
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	204.82
合计				一至五部分之和	2252.98

穴状整地(人工)					
定额编号: 水保 08029				定额单位: 100 个	
工作内容: 人工挖土、翻土、碎土					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计 (元)
一	直接费				370.04
1	直接工程费				342.44
1.1	人工费				311.31
	人工	工时	31.10	10.01	311.31
1.2	材料费	元			31.13
	零星材料费	%	10	人工费	31.13
2	措施费				27.60
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	2.25	直接工程费	7.70
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.81	直接工程费	19.90
二	间接费				48.00
1	规费				21.46
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.3	人工费×0.18	21.46
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	26.54
3	施工企业配合调试费	%	0		
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	20.90
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	39.50
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	47.84
合计				一至五部分之和	526.28



附表 3

## 栽植灌木（小叶女贞）

定额编号：水保 08110					定额单位：100 株
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				878.29
1	直接工程费				812.78
1.1	人工费				780.78
	人工	工时	78	10.01	780.78
1.2	材料费	元			32.00
	水	m <sup>3</sup>	4	8	32.00
	灌木	株	102	9	
2	措施费				65.51
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	2.25	直接工程费	18.29
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.81	直接工程费	47.22
二	间接费		0		116.82
1	规费		0		53.83
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.3	人工费×0.18	53.83
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	62.99
3	施工企业配合调试费	%	0		
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	49.76
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	94.04
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	113.89
合计				一至五部分之和	1252.80

## 栽植乔木（国槐）

定额编号：水保 08116					定额单位：100 株
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				1025.38
1	直接工程费				948.90
1.1	人工费				900.90
	人工	工时	90	10.01	900.90
1.2	材料费	元			48.00
	水	m <sup>3</sup>	6	8	48.00
	乔木	株	102	53	
2	措施费				76.48
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	2.25	直接工程费	21.35
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.81	直接工程费	55.13
二	间接费		0		135.65
1	规费		0		62.11
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.3	人工费×0.18	62.11
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	73.54
3	施工企业配合调试费	%	0		
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	58.05
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	109.72
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	132.88
合计				一至五部分之和	1461.68

附表 3

幼林抚育(第 1 年)					
定额编号: 水保 08136				定额单位: 每公顷年	
工作内容: 松土、除草、培垄、定株、修枝、浇水、喷药等抚育工作。					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计 (元)
一	直接费				2180.68
1	直接工程费				2018.02
1.1	人工费				1441.44
	人工	工时	144.00	10.01	1441.44
1.2	材料费	元			576.58
	零星材料费	%	40	人工费	576.58
2	措施费				162.66
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	2.25	直接工程费	45.41
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.81	直接工程费	117.25
二	间接费				255.77
1	规费				99.37
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.3	人工费×0.18	99.37
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	156.40
3	施工企业配合调试费	%	0		
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	121.82
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	230.24
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	278.85
合计				一至五部分之和	3067.36

附表 3

幼林抚育(第 2 年)					
定额编号: 水保 08137				定额单位: 每公顷年	
工作内容: 松土、除草、培垄、定株、修枝、浇水、喷药等抚育工作。					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计 (元)
一	直接费				1696.08
1	直接工程费				1569.57
1.1	人工费				1121.12
	人工	工时	112.00	10.01	1121.12
1.2	材料费	元			448.45
	零星材料费	%	40	人工费	448.45
2	措施费				126.51
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	2.25	直接工程费	35.32
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.81	直接工程费	91.19
二	间接费				198.93
1	规费				77.29
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.3	人工费×0.18	77.29
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	121.64
3	施工企业配合调试费	%	0		
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	94.75
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	179.08
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	216.88
合计				一至五部分之和	2385.72

## 天津市-变电站工程

表土剥离（机械）					
定额编号：水保 01146			定额单位：100m²		
工作内容：用推土机清除施工场地表层土及杂草					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				88.76
1	直接工程费				82.71
1.1	人工费				7.07
	人工	工时	0.7	10.1	7.07
1.2	材料费	元			12.02
	零星材料费	%	17	人工费+机械费	12.02
1.3	机械使用费				63.62
	推土机 74kW	台时	0.49	129.83	63.62
2	措施费				6.05
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	1.8	直接工程费	1.49
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.51	直接工程费	4.56
二	间接费				3.44
1	规费				2.89
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.9	人工费×1.05	2.89
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	0.00
2	企业管理费	%	7.75	人工费	0.55
3	施工企业配合调试费	%	0	直接费	0.00
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	4.61
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	8.71
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	10.55
合计				一至五部分之和	116.07

附表 3

表土回覆(机械)

定额编号: 水保 01152					定额单位: 100m <sup>3</sup>
工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计(元)
一	直接费				389.89
1	直接工程费				363.33
1.1	人工费				31.31
	人工	工时	3.10	10.1	31.31
1.2	材料费	元			36.01
	零星材料费	%	11	人工费+机械费	36.01
1.3	机械使用费				296.01
	推土机 74kW	台时	2.28	129.83	296.01
2	措施费				26.56
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	1.8	直接工程费	6.54
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.51	直接工程费	20.02
二	间接费				40.95
1	规费				12.79
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.9	人工费×1.05	12.79
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	0.00
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	28.16
3	施工企业配合调试费	%	0	直接费	0.00
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	21.54
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	40.71
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	49.31
合计				一至五部分之和	542.40

土地整治(机械)

定额编号: 水保 08045					定额单位: hm <sup>2</sup>
工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计(元)
一	直接费				749.17
1	直接工程费				735.13
1.1	人工费				192.09
	人工	工时	19.00	10.11	192.09
1.2	材料费	元			135.60
	土农家肥	m <sup>3</sup>	1	120	120.00
	其他材料费	%	13	120	15.60
1.3	机械使用费				407.44
	拖拉机 37kW	台时	8	50.93	407.44
2	措施费				14.04
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	1.8	直接工程费	3.46
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.51	直接工程费	10.58
二	间接费				93.35
1	规费				78.46
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.9	人工费×1.05	78.46
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	0.00
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	14.89
3	施工企业配合调试费	%	0	直接费	0.00
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	36.76
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	77.87
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	94.31
合计				一至五部分之和	1051.46

附表 3

植生袋装土拦挡					
定额编号：水保 03053				定额单位：100m³	
工作内容：装土、封包、堆筑					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				17593.61
1	直接工程费				16735.70
1.1	人工费				11736.20
	人工	工时	1162.00	10.1	11736.20
1.2	材料费	元			4999.50
	植生袋	个	3300	1.5	4950.00
	其他材料费	%	1	4950	49.50
2	措施费				857.91
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	1.8	直接工程费	211.25
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.51	直接工程费	646.66
二	间接费				5703.21
1	规费				4793.65
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.9	人工费×1.05	4793.65
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	0.00
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	909.56
3	施工企业配合调试费	%	0	直接费	0.00
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	836.79
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	2094.81
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	2537.05
合计				一至五部分之和	28765.47

植生袋拆除					
定额编号：水保 03054				定额单位：100m³	
工作内容：拆除、清理					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				1969.33
1	直接工程费				1845.30
1.1	人工费				1696.80
	人工	工时	168.00	10.1	1696.80
1.2	材料费	元			148.50
	其他材料费	%	3	4950	148.50
2	措施费				124.03
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	1.8	直接工程费	30.54
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.51	直接工程费	93.49
二	间接费				824.56
1	规费				693.06
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.9	人工费×1.05	693.06
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	0.00
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	131.50
3	施工企业配合调试费	%	0	直接费	0.00
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	92.27
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	248.59
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	301.07
合计				一至五部分之和	3435.82

附表 3

密目网苫盖					
定额编号: 水保 03005				定额单位: 100m²	
工作内容: 场内运输、铺设、搭接					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计(元)
一	直接费				405.13
1	直接工程费				397.74
1.1	人工费				101.00
	人工	工时	10.00	10.1	101.00
1.2	材料费	元			296.74
	密目网	个	113	2.6	293.80
	其他材料费	%	1	293.8	2.94
2	措施费				7.39
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	1.8	直接工程费	1.82
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.51	直接工程费	5.57
二	间接费				49.08
1	规费				41.25
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.9	人工费×1.05	41.25
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	0.00
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	7.83
3	施工企业配合调试费	%	0	直接费	0.00
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	19.89
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	42.00
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	50.87
合计				一至五部分之和	566.97

彩条布铺垫					
定额编号: 水保 03005				定额单位: 100m²	
工作内容: 场内运输、铺设、搭接					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计(元)
一	直接费				313.82
1	直接工程费				306.43
1.1	人工费				101.00
	人工	工时	10.00	10.1	101.00
1.2	材料费	元			205.43
	彩条布	个	113	1.8	203.40
	其他材料费	%	1	203.4	2.03
2	措施费				7.39
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	1.8	直接工程费	1.82
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.51	直接工程费	5.57
二	间接费				49.08
1	规费				41.25
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.9	人工费×1.05	41.25
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	0.00
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	7.83
3	施工企业配合调试费	%	0	直接费	0.00
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	15.32
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	33.37
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	40.42
合计				一至五部分之和	452.01

附表 3

## 人工挖排水沟

定额编号: 水保 01006					定额单位: 100m <sup>3</sup>
工作内容: 挂线、使用镐锹开挖					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计(元)
一	直接费				1312.82
1	直接工程费				1223.39
1.1	人工费				1187.76
	人工	工时	117.6	10.1	1187.76
1.2	材料费	元			35.63
	零星材料费	%	3	人工费	35.63
2	措施费				89.43
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	1.8	直接工程费	22.02
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.51	直接工程费	67.41
二	间接费				579.95
1	规费				485.14
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.9	人工费×1.05	485.14
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	0.00
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	94.81
3	施工企业配合调试费	%	0	直接费	0.00
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	65.64
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	176.26
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	213.47
合计				一至五部分之和	2348.14

## 临时沉沙池

定额编号: 水保 01042					定额单位: 100m <sup>3</sup>
工作内容: 挂线、使用镐锹开挖					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计(元)
一	直接费				1580.88
1	直接工程费				1473.19
1.1	人工费				1444.30
	人工	工时	143	10.1	1444.30
1.2	材料费	元			28.89
	零星材料费	%	2	人工费	28.89
2	措施费				107.69
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	1.8	直接工程费	26.52
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	5.51	直接工程费	81.17
二	间接费				704.09
1	规费				589.92
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.9	人工费×1.05	589.92
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	直接工程费	0.00
2	企业管理费	%	7.75	直接工程费	114.17
3	施工企业配合调试费	%	0	直接费	0.00
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	79.04
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	212.76
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	257.68
合计				一至五部分之和	2834.45

## 山西省-线路工程

表土剥离 (机械)

定额编号: 水保 01146			定额单位: 100m <sup>2</sup>		
工作内容: 用推土机清除施工场地表层土及杂草					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计 (元)
一	直接费				92.89
1	直接工程费				83.48
1.1	人工费				6.97
	人工	工时	0.7	9.95	6.97
1.2	材料费	元			12.13
	零星材料费	%	17	人工费+机械费	12.13
1.3	机械使用费				64.38
	推土机 74kW	台时	0.49	131.38	64.38
2	措施费				9.41
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	0.72
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	8.69
二	间接费				5.63
1	规费				2.66
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×1.05	2.66
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	2.49
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	0.48
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	4.93
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	9.31
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	11.28
合计				一至五部分之和	124.04

表土回覆(机械)

定额编号: 水保 01152			定额单位: 100m <sup>3</sup>		
工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计 (元)
一	直接费				408.12
1	直接工程费				366.74
1.1	人工费				30.85
	人工	工时	3.10	9.95	30.85
1.2	材料费	元			36.34
	零星材料费	%	11	人工费+机械费	36.34
1.3	机械使用费				299.55
	推土机 74kW	台时	2.28	131.38	299.55
2	措施费				41.38
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	3.20
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	38.18
二	间接费				24.91
1	规费				11.76
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×1.05	11.76
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	11.03
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	2.12
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	21.65
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	40.92
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	49.56
合计				一至五部分之和	545.16



附表 3

表土剥离（人工）					
定额编号：水保 01003			定额单位：100m <sup>2</sup>		
工作内容：用铁锹、锄头清除施工场地表层土及杂草					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				314.78
1	直接工程费				262.68
1.1	人工费				238.80
	人工	工时	24	9.95	238.80
1.2	材料费	元			23.88
	零星材料费	%	10	人工费	23.88
2	措施费				52.10
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	24.76
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	27.34
二	间接费				178.05
1	规费				91.02
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×1.05	91.02
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	85.39
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	1.64
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	24.64
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	46.57
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	56.40
合计				一至五部分之和	620.44

表土回覆(人工)					
定额编号: 水保 01098			定额单位: 100m³		
工作内容: 人工装胶轮车运、空回					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计(元)
一	直接费				1241.07
1	直接工程费				1035.00
1.1	人工费				948.24
	人工	工时	95.30	9.95	948.24
1.2	材料费	元			49.29
	零星材料费	%	5	人工费+机械费	49.29
1.3	机械使用费				37.47
	胶轮架子车	台时	45.7	0.82	37.47
2	措施费				206.07
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	98.33
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	107.74
二	间接费				706.96
1	规费				361.42
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×1.05	361.42
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	339.09
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	6.45
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	97.40
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	184.09
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	222.95
合计				一至五部分之和	2452.47

附表 3

土地整治（机械）					
定额编号：水保 08045				定额单位：hm <sup>2</sup>	
工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				831.59
1	直接工程费				735.43
1.1	人工费				189.05
	人工	工时	19.00	9.95	189.05
1.2	材料费	元			133.34
	土农家肥	m <sup>3</sup>	1	118	118.00
	其他材料费	%	13	118	15.34
1.3	机械使用费				413.04
	拖拉机 37kW	台时	8	51.63	413.04
2	措施费				96.16
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	19.60
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	76.56
二	间接费				143.98
1	规费				72.06
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×1.05	72.06
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	67.60
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	4.32
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	43.97
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	83.10
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	100.65
合计				一至五部分之和	1203.29

土地整治（人工）					
定额编号：水保 08042				定额单位：hm <sup>2</sup>	
工作内容：人力施肥、畜力翻耕地					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				4089.00
1	直接工程费				3396.94
1.1	人工费				3263.60
	人工	工时	328.00	9.95	3263.60
1.2	材料费	元			133.34
	土农家肥	m <sup>3</sup>	1	118	118.00
	其他材料费	%	13	118	15.34
2	措施费				692.06
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	338.44
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	353.62
二	间接费				2432.24
1	规费				1243.92
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×1.05	1243.92
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	1167.06
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	21.26
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	291.46
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	550.86
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	667.15
合计				一至五部分之和	8030.71

附表 3

撒播草籽					
定额编号: 水保 08057				定额单位: hm <sup>2</sup>	
工作内容: 种子处理、人工撒播草籽、用耙等方法覆土					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计(元)
一	直接费				1092.04
1	直接工程费				933.00
1.1	人工费				597.00
	人工	工时	80	9.95	597.00
1.2	材料费	元			336.00
	草籽	kg	80	84	
	其他材料费	%	5	基本材料费	336.00
2	措施费				159.04
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	61.91
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	97.13
二	间接费				446.72
1	规费				227.55
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×1.05	227.55
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	213.49
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	5.68
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	76.94
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	145.41
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	176.11
合计				一至五部分之和	1937.22

栽植灌木（山杏、胡枝子）					
定额编号：水保 08110				定额单位：100 株	
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				955.48
1	直接工程费				792.50
1.1	人工费				776.10
	人工	工时	78	9.95	776.10
1.2	材料费	元			16.40
	水	m³	4	4.1	16.40
	灌木	株	102	8/13	
2	措施费				162.98
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	80.48
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	82.50
二	间接费				578.31
1	规费				295.81
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×1.05	295.81
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	277.53
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	4.97
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	76.69
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	144.94
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	175.54
合计				一至五部分之和	1930.96

附表 3

穴状整地(人工)					
定额编号: 水保 08029				定额单位: 100 个	
工作内容: 人工挖土、翻土、碎土					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计 (元)
一	直接费				407.93
1	直接工程费				340.40
1.1	人工费				309.45
	人工	工时	31.10	9.95	309.45
1.2	材料费	元			30.95
	零星材料费	%	10	人工费	30.95
2	措施费				67.53
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	32.09
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	35.44
二	间接费				230.73
1	规费				117.95
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×1.05	117.95
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	110.66
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	2.12
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	31.93
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	60.35
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	73.09
合计				一至五部分之和	804.03

鱼鳞坑整地					
定额编号: 水保 08023				定额单位: 100 个	
工作内容: 人工挖土、培埂					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计 (元)
一	直接费				457.82
1	直接工程费				381.76
1.1	人工费				350.24
	人工	工时	35.20	9.95	350.24
1.2	材料费	元			31.52
	零星材料费	%	9	人工费	31.52
2	措施费				76.06
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	36.32
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	39.74
二	间接费		0		261.12
1	规费		0		133.49
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×1.05	133.49
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	125.25
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	2.38
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	35.95
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	67.94
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	82.28
合计				一至五部分之和	905.11

附表 3

## 栽植乔木(樟子松、油松)

定额编号: 水保 08116			定额单位: 100 株		
工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计(元)
一	直接费				1108.74
1	直接工程费				920.10
1.1	人工费				895.50
	人工	工时	90	9.95	895.50
1.2	材料费	元			24.60
	水	m <sup>3</sup>	6	4.1	24.60
	乔木	株	102	55/51	
2	措施费				188.64
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	92.86
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	95.78
二	间接费				667.32
1	规费				341.32
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×1.05	341.32
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	320.23
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	5.77
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	88.80
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	167.84
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	203.27
合计				一至五部分之和	2235.97

## 幼林抚育(第1年)

定额编号：水保 08136			定额单位：每公顷年		
工作内容：松土、除草、培垄、定株、修枝、浇水、喷药等抚育工作。					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				2363.32
1	直接工程费				2005.92
1.1	人工费				1432.80
	人工	工时	144.00	9.95	1432.80
1.2	材料费	元			573.12
	零星材料费	%	40	人工费	573.12
2	措施费				357.40
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	148.58
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	208.82
二	间接费				1070.77
1	规费				546.11
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×1.05	546.11
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	512.37
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	12.29
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	171.70
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	324.52
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	393.03
合计				一至五部分之和	4323.34

附表 3

幼林抚育(第 2 年)					
定额编号: 水保 08137			定额单位: 每公顷年		
工作内容: 松土、除草、培垄、定株、修枝、浇水、喷药等抚育工作。					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计(元)
一	直接费				1838.13
1	直接工程费				1560.16
1.1	人工费				1114.40
	人工	工时	112.00	9.95	1114.40
1.2	材料费	元			445.76
	零星材料费	%	40	人工费	445.76
2	措施费				277.97
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	115.56
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	162.41
二	间接费				832.82
1	规费				424.75
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×1.05	424.75
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	398.51
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	9.56
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	133.55
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	252.41
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	305.69
合计				一至五部分之和	3362.60

附表 3

植生袋装土拦挡					
定额编号：水保 03053				定额单位：100m³	
工作内容：装土、封包、堆筑					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				19742.01
1	直接工程费				16794.71
1.1	人工费				11561.90
	人工	工时	1162.00	9.95	11561.90
1.2	材料费	元			5232.81
	植生袋	个	3300	1.57	5181.00
	其他材料费	%	1	5181	51.81
2	措施费				2947.30
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	1198.97
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	1748.33
二	间接费				8644.02
1	规费				4406.82
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×1.05	4406.82
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	4134.54
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	102.66
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	1271.94
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	2403.96
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	2911.46
合计				一至五部分之和	34973.39

植生袋拆除					
定额编号：水保 03054				定额单位：100m³	
工作内容：拆除、清理					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				2190.56
1	直接工程费				1827.03
1.1	人工费				1671.60
	人工	工时	168.00	9.95	1671.60
1.2	材料费	元			155.43
	其他材料费	%	3	5181	155.43
2	措施费				363.53
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	173.34
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	190.19
二	间接费				1246.28
1	规费				637.13
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×1.05	637.13
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	597.76
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	11.39
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	153.67
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	290.43
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	351.74
合计				一至五部分之和	4232.68

附表 3

密目网苫盖					
定额编号：水保 03005				定额单位：100m²	
工作内容：场内运输、铺设、搭接					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				397.41
1	直接工程费				350.59
1.1	人工费				99.50
	人工	工时	10.00	9.95	99.50
1.2	材料费	元			251.09
	密目网	个	113	2.2	248.60
	其他材料费	%	1	248.6	2.49
2	措施费				46.82
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	10.32
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	36.50
二	间接费				75.57
1	规费				37.92
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×1.05	37.92
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	35.58
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	2.07
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	21.31
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	40.27
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	48.77
合计				一至五部分之和	583.33

彩条布铺垫					
定额编号：水保 03005				定额单位：100m²	
工作内容：场内运输、铺设、搭接					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				309.20
1	直接工程费				270.70
1.1	人工费				99.50
	人工	工时	10.00	9.95	99.50
1.2	材料费	元			171.20
	彩条布	个	113	1.5	169.50
	其他材料费	%	1	169.5	1.70
2	措施费				38.50
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	10.32
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	28.18
二	间接费				75.11
1	规费				37.92
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×1.05	37.92
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	35.58
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	1.61
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	17.29
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	32.68
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	39.58
合计				一至五部分之和	473.86



附表 3

彩条旗围护					
定额编号：水保 07037				定额单位：100m	
工作内容：栽桩、人工束捆、加横档、基部培土					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				594.79
1	直接工程费				515.81
1.1	人工费				243.78
	人工	工时	24.50	9.95	243.78
1.2	材料费	元			272.03
	原木	m <sup>3</sup>	0.58	0.7	0.41
	彩条旗	m	101	1.5	151.50
	树枝	kg			
	铅丝 8~12#	kg	6.8	16.5	112.20
	其他材料费	%	3	基本材料费	7.92
2	措施费				78.98
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	25.28
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	53.70
二	间接费				183.19
1	规费				92.92
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×1.05	92.92
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	87.18
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	3.09
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	34.95
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	66.06
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	80.00
合计				一至五部分之和	958.99

人工挖排水沟					
定额编号: 水保 01006				定额单位: 100m³	
工作内容: 挂线、使用镐锹开挖					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				1452.02
1	直接工程费				1205.22
1.1	人工费				1170.12
	人工	工时	117.6	9.95	1170.12
1.2	材料费	元			35.10
	零星材料费	%	3	人工费	35.10
2	措施费				246.80
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	121.34
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	125.46
二	间接费				871.97
1	规费				445.99
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×1.05	445.99
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	418.43
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	7.55
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	116.20
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	219.62
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	265.98
合计				一至五部分之和	2925.79

附表 3

## 素土夯实

定额编号: 水保 01093			定额单位: 100m³		
工作内容: 平土、刨毛、分层夯实和清理杂物等					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计(元)
一	直接费				4025.18
1	直接工程费				3341.01
1.1	人工费				3243.70
	人工	工时	326	9.95	3243.70
1.2	材料费	元			97.31
	零星材料费	%	3	人工费	97.31
2	措施费				684.17
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	336.37
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	347.80
二	间接费				2417.22
1	规费				1236.34
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×1.05	1236.34
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	1159.95
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	20.93
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	322.12
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	608.81
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	737.33
合计				一至五部分之和	8110.66

## 铺设钢板（6mm）

定额编号：水保 03005				定额单位：100m <sup>2</sup>	
工作内容：场内运输、铺设、搭接					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				5160.62
1	直接工程费				4664.70
1.1	人工费				99.50
	人工	工时	10.00	9.95	99.50
1.2	材料费	元			4565.20
	钢板	个	113	40	4520.00
	其他材料费	%	1	4520	45.20
2	措施费				495.92
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	10.32
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	485.60
二	间接费				100.34
1	规费				37.92
1.1	社会保险费、住房公积金	%	36.3	人工费×1.05	37.92
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	35.58
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	26.84
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	238.25
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	450.30
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	545.36
合计				一至五部分之和	6494.87

## 河北省-线路工程

表土剥离（机械）

定额编号：水保 01146				定额单位：100m <sup>2</sup>	
工作内容：用推土机清除施工场地表层土及杂草					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				108.47
1	直接工程费				97.58
1.1	人工费				7.01
	人工	工时	0.7	10.01	7.01
1.2	材料费	元			14.18
	零星材料费	%	17	人工费+机械费	14.18
1.3	机械使用费				76.39
	推土机 74kW	台时	0.49	155.9	76.39
2	措施费				10.89
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	0.73
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	10.16
二	间接费				5.95
1	规费				2.88
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.16	人工费×1.05	2.88
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	2.51
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	0.56
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	5.72
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	10.81
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	13.10
合计				一至五部分之和	144.05

表土回覆(机械)

定额编号：水保 01152			定额单位：100m <sup>3</sup>		
工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				476.87
1	直接工程费				428.99
1.1	人工费				31.03
	人工	工时	3.10	10.01	31.03
1.2	材料费	元			42.51
	零星材料费	%	11	人工费+机械费	42.51
1.3	机械使用费				355.45
	推土机 74kW	台时	2.28	155.9	355.45
2	措施费				47.88
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	3.22
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	44.66
二	间接费				26.34
1	规费				12.76
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.16	人工费×1.05	12.76
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	11.10
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	2.48
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	25.16
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	47.55
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	57.59
合计				一至五部分之和	633.51

附表 3

表土剥离（人工）					
定额编号：水保 01004				定额单位：100m²	
工作内容：用铁锹、锄头清除施工场地表层土及杂草					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				316.68
1	直接工程费				264.26
1.1	人工费				240.24
	人工	工时	24	10.01	240.24
1.2	材料费	元			24.02
	零星材料费	%	10	人工费	24.02
2	措施费				52.42
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	24.91
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	27.51
二	间接费				186.34
1	规费				98.78
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.16	人工费×1.05	98.78
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	85.91
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	1.65
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	25.15
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	47.54
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	57.57
合计				一至五部分之和	633.28

表土回覆(人工)					定额单位: 100m³
定额编号: 水保 01098					
工作内容: 人工装胶轮车运、空回					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计 (元)
一	直接费				1248.28
1	直接工程费				1040.99
1.1	人工费				953.95
	人工	工时	95.30	10.01	953.95
1.2	材料费	元			49.57
	零星材料费	%	5	人工费+机械费	49.57
1.3	机械使用费				37.47
	胶轮架子车	台时	45.7	0.82	37.47
2	措施费				207.29
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	98.92
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	108.37
二	间接费				739.87
1	规费				392.25
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.16	人工费×1.05	392.25
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	341.13
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	6.49
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	99.41
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	187.88
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	227.54
合计				一至五部分之和	2502.98

附表 3

土地整治（机械）					
定额编号：水保 08045				定额单位：hm²	
工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				935.25
1	直接工程费				829.21
1.1	人工费				190.19
	人工	工时	19.00	10.01	190.19
1.2	材料费	元			133.34
	土农家肥	m3	1	118	118.00
	其他材料费	%	13	118	15.34
1.3	机械使用费				505.68
	拖拉机 37kW	台时	8	63.21	505.68
2	措施费				106.04
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	19.72
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	86.32
二	间接费				151.07
1	规费				78.20
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.16	人工费×1.05	78.20
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	68.01
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	4.86
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	49.01
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	92.64
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	112.19
合计				一至五部分之和	1340.16

土地整治（人工）					
定额编号：水保 08042				定额单位：hm <sup>2</sup>	
工作内容：人力施肥、畜力翻耕地					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				4112.77
1	直接工程费				3416.62
1.1	人工费				3283.28
	人工	工时	328.00	10.01	3283.28
1.2	材料费	元			133.34
	土农家肥	m <sup>3</sup>	1	118	118.00
	其他材料费	%	13	118	15.34
2	措施费				696.15
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	340.48
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	355.67
二	间接费				2545.51
1	规费				1350.02
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.16	人工费×1.05	1350.02
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	1174.10
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	21.39
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	298.11
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	563.42
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	682.37
合计				一至五部分之和	8202.18

附表 3

撒播草籽					
定额编号：水保 08057				定额单位：hm <sup>2</sup>	
工作内容：种子处理、人工撒播草籽、用耙等方法覆土					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				968.30
1	直接工程费				820.60
1.1	人工费				600.60
	人工	工时	60	10.01	600.60
1.2	材料费	元			220.00
	草籽	kg	80	55	
	其他材料费	%	5	基本材料费	220.00
2	措施费				147.70
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	62.28
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	85.42
二	间接费				466.76
1	规费				246.95
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.16	人工费×1.05	246.95
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	214.77
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	5.04
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	71.75
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	135.61
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	164.24
合计				一至五部分之和	1806.66

栽植灌木（黄刺玫、连翘）					
定额编号：水保 08110				定额单位：100 株	
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				978.36
1	直接工程费				812.78
1.1	人工费				780.78
	人工	工时	78	10.01	780.78
1.2	材料费	元			32.00
	水	m³	4	8	32.00
	灌木	株	102	4.5	
2	措施费				165.58
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	80.97
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	84.61
二	间接费				605.34
1	规费				321.04
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.16	人工费×1.05	321.04
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	279.21
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	5.09
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	79.19
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	149.66
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	181.25
合计				一至五部分之和	1993.80

附表 3

## 穴状整地(人工)

定额编号: 水保 08029					定额单位: 100 个
工作内容: 人工挖土、翻土、碎土					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计(元)
一	直接费				410.37
1	直接工程费				342.44
1.1	人工费				311.31
	人工	工时	31.10	10.01	311.31
1.2	材料费	元			31.13
	零星材料费	%	10	人工费	31.13
2	措施费				67.93
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	32.28
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	35.65
二	间接费				241.45
1	规费				128.00
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.16	人工费×1.05	128.00
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	111.32
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	2.13
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	32.59
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	61.60
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	74.60
合计				一至五部分之和	820.61

## 鱼鳞坑整地

定额编号: 水保 08023					定额单位: 100 个
工作内容: 人工挖土、培埂					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计(元)
一	直接费				460.58
1	直接工程费				384.06
1.1	人工费				352.35
	人工	工时	35.20	10.01	352.35
1.2	材料费	元			31.71
	零星材料费	%	9	人工费	31.71
2	措施费				76.52
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	36.54
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	39.98
二	间接费				273.28
1	规费				144.88
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.16	人工费×1.05	144.88
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	126.00
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	2.40
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	36.69
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	69.35
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	83.99
合计				一至五部分之和	923.89

附表 3

## 栽植乔木(刺槐、毛白杨)

定额编号: 水保 08116					定额单位: 100 株
工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计(元)
一	直接费				1141.10
1	直接工程费				948.90
1.1	人工费				900.90
	人工	工时	90	10.01	900.90
1.2	材料费	元			48.00
	水	m <sup>3</sup>	6	8	48.00
	乔木	株	102	20	
2	措施费				192.20
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	93.42
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	98.78
二	间接费				698.52
1	规费				370.43
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.16	人工费×1.05	370.43
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	322.16
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	5.93
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	91.98
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	173.84
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	210.54
合计				一至五部分之和	2315.98

## 幼林抚育(第 1 年)

定额编号: 水保 08136					定额单位: 每公顷年
工作内容: 松土、除草、培垄、定株、修枝、浇水、喷药等抚育工作。					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计(元)
一	直接费				2377.58
1	直接工程费				2018.02
1.1	人工费				1441.44
	人工	工时	144.00	10.01	1441.44
1.2	材料费	元			576.58
	零星材料费	%	40	人工费	576.58
2	措施费				359.56
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	149.48
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	210.08
二	间接费				1120.51
1	规费				592.69
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.16	人工费×1.05	592.69
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	515.46
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	12.36
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	174.90
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	330.57
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	400.36
合计				一至五部分之和	4403.92



附表 3

幼林抚育(第2年)					
定额编号: 水保 08137			定额单位: 每公顷年		
工作内容: 松土、除草、培垄、定株、修枝、浇水、喷药等抚育工作。					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计(元)
一	直接费				1849.22
1	直接工程费				1569.57
1.1	人工费				1121.12
	人工	工时	112.00	10.01	1121.12
1.2	材料费	元			448.45
	零星材料费	%	40	人工费	448.45
2	措施费				279.65
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	116.26
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	163.39
二	间接费				871.51
1	规费				460.98
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.16	人工费×1.05	460.98
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	400.91
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	9.62
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	136.04
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	257.11
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	311.39
合计				一至五部分之和	3425.27

植生袋装土拦挡					
定额编号: 水保 03053				定额单位: 100m³	
工作内容: 装土、封包、堆筑					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				19568.62
1	直接工程费				16631.12
1.1	人工费				11631.62
	人工	工时	1162.00	10.01	11631.62
1.2	材料费	元			4999.50
	植生袋	个	3300	1.5	4950.00
	其他材料费	%	1	4950	49.50
2	措施费				2937.50
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	1206.20
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	1731.30
二	间接费				9043.92
1	规费				4782.69
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.16	人工费×1.05	4782.69
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	4159.47
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	101.76
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	1283.75
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	2426.29
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	2938.51
合计				一至五部分之和	35261.09

附表 3

## 植生袋拆除

定额编号：水保 03054						定额单位：100m <sup>3</sup>
工作内容：拆除、清理						
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）	
一	直接费				2195.09	
1	直接工程费				1830.18	
1.1	人工费				1681.68	
	人工	工时	168.00	10.01	1681.68	
1.2	材料费	元			148.50	
	其他材料费	%	3	4950	148.50	
2	措施费				364.91	
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	174.39	
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	190.52	
二	间接费				1304.25	
1	规费				691.47	
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.16	人工费×1.05	691.47	
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费		
2	企业管理费	%	35.76	人工费	601.37	
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	11.41	
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	156.72	
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	296.20	
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	358.74	
合计				一至五部分之和	4311.00	

## 密目网苫盖

定额编号：水保 03005						定额单位：100m <sup>2</sup>
工作内容：场内运输、铺设、搭接						
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）	
一	直接费				435.93	
1	直接工程费				385.43	
1.1	人工费				100.10	
	人工	工时	10.00	10.01	100.10	
1.2	材料费	元			285.33	
	密目网	个	113	2.5	282.50	
	其他材料费	%	1	282.5	2.83	
2	措施费				50.50	
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	10.38	
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	40.12	
二	间接费				79.23	
1	规费				41.16	
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.16	人工费×1.05	41.16	
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费		
2	企业管理费	%	35.76	人工费	35.80	
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	2.27	
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	23.23	
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	43.91	
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	53.18	
合计				一至五部分之和	635.48	

附表 3

彩条布铺垫					
定额编号: 水保 03005				定额单位: 100m <sup>2</sup>	
工作内容: 场内运输、铺设、搭接					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				360.32
1	直接工程费				316.95
1.1	人工费				100.10
	人工	工时	10.00	10.01	100.10
1.2	材料费	元			216.85
	彩条布	个	113	1.9	214.70
	其他材料费	%	1	214.7	2.15
2	措施费				43.37
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	10.38
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	32.99
二	间接费				78.83
1	规费				41.16
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.16	人工费×1.05	41.16
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	35.80
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	1.87
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	19.79
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	37.40
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	45.30
合计				一至五部分之和	541.64

彩条旗围护					
定额编号: 水保 07037				定额单位: 100m	
工作内容: 栽桩、人工束捆、加横档、基部培土					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计(元)
一	直接费				575.85
1	直接工程费				498.52
1.1	人工费				245.25
	人工	工时	24.50	10.01	245.25
1.2	材料费	元			253.27
	原木	m³	0.58	0.6	0.35
	彩条旗	m	101	1.3	131.30
	树枝	kg			
	铅丝 8~12#	kg	6.8	16.8	114.24
	其他材料费	%	3	基本材料费	7.38
2	措施费				77.33
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	25.43
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	51.90
二	间接费				191.53
1	规费				100.84
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.16	人工费×1.05	100.84
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	87.70
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	2.99
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	34.50
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	65.21
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	78.98
合计				一至五部分之和	946.07

附表 3

## 人工挖排水沟

定额编号: 水保 01006					定额单位: 100m <sup>3</sup>
工作内容: 挂线、使用镐锹开挖					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计 (元)
一	直接费				1460.79
1	直接工程费				1212.50
1.1	人工费				1177.18
	人工	工时	117.6	10.01	1177.18
1.2	材料费	元			35.32
	零星材料费	%	3	人工费	35.32
2	措施费				248.29
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	122.07
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	126.22
二	间接费				912.59
1	规费				484.03
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.16	人工费×1.05	484.03
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	420.96
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	7.60
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	118.67
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	224.28
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	271.63
合计				一至五部分之和	2987.96

## 素土夯实

定额编号: 水保 01093					定额单位: 100m <sup>3</sup>
工作内容: 平土、刨毛、分层夯实和清理杂物等					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计 (元)
一	直接费				4049.46
1	直接工程费				3361.16
1.1	人工费				3263.26
	人工	工时	326	10.01	3263.26
1.2	材料费	元			97.90
	零星材料费	%	3	人工费	97.90
2	措施费				688.30
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	338.40
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	349.90
二	间接费				2529.79
1	规费				1341.79
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.16	人工费×1.05	1341.79
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	1166.94
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	21.06
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	328.96
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	621.74
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	753.00
合计				一至五部分之和	8282.95

附表 3

铺设钢板（6mm）					
定额编号：水保 03005				定额单位：100m²	
工作内容：场内运输、铺设、搭接					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				4909.32
1	直接工程费				4437.04
1.1	人工费				100.10
	人工	工时	10.00	10.01	100.10
1.2	材料费	元			4336.94
	钢板	个	113	38	4294.00
	其他材料费	%	1	4294	42.94
2	措施费				472.28
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	10.37	人工费	10.38
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.41	直接工程费	461.90
二	间接费				102.49
1	规费				41.16
1.1	社会保险费、住房公积金	%	39.16	人工费×1.05	41.16
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	35.80
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	25.53
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	226.98
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	428.99
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	519.55
合计				一至五部分之和	6187.33

## 天津市-线路工程

表土剥离(机械)

定额编号: 水保 01146					
工作内容: 用推土机清除施工场地表层土及杂草					
				定额单位: 100m <sup>2</sup>	
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计(元)
一	直接费				85.85
1	直接工程费				77.35
1.1	人工费				7.08
	人工	工时	0.7	10.11	7.08
1.2	材料费	元			11.24
	零星材料费	%	17	人工费+机械费	11.24
1.3	机械使用费				59.03
	推土机 74kW	台时	0.49	120.47	59.03
2	措施费				8.50
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	9.91	人工费	0.70
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.09	直接工程费	7.80
二	间接费				5.87
1	规费				2.89
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.9	人工费×1.05	2.89
1.2	危险作业意外伤害保险费	%		人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	2.53
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	0.45
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	4.59
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	8.67
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	10.50
合计				一至五部分之和	115.48

表土回覆(机械)

定额编号: 水保 01152					
工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回					
				定额单位: 100m <sup>3</sup>	
一	直接费				403.22
1	直接工程费				363.44
1.1	人工费				31.34
	人工	工时	3.10	10.11	31.34
1.2	材料费	元			36.02
	零星材料费	%	11	人工费+机械费	36.02
1.3	机械使用费				296.08
	推土机 74kW	台时	2.28	129.86	296.08
2	措施费				39.78
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	9.91	人工费	3.11
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.09	直接工程费	36.67
二	间接费				26.11
1	规费				12.80
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.9	人工费×1.05	12.80
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	11.21
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	2.10
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	21.47
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	40.57
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	49.14
合计				一至五部分之和	540.51

附表 3

土地整治（人工）						
定额编号：水保 08042				定额单位：hm²		
工作内容：人力施肥、畜力翻耕地						
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）	
一	直接费				4128.57	
1	直接工程费				3451.68	
1.1	人工费				3316.08	
	人工	工时	328.00	10.11	3316.08	
1.2	材料费	元			135.60	
	土农家肥	m³	1	120	120.00	
	其他材料费	%	13	120	15.60	
2	措施费				676.89	
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	9.91	人工费	328.62	
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.09	直接工程费	348.27	
二	间接费		0		2558.23	
1	规费		0		1354.45	
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.9	人工费×1.05	1354.45	
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费		
2	企业管理费	%	35.76	人工费	1185.83	
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	17.95	
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	334.34	
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	631.90	
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	765.30	
合计				一至五部分之和		8418.34

土地整治（机械）				
定额编号：水保 08045			定额单位：1hm <sup>2</sup>	
工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回				
序号	名称及规格	单位	数量/费率	828.43
一	直接费			735.21
1	直接工程费			192.09
1.1	人工费		10.11	192.09
	人工	工时	19.00	135.60
1.2	材料费	元	120	120.00
	土农家肥	m <sup>3</sup>	1	15.60
	其他材料费	%	13	407.52
1.3	机械使用费		50.94	407.52
	拖拉机 37kW	台时	8	93.22
2	措施费			19.04
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、 施工工具用具使用费、特殊地区施工增 加费、施工机构迁移费	%	9.91	74.18
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.09	151.46
二	间接费			78.46
1	规费			78.46
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.9	人工费
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费
2	企业管理费	%	35.76	直接费
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费 + 间接费
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费 + 企业利润
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润 +税金
五	扩大系数	%	10	828.43
合计			一至五部分之和	1233.63

附表 3

撒播草籽					
定额编号：水保 08057			定额单位：hm <sup>2</sup>		
工作内容：种子处理、人工撒播草籽、用耙等方法覆土					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				1036.17
1	直接工程费				886.60
1.1	人工费				606.60
	人工	工时	60	10.11	606.60
1.2	材料费	元			280.00
	草籽	kg	80	70	
	其他材料费	%	5	基本材料费	280.00
2	措施费				149.57
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	9.91	人工费	60.11
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.09	直接工程费	89.46
二	间接费				470.08
1	规费				247.77
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.9	人工费×1.05	247.77
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	216.92
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	5.39
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	75.31
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	142.34
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	172.39
合计				一至五部分之和	1896.29

栽植灌木（小叶锦鸡儿）					
定额编号：水保 08109			定额单位：100 株		
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				574.85
1	直接工程费				480.30
1.1	人工费				465.06
	人工	工时	46	10.11	465.06
1.2	材料费	元			15.24
	水	m³	2	7.62	15.24
	灌木	株	102	3.5	
2	措施费				94.55
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	9.91	人工费	46.09
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.09	直接工程费	48.46
二	间接费				359.25
1	规费				189.95
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.9	人工费×1.05	189.95
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	166.31
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	2.99
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	46.71
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	88.27
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	106.91
合计				一至五部分之和	1175.99



附表 3

穴状整地(人工)					
定额编号: 水保 08029			定额单位: 100 个		
工作内容: 人工挖土、翻土、碎土					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计(元)
一	直接费				411.92
1	直接工程费				345.86
1.1	人工费				314.42
	人工	工时	31.10	10.11	314.42
1.2	材料费	元			31.44
	零星材料费	%	10	人工费	31.44
2	措施费				66.06
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	9.91	人工费	31.16
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.09	直接工程费	34.90
二	间接费				243.00
1	规费				128.42
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.9	人工费×1.05	128.42
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	112.44
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	2.14
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	32.75
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	61.89
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	74.96
合计				一至五部分之和	824.52

栽植乔木（槐树）					
定额编号：水保 08115				定额单位：100 株	
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				955.58
1	直接工程费				798.84
1.1	人工费				768.36
	人工	工时	76	10.11	768.36
1.2	材料费	元			30.48
	水	m³	4	7.62	30.48
	乔木	株	102	22	
2	措施费				156.74
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	9.91	人工费	76.14
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.09	直接工程费	80.60
二	间接费				593.58
1	规费				313.84
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.9	人工费×1.05	313.84
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	274.77
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	4.97
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	77.46
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	146.40
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	177.30
合计				一至五部分之和	1950.32

附表 3

幼林抚育(第1年)					
定额编号: 水保 08136			定额单位: 每公顷年		
工作内容: 松土、除草、培垄、定株、修枝、浇水、喷药等抚育工作。					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计(元)
一	直接费				2388.10
1	直接工程费				2038.18
1.1	人工费				1455.84
	人工	工时	144.00	10.11	1455.84
1.2	材料费	元			582.34
	零星材料费	%	40	人工费	582.34
2	措施费				349.92
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	9.91	人工费	144.27
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.09	直接工程费	205.65
二	间接费				1127.67
1	规费				594.64
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.9	人工费×1.05	594.64
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	520.61
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	12.42
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	175.79
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	332.24
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	402.38
合计				一至五部分之和	4426.18

幼林抚育(第 2 年)					
定额编号: 水保 08137			定额单位: 每公顷年		
工作内容: 松土、除草、培垄、定株、修枝、浇水、喷药等抚育工作。					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计 (元)
一	直接费				1857.41
1	直接工程费				1585.25
1.1	人工费				1132.32
	人工	工时	112.00	10.11	1132.32
1.2	材料费	元			452.93
	零星材料费	%	40	人工费	452.93
2	措施费				272.16
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	9.91	人工费	112.21
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.09	直接工程费	159.95
二	间接费				877.08
1	规费				462.50
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.9	人工费×1.05	462.50
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	404.92
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	9.66
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	136.72
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	258.41
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	312.96
合计				一至五部分之和	3442.58

附表 3

## 植生袋装土拦挡

定额编号: 水保 03053					定额单位: 100m <sup>3</sup>
工作内容: 装土、封包、堆筑					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计(元)
一	直接费				19601.33
1	直接工程费				16747.32
1.1	人工费				11747.82
	人工	工时	1162.00	10.11	11747.82
1.2	材料费	元			4999.50
	植生袋	个	3300	1.5	4950.00
	其他材料费	%	1	4950	49.50
2	措施费				2854.01
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	9.91	人工费	1164.21
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.09	直接工程费	1689.80
二	间接费				9101.35
1	规费				4798.40
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.9	人工费×1.05	4798.40
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	4201.02
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	101.93
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	1435.13
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	2712.40
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	3285.02
合计				一至五部分之和	36135.23

## 植生袋拆除

定额编号: 水保 03054					定额单位: 100m <sup>3</sup>
工作内容: 拆除、清理					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计(元)
一	直接费				2201.66
1	直接工程费				1846.98
1.1	人工费				1698.48
	人工	工时	168.00	10.11	1698.48
1.2	材料费	元			148.50
	其他材料费	%	3	4950	148.50
2	措施费				354.68
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	9.91	人工费	168.32
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.09	直接工程费	186.36
二	间接费				1310.72
1	规费				693.74
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.9	人工费×1.05	693.74
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	607.38
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	9.60
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	175.62
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	331.92
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	401.99
合计				一至五部分之和	4421.91

附表 3

密目网苫盖					
定额编号：水保 03005				定额单位：100m <sup>2</sup>	
工作内容：场内运输、铺设、搭接					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				448.00
1	直接工程费				397.84
1.1	人工费				101.10
	人工	工时	10.00	10.11	101.10
1.2	材料费	元			296.74
	密目网	个	113	2.6	293.80
	其他材料费	%	1	293.8	2.94
2	措施费				50.16
2.1	冬季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	9.91	人工费	10.02
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.09	直接工程费	40.14
二	间接费				79.51
1	规费				41.29
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.9	人工费×1.05	41.29
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	36.15
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	2.07
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	26.38
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	49.85
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	60.37
合计				一至五部分之和	664.11

彩条布铺垫					
定额编号：水保 03005			定额单位：100m <sup>2</sup>		
工作内容：场内运输、铺设、搭接					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				347.48
1	直接工程费				306.53
1.1	人工费				101.10
	人工	工时	10.00	10.11	101.10
1.2	材料费	元			205.43
	彩条布	个	113	1.8	203.40
	其他材料费	%	1	203.4	2.03
2	措施费				40.95
2.1	冬季季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	9.91	人工费	10.02
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.09	直接工程费	30.93
二	间接费				79.03
1	规费				41.29
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.9	人工费×1.05	41.29
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	36.15
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	1.59
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	21.33
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	40.31
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润+税金	48.82
合计				一至五部分之和	536.97

附表 3

彩条旗围护					
定额编号: 水保 07037				定额单位: 100m	
工作内容: 栽桩、人工束捆、加横档、基部培土					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计(元)
一	直接费				590.72
1	直接工程费				514.28
1.1	人工费				247.70
	人工	工时	24.50	10.11	247.70
1.2	材料费	元			266.58
	原木	m³	0.58	0.8	0.46
	彩条旗	m	101	1.4	141.40
	树枝	kg			
	铅丝 8~12#	kg	6.8	17.2	116.96
	其他材料费	%	3	基本材料费	7.76
2	措施费				76.44
2.1	冬季施工增加费、夜间施工增加费、施工用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	9.91	人工费	24.55
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.09	直接工程费	51.89
二	间接费				192.82
1	规费				101.17
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.9	人工费×1.05	101.17
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	88.58
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	3.07
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	39.18
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	74.04
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	89.68
合计				一至五部分之和	986.44

铺设钢板（6mm）					
定额编号：水保 03005				定额单位：100m <sup>2</sup>	
工作内容：场内运输、铺设、搭接					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				5272.80
1	直接工程费				4780.43
1.1	人工费				101.10
	人工	工时	10.00	10.11	101.10
1.2	材料费	元			4679.33
	钢板	个	113	41	4633.00
	其他材料费	%	1	4633	46.33
2	措施费				492.37
2.1	冬季施工增加费、夜间施工增加费、施工用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	9.91	人工费	10.02
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.09	直接工程费	482.35
二	间接费				104.86
1	规费				41.29
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.9	人工费×1.05	41.29
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	36.15
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	27.42
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	268.88
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	508.19
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	615.47
合计				一至五部分之和	6770.20

附表 3

## 素土夯实

定额编号：水保 01093			定额单位：100m <sup>3</sup>		
工作内容：平土、刨毛、分层夯实和清理杂物等					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				4063.89
1	直接工程费				3394.74
1.1	人工费				3295.86
	人工	工时	326	10.11	3295.86
1.2	材料费	元			98.88
	零星材料费	%	3	人工费	98.88
2	措施费				669.15
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、 施工工具用具使用费、特殊地区施工增 加费、施工机构迁移费	%	9.91	人工费	326.62
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.09	直接工程费	342.53
二	间接费				2545.92
1	规费				1346.19
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.9	人工费×1.05	1346.19
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	1178.60
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	21.13
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	330.49
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业 利润	624.63
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业 利润+税金	756.49
合计				一至五部分之和	8321.42

## 表土剥离（人工）

定额编号：水保 01004			定额单位：100m <sup>2</sup>		
工作内容：用铁锹、锄头清除施工场地表层土及杂草					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计（元）
一	直接费				317.88
1	直接工程费				266.90
1.1	人工费				242.64
	人工	工时	24	10.11	242.64
1.2	材料费	元			24.26
	零星材料费	%	10	人工费	24.26
2	措施费				50.98
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	9.91	人工费	24.05
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.09	直接工程费	26.93
二	间接费				186.00
1	规费				97.58
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.3	人工费×1.05	97.58
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	86.77
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	1.65
三	企业利润	%	5	直接费 + 间接费	25.19
四	税金	%	9	直接费 + 间接费 + 企业利润	47.62
五	扩大系数	%	10	直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金	57.67
合计			一至五部分之和		634.36

附表 3

表土回覆(人工)				定额单位: 100m³	
定额编号: 水保 01098					
工作内容: 人工装胶轮车运、空回					
序号	名称及规格	单位	数量/费率	单价/取费基础	合计(元)
一	直接费				1252.53
1	直接工程费				1051.00
1.1	人工费				963.48
	人工	工时	95.30	10.11	963.48
1.2	材料费	元			50.05
	零星材料费	%	5	人工费+机械费	50.05
1.3	机械使用费				37.47
	胶轮架子车	台时	45.7	0.82	37.47
2	措施费				201.53
2.1	冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费、特殊地区施工增加费、施工机构迁移费	%	9.91	人工费	95.48
2.2	临时设施费、安全文明施工费	%	10.09	直接工程费	106.05
二	间接费				738.51
1	规费				387.46
1.1	社会保险费、住房公积金	%	38.3	人工费×1.05	387.46
1.2	危险作业意外伤害保险费	%	0	人工费	
2	企业管理费	%	35.76	人工费	344.54
3	施工企业配合调试费	%	0.52	直接费	6.51
三	企业利润	%	5	直接费+间接费	99.55
四	税金	%	9	直接费+间接费+企业利润	188.15
五	扩大系数	%	10	直接费+间接费+企业利润+税金	227.87
合计				一至五部分之和	2506.61