

目录

1 综合说明 .....	1
1.1 项目简况 .....	1
1.2 编制依据 .....	5
1.3 设计水平年 .....	7
1.4 水土流失防治责任范围 .....	7
1.5 水土流失防治目标 .....	8
1.6 项目水土保持评价结论 .....	10
1.7 水土流失预测结果 .....	12
1.8 水土保持措施布设成果 .....	13
1.9 水土保持监测方案 .....	14
1.10 水土保持投资及效益分析成果 .....	15
1.11 结论 .....	15
2 项目概况 .....	18
2.1 项目组成及工程布置 .....	18
2.2 施工组织 .....	42
2.3 工程占地 .....	46
2.4 土石方平衡 .....	47
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建 .....	52
2.6 施工进度 .....	53
2.7 自然概况 .....	54
3 项目水土保持评价 .....	58
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价 .....	58
3.2 建设方案与布局水土保持评价 .....	59
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定 .....	68

4 水土流失分析与预测 .....	70
4.1 水土流失现状 .....	70
4.2 水土流失影响因素分析 .....	70
4.3 土壤流失量预测 .....	72
4.4 水土流失危害分析 .....	76
4.5 指导性意见 .....	77
5 水土保持措施 .....	79
5.1 防治区划分 .....	79
5.2 措施总体布局 .....	80
5.3 分区措施布设 .....	83
5.4 施工要求 .....	96
6 水土保持监测 .....	104
6.1 范围和时段 .....	104
6.2 内容和方法 .....	104
6.3 点位布设 .....	109
6.4 实施条件和成果 .....	110
6.5 实行生产建设项目水土保持监测三色评价 .....	112
7 水土保持投资估算及效益分析 .....	114
7.1 投资估算 .....	114
7.2 效益分析 .....	121
8 水土保持管理 .....	123
8.1 组织管理 .....	123
8.2 水土保持工程的后续设计 .....	124
8.3 水土保持监测 .....	124
8.4 水土保持工程监理 .....	125

8.5 水土保持工程的施工管理 .....	127
8.6 水土保持设施验收 .....	127
8.7“两单”管理 .....	130
8.8 方案管理 .....	131
附表 .....	133

**附图：**

附图 1 项目区地理位置图

附图 2 项目区水系图

附图 3 项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 4 宁夏水土流失重点防治区划分图

附图 5 卫星影像图

附图 6 项目区总体布置图（引自主体）

附图 7 水土流失防治责任范围图、水土保持措施总体布局图

附图 8 主工业场地改扩建区平面布置图（引自主体）

附图 9 主工业场地改扩建区水土保持措施布局图（一）

附图 10 主工业场地改扩建区水土保持措施布局图（二）

附图 11 南部工业场地区水土保持措施布局图

附图 12 主工业场地改扩建区截、排水沟典型设计图（引自主体）

附图 13 临时沉砂池、排水沟典型设计图

附图 14 主工业场地改扩建区灌溉管网典型设计图（引自主体）

附图 15 主工业场地改扩建区灌溉喷头布设图（引自主体）

附图 16 主工业场地改扩建区道路两侧绿化典型设计图（引自主体）

附图 17 主工业场地改扩建区（矸石充填管线）临时堆土典型设计图

附图 18 主工业场地改扩建区（矸石充填管线）植被恢复典型设计图

附图 19 南部工业场地区（进场道路）水土保持措施典型设计图

附图 20 南部工业场地区植被恢复典型设计图（引自主体）

附图 21 管线工程区（供水管线）临时堆土典型设计图

附图 22 管线工程区（供水管线）植被恢复典型设计图

附图 23 10kV 供电线路植被恢复典型设计图

附图 24 临时堆土防护措施典型设计图

# 1 综合说明

## 1.1 项目简况

### 1.1.1 项目基本情况

#### (1) 建设必要性

积家井矿区银星一井于 2009 年 5 月 23 日开工建设，首采区为 11 采区，配备相应能力的洗煤厂，于 2013 年 1 月建成投入试生产。矿井首轮接续采区为 14 采区，于 2019 年 5 月开始建设，14 采区首采工作面于 2022 年 11 月建成投入试生产，矿井目前以 11、14 两区两面形式保证设计生产能力，生产能力 4.0Mt/a。

由于 11 采区剩余资源储量较少，即将开采完毕，为确保矿井实现稳产，本次设计新增 13 采区，13 采区主要作为 11 采区接续采区，13 采区投产后，将与 14 采区同采，矿井长时间内实现两区两面同采达产，生产能力将由 4.0Mt/a 改扩建至 6.0Mt/a。可为宁夏增强地区煤炭自给能力，确保当地经济实现长期稳定发展。

本次矿井改扩建设计，在提升矿井产能的同时也将着手矿井智能化升级改造，改扩建完成后，银星一井将成为宁夏乃至全国一流的智能化安全高效矿井，将有效降低开采成本、提升员工工效，降低劳动强度，企业经济效益也将取得极大的提升。

综上所述，推进银星一井改扩建项目的建设投产有利于推动宁东能源化工基地发展，加快宁夏积家井矿区银星一井扩建工程项目的建设是极为必要的。

#### (2) 建设地点

宁夏积家井矿区银星一井扩建工程项目位于宁夏积家井矿区，该矿井位于灵武市东南约 52km 处，行政区划属灵武市白土岗乡管辖。井田距吴忠市约 90km，距银川市 110km。地理位置坐标为东经 106°40'37.87"-106°43'33.07"，北纬 37°44'12.43"-37°42'24.44"。

#### (3) 建设规模及服务年限

井田内共获得地质资源/储量 939.07Mt，矿井设计可采储量为 549.28Mt，储量备用系数按 1.4 考虑，矿井目前生产能力为 4.0Mt/a，改扩建完成后，矿井设计生产能力为 6.0Mt/a，可采储量为 526.88Mt，矿井总服务年限为 66.7a。

#### (4) 依托关系

①工业场地设施及道路：银星一井为已建成生产矿井，地面场地及设施包括现状银星一井主工业场地（矿井及选煤厂工业场地）、银星一井东南部工业场地（14 采区工业场地）、储煤场、临时排矸场、爆破材料库、银星一井至银星电厂输煤皮带栈桥、电厂运煤道路、

运煤公路、进场公路、输水管线、供电线路等。本次主工业场地改扩建，供排水、供电、供暖、场外道路（进场道路、运煤道路、排矸道路、东南部场地进场道路和炸药库道路）等公用工程设施、行政管理及生活服务设施均依托银星一井矿井。

②供电：主工业场地区及东南部工业场地区供电均来自银马 110kV 变电站和强滩 110kV 变电站，供电电源及线路本次维持现状。南部工业场地新建 10kV 供电线路 2 条，电源为东南部工业场地 35kV 变电站。

③供热：主工业场地区及东南部工业场地现有热源为场地内换热站，换热站一次热源为银星电厂余热，本次维持现状。本次新增南部工业场地新建一座换热站，南部工业场地供热由新建换热站提供，一次热源可利用附近银星电厂余热，本次将电厂到东南部工业场地的供热管网延长至南部工业场地。

④供水：目前已有主井工业场地向东南部工业场地的输水管道，长度为 3400m，本次南部工业场地新增 2 趟输水管线，由东南部工业场地管线延伸至南部工业场地。

⑤矿井水排放管线：本次拟新建的矿井水处理站，站内排水管线与矿井现有的矿井水处理系统排水管线连接。目前，矿井至银星电厂、圣友德公司的外排管路系统均已建成并投入使用。本次矿井水处理站建成后，矿井水外排均利用原有管线。

⑥掘进矸石综合利用：本次改扩建工程南部工业场地区剩余掘进矸石 9.14 万  $m^3$ ，综合利用于银星一号煤矿生态修复治理项目，该项目建设单位为宁夏银星煤业有限公司。该项目已于 2024 年 9 月取得备案证，并委托第三方完成水保、环评报告的编制，目前已取得水保、环评批复。

银星一号煤矿生态修复治理项目与宁夏积家井矿区银星一井扩建工程项目建设单位均为宁夏银星煤业有限公司，剩余 9.14 万  $m^3$  矸石由宁夏银星煤业有限公司统一调配，安排综合利用。

宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿生态修复治理项目位于灵武市白土岗乡银星一号煤矿主井工业场地东北侧约 200m 处，该处为银星一号煤矿 11 采区采煤沉陷区。沉陷区东西长约 652m，南北宽约 537m，地面为凹坑型场地。本次设计采用煤矸石回填沉陷区、覆土绿化的方式进行综合治理采煤沉陷区。沉陷区治理面积占地 32.8667 $hm^2$ ，沉陷区顶面设计标高为+1318.2m，矸石回填平均高度为 7.0m，沉陷区治理设计回填方量 195.37 万  $m^3$ 。项目区矸石回填顺序采用分层排放法，计划于 2024 年 11 月至 2029 年 11 月期间实施。

宁夏积家井矿区银星一井扩建工程项目计划于 2025 年 4 月开工建设，南部工业场地区先进行三通一平，井巷掘进工程计划于 2025 年 6 月开始实施，掘进矸石优先用于主工

业场地改扩建区矿井水处理站基础填筑，余方 9.14 万 m<sup>3</sup> 综合利用于宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿生态修复治理项目，余方数量以及处理时间，与宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿生态修复治理项目可填方容量及实施时间相符，可以进行综合利用。

工程建设中尽量做到内部调配土方，综合利用，避免了土石方的无序乱流、乱弃的现象，不会因为松散的弃土堆放而产生新增水土流失，有利于水土保持，符合水土保持要求。

### (5) 建设性质及内容

本项目属改扩建项目，地面场地及设施建设包括①在银星一井主工业场地内新建矸石充填站（含矸石充填线路），矿井生产系统和职工宿舍，改造选煤厂生产系统；②在银星一井主工业场地现状矿井水处理系统东侧围墙外空地新建矿井水处理站；③在银星一井主工业场地东南部约 2.0 公里处新建南部工业场地 1 处，配套永久进场道路、10kV 永久供电线路、供水及供热管道。井下建设包括井巷工程、工作面、井下硐室、车场等。

### (6) 项目组成及布置

本项目由主工业场地改扩建区、南部工业场地区（含进场道路）、管线工程区（供水、供热管线）和供电线路区组成。

#### ①主工业场地改扩建区

主工业场地为银星一井既有场地，主要包括矿井行政中心及选煤厂。主工业场地交通、供排水、供热、供电均已建成，本次不新建或改造。

本次主工业场地内改扩建，包括在主工业场地内新建矿井生产系统及宿舍楼、矸石充填系统及充填管线、改造选煤厂生产系统；在主工业场地东北侧围墙外新增矿井水处理站。

#### ②南部工业场地区

南部工业场地位于主工业场地区东南部约 2.0km 处、东南部工业场地西北部约 1.75km 处。场地主要布置有回风斜井、进风斜井、灌浆站、10kV 变电所、空压机组与制氮站联合建筑、换热站、灌浆站供水泵房、灌浆站贮水池、供水泵房、生产生活水池等。

南部工业场地区新修进场道路 0.21km，接至场地东侧既有乡村公路。

#### ③管线工程区

供水管线：自东南部工业场地新建两条供水管线接入南部工业场地，供水管线长 2.35km。

供热管线：自东南部工业场地新建供热管线接入南部工业场地，供热管线长 2.35km。

#### ④供电线路区

新建2回10kV供电线路,自东南部工业场地区35kV变电站接入南部工业场地区10kV变电所,单趟线路长度约2.35km。

### (7) 工程占地及土石方

本项目总占地19.57hm<sup>2</sup>,其中永久占地11.63hm<sup>2</sup>(扰动原有占地5.88hm<sup>2</sup>,新增永久占地5.75hm<sup>2</sup>);临时占地7.94hm<sup>2</sup>。占地类型为工业用地和天然牧草地。

项目建设期土方开挖总量43.86万m<sup>3</sup>(含表土1.54万m<sup>3</sup>及掘进矸石31.79万m<sup>3</sup>),回填总量34.72万m<sup>3</sup>(含表土1.54万m<sup>3</sup>及掘进矸石22.93万m<sup>3</sup>),剩余掘进矸石9.14万m<sup>3</sup>综合利用用于宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿生态修复治理项目进行沉陷区治理;项目区可剥离表土面积总计10.29hm<sup>2</sup>,可剥离表土厚度15cm,可剥离量共计1.54万m<sup>3</sup>,剥离表土可全部用于本项目区内绿化覆土。

### (8) 建设工期及投资

工程计划于2025年4月开工,2029年3月完工,总工期48个月。工程总投资16.25亿元,其中土建投资5.60亿元。

### (9) 拆迁(移民)安置与专项设施改(迁)建

根据宁夏积家井矿区银星一井扩建工程项目用地预审与选址意见书,拟新建的南部工业场地区(含进站道路,总占地3.5726公顷)中心点坐标为106°42'4.31",37°42'41.69";根据实地查勘,目前该场地与国能灵绍直流配套200万千瓦复合光伏基地项目光伏电池组件阵列用地重叠,灵武市自然资源局要求国能灵武新能源有限公司对国能灵绍直流配套200万千瓦复合光伏基地项目用地范围进行调整,腾退出两项目重叠的3.5726公顷土地,用于保障银星一井扩建项目建设用地。由国家能源集团宁夏电力有限公司负责对拟建南部工业场地区(含进场道路)占地范围内光伏电池组件进行拆除,拆除产生的废渣,拆除发生的扰动及场地恢复等由国家能源集团宁夏电力有限公司负责。

## 1.1.2 项目前期工作进展情况

2021年12月31日,宁夏回族自治区发展和改革委员会组织相关部门及专家对《宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区总体规划(修编)》进行了初步审查。2022年6月16日,生态环境部组织对《宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区总体规划(修编)环境影响报告书》进行了评审。

宁东管委会委托中咨海外咨询有限公司承担《宁夏回族自治区积家井矿区总体规划(修编)》编制工作。2023年3月1日,国家发展和改革委员会以《国家发展改革委关于宁夏积家井矿区总体规划(修编)的批复》(发改能源〔2023〕238号)对《总体规划(修编)》

进行了批复。

2023年5月，宁夏银星煤业有限公司委托中煤科工集团武汉设计研究院有限公司开展银星一井扩建项目的设计工作。2023年5月，中煤科工集团武汉设计研究院有限公司完成《宁夏积家井矿区银星一井扩建工程项目可行性研究报告》的编制。

2024年1月，中煤科工集团武汉设计研究院有限公司编制完成了《宁夏积家井矿区银星一井扩建工程项目申请报告》。

2024年4月24日，国家能源局以《国家能源局关于宁夏积家井矿区银星一井扩建工程项目核准的批复》（国能发煤炭〔2024〕29号）对本项目的核准请示予以批复。项目代码：2307-000000-60-01-500835。

2024年8月，中煤科工集团武汉设计研究院有限公司完成《宁夏积家井矿区银星一井扩建工程项目初步设计报告》的编制。

根据《中华人民共和国水土保持法》等法律法规，宁夏银星煤业有限公司于2023年10月委托宁夏清溪技术咨询有限公司编制《宁夏积家井矿区银星一井扩建工程项目水土保持方案》。

接受委托后，我公司成立项目组开展了资料收集、现场踏勘与调查、报告编制等工作。在与建设单位及主体工程设计单位认真沟通的基础上，我公司按照水土保持方案编制的有关规范要求，于2024年10月编制完成了《宁夏积家井矿区银星一井扩建工程项目水土保持方案报告书》。

### 1.1.3 自然简况

本项目所在区域地貌属缓坡丘陵地貌，气候类型属中温带大陆性干旱气候区，年平均气温8.9℃，平均年降水量192.9mm，年平均蒸发量1892mm，年平均风速2.6m/s。土壤类型主要为灰钙土和风沙土，植被类型为荒漠草原植被，林草覆盖率约25%。根据现场调查，工程区土壤侵蚀类型以风力侵蚀为主，侵蚀强度属中度侵蚀，平均土壤侵蚀模数为3000t/km<sup>2</sup>.a。工程区属省级水土流失重点治理区，容许土壤流失量为1000t/km<sup>2</sup>.a。

## 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》（全国人大常委会，1991年6月29日颁布，2010年12月25日修订，2011年3月1日施行）；

(2) 《中华人民共和国黄河保护法》（2022年10月30日第十三届全国人民代表大

会常务委员会第三十七次会议通过，2023年4月1日起施行）

（3）《宁夏回族自治区实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（2015年7月31日自治区第十一届人民代表大会常务委员会第十八次会议修订）。

### 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》（2023年1月17日水利部令第53号发布，自2023年3月1日起施行）。

（2）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》（办水保〔2023〕177号）

（3）《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）；

（4）《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）；

（5）《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）；

（6）《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）；

（7）《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）；

（8）《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）；

（9）《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〔2020〕157号）；

（10）《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）；

（11）《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 规范、标准

（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》（GB 51018-2014）；
- (4) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- (5) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；
- (6) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）；
- (7) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL 73.6-2015）；
- (8) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）；
- (9) 《煤炭工程项目建设用地指标》（建标〔2008〕233号）；
- (10) 《公路工程项目建设用地指标》（建标〔2011〕124号）。

### 1.2.4 技术文件及相关资料

- (1) 《关于全国水土保持规划（2015-2030年）的批复》（国函〔2015〕160号）；
- (2) 《宁夏回族自治区水土保持规划》（2016-2030年）；
- (3) 《宁夏回族自治区2023年水土保持公报》（宁夏回族自治区水利厅，2024年10月）；
- (4) 《宁夏积家井矿区银星一井扩建工程项目可行性研究报告》（中煤科工集团武汉设计研究院有限公司，2023年5月）；
- (5) 《宁夏积家井矿区银星一井扩建工程项目初步设计报告》（中煤科工集团武汉设计研究院有限公司，2024年8月）。

## 1.3 设计水平年

本项目为建设生产类项目，方案设计水平年应为主体工程完工的当年或后一年。本项目建设期为2025年4月至2029年3月，故确定本方案的设计水平年为2029年。

届时本水土保持方案中包含的各项水土保持措施（包括已纳入本方案的主体设计中具有水土保持功能的工程）已全部建成并且发挥作用和效益，同时组织水土保持设施验收，并向水行政主管部门备案。生产建设项目竣工验收前应当验收水土保持设施，水土保持设施验收合格后，主体工程方可正式投入运营使用；水土保持设施未经验收或者验收不合格的生产建设项目不得投产使用。

## 1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时征地以及其他使用与管辖范围。

银星一井现状包含的11采区井下及地面主工业场地（矿井及选煤厂工业场地）、14采

## 1 综合说明

区井下及东南部工业场地、储煤场、临时排矸场、爆破材料库、银星一井至银星电厂输煤皮带栈桥、电厂运煤道路、运煤公路、进场公路、供排水管线、供电线路等设施均已完成水土保持方案编制及水土保持设施验收。不属于本次改扩建项目的防治责任范围。

本次改扩建项目永久占地包括主工业场地区围墙内建筑物改造（为扰动原工程占地，不新增征地），围墙外新增矿井水处理站（新增永久征地，含挡土墙坡脚4米范围）；南部工业场地区（新增征地，含围墙外坡脚2米范围，进场道路）；临时占地包括管线工程区和供电线路区（含供水、供热管线管沟开挖、供电线路杆塔基坑开挖、临时堆土、施工便道、材料堆放及施工作业面扰动范围）。本项目包括主工业场地改扩建区、南部工业场地区、管线工程区和供电线路区，水土流失防治责任范围为19.57hm<sup>2</sup>。

表1-1 本项目水土流失防治责任范围统计表

序号	防治分区	永久占地	临时占地	合计	
1	主工业场地 改扩建区	矿井生产系统及宿舍楼	3.98		3.98
		选煤厂生产系统改造	0.62		0.62
		地面矸石充填站	1.07		1.07
		充填管线	0.21	2.31	2.52
		矿井水处理站	2.13		2.13
		小计	8.01	2.31	10.32
2	南部工业场 地区	工业场地	3.24		3.24
		进场道路	0.34		0.34
		小计	3.58		3.58
3	管线工程区	供水管线		3.07	3.07
		供热管线		2.13	2.13
		小计		5.20	5.20
4	供电线路区	0.04	0.43	0.47	
<b>合计</b>		<b>11.63</b>	<b>7.94</b>	<b>19.57</b>	

### 1.5 水土流失防治目标

#### 1.5.1 执行标准等级

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）以及自治区人民政府批复的《宁夏回族自治区水土保持规划（2016-2030年）》，项目区所在地为丘陵台地干旱草原风水蚀治理区，属省级水土流失重点治理区，依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）中的相关规定，确定本项目水土流失防治标准等级执行西北黄土高原区一级标准。

### 1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本水土保持方案应达到的水土流失基本目标：

- （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）根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定，结合项目区所处的水土流失类型区、强度以及自然状况进行修正。

结合项目区干旱程度、土壤侵蚀模数现状和地形地貌，经过修正后确定本项目水土流失防治指标值。

- （1）水土流失治理度、林草植被恢复率及林草覆盖率

项目区属于干旱地区，水土流失治理度、林草植被恢复率不做调整；项目区地处省级水土流失重点治理区，无法避让，林草覆盖率提高 2%。

- （2）土壤流失控制比

项目区土壤侵蚀以中度风力侵蚀为主，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的相关规定，中度以上侵蚀为主的区域可降低 0.1-0.2。为提高防治标准，土壤流失控制比不作降低调整，维持原指标值 0.80。

- （3）渣土防护率、表土保护率

项目区地貌类型为缓坡丘陵地貌，为了更好地做好水土流失防治工作，本次对渣土防护率、表土保护率不做调整。

本项目设计水平年水土流失防治指标值为：水土流失治理度 93%，土壤流失控制比 0.80，渣土防护率 92%，表土保护率 90%，林草植被恢复率 95%，林草覆盖率 24%。水土流失防治指标见表 1-2。

表1-2 水土流失防治指标值

防治目标	一级标准		按省级重点治理区修正	本方案采用标准	
	施工期	设计水平年		施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）		93			93
土壤流失控制比		0.8			0.8
渣土防护率（%）	90	92		90	92
表土保护率（%）	90	90		90	90
林草植被恢复率（%）		95			95
林草覆盖率（%）		22	上调 2%		24

### 1.6 项目水土保持评价结论

#### 1.6.1 主体工程选址（线）评价

按照《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中有关规定和要求，结合本项目实际情况，对主体工程选址的水土保持制约性因素进行逐条比对分析。

本项目的选址（线）不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区；项目区不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；项目区无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区和水土保持长期定位观测站；本项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。

项目所处区域属省级水土流失重点治理区，选址无法避让，提高水土保持措施的工程级别和设计标准，根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），工业场地、场外道路的排水设施可采用3年一遇-5年一遇5min-10min短历时设计暴雨，由于本项目无法避让省级水土流失重点治理区，主体设计排水标准由5min提高至采用10min短历时设计暴雨；林草覆盖率上调2%，工业场地植被恢复与建设工程级别执行西北黄土高原区水土流失防治一级标准；优化施工工艺，减少地表扰动和植被损毁范围。综上所述，本项目选址基本符合《中华人民共和国水土保持法》《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等法律法规和技术标准的规定。从水土保持角度分析，主体工程选址可行。

#### 1.6.2 建设方案与布局评价

##### （1）建设方案

本项目属于井采煤矿开发项目，受煤炭开采区域的局限性，选址无法避让省级水土流失重点治理区。本次建设场外道路中不涉及高填深挖路段，在充分利用既有设施情况下，减少对土地资源占用及扰动。施工不可避免地长期持续产生一定水土流失，在生产中加强了管理、优化生产工艺、控制工程占地和取弃土量，提高排水工程、拦挡工程等级和防洪标准；施工结束后对扰动区采取措施防治水土流失。工业场地区布设了雨水回用系统，可充分利用降水资源。本项目建设基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对建设方案的要求

##### （2）项目占地

本项目工业用地面积均严格按照《煤炭工程项目工业用地指标》和国家现行的有关规

定进行设计，符合行业用地指标的要求，不存在超标准用地的情况。项目最大限度地减少临时占地，避免了因工程建设过多占用土地造成挖损和占压，导致地表植被及地表结皮损毁，造成较大面积的人为水土流失的发生，尽可能地做到保护、节约利用水土资源。项目建设将不可避免地破坏部分天然牧草地，施工过程中应加强管理，优化施工工艺，尽量控制扰动范围，施工结束后尽快恢复原地貌。工程在占地数量、占地性质、占地类型和占地可恢复性等方面对水土保持而言并未形成制约，占地合理，符合水土保持要求。

### (3) 土石方平衡

本项目土石方工程量主要包括主工业场地改扩建区、南部工业场地区、管线工程区和供电线路区。根据主体工程设计及现场调查，本项目土石方挖方总量 43.86 万  $m^3$ ，填方 34.72 万  $m^3$ ，剩余掘进矸石 9.14 万  $m^3$ ，综合利用用于宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿生态修复治理项目进行沉陷区治理，无弃方，符合弃渣处置减量化、资源化的水土保持要求。

本项目建设期土方开挖后大部分回填，矿井水处理站现状标高与设计标高高差约 10-11m，填方土利用掘进矸石。生产期掘进矸石不出井，直接填充井下废弃巷道，生产期洗选矸石用于井下充填。在工程建设中尽量做到内部调配土方，综合利用，避免了土石方的无序乱流、乱弃的现象，不会因为松散的弃土堆放而产生新增水土流失，有利于水土保持。项目建设区主工业场地改扩建区新增的矿井水处理站、南部工业场地区目前地表均覆盖原生牧草植被，可进行表土剥离保存，剥离表土全部用于绿化覆土。通过合理调配、表土资源可以得到最大程度的利用；管线工程区管沟开挖采取分层开挖、分层回填方式，有效保护表层土，利用表土过程中同时做好表土临时堆放及临时保护措施。从水土保持角度分析，符合水土保持要求。

### (4) 取土（石、砂）场设置

本项目所需建筑材料均从周围商品料场商购，未设置取土（石、砂）料场。

### (5) 弃土（渣、灰、矸石、尾矿）场设置

本项目土石方挖方总量 43.86 万  $m^3$ ，填方 34.72 万  $m^3$ ，余方 9.14 万  $m^3$ ，为建设期掘进矸石，综合利用用于宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿生态修复治理项目，不设弃土（渣、灰、矸石、尾矿）场。

### (6) 施工方法与工艺

从施工方法与工艺方面分析，本次改扩建可充分利用已建供电、供水、排水等设施，减少了因配套设施不齐造成临时施工用地增多、延误建设进度增加土建区裸露时间的情况。施工进度与时序安排充分考虑了降水和风等水土流失影响因素，由于施工期跨越风、雨季，

将土建施工中土石方动迁量较大的施工活动尽可能调整到了风、雨季前或风、雨季后；南部工业场地场平尽量结合地形以减少土石方挖填量，建构筑物基础挖方直接用于场平，减少松散堆积体长时间堆放，剥离的表土集中堆放并采取临时防护措施；地埋敷设的管线，管沟土方开挖采取分层开挖、分层回填方式，能够有效保护表层土；管线穿公路采取非挖顶进方式，减少占地及土石方挖填；施工过程中土石方运输车辆采取篷布苫盖措施。建设过程中施工生产生活区紧邻主体工程建设布置，方便出行，减少临时道路的布设；施工道路充分利用既有道路，内外连接道路可永临结合利用新建场外道路，最大程度减少施工道路的建设。

从工程施工工艺、方法分析，项目建设采取通常施工工艺，挖掘主要以机械施工为主，平整场地以机械为主配合人工施工。

综上所述，工程施工工艺在保证主体工程安全的同时，施工进度与时序安排充分考虑工程节点及自然节点（降水和风等）水土流失影响因素，减少裸露时间和裸露面积、减少土石方量，可有效防止水土流失，基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关要求。

### （7）纳入防治措施体系的水土保持措施

通过对主体工程中具有水土保持功能工程的评价及界定原则，将以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施。根据主体工程设计资料，本方案将本次工程主体设计的节水灌溉、场外截排水沟、雨水管网、雨水收集池、园林式绿化、路堑排水沟、植草护坡等措施界定为水土保持措施；以上措施满足水土保持要求，可纳入水土保持措施体系。在此基础上，补充各防治分区工程措施、植物措施、临时措施等，以完善工程水土流失防治措施体系，以期达到方案拟定的水土流失防治目标。

## 1.7 水土流失预测结果

通过对本项目水土流失类型、分布及水土流失量进行综合分析和预测，主要预测结论如下：

（1）本项目占地面积为 19.57hm<sup>2</sup>，扰动地表面积 19.57hm<sup>2</sup>，损毁植被面积 13.69hm<sup>2</sup>。由于项目建设挖损、压埋、堆置等原因，致使原地貌植被受到不同程度的破坏，降低了水土保持功能。

（2）工程土石方挖方总量 43.86 万 m<sup>3</sup>，填方 34.72 万 m<sup>3</sup>，剩余掘进矸石 9.14 万 m<sup>3</sup>，综合利用用于宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿生态修复治理项目。

(3) 本项目背景土壤流失量为 2994.43t, 建设可能造成土壤流失总量为 5594.10t, 新增土壤流失总量为 2910.33t, 减少土壤流失量为 1729.50t。施工期是水土流失防治的重点时段, 南部工业场地区、主工业场地改扩建区是水土流失防治的重要区域。

### 1.8 水土保持措施布设成果

#### 1.8.1 水土保持措施布设

根据建设内容, 本方案将项目水土流失防治责任范围内建设区分为主工业场地改扩建区、南部工业场地区、管线工程区和供电线路区 4 个防治分区。

##### (1) 主工业场地改扩建区

施工前采取表土剥离措施, 表土集中堆放于表土堆存场, 堆土表面撒播草籽后密目网苫盖防护、护坡脚编织袋土挡护, 坡脚设土质临时排水沟及沉砂池; 施工中回填土堆土采用表面密目网苫盖, 裸露施工场地采取密目网苫盖, 场内施工道路进行洒水抑尘, 场地布设站内排水沟、站外排水沟; 施工结束后, 空地采取表土回覆(培肥改良后土壤)、土地整治后园林式绿化; 挡土墙外坡脚扰动区域在表土回覆和土地整治的基础上撒播草籽恢复植被。

##### (2) 南部工业场地区

施工前采取表土剥离措施, 表土集中堆放于表土堆存场, 堆土表面撒播草籽后密目网苫盖防护、护坡脚编织袋土挡护, 坡脚设土质临时排水沟及沉砂池; 施工中对场地边坡、回填土堆土表面及裸露施工场地苫盖密目网, 场内施工道路进行洒水抑尘, 场外截排水结合地形、因地制宜地布设排水沟、截水沟, 截水沟出口场外顺接消能措施, 场地内雨水采取自然散流、明沟与暗管相结合的排水系统, 雨水排入蓄水池, 经沉淀后进入复用水系统; 施工结束后, 场地挖填边坡布设植草防护措施, 对场地绿化区域进行土地整治、回覆表土, 场地围墙内绿化采取园林式绿化并配套灌溉措施, 围墙扰动及场外顺接消能扰动区域撒播草籽, 场外顺接消能扰动区域撒播草籽恢复植被。

##### (3) 管线工程区

管线管沟开挖前采取剥离表土措施, 表土堆放在管沟一侧堆土场下部; 施工中, 回填土堆放于表土上方, 中间用彩条布分隔, 回填土表面采用密目网苫盖, 对管线施工便道进行洒水抑尘; 施工结束后, 管线施工带采取表土回覆、土地整治、撒播草籽措施恢复植被。

##### (4) 供电线路区

施工前, 在杆塔基坑开挖一侧铺设彩条布, 开挖土方临时堆放在彩条布上; 施工中,

对线路施工便道进行洒水抑尘；施工结束后对扰动区域进行土地整治，撒播草籽恢复植被。

### 1.8.2 水土保持措施量

#### (1) 主工业场地改扩建区

工程措施：排水沟 896m，站内 490m，站外 406m；表土剥离 5.12hm<sup>2</sup>，剥离量 7815m<sup>3</sup>；表土回覆 4.63hm<sup>2</sup>，回覆量 10215m<sup>3</sup>；土地整治 4.63hm<sup>2</sup>。

植物措施：园林式绿化 2.0hm<sup>2</sup>；撒播草籽 2.63hm<sup>2</sup>，

临时措施：密目网苫盖 22460m<sup>2</sup>；编织袋土挡护 942m<sup>3</sup>；洒水抑尘 10062m<sup>3</sup>；临时撒播草籽 0.61hm<sup>2</sup>；临时排水沟 320m。

#### (2) 南部工业场地区

工程措施：雨水排水管 1220m；雨水收集池 1 座；截水沟及场外顺接消能措施 340m；排水沟 420m；节水灌溉 0.42hm<sup>2</sup>；土地整治 0.76hm<sup>2</sup>；穴状整地 105 个；表土剥离 3.58hm<sup>2</sup>，剥离量 5370m<sup>3</sup>；表土回覆 0.97hm<sup>2</sup>，回覆量 2970m<sup>3</sup>。

植物措施：植草护坡 2100m<sup>2</sup>；园林式绿化 0.42hm<sup>2</sup>；撒播草籽 0.19hm<sup>2</sup>；林草结合 0.15hm<sup>2</sup>（栽植乔木 116 株，撒播草籽 0.15hm<sup>2</sup>）。

临时措施：密目网苫盖 5908m<sup>2</sup>；编织袋土挡护 311m<sup>3</sup>；洒水抑尘 6192m<sup>3</sup>；临时撒播草籽 0.15hm<sup>2</sup>；临时排水沟 140m。

#### (3) 管线工程区

工程措施：土地整治 5.20hm<sup>2</sup>；表土剥离 1.59hm<sup>2</sup>，剥离量 2385m<sup>3</sup>；表土回覆 1.59hm<sup>2</sup>，回覆量 2385m<sup>3</sup>。

植物措施：撒播草籽 5.20hm<sup>2</sup>。

临时措施：洒水抑尘 1704m<sup>3</sup>；密目网苫盖 9660m<sup>2</sup>；彩条布苫盖 9380m<sup>2</sup>。

#### (4) 供电线路区

工程措施：土地整治 0.43hm<sup>2</sup>。

植物措施：撒播草籽 0.43hm<sup>2</sup>。

临时措施：洒水抑尘 850m<sup>3</sup>；彩条布铺垫 188m<sup>2</sup>。

### 1.9 水土保持监测方案

监测范围：为本项目水土流失防治责任范围，共 19.57hm<sup>2</sup>。

监测时段：本项目水土保持监测时段从施工准备期至设计水平年结束，即 2025 年 4 月至 2029 年 12 月，共 56 个月。

监测内容：包括项目区水土流失因子及水土保持生态环境变化监测、水土流失动态状况监测、项目区水土流失防治措施效果监测等方面。

监测方法：采用卫星遥感、无人机遥感、定位观测、调查监测、场地巡查相结合的监测方法。

定位监测点位：选取不同水土流失及施工特点的工程区域，设定位监测点 7 处，其中主工业场地改扩建区 2 个，南部工业场地区 2 个，管线工程区 1 个，供电线路区 1 个，原地貌布设 1 处对照点。

成果报送：及时向水行政主管部门报送监测实施方案、监测季报、监测年报、监测总结报告等监测成果。

### 1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持方案估算总投资 972.24 万元，其中：工程措施 240.70 万元，植物措施 297.42 万元，临时工程 167.75 万元，独立费用 221.71 万元（监测费 76.92 万元，监理费 50.86 万元），基本预备费 25.09 万元，水土保持补偿费 19.57 万元。

通过本方案的实施，使项目建设区的水土流失得到有效治理，损坏的水土保持设施得到恢复和改善，原有的土壤侵蚀也得到一定程度的控制。水土流失治理面积 19.50hm<sup>2</sup>，可减少土壤流失量为 1729.50t。到方案设计水平年，项目区的水土流失治理度、土壤流失控制比、表土保护率、渣土防护率、林草覆盖率、林草植被恢复率六项防治指标预测值均达到目标值，实现预期的防治效果。

### 1.11 结论

#### 1.11.1 结论

通过对主体工程分析，本项目属省级水土流失重点治理区，无法避让，除此以外，工程选线不涉及其他敏感区。按照相关要求本方案执行西北黄土高原区水土流失防治指标一级标准、严格控制扰动地表和植被损坏范围、减少工程占地、优化施工工艺的措施，从而可以最大限度地减少水土流失量。本工程建设虽存在一定水土保持限制性因素，但通过实施本方案，基本符合水土保持要求，满足《中华人民共和国水土保持法》《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50433—2018）对主体工程的约束性规定的要求，项目建设可行。

主体工程施工工艺可靠，施工组织合理。主体设计的一系列防护措施和方案补充的防治措施，形成一套完善的水土流失治理措施体系，通过这些措施的实施，可以有效地防治项目水土流失，达到方案设计的防治目标值，取得较好的社会效益和生态效益，改善项目

建设区的生态环境。因此，从水土保持角度分析，本项目建设可行。

### 1.11.2 要求

(1) 建设单位应在方案批复后立即开展水土保持初步设计工作，并按要求及时向当地水行政主管部门备案，同时后期运行过程中应采取措施加强水保措施的管理与维护工作。

(2) 方案批复后，建设单位应尽快自行或委托具有监测能力的水土保持监测单位按照相关规范开展本项目的水土保持监测工作，并依规定期将监测成果向水行政主管部门备案，完工后，应及时编制监测总结报告，为后续水土保持设施验收作为依据。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，凡主体工程开展监理工作的项目，应当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。其中，征占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在200公顷以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。本项目征占地面积在20公顷以上且挖填土石方总量在20万立方米以上，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师开展水土保持监理工作。按照水土保持相关规定，完成水土保持单位工程、分部工程、单元工程的质量划分及评定工作，编写水土保持监理总结报告，为后续水土保持设施验收提供依据。

(3) 方案批复后，建设单位应一次性足额缴纳水土保持补偿费。

(4) 本方案报批后，建设单位应按照《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）规定，及时委托第三方技术服务单位编制水土保持设施验收报告，项目完工后，应及时开展水土保持设施自主验收，设施验收取得合格结论后，建设单位应做好验收结果的公示，公示结束后，应向水行政主管部门报备验收成果资料。此外，对于承担生产建设项目水土保持方案编制、水土保持监测、水土保持监理工作的单位不得作为该生产建设项目水土保持设施验收报告编制的第三方机构。

## 1 综合说明

### 宁夏积家井矿区银星一井扩建工程项目水土保持方案特性表

项目名称	宁夏积家井矿区银星一井扩建工程项目		流域管理机构		黄河水利委员会
涉及省(市、区)	宁夏回族自治区	涉及地市或个数	银川市	涉及县或个数	灵武市
项目规模	6.0Mt/a	总投资(亿元)	16.25	土建投资(亿元)	5.60
动工时间	2025年4月	完工时间	2029年3月	设计水平年	2029
工程占地(hm <sup>2</sup> )	19.57	永久占地(hm <sup>2</sup> )	11.63	临时占地(hm <sup>2</sup> )	7.94
土石方量(万m <sup>3</sup> )	挖方	填方	借方	综合利用(掘进矸石)	
	43.86	34.72	0	9.14	
重点防治区名称	省级水土流失重点治理区-丘陵山地干旱草原风水蚀治理区				
地貌类型	缓坡丘陵	全国(宁夏)水土保持区划		西北黄土高原区	
土壤侵蚀类型	风力侵蚀	土壤侵蚀强度		中度	
防治责任范围面积(hm <sup>2</sup> )	19.57	容许土壤流失量[t/(km <sup>2</sup> ·a)]		1000	
土壤流失预测总量(t)	5594.10	新增土壤流失量(t)		2910.33	
水土流失防治标准执行等级	西北黄土高原区水土流失防治一级标准				
防治目标	水土流失治理度(%)	93	土壤流失控制比		0.8
	渣土防护率(%)	92	表土保护率(%)		90
	林草植被恢复率(%)	95	林草覆盖率(%)		24
防治措施及工程量	分区	工程措施		植物措施	临时措施
	主工业场地改扩建区	排水沟896m,表土剥离5.12hm <sup>2</sup> ,剥离量7815m <sup>3</sup> ,表土回覆4.63hm <sup>2</sup> ,回覆量10215m <sup>3</sup> ,土地整治4.63hm <sup>2</sup> 。		园林式绿化2.0hm <sup>2</sup> ,撒播草籽2.63hm <sup>2</sup>	密目网苫盖22460m <sup>2</sup> ;编织袋土挡护942m <sup>3</sup> ;洒水抑尘10062m <sup>3</sup> ;临时撒播草籽0.61hm <sup>2</sup> ;临时排水沟320m
	南部工业场地区	雨水排水管1220m,雨水收集池1座,截水沟及场外顺接消能措施340m,排水沟420m,节水灌溉0.42hm <sup>2</sup> ,土地整治0.76hm <sup>2</sup> ,表土剥离3.58hm <sup>2</sup> ,剥离量5370m <sup>3</sup> ,表土回覆0.97hm <sup>2</sup> ,回覆量2970m <sup>3</sup> 。		植草护坡2100m <sup>2</sup> ,园林式绿化0.42hm <sup>2</sup> ,撒播草籽0.19hm <sup>2</sup> ,林草结合0.15hm <sup>2</sup> (栽植乔木116株,撒播草籽0.15hm <sup>2</sup> )	密目网苫盖5908m <sup>2</sup> ;编织袋土挡护311m <sup>3</sup> ;洒水抑尘6192m <sup>3</sup> ;临时撒播草籽0.15hm <sup>2</sup> ;临时排水沟140m。
	管线工程区	表土剥离1.59hm <sup>2</sup> ,剥离量2385m <sup>3</sup> ,表土回覆2385m <sup>3</sup> 土地整治5.20hm <sup>2</sup>		撒播草籽5.20hm <sup>2</sup>	洒水抑尘1704m <sup>3</sup> ;密目网苫盖9660m <sup>2</sup> ;彩条布苫盖9380m <sup>2</sup> 。
	供电线路区	土地整治0.43hm <sup>2</sup>		撒播草籽0.43hm <sup>2</sup>	洒水抑尘850m <sup>3</sup> ;彩条布188m <sup>2</sup> 。
投资(万元)	240.70		297.42	167.75	
水土保持总投资(万元)	972.24		独立费用(万元)		221.71
监理费(万元)	50.86	监测费(万元)	76.92	补偿费(万元)	19.57
方案编制单位	宁夏清溪技术咨询服务有限公司		建设单位	宁夏银星煤业有限公司	
社会信用代码	916401007150690442		社会信用代码	9164000067040432X3	
法定代表人	韩永兵		法定代表人	王海瑞	
地址	银川市金凤区枕水巷159号		地址	银川市金凤区黄河东路620号	
联系人及电话	叶馨/18795328722		联系人及电话	杨春胜/18595148939	
电子邮箱	826449788@qq.com		电子邮箱	18595148939@163.com	

## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及工程布置

#### 2.1.1 基本情况

项目名称：宁夏积家井矿区银星一井扩建工程项目

建设地点：宁夏灵武市

建设单位：宁夏银星煤业有限公司

建设性质：改扩建项目

建设工期：工程计划于 2025 年 4 月开工，于 2029 年 3 月完工，总工期 48 个月。

建设投资：工程总投资 16.25 亿元，其中土建投资 5.60 亿元。

建设规模及服务年限：井田内共获得地质资源/储量 939.07Mt，矿井设计可采储量为 549.28Mt，储量备用系数按 1.4 考虑，矿井目前生产能力为 4.0Mt/a，改扩建完成后，矿井设计生产能力为 6.0Mt/a，可采储量为 526.88Mt，矿井总服务年限为 66.7a。

建设内容：地面场地及设施建设包括①在银星一井主工业场地东南部约 2.0 公里处新建南部工业场地 1 处，配套永久进场道路、10kV 永久供电线路、供水及供热管道；②在银星一井主工业场地内新建矸石充填站（含矸石充填线路），矿井生产系统和职工宿舍，改造选煤厂生产系统；③在银星一井主工业场地现状矿井水处理系统东侧围墙外空地新建矿井水处理站。井下建设包括井巷工程、工作面、井下硐室、车场。

依托关系：

①工业场地设施及道路：银星一井为已建成生产矿井，地面场地及设施包括现状银星一井主工业场地（矿井及选煤厂工业场地）、银星一井东南部工业场地（14 采区工业场地）、储煤场、临时排矸场、爆破材料库、银星一井至银星电厂输煤皮带栈桥、电厂运煤道路、运煤公路、进场公路、输水管线、供电线路等。本次主工业场地改扩建，供排水、供电、供暖、场外道路（进场道路、运煤道路、排矸道路、东南部场地进场道路和炸药库道路）等公用工程设施、行政管理及生活服务设施均依托银星一井矿井。

②供电：主工业场地区及东南部工业场地区供电均来自银马 110kV 变电站和强滩 110kV 变电站，供电电源及线路本次维持现状。南部工业场地新建 10kV 供电线路 2 条，电源为东南部工业场地 35kV 变电站。

③供热：主工业场地区及东南部工业场地现有热源为场地内换热站，换热站一次热源为银星电厂余热，本次维持现状。本次新增南部工业场地新建一座换热站，南部工业场地

供热由新建换热站提供，一次热源可利用附近银星电厂余热，本次将电厂到东南部工业场地的供热管网延长至南部工业场地。

④供水：目前已有主井工业场地向东南部工业场地的输水管道，长度为 3400m，本次南部工业场地新增 2 趟输水管线，由东南部工业场地管线延伸至南部工业场地。

⑤矿井水排放管线：本次拟新建的矿井水处理站，站内排水管线与矿井现有的矿井水处理系统排水管线连接。目前，矿井至银星电厂、圣友德公司的外排管路系统均已建成并投入使用。本次矿井水处理站建成后，矿井水外排均利用原有管线。

银星一井现状包含的 11 采区井下及地面主工业场地（矿井及选煤厂工业场地）、14 采区井下及东南部工业场地、储煤场、临时排矸场、爆破材料库、银星一井至银星电厂输煤皮带栈桥、电厂运煤道路、运煤公路、进场公路、供排水管线、供电线路等设施均已完成水土保持方案编制及水土保持设施验收。具体如下：

2010 年 10 月 13 日，水利部以水保函〔2010〕325 号文《关于宁夏发电集团有限责任公司积家井矿区银星一井及洗煤厂水土保持方案的复函》对银星一井及洗煤厂项目水土保持方案予以批复；批复的防治责任范围包括 11 采区工业场地、地面炸药库、排矸场、场外道路、供水工程和输电线路等，面积 90.20hm<sup>2</sup>。2019 年 3 月 25 日，宁夏回族自治区水利厅以宁水函发〔2019〕43 号文《自治区水利厅关于中铝宁夏能源集团公司银星一井及洗煤厂水土保持设施自主验收报备证明的函》接受银星一井及洗煤厂项目的自主验收报备。

2019 年 6 月 3 日，宁夏回族自治区水利厅以宁水审发〔2019〕51 号文《宁夏银星煤业有限公司银星一井 14 采区接续项目水土保持方案审批准予行政许可决定书》对银星一井 14 采区接续项目水土保持方案予以批复；批复的防治责任范围包括 14 采区工业场地、进场道路、供排水管线和供电线路，面积 11.77hm<sup>2</sup>。2023 年 5 月 24 日，宁夏回族自治区水利厅以宁水函发〔2023〕62 号文《自治区水利厅关于宁夏银星煤业有限公司银星一井 14 采区接续项目水土保持设施自主验收报备的函》接受银星一井 14 采区接续项目的自主验收报备。

矿井主要技术经济指标见表 2-1。

2 项目概况

表 2-1 矿井主要技术经济指标表

序号	名称	单位	指标	备注
1	井田（勘查区）范围			
(1)	平均东西方向倾向宽	km	5.4	
(2)	平均南北方向走向长	km	14.2	
(3)	井田面积	km <sup>2</sup>	60.417	
2	煤层			
(1)	可采煤层数		9	
(2)	可采煤层平均总厚度	m	17.78	
(3)	煤层倾角	(°)	25	
3	资源/储量			
(1)	地质资源/储量	Mt	939.07	埋深 1200m 水平以浅
(2)	目前可采储量	Mt	549.28	
(3)	改扩建完成后可采储量	Mt	526.88	
4	煤类		不粘煤	
5	矿井年设计生产能力	Mt/a	6.0	
6	矿井服务年限	a	66.7	
7	井田开拓			
(1)	开拓方式		斜井开拓	
(2)	水平数目	个	2	
(3)	井下主要运输方式		胶带运输	
(4)	井下辅助运输方式		无轨胶轮车	
8	采区			
(1)	综采工作面个数	个	2	
(2)	掘进工作面个数	个	6	
(3)	采煤方法		长壁综采	
(4)	达产时采区数	个	2	新建 13 采区和已有 14 采区
(5)	巷道掘进		掘锚一体机、综掘	
(6)	巷道断面		矩形断面	
(7)	井巷工程总量		26975m、514143m <sup>3</sup>	
9	地面运输			
(1)	运煤道路	km	2.05	已建成，利用
(2)	排矸道路	km	0.52	已建成，利用
(3)	炸药库道路	km	0.39	已建成，利用
(4)	进场道路	km		
①	主工业场区进场道路	km	4.33	已建成，利用
②	东南部工业场地进场道	km	3.43	已建成，利用
③	南部工业场地进场道路	km	0.21	本次新建
10	本次改扩建占地			
(1)	总面积	hm <sup>2</sup>	19.57	
(2)	其中：永久占地	hm <sup>2</sup>	11.63	
(3)	临时占地	hm <sup>2</sup>	7.94	
11	土石方量			
(1)	开挖	万 m <sup>3</sup>	43.86	含掘进矸石 31.79 万 m <sup>3</sup>
(2)	回填	万 m <sup>3</sup>	34.72	含掘进矸石 22.93 万 m <sup>3</sup>
(3)	剩余掘进矸石	万 m <sup>3</sup>	9.14	综合利用用于宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿生态修复治理项目
12	项目投资			
(1)	总投资	亿元	16.25	
(2)	土建投资	亿元	5.60	
13	项目建设工期	月	48	

### 2.1.2 项目位置及交通

宁夏积家井矿区银星一井扩建工程项目位于宁夏积家井矿区，该矿井位于灵武市东南约 52km 处，行政区划属灵武市白土岗乡管辖。井田距吴忠市约 90km，距银川市 110km。本次改扩建新增南部工业场地（13 采区工业场地），位于银星一井主工业场地（矿井及选煤厂工业场地）东南部约 1.95km 处，银星一井东南部工业场地（14 采区工业场地）西北部约 1.75km 处。地理位置坐标为东经 106°40'37.87"-106°43'33.07"，北纬 37°44'12.43"-37°42'24.44"。

项目区交通条件便利，银星一井位于积家井矿区北部，国道 G211 从矿井西部 10km 处南北向通过；省道 S302（盐兴公路）从矿井南侧 8km 处东西向通过，并与国道 G211 在惠安堡相连接；石（沟驿）-马（家滩）公路从矿井中部东西向穿过并东与国道 G211 相接，西与马（家滩）-大（水坑）公路相接；马（家滩）-大（水坑）公路从矿井东部 6km 处南北向通过；磁（窑堡）马（家滩）公路、鸳（鸯湖）冯（记沟）公路从矿井北部南北向通过；矿井东北向 66km 有青银高速公路、国道 G307 通过，且均与鸳冯、磁马公路相接。

银星一井配套的场外道路（主工业场地进场道路、运煤道路、排矸道路、东南部工业场地进场道路和炸药库道路）已建成，并投入使用。矿井现有主工业场地及东南部工业场地运输利用矿井配套场外道路。

本次银星一井改扩建在现有主工业场地东南侧约 2km 处新建南部工业场地。拟新建南部工业场地周边既有乡村道路（沥青混凝土路面）北接电厂运煤道路，南接海子井路，本次新建进场道路将南部工业场地与既有乡村道路相连，进场道路采用三级公路标准，路面为沥青混凝土，路面宽 7m，路基宽 8.5m，路线全长 0.21km。地理位置图见附图 1。

### 2.1.3 矿区规划及开发现状

2008 年 12 月，中煤国际工程集团武汉设计研究院编制完成了《宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区总体规划》，原总体规划于 2009 年 1 月经国家发展和改革委员会以发改能源〔2009〕2857 号文进行了批复。原总体规划积家井矿区北部以矿区北部勘查区北界为界；南部以惠安堡-大水坑公路一线为界，与萌城矿区相邻；东部以于家梁断层和金家渠子西侧断层为界；西部以烟墩山断层为界。原总体规划矿区东西宽 10km-15.7km，南北长 38.7km，面积 486km<sup>2</sup>，资源储量 46.8 亿 t。原总体规划矿区共划分 6 个井田、1 个勘查区和 2 个后备区，建设规模 12.10Mt/a。其中：银星一号煤矿 4.0Mt/a，银星二号煤矿 1.80Mt/a，宋新庄矿井 1.20Mt/a，月儿湾矿井 1.80Mt/a，新乔矿井 2.40Mt/a，李家坝矿井 0.90Mt/a。

马儿庄勘查区、东北部后备区和西部后备区待进一步勘查后确定开发方式。

宁东管委会委托中咨海外咨询有限公司承担《宁夏回族自治区积家井矿区总体规划（修编）》编制工作。2023年1月1日，国家发展和改革委员会以《国家发展改革委关于宁夏积家井矿区总体规划（修编）的批复》（发改能源〔2023〕238号）对《总体规划（修编）》进行了批复。全矿区划分为7个井田、2个后备区，规划煤矿规模合计18.7Mt/a。其中：生产矿井1处，为银星二号矿井2.20Mt/a；规划改扩建矿井2处，分别为银星一井由4.0Mt/a扩建至6.0Mt/a，宋新庄矿井由1.2Mt/a改建至1.5Mt/a；在建矿井2处，分别为新乔矿井2.4Mt/a、月儿湾矿井1.8Mt/a；规划新建矿井2处，分别为马儿庄一井2.4Mt/a、马儿庄二井2.4Mt/a。

银星一井矿井建设规模为4.0Mt/a，配套建设相同规模的选煤厂，矿井首轮投产采区为11采区，于2013年1月建成投产，2018年12月正式竣工。首轮接续采区为14采区，于2022年11月建成投产，矿井目前为11和14采区同采，以两区两面形式保证设计生产能力。

矿井采用斜井开拓，主工业场地内设有主斜井、副斜井、回风斜井，14采区设有进风、回风和行人三个斜井井筒。

### 2.1.4 井田境界及主要技术方案

#### （1）井田境界

银星一井境界范围由17个拐点坐标圈定，北到矿区边界，南以D9勘探线南500m为界，西以DF1断层以及矿区西边界线为界，东以DF4断层、DF5断层为界，南北走向长14.2km，东西倾向宽5.4km，煤矿面积60.417km<sup>2</sup>。拐点坐标见表2-2。

表2-2 银星一井矿区范围划定、采矿许可证井田拐点坐标

点号	1954 北京坐标		1980 西安坐标		2000 国家坐标	
	X	Y	X	Y	X	Y
1	4183901.93	36378870.98	4183849.50	36378792.25	4183858.56	36378905.41
2	4184440.80	36379980.35	4184388.37	36379901.62	4184397.43	36380014.79
3	4184373.60	36382500.43	4184321.17	36382421.70	4184330.23	36382534.88
4	4181511.29	36384271.43	4181458.86	36384192.70	4181467.91	36384305.89
5	4179338.26	36385294.01	4179285.83	36385215.28	4179294.87	36385328.48
6	4179236.25	36385978.33	4179183.82	36385899.60	4179192.86	36386012.80
7	4178385.24	36387313.69	4178332.81	36387234.96	4178341.84	36387348.17

## 2 项目概况

8	4176525.60	36387998.75	4176473.17	36387920.02	4176482.19	36388033.23
9	4174635.52	36388659.21	4174583.09	36388580.48	4174592.11	36388693.69
10	4174457.48	36388142.21	4174405.05	36388063.48	4174414.06	36388176.69
11	4173009.15	36388440.09	4172956.72	36388361.36	4172965.73	36388474.57
12	4170966.01	36384665.34	4170913.58	36384586.61	4170922.58	36384699.81
13	4171580.75	36384430.88	4171528.32	36384352.15	4171537.32	36384465.34
14	4173004.20	36383955.95	4172951.77	36383877.22	4172960.78	36383990.41
15	4174466.42	36383045.29	4174413.99	36382966.56	4174423.00	36383079.75
16	4177164.93	36381956.64	4177112.50	36381877.91	4177121.53	36381991.09
17	4180736.17	36380244.68	4180683.74	36380165.95	4180692.78	36380279.12

### (2) 井田开拓

#### ① 矿井开拓现状

银星一井原设计生产能力 4.0Mt/a，采用斜井开拓，主工业场地位于井田中部 12 煤无煤带内，矿井目前生产采区为 11 采区和 14 采区，每个采区布置有三个斜井井筒，即矿井现有井筒为 6 个。矿井目前投产采区为 11 和 14 两个采区，由于 11 采区剩余资源储量较少，为确保矿井实现稳产，本次设计新增 13 采区，13 采区主要作为 11 采区接续采区，13 采区投产后，将与 14 采区同采，矿井长时间内实现两区两面同采达产。

#### ② 井下开拓方案

本次扩建后 14 采区开拓布局基本不变，新建 13 采区作为 11 采区接续采区，本次扩建主要对 13 采区与 14 采区同采时开拓进行布置。

13 采区位于井田西南部，为本次扩建项目新建采区，结合矿井已有井筒布置情况对 13 采区开发井筒进行设置。本次采用斜井开拓，布置缓坡副斜井、进风斜井和回风斜井三个斜井井筒，其中在 13 采区中东部 12 煤无煤带内布置工业场地，场地内布置进风斜井与回风斜井，在主场地利用现有建筑及设施布置新增缓坡副斜井。

本矿井扩建投产时，共计 8 个井筒，分别为主斜井、副斜井、东南部进风斜井、东南部回风斜井、东南部行人斜井、缓坡副斜井、南部进风斜井、南部回风斜井。

### (3) 井下运输

11 采区井底车场设在+1050m 水平，14 采区井底车场设在+950m 水平，均已形成。

13 采区井底车场设在+800m 水平，主运输采用胶带输送机连续运输的方式，辅助运输采用无轨胶轮车连续运输。

### (4) 井下硐室

13 采区主要硐室设置在+800m 井底车场，主要硐室有排水泵房、变电所、井下消防材料库、永久避难硐室等。14 采区硐室设置在+950m 水平井底车场，主要硐室有排水泵房、变电所、井下消防材料库、永久避难硐室等。

### (5) 矿井通风

本矿井采用机械抽出式通风方法。巷道掘进采用局部通风机压入式通风。井下采区变电所采用独立通风，其他硐室采用串联或扩散通风。

矿井目前生产采区为 11 和 14 采区、本次改扩建设计新增 13 采区，各个采区均设有井、回风井，各采区通风系统相对独立，主要通过运输大巷进行联络。

### (6) 大巷布置

通过对原 111206 工作面排水巷进行改造，形成连接 11 采区与 13 采区的辅运大巷，13 采区范围内无大巷布置。在现有主、副井井底向南设置+1050m 运输大巷，服务于 14、24 和 13、23 采区，用于煤炭运输及排水。

### (7) 13 采区巷道布置

13 采区为双翼采区，初期在十二煤布置一个综采工作面，与 14 采区配采，矿井以两区两面形式保证改扩建 6.0Mt/a 设计生产能力。13 采区首采工作面布置于井筒南侧。

13 采区内大致沿十二煤底板岩层布置运输上山，倾角 19°，运输上山落底+800m 标高，落底后与缓坡暗斜井和 12 煤回风上山相联络。运输上山上部标高+1100m，与+1100m 运输石门直接相连。

13 采区按 0-6°折返布置缓坡暗斜井，承担 13 采区辅助运输任务。缓坡暗斜井上部分别与辅运大巷和进风斜井贯通，下部落底标高+800m 水平。

13 采区内沿十二煤底板、部分穿层布置回风上山，回风上山上部标高+1197m，与回风斜井下部直接连接，回风上山落底标高+800m，落底后与运输上山和缓坡暗斜井相联络。

+1100m 运输石门末端设置 13 采区集中煤仓，煤仓下口为+1050m 运输大巷（14 采区建设）延伸段。即 13 采区主煤流方向为：工作面→运输顺槽→12 煤运输上山（首采面）→+1100m 运输石门→13 采区集中煤仓→+1050m 运输大巷→井底煤仓（11 采区建设）→主斜井→地面。

### (8) 井巷工程量

本矿扩建井巷工程为新增 13 采区与现有 14 采区同采达产，13 采区投产时（12 煤 1 个面），总工程量为 26975m，其中煤巷 13986m，占移交工程的 51.8%；岩巷 12989m，占

移交工程的 48.2%。

### 2.1.5 项目组成及平面布置

银星一井井田位于鄂尔多斯高原西侧，毛乌素沙漠西南边缘，属中温带半草原与荒漠草原的过渡地带，呈缓坡丘陵地貌，地势开阔，起伏不大，总体呈西高东低，南高北低的地形特征。银星一井现状开采 11 采区(首采区)和 14 采区，两区两面生产，生产能力 4.0Mt/a，因 11 采区即将开采完毕，本次改扩建拟新增 13 采区，与既有 14 采区配采。13 采区投产时生产能力 3.0Mt/a，与 14 采区配采生产能力达 6.0Mt/a。

银星一井为已建成生产矿井，地面场地及设施包括现状主工业场地（含储煤场）、东南部工业场地、临时排矸场、爆破材料库、场外联络道路（含主工业场地、东南部工业场地和爆破器材库联络道路）等。

据统计，银星一井现状占地 76.19hm<sup>2</sup>，包括：主工业场地 51.68hm<sup>2</sup>，东南部工业场地 5.34hm<sup>2</sup>，矸石周转场 11.35hm<sup>2</sup>，爆破器材库 0.82hm<sup>2</sup>，各工业场地场外联络道路共 7.0hm<sup>2</sup>。

表 2-3 银星一井现状占地汇总表

序号	矿井工业用地项目	单位	占地面积	占地类型	备注
1	主工业场地	hm <sup>2</sup>	51.68	工业用地	
2	东南部工业场地	hm <sup>2</sup>	5.34	工业用地	
3	临时排矸场	hm <sup>2</sup>	11.35	工业用地	
4	爆破器材库	hm <sup>2</sup>	0.82	工业用地	
5	主工业场地联络道路	hm <sup>2</sup>	4.53	工业用地	
6	东南部工业场地联络道路	hm <sup>2</sup>	2.32	工业用地	
7	爆破器材库联络道路	hm <sup>2</sup>	0.15	工业用地	
合计		hm <sup>2</sup>	76.19	工业用地	

本次设计为改扩建，银星一井由 4.0Mt/a 扩建至 6.0Mt/a，配套选煤厂规模同步调整为 6.0Mt/a。银星一井在现有主工业场地、东南部工业场地基础上新增南部工业场地，采用斜井开拓方式，新建进风斜井和回风斜井，分区式通风。扩建工程新增 1 个一次采全高综采工作面，达产后共布置 2 个一次采全高综采工作面。井下煤炭运输采用带式输送机，辅助运输采用无轨胶轮车。

主工业场地位于井田中部地势较为平坦区域，该场地主要为银星一井行政中心及选煤厂，按功能划分为场前办公生活区，风井及生产区和辅助生产区三个区。场前办公生活区位于主工业场地西部；风井及生产区位于主工业场地中北部及西部；辅助生产区位于主工业场地中南部。主工业场地设置出入口三处，厂前区设置人流出入口，方便人员进出；运

## 2 项目概况

煤区附近设置货流出入口；场地东侧设置矸石出口。矸石周转场位于主工业场地内南侧约 200m 处。矿井爆破器材库位于主工业场地东北侧 1.40km 处。东南部工业场地位于主工业场地东南部约 4.0km 处。

主工业场地及东南部工业场地设施及道路、供排水、供热、供电均已建成，本次不新建或改造，全部依托主工业场地及东南部工业场地现有设施。

主工业场地区建设时已进行场地平整，本次新建的矿井生产系统及宿舍楼现状为部分空地（占地 2.90hm<sup>2</sup>，地表植被覆盖率约 45%）和现有施工生产生活区（占地 1.08hm<sup>2</sup>），新建矸石充填站区域现状为空地，地表植被覆盖率约 10%，选煤厂生产改造区域现状包括部分建筑物及硬化（占地 0.31hm<sup>2</sup>）、部分空地（占地 0.22hm<sup>2</sup>，地表植被覆盖率约 1%）和部分场区绿化带（占地 0.09hm<sup>2</sup>，现状为灌草结合，植被覆盖率约 73%）。

本次改扩建主要为两方面内容：一是主工业场地改扩建，在主工业场地围墙内新增矿井生产系统及宿舍楼、矸石充填系统及充填管线、对选煤厂生产系统进行改造；在主工业场地东北侧围墙外新增矿井水处理站；二是新建南部工业场地，配套进场道路、供水管线、供热管线、供电线路等。

表 2-4 银星一井改扩建占地汇总表

序号	矿井改扩建项目	占地面积		占地类型		合计	备注
		永久占地	临时占地	天然牧草地	工业用地		
<b>1</b>	<b>主工业场地改扩建</b>	<b>8.01</b>	<b>2.31</b>	<b>4.44</b>	<b>5.88</b>	<b>10.31</b>	
(1)	主工业场地围墙内	5.88			5.88	5.88	位于主工业场地内，扰动原有占地，不新增征地
①	矿井生产系统及宿舍楼	3.98			3.98	3.98	
②	选煤厂生产系统改造	0.62			0.62	0.62	
③	矸石充填站	1.07			1.07	1.07	
	充填管线	0.21			0.21	0.21	
(2)	主工业场地围墙外	2.13	2.31	4.44		4.44	
①	充填管线		2.31	2.31		2.31	管线由主工业场地围墙内接出到围墙外首充工作面，新增临时占地
②	矿井水处理站	2.13		2.13		2.13	位于主工业场地围墙外，为新增永久占地
<b>2</b>	<b>南部工业场地区</b>	<b>3.62</b>	<b>5.63</b>	<b>9.25</b>		<b>9.25</b>	
(1)	工业场地	3.24		3.24		3.24	新增占地，含围墙外防护用地
(2)	配套工程	0.38	5.63	6.01			

## 2 项目概况

①	进场道路	0.34		0.34		0.34	新增占地
②	供水管线		3.07	3.07		3.07	新增占地
③	供热管线		2.13	2.13		2.13	新增占地
④	供电线路	0.04	0.43	0.47		0.47	新增占地
合计		11.63	7.94	13.69	5.88	19.57	

### 2.1.5.1 主工业场地改扩建

本次主工业场地内改扩建，包括在主工业场地内新建矿井生产系统及宿舍楼、矸石充填系统及充填管线、改造选煤厂生产系统；在主工业场地东北侧围墙外新增矿井水处理站。主工业场地改扩建总占地 10.32hm<sup>2</sup>，其中永久占地 8.01hm<sup>2</sup>，含主工业场地围墙内扰动原有占地 5.88hm<sup>2</sup>，主工业场地围墙外新增占地 2.13hm<sup>2</sup>；临时占地 2.31hm<sup>2</sup>，为充填管线围墙外段落。占地类型为工业用地和天然牧草地。

表 2-5 主工业场地扩建工程主要技术经济指标及工程量表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	矿井生产系统及宿舍楼	hm <sup>2</sup>	3.98	主工业场地地区围墙内原有占地
①	构、建筑物	hm <sup>2</sup>	1.47	
②	道路及回车场	hm <sup>2</sup>	0.30	C30 混凝土路面
③	硬化	hm <sup>2</sup>	0.87	C30 混凝土
④	绿化	hm <sup>2</sup>	1.34	
2	矸石充填系统	hm <sup>2</sup>	3.59	地面充填站为主工业场地地区围墙内原有占地，充填管线在围墙外新增临时占地
①	充填站构、建筑物	hm <sup>2</sup>	0.51	
②	充填站硬化	hm <sup>2</sup>	0.45	C30 混凝土
③	充填站绿化	hm <sup>2</sup>	0.11	
④	充填管线	hm <sup>2</sup>	2.52	
3	选煤厂生产系统改造	hm <sup>2</sup>	0.62	
①	构、建筑物(含原有地面建筑物)	hm <sup>2</sup>	0.39	
②	硬化	hm <sup>2</sup>	0.13	C30 混凝土
③	绿化	hm <sup>2</sup>	0.10	
4	矿井水处理站	hm <sup>2</sup>	2.13	含围墙外防护用地
①	构、建筑物	hm <sup>2</sup>	0.64	
②	硬化	hm <sup>2</sup>	0.53	C30 混凝土
③	绿化	hm <sup>2</sup>	0.56	矿井水处理站站内及挡墙外坡脚扰动区域
④	排水沟	hm <sup>2</sup>	0.07	C20 混凝土矩形水沟 896m B×H=0.4×0.6m
⑤	挡土墙	hm <sup>2</sup>	0.02	
⑥	道路	hm <sup>2</sup>	0.31	
主工业场区扩建总占地		hm <sup>2</sup>	10.32	

## (1) 矿井生产系统及宿舍楼

新增矿井生产系统位于主工业场地围墙内预留场地，现状为空地，处于工业场地中南侧，公寓楼以东，原矿井机修供应办公楼、器材库附属设施场地以西。场地内新增缓坡副斜井井口房联合建筑、材料库、综采设备库、无轨胶轮车库及无轨胶轮车保养间等。缓坡副斜井井口房联合建筑位于场地中南部，材料库位于井口房西部偏南，无轨胶轮车库及无轨胶轮车保养间位于井口房西部偏北，综采设备库位于井口房东侧。井口房、材料库、无轨胶轮车库及无轨胶轮车保养间、综采设备库所在场地之间形成一个空间开阔的硬化广场，便于工人、材料、设备、车辆的作业、存放、通行及转换。新增两栋宿舍楼位于原干部公寓楼东侧，宿舍楼与新增矿井生产系统之间留有空地，将生活区与生产区分隔开来，减少二者之间的相互影响。新增矿井生产系统及宿舍楼总占地 3.98hm<sup>2</sup>，均为扰动原工程占地。

## 2 项目概况

①缓坡副斜井井口房联合建筑：长 35.17m，宽 21.47m，建筑物占地 755m<sup>2</sup>，钢筋混凝土框架结构，基础埋深 2m。

②无轨胶轮车库：长 84m，宽 24m，建筑物占地 2016m<sup>2</sup>，门式钢架结构，基础埋深 2m。

③胶轮车保养间联合建筑：长 60m，宽 24m，建筑物占地 1440m<sup>2</sup>，门式钢架结构，基础埋深 2m。

④材料库：长 60m，宽 24m，建筑物占地 1440m<sup>2</sup>，门式钢架结构，基础埋深 2m。

⑤综采设备库：长 150m，宽 48m，建筑物占地 7200m<sup>2</sup>，门式钢架结构，基础埋深 2m。

⑥宿舍楼：共 2 栋，框架结构，基础埋深 2m。建筑物占地总计 1809.9m<sup>2</sup>，其中北侧宿舍楼长 60.2m，宽 17.5m，建筑面积 1053.5m<sup>2</sup>，南侧宿舍楼长 62m，宽 12.2m，建筑面积 756.4m<sup>2</sup>。

⑦道路占地：矿井生产系统及宿舍楼新增混凝土道路 435m，宽 7m，占地 3045m<sup>2</sup>。

⑧硬化占地：生产系统区域除建筑物外，采取全硬化，硬化面积 8651m<sup>2</sup>。

⑨预留空地：宿舍楼与新增矿井生产系统之间留有空地，将生活区与生产区分隔开来，减少二者之间的相互影响，预留空地面积为 10210m<sup>2</sup>。

⑩绿化：采用点线面相结合的方式，对预留空地、宿舍楼周边零散空地进行集中绿化，在不影响交通通视、地下管线敷设要求的前提下做好沿道路、沿建构筑物的带状绿化。植物与当前主工业场地保持一致，以乔木、灌木为主，辅以草坪，形成绿色场区，绿化面积 13420m<sup>2</sup>。

表 2-6 生产系统及宿舍楼建设情况统计表

序号	内容	建筑物尺寸				备注
		长 (m)	宽 (m)	占地(m <sup>2</sup> )	基础埋深 (m)	
1	缓坡副斜井井口房联合建筑	35.17	21.47	755.1	2	
2	胶轮车库及胶轮车保养间联合建筑	72	48	3456	2	
3	材料库	60	24	1440	2	
4	综采设备库	150	48	7200	2	
5	宿舍楼北	60.2	17.5	1053.5	2	
6	宿舍楼南	62	12.2	756.4	2	
7	道路占地	435	7	3045		C30 混凝土路面
8	硬化占地			8651		C30 混凝土
9	预留空地			10210		
10	绿化			13420		
合计				39780		

### (2) 新增矸石充填系统

选煤工艺及矸石存放:原煤仓来煤在准备车间进行 50mm、10mm 分级,得到 200-50mm 块原煤、50-10mm 末原煤和-10mm 末煤三种产品,根据生产情况调整进入主厂房的入洗下限。-10mm 末煤进入末煤产品仓(既有)储存。50-10mm 末原煤通过改造后的带式输送机转载至现有生产系统。+50mm 大块煤运至干选系统后,通过智能干选机分选,得到块精煤和块矸石两种产品;块精煤可根据市场需要选择破碎-50mm 或不破碎,产品均通过带式输送机输送至产品仓(既有)储存;矸石产品经带式输送机转载至系统矸石带式输送机(既有)运至矸石仓(既有)储存。

本次改扩建工程设计了矸石充填站,设计充填规模为 650kt/a。在 13 采区和 14 采区达产后,矿井掘进矸石量约 148.5kt/a,不出井,选煤厂的洗选矸石约 647kt/a,用于填充井下。本项目采用防灭火灌浆和采空区注浆方式进行矸石充填。待矸石充填站建成后,首充采区为 11 采区采空区,预估可充填年限 12.8a。后续将接续充填采空区。

地面充填站矸石浆体的制备主要由原料矸石的运输、破碎、筛分、配料、搅拌、泵送等环节组成。煤矸石浆体的制备系统主要有:

矸石破碎、筛分系统:要求破碎后用于充填的煤矸石颗粒粒径主要为 3mm 以下。

成品矸石混合搅拌系统:将矸石粉料、粉煤灰、水等材料搅拌混合。

充填泵送系统:将搅拌完成的浆体利用充填管路泵送至地面钻孔,由地面钻孔充填至井下采空区。

### 地面矸石充填站布置

新增矸石充填站位于矿井工业场地东部,现有主厂房南部。系统由筛分破碎车间、成

品矸石缓冲仓、填充泵站及连接各建构筑物的转载点及皮带栈桥等组成。井下矸石进入矸石仓后，经皮带栈桥输送至筛分破碎车间进行破碎筛分后，经皮带向东输送至成品矸石缓冲仓，而后继续经皮带向南转载输送至填充泵站实现井下矸石填充。矸石充填站总占地 $1.14\text{hm}^2$ 。

①矸石仓（现状已有）至筛分破碎车间栈桥：长 $20\text{m}$ ，宽 $3\text{m}$ ，建筑物占地 $60\text{m}^2$ ，混凝土支架结构，基础埋深 $2.5\text{m}$ 。

②筛分破碎车间：建筑物占地 $767\text{m}^2$ ，框架+底下混凝土墙结构，基础埋深 $6.6\text{m}$ 。

③筛分破碎车间至细破车间栈桥：投影长度 $64\text{m}$ ，宽 $3\text{m}$ ，建筑物占地 $192\text{m}^2$ ，混凝土支架结构，基础埋深 $2.5\text{m}$ 。

④细破车间：长 $50\text{m}$ ，宽 $17.5\text{m}$ ，建筑物占地 $875\text{m}^2$ ，框架结构，基础埋深 $2.5\text{m}$ 。

⑤细破车间至筛分破碎车间栈桥：投影长度 $64\text{m}$ ，宽 $3\text{m}$ ，建筑物占地 $192\text{m}^2$ ，混凝土支架结构，基础埋深 $2.5\text{m}$ 。

⑥成品矸石料场：长 $42\text{m}$ ，宽 $40\text{m}$ ，建筑物占地 $1681\text{m}^2$ ，门钢结构，基础埋深 $2.0\text{m}$ 。

⑦成品矸石堆场至充填泵站栈桥：投影长度 $52\text{m}$ ，宽 $3\text{m}$ ，建筑物占地 $156\text{m}^2$ ，混凝土支架结构，基础埋深 $2.5\text{m}$ 。

⑧充填泵站：长 $30.5\text{m}$ ，宽 $23.9\text{m}$ ，建筑物占地 $729\text{m}^2$ ，钢框架结构，基础埋深 $2.0\text{m}$ 。

⑨事故水池：长 $3\text{m}$ ，宽 $3\text{m}$ ，建筑物占地 $9\text{m}^2$ ，钢筋混凝土结构，基础埋深 $2.5\text{m}$ 。

⑩变电所与控制室联合建筑：长 $23\text{m}$ ，宽 $11.74\text{m}$ ，建筑物占地 $270\text{m}^2$ ，混凝土钢架结构，基础埋深 $2.0\text{m}$ 。

⑪制浆系统供水泵房：长 $8.1\text{m}$ ，宽 $6.05\text{m}$ ，建筑物占地 $49\text{m}^2$ ，钢筋混凝土框架结构，基础埋深 $2.5\text{m}$ 。

⑫供水贮水池：长 $11.4\text{m}$ ，宽 $11.4\text{m}$ ，建筑物占地 $129.96\text{m}^2$ ，钢筋混凝土箱型，基础埋深 $2.5\text{m}$ 。

⑬硬化占地：建筑物周边零星空地采取硬化，硬化面积 $4491\text{m}^2$ 。

⑭绿化：在不影响交通通视的前提下沿道路两侧栽植行道树，同当前主工业场地绿化保持一致，绿化面积 $1080\text{m}^2$ 。

### 矸石充填管线

本项目新建一条矸石充填管线，起点为主工业场地区内矸石充填泵站，沿主工业场地南部道路敷设约 $0.23\text{km}$ 至主工业场地以外，与围墙保持 $6\text{m}$ 间距向北方向敷设约 $0.73\text{km}$ ，根据宁夏银星煤业有限公司银星一井井上下对照图，首充工作面南部地势较低，故管线在

## 2 项目概况

此绕行，即向西北方向敷设 0.27km 后，再向北敷设 0.27km，绕开地势较低处后，向东北方向敷设 1.3km，到达首充工作面。

表 2-7 矸石充填主管路走向拐点坐标表

拐点	X	Y
1	4178312.894	36383753.508
2	4178198.520	36383555.377
3	4178828.160	36383197.196
4	4178899.662	36382937.850
5	4179135.804	36382803.777
6	4180221.196	36383776.227
7	4180318.035	36383836.945
1954 北京坐标		

新建矸石充填管线长 2.8km，选用Φ219×14mm 无缝钢管，管道内径 191mm，设置阀门井 27 座。管道采用直埋敷设，管沟底宽按照管线外径两侧各扩 0.3m 设计；管沟开挖口宽 2.0m，底宽 1.2m，埋深 1.0m，占地 0.56hm<sup>2</sup>，为临时占地；管顶以上覆土厚度不小于 1.1m，管顶覆土高出管槽顶 0.2m，土方开挖 0.45 万 m<sup>3</sup>，回填及整平土方 0.45 万 m<sup>3</sup>。

管道开挖土方沿管沟一侧临时堆放，临时堆土堆高设计为 1.5m，临时堆土宽度设计 2.0m（含堆土与管沟间距）；施工便道宽 3.5m；管材堆放及人员施工宽度设计为 1.5m（含安全距离），施工扰动作业面占地总宽度为 9.0m（含开挖口宽度 2m），占地 2.52hm<sup>2</sup>，为临时占地。

矸石充填管线施工占地面积共计 2.52hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.21hm<sup>2</sup>，临时占地 2.31hm<sup>2</sup>。土方开挖 0.45 万 m<sup>3</sup>，回填及整平土方 0.45 万 m<sup>3</sup>。

表 2-8 矸石充填系统建设情况统计表

序号	内容	建筑物尺寸				备注
		长(m)	宽(m)	占地(m <sup>2</sup> )	基础埋深(m)	
1	矸石仓至筛分破碎车间栈桥	20	3	60	2.5	
2	筛分破碎车间			767	6.6	
3	筛分破碎车间至细破车间栈	64	3	192	2.5	
4	细破车间	50	17.5	875	2.5	
5	细破车间至筛分破碎车间栈	64	3	192	2.5	
6	成品矸石料场	42	40	1680	2	
7	成品矸石堆场至充填泵站栈	52	3	156	2.5	
8	充填泵站	30.5	23.9	728.95	2	
9	事故水池	3	3	9	2.5	
10	变电所与控制室联合建筑	23	11.74	270.02	2	
11	制浆系统供水泵房	8.1	6.05	49.01	2.5	
12	供水贮水池	11.4	11.4	129.96	2.5	
13	充填站场地硬化			4491		C30 混凝土
14	充填站绿化			1080		
15	矸石充填管线	2800	9	25200	1	
合计				35879.94		

### (3) 改造选煤厂生产系统

银星一井为生产矿井，本次改扩建将对现状选煤厂生产系统进行改造，改造后生产规模为 6.00Mt/a。现状选煤厂位于银星一井主工业场地内，其供排水、供电、供暖等公用工程设施、行政管理及生活服务设施均依托银星一井矿井。选煤厂新增生产系统改造部分所处设计标高约为+1356.00m，无需进行场地平整，雨水通过道路进行排放收集至现状排水系统而后排至场外地势较低处。

选煤厂地面生产系统主要包括：原煤储存系统（已建）、准备车间（已建）、分选系统（部分新建）、产品储存及装车系统（已建）、矸石系统（已建）、块煤储煤场（已建）、转载点及连接各主要设施的带式输送机栈桥等（部分新建）。

本次设计新增准备车间至主厂房扩建部分带式输送机栈桥、主厂房 10kV 变电所、空压机房、拉紧间，并对现状主厂房、现状准备车间进行改造。选煤厂生产系统改造扰动原有占地 6200m<sup>2</sup>，含现有主厂房、准备车间、现状栈桥、道路及硬化占地。

①主厂房扩建：主厂房原有部分占地面积 712m<sup>2</sup>，扩建部分贴邻主厂房西北侧，扩建部分占地面积 420m<sup>2</sup>，建筑层数 4 层，钢筋混凝土框架结构，钢筋混凝土独立基础，基础埋深 2.0m。

②准备车间扩建：准备车间原有部分占地面积 490m<sup>2</sup>，扩建部分毗邻准备车间东北侧，扩建部分占地面积 220m<sup>2</sup>，建筑层数 4 层，钢筋混凝土框架结构，钢筋混凝土独立基础，基础埋深 2.0m。

③带式输送机栈桥：投影长度 70m，宽 3m，占地 210m<sup>2</sup>，高度较低的栈桥采用钢筋混凝土框架结构，其余大跨度部分采用钢桁架栈桥，桁架支撑于两端的建筑物上。栈桥采用钢筋混凝土独立基础，基础埋深 2.5m。

④10kV 变电所：建筑占地面积 240m<sup>2</sup>，单层，钢筋混凝土框架结构，钢筋混凝土独立基础，基础埋深 2.0m。

⑤拉紧间：建筑占地面积 30m<sup>2</sup>，2 层，钢筋混凝土框架结构，钢筋混凝土独立基础，基础埋深 2.0m。

⑥空压机房：建筑占地面积 170m<sup>2</sup>，单层，钢筋混凝土框架结构，钢筋混凝土独立基础，基础埋深 2.0m。

⑦硬化及道路占地：选煤厂现状生产系统以道路运输为主，在新增厂房外新增部分硬化场地与现状道路相连保证生产运输的顺畅，硬化面积约为 1340m<sup>2</sup>。

⑧绿化：在不影响交通通视的前提下沿道路两侧栽植行道树，同当前主工业场地绿化

保持一致，绿化面积 930m<sup>2</sup>。

表 2-9 选煤厂生产系统改造建设情况统计表

序号	内容	建筑物尺寸				备注
		长(m)	宽(m)	占地	基础挖深	
1	主厂房扩建			420	2	占地为扩建部分面积
2	准备车间扩建			220	2	占地为扩建部分面积
3	带式输送机栈桥	70	3	210	2.5	栈桥为投影面积
4	10kV 变电所			240	2	
5	拉紧间			30	2	
6	空压机房			170	2	
7	硬化			1340		
8	绿化			930		
9	现有主厂房、准备车间、栈桥、			2640		
	合计			6200		

#### (4) 新增矿井水处理站

新增矿井水处理站位于主工业场地现状矿井水处理站东侧围墙外空地，空地现状标高在+1345.72m-1345.96m 之间，为保证与既有矿井水处理系统场地的连通性，便于生产管理，需将新增水处理站场地竖向标高与现状工业场地竖向标高保持一致，设计标高从北往南在+1354.50m-+1355.60m 之间，此部分填方量约 22.65 万 m<sup>3</sup>，利用基槽余土和矸石填筑。场地边坡防护形式为扶壁式挡土墙。综合考虑气候条件及结合场地周边地形，为了避免场地内涝，场地竖向设计标高设计均利于排涝，矿井水处理站沿站内道路新增排水明沟，与场地内现状排水系统相连，并排至场外低洼处。场地内主要管线有给水管、排水管、水管、电缆沟、电力电信等管线。场地冻土为 0.72m，管线沿道路布置，采用地沟、直埋两种敷设方式。该场地设计重现期按 P=3 年考虑，地面集流时间按 10min 考虑，暴雨强度  $q=112.64L/s \cdot hm^2$ ，汇水面积为  $F=1.50hm^2$ ，雨水最大流量  $Q_1=152.07L/s$ ，设计最大排水量  $Q_2=187.20L/s$ ， $Q_1 \leq Q_2$ 。

本次设计矿井水处理站由北向南依次布置蒸发结晶车间及变电所联合建筑、电蒸汽锅炉房、药剂间及污泥脱水车间、地下水池、脱盐车间等建筑物。站内新增环形道路，道路宽度及设置位置均满足消防通道的要求，与主工业场地现状道路相连。新建矿井水处理站新增占地 21377m<sup>2</sup>，其中挡土墙内占地 19944m<sup>2</sup>，墙外占地 1433m<sup>2</sup>。

①蒸发结晶车间及变电所联合建筑：长 69m，宽 27.42m，建筑物占地 1891.89m<sup>2</sup>，钢筋混凝土框架结构，基础埋深 2m。

②电蒸汽锅炉房：长 16m，宽 12.72m，建筑物占地 203.49m<sup>2</sup>，框架结构，基础埋深 2m。

## 2 项目概况

③药剂间及污泥脱水车间：长 69m，宽 21.39m，建筑物占地 1476.09m<sup>2</sup>，门式钢架+框架结构，基础埋深 2m。

④地下水池 1 处：长均为 55m，宽 15.5m，建筑物占地共计 852.5m<sup>2</sup>，现浇钢筋混凝土结构，室外，半地下，池底标高-1.5m。

⑤脱盐车间：长 72m，宽 27.41m，建筑物占地 1973.79m<sup>2</sup>，门式钢架结构，基础埋深 2m。

⑥道路及回车场：站内新增环形道路与工业场地现状道路相连，道路长 780m，宽 4m，占地 3120m<sup>2</sup>；

⑦硬化：站内专用场地设计硬化，占地共计 5328m<sup>2</sup>

⑧挡土墙：拟建矿井水处理站区域现状标高在+1345.72m-1345.96m 之间，设计标高在+1354.50m-+1355.60m 之间，填方后高差较大，采用扶壁式挡土墙进行防护，挡土墙采用钢筋混凝土结构，高 10-13m，基础宽 7.6m，墙体厚 0.6m，东侧挡土墙长 238m，占地 143m<sup>2</sup>，南北两侧挡土墙长 84m，占地 101m<sup>2</sup>，挡土墙总占地 244m<sup>2</sup>。

⑨排水沟：

站内排水沟：站内道路外侧设置排水明沟，底宽 0.4m，深 0.6m，C25 混凝土材质，设计重现期按 P=3 考虑，设计排水沟与场地内现状排水系统相连，排水沟长 490m，占地 392m<sup>2</sup>。

站外排水沟：扶壁式挡土墙坡脚处设置排水沟，排水沟底宽 0.4m，深 0.6m，壁厚为 0.15m，沟底厚度为 0.15m。采用 C20 钢筋混凝土现浇，排水沟的坡度设计不小于 3%。排水沟长 406m，占地 324m<sup>2</sup>；

⑩绿化：主体设计对站内建筑物、道路周边空地进行集中绿化，在不影响交通通视、地下管线敷设要求的前提下做好沿道路、沿建构筑物的带状绿化。植物与当前主工业场地保持一致，以乔木、灌木为主，辅以草坪，形成绿色场区，绿化面积 4462.24m<sup>2</sup>；对挡土墙坡脚施工扰动区域进行绿化，绿化面积 1109m<sup>2</sup>。

表 2-10 矿井水处理站建设情况统计表

序号	内容		建筑物尺寸				备注
			长	宽(m)	占地	基础埋	
1	蒸发结晶车间及变电所		69	27.42	1891.89	2	
2	电蒸汽锅炉房		16	12.73	203.49	2	
3	药剂间及污泥脱水车间		69	21.39	1476.09	2	
4	地下水池		55	15.5	852.5	1.5	
5	脱盐车间		72	27.41	1973.79	2	
6	道路及回车场		780	4	3120		
7	硬化				5328		
8	挡土墙		356	0.6	244	1.5	
9	排水沟	站内	490	0.8	392		混凝土，矩形，B×H=0.4×0.6m
		站外	406	0.8	324		
10	绿化	站内			4462.24		站内建筑物周边及预留空地
		站外			1109		挡土墙坡脚外扰动
合计					21377		

### 2.1.5.2 南部工业场地

结合井田煤层赋存条件及场外公路，本次改扩建工程新增南部工业场地，位于主工业场地东南部约 2.0km 处、东南部工业场地西北部约 1.75km 处，南部工业场地区占地面积为 3.58hm<sup>2</sup>，其中工业场地占地 3.24hm<sup>2</sup>，进场道路占地 0.34hm<sup>2</sup>，为新增占地，占地类型为天然牧草地。

南部工业场地主要布置有回风斜井、进风斜井、灌浆站、10kV 变电所、空压机组与制氮站联合建筑、换热站、灌浆站供水泵房、灌浆站贮水池、供水泵房、生产生活水池等。

结合矿井井口布置，总平面围绕回风斜井、进风斜井进行布置，回风井场地位于工业场地西北侧，进风井场地位于风井场地南侧，矿井附属设施均位于工业场地东侧。风井场地根据回风斜井井口位置，布置通风机房、通风机房配电控制室，灌浆站在满足安全防护距离的前提下尽可能地靠近井口位置，以便于井下灌浆，缩短灌浆管路长度；灌浆站供水泵房及贮水池就近灌浆站布置于其东侧；空压机组与制氮站联合建筑位于工业场地的东北部；10kV 变电站布置于工业场地中东部靠近东侧围墙，此处受井口的干扰较小且距离供电方向较近，缩短供电线路长度；供水泵房及生产生活水池布置于场地东南侧。场区道路及消防通道宽度均不小于 4.0m，满足各类消防车辆通行。南部工业场地设置出入口一处，位于场地南侧。工业场地总占地面积为 32371m<sup>2</sup>，围墙内占地面积为 27924m<sup>2</sup>，为风井场地、灌浆站及矿井附属设施用地；围墙外占地面积为 4447m<sup>2</sup>，为场外边坡、截水沟及场外顺接消能措施用地。

南部工业场地竖向布置结合自然地形，设计采用平坡式布置，场地标高在 +1342.00m-+1344.00m 之间，井口标高均为 +1344.00m。场地内设计平场标高、坡度满足场

地排水要求，结合本地区特点，场内排水采用雨水管道排水方式，雨水管采用双壁波纹管，雨水通过场内道路汇集至雨水口中，经雨水管汇集至雨水收集池，沉淀后用于场内绿化区域。该场地暴雨重现期按 $P=3$ 年考虑，地面集流时间按 $10\text{min}$ 考虑，暴雨强度 $q=112.64\text{L}/\text{sh}\text{m}^2$ ，汇水面积为 $F=2.79\text{hm}^2$ ，雨水最大流量 $Q_1=282.85\text{L}/\text{s}$ ，设计最大排水量 $Q_2=320.00\text{L}/\text{s}$ 。

(1) 风井场地：南部工业场地内含回风斜井、进风斜井两座，布置有风井引风道、通风机房、通风机房配电控制室、空气加热室、抗灾潜水泵高压配电室、进风斜井进口房联合建筑等，风井场地占地 $6000\text{m}^2$ 。

(2) 防火灌浆系统：布置在南部工业场地回风斜井北侧，方便注浆管路下井，占地面积 $4000\text{m}^2$ 。

(3) 矿井附属设施及专用场地：矿井附属设施位于工业场地东侧区域，由北至南依次布置空压机站与制氮站联合建筑、储气罐遮阳棚、矿井 $10\text{kV}$ 变电所、生产生活供水贮水池及供水泵房；专用场地地面采用 $\text{C30}$ 混凝土面层。矿井附属设施及专用场地占地共计 $8248\text{m}^2$ 。

(4) 道路及回车场用地面积：南部工业场地交通量不大，道路长 $1320\text{m}$ ，宽度设置为 $4.0\text{m}$ ，采用城市型道路， $\text{C30}$ 混凝土路面。道路最小内缘半径为 $9.0\text{m}$ ；最大纵坡不大于 $5\%$ ，横坡为 $1.0\%$ 。回车场地及硬化场地结构层同道路。场内道路及回车场占地 $5280\text{m}^2$ 。

(5) 绿化：工业场地绿化采用点线相结合的方式，对场内零散空地集中绿化，在不影响交通通视、地下管线敷设要求的前提下做好沿道路、沿围墙、沿建构筑物的带状绿化。植物以当地物种优先，以乔木、灌木为主，辅以草坪，形成绿色场区，绿化面积 $4185\text{m}^2$ ，绿化率达到 $15\%$ 。

(6) 场地内管线：主要管线有给水管、排水管、雨水管、热力管沟、电缆沟、电力电信等管线。管线沿道路布置，采用地沟、直埋、挂线三种敷设方式。管沟临时堆土，堆放在管沟一侧，就近回填。

(7) 截水沟及场外顺接消能措施：为防止雨季时场外雨水对工业场地的冲刷，在南部工业场地围墙外挖方地段设置截水沟，截水沟设计频率采用 $1/25$ ，底宽 $0.4\text{m}$ ，平均沟深 $0.4\text{m}$ ，平均坡度为 $5\text{‰}$ ，壁厚 $0.25\text{m}$ ， $\text{C25}$ 混凝土材质。根据区域暴雨强度公式得出区域暴雨强度为 $143.66\text{L}/\text{s}\text{hm}^2$ ，截水沟雨水设计暴雨重现期为 $25\text{a}$ ，汇水时间 $15\text{min}$ ，汇水面积 $3\text{hm}^2$ ，计算流量为 $129.29\text{L}/\text{s}$ ，截水沟设计流量为 $290\text{L}/\text{s}$ ，满足排水要求。

(8) 围墙：南部工业场地四周设置围墙 $654\text{m}$ ，砖墙，高 $2.2\text{m}$ ，设一幢 $13\text{m}$ 宽电动大门，占地 $196\text{m}^2$ 。

## 2 项目概况

(9) 进场道路：新修进场道路 0.21km，接至场地东侧既有乡村公路，新修进场道路为三级公路，设计速度 40km/h，沥青混凝土路面宽 7m，路基宽 8.5m。进场道路（含边坡）占地 0.34hm<sup>2</sup>。

路面采用直线型双向路拱，路面横坡为 2%，土路肩为 4%。一般路堤边坡采用 1:1.5，一般路堑边坡采用 1:1。路面排水采用分散排水的方式。进场道路两侧设置排水边沟，路面积水由路拱自然漫流，经过边坡漫流排入边沟。排水边沟单侧长 210m，采用浆砌片石铺砌，矩形断面，宽 0.5m，深 0.6m。排水沟占地 0.04hm<sup>2</sup>。本道路桥涵设计的汽车荷载等级为公路—II级，桥涵设计洪水频率为 1/25。本道路全线共设 1 道 1-1.0m 圆管涵，全长 12m，用于排水。

表 2-11 南部工业场地区主要技术经济指标及工程量表

序号	项目名称		单位	数量	备注
1	南部工业场地区占地面积		hm <sup>2</sup>	3.58	含围墙外用地
(1)	围墙内工业场地占地		hm <sup>2</sup>	2.79	
	风井场地占地		hm <sup>2</sup>	0.60	
	灌浆站场地占地		hm <sup>2</sup>	0.40	
	矿井附属设施及专用场地占地		hm <sup>2</sup>	0.82	
	道路及回车场占地		hm <sup>2</sup>	0.53	
	站内绿化		hm <sup>2</sup>	0.42	
	围墙		hm <sup>2</sup>	0.01	砖墙 654m，高 2.2m
(2)	围墙外占地		hm <sup>2</sup>	0.45	
	植草护坡		hm <sup>2</sup>	0.21	撒播草籽
	截水沟		hm <sup>2</sup>	0.05	C25 混凝土梯形水沟长 340m， B×H=0.4×0.4m
	站外绿化		hm <sup>2</sup>	0.19	坡脚扰动区域
(3)	进场道路		hm <sup>2</sup>	0.34	沥青混凝土路长 0.21km
2	建筑系数		%	23.00	
3	场地利用系数		%	75.65	
4	站内绿化系数		%	15.00	
5	雨水管	D=600mm	m	40	高密度聚乙烯双壁波纹管
		D=500mm	m	150	高密度聚乙烯双壁波纹管
		D=400mm	m	530	高密度聚乙烯双壁波纹管
		D=200mm	m	500	uPVC 管
6	雨水收集池		座	1	L×B×H=12.00×3.00×5.00 m 全地下式
7	场地平整 土方工程量	填方	万 m <sup>3</sup>	1.80	含边坡土方；以挖作填，不足处由基槽余土补充
		挖方	万 m <sup>3</sup>	1.74	
8	大门		樘	1	13m 宽电动大门

### 2.1.5.3 供电线路

新建2回10kV供电线路,自东南部工业场地区35kV变电站接入南部工业场地区10kV变电所,2回线路同时分列运行,当1回电源检修时,另1回可100%满足南部工业场地全部用电设备的供电。导线采用JL/G1A-240,单趟线路长度约2.35km,双回路共计4.70km,采用架空敷设方式,架设砼单杆94基。每个塔基扰动面积按50m<sup>2</sup>考虑,总占地4700m<sup>2</sup>,其中塔基占地为永久占地,每个塔基按4m<sup>2</sup>考虑,占地共计376m<sup>2</sup>;施工扰动占地为临时占地,按每个46m<sup>2</sup>考虑,占地共计4324m<sup>2</sup>。单个塔基基础土方开挖约1m<sup>3</sup>,线路接出段地埋管线开挖土方4m<sup>3</sup>,总计开挖土方98m<sup>3</sup>。

根据主体设计,供电线路沿现有乡村道路敷设,施工利用现有乡村道路,不新增施工临时道路。

供电线路总占地面积4700m<sup>2</sup>,其中永久占地376m<sup>2</sup>,临时占地4324m<sup>2</sup>。开挖土方98m<sup>3</sup>,全部就地回填平整。

### 2.1.5.4 供水管线

南部工业场地供水水源为主工业场地区处理后的矿井水,将主工业场地到东南部工业场地的供水管网(已有管网,长3400m)延长至南部工业场地。

新建的两条供水管线并行,一条接入南部工业场地区灌浆站贮水池,管径200mm;一条接入生产及消防供水贮水池,管径150mm。管材均为内外涂环氧树脂复合钢管,沟槽式卡箍连接,管道采用直埋式。由于南部工业场地人员较少,饮用水采用成品桶装纯净水。

新建供水管线长2345m,其中开挖直埋2330m,顶管15m。直埋管线两条同沟敷设,管沟采用梯形断面,开挖边坡按土质类型进行放坡;管沟底宽按照管线外径两侧各扩0.3m设计;管沟开挖口宽3.4m,底宽1.20m,挖深1.60m;管顶以上覆土厚度按1.5m控制,管顶覆土高出管槽顶0.2m,土方开挖0.86万m<sup>3</sup>,回填及整平土方0.86万m<sup>3</sup>;管线穿路长15m,采用顶管方式穿越,顶管作业需在顶进线路两端布设顶管接受井和顶管工作井,接受井和工作井尺寸规格相同,共布设工作井2处,工作井长5.0m,宽3.0m,挖深2.0m,开挖土方量30m<sup>3</sup>,顶进宽度约2m,施工作业面每个按300m<sup>2</sup>计,共600m<sup>2</sup>。

管线管沟开挖前采取表土剥离措施,表土堆放在管沟一侧堆土场下部,开挖土堆放于表土上方,中间用彩条布分隔,临时堆土堆高设计为2.0m,临时堆土宽度设计4.0m(含堆土与管沟间距);管沟另一侧布设施工临时道路,宽4.0m,土路面;管材堆放及人员施工宽度设计为1.5m(含安全距离),施工扰动作业面占地总宽度为12.9m(含开挖口宽度3.4m),占地3.01hm<sup>2</sup>,为临时占地。

表 2-12

供水管线主要技术指标表

管型	内外涂环氧树脂复合钢管
管径 (mm)	200/150
压力等级 (MPa)	1.60
挖深 (m)	1.6
管线长度 (m)	2345m (直埋 2330m, 顶管 15m)
管沟断面顶宽 (m)	3.4
管沟断面底宽 (m)	1.2
堆土宽度 (m)	4.0
管材堆放及人员施工 (m)	1.5
施工道路宽度 (m)	4.0
直埋管线开挖扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	3.01
顶管工作井面积 (hm <sup>2</sup> )	0.06
供水管线扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	3.07

综上,供水管线施工占地面积共计 3.07hm<sup>2</sup>,均为临时占地。土方开挖 0.86 万 m<sup>3</sup>,回填及整平土方 0.86 万 m<sup>3</sup>。

### 2.1.5.5 供热管线

南部工业场地新建一座换热站,热源为银星电厂余热,将银星电厂到东南部工业场地的供热管网(已有管网)延长至南部工业场地,长度为 2.34km。

供热管道采用高密度聚乙烯外护管硬质聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管,管径 219mm;管道阀门选用优质钢制阀门,阀门采用截止阀或蝶阀,其允许工作温度应  $\leq 200^{\circ}\text{C}$ ,允许工作压力  $\leq 1.6\text{MPa}$ 。

供热管道一供一回共两趟管路,路径与供水管线一致,布置于供水管线右侧。

新建供热管线长 2345m,其中开挖直埋 2330m,非挖顶进 15m。直埋管线两条同沟敷设,管沟采用梯形断面,开挖边坡按土质类型进行放坡;管沟底宽按照管线外径两侧各扩 0.3m 设计;管沟开挖口宽 3.4m,底宽 1.20m,埋深 1.50m;管顶以上覆土厚度按 1.5m 控制,管顶覆土高出管槽顶 0.2m,土方开挖 0.86 万 m<sup>3</sup>,回填及整平土方 0.86 万 m<sup>3</sup>;管线穿路长 15m,采用顶管方式穿越,顶管作业需在顶进线路两端布设顶管接受井和顶管工作井,接受井和工作井尺寸规格相同,共布设工作井 2 处,工作井长 5.0m,宽 3.0m,挖深 2.0m,顶进宽度约 2m,施工作业面每个按 300m<sup>2</sup> 计,共 600m<sup>2</sup>。

管线管沟开挖前采取表土剥离措施,表土堆放在管沟一侧堆土场下部,开挖土堆放于表土上方,中间用彩条布分隔,临时堆土堆高设计为 2.0m,临时堆土宽度设计为 4.0m(含堆土与管沟间距),管材堆放及人员施工宽度设计为 1.5m(含安全距离),施工扰动作业面占地总宽度为 8.9m(含开挖口宽度 3.4m),占地 2.07hm<sup>2</sup>,为临时占地;供热管线施工

道路利用供水管线占地，面积已计入供水管线，不重复计算。

综上，供热管线施工占地面积共计 2.13hm<sup>2</sup>，均为临时占地。土方开挖 0.86 万 m<sup>3</sup>，回填及整平土方 0.86 万 m<sup>3</sup>。

### 2.1.6 给排水

#### 给水

##### (1) 用水量

矿井改扩建后，综合利用水总量为 7990.11m<sup>3</sup>/d，其中，预处理水综合利用水量为 3007.19m<sup>3</sup>/d，脱盐水利用水量为 4982.92m<sup>3</sup>/d。

##### (2) 给水水源

根据调查，矿井水源为太阳山供水工程、经处理达标后的矿井水及生活污水。

##### ①外部供水

宁夏银星煤业有限公司银星一井与宁夏太阳山水务有限责任公司已签订了供水合同，作为宁夏银星煤业有限公司银星一井的生活用水和煤炭采掘初加工用水。

##### ②矿井水回用

矿区矿井排水，作为矿井、选煤厂的生产生活用水水源，宁夏银星煤业有限公司银星一井改扩建达产时，全矿井正常涌水量 723m<sup>3</sup>/h，最大涌水量 1012m<sup>3</sup>/h，再考虑 13 采区灌浆和洒水析出 12m<sup>3</sup>/h、14 采区灌浆和洒水析出 12m<sup>3</sup>/h 及 11 采区矸石充填析出 16m<sup>3</sup>/h，总析出水量 40m<sup>3</sup>/h，则全矿井正常涌水量 18312m<sup>3</sup>/d。

矿井及选煤厂扩建后总用水量为 7852.03m<sup>3</sup>/d，其中，预处理水综合利用水量为 2869.11m<sup>3</sup>/d，脱盐水利用水量为 4982.92 m<sup>3</sup>/d。包括生产、绿化和消防用水。

##### (3) 雨水排放

工业场地布设雨水排水管，雨水通过场内道路汇集至雨水口中，经雨水管汇集至雨水收集池，沉淀后用于场内绿化区域。

##### (4) 矿井水排放

宁夏银星煤业有限公司银星一井改扩建达产时，全矿井正常涌水量 723m<sup>3</sup>/h，最大涌水量 1012m<sup>3</sup>/h，再考虑 13 采区灌浆和洒水析出 12m<sup>3</sup>/h、14 采区灌浆和洒水析出 12m<sup>3</sup>/h 及 11 采区矸石充填析出 16m<sup>3</sup>/h，总析出水量 40m<sup>3</sup>/h，则全矿井正常涌水量 18312m<sup>3</sup>/d。

经预处理及深度处理后的矿井水由宁夏银星煤业有限公司矿井及洗煤厂、宁夏银星发电有限责任公司和宁夏圣友德实业有限公司全部综合利用，不外排。

①宁夏银星煤业有限公司自用：银星一井改扩建达产后，宁夏银星煤业有限公司自用

水量为 7990.09m<sup>3</sup>/d，其中，预处理水综合利用水量为 2740.09m<sup>3</sup>/d，脱盐水利用水量为 5250m<sup>3</sup>/d。包括生产、绿化和消防用水。11 采区、14 采区输水管线均为既有管线，本次改扩建新增 13 采区输水管线。

②宁夏银星发电有限责任公司综合利用水量为 4275.9m<sup>3</sup>/d，宁夏银星煤业有限公司到宁夏银星发电有限责任公司的输水管线为既有管路。

③宁夏圣友德实业有限公司：根据宁夏银星煤业有限公司与宁夏圣友德实业有限公司签订的合同，宁夏银星煤业有限公司按照 6000m<sup>3</sup>/d 的水量提供给圣友德公司。银星煤业至蓄水池管路、蓄水池管路至圣友德公司的输水管路，均为既有管路。

④矿井水回流量为 200.40m<sup>3</sup>/d，处理后污泥、回流及损失量为 246.41m<sup>3</sup>/d。

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 施工条件

#### (1) 施工用电

主工业场地施工利用场区内现有供电线路；南部工业场地施工电源采取永临结合方式，先建设 2 回 10kV 永久电源线路，作为矿井建设时期的临时施工电源。

#### (2) 施工用水

主工业场地施工利用场内现有供水管线接入；南部工业场地施工用水采取永临结合方式，先建设生产及消防供水管线，作为矿井建设时期的施工用水。

#### (3) 施工道路

主工业场地现状场内外道路已全部建成，施工可利用；南部工业场地场外运输依托现状公路，新建进场道路 0.21km，接至场地东侧既有乡村公路，施工期间可作为临时道路；南部工业场地内设置环形道路 1.32km，施工期间可作为临时道路。

#### (4) 施工通信

根据现场情况，通信网络信号已覆盖施工区，在施工过程中可用手机进行对外通讯联系。

#### (5) 建筑材料供应

矿井建设所需的建筑材料，如料石、沙、水泥等可在矿区内就地解决，钢材、木材及新型建筑材料等均需由外地购入。矿区开发大宗建材供应可靠。因施工建筑材料产生的水土流失责任由供货方承担，在购买合同中应加以注明，并由当地水行政主管部门备案。

由以上分析可以得出，本矿井建设地面运输、电源、水源、通信条件良好，矿区配套

设施完善，故本矿井建设的主要基础设施配套情况良好。

### 2.2.2 施工布置

#### (1) 施工区布置

主工业场地区改扩建利用现有施工生产生活区，位于主工业场地区新建生产系统及宿舍楼东侧，不新增占地；南部工业场地施工区布置在工业场地内，不新增占地。主要是为了开挖回风斜井和进风斜井，在回风斜井周边新建临时工房和临时绞车房，主要建筑面积如下：回风井口临时工房  $50\text{m}\times 7\text{m}=350\text{m}^2$ ；进风井口临时工房  $50\text{m}\times 7\text{m}=350\text{m}^2$ 。

#### (2) 生活区布置

主工业场地区改扩建及南部工业场地生活区均利用主工业场地区现有施工生产生活区，面积为  $1.08\text{hm}^2$ ，位于主工业场地区新建生产系统及宿舍楼东侧，不新增占地，住宿人员超过现有生活区可容纳人数时，利用主工业场地区空置宿舍楼。

#### (3) 表土堆存场

本项目施工前开挖扰动范围内的表土资源采取剥离措施，在场地内集中堆存，后期用于项目绿化覆土。根据项目施工组织设计相关内容，本着“不影响主体工程施工”和“经济合理，易于管护”的原则，设置表土堆存场 2 处，占地  $0.57\text{hm}^2$ ，

##### ①主工业场地改扩建区表土堆存场

主工业场地改扩建区设 1 处表土堆存场，位于拟新建公寓楼与生产系统中间的预留空地区域（预留空地面积为  $10210\text{m}^2$ ）。主工业场地改扩建区共计剥离表土  $7815\text{m}^3$ ，其中矿井生产系统及宿舍楼剥离表土  $4350\text{m}^3$ ，选煤厂生产改造区域绿化带剥离表土  $135\text{m}^3$ ，矿井水处理站区域天然牧草地剥离表土  $3195\text{m}^3$ 。南部工业场地区（含进场道路）剥离表土  $5370\text{m}^3$ ，其中  $2654\text{m}^3$  后期将用于主工业场地改扩建区绿化覆土，剥离后运至主工业场地改扩建区表土堆存场集中堆放。主工业场地改扩建区表土堆存场堆存表土总量为  $10215\text{m}^3$ ，设计最大堆高  $3.5\text{m}$ ，占地  $120\text{m}\times 38\text{m}=4560\text{m}^2$ ，根据施工进度安排，工业场地土建及地面生产系统建设期约 2 年，表土堆存时间为 2.5 年。

剥离的表土集中堆放，堆土边坡比 1:1，堆土表面撒播草籽后密目网苫盖，边坡脚设编织袋土挡护，坡脚设置临时土质排水沟及沉砂池，将水引至预留空地北侧的绿化带。

##### ②南部工业场地区表土堆存场

南部工业场地区设 1 处表土堆存场，位于通风机房联合建筑南侧绿化区域，集中堆放

南部工业场地地区剩余的 2970m<sup>3</sup>表土，设计最大堆高 3.5m，占地 36m\*31m=1116m<sup>2</sup>，工业场地土建及地面生产系统建设期约 2 年，表土堆存时间为 2.5 年。

剥离的表土集中堆放，堆土边坡比 1:1，堆土表面撒播草籽后密目网苫盖，边坡脚设编织袋土挡护，坡脚设置临时土质排水沟及沉砂池。

表 2-13 表土剥离临时堆存场基本情况表

名称	位置	场地尺寸 (m)	面积 (m <sup>2</sup> )	最大堆高 (m)	坡比	堆存量 (万 m <sup>3</sup> )	表土来源	堆存时间	利用方向
主工业场地改扩建区	新建生产系统与宿舍楼中间的预留空地	138×43	4560	3.5	1:1	1.03	主工业场地、南部工业场地部分剥离表土	2.5 年	主工业场地及矸石充填管线绿化覆土
南部工业场地	通风机房配电控制室西侧绿化区域	34×42	1116	3.5	1:1	0.27	南部工业场地剥离表土	2.5 年	南部工业场地绿化覆土

### 2.2.3 施工工序

本项目主要建设工程为井巷工程和地面工程施工。结合目前项目现场情况，在煤矿施工建设前需对工业场地及井巷工程开展前期准备工作。主要任务为通电、通水、通信、通路、场地清除、运输施工物资及器材。随着施工准备期的展开，水土保持措施也随之进行。矿井、土建、机电安装三类工程安排按照如下原则进行：

- (1) 以井巷工程为主，机电安装服从井巷工程工期；
- (2) 土建工程除与井下工程有关的以外，均应服从于机电安装工程的工期；
- (3) 机电安装工程和土建工程除服从于井巷工程施工的工期外，还应尽量考虑到劳动力的均衡使用；
- (4) 施工临时道路严格控制在指定区域内进行；
- (5) 施工生产区和生活区充分利用工业场地平面布局，设定区域利用工业场地占地。

### 2.2.4 施工工艺

#### (1) 井巷施工

斜井表土及基岩风氧化带采用钢筋砼砌碛支护；基岩段采用挂网锚喷支护。斜井井筒第四系表土段浅部采用明槽开挖法施工，使用铲车、挖机、转载车配合施工，明槽形状均为梯形凹槽。过不稳定层辅以井点降水等措施，第三系表土段及基岩段采用普通钻爆法施工。施工期间黄土就近堆放至明槽两边，便于后期填埋。巷道采用掘进机破岩。

#### (2) 工业场地平整

场地平整采用平坡式平整方式，以挖作填，挖高垫低，利用工业场地开挖土方用作填方，矿井水处理站高差约 10-11m，填方利用南部工业场地掘进矸石。场地平整时，填方地段应分层压实，填方每层填土厚度为 200-300mm。粘性土的填方压实系数为：建筑地段不应小于 0.9；近期预留地段不应小于 0.85，后期绿化区域应充分预留表土回覆所需的填方高度。工业场地平整以挖掘机、推土机、压实机联合作业为主，人工配合机械对零星场地或边角区进行平整。本项目场平在施工准备期内完成，施工扰动时间较短，场地平整避开雨季，有利于控制场平施工过程中产生水土流失量。

### （3）地面设施建设

地面建筑工程施工顺序为场地平整，基坑开挖，土料存放，基础砼浇筑，土方回填，地面压实，进料、砼搅拌、输送等。地面建筑、机电安装工程施工作业量相对较大，采取联合作业，交叉施工。地面建筑工程基础开挖：所有建（构）筑物的基础及大型设备基础、沟道、管道按先浅基浅沟、后深基深沟的顺序施工。结合主体工程基础开挖，一并完成地下管道埋设，尽量避免重复开挖。采用反铲挖掘机挖土，人工配合修整边坡。回填土临时堆放于基坑旁边，基础浇筑完成后及时进行机械回填。开挖回填后的余土全部用于场区平整，采用自卸汽车运土。

工业场地内管线施工工艺为：测量→放样→沟槽开挖→基础处理→连接、下管、校管→管槽回填。管沟施工的工序上采取“先地下后地上、先管线后道路”的原则，现场按照设计图纸放线并开挖基坑、基槽，以机械开挖为主，载重汽车运送土石方，同时辅以人工开挖。合理安排施工工序，避免重复开挖和扰动。

### （4）道路施工

场外道路施工主要包括：放线、剥离表层土、平地机和推土机平整地基、压实地基、填筑路基、铺面层。道路工程施工采用挖掘机和人工开挖，推土机铺平，压路机压实的施工方法。实行整个路基土石方综合调配利用，充分利用本项目余方作为填方，避免外借，使土石方量弃方降到最低。

### （5）供电线路施工

供电线路施工主要包括：施工材料运输、杆塔基础施工、杆塔组立以及导线和避雷线的架设等阶段。施工材料运输采用汽车运输和人力运输相结合的方式。

供电线路采用架空线，人工结合吊装设备，基坑采用挖掘机开挖。杆塔基坑开挖土方堆放在塔基开挖外围，塔基浇筑后及时架设塔杆，并进行土方回填，少量余土就地人工摊平，避免产生弃土。架线采用张力架线工艺，用飞行器展放初级导引绳，分段展放后与邻

## 2 项目概况

段相连，用已放好的导引绳牵放其他高级别导引绳，用小牵引机收卷导引绳，逐渐将导引绳替换为牵引绳，用主牵引机收卷牵引绳，逐步将施工段内的牵引绳更换为导线。

### (6) 管线施工

直埋管线管沟采用挖掘机一次开挖成形，边坡一般按 1:0.33 控制，开挖时严格控制开挖高程，避免超挖。管线施工采取分层开挖、分层回填方式，具体顺序为：将有植被的地段用挖掘机将表层腐殖土挖开，放置在管沟一侧底层，腐殖土以下按深度逐层开挖，分层堆放在腐殖土上层，土方堆在沟边待回填管沟用，堆土高度不超过 1.50m；管道安装完成后，按照从上到下的方式将土方依次回填至管沟内，最后将表层腐殖土回覆在整平的管线路面，以备后期植物恢复。土方填筑就近取开挖土方回填，分层铺土碾压，在管顶以下采用机械为主辅以人工回填，管周 20cm 范围内为保护区，不允许含有直径大于 2.5cm 的砾石和直径大于 5cm 的土块等硬物，管顶以上可采用小型机械回填。

本项目线路过公路采用非挖顶进法施工。顶管施工是一种不开挖或者少开挖的管线埋设施工技术。顶进管线施工两端布设工作井和接收井。顶管法施工在工作坑内借助于顶进设备的顶力，克服管线与周围土壤的摩擦力，将管线按设计的坡度顶入土中，并将土方运走。一节管子顶入土层之后，再下第二节管子继续顶进。顶管施工工艺在施工过程中对地面的扰动和影响较小。

### 2.3 工程占地

本项目总占地 19.57hm<sup>2</sup>，按工程占地性质划分，永久占地 11.63hm<sup>2</sup>（主工业场地改扩建区为 8.01hm<sup>2</sup>，南部工业场地区 3.58hm<sup>2</sup>，10kV 供电线路杆塔基础 0.04hm<sup>2</sup>，矸石充填管线工业场地区内段落 0.21hm<sup>2</sup>），其中扰动原有占地 5.88hm<sup>2</sup>，新增永久占地 5.75hm<sup>2</sup>；临时占地 7.94hm<sup>2</sup>（供水管线 3.07hm<sup>2</sup>，供热管线 2.13hm<sup>2</sup>，10kV 供电线路杆塔施工扰动 0.43hm<sup>2</sup>，矸石充填管线工业场地区外段落 2.31hm<sup>2</sup>）。工程总占地中按占地类型划分，工业用地 5.88hm<sup>2</sup>，天然牧草地 13.69hm<sup>2</sup>。

表 2-14 工程占地面积汇总表 单位：hm<sup>2</sup>

项目分区		占地性质		占地类型		合计	备注
		永久占地	临时占地	天然牧草地	工业用地		
主工业场地改扩建区	矿井生产系统及宿舍楼	3.98			3.98	3.98	主工业场地原有占地
	选煤厂生产系统改造	0.62			0.62	0.62	
	地面矸石充填站	1.07			1.07	1.07	
	充填管线	0.21	2.31	2.31	0.21	2.52	永久占地为主工业场地围墙内原有占地，临时占地为围墙外新增占地

## 2 项目概况

	矿井水处理站	2.13		2.13		2.13	新增占地
	小计	8.01	2.31	4.44	5.88	10.32	
南部工业 场地区	工业场地	3.24		3.24		3.24	新增占地
	进场道路	0.34		0.34		0.34	新增占地
	小计	3.58		3.58		3.58	
管线工 程区	供水管线		3.07	3.07		3.07	新增占地
	供热管线		2.13	2.13		2.13	新增占地
	小计		5.20	5.20		5.20	
	供电线路区	0.04	0.43	0.47		0.47	新增占地
	<b>合计</b>	<b>11.63</b>	<b>7.94</b>	<b>13.69</b>	<b>5.88</b>	<b>19.57</b>	

## 2.4 土石方平衡

### 2.4.1 表土利用情况

#### (1) 可剥离表土分析

根据现场踏勘，结合土地利用现状资料分析，项目建设区域表层土具有保护利用价值，可用于本项目后期绿化覆土。可利用的表土分布在主工业场地改扩建区矿井水处理站、选煤厂生产系统改造绿化带、生产系统及宿舍楼空地，南部工业场地区和管线工程区，可利用表土面积总计 10.29hm<sup>2</sup>。根据表土调查情况，设计选煤厂生产系统改造绿化带表土剥离厚度为 30cm，其他区域表土剥离厚度为 15cm。植被绿化前对表层土壤进行培肥改良，以满足绿化用土需求。

#### (2) 表土剥离利用及平衡

本项目表土剥离总量 1.56 万 m<sup>3</sup>，全部用于本项目绿化覆土。

##### ①主工业场地改扩建区

主工业场地改扩建区可剥离表土面积 5.12hm<sup>2</sup>，剥离量 0.78 万 m<sup>3</sup>，临时堆存于设置在主工业场地改扩建区内表土堆存场，后期用于主工业场地改扩建区绿化覆土。

**矿井生产系统及宿舍楼空地：**表土可剥离面积 2.90hm<sup>2</sup>，剥离厚度 15cm，剥离量 4350m<sup>3</sup>；表土回覆面积 1.34hm<sup>2</sup>，回覆厚度 32cm，回覆量 4350m<sup>3</sup>。

**矸石充填系统及充填管线：**表土回覆面积 2.63hm<sup>2</sup>，回覆厚度 14cm，回覆量 3682m<sup>3</sup>；回覆的表土利用矿井水处理站剥离表土 1282m<sup>3</sup>及南部工业场地剥离表土 2400m<sup>3</sup>。

**选煤厂生产改造区域绿化带：**表土可剥离面积 0.09hm<sup>2</sup>，剥离厚度 30cm，剥离量 270m<sup>3</sup>；表土回覆面积 0.09hm<sup>2</sup>，回覆厚度 30cm，回覆量 270m<sup>3</sup>。

## 2 项目概况

**矿井水处理站区域天然牧草地：**表土可剥离面积 2.13hm<sup>2</sup>，剥离厚度 15cm，剥离表土 3195m<sup>3</sup>；表土回覆面积 0.56hm<sup>2</sup>，回覆厚度 34cm，回覆量 1913m<sup>3</sup>；剩余 1282m<sup>3</sup>表土用于矸石充填系统及充填管线绿化回覆。

### ②南部工业场地区

南部工业场地区可剥离表土面积 3.58hm<sup>2</sup>，剥离量 0.54 万 m<sup>3</sup>，临时堆存于设置在南部工业场地区内表土堆存场，后期用于南部工业场地区、矸石充填系统及充填管线绿化覆土。

**南部工业场地：**表土可剥离面积 3.24hm<sup>2</sup>，剥离厚度 15cm，剥离表土 4860m<sup>3</sup>；表土回覆面积 0.82hm<sup>2</sup>，回覆厚度 30cm，回覆量 2460m<sup>3</sup>；剩余 2400m<sup>3</sup>表土用于矸石充填系统及充填管线绿化回覆。

**进场道路：**表土可剥离面积 0.34hm<sup>2</sup>，剥离厚度 15cm，剥离表土 510m<sup>3</sup>；表土回覆面积 0.15hm<sup>2</sup>，回覆厚度 34cm，回覆量 510m<sup>3</sup>。

### ③管线工程区

根据现场踏勘，结合土地利用现状资料分析，管线工程区占地类型为天然牧草地，表层土壤厚度 15cm，具有保护利用价值，可用于本项目后期绿化覆土。因此，施工前对管沟开挖口占地区域进行表土剥离。管线工程区表土可剥离面积 1.59hm<sup>2</sup>，剥离厚度 15cm，剥离表土 2385m<sup>3</sup>；表土回覆面积 1.59hm<sup>2</sup>，回覆厚度 15cm，回覆量 2385m<sup>3</sup>。

表 2-15 建设期表土利用情况表

工程名称		剥离			回覆			调入		调出	
		剥离面积 (hm <sup>2</sup> )	剥离厚度 (cm)	剥离量 (m <sup>3</sup> )	回覆面积 (hm <sup>2</sup> )	回覆厚度 (cm)	回覆量 (m <sup>3</sup> )	数量 (m <sup>3</sup> )	来源	数量 (m <sup>3</sup> )	去向
主工业场地改扩建区	①矿井生产系统及宿舍楼	2.9	15	4350	1.34	32	4350				
	②矸石充填系统及充填管线				2.63	14	3682	3682	④⑤		
	③选煤厂生产系统改造	0.09	30	270	0.09	30	270				
	④矿井水处理站	2.13	15	3195	0.56	34	1913			1282	②
	小计	5.12		7815	4.63		10215	3682		1282	
南部工业场地区	⑤工业场地	3.24	15	4860	0.82	30	2460			2400	②
	⑥进场道路	0.34	15	510	0.15	34	510				
	小计	3.58		5370	0.97		2970			2400	
管线工程区	⑦管沟开挖	1.59	15	2385	1.59	15	2385				
合计		10.29		15570	3.08		15570	3682		3682	

### 2.4.2 土石方平衡

本项目施工期间土石方挖填主要包括主工业场地改扩建区、南部工业场地区、管线工程区和供电线路区。具体如下：

(1) 主工业场地改扩建区建设期土石方量包括表土剥离及回填、场平、建筑基础、井巷掘进等，建设期土石方开挖 19.17 万 m<sup>3</sup>，填方 28.48 万 m<sup>3</sup>。

#### ①表土

主工业场地改扩建区表土剥离量 0.78 万 m<sup>3</sup>，表土回覆量 1.02 万 m<sup>3</sup>，其中 0.24 万 m<sup>3</sup> 来自南部工业场地区剥离表土。

#### ②场平

主工业场地改扩建区内现状已达设计标高，不进行场平，新增矿井水处理站，现状地面标高在+1345.72m-1345.96m之间，设计标高在+1354.50m-+1355.50m之间，高差约 10-11m，矿井水处理站平整回填土方 22.65 万 m<sup>3</sup>，利用本区及南部工业场地区土方及掘进矸石 22.65 万 m<sup>3</sup>。

#### ③建构筑物挖填土方

主工业场地改扩建区建（构）筑基础开挖 4.81 万 m<sup>3</sup>，回填量为 4.81 万 m<sup>3</sup>。

#### ④井巷掘进

主工业场地改扩建区井巷掘进土石方 13.58 万 m<sup>3</sup>，土方及矸石均用于矿井水处理站基础填筑。

#### ⑤临时堆土场布设

主工业场地改扩建区建构筑物开挖土方共计 4.36 万 m<sup>3</sup>，设计最大堆土高度 3m，边坡比 1:1-1:1.5，利用本次征占地范围内用地，不新增占地，共布设临时堆土场 4 处（编号 1#-4#）。其中：生产系统与宿舍楼开挖土方 2.86 万 m<sup>3</sup>，设 2 处临时堆土场；矸石充填系统开挖土方 1.01 万 m<sup>3</sup>，选煤厂生产系统开挖土方 0.49 万 m<sup>3</sup>，设 1 处临时堆土场；矿井水处理站开挖土方 0.32 万 m<sup>3</sup>，设 1 处临时堆土场。主工业场地改扩建区临时堆土场占地总计 1.72hm<sup>2</sup>。

1#临时堆土场堆放缓坡副斜井井口房联合建筑、胶轮车库及保养间、材料库、宿舍楼基础挖方 1.42 万 m<sup>3</sup>，堆高 3m，占地 65m\*90m=5850m<sup>2</sup>，位于生产系统预留空地。

2#临时堆土场堆放综采设备库开挖土方 1.44 万 m<sup>3</sup>，堆高 3m，占地 88m\*59m=5192m<sup>2</sup>，位于综采设备库东北侧空地。

3#临时堆土场堆放矸石充填系统开挖土方 1.01 万 m<sup>3</sup>，堆高 3m，80m\*55m=4400m<sup>2</sup>，位于成品堆存场及矸石仓区域。

4#临时堆土场堆放选煤厂生产系统开挖土方 0.49 万 m<sup>3</sup>，堆高 3m，36m\*50m=1800m<sup>2</sup>，位于主厂房西南侧。

(2) 南部工业场地区建设期土石方量包括表土剥离及回填、场平、建筑基础、井巷掘进等，建设期土石方开挖 22.96 万 m<sup>3</sup>，填方 4.51 万 m<sup>3</sup>。掘进矸石调运至主工业场地改扩建区 9.07 万 m<sup>3</sup>，宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿生态修复治理项目综合利用 9.14 万 m<sup>3</sup>。

### ①表土

南部工业场地区表土剥离量 0.54 万 m<sup>3</sup>，表土回覆量 0.30 万 m<sup>3</sup>，剩余 0.24 万 m<sup>3</sup>用于主工业场地改扩建区绿化覆土。

### ②场平

南部工业场地区场平包括场区平整及道路平整，场区平整挖方 2.56 万 m<sup>3</sup>，填方 2.69 万 m<sup>3</sup>，道路平整挖方 0.38 万 m<sup>3</sup>，填方 0.25 万 m<sup>3</sup>，道路多余 0.13 万 m<sup>3</sup>土方用于场区平整。

### ③建构筑物挖填土方

南部工业场地区建（构）筑基础开挖 1.27 万 m<sup>3</sup>，回填量为 1.27 万 m<sup>3</sup>。

### ④井巷掘进

南部工业场地区井巷掘进土石方 18.21 万 m<sup>3</sup>，土方及矸石 9.07 万 m<sup>3</sup>用于矿井水处理站基础填筑，剩余 9.14 万 m<sup>3</sup>综合利用用于宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿生态修复治理项目。

### ⑤临时堆土场布设

南部工业场地区建构筑物开挖土方共计 1.27 万 m<sup>3</sup>，设计最大堆土高度 3m，边坡比 1:1-1:1.5，利用本次征占地范围内用地，不新增占地，共布设临时堆土场 2 处（编号 5#-6#）。其中：灌浆站、通风机房配电控制室开挖土方 0.5 万 m<sup>3</sup>，设 1 处临时堆土场；进风斜井井口房联合建筑、10kV 变电所、空压机站与制氮站联合建筑、水池及泵房基础开挖土方 0.77 万 m<sup>3</sup>，设 1 处临时堆土场。南部工业场地区临时堆土场占地总计 0.46hm<sup>2</sup>。

5#临时堆土场堆放灌浆站、通风机房配电控制室基础挖方 0.50 万 m<sup>3</sup>，堆高 3m，占地 52m\*35m=1820m<sup>2</sup>，位于通风机房配电控制室西侧绿化区域。

6#临时堆土场堆放进风斜井井口房联合建筑、10kV 变电所、空压机站与制氮站联合建筑、水池及泵房开挖土方 0.77 万 m<sup>3</sup>，堆高 3m，占地 50m\*55m=2750m<sup>2</sup>，位于变电所西侧空地及绿化区域。

(3) 管线工程区建设期土石方量包括表土剥离及回填、管沟及顶管工作井开挖等，

## 2 项目概况

建设期土石方开挖 1.72 万 m<sup>3</sup>，填方 1.72 万 m<sup>3</sup>。

### ①表土

管线工程区表土剥离量 0.24 万 m<sup>3</sup>，表土回覆量 0.24 万 m<sup>3</sup>。

### ②管沟挖填土方

管沟开挖土方共计 1.48 万 m<sup>3</sup>，其中：供水管线管沟开挖口宽 3.4m，底宽 1.20m，埋深 1.60m，顶管工作井开挖 60m<sup>3</sup>，挖方 0.74 万 m<sup>3</sup>；供热管线管沟开挖口宽 3.4m，底宽 1.20m，埋深 1.6m，顶管工作井开挖 60m<sup>3</sup>，挖方 0.74 万 m<sup>3</sup>；回填土方 1.48 万 m<sup>3</sup>，包括供水、供热管线管沟、顶管工作井回填及周边整平，填挖平衡。管线工程区管沟临时堆土，堆放在管沟一侧，可就近回填管沟。

(4) 供电线路区建设期土石方量为塔基基坑开挖，架设砼单杆 94 基，单个塔基基础土方开挖约 1m<sup>3</sup>，开挖土石方 0.01 万 m<sup>3</sup>；回填土方 0.01 万 m<sup>3</sup>，为塔基基坑回填，填挖平衡。供电线路区塔基开挖土方临时堆放在施工作业区基坑侧边角。

本项目生产期掘进矸石不出井，直接填充井下废弃巷道，生产期洗选矸石采用矸石充填系统下井充填处理综合利用。

综上，项目建设期土方开挖总量 43.86 万 m<sup>3</sup>，回填总量 34.72 万 m<sup>3</sup>，剩余掘进矸石 9.14 万 m<sup>3</sup> 综合利用用于宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿生态修复治理项目。项目建设土石方平衡及流向详见表 2-16 及图 2-10。

表 2-16 建设期土石方平衡表 单位：万 m<sup>3</sup>

工程名称	开挖	回填	调入		调出		余方		
			数量	来源	数量	去向	数量	去向	
主工业场地 改扩建区	①表土	0.78	1.02	0.24	⑦				
	②矿井生产系统及宿舍楼	2.86	2.86						
	③矸石充填系统基础、充填	1.46	1.46						
	④选煤厂生产系统基础开	0.49	0.49						
	⑤矿井水处理站场平及基础		22.65	22.65	⑥⑪				
	⑥井巷掘进矸石	13.58				13.58	⑤		
小计	19.17	28.48	22.89		13.58				
南部工业场 地区	⑦表土	0.54	0.30			0.24	①		
	⑧场地平整	2.61	2.74	0.13	⑩				
	⑨建筑物基础开挖	1.27	1.27						
	⑩进场道路	0.33	0.2			0.13	⑧		
	⑪井巷掘进矸石	18.21				9.07	⑤	9.14	综合利用 于生态治 理项目

## 2 项目概况

	小计	22.96	4.51	0.13		9.44		9.14	
管线工程区	⑫表土	0.24	0.24						
	⑬管沟开挖	1.48	1.48						
	小计	1.72	1.72						
供电线路区	⑭供电线路	0.01	0.01						
合计		43.86	34.72	23.02		23.02		9.14	

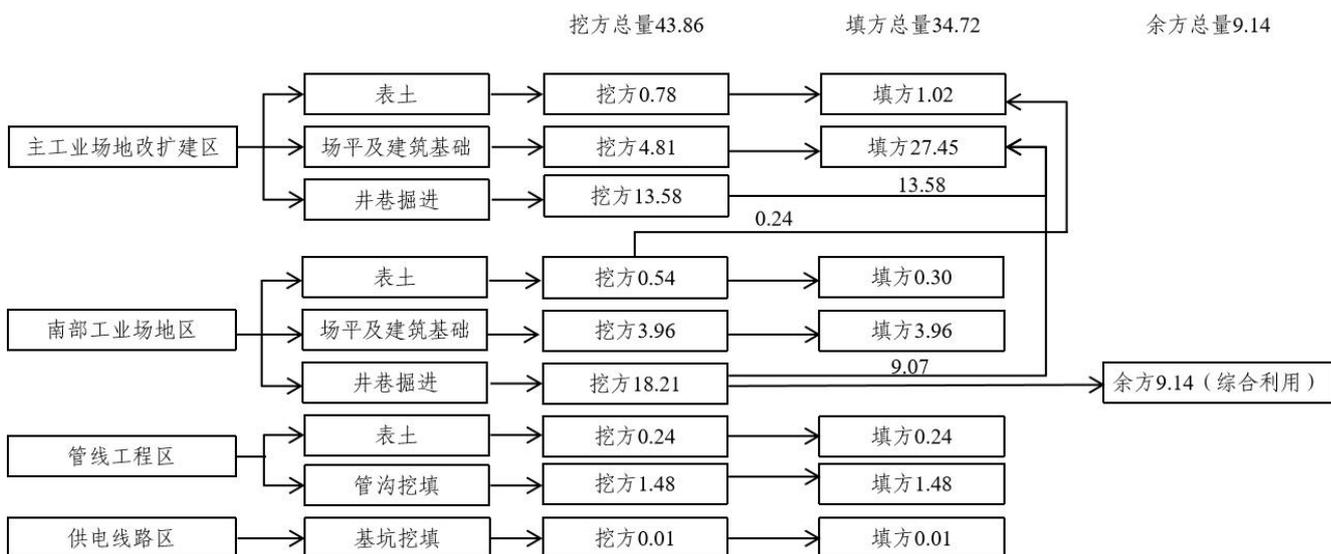


图2-1 建设土石方挖填流向框图单位：万m<sup>3</sup>

### 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据宁夏积家井矿区银星一井扩建工程项目用地预审与选址意见书，拟新建的南部工业场地区（含进站道路，总占地 3.5726 公顷）中心点坐标为 106°42'4.31"，37°42'41.69"；根据实地查勘，目前该场地与国能灵绍直流配套 200 万千瓦复合光伏基地项目光伏电池组件阵列用地重叠，灵武市自然资源局要求国能灵武新能源有限公司对国能灵绍直流配套 200 万千瓦复合光伏基地项目用地范围进行调整，腾退出两项目重叠的 3.5726 公顷土地，用于保障银星一井扩建项目建设用地。由国家能源集团宁夏电力有限公司负责对拟建南部工业场地区（含进场道路）占地范围内光伏电池组件进行拆除，拆除产生的废渣，拆除发生的扰动及场地恢复等由国家能源集团宁夏电力有限公司负责。

## 2.6 施工进度

本项目计划于 2025 年 4 月正式开工建设，2029 年 3 月底完工，总工期 48 个月，工程具体施工进度计划见表 2-17。

表 2-17

主体工程施工进度计划表

序号	项目名称	2025 年			2026 年				2027 年				2028 年				2029 年
		2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度
1	施工准备	—															
2	场地三通一平		—														
3	井巷工程		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	地面生产系统	—	—	—	—	—	—	—	—								
5	地面土建工程及设备安装	—	—	—	—	—	—	—	—								
6	联合试运转															—	

### 2.7 自然概况

#### 2.7.1 地形地貌

项目区属缓坡丘陵地貌，地势开阔，起伏不大，总体呈南高北低、西高东低的地形特征。地面海拔标高一般在 1340-1400m 之间，最高处位于勘查区西北角的北毛疙瘩湾附近，标高 1415.20m，最低处位于勘查区东南部外围井沟附近的盐田，标高 1299.30m。

项目区地貌单元可分为风沙滩地地貌、盐碱化滩地地貌和黄土丘陵地貌。风沙滩地区主要分布于项目区的中北部，地表多被薄沙覆盖，植被茂密，植被主要有干草、苦豆子、老瓜头、猫头刺、沙蒿等。多为固定沙，局部半固定沙，有少量随季风流动的垄状及新月状沙丘。盐碱化滩地主要分布在项目区东南部外围海子井至灵武盐场一带地势低洼的地方，雨季时可形成季节性浅湖，积水干涸后形成灰白色具盐渍壳的盐碱化滩地，景象远看像湖，不长植被；西南部主要为黄土丘陵地貌，地形起伏较大，在黄土剥蚀区，则形成奇特的“堡状”地貌。

综上所述，项目区地形较简单，地面地形条件对工业场地位置选择影响相对较小。

#### 2.7.2 地质概况

##### (1) 地层

井田内地层由老至新依次为：三叠系上统上田组（T3s）；侏罗系中统延安组（J2y）、直罗组（J2z）、上统安定组（J3a）；古近系渐新统清水营组（E3q）和第四系（Q）。侏罗系中统延安组（J2y）为井田内的含煤地层。

##### (2) 地质构造

井田内构造总体为背斜构造，含煤地层沿走向产状变化不大；沿倾向有一定的变化，自西向东依次为积家井背斜 A1（主体褶曲）、李记疙瘩东向斜、李记疙瘩东背斜。煤矿主体褶曲积家井背斜 A1 延展约 8.9km，幅高约 950m，属宽缓背斜；背斜轴走向 N36° W，背斜西翼倾角较陡，约 33°，东翼倾角约 23°，轴部地层平缓，倾角在 10-15°之间。煤矿内发育较大断层 34 条，以北西向逆断层为主，北东向多为正断层，呈“X”型。其中，最大落差 ≥ 100m 的断层 3 条，最大落差在 100-50m 的断层 2 条，最大落差在 50-20m 的断层 17 条，最大落差在 < 20m 的断层 12 条。整个井田没有受到岩浆岩的影响。银星一井的构造复杂程度为中等构造。

##### (3) 地震

井田位于鄂尔多斯盆地西缘褶皱冲断带中部，属吴忠地震活动带，根据《宁夏地震烈

度区划图》，地震烈度为Ⅶ度，地震动峰值加速度在 0.15g（灵武气象站），场地特征周期为 0.40s。地震震中多分布在黄河沿岸，1010-1991 年间发生大地震 11 次，近期弱震时有发生。地震活动在空间上以吴忠、灵武两地相互转移，呈一密集的地震分布。近期与历史上的地震活动位置比较接近，反映了构造活动至今仍在持续进行。

总之，项目区无大的不良地质作用，工程地质条件较好。

### 2.7.3 气候气象

项目区属中温带大陆性干旱气候区，气候特点是冬季寒冷、夏季炎热，昼夜温差较大。根据灵武市气象站（53619）近 20 年（2003 年-2022 年）气象资料，季风从当年 10 月至来年 5 月，长达 7 个月，多集中于春秋两季，风向多正北或西北，风力最大可达 8 级，一般为 4-5 级，平均风速为 3.1m/s；春秋两季时有沙尘暴；年均气温为 8.9℃；多年极端最高气温为 41.4℃，极端最低气温为 -26.9 摄氏度；年均降水量 192.9mm，多集中在 7、8、9 三个月；蒸发强烈，年均蒸发量为 1892mm；最大冻土深度 109cm，最小冻土深度为 50cm；无霜期短，多年平均为 154 天；年最大积雪厚度 13.0cm，年平均气压 889.5Pa。

表 2-18 项目区气候特征值

项目	单位	灵武市	项目	单位	灵武市
年平均降水量	mm	192.9	平均相对湿度	%	57
最大日降水量	mm	32.8	最小相对湿度	%	2
10 年一遇 1h 降水量	mm	24.3	累年平均大气压	hPa	890.9
年平均风速	m/s	3.1	年平均气温	℃	8.9
多年平均大风日数	d	87	年极端最低气温	℃	-26.9
全年主导风向		S	年平均≥10℃积温	℃	3351.3
年平均沙尘暴	天	30	蒸发量	mm	1892
最大冻土深度	cm	109	无霜期	d	154

注：以上气象资料源自灵武市气象站，气象资料为 2003-2022 年数据。

### 2.7.4 水文地质

项目区内无常年地表径流，零星分布的数眼水井的水源均来自第四系浅层地下潜水，水量很小，昼夜涌水量仅有几立方米。在海子井至灵武盐场一带有季节性间歇沟流，形成盐碱沉积带，一般干涸无水，但在雨季便积水成湖，水位不深，水质为咸水。

根据调查，2013 年至 2018 年期间，井田东边界外建成了南湖蓄水工程，建设小南湖、大南湖、1#湖、2#湖等 4 个储水工程，距离井田最近的地表水体为 14 采区东侧外部的大南湖，目前已以其为主体建成了宁东海子井湿地公园。南湖蓄水工程属于人工蓄水性质，用于接纳宁东基地南部区域的矿井水，经暂存后回用于周边企业。

海子井湿地公园（大南湖）位于银星一井 14 采区东侧，主要接受马家滩矿区、鹞湖矿区、积家井矿区等 9 个矿井排放的矿井水。水域总占地面积 1355.2hm<sup>2</sup>，设计库容 7185

万 m<sup>3</sup>。银星一井井田边界距离海子井湿地公园（大南湖）管理边界最小距离为 180m，14 采区 12 煤的 141201 工作面与海子井湿地公园管理边界最小距离为 759m。

根据银星一井煤矿和大南湖地质及构造条件分析，DF5 断层为逆断层，具有隔水作用，14 采区在断层上盘，大南湖地表水位于断层下盘，大南湖底部为古近系黏土层具有一定的隔水性，不会发生侧向补给，区域内可以划分为两个单独的水文地质单元，所以大南湖地表水对银星一井井田东南部 14 采区地下水影响较小。

根据银星一井煤矿井田东边界导水裂缝带与保护层合计范围，垂向上导水裂缝带和保护层合计范围的最大标高为 1289.52m，14 采区至海子井湿地公园附近地表标高为 1310m-1330m，导水裂隙带未发育至地表，海子井湿地公园深度边界标高 1299.86m，相差最小为距离为 10.34m，平面边界为标高 1310.22m 水位线，12 煤 141201 工作面与海子井湿地公园边界最小距离为 759m，14 采区开采活动不在水体正下方，开采活动形成的覆岩裂隙不会导通大南湖水体。

根据煤矿开采地表移动模拟的影响范围边界与海子井湿地公园边界管理边界分析，其南翼开采影响范围边界与海子井湿地公园边界的最小距离为 410m，北翼开采影响范围边界与海子井湿地公园边界的最小距离为 582 米，波及不到海子井湿地公园边界，更不会波及到水位线。因此，银星一井煤矿 14 采区按照现有工作面设计进行开采不会对海子井湿地公园挡水坝，道路工程及围护工程等地面设施造成影响。

### 2.7.5 土壤

项目区土壤类型主要有灰钙土和风沙土。灰钙土是在干旱气候条件下形成的地带性土壤，成土母质由第四纪洪积冲积物组成，其特点是弱腐殖积累和钙化作用强烈。钙积层一般埋藏深度 30-80cm，较坚硬。土层普遍含砂石较多，其土体干燥、质地较粗，有机质含量少。风沙土是毛乌素沙地的沙源，风沙土无明显成土过程，松散无结构，易移动、易起沙，风蚀严重。通体多为壤质砂土，表层碎块状结构，母质层为单粒状结构，碳酸钙含量较低，土壤多呈中性至碱性反应，养分含量较低。

### 2.7.6 植被

项目区植被类型为荒漠草原植被，以旱生化的植物种类为特征，其中，猫头刺、刺旋花、油蒿、短花针茅、荒漠锦鸡儿等是该区域最有代表性的植物。近年来，随着自治区实施封山禁牧，该区域天然草场植被得到了有效恢复，植被覆盖率在 25% 左右，马家滩矿区已建项目近年来种植了大量的园区绿化美化树种，极大地改善了当地的生态环境，主要长

绿树种有云杉、油松、桧柏、侧柏等，乔木树种有新疆杨、白蜡、刺槐、红瑞木、紫叶李、垂柳、火炬，灌木树种主要有丁香、连翘、榆叶梅、红刺梅、碧桃等，草种主要有高羊茅、苜蓿、糜子等。

### 2.7.7 其他

本项目未涉及饮用水水源保护区、各级别的水功能区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、地质遗迹、重要湿地等保护区。

## 3 项目水土保持评价

### 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

按照《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中有关规定和要求,结合本项目实际情况,对主体工程选址的水土保持制约性因素进行逐条比对分析,见表3-1。

表3-1 与水土保持法相符性分析表

序号	规定条款	制约性分析	相符性
<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。	本项目不在所属区域取土、挖砂、采石。	符合
2	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毁范围,有效控制可能造成的水土流失。	本项目区属省级水土流失重点治理区,无法避让,工程建设提高防治标准,优化施工工艺,减少地表扰动和植被损毁范围,加强施工治理和补偿措施。防治标准执行西北黄土高原区一级标准。	基本符合
3	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。	本项目建设期弃矸充分用于矿井水处理站基础填筑,剩余部分综合利用于宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿生态修复治理项目。生产期掘进矸石不出井,直接填充井下废弃巷道,生产期洗选矸石利用矸石充填系统下井充填处理综合利用。	符合
4	第三十八条:对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用,做到土石方挖填平衡,减少地表扰动范围;对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地,应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后,应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被,对闭库的尾矿库进行复垦。	本项目采用能剥尽剥的原则,充分保护表土资源;废弃的矸石临时堆放在现有排矸场,排矸场已有拦挡、排水等措施。	基本符合
<b>《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)</b>			
1	3.2.1 第1款主体工程选址(线)应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	由于煤炭开采区域的局限性,本项目选址位于省级水土流失重点治理区,通过提高防护标准、减少破坏的方式降低影响。	基本符合
2	3.2.1 第2款主体工程选址(线)应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	本项目不在所属区域。	符合
3	3.2.1 第3款主体工程选址(线)应避让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。	本项目不在所属区域。	符合

综上所述,本项目选址基本符合《中华人民共和国水土保持法》《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)等法律法规和技术标准的规定。

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

本项目建设方案与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中相关条款相符性分析，分析结果见表 3-2。

表 3-2 建设方案水土保持评价表

序号	水保 GB50433-2018 的约束性规定	本项目情况	相符性
1	3.2.2 第 1 款公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖。填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。	本项目场外道路不涉及高填深挖路段。	符合
2	3.2.2 第 2 款城镇新区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。	本项目不属于城镇建设项目，但工业场地布设了较为完善的排水、雨水管网、雨水收集池和绿化措施，注重了排水和景观建设。	符合
3	3.2.2 第 3 款山丘区输电工程塔基应优先考虑不等高基础，经过林区的采用加高杆塔跨越方式。	场外供电线路工程位于缓坡丘陵，线路沿线均为天然牧草地，不涉及林区。	符合
4	3.2.2 第 4 款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		
4.1	应优化方案，减少工程占地和土石方量。公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案；管道工程应压缩作业带宽度，穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置。	本项目建设过程中施工临时用电、临时用水尽量做到“永临结合”，减少施工扰动；管线工程区管线穿公路采用顶管方式；各区域开挖土方尽可能回填利用，减少弃方，满足减少工程占地和土石方量的目的；本项目无填高大于 8m 的路基；工业场地位于缓坡丘陵，不属于山丘区，故采用平坡式布置。	符合
4.2	截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。	工业场地截水沟和道路排水沟在设计时提高了工程级别和防洪标准。	符合
4.3	宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。	主工业场地区、南部工业场地区均设置有雨水排水管和雨水收集池。	符合
4.4	提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 2-3 个百分点。	本项目区地处省级水土流失重点治理区，无法避让，林草覆盖率提高 2 个百分点。	符合

通过表 3-2 分析可知，本项目属于煤矿开发项目，受煤炭开采区域的局限性，选址无法避让水土流失重点治理区。本次建设场外道路中不涉及高填深挖路段，在充分利用既有设施情况下，减少对土地资源占用及扰动。场外供电线路、供水供热管线位于缓坡丘陵，线路沿线均为天然牧草地，不涉及林区；管线工程区管线穿公路采用顶管方式穿越，顶管施工工艺在施工过程中对地面的扰动和影响较小；主工业场区已布设雨水集蓄利用措施，主体设计在新增矿井水处理站站内道路外侧布设排水沟，与场地内现状排水系统相连，设计排水量满足场地排水要求。主体设计新增的南部工业场地布设雨水排水管，雨水通过场内道路汇集至雨水口中，经雨水管汇集至雨水收集池，沉淀后用于场内绿化区域。主体设计在南部工业场地区进场道路两侧设置排水沟，站外边坡坡脚设置截水沟，将水引向场外低洼处散排，截排水工程的工程级别和防洪标准满足排水要求，基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对建设方案的要求。

#### 3.2.2 工程占地面积评价

本项目总占地 19.57hm<sup>2</sup>，其中永久占地 11.63hm<sup>2</sup>（含扰动原有占地 5.88hm<sup>2</sup>，新增占地 5.75hm<sup>2</sup>），主要为矿井工业场地、建筑物改造及进场道路，新增临时占地面积 7.94hm<sup>2</sup>，为配套的供水、供热、供电、矸石充填线路。工程占地统计包括了工程全部，统计完整，未漏项。

##### （1）永久占地分析与评价

本项目为矿井改扩建项目，根据《宁夏工业项目建设用地控制指标》（DB 64/T1700-2020）中的《宁夏煤炭工程项目建设用地指标》第 4.1.1.6 条“改扩建项目宜充分利用既有的场地和设施，当需新增用地面积时，其用地数量应控制在本建设用地指标中相同建设规模工程用地指标范围内”。

①南部工业场地：根据《宁夏工业项目建设用地控制指标》（DB 64/T1700-2020）中的《宁夏煤炭工程项目建设用地指标》第 4.1.2.4 条用地指标要求，3.00Mt/a 的工业场地建设用地指标为 15.20hm<sup>2</sup>，依据项目可行性研究报告，新建 13 采区生产能力为 3.0Mt/a，占地 3.2371hm<sup>2</sup>，占地面积低于规定的用地指标，符合行业用地控制指标的要求。

②南部风井场地：根据《宁夏工业项目建设用地控制指标》（DB 64/T1700-2020）中的《宁夏煤炭工程项目建设用地指标》第 4.1.3.1 条“风井场地专作通风用时，其场地用地面积大型井为 0.6hm<sup>2</sup>”，本项目回风斜井占地 0.5873hm<sup>2</sup>，符合行业用地控制指标的要求。

③防火灌浆站：根据《宁夏工业项目建设用地控制指标》（DB 64/T1700-2020）中的《宁夏煤炭工程项目建设用地指标》第 4.1.3.2 条“防火灌浆站采取靠近某一井口场地，合

用一个场地布置时，用地面积大型井不得超过  $0.4\text{hm}^2$ ”，本项目灌浆站占地  $0.3769\text{hm}^2$ ，符合指标要求。

④进场道路：根据《公路工程项目建设用地指标》中关于“Ⅰ类地形区二、三、四级公路工程项目建设用地总体指标”，Ⅰ类地形区路基宽度 8.5 米的三级公路用地指标为  $2.1608\text{hm}^2/\text{km}$ ，本项目进场道路路线全长  $0.17\text{km}$ ，用地指标为  $0.3673\text{hm}^2$ ，本项目进场道路占地  $0.34\text{hm}^2$ ，符合指标要求。

⑤矿井水处理站：参照《城市污水处理工程项目建设标准》（建标 198-2022）中第三章第二十七条关于“污水厂建设用地控制指标”，深度处理规模为  $23000\text{m}^3/\text{d}$  的城市污水厂建设用地控制面积为  $4.186\text{hm}^2$ 。本项目矿井水处理站扩建部分占地  $2.1377\text{hm}^2$ ，原矿井水处理站占地  $0.9608\text{hm}^2$ ，共计占地  $3.0985\text{hm}^2$ ，符合指标要求。

综上，本项目建设用地面积均严格按照《宁夏工业项目建设用地控制指标》和国家现行的有关规定进行设计，不占耕地，尽量做到全面规划，合理安排，集中设置，场地布置紧凑，建筑联合同体，节约场区用地。同时，场址选择时，尽量缩短场外道路长度，以减少用地。永久占地符合行业用地指标的要求，不存在超标准用地的情况。

#### （2）临时占地分析与评价

本项目临时占地共计  $7.94\text{hm}^2$ ，包括供水、供热、供电、矸石充填线路。道路充分利用已有道路，矸石尽量综合利用，供电线路采用永临结合的方式布置，根据基坑开挖及材料临时堆放场、施工临时扰动面综合确定临时占地，考虑面积满足施工要求，供水、供热管线尽量控制施工扰动宽度，减少临时占地，工业场地临时堆土场布置在项目永久占地范围内，施工生产区布置在工业场地内，不新增占地。项目最大限度地减少临时占地，避免了因工程建设过多占用土地造成挖损和占压，导致地表植被及地表结皮损毁，造成较大面积的人为水土流失的发生，尽可能地做到保护、节约利用水土资源。临时占地在工程施工结束后进行土地整治和植被恢复，不会改变土地利用用途和降低土地生产力，从水土保持角度分析，采取相应的水土保持措施可以将水土流失危害降低到最低限度。符合水土保持要求。

#### （3）占地类型分析与评价

本项目占地类型为天然牧草地和工业用地，未占用耕地及林地，从保护水土保持设施的角度来看，项目建设将不可避免地破坏部分天然牧草地，施工过程中应加强管理，优化施工工艺，尽量控制扰动范围，施工结束后尽快恢复原地貌。从水土保持角度分析，本项目占地类型合理。

#### (4) 占地可恢复性分析与评价

项目区土壤类型主要为灰钙土和风沙土，植被类型为荒漠草原植被，以旱生化的植物种类为特征，降雨量较少，若无灌溉条件，植被成活较困难。因此，本项目需将表土资源进行剥离和保存，以利于后期土地的恢复，同时，对工业场地有灌溉条件的区域，采取乔灌草结合的绿化方式，临时占地等无灌溉条件的区域通过利用表土资源，种植当地适生草种，恢复至原地貌。本项目占地可恢复性基本合理。

#### (5) 工程占地评价结论

综上所述，工程在占地数量、占地性质、占地类型和占地可恢复性等方面对水土保持而言并未形成制约，占地合理，符合水土保持要求

### 3.2.3 土石方平衡评价

#### (1) 土石方平衡分析与评价

本项目施工期间主工业场地改扩建基础开挖土方 19.17 万 m<sup>3</sup>、填方 28.48 万 m<sup>3</sup>，填方主要为新建矿井水处理站，设计标高与现状标高高差约 10-11m，填方不足部分由基槽余土和掘进矸石补充；南部工业场地区场平及基础开挖土方 4.75 万 m<sup>3</sup>，施工期井巷掘进矸石约 18.21 万 m<sup>3</sup>，填方 4.51 万 m<sup>3</sup>，掘进矸石综合利用用于矿井水处理站和进场道路基础填筑量 9.07 万 m<sup>3</sup>，剩余的 9.14 万 m<sup>3</sup>掘进矸石综合利用用于宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿生态修复治理项目；进场道路挖方 0.38 万 m<sup>3</sup>、填方 0.25 万 m<sup>3</sup>，余方用于南部工业场地区场平及矿井水处理站基础填筑；管线工程区挖方 1.72 万 m<sup>3</sup>、填方 1.72 万 m<sup>3</sup>，填挖平衡；供电线路区挖方 0.01 万 m<sup>3</sup>、填方 0.01 万 m<sup>3</sup>，填挖平衡。

生产期掘进矸石不出井，直接填充井下废弃巷道，洗选矸石利用矸石充填系统进行井下充填。

主工业场地改扩建区生产系统与宿舍、矸石充填系统、选煤厂生产系统矿、井水处理站基础开挖土方，就近在空地各堆放 1 处，便于回填，管沟临时堆土，堆放在管沟一侧，可就近回填管沟；南部工业场地区灌浆站、10kV 变电所、空压机组与制氮站联合建筑、水池及泵房基础开挖土方，就近在空地各堆放 1 处，便于回填，管沟临时堆土，堆放在管沟一侧，可就近回填管沟；管线工程区管沟临时堆土，堆放在管沟一侧，可就近回填管沟；供电线路区塔基开挖土方临时堆放在施工作业区基坑侧边角。

#### (2) 余土处置合理性评价

南部工业场地区掘进矸石综合利用用于主工业场地改扩建区矿井水处理站和进场道路基础填筑，剩余掘进矸石 9.14 万 m<sup>3</sup>综合利用用于宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿生态

修复治理项目进行沉陷区治理，无弃土。符合弃渣处置减量化、资源化的水土保持要求。

#### (3) 表土剥离与保护分析与评价

本项目建设区域可利用的表土分布在主工业场地改扩建区、南部工业场地区和管线工程区，目前该区域地表均覆盖原生牧草植被，可剥离表土面积总计 10.29m<sup>2</sup>，可剥离量共计 15570m<sup>3</sup>，由于工业场地区园林式绿化对土壤要求较高，植被绿化前对表层土壤进行培肥改良，以满足绿化用土需求。剥离表土可全部用于本项目区内绿化覆土。表土堆置于各剥离区域内空地。通过合理调配、表土资源可以得到最大程度的利用，利用表土过程中同时需做好表土临时堆放及临时保护措施。

#### 3.2.4 取土场设置评价

本项目不设置取土场，工程所用土方为建筑物开挖土方及掘进矸石。

#### 3.2.5 弃土场设置评价

本项目土石方工程量主要包括主工业场地改扩建区、南部工业场地区、管线工程区和供电线路区。根据主体工程设计及现场调查，本项目土石方挖方总量 43.86 万 m<sup>3</sup>（含表土 1.56 万 m<sup>3</sup>，掘进矸石 31.79 万 m<sup>3</sup>），填方 34.72 万 m<sup>3</sup>（含表土 1.56 万 m<sup>3</sup>，掘进矸石 22.65 万 m<sup>3</sup>），余方 9.14 万 m<sup>3</sup>，为建设期掘进矸石，综合利用于宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿生态修复治理项目进行沉陷区治理，无弃方，不设弃土（渣、灰、矸石、尾矿）场。

#### 3.2.6 施工方法与工艺评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对工程施工的要求，从水土保持技术方面对本项目施工合理性进行了分析，详见表 3-3。

表 3-3 施工方法与工艺合理性分析表

序号	水保 GB50433-2018 的约束性规定	本项目情况	相符性
1	应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区。	本项目施工区共 2 处。主工业场区建筑物新建及改造利用场区内现有施工生产生活区，南部工业场区施工区设置在工业场地内，不新增占地；施工进场道路结合已有农村道路，尽量减少新增扰动范围。施工场地不占用基本农田，尽量避让植被良好区域，无法避让的施工结束后及时采取植被恢复措施。	符合
2	应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。	本项目场地平整分区进行，土方随挖随运，最大化减少重复开挖和土方多次倒运，临时堆土集中堆放，减少堆放时间和范围，并采取苫盖措施，减少水土流失。	符合
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，宜设计扎实渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出。	不涉及。	符合
4	弃土、弃石、弃渣应分类堆放。	本项目土方来源为矿井建设期井巷工程产生的掘进矸石，除部分用于主工业场地矿井水处理站基础填筑外，其余综合利用用于宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿生态修复治理项目。	符合
5	外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场。	工程建设开挖的土石方，按照施工时序，就近合理调配，优先利用井巷工程产生的矸石，无外借土石方。	符合
6	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。	不涉及。	符合
7	工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方，弃土（石、渣）方和临时占地数量。	本项目井巷掘进矸石优先用于场地平整和矿井水处理站填筑，消纳弃方的同时减少外借土方和临时占地数量。剥离表土通过调运后可达到平衡。	符合
8	应符合减少水土流失的要求。	本项目严格控制施工扰动范围，降低土石方量，减少水土流失。	符合

从施工方法与工艺方面分析，本次改扩建可充分利用已建供电、供水等设施，减少了因配套设施不齐造成临时施工用地增多、延误建设进度增加土建区裸露时间的情况。施工进度与时序安排充分考虑了降水和风等水土流失影响因素，由于施工期跨越风、雨季，将土建施工中土石方动迁量较大的施工活动尽可能调整到了风、雨季前或风、雨季后；南部工业场地场平尽量结合地形以减少土石方挖填量，建构物基础挖方直接用于场平，减少松散堆积体长时间堆放，剥离的表土集中堆放并采取临时防护措施；地埋敷设的管线，管沟土方开挖采取分层开挖、分层回填方式，能够有效保护表层土；管线穿公路采取非挖顶进方式，减少占地及土石方挖填；施工过程中土石方运输车辆采取篷布苫盖措施。建设过程中施工生产生活区紧邻主体工程建设布置，方便出行，减少临时道路的布设；施工道路充分利用既有道路，内外连接道路可永临结合利用新建场外道路，最大程度减少施工道路的建设。

从工程施工工艺、方法分析，项目建设采取通常施工工艺，挖掘主要以机械施工为主，平整场地以机械为主配合人工施工。

综上所述，工程施工工艺在保证主体工程安全的同时，施工进度与时序安排充分考虑工程节点及自然节点（降水和风等）水土流失影响因素，减少裸露时间和裸露面积、减少土石方量，可有效防止水土流失，基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关要求。

#### 3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

对于主体工程设计中水土保持工程的界定根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）进行判断，对主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价分析如下：

##### （1）主工业场地改扩建区

主体工程对主工业场地改扩建区设计了排水沟、边坡防护及造林种草绿化措施，具体如下：

① 站内排水沟：主体工程设计沿矿井水处理站站内道路外侧新增排水明沟，C25 混凝土矩形断面，底宽 0.4m，深 0.6m，长 490m，设计重现期按 P=3 考虑，设计排水沟与场地内现状排水系统相连。

② 站外排水沟：主体工程设计沿扶壁式挡土墙坡脚处设置排水沟，C20 钢筋混凝土现浇矩形断面，底宽 0.4m，深 0.6m，长 406m，壁厚为 0.15m，沟底厚度为 0.15m，排水沟的坡度设计不小于 3%。

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），工业场地截排水沟设计排水标准采用 5 年一遇 10 分钟短历时设计暴雨（已提高一级）。本方案对主体设计的截排水沟过流能力进行复核。

根据设计洪峰流量公式：

$$Q_m = 16.67 \phi q F \quad \text{公式①}$$

式中， $Q_m$ —设计排水流量（ $m^3/s$ ）；

$q$ —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度（ $mm/min$ ）；

$\phi$ —径流系数，根据 GB51018-2014《水土保持设计规范》表 A.4.1-1 确定，其中场外截排水沟汇流为坡面，径流系数取值 0.15；场内雨水沟汇流为场内混凝土道路，径流系数取值 0.90；

$F$ —最大集水面积， $km^2$ 。

降雨强度按下式计算:

$$q=C_p \times C_t \times q_{5,10} \quad \text{公式②}$$

$q_{5,10}$ —为 5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度值, mm/min;

根据《水土保持工程设计规范》图 A.4.1-1 查得, 本区域  $q_{5,10}=0.5\text{mm/min}$ ;

$C_p$ —重现期转换系数, 为设计重现期降雨强度  $q_p$  同标准重现期降雨强度  $q_5$  的比值 ( $q_p/q_5$ ), 根据 GB51018-2014《水土保持设计规范》表 A.4.1-2 结合项目所在地确定干旱区 5 年重现期  $C_p=1.00$ ;

$C_t$ —降雨历时转换系数, 按 10min 降雨考虑取值。降雨历时  $t$  的降雨强度  $q_t$  同 10min 降雨历时的降雨强度  $q_{10}$  的比值 ( $q_t/q_{10}$ ), 根据 GB51018-2014《水土保持设计规范》表 A.4.1-3, 按工程所在地区的 60min 转换系数 ( $C_{60}$ ) 确定  $C_{60}=0.35$ ,  $C_t=1.00$ 。

设计洪峰流量计算结果见表 3-4。

表 3-4 设计洪峰流量计算结果表

措施	$C_p$	$C_t$	$q_{5,10}$ (mm/min)	$q$ (mm/min)	$\phi$	$F$ (km <sup>2</sup> )	$Q_m$ (m <sup>3</sup> /s)
站内排水沟	1	1	0.5	0.5	0.90	0.0071	0.053
站外排水沟	1	1	0.5	0.5	0.15	0.0035	0.0044

③园林式绿化: 主体工程设计在主工业场地改扩建区(含矿井水处理站)布设绿化面积 2.0hm<sup>2</sup>, 采取园林式绿化, 与主工业场地区现有绿化保持一致; 灌溉利用主工业场区现有灌溉管网。

以上措施具有水土保持功能, 满足水土保持要求, 可纳入水土保持措施体系。主体设计对主工业场地改扩建区内部分区域采取了场地硬化措施, 场地硬化具有水土保持功能, 但不作为水土保持措施。

## (2) 南部工业场地区

主体工程对南部工业场地设计了雨水排水管、雨水收集池、边坡防护、截水沟、节水灌溉及园林式绿化措施, 对进场道路设计了排水沟措施, 具体如下:

①雨水排水管: 主体设计在南部工业场地设置雨水排水管, 高密度聚乙烯双壁波纹管 D600mm、D500mm、D400mm 分别为 40m、150m、530m; UPVC 管 D200mm 为 500m。

②雨水收集池: 主体设计在南部工业场地设置雨水收集池, 截留降雨初期雨水, 经停留沉淀后, 雨水外排, 雨水截污池内的沉淀物晾干后采用人工清理。雨水收集池为全地下式, 尺寸为  $L \times B \times H=12.00 \times 3.00 \times 5.00\text{m}$ , 内设 WQ20-25-4 型潜水排污泵 2 台。

③边坡防护: 场地四周边坡采用植草护坡, 面积为 2100m<sup>2</sup>。

④截水沟: 为防止雨季时场外雨水对工业场地的冲刷, 在南部工业场地围墙外挖方地

段设置截水沟，截水沟设计频率采用 1/25，上开口宽 1.2m，底宽 0.4m，平均沟深 0.4m，平均坡度为 5%，壁厚 0.25m，C25 混凝土材质。根据区域暴雨强度公式得出区域暴雨强度为  $143.66\text{L/s hm}^2$ ，截水沟雨水设计暴雨重现期为 25a，汇水时间 15min，汇水面积  $3\text{hm}^2$ ，计算流量为  $129.29\text{L/s}$ ，截水沟设计流量为  $290\text{L/s}$ ，满足排水要求。

⑤排水沟：主体工程设计南部工业场地进场道路两侧设置排水沟，单侧长 210m，采用浆砌片石铺砌，矩形断面，宽 0.4m，深 0.6m。

⑥园林式绿化：主体工程设计按 15% 的绿化系数在南部工业场地围墙内布设绿化  $0.42\text{hm}^2$ 。

⑦节水灌溉：主体设计在南部工业场地内绿化区域设置节水灌溉措施，灌溉面积  $0.42\text{hm}^2$ 。场地内设有中水回用管网，并设有洒水栓井，井内设置 DN40 洒水栓及 40m 长软管，终端采用软管灌溉，供场地内绿化洒水。

以上措施具有水土保持功能，满足水土保持要求，可纳入水土保持措施体系。主体设计对南部工业场地内部分区域采取了场地硬化措施，场地硬化具有水土保持功能，但不作为水土保持措施。

#### (3) 供电线路区

主体工程未对供电线路区设计水土保持措施。

#### (4) 管线工程区

主体工程未对管线工程区设计水土保持措施。

#### (5) 主体工程设计中具有水土保持功能工程的总体评价

通过对各防治分区分析可以看出，主体工程设计中凡涉及生产运行安全的工业场地、场外道路均设计了防护措施，基本达到了水土保持的要求。但就整个工程而言，主体工程在设计上虽然兼顾了水土保持功能，但体系并不完善，主体设计具有水土保持功能的措施主要布设在工程建设后期，且以工程措施、植物措施为主，缺少临时措施设计，不能形成综合防护体系，需本方案进行新增和完善设计。

①主工业场地改扩建区：本方案新增措施为施工前采取表土剥离措施，表土集中堆放于表土堆存场，堆土表面撒播草籽后密目网苫盖防护、护坡脚编织袋土挡护，坡脚设土质临时排水沟及沉砂池；施工中回填土堆土采用表面密目网苫盖，裸露施工场地采取密目网苫盖，场内施工道路进行洒水抑尘；施工结束后，空地采取表土回覆（培肥改良后土壤）、土地整治；挡土墙外坡脚扰动区域在表土回覆和土地整治的基础上撒播草籽恢复植被。

②南部工业场地区：本方案新增措施为施工前采取表土剥离措施，表土集中堆放于表土堆存场，堆土表面撒播草籽后密目网苫盖防护、护坡脚编织袋土挡护，坡脚设土质临时排水沟及沉砂池；施工中对场地边坡、回填土堆土表面及裸露施工场地苫盖密目网，场内施工道路进行洒水抑尘；施工结束后，对场地绿化区域进行土地整治、回覆表土，围墙扰动及场外顺接消能扰动区域撒播草籽，场外顺接消能扰动区域撒播草籽恢复植被。

③供电线路区：本方案新增措施为管线管沟开挖前采取剥离表土措施，表土堆放在管沟一侧堆土场下部；施工中，回填土堆放于表土上方，中间用彩条布分隔，回填土表面采用密目网苫盖，对管线施工便道进行洒水抑尘；施工结束后，管线施工带采取表土回覆、土地整治、撒播草籽措施恢复植被。

④管线工程区：本方案新增措施为施工前，在杆塔基坑开挖一侧铺设彩条布，开挖土方临时堆放在彩条布上；施工中，对线路施工便道进行洒水抑尘；施工结束后对扰动区域进行土地整治，撒播草籽恢复植被。

### 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

#### (1) 水土保持措施界定的原则

##### ①主导功能原则

以防治水土流失为主要目标的工程，其设计、工程量、投资应纳入水土保持设计中；以主体工程设计功能为主、同时具有水土保持功能的工程，其设计、工程量、投资不纳入水土保持设计中，仅对其进行水土保持分析与评价。

##### ②责任区分原则

对建设过程中的临时占地，因施工结束后将归还当地群众或政府，基于水土保持工作具有技术性质的特点，需要将此范围的各项防护措施作为水土保持工程，计入水土保持设计。

##### ③试验排除原则

对主体工程设计功能和水土保持功能结合较紧密的工程，可按破坏性试验原则进行排除。假定没有这些工程，在没有受到土壤侵蚀外营力的同时，主体工程设计功能仍旧可以发挥作用的，此类工程即可看作以防止土壤侵蚀为主要目标，应算作水土保持工程，计入水土保持设计。

#### (2) 界定为水土保持措施的工程

### 3 项目水土保持评价

对主体工程设计的以防治水土流失、改善项目区生态环境为主要目标的措施纳入本方案设计的水土流失防治措施体系，同时计列投资。主体工程设计的水土保持措施数量及投资详见表 3-4。

表 3-5 主体工程设计的水土保持措施工程量及投资

序号	工程或费用名称	单位	数量	投资（万元）
第一部分工程措施				215.70
一	主工业场地改扩建区			56.36
1	站内排水沟	m	490	30.82
2	站外排水沟	m	406	25.54
二	南部工业场地区			159.34
1	雨水管	m	1220	50.69
	高密度聚乙烯双壁波纹管 D600mm	m	40	3.46
	高密度聚乙烯双壁波纹管 D500mm	m	150	10.12
	高密度聚乙烯双壁波纹管 D400mm	m	530	27.07
	UPVC D200mm	m	500	10.04
2	雨水收集池	座	1	32.18
3	截水沟	m	340	18.71
4	排水沟	m	420	26.42
5	节水灌溉	hm <sup>2</sup>	0.42	31.34
第二部分植物措施				311.76
一	主工业场地改扩建区			253.2
1	园林式绿化	hm <sup>2</sup>	2.0	253.2
二	南部工业场地区			58.56
1	园林式绿化	hm <sup>2</sup>	0.42	50.4
2	植草边坡防护	m <sup>2</sup>	2100	8.16
合计				527.46

# 4 水土流失分析与预测

## 4.1 水土流失现状

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〔2013〕188号）以及《宁夏回族自治区水土保持规划》（2016-2030年），项目区位于省级水土流失重点治理区。

根据《宁夏回族自治区土壤侵蚀图》《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）《宁夏回族自治区2023年水土保持公报》及自然条件等相关资料分析，结合实地调查和专家咨询确定项目区水土流失以风力侵蚀为主，侵蚀强度属中度，原地貌土壤侵蚀模数为 $3000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目区地处西北黄土高原区，容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

## 4.2 水土流失影响因素分析

### 4.2.1 工程建设对水土流失的影响分析

#### （1）自然因素分析

本项目所在区域地貌属缓坡丘陵地貌，气候类型属中温带大陆性干旱气候区，年平均气温 $8.9^{\circ}\text{C}$ ，年均降水量 $192.9\text{mm}$ ，年平均蒸发量 $1892\text{mm}$ ，年平均风速 $3.1\text{m}/\text{s}$ 。土壤类型主要为灰钙土和风沙土，植被类型为荒漠草原植被。工程区土壤侵蚀类型以风力侵蚀为主，同时伴有轻度水力侵蚀，降雨季节性强、主要集中在7-9月，且多短历时暴雨。

因此，项目区同时有风蚀、水蚀对地表土壤颗粒进行分解、冲刷和搬运，易造成严重水土流失现象，尤其是地表植被破坏后，对土壤的保护作用消失，将加剧水土流失。

#### （2）工程施工影响因素分析

项目区产生水土流失的时段主要发生在建设期，主要包括场地、道路、线路工程等的开挖、填筑、堆垫等施工活动。由于工程建设将不同程度地改变原有地形、地貌，扰动或破坏原有地表和植被，损毁原有水土保持设施，在一定时段内可能使工程区域内水土保持功能降低而产生新增水土流失。

表 4-1 各阶段水土流失影响因素分析表

序号	分区	组成	阶段	水土流失影响因素及环节分析
1	主工业场地改扩建区	生产系统及宿舍、矸石充填系统、矿井水处理站、选煤厂系统	施工期 (含准备期)	场地开挖平整、构筑物开挖、管沟开挖、堆土等造成水土流失
2	南部工业场地地区	工业场地及进场道路		场地开挖平整、构筑物开挖、管沟开挖、道路填筑、堆土等造成水土流失
3	供电线路区	10kV 永久线路 2 回		基坑开挖、回填, 施工机械车辆扰动等造成水土流失
4	管线工程区	供水管线、供热管线、矸石充填管线		管沟开回填, 施工机械车辆扰动等造成水土流失
各施工扰动区			自然恢复期	损坏的植被及土体结构尚未完全恢复, 仍有新增水土流失情况

综上所述, 工程建设水土流失由自然因素和人为因素综合作用而造成, 自然因素是产生水土流失的基础和潜在因素, 而人为因素是造成水土流失的主导因素。自然恢复期中, 对已破坏的地面采取的工程措施和植物措施, 已发挥固土保水的作用, 可以达到保护环境、恢复生态的目的。工程建成后, 自然恢复期的水土流失可以大大减少, 因此工程建设造成的水土流失主要发生在施工期。

#### 4.2.2 扰动地表预测

工程建设过程中, 对征地范围内的原地貌、土壤和植被产生很大的改变和破坏, 开挖、回填将使施工区植被全部破坏、土壤裸露, 松散土方遇外力易产生水土流失。根据工程设计资料、工程总体布局和规划, 结合现场调查, 工程占地面积 19.57hm<sup>2</sup>。经实地调查和分析计算, 工程建设扰动地表面积 19.57hm<sup>2</sup>。占地类型为天然牧草地和工业用地。详见表 4-2。

表 4-2 工程扰动原地表面积统计表 单位: hm<sup>2</sup>

项目	工程占地	占地类型		合计
		天然牧草地	工业用地	
主工业场地改扩建区	矿井生产系统及宿舍楼	3.98		3.98
	矸石充填系统	3.59	2.31	3.59
	选煤厂生产系统改造	0.62		0.62
	矿井水处理站	2.13	2.13	2.13
	小计	10.32	4.44	5.88
南部工业场地地区	工业场地	3.24	3.24	3.24
	进场道路	0.34	0.34	0.34
	小计	3.58	3.58	3.58
管线工程区	供水管线	3.07	3.07	3.07
	供热管线	2.13	2.13	2.13
	小计	5.20	5.20	5.20
供电线路区	0.47	0.47		0.47
合计	19.57	13.69	5.88	19.57

### 4.2.3 损毁植被面积

由于本项目的建设，土地类型将不同程度受到扰动、占压或损坏。据现场调查，本项目为改扩建项目，扰动地表面积 19.57hm<sup>2</sup>，扣除项目占用工业用地 5.88hm<sup>2</sup>，本项目损毁植被面积为 13.69hm<sup>2</sup>。

## 4.3 土壤流失量预测

### 4.3.1 预测单元

水土流失预测的目的是确定行之有效的水土保持措施总体布局，预测工程建设及运营带来的水土流失总量及分布，分析可能造成水土流失危害，明确重点防治区。因此根据工程建设的不同情况，依据以下原则进行水土流失预测单元的划分：

- 同一预测单元的地貌、地表的物质组成相同；
- 同一预测单元扰动地表的形成机理与形态相同；
- 同一预测单元土地利用现状基本一致；
- 同一预测单位主要土壤侵蚀因子基本一致。

根据本项目的总体布局，按地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等相近的原则，结合本项目性质和特点，工程预测单元划分为主工业场地改扩建区、南部工业场地区、管线工程区和供电线路区。施工期预测面积 19.57hm<sup>2</sup>，自然恢复期预测面积 11.23hm<sup>2</sup>。各预测单元不同时段水土流失预测面积，见表 4-3。

表 4-3 水土流失预测单元及面积统计表

防治分区		预测面积 (hm <sup>2</sup> )	建(构)筑物及硬 化面积(hm <sup>2</sup> )	土壤侵蚀面积预测(hm <sup>2</sup> )	
				施工期(含施工准备期)	自然恢复期
主工业 场地改 扩建区	矿井生产系统及宿舍楼	3.98	2.64	3.98	1.34
	矸石充填系统	3.59	0.96	3.59	2.63
	选煤厂生产系统改造	0.62	0.52	0.62	0.10
	矿井水处理站	2.13	1.57	2.13	0.56
	小计	10.32	5.69	10.32	4.63
南部工 业场 地区	工业场地	3.24	2.42	3.24	0.82
	进场道路	0.34	0.19	0.34	0.15
	小计	3.58	2.61	3.58	0.97
管线工 程区	供水管线	3.07		3.07	3.07
	供热管线	2.13		2.13	2.13
	小计	5.20		5.20	5.20
供电线路区		0.47	0.04	0.47	0.43
合计		19.57	8.34	19.57	11.23

注：自然恢复期预测面积扣除建筑物占地、硬化及截排水沟等面积。

### 4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的要求,水土流失预测应分施工期(含施工准备期)和自然恢复期两个时段进行。由于项目施工开挖、回填等原因,破坏了工程内原有地貌和植被,扰动了表土结构,致使土体抗蚀能力降低,土壤侵蚀加剧;在自然恢复期,因施工破坏而影响水土流失的各种因素在自然封育下可逐渐消失,并且随着时间的推移,土壤固结及植被逐步恢复,水土保持功能得到日益发挥,生态环境将逐步得到恢复和改善,水土流失量逐渐减少直至达到新的稳定状态,即达到容许土壤流失量(1000t/km<sup>2</sup>·a)范围内。

工程水土流失预测时段根据各预测单元的施工进度、工期及其影响区域的特点,对不同的区域采取不同的预测时段。如不采取水土保持措施,新增水土流失不仅发生在土石方施工期内,而且在工程完建后初期仍将发生,直至这些区域土壤固结及植被恢复为止,因此其预测时段按用地施工期土建工程实际情况计算。本项目属于干旱半干旱区,自然恢复期取5年。水土流失预测时段划分见表4-4。

表4-4 水土流失预测时段划分表

预测单元	建设期(月)	预测时段(年)		
		建设期	自然恢复期	总预测期年限
主工业场地改扩建区	36	3	5	8
南部工业场地区	46	4	5	9
管线工程区	8	1	5	6
供电线路区	8	1	5	6

### 4.3.3 土壤侵蚀模数

#### (1) 原地貌土壤侵蚀模数

根据实地调查情况,项目区土壤侵蚀类型以风力侵蚀为主,结合宁夏回族自治区土壤侵蚀模数图,项目区侵蚀强度属中度侵蚀,原地貌土壤侵蚀模数为3000t/kmm<sup>2</sup>·a。主工业场地改扩建区现状包含部分建筑物及硬化,空地、绿化带,结合《中铝宁夏能源集团公司银星一井及洗煤厂水土保持设施验收报告》,确定主工业场地改扩建区原地貌侵蚀模数为1220t/kmm<sup>2</sup>·a。详见表4-6。

表4-5 原地貌土壤侵蚀模数统计表 单位: t/km<sup>2</sup>·a

预测单元	原地貌土壤侵蚀模数
主工业场地改扩建区	1220
南部工业场地区	3000
管线工程区	3000
供电线路区	3000

#### (2) 扰动后土壤侵蚀模数

#### 4 水土流失分析与预测

根据本项目区域的地形、地貌、降雨量、土壤类型等水土流失影响因素及预测对象所受扰动情况，确定本项目扰动后侵蚀加速系数为3倍。详见表4-6。

表4-6 扰动后土壤侵蚀模数统计表 单位: t/km<sup>2</sup>·a

预测单元	原地貌土壤侵蚀模数
主工业场地改扩建区	3660
南部工业场地区	9000
管线工程区	9000
供电线路区	9000

#### (3) 自然恢复期土壤侵蚀模数的确定

自然恢复期一般经过5年的植被恢复作用，侵蚀模数逐年递减。详见表4-7。

表4-7 水土流失预测时段划分表

预测单元	原地貌侵蚀模数 t/km <sup>2</sup> ·a	施工期侵蚀模数 t/km <sup>2</sup> ·a	自然恢复期侵蚀模数 t/km <sup>2</sup> ·a
主工业场地改扩建区	1220	3660	3660 (第一年)
	1220	3660	3050 (第二年)
	1220	3660	2440 (第三年)
	1220	3660	1830 (第四年)
	1220	3660	1220 (第五年)
南部工业场地区	3000	9000	9000 (第一年)
	3000	9000	7500 (第二年)
	3000	9000	6000 (第三年)
	3000	9000	4500 (第四年)
	3000	9000	3000 (第五年)
管线工程区	3000	9000	9000 (第一年)
	3000	9000	7500 (第二年)
	3000	9000	6000 (第三年)
	3000	9000	4500 (第四年)
	3000	9000	3000 (第五年)
供电线路区	3000	9000	9000 (第一年)
	3000	9000	7500 (第二年)
	3000	9000	6000 (第三年)
	3000	9000	4500 (第四年)
	3000	9000	3000 (第五年)

## 4.3.4 预测结果

本项目施工期、自然恢复期水土流失调查采用公式法，根据造成的水土流失面积、原地貌土壤侵蚀模数、扰动后土壤侵蚀模数及水土流失发生的时间等因素，采用类比分析法和经验公式法进行综合预测，公式如下：

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 F_i \times M_{ik} \times T_{ik}$$

式中： $W$ ——扰动地表土壤流失量，t；

$i$ ——预测单元， $i=1, 2, 3, 4$ ；

$k$ ——预测时段， $k=1, 2$ ，指施工期（含施工准备期）和自然恢复期；

$F_i$ ——第  $i$  个预测单元的面积， $\text{km}^2$ ；

$M_{ik}$ ——扰动后不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

$T_{ik}$ ——预测时段即扰动时段，a。

根据前文确定的土壤侵蚀模数，采用上列的计算公式，预测出工程建设期及自然恢复期土壤流失量。

经预测，本项目背景土壤流失量为 2994.43t，建设可能造成土壤流失总量为 5594.10t，新增土壤流失总量为 2910.33t。从预测结果看，本项目新增土壤流失重点区域为南部工业场地、主工业场地改扩建区，重点时段为施工期。土壤流失预测成果见表 4-8、4-9、4-10。

表 4-8 背景土壤流失量预测表

预测期	预测单元	预测面积 ( $\text{hm}^2$ )	预测时段 (a)	原地貌总侵蚀量	
				侵蚀模数	侵蚀总量 (t)
施工期	主工业场地改扩建区	10.32	3	1220	377.71
	南部工业场地	3.58	4	3000	429.6
	管线工程区	5.20	1	3000	156
	供电线路区	0.47	1	3000	14.1
	小计	19.57			977.41
自然恢复期	主工业场地改扩建区	10.32	5	1220	629.52
	南部工业场地	3.58	5	3000	537
	管线工程区	5.20	5	3000	780
	供电线路区	0.47	5	3000	70.5
	小计	19.57			2017.02
合计	主工业场地改扩建区	10.32			1007.23
	南部工业场地	3.58			966.6
	管线工程区	5.20			936
	供电线路区	0.47			84.6
	小计	19.57			2994.43

表 4-9 建设期水土流失量计算表

预测单元	预测时段	侵蚀面积 ( $\text{hm}^2$ )	侵蚀时间 (a)	侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ )	土壤流失量 (t)	
主工业场地改扩建区	施工期	10.32	3	3660	1133.14	
	自然恢复期	第一年	4.63	1	3660	169.46
		第二年	4.63	1	3050	141.22
		第三年	4.63	1	2440	112.97
		第四年	4.63	1	1830	84.73
		第五年	4.63	1	1220	56.49
小计				564.86		
南部工业场地区	施工期	3.58	4	9000	1288.8	
	自然恢复期	第一年	0.97	1	9000	87.3
		第二年	0.97	1	7500	72.75
		第三年	0.97	1	6000	58.2
		第四年	0.97	1	4500	43.65
		第五年	0.97	1	3000	29.1
小计				291		
管线工程区	施工期	5.50	1	9000	495	
	自然恢复期	第一年	5.50	1	9000	495
		第二年	5.50	1	7500	412.5
		第三年	5.50	1	6000	330
		第四年	5.50	1	4500	247.5
		第五年	5.50	1	3000	165
小计				1650		
供电线路区	施工期	0.47	1	9000	42.3	
	自然恢复期	第一年	0.43	1	9000	38.7
		第二年	0.43	1	7500	32.25
		第三年	0.43	1	6000	25.8
		第四年	0.43	1	4500	19.35
		第五年	0.43	1	3000	12.9
小计				129		
合计	施工期				2959.24	
	自然恢复期				2634.86	
	小计				5594.10	

表 4-10 新增水土流失量预测表

预测单元	预测时段	背景流失量 (t)	建设期流失量 (t)	新增流失量 (t)
主工业场地改扩建区	施工期	377.71	1133.14	755.43
	自然恢复期	629.52	564.86	0
南部工业场地区	施工期	429.6	1288.8	859.2
	自然恢复期	537	291	0
管线工程区	施工期	156	495	339
	自然恢复期	780	1650	870
供电线路区	施工期	14.1	42.3	28.2
	自然恢复期	70.5	129	58.5
合计	施工期	977.41	2959.24	1981.83
	自然恢复期	2017.02	2634.86	928.5
	小计	2994.43	5594.10	2910.33

#### 4.4 水土流失危害分析

本项目可能造成水土流失危害主要有以下几个方面：

### (1) 损毁植被面积，降低水土保持功能

本项目建设施工过程中土石方开挖、填筑、碾压等活动，将造成原地表的植被损毁，而植被的损毁，使其截留降水，涵蓄水分、滞缓径流、固土拦泥的作用降低，造成水土保持功能下降，加剧水土流失。

### (2) 地表硬化和工程占压可能引起的危害

本项目建成后，地表硬化、土壤碾压以后，将引起水分入渗量减少，地表径流增加，在加剧土壤侵蚀的同时，也使水大量流失，形成较大的地表径流，若排水不畅，极易诱发水力侵蚀。

### (3) 临时堆土可能引起的危害

场区内临时堆土主要为场地平整工程开挖余土、构建筑物基础开挖余土、剥离表土等需进行临时堆放，且临时堆放时间长，如不采取水土流失防治措施，在暴雨径流作用下，极易引发水土流失。

## 4.5 指导性意见

### 4.5.1 预测结论

根据本项目的水土流失分析与预测，得出以下预测结论：

(1) 本项目扰动地表面积  $19.57\text{hm}^2$ ，损毁植被面积  $13.69\text{hm}^2$ 。由于工程建设挖损、压埋、堆置等原因，致使原地貌植被受到不同程度的破坏，降低了水土保持功能。

(2) 本项目在预测时段内原地貌土壤流失量为  $2994.43\text{t}$ ，扰动后土壤流失总量为  $5594.10\text{t}$ ，新增土壤流失总量为  $2910.33\text{t}$ 。施工期是水土流失防治的重点时段，南部工业场地区、主工业场地改扩建区是水土流失防治的重要区域。

(3) 本项目造成的水土流失危害主要为工程建设过程中将损毁项目区地表植被，加剧水土流失，影响周边地区环境，经过实施各项水土保持措施治理后，可有效地控制施工扰动区域的水土流失。

### 4.5.2 指导性意见

#### (1) 合理安排施工时序

根据工程施工时序的特点，在施工初期以工程防护措施和临时防护措施为主，到主体工程的土石方工程完成后进行土地整治，并布设植物防护措施。

该工程新增侵蚀量主要发生在施工期，因此施工过程中的临时防护措施就显得尤为重要。在施工过程中，应结合建设情况，对临时堆土，进行集中堆放，采取临时苫盖措施。

##### (2) 水土流失重点防治时段与区段

由水土流失预测知，南部工业场地区、主工业场地改扩建区是水土流失防治的重要区域，应加强临时防护措施。

##### (3) 水土流失防治措施

根据本项目水土流失特点及同类工程的防治经验，本着“因地制宜、因害设防”的原则，确定本项目水土流失防治措施要以工程措施、植物措施、临时措施相结合，发挥其持久性。

# 5 水土保持措施

## 5.1 防治区划分

### 5.1.1 防治分区依据和原则

对工程水土流失防治进行分区，目的是合理布设防治措施，便于进行分区防治措施典型布设，并计算防治措施工程量。水土流失防治分区划分依据和原则如下：

#### (1) 分区依据

水土流失防治分区应根据实地调查结果，在确定的防治责任范围内，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

#### (2) 分区原则

- ①各区之间应具有显著差异性；
- ②同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- ③各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

### 5.1.2 防治分区划分结果

根据上述分区原则及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关规定，结合工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等特点，将本项目水土流失防治责任范围内项目建设区划分为主工业场地改扩建区、南部工业场地区、管线工程区和供电线路区 4 个防治分区。各分区主要建设内容如下：

(1) 主工业场地改扩建区：包括在主工业场地内新建矿井生产系统及宿舍楼、矸石充填系统及充填管线、改造选煤厂生产系统；在主工业场地东北侧围墙外新增矿井水处理站。主工业场地改扩建总占地 10.32hm<sup>2</sup>，其中永久占地 8.01hm<sup>2</sup>，含主工业场地围墙内扰动原有占地 5.88hm<sup>2</sup>，主工业场地围墙外新增占地 2.13hm<sup>2</sup>；临时占地 2.31hm<sup>2</sup>，为充填管线围墙外段落。

(2) 南部工业场地区：包括工业场地 1 处，进场道路 0.21km，占地 3.58hm<sup>2</sup>。均为永久占地。

(3) 管线工程区：包括供水管线 2 条，长 2.35km，占地 3.07hm<sup>2</sup>；供热管线 1 条，长 2.35km，占地 2.13hm<sup>2</sup>；总占地 5.20hm<sup>2</sup>，均为临时占地。

(4) 供电线路区：包括供电线路 4.70km，架设砼单杆 94 基，占地 0.47hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.04hm<sup>2</sup>，临时占地 0.43hm<sup>2</sup>。

具体防治分区见表 5-1。

表 5-1 水土流失防治分区表

防治分区	防治区面积 (hm <sup>2</sup> )			施工扰动特点	治理特点
	永久占地	临时占地	小计		
主工业场地改扩建区	8.01	2.31	10.32	建设期基础开挖与回填、临时堆土、施工场地碾压造成片状扰动，水土流失集中在建设期	施工前实施表土剥离措施，施工中实施临时措施、工程措施，施工结束后空地实施绿化措施
南部工业场地区	3.58		3.58	建设期场平、基础开挖与回填、临时堆土、施工场地碾压造成片状扰动，水土流失集中在建设期	施工前实施表土剥离措施，施工中实施临时措施、工程措施，施工结束后空地、边坡、进场道路两侧实施绿化措施
管线工程区		4.4	4.4	管沟开挖与回填，临时堆土线形扰动，施工机械车辆扰动等，强度较高，施工期相对较短	施工前实施表土剥离措施，施工中实施临时措施，施工结束后实施带状绿化措施
供电线路区	0.04	0.43	0.47	塔基坑开挖、回填，点状扰动，线性分布	施工中实施临时措施，施工结束后实施绿化措施
合计	11.63	7.94	19.57		

## 5.2 措施总体布局

### 5.2.1 防治措施布设原则

为维护本工程建设及运行的安全，保护项目建设区生态环境，本工程水土保持工程设计中必须坚持“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”的水土保持方针，遵循生态规律和经济规律，结合工程规划的特点合理进行水土保持措施布设。据此，在水土保持措施设计中应遵循以下原则：

(1) 采取分区治理，工程措施与植物措施相结合，永久措施与临时措施相结合的原则。工程建设过程中，应根据各分区的地形地貌、水土流失特点及施工布置，分别采取适当的防治措施。

(2) 注重防治措施的时效性的原则。注意各种防护措施在时间安排上的合理性，使各种措施充分发挥其效能。施工前，应事先做好开挖扰动区的防护措施及表土剥离临时堆存的防护措施，以有效防止施工过程中的水土流失。

(3) 坚持不重不漏，系统全面的原则。将主体工程设计的水土保持措施作为本工程水土保持措施的重要组成部分，同时补充完善各分区新增的水土保持措施设计，形成完整的水土流失防治措施体系。

(4) 植物措施坚持“适地适树，适地适草”的原则，树、草种选择以乡土树草种为主。

(5) 经济、有效、实用的原则。对于重点水土流失区的防护措施应进行多方案比选，确定投入、效果比最佳方案，节省工程投资，保证效果，同时具有可操作性。

### 5.2.2 总体布局

本方案在对主体工程设计中具有水土保持功能工程分析评价的基础上，结合已界定为水土保持措施的工程，提出本方案防治水土流失需要补充、完善和细化的防治措施和内容，形成综合防治措施体系。防治措施注重各分区的关联性、系统性和科学性，将水土保持工程措施、植物措施和临时措施有机结合，有效控制防治责任范围内的水土流失，使本项目周边生态环境得到明显改善。

#### (1) 主工业场地改扩建区

施工前采取表土剥离措施，表土集中堆放于表土堆存场，堆土表面撒播草籽后密目网苫盖防护、护坡脚编织袋土挡护，坡脚设土质临时排水沟及沉砂池；施工中回填土堆土采用表面密目网苫盖，裸露施工场地采取密目网苫盖，场内施工道路进行洒水抑尘，场地布设站内排水沟、站外排水沟；施工结束后，空地采取表土回覆（培肥改良后土壤）、土地整治后园林式绿化；挡土墙外坡脚扰动区域在表土回覆和土地整治的基础上撒播草籽恢复植被。

#### (2) 南部工业场地区

施工前采取表土剥离措施，表土集中堆放于表土堆存场，堆土表面撒播草籽后密目网苫盖防护、护坡脚编织袋土挡护，坡脚设土质临时排水沟及沉砂池；施工中对场地边坡、回填土堆土表面及裸露施工场地苫盖密目网，场内施工道路进行洒水抑尘，场外截排水结合地形、因地制宜地布设排水沟、截水沟，截水沟出口场外顺接消能措施，场地内雨水采取自然散流、明沟与暗管相结合的排水系统，雨水排入蓄水池，经沉淀后进入复用水系统；施工结束后，场地挖填边坡布设植草防护措施，对场地绿化区域进行土地整治、回覆表土，场地围墙内绿化采取园林式绿化并配套灌溉措施，围墙扰动及场外顺接消能扰动区域撒播草籽，场外顺接消能扰动区域撒播草籽恢复植被。

#### (3) 管线工程区

管线管沟开挖前采取剥离表土措施，表土堆放在管沟一侧堆土场下部；施工中，回填土堆放于表土上方，中间用彩条布分隔，回填土表面采用密目网苫盖，对管线施工便道进行洒水抑尘；施工结束后，管线施工带采取表土回覆、土地整治、撒播草籽措施恢复植被。

#### (4) 供电线路区

施工前，在杆塔基坑开挖一侧铺设彩条布，开挖土方临时堆放在彩条布上；施工中，对线路施工便道进行洒水抑尘；施工结束后对扰动区域进行土地整治，撒播草籽恢复植被。



图 5-1 水土流失防治措施体系框图

### 5.3 分区措施布设

#### 5.3.1 设计原则及标准

##### (1) 工程措施设计标准

###### ①场外防排水设施设计标准

根据《煤炭工业矿井设计规范》(GB50215-2015), 在山坡地带建矿时, 截水沟的洪水设计重现期宜采用 25 年一遇, 本项目截水沟防洪设计标准提高一级, 设计频率为 50 年一遇。根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014), 工业场地、场外道路的排水设施可采用 3 年一遇-5 年一遇 5min~10min 短历时设计暴雨, 由于本项目无法避让省级水土流失重点治理区, 方案确定排水标准由 3 年一遇 5 分钟提高一级至采用 5 年一遇 10 分钟短历时设计暴雨, 经计算复核, 工业场地、进场道路截排水沟过流能力满足要求。

###### ②平整场地设计标准

依据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 规定, 对项目占地范围内的除建(构)筑物、场地硬化外临时扰动及裸露土地应进行场地平整, 采用机械整地方式, 主要包括场地清理、平整和覆土等。

##### (2) 植物措施设计标准

植物措施布设: 在遵循与原地貌景观协调的基础上, 选择以灌、草为主, 适当栽植乔木, 深根性植物与浅根性植物相结合, 禾本科草种与豆科牧草相结合, 以充分利用光热资源和水资源, 提高林草覆盖率。在水土保持林种选择上除考虑其综合防护作用外, 还应符合防尘抗噪、美观大方和经济适用的要求。

本方案结合区域内的植被、地形、土壤、降水等因子的变化规律, 提出拟选用的树草种。

主工业场地改扩建区、南部工业场地区绿化要求与当前主工业场地保持一致, 以乔木、灌木为主, 辅以草坪, 形成绿色场区, 植被恢复与建设工程级别执行最高的 1 级标准。结合场区现状植被, 拟备选适生植物推荐如下:

常绿乔木: 桧柏、油松、侧柏等;

落叶乔木: 白蜡、旱柳、刺槐、龙爪槐、新疆杨、丁香等;

灌木: 紫丁香、金叶榆、紫穗槐、沙柳等;

草坪用草: 黑麦草、早熟禾、高羊茅等。

管线工程区和供电线路区占地植被恢复拟选适生植物为沙打旺、冰草等, 植被建设级

别为 2 级。本方案拟选用的草种规格，见表 5-2。拟选用的草种生态学特性及适宜性分区，见表 5-3。

表 5-2 本方案拟选用的草种规格表

草种	种籽种类	种籽规格
沙打旺	多年生草本植物	新鲜饱满种籽、纯度 95.0%以上、发芽率 80.0%以上
冰草	多年生草本植物	新鲜饱满种籽、纯度 95.0%以上、发芽率 80.0%以上

表 5-3 本方案拟选用的草种生态学特性及适宜性分区表

草种	生态、生物学特性、栽植技术	绿化区域
沙打旺	多年生草本，主根明显，木质或半木质，侧根少数；根状茎稍粗，茎单生或少数，高 30-70cm。	管线工程区、供电线路区
冰草	多年生草本植物，生长在干旱草原区，具有很强的抗旱性和抗寒性，适合生长在干燥寒冷地区生长，根系发达，入土较深。	

(3) 临时措施设计标准

临时措施主要包括洒水、苫盖等措施。设计标准如下：

①现场采用 4m<sup>3</sup> 洒水车对施工扰动的区域进行洒水，每天洒水 1 次，每次洒水量 1mm。洒水能够促进地表结皮，增强抵抗风蚀的能力，同时能够防止扬尘。

②密目网苫盖应采用密目网、块石镇压，具有防治堆料表层松散细颗粒流失的作用。

### 5.3.2 分区防治措施设计

#### 5.3.2.1 主工业场地改扩建区

主工业场地改扩建区总占地 10.32hm<sup>2</sup>，建筑物及硬化 5.65hm<sup>2</sup>。主体工程对主工业场地改扩建区设计了排水沟及园林式绿化措施，本方案新增工程措施表土剥离与回覆、土地整治，植物措施撒播草籽，临时措施临时撒播草籽、洒水抑尘、临时排水沟、密目网苫盖及编织袋挡土防护措施，具体如下：

(1) 工程措施

①排水沟：主体工程设计主工业场地改扩建区排水沟 896m，其中站内排水沟 490m，站外排水沟 406m。

站内排水沟：主体设计沿矿井水处理站站内道路外侧新增排水明沟，矩形断面，底宽 0.4m，深 0.6m，长 490m，排水沟占地 0.04hm<sup>2</sup>。设计排水沟与场地内现状排水系统相连。

站外排水沟：主体工程设计沿扶壁式挡土墙坡脚处设置排水沟，C20 钢筋混凝土现浇矩形断面，底宽 0.4m，深 0.6m，长 406m，壁厚为 0.15m，沟底厚度为 0.15m，排水沟的

坡度设计不小于 3%。

②表土剥离：根据现场踏勘，结合土地利用现状资料分析，本项目主工业场地改扩建区矿井生产系统及宿舍楼占地区域（除现状施工生产生活区）、选煤厂生产改造区域绿化带、矿井水处理站占用的天然牧草地区域表层土壤具有剥离价值，可用于本项目绿化区覆土。为有效利用腐殖质层以备后期恢复植被，施工前对上述区域进行表土剥离，剥离的表土堆放在表土堆存场。剥离面积  $5.12\text{hm}^2$ ，剥离量共计  $7815\text{m}^3$ 。

③表土回覆：施工结束后，将剥离的表土回覆至主工业场地内改扩建绿化区域，回覆总面积  $4.63\text{hm}^2$ ，回覆总量  $10215\text{m}^3$ 。缺少部分利用南部工业场地区剥离的表土。

④土地整治：施工结束后，对场内道路两侧绿化带、各建筑物周边的集中绿化区域、预留空地、充填管线及矿井水处理站挡墙坡脚扰动区域进行土地整治，以备后期植被恢复。整地面积总计  $4.63\text{hm}^2$ 。

人工整地：施工结束后，对场内道路两侧绿化带、各建筑物周边的集中绿化区域、预留空地及矿井水处理站挡墙坡脚扰动区域进行土地整治，以备后期植被恢复。整地方式为人工土地整治，施工方式采用人工施农家肥，人工上下翻土，整地深度  $30\text{cm}$ ，整地面积总计  $2.11\text{hm}^2$ 。

机械土地平整：施工结束后，对场外充填管线扰动区域进行土地整治，利于植被恢复。施工方式采用人工施农家肥，拖拉机牵引铧犁耕翻地，整地深度  $30\text{cm}$ ，整地面积为  $2.52\text{hm}^2$ 。

### （2）植物措施

①园林式绿化：主体工程设计在主工业场地改扩建区内布设绿化面积  $2.0\text{hm}^2$ ，与场区原有绿化保持一致，相协调，采取乔灌草结合方式，灌溉利用主工业场区现有灌溉管网。

主工业场地改扩建区绿化范围包括生产系统及宿舍、矸石充填系统、矿井水处理站围墙内、选煤厂系统等区域周边。拟备选适生植物推荐如下：

常绿乔木：桧柏、油松、侧柏等；

落叶乔木：白蜡、旱柳、刺槐、龙爪槐、新疆杨、丁香等；

灌木：紫丁香、金叶榆、紫穗槐、沙柳等；

草坪用草：黑麦草、早熟禾、高羊茅等。

②撒播草籽：本方案设计对矿井水处理站围墙外边坡坡脚和充填管线扰动区域占地在土地整治的基础上撒播草籽恢复植被。草籽选择沙打旺和冰草，撒播量分别为  $11.25\text{kg}/\text{hm}^2$ 、 $22.50\text{kg}/\text{hm}^2$ ，补植率为 20%。撒播草籽时间选在 4-5 月雨后进行，播种前采取草籽包衣或拌成泥丸后掺沙撒播，撒播草籽面积  $2.63\text{hm}^2$ ，共需沙打旺  $17.96\text{kg}$ 、冰草  $35.91\text{kg}$ 。

### (3) 临时措施

①密目网苫盖：对剥离的表土和临时堆土表面采取密目网苫盖措施，共使用密目网 22460m<sup>2</sup>。

表土苫盖：主工业场地改扩建区表土堆存场共堆存表土 10215m<sup>3</sup>，设计最大堆高 3.5m，占地 120m\*38m=4560m<sup>2</sup>，由于表土堆放时间较长，采用撒播草籽后密目网苫盖临时防护，共使用密目网 4700m<sup>2</sup>。

临时堆土苫盖：主工业场地改扩建区 4 处临时堆土场共堆土 4.36m<sup>3</sup>，占地 17242m<sup>2</sup>，堆土表面采用密目网苫盖临，共使用密目网 17760m<sup>2</sup>，其中：1#临时堆土场堆土 1.42 万 m<sup>3</sup>，堆高 3m，占地 65m\*90m=5850m<sup>2</sup>，使用密目网 6026m<sup>2</sup>，2#临时堆土场堆土 1.44 万 m<sup>3</sup>，堆高 3m，占地 88m\*59m=5192m<sup>2</sup>，使用密目网 5348m<sup>2</sup>，3#临时堆土场堆土 1.01 万 m<sup>3</sup>，堆高 3m，80m\*55m=4400m<sup>2</sup>，使用密目网 4532m<sup>2</sup>，4#临时堆土场堆土 0.49 万 m<sup>3</sup>，堆高 3m，36m\*50m=1800m<sup>2</sup>，使用密目网 1854m<sup>2</sup>。

②编织袋土挡护：对剥离的表土和临时堆土边坡坡脚设编织袋土挡护，挡护高 0.6m，编织袋土挡护土方 942m<sup>3</sup>。

③洒水抑尘：对场内施工道路进行洒水抑尘，防止尘土飞扬。洒水量以满足施工现场表面含水率大于 3%为宜。每天洒水 1 次，每次洒水按 1mm 计，洒水时间按 860 天（扣除冬季停工）计，洒水面积按 1.17hm<sup>2</sup>计，洒水量为 10062m<sup>3</sup>。

④临时种草：对表土堆存场堆存的表土表面临时撒播草籽，草籽选择沙打旺和冰草，撒播量分别为 11.25kg/hm<sup>2</sup>、22.50kg/hm<sup>2</sup>，补植率为 20%。撒播草籽时间选在 4-5 月雨后进行，播种前采取草籽包衣或拌成泥丸后掺沙撒播，撒播草籽面积 0.61hm<sup>2</sup>，共需沙打旺 4.12kg、冰草 8.24kg。

⑤临时排水沟：在表土堆存场边坡脚布设土质排水沟 320m，沉砂池一处，临时排水沟及沉砂池布设位置在设计绿化区域，回填后绿化措施不单独计算。

表 5-4 主工业场地改扩建区防治措施工程量表

编号	名称	单位	数量	备注
第一部分工程措施				
1	排水沟	m	896	主体设计, 含站内排水沟 490m, 站外排水沟 406m
2	表土剥离	hm <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	5.12/7815	方案新增
3	表土回覆	hm <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	4.63/10215	方案新增
4	土地整治	hm <sup>2</sup>	4.63	方案新增
(1)	人工整地	hm <sup>2</sup>	2.11	
(2)	机械土地平整	hm <sup>2</sup>	2.52	
第二部分植物措施				
1	园林式绿化	hm <sup>2</sup>	2.0	主体设计
2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	2.63	方案新增
(1)	沙打旺	kg	17.96	撒播量 13.5kg/hm <sup>2</sup> (含补植)
(2)	冰草	kg	35.91	撒播量 27.0kg/hm <sup>2</sup> (含补植)
第三部分临时措施				
1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	22460	方案新增
2	编织袋土挡护	m <sup>3</sup>	942	方案新增
3	洒水抑尘	m <sup>3</sup>	10062	方案新增
4	临时撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.61	方案新增
(1)	沙打旺	kg	4.12	撒播量 13.5kg/hm <sup>2</sup> (含补植)
(2)	冰草	kg	8.24	撒播量 27.0kg/hm <sup>2</sup> (含补植)
5	临时排水沟	m	320	方案新增

### 5.3.2.2 南部工业场地区

南部工业场地区总占地 3.58hm<sup>2</sup>, 建筑物及硬化 2.52hm<sup>2</sup>。主体工程对南部工业场地设计了雨水排水管、雨水收集池、植草护坡、截水沟及场外顺接消能措施、节水灌溉及绿化措施, 对进场道路设计了排水沟措施, 本方案新增工程措施表土剥离与回覆、土地整治、穴状整地, 植物措施撒播草籽, 临时措施临时撒播草籽、洒水抑尘、临时排水沟、密目网苫盖及编织袋挡土防护措施, 具体如下:

#### (1) 工程措施

①雨水排水管: 项目区属中温带大陆性干旱气候区, 年平均降水量 192.9mm, 多集中在 7、8、9 三个月, 年最大积雪厚度 13.0cm。综合考虑气候条件及结合场地周边地形, 为了避免场地内涝, 南部工业场地区内排水采用雨水暗管排水方式, 雨水排水管采用高密度聚乙烯双壁波纹材质。场地雨水经雨水管收集至雨水收集池沉淀后综合利用用于场内绿化, 满足排涝要求。

②雨水收集池: 主体设计在南部工业场地设置雨水收集池, 截留降雨初期雨水, 经停

留沉淀后，雨水综合利用用于场内绿化，雨水截污池内的沉淀物晾干后采用人工清理。雨水收集池为全地下式，尺寸为  $L \times B \times H=12.00 \times 3.00 \times 5.00\text{m}$ ，内设 WQ20-25-4 型潜水排污泵 2 台。

③节水灌溉：主体设计在工业场地内绿化区域设置节水灌溉措施，灌溉面积  $0.42\text{hm}^2$ 。场地内设有中水回用管网，并设有洒水栓井，井内设置 DN40 洒水栓及 40m 长软管，终端采用软管灌溉，供场地内绿化洒水。

④截水沟及场外顺接消能措施：护坡坡脚设置截水沟，长 340m，梯形断面，上开口宽 1.2m，底宽 0.4m，平均深 0.4m，壁厚 0.25m，为 C25 混凝土沟。截水沟向场外延伸 20m，出口设置八字型出水口，将水引向场外低洼处散排。为避免工业场地截排水沟汇水排出场地后对低洼地冲刷破坏，在其出口顺接排水管道至自然沟道，截排水沟出口设置消力池、排水管道末端布设消力池，消力池后设护坦。

⑤排水沟：主体工程设计南部工业场地进场道路两侧设置排水沟，单侧长 210m，采用 30cm 厚 M7.5 浆砌片石铺砌，矩形断面，宽 0.6m，深 0.6m。

⑥表土剥离：根据现场踏勘，结合土地利用现状资料分析，本项目南部工业场地区占用的天然牧草地区域表层土壤具有剥离价值，可用于本项目绿化区覆土。为有效利用腐殖质层以备后期恢复植被，施工前对南部工业场地区占用的天然牧草地区域进行表土剥离，剥离的表土按要求堆放（详见 2.4.1 表土利用情况），表面采用密目网苫盖，待施工结束后用于绿化区域覆土。表土剥离厚度 15cm，剥离面积  $3.58\text{hm}^2$ ，剥离量共计  $5370\text{m}^3$ 。

⑦表土回覆：施工结束后，将剥离的表土就近回覆至绿化区域（含边坡及坡脚），表土回覆厚度 28cm，回覆面积  $0.97\text{hm}^2$ ，回覆量共计  $2970\text{m}^3$ 。剩余  $2654\text{m}^3$  调配至主工业场地改扩建区绿化覆土。

⑧土地整治：对场内道路两侧绿化带和各建筑物周边的集中绿化区域、进场道路两侧扰动区域进行土地整治，利于植物措施的实施。施工方式采用人工施农家肥，拖拉机牵引犁耕翻地，整地深度 20cm，整地面积为  $0.76\text{hm}^2$ 。

⑨穴状整地：进场道路两侧栽植乔木，株距为 4m，穴状整地 105 个。

### （2）植物措施

①植草护坡：主体设计南部工业场地区四周边坡采用植草护坡，面积为  $2100\text{m}^2$ 。

②园林式绿化：主体工程设计按 15% 的绿化系数在南部工业场地围墙内布设绿化  $0.42\text{hm}^2$ ，采取乔灌草结合方式，并配套节水灌溉措施。

南部工业场地区绿化范围包括蒸发结晶车间及变电所联合建筑、电蒸汽锅炉房、药剂

间及污泥脱水车间、地下水池、脱盐车间等区域周边。拟备选适生植物推荐如下：

常绿乔木：桧柏、油松、侧柏等；

落叶乔木：白蜡、旱柳、刺槐、龙爪槐、新疆杨、丁香等；

灌木：紫丁香、金叶榆、紫穗槐、沙柳等；

草坪用草：黑麦草、早熟禾、高羊茅等。

③撒播草籽：本方案设计对南部工业场地围墙外边坡坡脚保护区域占地在土地整治的基础上撒播草籽恢复植被。草籽选择沙打旺和冰草，撒播量分别为  $11.25\text{kg}/\text{hm}^2$ 、 $22.50\text{kg}/\text{hm}^2$ ，补植率为 20%。撒播草籽时间选在 4-5 月雨后进行，播种前采取草籽包衣或拌成泥丸后掺沙撒播，撒播草籽面积  $0.19\text{hm}^2$ ，共需沙打旺  $1.28\text{kg}$ 、冰草  $2.57\text{kg}$ 。

④林草结合：本方案设计对南部工业场地进场道路两侧撒播草籽并栽植乔木恢复植被。草籽选择沙打旺和冰草，撒播量分别为  $11.25\text{kg}/\text{hm}^2$ 、 $22.50\text{kg}/\text{hm}^2$ ，补植率为 20%。撒播草籽时间选在 4-5 月雨后进行，播种前采取草籽包衣或拌成泥丸后掺沙撒播，撒播草籽面积  $0.15\text{hm}^2$ ，共需沙打旺  $1.01\text{kg}$ 、冰草  $2.03\text{kg}$ 。点缀乔木，树种选用刺槐。株距  $4\text{m}$ ，栽植刺槐 116 株。

### (3) 临时措施

①密目网苫盖：对剥离的表土和临时堆土表面采取密目网苫盖措施，共使用密目网  $5908\text{m}^2$ 。

表土苫盖：南部工业场地区表土堆存场共堆存表土  $2970\text{m}^3$ ，设计最大堆高  $3..5\text{m}$ ，占地  $36\text{m}\times 31\text{m}=1116\text{m}^2$ ，由于表土堆放时间较长，采用撒播草籽后密目网苫盖临时防护，共使用密目网  $1200\text{m}^2$ 。

临时堆土苫盖：南部工业场地区 2 处临时堆土场共堆土  $1.27\text{m}^3$ ，占地  $4570\text{m}^2$ ，堆土表面采用密目网苫盖临，共使用密目网  $4708\text{m}^2$ ，其中：5#临时堆土场堆土  $0.50\text{万 m}^3$ ，堆高  $3\text{m}$ ，占地  $52\text{m}\times 35\text{m}=1820\text{m}^2$ ，使用密目网  $1875\text{m}^2$ ，6#临时堆土场堆土  $0.77\text{万 m}^3$ ，堆高  $3\text{m}$ ，占地  $50\text{m}\times 55\text{m}=2750\text{m}^2$ ，使用密目网  $2833\text{m}^2$ 。

②编织袋土挡护：对剥离的表土和临时堆土边坡坡脚设编织袋土挡护，挡护高  $0.6\text{m}$ ，编织袋土挡护土方  $311\text{m}^3$ 。

③洒水抑尘：对场内施工道路进行洒水抑尘，防止尘土飞扬。洒水量以满足施工现场表面含水率大于 3%为宜。每天洒水 1 次，每次洒水按  $1\text{mm}$  计，洒水时间按 860 天（扣除冬季停工）计，洒水面积按  $0.72\text{hm}^2$  计，洒水量为  $6192\text{m}^3$ 。

④临时种草：对表土堆存场堆存的表土表面临时撒播草籽，草籽选择沙打旺和冰草，

## 5 水土保持措施

撒播量分别为 11.25kg/hm<sup>2</sup>、22.50kg/hm<sup>2</sup>，补植率为 20%。撒播草籽时间选在 4-5 月雨后进行，播种前采取草籽包衣或拌成泥丸后掺沙撒播，撒播草籽面积 0.15hm<sup>2</sup>，共需沙打旺 1.01kg、冰草 2.03kg。

⑤临时排水沟：在表土堆存场边坡脚布设土质排水沟 140m，沉砂池一处，临时排水沟及沉砂池布设位置在设计绿化区域，回填后绿化措施不单独计算。

南部工业场地区防治措施工程量，见表 5-5。

**表 5-5 南部工业场地区防治措施工程量表**

编号	名称	单位	数量	备注
第一部分工程措施				
1	雨水排水管			主体设计
(1)	高密度聚乙烯双壁波纹管 D600mm	m	40	
(2)	高密度聚乙烯双壁波纹管 D500mm	m	150	
(3)	高密度聚乙烯双壁波纹管 D400mm	m	530	
(4)	UPVC D200mm	m	500	
2	雨水收集池	座	1	主体设计
3	节水灌溉	hm <sup>2</sup>	0.42	主体设计
4	截水沟及场外顺接消能措施	m	340	主体设计
5	排水沟	m	420	主体设计
6	表土剥离	hm <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	3.58/5370	方案新增
7	表土回覆	hm <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	0.97/2970	方案新增
8	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.76	方案新增
9	穴状整地	个	105	方案新增
第二部分植物措施				
1	植草护坡	m <sup>2</sup>	2100	主体设计
2	园林式绿化	hm <sup>2</sup>	0.42	主体设计
3	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.19	方案新增
(1)	沙打旺	kg	1.28	撒播量 13.5kg/hm <sup>2</sup> (含补植)
(2)	冰草	kg	2.57	撒播量 27.0kg/hm <sup>2</sup> (含补植)
4	林草结合	hm <sup>2</sup>	0.15	方案新增
(1)	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.15	
	沙打旺	kg	1.01	撒播量 13.5kg/hm <sup>2</sup> (含补植)
	冰草	kg	2.03	撒播量 27.0kg/hm <sup>2</sup> (含补植)
(2)	栽植乔木	株	116	
第三部分临时措施				
1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	5908	方案新增
2	编织袋土挡护	m <sup>3</sup>	311	方案新增
3	洒水抑尘	m <sup>3</sup>	6192	方案新增
4	临时撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.15	
	沙打旺	kg	1.01	撒播量 13.5kg/hm <sup>2</sup> (含补植)
	冰草	kg	2.03	撒播量 27.0kg/hm <sup>2</sup> (含补植)
5	临时排水沟	m	140	方案新增

### 5.3.2.3 管线工程区

管线工程区总占地  $5.20\text{hm}^2$ ，本方案新增措施工程措施表土剥离与回覆、土地整治，植物措施撒播草籽恢复植被，临时措施洒水抑尘、密目网苫盖、彩条布铺垫。具体如下：

#### (1) 工程措施

①土地整治：施工结束后，对扰动区域进行土地整治，利于植被恢复。施工方式采用人工施农家肥，拖拉机牵引铧犁耕翻地，整地深度  $30\text{cm}$ ，整地面积为  $5.20\text{hm}^2$ 。

②表土剥离：根据现场踏勘，结合土地利用现状资料分析，本项目管线工程区占用的天然牧草地区域表层土壤具有剥离价值，可用于本项目绿化区覆土。为有效利用腐殖质层以备后期恢复植被，施工前对管线工程区占用的天然牧草地区域进行表土剥离，剥离的表土堆放于管沟开挖口一侧设计的临时堆土场，表面采用彩条布铺垫，上层为管沟开挖土，待施工结束后表土用于绿化区域覆土。表土剥离厚度  $15\text{cm}$ ，剥离面积  $1.59\text{hm}^2$ ，剥离量共计  $2385\text{m}^3$ 。

③表土回覆：施工结束后，将剥离的表土回覆至管沟回填土上方，表土回覆厚度  $15\text{cm}$ ，回覆面积  $1.59\text{hm}^2$ ，回覆量共计  $2385\text{m}^3$ 。

#### (2) 植物措施

撒播草籽：对扰动区域平整完毕后进行植被恢复。草籽选择沙打旺和冰草，撒播量分别为  $11.25\text{kg}/\text{hm}^2$ 、 $22.50\text{kg}/\text{hm}^2$ ，补植率为  $20\%$ 。撒播草籽时间选在 4-5 月雨后进行，播种前采取草籽包衣或拌成泥丸后掺沙撒播，撒播草籽面积  $5.20\text{hm}^2$ ，共需沙打旺  $35.10\text{kg}$ 、冰草  $70.20\text{kg}$ 。

#### (3) 临时措施

①洒水抑尘：施工过程中，对管线施工便道进行洒水，防止尘土飞扬。每天洒水 1 次，每次洒水按  $1\text{mm}$  计，洒水时间按 240 天计，洒水面积按  $0.71\text{hm}^2$  计，洒水量为  $1704\text{m}^3$ 。

②密目网苫盖：管沟开挖土方临时沿管沟一侧堆放，并采取密目网苫盖进行防护，密目网四周用木桩进行固定或者砖块压盖。供水管线临时堆土  $0.86$  万  $\text{m}^3$ ，堆高  $2.5\text{m}$ ，使用密目网约  $4830\text{m}^2$ 。供热管线临时堆土  $0.86$  万  $\text{m}^3$ ，堆高  $2.0\text{m}$ ，使用密目网约  $4830\text{m}^2$ 。管线工程区共使用密目网约  $9660\text{m}^2$ 。

③彩条布铺垫：管线临时堆放表土  $0.24$  万  $\text{m}^3$ ，集中堆放于管沟一侧堆土场下部，堆土长与管沟长一致（供水管线长  $2345\text{m}$ ，供热管线长  $2345\text{m}$ ），宽  $2.0\text{m}$ 、高  $0.5\text{m}$ ，边坡比  $1:1$ ，表面采用彩条布苫盖，共苫盖彩条布  $9380\text{m}^2$

管线工程区防治措施工程量，见表 5-6。

表 5-6 管线工程区防治措施工程量表

编号	名称	单位	数量	备注
第一部分工程措施				
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	5.20	方案新增
2	表土剥离	hm <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	1.59/2385	方案新增
3	表土回覆	hm <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	1.59/2385	方案新增
第二部分植物措施				
1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	5.20	方案新增
(1)	沙打旺	kg	35.10	撒播量 13.5kg/hm <sup>2</sup> (含补植)
(2)	冰草	kg	70.20	撒播量 27.0kg/hm <sup>2</sup> (含补植)
第三部分临时措施				
1	洒水抑尘	m <sup>3</sup>	1704	方案新增
2	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	9660	方案新增
3	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	9380	方案新增

#### 5.3.2.4 供电线路区

供电线路区总占地 0.47hm<sup>2</sup>，杆塔硬化占地 0.04hm<sup>2</sup>。本方案新增工程措施土地整治，植物措施撒播草籽恢复植被，临时措施洒水抑尘、彩条布铺垫。具体如下：

##### (1) 工程措施

土地整治：施工结束后，对扰动区域进行土地整治，利于植被恢复。施工方式采用人工施农家肥，拖拉机牵引铧犁耕翻地，整地深度 30cm，整地面积为 0.43hm<sup>2</sup>。

##### (2) 植物措施

撒播草籽：对扰动区域平整完毕后进行植被恢复。草籽选择沙打旺和冰草，撒播量分别为 11.25kg/hm<sup>2</sup>、22.50kg/hm<sup>2</sup>，补植率为 20%。撒播草籽时间选在 4-5 月雨后进行，播种前采取草籽包衣或拌成泥丸后掺沙撒播，撒播草籽面积 0.43hm<sup>2</sup>，共需沙打旺 2.90kg、冰草 5.81kg。

##### (3) 临时措施

①洒水抑尘：施工过程中，对供电线路区施工便道进行洒水，防止尘土飞扬。每天洒水 1 次，每次洒水按 1mm 计，洒水时间按 90 天计，洒水面积按 0.94hm<sup>2</sup> 计，洒水量为 850m<sup>3</sup>。

②彩条布铺垫：施工前，在杆塔基坑开挖一侧铺设彩条布，开挖土方临时堆放在彩条布上，单个塔基基础土方开挖约 1m<sup>3</sup>，共铺垫彩条布 188m<sup>2</sup>。

供电线路区防治措施工程量，见表 5-7。

表 5-7 供电线路区防治措施工程量表

编号	名称	单位	数量	备注
第一部分工程措施				
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.43	方案新增
第二部分植物措施				
1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.43	方案新增
(1)	沙打旺	kg	2.90	撒播量 13.5kg/hm <sup>2</sup> (含补植)
(2)	冰草	kg	5.81	撒播量 27.0kg/hm <sup>2</sup> (含补植)
第三部分临时措施				
1	洒水抑尘	m <sup>3</sup>	850	方案新增
2	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	188	方案新增

### 5.3.3 防治措施工程量汇总

为了有效地防治工程建设引起的水土流失，本方案在主体工程设计水土保持措施的基础上新增了工程措施、植物措施和临时措施。其中工程措施有雨水排水管 1220m，雨水收集池 1 座，排水沟 1316m，截水沟及场外顺接消能措施 340m，表土剥离 15570m<sup>3</sup>，表土回覆 15570m<sup>3</sup>，土地整治 11.02hm<sup>2</sup>，穴状整地 105 个，节水灌溉 0.42hm<sup>2</sup>；植物措施有植草护坡 2100m<sup>2</sup>，园林式绿化 2.42hm<sup>2</sup>，林草结合 0.15hm<sup>2</sup>（栽植乔木 116 株，撒播草籽 0.15hm<sup>2</sup>），撒播草籽 8.45hm<sup>2</sup>；临时措施有密目网苫盖 38028m<sup>2</sup>，编织袋土挡护 1253m<sup>3</sup>；洒水抑尘 18808m<sup>3</sup>；临时撒播草籽 0.76hm<sup>2</sup>；临时排水沟 460m；彩条布 9568m<sup>2</sup>。各项措施按防治分区分述如下：

#### (1) 主工业场地改扩建区

工程措施：排水沟 896m，站内 490m，站外 406m；表土剥离 5.12hm<sup>2</sup>，剥离量 7815m<sup>3</sup>；表土回覆 4.63hm<sup>2</sup>，回覆量 10215m<sup>3</sup>；土地整治 4.63hm<sup>2</sup>。

植物措施：园林式绿化 2.0hm<sup>2</sup>；撒播草籽 2.63hm<sup>2</sup>，

临时措施：密目网苫盖 22460m<sup>2</sup>；编织袋土挡护 942m<sup>3</sup>；洒水抑尘 10062m<sup>3</sup>；临时撒播草籽 0.61hm<sup>2</sup>；临时排水沟 320m。

#### (2) 南部工业场地区

工程措施：雨水排水管 1220m；雨水收集池 1 座；截水沟及场外顺接消能措施 340m；排水沟 420m；节水灌溉 0.42hm<sup>2</sup>；土地整治 0.76hm<sup>2</sup>；穴状整地 105 个；表土剥离 3.58hm<sup>2</sup>，剥离量 5370m<sup>3</sup>；表土回覆 0.97hm<sup>2</sup>，回覆量 2970m<sup>3</sup>。

植物措施：植草护坡 2100m<sup>2</sup>；园林式绿化 0.42hm<sup>2</sup>；撒播草籽 0.19hm<sup>2</sup>；林草结合 0.15hm<sup>2</sup>（栽植乔木 116 株，撒播草籽 0.15hm<sup>2</sup>）。

## 5 水土保持措施

---

临时措施：密目网苫盖 5908m<sup>2</sup>；编织袋土挡护 311m<sup>3</sup>；洒水抑尘 6192m<sup>3</sup>；临时撒播草籽 0.15hm<sup>2</sup>；临时排水沟 140m。

### (3) 管线工程区

工程措施：土地整治 5.20hm<sup>2</sup>；表土剥离 1.59hm<sup>2</sup>，剥离量 2385m<sup>3</sup>；表土回覆 1.59hm<sup>2</sup>，回覆量 2385m<sup>3</sup>。

植物措施：撒播草籽 5.20hm<sup>2</sup>。

临时措施：洒水抑尘 1704m<sup>3</sup>；密目网苫盖 9660m<sup>2</sup>；彩条布苫盖 9380m<sup>2</sup>。

### (4) 供电线路区

工程措施：土地整治 0.43hm<sup>2</sup>。

植物措施：撒播草籽 0.43hm<sup>2</sup>。

临时措施：洒水抑尘 850m<sup>3</sup>；彩条布铺垫 188m<sup>2</sup>。

本方案水土保持防治措施工程量汇总，见表 5-8。

## 5 水土保持措施

**表 5-8 本方案水土保持防治措施工程量汇总表**

编号	名称	单位	主工业场地 改扩建区	南部工业 场地区	管线工程区	供电线路 区	合计
第一部分工程措施							
1	雨水管	m		1220			1220
	高密度聚乙烯双壁波纹 管 D600mm	m		40			40
	高密度聚乙烯双壁波纹 管 D500mm	m		150			150
	高密度聚乙烯双壁波纹 管 D400mm	m		530			530
	UPVC D200mm	m		500			500
2	雨水收集池	座		1			1
3	排水沟	m	896	420			1316
4	截水沟及场外顺接消 能措施	m		340			340
5	表土剥离	m <sup>3</sup>	7815	5370	2385		15570
6	表土回覆	m <sup>3</sup>	10215	2970	2385		15570
7	土地整治	hm <sup>2</sup>	4.63	0.76	5.20	0.43	11.02
8	节水灌溉	hm <sup>2</sup>		0.42			0.42
9	穴状整地	个		105			105
第二部分植物措施							
1	植草护坡	m <sup>2</sup>		2100			2100
2	园林式绿化	hm <sup>2</sup>	2.0	0.42			2.42
3	林草结合	hm <sup>2</sup>		0.15			0.15
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>		0.15			0.15
	沙打旺	kg		1.01			1.01
	冰草	kg		2.03			2.03
	栽植乔木	株		116			116
	穴状整地 (60*60cm)	个		105			105
4	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	2.63	0.19	5.20	0.43	8.45
	沙打旺	kg	17.96	1.28	35.10	2.90	57.24
	冰草	kg	35.91	2.57	70.20	5.81	114.49
第三部分临时措施							
1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	22460	5908	9660		38028
2	编织袋土挡护						
	编织袋土填筑	m <sup>3</sup>	942	311			1253
	编织袋土拆除	m <sup>3</sup>	942	311			1253
3	洒水抑尘	m <sup>3</sup>	10062	6192	1704	850	18808
4	临时撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.61	0.15			0.76
	沙打旺	kg	4.12	1.01			5.13
	冰草	kg	8.24	2.03			10.27
5	临时排水沟	m	320	140			460
6	彩条布	m <sup>2</sup>			9380	188	9568

### 5.3.4 水土流失预防保护措施

(1) 工程建设前，施工单位应加强水土保持宣传力度，增强施工人员水土保持意识；

(2) 尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露时间；根据本项目所在区域气候特点合理安排施工时段，雨季施工要做好临时防护措施；

(3) 在施工范围设置征用地界标志，将基础开挖、填筑等土石方工程严格控制在征地范围内，避免扩大扰动破坏面积；

(4) 在建筑物拆除时，可在拆除物的四周安装防护网或除尘水袋，以防止房屋拆除时碎石飞溅，同时控制灰尘的产生；

(5) 场地平整施工时要采取分层开挖，分层回填；施工中产生的临时堆土，要及时清运，堆放至指定的回填区回填利用，并按要求进行场地平整、碾压等；

(6) 土石方雨季施工应做好临时苫盖、拦挡措施，运输土石方的车辆应选用加盖车辆，防止运输渣料沿途散落流失；

(7) 对已实施的水土流失防治措施，应加强管护，建立行之有效的管护制度，使之尽快发挥水土保持效益；

(8) 在下一阶段主体工程设计时，应根据水土保持的要求，进一步优化主体工程设计，优化施工工艺，合理组织施工，使工程建设对水土流失的影响降到最低程度。

### 5.4 施工要求

#### 5.4.1 施工原则

(1) 按照“三同时”的制度，水土保持工程施工进度与主体工程建设进度合理配合，协调施工建设。

(2) 根据项目区气候条件，合理安排施工进度，确定施工时序，做到避免窝工浪费并能达到及时防治水土流失的目的。

(3) 与主体工程相互配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通及临建设施等施工条件，减少在施工辅助设施上的消耗。

(4) 坚持“预防为主，先拦后弃”的原则布置临时和永久拦挡措施，避免弃渣流失。

(5) 植物措施应及时布设，避免扰动面裸露期过长。

#### 5.4.2 施工条件

##### (1) 技术条件

项目部组织技术人员和施工承包单位熟悉方案规定的水土保持措施、实施地点、技术要求及标准。

##### (2) 基础条件

项目建设区交通比较便利，满足水土保持工程交通要求；水土保持防治工程是与主体工程同一区域施工，施工区场地开阔，适合机械施工。水土保持防护工程施工用水和用电量相对较小，可依托主体工程进行使用。

### (3) 物资采购

水土保持防护工程需要的水泥、砂石料等可依托于主体工程采购渠道购买。植物措施所需的苗木种子和化肥农药等可以由工程沿线县城或周边市县苗圃基地就近采购；施工机械可依托于主体工程，施工机械多，施工便利。

### (4) 施工质量保证

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《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）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、栽植灌木的位置应符合各类植物所需要的立地条件，种草、栽植灌木密度达到设计要求。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和灌木，当年出苗率与成活率在90%以上，三年后保存率在85%以上。

## 5.4.3 施工组织形式

### (1) 建立组织机构

为全面完成本项目的各项水土保持措施，将组建施工项目部，实行项目承包制，由专职人员统一领导实施，并配备具有水土保持专业监理资格的工程师对工程质量、技术、进度、资金等全面负责。

### (2) 劳动组织

项目部对劳动施工队实行计划包工制，签订劳动合同，明确各自的“责、权、利”。确保劳务合同的履行，并制约施工人员严格在规定的水土流失防治责任范围内活动。

### (3) 水土保持监测

项目部在建设开工前，应委托具有水土保持监测能力的单位进行监测，按方案要求的签订水土保持监测合同，编制水土保持监测实施计划，落实监测内容与方法，保证工程验

收时按照相关规定完成监测总结报告。

### (4) 施工组织进场准备

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。施工区域的防护措施是主体工程的一部分,其施工应充分利用主体工程提供的施工条件与主体工程一并进行。

植物措施主要是各功能区结合主体工程进行植树种草、绿化美化。植物措施施工要选择雨季或者雨季来临之前进行,防止因恶劣天气造成不必要的损失或新的水土流失,种子撒播前进行处理,深耕细作,保证土壤温度,为草种正常生长创造良好的条件。

### 5.4.4 施工工艺和方法

#### (1) 土地整治工程施工

土地整治工程一般包括土地整治、坑凹回填,整治中应充分利用废弃土、石料,力争回填后坑平渣尽;坑凹回填应根据坑凹容积与废弃土石方体积,合理安排废弃土、石料的运行路线与倾倒方式,提高回填工效;坑凹回填后进一步平整地面,有条件的应表层覆土,为植物措施布设创造条件。

①根据测量结果划分调配区,在方格网平面图上划出挖填区的分界线,并在挖方区和填方区划出若干调配区,确定调配区的大小和位置,绘制土方调配图,标出土方调配方向、土方量及平均运距。依据拟定的调配方向、运输路线、施工顺序,组织车辆运输,避免土方运输出现对流现象,同时便于机具的调配,机械化的施工。

②土方调配:土方调配时,若土方距施工区较远时,由自卸汽车把土方运到施工区内,再由推土机或人工摊平;若土方距施工区较近或在施工区内时,由推土机直接把土方推到施工区内并摊平。

③对于平整完成后的绿化用地,即可进行覆土,覆土厚度根据布设的植物种和以后的发展方向来确定。

#### (2) 表土剥离与回覆施工

为了合理地利用表土资源,场地平整前,对占地范围内的部分地表(可剥离表土)进行表层土的剥离,表土剥离施工应在熟悉设计文件的基础上,进行现场调查、统计、核实施工范围内的障碍物及一切需拆迁的附着物(如地下电缆、光缆、管线等),并与相关部门及时联系解决。然后进行施工测量工作,放样出清表段的逐桩边桩,并沿边线洒石灰线,同时全面复测纵横断面高程。根据施工段工程量的实际情况、土地类型及剥离表土厚度,选择合适的施工机械(人工配合挖掘机、推土机)施工形式并去除较大的残根、石块,采

用以推土机、装载机等施工机械为主、人工为辅的施工形式，对地表以下一定深度范围内耕植土进行挖除，由自卸卡车运输至表土堆放场等堆放点集中堆放，并采取临时防护措施，用于后期绿化区域覆土。

### （3）节水灌溉施工

节水灌溉管网采用人工开挖沟槽，沟槽坡度须符合设计标准。灌溉管网建设时要将插口顺水流方向，承口逆水流方向。接口时，先将承口的内壁清理干净，并在承口内壁及插口橡胶圈上涂润滑剂，然后将承插口端的中心轴线对齐。橡胶圈应放置在管道插口第二至第三根肋之间的槽内，接口时，要注意橡胶圈是否到位：一般到位时，插口与承口接触会发生碰撞的声音。

安装时不得带动已安装好的管节，务求做到相连管节对准中心，标高符合要求，管节垫实稳定，承口与插口的间隙小于规范要求，拉力放松时管节无回弹情况，若不合格则重排。

### （4）植树种草施工

#### ①施工准备

现场踏勘，了解施工部位或现场环境条件，包括土壤、水源、运输和天然肥源等，熟悉各施工场地施工状况，进入施工作业面。

对工程中使用的各类苗木，应进行实地考察，了解苗木数量、质量和运输条件，做好挖掘、包装和运输的最佳方案。

落实苗木种植过程中所需的土基、绑扎材料以及劳动力、设备和材料的工作。种植前，对土壤肥力、pH 值等指标进行监测，以指导土壤改良，确保植物生长。

#### ②土壤改良

在表层土壤里拌入羊粪，羊粪含有机质 24-27%，氮(N)0.7-0.8%，磷(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)0.45-0.6%，钾(K<sub>2</sub>O)0.4-0.5%，有机质比其他畜粪多，粪质较细，肥分浓厚，按一棵树 20 公斤施入；同时，土壤中施入 15-15-15 复合肥，混拌在有机肥中同步施用，每棵树按 1.5kg 计。施工方式为犁土、耙碎、翻晒、拢堆集料培肥。

#### ③种苗选择

乔木和灌木根据种植部位和功能选用胸径、冠幅、冠径、苗高，乔木要求为生长健壮的带土球乔木，灌木选用冠型圆满密实的苗木；草籽要求种子的纯净度达 90%以上，发芽率达 85%以上。

#### ④栽植方法

乔木、灌木采用穴植方法，在栽植时应注意其栽植的技术要点，即“三填、两踩、一提苗”，栽植深度一般以超过原根系 5-10cm 为准。种植工序为：放线-定位-土壤改良-挖坑-树坑消毒-栽植-回填-浇水-踩实；苗木定植时，苗干要竖直，根系要舒展，深浅要适当；填土一半后需提苗踩实。

草本采用人工撒播的方法。撒播方法即将草籽按设计的撒播密度均匀撒在整好的地上，然后用耙或耢等方法覆土埋压，表层厚度一般为 1.0~2.0cm，撒播后喷水湿润种植区。

### ⑤ 种植季节

造林季节尽量选在春季或秋季以提高成活率，草籽撒播一般在雨季或墒情较好时进行，不能避免时应考虑高温遮阳。

### ⑥ 抚育管理

苗木补植：造林后，应当加强抚育，保证树木的成活率，有死苗的应及时补植。

浇水：所有苗木、草地均应适时浇水，保持土壤湿润，种植后苗木应连续浇足透水三遍，草地应连续一周早晚浇水，以后视天气情况随时进行水分的供应，干旱季节增加浇水次数，浇水选择在一天当中的早晨或下午。

修剪：栽植时及时截干，防止树梢争夺养分和受风摆动，影响成活，剪去树干离地面 2.0m 以上的主梢和全部主干上的枝条，剪口处涂抹油漆，减少蒸发。乔灌木的修剪依其品种、开花习性，在适合的时间内进行，花灌木主要剪去残花败叶，保留开花枝芽。草坪在生长期 4-10 月份，每月至少修剪 1 次，从而提高植物生长势，促进开花。操作时保持剪刀干净，平滑。

施肥：各种植物在生长一定时期后应施肥，肥料选择农家肥等缓释肥，肥效期应至少达 4 个月。

病虫害防治：新栽植的树木要及时刷白，防治病虫害；成长期的树木要定期检查病虫害，及早发现及防治，对症用药，配比准确，喷药均匀周到，将病虫控制在最低水平。

绿地保洁：对于工业场地等区域内的草坪，应及时将绿地内杂草杂物的清除，保持绿地内清洁。

### （5）撒播灌木籽、草籽施工

撒播灌木籽、草籽严格按杂物清运、场地平整、浇水、坪床、撒播、镇压覆盖、浇水、清理现场等施工工序进行施工，完工后交付管护。

① 杂物清运：对场地进行细致的清理，除去所有不利于植物生长的元素，如不能破碎的土块，大于 25.0mm 的砾石、树根、树桩和其他垃圾等用铁耙清理干净。

②场地平整：种草区域应采用全面整地，并采用机械耙耱，使其地形符合设计要求。机械不到的地段采用人工进行细致平整。

③浇水：在坪床前对植草地段浇一次透水，对草种发芽非常有利。

④撒播：播种以撒播为主，选择人工撒播，播撒均匀。播种选择在无风雨的天气播种。

⑤镇压、覆盖：播种后用草耙将草种耙入表土 2.0-5.0cm，并用镇压机具轻轻镇压，然后做覆盖处理。

### （6）临时措施施工

①苫盖：对裸露的临时堆土面，为防止风蚀，按设计要求，应及时苫盖，采用密目网苫盖，苫盖过程中不留裸露面。

②洒水：采用洒水车将水运到需要洒水的地段，将水均匀洒在地表，要勤洒，量少，使地表不起灰尘为宜。

## 5.4.5 施工质量

水土保持各项措施实施必须符合方案的总体布局，各项工程施工要严格按照方案提出的设计标准和设计要求执行，使用材料要符合要求，严格控制施工时序，在拟定的施工期内完成施工任务。

植物措施苗木及种子必须是一级苗和一级种子，要有“一签、三证”，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。采用保土保水能力强的优良草种，当年出苗率与成活率在 85% 以上，2 年后保存率在 70% 以上。

## 5.4.6 施工进度安排

### （1）施工进度安排原则

根据本工程各项工程、措施施工进度安排及施工自然条件、水土流失防治时效性等因素，为保证水土保持各项措施能够有效落实，制定以下相应的实施进度安排原则：

①按照“三同时”原则，结合主体工程施工组织设计、建设工期、工艺流程的要求，积极坚持稳妥、留有余地、尽快发挥效益的原则，确保水土保持措施分区布设、施工的季节性、施工工序、措施保证、工程质量，分期实施，合理安排。保证水土保持工程施工的组织性、计划性、有序性和资金、材料等资源的有效配置，确保工程按期完成。

②主工业场地改扩建区、南部工业场地区等永久性占地区工程措施坚持“先防护后施工”原则，及时控制施工过程中的水土流失。坚持预防为主，及时防治，实施进度与主体工程协调一致。

③工程临时堆土场、堆料场坚持“先防护，后堆放”及“防护并行”的原则。

④临时占地区使用完毕后及时进行场地清理整治。

⑤工程措施应安排在非主汛期、大风天气期间施工，大的土方工程尽量避开汛期和大风天气。施工建设中，应按照“先拦后弃”的原则，先期安排水土保持措施的实施。结合区域气候特点和工程建设特点及水土流失类型特征，在适宜季节进行相应措施布设。

⑥适时绿化的原则。植物措施结合树（草）种的生物习性、季节性等因素，可比工程措施滞后，但必须在第一绿化期实施。绿化工程一般在春季或秋季实施，在冬季苗木停止生长活动时进行补植。

### （2）施工进度计划

本项目施工期为 2025 年 4 月至 2029 年 3 月，为使工程建设造成的水土流失得到有效地遏制，合理地安排水土保持措施施工进度，要求水土保持措施的实施与主体工程同时进行，同时参照主体工程施工计划与进度，以尽量减少工程建设期及自然恢复期水土流失为主要目标，考虑气温、气候、季节等自然因素，制定本工程水土保持方案中各项防治措施的实施进度计划。

①减少裸露区域面积及裸露时间。

②排水等工程措施要与工业场地建设协调进行，主要根据不同措施的防护功能不同，逐步安排。

③临时措施与主体工程施工进度保持一致。为防治水蚀风蚀，对临时堆土采取苫盖措施。施工单位应做好合理的施工组织，避免在大风、大雨天气进行土建施工。水土保持监理单位严格按照水土保持设计要求，加强临时措施的实施。

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。

5 水土保持措施

表 5-9

本方案水土保持工程施工进度表

项目名称		2025 年			2026 年				2027 年				2028 年				2029 年	
		2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度
主工业 场地改 扩建区	主体工程	—																
	工程措施					.....				.....				.....				.....
	植物措施					— —				— —				— —				— —
	临时措施	=====																
南部工 业场 地区	主体工程	—																
	工程措施	.....												.....				.....
	植物措施																	— —
	临时措施	=====																
管线 工程区	主体工程	—																
	工程措施					.....												
	植物措施					— —												
	临时措施	=====																
供电 线路区	主体工程	—																
	工程措施					.....												
	植物措施					— —												

## 6 水土保持监测

水土保持监测是生产建设单位应当履行的一项法定义务，是从保护水土资源和维护良好的生态环境出发，运用地面监测、遥感、地理信息系统多种信息获取和处理手段，对水土流失的成因、数量、强度、影响范围、危害及其防治效果进行动态监测和评估，督促指导生产建设单位依法落实水土保持监测主体责任和其他有关任务要求，为“看住”人为水土流失提供有力保障。水土保持监测应满足《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）等标准、规范的要求。

### 6.1 范围和时段

#### 6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T50433-2018）的规定，水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，本项目水土流失监测范围为工程建设过程中的永久占地和临时占地，即 19.57hm<sup>2</sup>。

本项目水土保持监测分区与水土流失防治分区一致，分为主工业场地改扩建区、南部工业场地区、管线工程区和供电线路区。根据水土流失预测结果，南部工业场地区、主工业场地改扩建区是水土保持监测重点区域。

#### 6.1.2 监测时段

根据本项目施工进度安排，工程计划于 2025 年 4 月开工，2029 年 3 月完工，建设期为 48 个月。监测时段从施工期开始，至设计水平年结束，即监测时间为 2025 年 4 月至 2029 年 12 月，共 56 个月。

### 6.2 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），本项目水土保持监测的内容主要包括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。

在扰动土地方面，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、永久和临时弃渣量及变化情况；

在水土流失状况方面，应重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况；

在水土流失防治成效方面，应重点监测实际采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等；

在水土流失危害方面，应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。

### 6.2.2 监测方法

根据本工程施工区域“点、面、线”的特点和可能造成水土流失的实际情况，本方案采取实地调查量测、地面观测、查阅资料、遥感（卫星遥感、无人机遥感）监测相结合的方法，选取各监测分区不同监测点进行水土保持定位监测，并对全部区域采用遥感调查。

#### （1）定位监测

定位观测主要用于测定水土流失强度。本项目的水土流失类型以风蚀为主，采用的监测方法主要有：

##### ①风蚀桥法

用不易变形的金属制成的“II”型框架，由2根桥腿和一个横梁组成，腿长50cm，梁长110cm，梁上每隔10cm刻画出测量用标记，并按从左到右顺序进行编号。将风蚀桥按5m间距、与主风向垂直插入监测样地内，桥腿插入土中30cm，要保证重力作用下风蚀桥不会自然下沉，桥梁尽可能保持水平。布设时需要对每个风蚀桥按顺序进行编号，并绘制风蚀桥在监测样地内的分布图。布设风蚀桥后，用钢尺在每个风蚀桥梁上按从左到右的顺序，测量桥梁上表面到地面的垂直距离，每个风蚀桥上测量10个数据，可以反映风蚀桥下地面高程的起伏变化的原始状态。定期（15-30天）对观测样地内的每个风蚀桥按顺序观测，记录每个风蚀桥上每个测量标记到地面的垂直距离。计算出的地面高程变化量就是风蚀厚度，并最终推算风蚀量。

##### ②集沙仪法

在与主风向垂直的观测场的一边均匀布置多个集沙仪，在另一边也布置多个集沙仪。每次大风后收集每个集沙仪不同高度上集沙袋中沙量，计算每个集沙仪的单位断面风沙输移量。根据进入观测场的输沙量和从观测场输出的沙量计算风蚀量。

#### （2）水土流失影响因素监测

##### ①气象监测

在工业场地适当位置设置临时降雨、风速观测点，利用自记雨量计、风速风向仪等测得基本信息，分析整理获得降雨量、降雨强度、降雨历时、降雨类型、风速风向等。降雨径流量可用径流系数法计算。通过收集当地气象站、水文站实测资料来分析计算本项目建设区的暴雨量、降雨强度、降雨历时以及产生的径流量。资料收集可在降雨后进行，并与现场观测值对比，综合分析降雨特征值的合理性。

统计每月的降水量、平均风速和风向。日降水量超过 25mm 或 1h 降水量超过 8mm 的降水应统计降水量和历时，风速大于 5m/s 时应统计风速、风向、出现的次数或频率。

### ②地形地貌状况

采用实地调查和查阅资料等方法获取。

### ③地表物质组成

采用实地调查的方法获取。

### ④植被状况

采用实地调查的方法获取，主要确定植被类型和优势种。应按植被类型选择 3~5 个有代表性的样地，测定林地郁闭度和灌草地覆盖率，取其平均值作为林草植被覆盖率。

## (3) 调查巡视监测

包括地面调查和遥感调查。地面调查巡视监测采取每年 4-5 次巡查为宜，重点监测主工业场地改扩建区、南部工业场地区、管线工程区、供电线路区。根据不同典型区域的实地调查，监测项目在施工期及自然恢复期水土流失程度和强度的变化，同时收集当地有关部门资料与之进行对比。调查内容主要有：植物措施成活率和保存率、临时堆土对周边造成的危害以及影响因素等。

结合定位监测和典型监测，得出 6 项量化的防治目标值，作为水土保持设施验收的依据。

### ①地形地貌、土地利用变化监测、施工前后地形地貌。

### ②扰动地表面积监测

采用 GPS 定位仪结合实地测量进行，利用遥感监测项目进展、地貌变化等扰动情况。首先对调查区按扰动类型进行分区（如堆土、开挖面等）、同时记录调查点的名称、工程类型、扰动类型和监测数据编号等。实地量测每个监测点的占地面积、扰动地面面积。

### ③植被监测

植被类型及面积应在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定。每季度调查 1 次。成活率、保存率及生长状况宜采用抽样调查的方法确定。应在栽植 6 个月后调查成活率，

且每年调查 1 次保存率及生长状况。乔木的成活率与保存率应采用样地或样线调查法。灌木的成活率与保存率应采用样地调查法。林地郁闭度可采用样线法和照相法确定。灌草地盖度可采用针刺法、网格法和照相法确定。郁闭度、盖度应每年在植被生长最茂盛的季节监测 1 次。林草覆盖率应在统计林草地面积的基础上分析计算获得。

在植被恢复区域选择代表性的地块作为监测点，在每个监测点内选择 3 个不同生长状况的样地进行监测。监测样地面积为投影面积，要求乔木林  $10\text{m} \times 10\text{m} \sim 30\text{m} \times 30\text{m}$ 、灌木林  $2\text{m} \times 2\text{m} \sim 5\text{m} \times 5\text{m}$ 、草地  $1\text{m} \times 1\text{m} \sim 2\text{m} \times 2\text{m}$ 。林地郁闭度、灌草地盖度和类型区林草植被覆盖度计算公式如下：

$$D=fd/fc$$

$$C=f/F$$

式中：D—林地郁闭度（或草地的盖度）；

C—林草覆盖率（%）；

fc—样方面积（ $\text{m}^2$ ）；

fd—样方内树冠（或草冠）垂直投影面积（ $\text{m}^2$ ）；

f—林草地面积（ $\text{m}^2$ ）；

F—监测分区面积（ $\text{m}^2$ ）。

④土石方开挖与回填量监测、表土保护利用量监测。

⑤防治措施监测

各项防治措施的面积、数量，工程措施的稳定性、完好程度和运行情况。

⑥水土流失危害、生态环境变化监测

施工期、运行期对周边水质、植被等带来的不利影响。

⑦遥感监测（包括卫星遥感监测和无人机监测）

卫星遥感监测采用卫星遥感监测技术动态监测扰动面积、水土保持措施落实情况、临时堆土场等重点部位土壤流失量。根据《水土保持遥感监测技术规范》（SL 592-2012）要求，本工程卫星遥感分辨率要求不低于 2.0m。

无人机遥感用于辅助卫星遥感进行水土流失监测，无人机对项目区进行航拍，监测扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效以及水土流失危害等情况，无人机可结合 ArcGIS 等软件分析实际扰动土地面积、水土保持措施实施工程量等。

### 6.2.3 监测频次

（1）水土流失影响因素监测

降雨和风力等气象资料可通过监测范围内或附近条件类似的气象站、水文站收集，或设置相关设施设备观测，统计每月的降雨量、平均风速和风向。日降水量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 的降水应统计降水量和历时，风速大于 5m/s 时应统计风速、风向、出线的次数或频率。

地形地貌状况可采用实地调查和查阅资料等方法获取，整个监测期应监测 1 次。

地表组成物质应采用实地调查的方法获取，施工准备期前和试运行期各监测 1 次。

植被状况应采用实地调查的方法获取，主要确定植被类型和优势种。应按植被类型选择 3-5 个有代表性的样地，测定林地郁闭度和草地盖度，取其计算平均值作为植被郁闭度（或盖度）。施工准备期前测定 1 次，郁闭度可采用样线法和照相法测定，盖度可采用针刺法、网格法和照相法测定。

扰动地表情况、水土流失防治责任范围应采用实地调查并结合查阅资料的方法进行监测。调查中，可采用实测法、填图法和遥感监测法。实测法宜采用测绳、测尺、全站仪、GPS 或其他设备量测；填图法宜应用大比例地形图现场勾绘，并应进行室内量算；遥感监测法宜采用高分辨率遥感影像。每月监测 1 次。

### （2）水土流失状况监测

水土流失类型及形式应在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定，每年不应少于 1 次。

本项目为线型工程，水土流失面积监测应采用普查法，每季度不应少于 1 次。土壤侵蚀强度应根据现行行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190）按照监测分区分别确定，施工准备期前和监测期末各 1 次，施工期每年不应少于 1 次。重点区域和重点对象不同时间段的土壤流失量应通过监测点观测获得。应根据监测区域的特点、条件和降雨情况，选择不同方法进行观测，统计每月的土壤流失量。

### （3）水土流失危害监测

水土流失危害的面积可采用实测法、填图法或遥感监测法进行监测。

水土流失危害的其他指标和危害程度可采用实地调查、量测和询问等方法进行监测。

水土流失危害事件发生后 1 周内应完成监测工作。

### （4）水土保持措施监测

#### ①植物措施监测

植物类型及面积应在综合分析相关技术资料的基础上，实地调查确定，应每季度调查 1 次。

成活率、保存率及生长状况宜采用抽样调查的方法确定。应在栽植 6 个月后调查成活率，且每年调查 1 次保存率及生长状况。乔木的成活率和保存率应采用样地调查法。郁闭度与盖度应每年在植被生长最茂盛的季节监测 1 次。林草覆盖率应在统计林草地面积的基础上分析计算获得。

样地规格按照下列规定：草地样方为  $1\text{m}\times 1\text{m}$ - $2\text{m}\times 2\text{m}$ ；绿地、行道树、防护林带等植物措施样地长度不应小于 20m。

### ②工程措施

措施的数量、分布和运行状况应在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上，结合实地勘测与全面巡查确定。

重点区域应每月监测 1 次，整体状况应每季度 1 次。对于措施运行状况，可设立监测点进行定期监测。

### ③临时措施

临时措施在查阅工程施工、监理等资料的基础上，实地调查，并拍摄照片或录像等影像资料。每季度统计 1 次。

④水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用应以巡查为主，每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。

⑤水土保持措施对周边水土保持生态环境发挥的作用应以巡查为主，每年汛期前后及大风、暴雨后应进行调查。

## 6.3 点位布设

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）中监测点布设原则和选址要求，针对本项目特点、施工布置、水土流失的特点和水土保持措施的布局特征，考虑观测与管理的方便性，在典型区域设置长期或临时观测（监测）站点，以工程施工过程中开挖扰动面为监测重点。本工程共布设 7 个监测点，分别为主工业场地改扩建区 2 个，南部工业场区 2 个，管线工程区 1 个，供电线路区 1 个，原地貌 1 个。见表 6-1。

表 6-1 水土保持监测点布设情况

分区	监测点 位编号	监测点 位位置	监测方法	监测时间	监测内容	监测频次
主工业 场地改 扩建区	1#	生产系统 及宿舍楼	遥感法、定 位观测法、 巡查法	2025 年 4 月 -2029 年 12 月	地形地貌的扰动变化、 土石方量、水土流失量、 林草措施的生长情况、 覆盖率	每季度监测一次风季 每月 1 次，大风加测， 水土流失灾害事件发 生后 1 周内完成监测
	2#	矿井水处 理站	遥感法、定 位观测法、 巡查法	2025 年 4 月 -2029 年 12 月	地形地貌的扰动变化、 土石方量、水土流失量、 林草措施的生长情况、 覆盖率	每季度监测一次风季 每月 1 次，大风加测， 水土流失灾害事件发 生后 1 周内完成监测
南部工 业场区	3#	场区内	遥感法、定 位观测法、 巡查法	2025 年 4 月 -2029 年 12 月	地形地貌的扰动变化、 土石方量、水土流失量、 林草措施的生长情况、 覆盖率	每季度监测一次风季 每月 1 次，大风加测， 水土流失灾害事件发 生后 1 周内完成监测
	4#	围墙外坡 脚处	遥感法、定 位观测法、 巡查法	2025 年 4 月 -2029 年 12 月	地形地貌的扰动变化、 土石方量、水土流失量、 林草措施的生长情况、 覆盖率	每季度监测一次风季 每月 1 次，大风加测， 水土流失灾害事件发 生后 1 周内完成监测
管线工程 区	5#	管沟一侧	遥感法、定 位观测法、 巡查法	2025 年 4 月 -2029 年 12 月	地形地貌的扰动变化、 土石方量、水土流失量、 林草措施的生长情况、 覆盖率	每季度监测一次风季 每月 1 次，大风加测， 水土流失灾害事件发 生后 1 周内完成监测
供电线 路区	6#	塔基一侧	遥感法、定 位观测法、 巡查法	2025 年 4 月 -2029 年 12 月	地形地貌的扰动变化、 土石方量、水土流失量、 林草措施的生长情况、 覆盖率	每季度监测一次风季 每月 1 次，大风加测， 水土流失灾害事件发 生后 1 周内完成监测
原地貌	7#	项目区周 边空地	定位法、调 查法	2025 年 4 月 -2029 年 12 月	水土流失量、林草植被 覆盖率	每季度监测一次 风季每月 1 次，大 风加测

## 6.4 实施条件和成果

### 6.4.1 监测机构

#### (1) 监测项目部

水土保持监测可由业主委托专业具有水土保持监测技术能力的水土保持监测单位或建设单位自行监测。按照《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）的要求，监测单位应在施工现场设立监测项目部。监测项目部主要职责为：负责监测项目的组织、协调和实施；负责监测进度、质量、设备配置和项目管理；负责与施工单位日常联络，收集主体工程进度、施工报表等资料；负责日常监测数据采集，做好原始记录；负责监测资料汇总、复核、成果编制与报送；开展施工现场突发性水土流失事件应急监测。

#### (2) 监测人员配备及岗位职责

本工程监测项目部下设总监测工程师（项目负责人）、监测工程师，共安排 2 人。

各岗位职责为：总监测工程师为项目负责人，全面负责项目监测工作的组织领导及统筹安排工作，协调各方技术工作，审定相关技术成果，联络建设单位和施工单位，协助向水行政主管部门报送监测成果，签署有关文件等；监测工程师负责开展具体工作，包括地面观测、调查巡查监测、遥感监测、无人机监测等，负责监测数据的采集、整理、汇总、校核、原始记录、文档、图件、成果的管理，编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告等，并配合做好工程水土保持专项验收。

### 6.4.2 监测成果及制度

（1）各监测成果编制具体要求如下：

- ①开展监测工作前，应报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》；
- ②项目建设期间，每季度第一个月底前报送上一季度水土保持监测季度报告；
- ③每年 1 月底前报送上一年度监测报告，监测年度报告宜与第四季度报告结合上报；
- ④发生严重水土流失灾害事件时，应于事件发生后一周内完成专项报告；
- ⑤监测工作完成后 3 个月内报送水土保持监测总结报告。

监测成果包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见表、监测季度报告、监测汇报材料、监测年度报告、监测总结报告及相关图件、影像资料等。监测成果应是按照所用监测方法的操作规程进行监测，以纪实的方式，根据有关规范，结合实际情况，设计监测表格，形成文字叙述资料及数据表格、图样，在填写表格和文字叙述时，必须按照水土保持防治分区填写和叙述，即每一个分区填写一套表格或文字叙述。成果要实事求是、真实可靠，满足水土保持设施专项验收要求。影像资料包括照片集和影音资料，照片集应包含监测项目部和监测点照片，同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张，照片应标注拍摄时间，重要防护对象月度影像记录。

对项目存在水土流失的区域，应及时向建设单位提出整改意见，并在监测报告中如实反映；对发生严重水土流失及危害事件的，须及时向水行政主管部门报告。

（2）水土保持监测报告

水土保持监测报告主要包括以下内容：

- ①综合说明。简要介绍水土保持监测的基本工作过程、组织管理和监测成果质量控制，说明监测的主要目标、监测内容及监测方法、主要结果等。
- ②编制依据。包括法律法规、规范性文件、技术标准、技术资料及其批复文件及技术

服务合同等。

③建设项目及项目区概况。包括项目概况、项目区自然概况、项目水土流失防治措施体系。

④水土保持监测布局。包括监测指导思想、原则和目标，监测范围及分区，监测重点地段、重点对象与监测点布局，监测时段与工作进度等。

⑤监测内容和方法。包括不同时段监测内容、各监测分区监测内容与监测点监测指标等。

⑥监测结果与分析。包括防治责任范围动态变化分析，项目区土壤侵蚀环境因子状态动态变化分析，水土保持防治效果分析。

⑦项目综合评价及建议。包括项目建设水土流失及其防治的综合评价、存在问题及有关建议等。

⑧有关监测图件包括项目地理位置图、水土流失防治责任范围、项目建设前项目区水土流失现状图、水土保持措施布局图、监测点位布局图、项目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。

### 6.5 实行生产建设项目水土保持监测三色评价

根据《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）规定，生产建设项目水土保持监测三色评价是监测单位依据扰动土地情况、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。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监督的重要依据。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合的方式进行量化打分。三色评价采用评分法，满分为100分，得80分及以上的为“绿”色，60分及以上不足80分的为“黄”色，不足60分的为“红”色。

生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分方法参考《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）。

## 6 水土保持监测

表 6-2 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表（试行）

项目名称			
监测时段和防治责任范围		年 第 季度, 公顷	
三色评价结论 (勾选)		绿色 <input type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>	
评价指标		分值	得分
		赋分说明	
扰动土地情况	扰动范围控制	15	擅自扩大施工扰动面积达到 1000 平方米, 存在 1 处扣 1 分, 超过 1000 平方米的按照其倍数扣分 (不足 1000 平方米的部分不扣分)。扣完为止。
	表土剥离保护	5	表土剥离保护措施未实施面积达到 1000 平方米, 存在 1 处扣 1 分, 超过 1000 平方米的按照其倍数扣分 (不足 1000 平方米的部分不扣分)。扣完为止。
	弃土 (石、渣) 堆放	15	在水土保持方案确定的专门存放地外新设弃渣场且未按规定履行手续的, 存在 1 处 3 级以上弃渣场的扣 5 分, 存在 1 处 3 级以下弃渣场的扣 3 分; 乱堆乱弃或者顺坡溜渣, 存在 1 处扣 1 分。扣完为止。
水土流失状况		15	根据土壤流失总量扣分, 每 100 立方米扣 1 分, 不足 100 立方米的部分不扣分。扣完为止。
水土流失防治成效	工程措施	20	水土保持工程措施 (拦挡、截排水、工程护坡、土地整治等) 落实不及时, 不到位, 存在 1 处扣 1 分; 其中弃渣场“未拦先弃”的, 存在 1 处 3 级以上弃渣场的扣 3 分, 存在 1 处 3 级以下弃渣场的扣 2 分。扣完为止。
	植物措施	15	植物措施未落实或者已落实的成活率, 覆盖率不达标面积达到 1000 平方米, 存在 1 处扣 1 分, 超过 1000 平方米的按照其倍数扣分 (不足 1000 平方米的部分不扣分)。扣完为止。
	临时措施	10	水土保持临时防护措施 (拦挡、排水、苫盖、植草、限定扰动范围等) 落实不及时、不到位, 存在 1 处扣 1 分。扣完为止。
水土流失危害		5	一般危害扣 5 分; 严重危害总得分为 0。
合计		100	

## 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) 本方案水土保持投资包括工程主体设计的界定为具有水土保持功能的措施投资和方案新增投资。

(2) 本方案采用的价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台式费、主要工程单价及费率与主体工程一致，主体工程不足部分采用水土保持行业定额和市场价格确定。

(3) 本方案新增水土保持措施投资计算时，价格水平确定为 2024 年第二季度。

##### 7.1.1.2 编制依据

编制依据应包括生产建设项目水土保持投资定额和估算相关规定、主体工程投资定额估算和相关规定、相关行业投资定额和估算的相关规定。

(1) 《水土保持工程概（估）算定额》（水利部水总〔2003〕67号）；

(2) 《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）；

(3) 《财政部、国家发展改革委、水利部、中国人民银行关于印发〈水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》（财综〔2014〕8号）；

(4) 《自治区物价局财政厅水利厅关于制定我区水土保持补偿费收费标准的通知》（宁价商发〔2017〕43号）；

(5) 《自治区水利厅调整我区水利工程计价依据有关税率及计价系数的通知》（宁水建发〔2018〕18号）；

(6) 《宁夏回族自治区水利厅关于发布〈宁夏水利工程设计概（估）算编制规定〉的通知》（宁水计发〔2016〕10号）；

(7) 《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》（办水总〔2016〕132号）

(8) 《宁夏回族自治区财政厅关于对部分行政规范性文件进行修改和延长有效期的决定》（宁财规发〔2023〕3号）

(9) 《宁夏工程造价》（2024年第2期）；

(10) 主体工程设计文件的估算资料。

## 7.1.2 编制说明及估算成果

### 7.1.2.1 编制说明

#### (1) 人工预算单价

工程措施、植物措施、临时措施人工预算单价与主体工程人工单价一致，均为 10 元/工时。

#### (2) 主要材料预算价格

主要材料水泥、片石、块石、中（粗）砂等主要材料以及施工用电、水等基础单价与主体工程保持一致。

苗木、种籽及其他材料预算价格采用当地市场价格加运杂费、采购及保管费计算。

#### (3) 施工机械台时费

以《水土保持工程概（估）算定额》附录一“施工机械台时费”计算为基础，根据《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》按调整后的施工机械台时费定额和不含增值税的基础价格计算。依据《自治区水利厅关于调整我区水利工程计价依据有关税率及计价系数的通知》（宁水建发〔2018〕18号）和《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，2019年4月4日）规定，施工机械使用费：施工机械台时费中修理及替换设备费系数调整为 1.09；设备折旧费系数调整为 1.13。

#### (4) 工程单价及费率取值

采用《水土保持工程概（估）算编制规定》计算方法与规定标准执行。工程单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金组成。

①直接工程费：包括直接费、其他直接费和现场经费，其中直接费由人工费、材料费和机械使用费组成，人工费按定额劳动量乘以人工单价计算；材料费按定额材料用量乘以材料单价计算；机械使用费按定额机械使用量乘以施工机械台时费计算。其他直接费及现场经费按直接费乘以其相应费率计算。

②间接费：由直接工程费乘以间接费率计算。

③企业利润：由直接工程费、间接费之和乘以企业利润率计算。

④税金：由直接工程费、间接费与企业利润三项之和乘以税率计算。

工程措施单价费率取值标准，见表 7-1。植物措施单价费率取值标准，见表 7-2。

表 7-1 工程措施单价费率取值标准表

序号	项目及费用名称	计算基础	费率 (%)
一	其他直接费	直接费	3
二	现场经费		
1	土石方工程	直接费	4
2	混凝土工程	直接费	6
3	其他工程	直接费	5
三	间接费		
1	土石方工程	直接工程费	4.4
	土地整治	直接工程费	4.4
2	混凝土工程	直接工程费	4.3
3	其他工程	直接工程费	4.4
四	企业利润	直接工程费+间接费	7
五	税金	直接工程费+间接费+企业利润	9

表 7-2 植物措施单价费率取值标准表

序号	项目及费用名称	计算基础	费率 (%)
一	其他直接费	直接费	2
二	现场经费	直接费	4
三	间接费	直接工程费	3.3
四	企业利润	直接工程费+间接费	5
五	税金	直接工程费+间接费+企业利润	9

## (5) 水土保持工程投资组成

水土保持工程静态总投资由建安工程、植物工程、临时工程、独立费用及基本预备费五部分组成。

①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：由苗木、种籽等材料费及种植费组成。其用量按照实际用量核增。

③施工临时工程：

a.临时防护工程：按设计工程量乘以工程单价进行编制。

b.其他临时工程：按照工程措施、植物措施投资的 2.0%取值。

④独立费用

本方案水土保持独立费用主要包括建设管理费、水土保持方案编制费、水土保持监测费、水土保持监理费、水土保持设施验收报告编制费等。

a.建设管理费：按水土保持工程估算第一至第三部分之和的 2.0%计算。

b.水土保持方案编制费：按实际合同价计取。

c.水土保持监测费：包括监测设备折旧费、消耗性材料费和监测人工费，监测人工按 2 名监测人员计列，监测时段 5.0 年。

监测人工费根据或参考国家价格主管部门和有关行业的标准计列，结合该工程施工特点，监测费用按总监测工程师每人每年 10 万元，监测工程师每人每年 8 万元，监测期按 1

名总监测工程师和 1 名监测工程师计列，监测时间为 5 年，实际出勤时间各有不同，确定监测员人工费 69.30 万元；监测设施和监测设备费根据监测需要共计 3.62 万元。因此，建设期水土保持监测费用总计 65.32 万元。

d.水土保持监理费：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，凡主体工程开展监理工作的项目，应当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。其中，征占地面积在 20 公顷以上或者挖填土石方总量在 20 万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 200 公顷以上或者挖填土石方总量在 200 万立方米以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。根据上述规定，本项目配备一名具有水土保持专业监理资格的工程师开展水土保持监理工作，费用纳入主体监理费用。水土保持监理费按工作量法计算，监理过程需监理工程师 1 人（8 万元/人·年）。监理年限为 4 年，建设期水土保持监理费用总计 50.86 万元。

e.水土保持设施验收报告编制费：按行业实际情况和项目建设规模计列。

⑤基本预备费按一至四部分之和的 6.0%计列。

⑥水土保持补偿费

根据宁夏回族自治区物价局、财政厅、水利厅《关于制定我区水土保持补偿费收费标准的通知》（宁价商发〔2017〕43 号）、宁夏回族自治区财政厅、物价局、水利厅、中国人民银行银川中心支行、国家税务局、地方税务局关于印发《宁夏回族自治区水土保持补偿费征收使用管理实施办法的通知》（宁财规发〔2017〕12 号）中的有关规定，确定水土保持补偿费征收标准按 1.0 元/m<sup>2</sup> 计取。

本项目总占地 19.57hm<sup>2</sup>，经计算，本项目水土保持补偿费共计 19.57 万元。

### 7.1.3 估算成果

本项目水土保持方案估算总投资 972.24 万元，其中：工程措施 240.70 万元，植物措施 297.42 万元，临时措施 167.75 万元，独立费用 221.71 万元（监测费 76.92 万元，监理费 50.86 万元），基本预备费 25.09 万元，水土保持补偿费 19.57 万元。水土保持投资详见表 7-3 至 7-4。

表 7-3

水土保持投资估算表

编号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		独立费用	投资合计
			栽(种)植费	苗木草种子费		
<b>第一部分工程措施</b>		<b>240.70</b>				<b>240.70</b>
一	主工业场地改扩建区	68.27				68.27
二	南部工业场地区	163.74				163.74
三	管线工程区	8.19				8.19
四	供电线路区	0.50				0.50
<b>第二部分植物措施</b>			<b>296.85</b>	<b>0.57</b>		<b>297.42</b>
一	主工业场地改扩建区		235.71			235.68
二	南部工业场地区		60.65			60.64
三	管线工程区		0.46	0.53		0.99
四	供电线路区		0.04	0.04		0.08
<b>第三部分临时工程</b>		<b>167.75</b>				<b>167.75</b>
一	临时防护工程	167.17				167.17
1	主工业场地改扩建区	93.99				93.99
2	南部工业场地区	45.93				45.93
3	管线工程区	22.39				22.39
4	供电线路区	4.86				4.86
二	其他临时工程	0.57				0.57
<b>第四部分独立费用</b>					<b>221.71</b>	<b>221.71</b>
一	建设管理费				3.93	3.93
二	水保方案编制费				60.00	60.00
三	水土保持监测费				76.92	76.92
四	水土保持监理费				50.86	50.86
五	水土保持设施验收报告编制费				30.00	30.00
<b>一至四部分合计</b>						<b>927.58</b>
基本预备费						25.09
水土保持补偿费						19.57
<b>工程总投资</b>						<b>972.24</b>

表 7-4 分部工程投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	费用(万元)
<b>第一部分工程措施</b>					<b>240.70</b>
一	主工业场地改扩建区				68.27
1	排水沟	m	896	629	56.36
2	表土剥离	m <sup>3</sup>	7815	5.38	4.20
3	表土回覆	m <sup>3</sup>	10215	3.48	3.55
4	土地平整	hm <sup>2</sup>	2.52	11681	2.94
5	人工土地整治	hm <sup>2</sup>	2.11	5722.44	1.21
二	南部工业场地区				163.74
1	雨水管	m	1220		50.69
	高密度聚乙烯双壁波纹管 D600mm	m	40	864.9	3.46
	高密度聚乙烯双壁波纹管 D500mm	m	150	674.78	10.12
	高密度聚乙烯双壁波纹管 D400mm	m	530	510.7	27.07
	UPVC D200mm	m	500	200.74	10.04
2	雨水收集池	座	1	32.18	32.18
3	截水沟及场外顺接消能措施	m	340	550.29	18.71
4	排水沟	m	420	629	26.42
5	表土剥离	m <sup>3</sup>	5370	5.38	2.89
6	表土回覆	m <sup>3</sup>	2970	3.48	1.03
7	人工土地整治	hm <sup>2</sup>	0.76	5722.44	0.43
8	节水灌溉	hm <sup>2</sup>	0.42	746300	31.34
9	穴状整地	个	105	4.72	0.05
三	管线工程区				8.19
1	土地平整	hm <sup>2</sup>	5.20	11681	6.07
2	表土剥离	hm <sup>2</sup>	2385	5.38	1.28
3	表土回覆	hm <sup>2</sup>	2385	3.48	0.83
四	供电线路区				0.50
1	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.43	11681	0.50
<b>第二部分植物措施</b>					<b>297.42</b>
一	主工业场地改扩建区				235.71
1	园林绿化	hm <sup>2</sup>	1.96	1200000	235.20
2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	2.66		0.51
2.1	种植费				0.24
	沙打旺	hm <sup>2</sup>	1.33	908.49	0.12
	冰草	hm <sup>2</sup>	1.33	862.50	0.11
2.2	种籽费				0.27
	沙打旺	kg	17.96	45.63	0.08
	冰草	kg	35.91	52.47	0.19
二	南部工业场地区				60.65
1	植草护坡	m <sup>2</sup>	2100	38.84	8.16
2	园林式绿化	hm <sup>2</sup>	0.42	1200000	50.40
3	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.19		0.04
3.1	种植费				0.02
	沙打旺	hm <sup>2</sup>	0.1	908.49	0.01
	冰草	hm <sup>2</sup>	0.09	862.50	0.01

## 7 水土保持投资估算及效益分析

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	费用 (万元)
3.2	种籽费				0.02
	沙打旺	kg	1.28	45.63	0.01
	冰草	kg	2.57	52.47	0.01
4	林草结合	hm <sup>2</sup>	0.15		2.05
4.1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.15		0.03
	种植费				0.01
	沙打旺	hm <sup>2</sup>	0.07	908.49	0.01
	冰草	hm <sup>2</sup>	0.08	862.50	0.01
	种籽费				0.02
	沙打旺	kg	1.01	45.63	0.00
	冰草	kg	2.03	52.47	0.01
4.2	造林	株			1.93
	栽植乔木	株	116		1.93
	种植费				0.07
	国槐	株	116	6.04	0.07
	苗木费				1.86
	国槐	株	116	160.35	1.86
4.3	幼林抚育				0.10
	第一年	hm <sup>2</sup>	0.15	2779.11	0.04
	第二年	hm <sup>2</sup>	0.15	2007.14	0.03
	第三年	hm <sup>2</sup>	0.15	1577.04	0.02
三	管线工程区				0.99
1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	5.2		0.99
1.1	种植费				0.46
	沙打旺	hm <sup>2</sup>	2.6	908.49	0.24
	冰草	hm <sup>2</sup>	2.6	862.50	0.22
1.2	种籽费				0.53
	沙打旺	kg	35.1	45.63	0.16
	冰草	kg	70.2	52.47	0.37
四	供电线路区				0.08
1	撒播草籽		0.43		0.08
1.1	种植费				0.04
	沙打旺	hm <sup>2</sup>	0.21	908.49	0.02
	冰草	hm <sup>2</sup>	0.22	862.50	0.02
1.2	种籽费				0.04
	沙打旺	kg	2.9	45.63	0.01
	冰草	kg	5.81	52.47	0.03
<b>第三部分临时措施</b>					<b>167.75</b>
一	主工业场地改扩建区				93.99
1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	22460	7.27	16.33
2	编织袋土挡护	m <sup>3</sup>	942		21.42
2.1	编织袋土填筑	m <sup>3</sup>	942	202.83	19.11
2.2	编织袋土拆除	m <sup>3</sup>	942	24.57	2.31
3	洒水降尘	m <sup>3</sup>	10062	55.78	56.13
4	临时撒播种草	hm <sup>2</sup>	0.61		0.12

## 7 水土保持投资估算及效益分析

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	费用 (万元)
4.1	种植费				0.05
	沙打旺	hm <sup>2</sup>	0.31	908.49	0.03
	冰草	hm <sup>2</sup>	0.30	862.50	0.03
4.2	种籽费				0.06
	沙打旺	kg	4.12	45.63	0.02
	冰草	kg	8.24	52.47	0.04
二	南部工业场地区				45.93
1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	5908	7.27	4.30
2	编织袋土挡护	m <sup>3</sup>	311		7.07
2.1	编织袋土填筑	m <sup>3</sup>	311	202.83	6.31
2.2	编织袋土拆除	m <sup>3</sup>	311	24.57	0.76
3	洒水降尘	m <sup>3</sup>	6192	55.78	34.54
4	临时撒播种草	hm <sup>2</sup>	0.15		0.03
4.1	种植费				0.01
	沙打旺	hm <sup>2</sup>	0.07	908.49	0.01
	冰草	hm <sup>2</sup>	0.08	862.50	0.01
4.2	种籽费				0.02
	沙打旺	kg	1.01	45.63	0.00
	冰草	kg	2.03	52.47	0.01
三	管线工程区				22.39
1	洒水降尘	m <sup>3</sup>	1704	55.78	9.50
2	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	9660	7.27	7.02
3	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	9380	6.25	5.86
四	供电线路区				4.86
1	洒水降尘	m <sup>3</sup>	850	55.78	4.74
2	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	188	6.25	0.12
五	其他临时工程	%	2		0.57
一至三部分合计					705.88
第四部分独立费用					<b>221.71</b>
一	建设管理费	项			3.93
二	水保方案编制费	项			60.00
三	水土保持监测费	项			76.92
四	水土保持监理费	项			50.86
五	水土保持设施验收报告编制费	项			30.00
一至四部分合计					927.58
基本预备费		%	6		25.09
水土保持补偿费					19.57
水土保持总投资					<b>972.24</b>

### 7.2 效益分析

通过本方案的实施，使项目建设区的水土流失得到有效治理，损坏的水土保持设施得到恢复和改善，原有的土壤侵蚀也得到一定程度的控制。水土流失治理面积 19.50hm<sup>2</sup>，可减少土壤流失量为 1729.50t。

## 7 水土保持投资估算及效益分析

---

到方案设计水平年，项目区的水土流失治理度、土壤流失控制比、表土保护率、渣土防护率、林草覆盖率、林草植被恢复率六项防治指标预测值均达到目标值，实现预期的防治效果。水土流失将得到有效控制，植物种类得以改善，项目区水土保持生态将更趋稳定。

## 8 水土保持管理

### 8.1 组织管理

(1) 本方案由宁夏银星煤业有限公司统一组织实施，设计、施工、主体监理、监测单位密切配合，以确保本方案的顺利落实，有效地控制因本项目建设所造成的水土流失。

(2) 宁夏银星煤业有限公司负责建立、健全水土保持管理的规章制度，建立水土保持工程档案。定期或不定期汇报水土保持工作情况，形成工作开展记录，并存档；按要求接受各级水行政主管部门的监督和检查，与当地各级水行政主管部门密切配合，对项目建设过程中的水土保持设施建设进行监督与技术指导，保证水土保持方案高标准、高质量、高效率地按进度计划落实。

(3) 宁夏银星煤业有限公司定期向水行政主管部门报告水土保持工程的实施进展情况、存在的问题，结合工程进度提出具体的改进和补救措施，确保水土保持工程的全面完成，把“三同时”制度落到实处。

(4) 宁夏银星煤业有限公司对水土保持方案实施进行定期检查和不定期抽查，施工结束后、投产使用前，组织水土保持设施验收，并向水土保持方案批准机关备案。

表 8-1 水土保持防治措施管理实施计划安排表

序号	阶段名称	管理措施
1	工程招标阶段	根据本方案提出的防治措施，对设计单位、监理单位和施工单位提出相应的水土保持工程验收标准及细则，并在合同条文中列出，以保证水保措施在工程建设期的顺利实施。
2	工程施工阶段	(1) 主体工程设计应在下阶段设计中将水土保持方案纳入； (2) 施工单位严格按照水土保持工作验收标准细则将水保措施纳入施工组织设计中； (3) 建设单位应建立水土保持管理机构，并配置专人负责具体的管理和技术监督工作，建立健全水土保持管理的规章和制度，并建立水土保持工程档案。 (4) 监理单位依据水土保持工作验收标准细则及工程施工组织设计，在施工过程中及时将出现的问题向建设单位汇报； (5) 施工结束后建设单位及时开展水土保持专项设施验收工作，验收完毕向水行政主管部门进行备案登记；
3	工程运行阶段	(1) 贯彻执行水土保持相关法规，并根据相关法规制定水土保持管理规章制度，并监督执行； (2) 检查水土保持设施的运行情况； (3) 组织开展水土保持专业的技术培训，提高专业人员的技术素质和业务水平。

### 8.2 水土保持工程的后续设计

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)，“生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计，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。”

建设单位将首先抓好组织领导工作，以便落实水土保持方案确定的各项水土保持措施。水土流失防治应贯穿于项目设计的全过程，认真落实经水行政主管部门批复的水土保持方案设计内容，并送有关水行政主管部门备案。主体已有绿化后期由专业绿化设计单位设计。

水土保持措施投资费用要全部纳入主体工程投资估算。

水土保持方案批复后，主体工程设计发生重大变化，或水土方案实施过程中水土保持措施发生重大变更，应按《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部第53号令)相关规定履行变更手续。

在水土保持方案实施过程中，还应加强临时工程水土保持实施和监测工作，并保留影像资料。

### 8.3 水土保持监测

根据《中华人民共和国水土保持法》第四十一条，“对可能造成严重水土流失的大中型生产建设项目，生产建设单位应当自行或委托具备水土保持监测资质的机构，对生产建设活动造成的水土流失进行监测，并将监测情况定期上报当地水行政主管部门”。

根据《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)“开展生产建设项目水土保持监测，是生产建设单位应当履行的一项法定义务，是生产建设单位及时定量掌握水土流失及防治状况，对项目建设造成水土流失进行过程控制的重要基础，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门开展生产建设项目水土保持跟踪检查、验收核查等监管工作的依据和支撑。对编制水土保持方案报告书的生产建设项目，生产建设单位应自行或者具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。”本项目应当依法开展水土保持监测工作。

在水土保持监测文件中落实水土保持监测的具体内容和要求，由监测单位开展水土流失动态变化及防治效果的监测。接受监测任务后，应编制《水土保持监测实施方案》。承担水土保持工程监测工作的单位根据监测合同开展工作，并及时编制工程项目水土保持监测方案，监测单位根据拟建工程的施工特点进行监测：扰动土地情况、水土流失情况、水

水土保持措施等。

实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，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体现“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产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。

建立施工过程中水土保持监测的影像、遥感、照片等档案资料；按时向建设单位提交监测季报、监测年报，发现问题及时提出监测建议书，应在每季度第一个月向相关流域管理机构报送上一季度的监测季报。发生水土流失危害事件的，应及时通知建设单位、水行政主管部门及流域管理机构，并展开监测，填写记录表，7日内编制水土流失危害监测报告并提交建设单位和流域管理机构。水土保持监测任务完成后，整理、分析监测季度报告和监测年度报告，分析评价土壤流失情况和水土流失防治效果，编制监测总结报告。

根据《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），“对存在未按时报送监测季报、监测季报不符合规定、作出不实三色评价结论以及监测工作未按有关规定开展等情形的，要根据生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准、水土保持信用监管“两单”制度等规定，依法依规追究生产建设单位、监测单位及相关人员的责任，列入水土保持“重点关注名单”及“黑名单”，纳入全国及省级水利建设市场监管服务平台及信用平台”。

### 8.4 水土保持工程监理

有关水土保持工程的质量监理工作，在招标过程中要引起足够的重视，招标合同中应明确投标的监理单位要具有水土保持工程监理资质，并具有注册水土保持生态建设监理资质的工程师或聘请有注册水土保持生态建设监理资质的工程师。从事水土保持工程现场监理工作，要严格执行工程项目施工中的技术规定，对所有水土保持工程的预算投资、项目设计、施工工序、质量和数量等进行监理，水土保持竣工验收时需提交水土保持专项监理报告及临时措施的影像资料。

（1）督促施工单位制定健全的水土保持管理组织体系和管理办法，定期检查施工单位的水保工程、水保措施及水保要求的执行情况和记录，解决水保工作中存在的问题，督促施工单位落实水保措施和水保设计。对临时防护措施必须保留影像资料。

（2）严格审查施工单位的水保施工组织设计和防治方案及开、复工报告，认真把好签署审核意见的责任。

### (3) 监理单位及要求

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,凡主体工程开展监理工作的项目,应当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。其中,征占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目,应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师;征占地面积在200公顷以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目,应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。本项目征占地面积19.57hm<sup>2</sup>,土石方挖填总量77.36万m<sup>3</sup>,应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师。

### (4) 监理任务主要包括:

①根据有关法律法规及工程承包合同中的水土保持要求,对施工单位的水土保持工作采取检查、旁站和指令文件等监理方式进行现场监督检查,监理工程建设的各项施工活动的水土保持措施是否与工程建设同步实施,通过质量控制、进度控制和投资控制,保证水土保持设施的如期建设和功能的正常发挥,结合现场巡查,提出要求限期完成的有关水土保持工作。

②在施工的各个阶段随时进行质量监督,提交监理月报,及时向建设单位汇报施工中出现的問題。

③对施工单位的水土保持季报进行审查,提出审查、修改意见。

④依据有关法律法规及工程承包合同、协助处理各种水土保持纠纷。

⑤编制水土保持监理工作报告(季报),作为开发建设项目水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告的专项报告;工作报告主要对水土保持监理工作进行总结,提出存在的重大水土保持问题和解决问题的方法,以及水土保持监理工作计划安排和工作重点;定期归档监理成果。

根据《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),建设单位和水土保持监理单位方面主要注意以下方面,否则水行政主管部门有权采取以下追责方式:未开展水土保持监理,责令生产建设单位整改;未按规定开展施工监理和设计变更管理,责令监理单位整改;对工程施工中出现的严重问题未及时制止和督促处理,约谈监理单位;未按要求完成水行政主管部门提出的整改要求,通报批评监理单位。

### 8.5 水土保持工程的施工管理

(1) 水土保持方案实施过程中应采取“三制”质量保证措施，即实行项目法人责任制、工程招投标制和工程建设监理制，以保证水土保持方案的顺利实施，并达到预期的设计目标。

(2) 建设单位在主体工程招标文件中，按照水土保持工程技术要求，把水保方案中的各项内容纳入招标文件的条款中，中标承包商与项目业主签订水土保持责任合同，以合同条款的形式明确承包商应承担的防治水土流失的责任范围、义务和惩罚措施。承包商要严格按照合同，增强水土保持意识，按照水土保持方案及设计资料实施各项水土保持措施。承包商包括工程的施工单位、监理单位及其他相关单位。

(3) 工程建设过程中造成的水土流失主要由施工单位的施工活动造成，施工单位的施工活动是否按规程、规范进行，是否做到文明施工，很大程度上决定造成水土流失量的多少，因此在工程整个建设期业主都要加强对各施工区域施工单位的管理，发现问题及时进行整改。

(4) 施工单位要严格按照水土保持方案中对施工期的各项临时防护措施落实到位。

(5) 积极配合并主动接受地方水行政主管部门和流域管理机构的监督检查。

根据《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），施工单位主要注意以下方面，否则水行政主管部门有权采取以下追责方式：

①未严格控制施工扰动范围扩大施工扰动区域面积达到 1000m<sup>2</sup>及以上，责令施工单位整改；

②未按要求实施表土剥离与保护面积达到 1000m<sup>2</sup>及以上，责令施工单位整改；

③水土保持临时防护措施（拦挡、排水、苫盖、植草、限定扰动范围等）落实不及时、不到位，责令施工单位整改；

④未按要求完成水行政主管部门提出的整改要求，责令施工单位整改。

### 8.6 水土保持设施验收

#### (1) 监督检查

为防止水土保持方案流于形式，在工程实施过程中，建设单位应积极配合水行政主管部门监督，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。还应检查建设项目是否存在《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）中涉及的有关方案编制和设计、弃渣堆置、水土保持措施落实、监测监理、水土保持设施及组织管理在内的各类问题。当地水行政主管部门和流域管理机构应结合《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〔2020〕157号）文件的有关要求，按照“谁监管、谁负责认定”的原则，根据在方案审批、跟踪检查、验收核查、举报线索处理等过程中发现的违法违规问题，以及实施的水土保持行政强制和作出的行政处罚决定，确定该项目是否列入“两单”中。

### （2）验收

建设单位应按照《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12月），自主开展水土保持设施验收，具体要求如下：

①组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。第三方机构是指具有独立承担民事责任能力且具有相应水土保持技术条件的企业法人、事业单位法人或其他组织。承担生产建设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该生产建设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，生产建设单位应当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，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

③公开验收情况。生产建设单位应当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开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。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

④报备验收材料。生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关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。

对报备材料完整、符合格式要求的，水行政主管部门或者其水土保持机构应当在 5 个工作日内出具水土保持设施验收报备回执，并定期在门户网站公告。对报备材料不完整或者不符合格式要求的，应当在 5 个工作日内一次性告知生产建设单位需要补正的全部内容。

对存在下列情形之一的，不得通过水土保持设施验收：未依法依规履行水土保持方案编报审批程序或者开展水土保持监测、监理的；弃土弃渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的；水土保持措施体系、等级和标准或者水土流失防治指标未按照水土保持方案批复要求落实的；存在水土流失风险隐患的；水土保持设施验收材料明显不实、内容存在重大缺项、遗漏的；存在法律法规和技术标准规定不得通过水土保持设施验收的其他情形的。

上述要求在落实生产建设项目水土流失防治责任过程中必须遵守，也是验收结果达标的基本要求。对不满足水土保持设施验收标准和条件而通过验收的，视同为水土保持设施验收不合格，县级以上人民政府水行政主管部门和流域管理机构应以书面形式告知生产建设单位，并责令其依法依规履行水土流失防治责任，在达到验收标准和条件后重新组织水土保持设施验收。

### ⑤处罚情况

根据《中华人民共和国水土保持法》规定，水土保持设施未经验收或者验收不合格的，主体工程不得竣工验收，生产建设项目不得投产使用。

根据《中华人民共和国水土保持法》第五十四条规定，水土保持设施未经验收或者验收不合格将生产建设项目投产使用的，由县级以上人民政府水行政主管部门责令停止生产或者使用，直至验收合格，并处五万元以上五十万元以下的罚款。

根据《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〔2020〕157号）的要求，将监督检查查出的水土保持违法违规信息纳入全国水利建设市场信用信息平台，并报送国家统一信用信息平台，记入诚信档案，实行联合惩戒。验收报告编制单位在工程不满足验收标准和条件而作出验收合格结论的，列入水土保持“重点关注名单”。

### （3）水土保持设施后续管理

项目通过水土保持设施验收后，建设单位及时将各方资料整理归档，以备后期水行政主管部门或流域管理机构的监督核查。建设单位在工程运营期要安排专人对水土保持措施进行巡查管理，着重关注水土保持措施完好情况，对后期出现破损的水保措施，做到及时修补完善，以保证其能充分发挥水土保持功能。

建设单位应总结经验、提高认识，认真总结水土保持工作从管理到工程设计、施工、运行等方面的经验，理顺水土保持与主体工程、水土保持与环境保护的关系，进一步提高对水土保持工作的认识，为工程生产运行期的水土保持工作打下良好的基础。

### 8.7“两单”管理

为发挥信用监管在水土保持强监管中的作用，督促生产建设项目水土保持市场主体依法依据履行法定义务，切实防治人为水土流失，根据《水利建设市场主体信用信息管理办法》及相关规定，水利部办公厅印发了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，实施生产建设项目水土保持信用监管“重点关注名单”和“黑名单”。

根据《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〔2020〕157号），生产建设项目水土保持市场主体应依法依规履行法定义务，切实防治人为水土流失。

（1）生产建设项目水土保持市场主体存在下列问题情形之一的，应当列入水土保持“重点关注名单”。

①生产建设单位：“未批先建”“未批先弃”“未验先投”的；作出不实承诺或者未履行承诺的；未按规定组织开展水土保持设计工作的；水土保持工程、植物、临时措施落实不足50%的；不满足验收标准和条件而通过自主验收的。

②方案编制单位：1年内有2个及以上编制的水土保持方案未通过审查审批的。

③方案技术评审单位：因未按规定程序和标准开展技术评审，评审通过的水土保持方案未被准予许可的。

④验收报告编制单位：不满足验收标准和条件而作出验收合格结论的。

⑤监测单位：迟于合同规定6个月以上未开展监测工作的；同一项目的监测季报2次未按时提交的；监测季报三色评价和总结报告结论与实际不符的。

⑥监理单位：对施工单位违反规定擅自作出重大变更未予制止和督促整改的；对未批先弃、乱弃乱倒、顺坡溜渣、随意开挖等未予制止和督促整改的。

⑦设计单位：未按水土保持方案和设计规范开展设计，擅自降低防治标准等级的。

⑧施工单位：水土保持工程、植物、临时措施落实到位不足50%的；未按照监督检查意见要求对未批先弃、乱弃乱倒、顺坡溜渣、随意开挖等问题进行整改的。

⑨法律法规规定的其他应当列入情形。

（2）生产建设项目水土保持市场主体有下列情形之一的，应当列入水土保持“黑名单”。

①在“重点关注名单”公开期内再次发生应当列入“重点关注名单”情形的。

②作出不实承诺被撤销准予许可决定的。

③在水土保持方案编制、设计、施工、监理、监测、验收等工作及相关技术成果中弄虚作假，谋取不正当利益的。

④被实施水土保持行政强制的。

⑤拒不执行水土保持行政处罚决定的。

⑥法律法规规定的其他应当列入情形。

### (3) “两单”应用

①对列入“两单”的市场主体在公开期限内从事水利建设活动的，按照《水利建设市场主体信用信息管理办法》确定的监管措施实施信用惩戒。

②对列入“黑名单”的市场主体在公开期限内按照联合惩戒备忘录，实施失信联合惩戒；对其从事水土保持活动的，同时可采取以下措施。

a.不得向该市场主体购买服务。

b.列为重点监管对象，实施重点监管。

c.纳入水土保持设施验收现场核查范围。

d.限制参加生产建设项目水土保持示范工程评选。

e.限制享受水土保持财政资金补助等政府优惠政策。

f.列入“两单”的市场主体涉及水土保持违法违规问题的，有关水行政主管部门应当依法从重作出行政处罚。

## 8.8 方案管理

水土保持方案经批准后存在下列情形之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，自行修改方案，征求当地水行政主管部门的意见并重新备案：

(1) 工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的；

(2) 水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加 30%以上的；

(3) 线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度 30%以上的；

(4) 表土剥离量或者植物措施总面积减少 30%以上的；

(5) 水土保持重要单位工程措施发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的。

因工程扰动范围减少，相应表土剥离和植物措施数量减少的，不需要补充或者修改水土保持方案。

水土保持方案自批准之日起满 3 年，生产建设项目方开工建设的，其水土保持方案应当报原审批部门重新审核。

## 附表

附表 1

序号	名称及规格	单位	预算价	单价 (元)		
				原价	采购及保管费	运杂费
1	人工综合单价	工时	10.00	主体工程价格		
2	电	元/kW.h	1.68			
3	水	m <sup>3</sup>	4.65			
4	柴油	kg	8.21			
5	农家土杂肥	m <sup>3</sup>	62.22	60.34	0.68	1.21
6	冰草	kg	52.47	50.88	0.57	1.02
7	沙打旺		45.63	44.25	0.50	0.89
8	国槐 (D: 5.1-6cm)	株	160.35	155.50	1.74	3.11
9	密目网	m <sup>2</sup>	3.61	3.50	0.04	0.07

附表 2

施工机械台时费汇总表				单位: 元			
编号	名称及规格	台时费	折旧费	其中			
				修理及替换设备费	安装拆卸费	人工费	动力燃料费
1030	推土机 59kw	114.96	9.56	11.94	0.49	24.00	68.96
1031	推土机 74kw	149.63	16.81	20.93	0.86	24.00	87.03
1043	拖拉机 37kw	59.41	2.69	2.51	0.16	13.00	41.05
1053	拖式铲运机 6m <sup>3</sup>	16.66	6.31	9.55	0.80		
1072	8-10t 光轮压路机	75.45	5.17	9.34		24	36.95
3038	洒水车 (4m <sup>3</sup> )	102.44	9.99	11.45		13	68

## 附表

附表 3

## (1) 工程措施单价分析表

人工土地整治					
定额编号: 08042			定额单位: hm <sup>2</sup>		
工作内容: 人工施肥、人工翻地。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			4400.20
(一)	直接费	元			4151.13
1	人工费	元			3280.00
	综合人工单	工时	328	10	3280.00
2	材料费	元			62.22
	农家土杂费	m <sup>3</sup>	1	62.22	62.22
	其他材料费	%	13	62.22	808.91
3	机械费	元			
(二)	其他直接费	%	2		83.02
(三)	现场经费	%	4		166.05
二	间接费	%	3.3		145.21
三	企业利润	%	5		227.27
四	税金	%	9		429.54
五	扩大	%	10		520.22
合计		元			5722.44

土地平整					
定额编号: 01146			定额单位: 100m <sup>2</sup>		
工作内容: 人工施肥、拖拉机牵引铧犁耕翻地。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				87.21
(一)	直接费				81.51
1	人工费				7.00
	综合人工单价	工时	0.7	10	7.00
2	材料费				1.19
	零星材料费	%	17	7	1.19
3	机械使用费				73.32
	推土机 74kW	台时	0.49	149.63	73.32
(二)	其他直接费	%	3		2.45
(三)	现场经费	%	4		3.26
二	间接费	%	4.4		3.84
三	企业利润	%	7		6.37
四	税金	%	9		8.77
五	扩大	%	10		10.62
合计					116.81

## 附表

表土剥离					
定额编号：01152			定额单位：100m <sup>3</sup> 自然方		
工作内容：推送、运送、卸除、堆放、空回。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			401.85
(一)	直接费	元			375.56
1	人工费	元			31.00
	人工	工时	3.1	10	31.00
2	材料费	元			3.41
	零星材料费	%	11	31	3.41
3	机械使用费	元			341.15
	推土机 74kW	台时	2.28	149.63	341.15
(二)	其他直接费	%	3		11.27
(三)	现场经费	%	4		15.02
二	间接费	%	4.4		17.68
三	企业利润	%	7		29.37
四	税金	%	9		40.40
五	扩大	%	10		48.93
合计		元			538.23

表土回覆					
定额编号：01150			定额单位：100m <sup>3</sup>		
工作内容：推送、运送、卸除、堆放、空回。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			259.52
(一)	直接费	元			242.54
1	人工费	元			19.00
	人工	工时	1.9	10	19.00
2	材料费	元			2.09
	零星材料费	%	11	19	2.09
3	机械使用费	元			221.45
	推土机 74kW	台时	1.48	149.63	221.45
(二)	其他直接费	%	3		7.28
(三)	现场经费	%	4		9.70
二	间接费	%	4.4		11.42
三	企业利润	%	7		18.97
四	税金	%	9		26.09
五	扩大	%	10		31.60
合计		元			347.59

附表

穴状整地（穴径×坑深：60cm×60cm）					
定额编号：08029			单位：100个		
施工方法：人工挖土、翻土、碎土。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			362.63
(一)	直接费	元			342.10
1	人工费	元			311.00
	植物措施人工	工时	31.1	10	311.00
2	材料费	元			31.10
	零星材料费	%	10	311	31.10
3	机械费	元			
(二)	其他直接费	%	2		6.84
(三)	现场经费	%	4		13.68
二	间接费	%	3.3		11.97
三	企业利润	%	5		18.73
四	税金	%	9		35.40
五	扩大	%	10		42.87
	合计	元			471.59

## 附表

## (2) 植物措施单价分析表

## 直播种草 冰草 (不含草籽)

定额编号: 08057		定额单位: hm <sup>2</sup>			
施工方法: 种子处理、人工撒播草籽、用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费	元			698.57
(一)	直接费	元			659.03
1	人工费	元			600
	植物措施人工	工时	60	10	600
2	材料费	元			59.03
	冰草	kg	22.5	52.47	
	其他材料费	%	5		59.03
3	机械费	元			
(二)	其他直接费	%	2		13.18
(三)	现场经费	%	4		26.36
二	间接费	%	3.3		23.05
三	企业利润	%	5		36.08
四	税金	%	9		68.19
五	扩大	%	10		82.59
	合计	元			908.49

## 直播种草 沙打旺 (不含草籽)

定额编号: 08057		定额单位: hm <sup>2</sup>			
施工方法: 种子处理、人工撒播草籽、用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费	元			663.21
(一)	直接费	元			625.67
1	人工费	元			600
	植物措施人工	工时	60	10	600
2	材料费	元			25.67
	沙打旺	kg	11.25	45.63	
	其他材料费	%	5		25.67
3	机械费	元			
(二)	其他直接费	%	2		12.51
(三)	现场经费	%	4		25.03
二	间接费	%	3.3		21.89
三	企业利润	%	5		34.69
四	税金	%	9		64.74
五	扩大	%	10		78.41
	合计	元			862.50

## 附表

栽植裸根乔木国槐 (D: 5.1-6cm)					
定额编号: 08087			单位: 100 株		
施工方法: 挖坑、栽树、浇水、覆土保墒、清理。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费	元			464.24
(一)	直接费	元			437.96
1	人工费	元			420.00
	植物措施人工	工时	42	10	420.00
2	材料费	元			17.96
	国槐	株	102	160.35	
	水	m3	3.75	4.65	17.44
	其他材料费	%	3		0.52
3	机械费	元			
(二)	其他直接费	%	2		8.76
(三)	现场经费	%	4		17.52
二	间接费	%	3.3		15.32
三	企业利润	%	5		23.98
四	税金	%	9		45.32
五	扩大	%	10		54.89
合计					603.74

幼林抚育 第一年					
定额编号: 08136			单位: 每公顷年		
施工方法: 松土、除草、培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费	元			2136.96
(一)	直接费	元			2016.00
1	人工费	元			1440.00
	植物措施人工	工时	144.00	10.00	1440.00
2	材料费	元			576.00
	零星材料费	%	40.00		576.00
(二)	其他直接费	%	2.00		40.32
(三)	现场经费	%	4.00		80.64
二	间接费	%	3.30		70.52
三	企业利润	%	5.00		110.37
四	税金	%	9.00		208.61
五	扩大	%	10		252.65
合计		元			2779.11

## 附表

幼林抚育 第二年					
定额编号：08137			单位：每公顷年		
施工方法：松土、除草、培壅、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			1543.36
(一)	直接费	元			1456.00
1	人工费	元			1120.00
	植物措施人工	工时	112.00	10.00	1120.00
2	材料费	元			336.00
	零星材料费	%	30.00		336.00
(二)	其他直接费	%	2.00		29.12
(三)	现场经费	%	4.00		58.24
二	间接费	%	3.30		50.93
三	企业利润	%	5.00		79.71
四	税金	%	9.00		150.66
五	扩大	%	10		182.47
合计		元			2007.14

幼林抚育 第三年					
定额编号：08138			单位：每公顷年		
施工方法：松土、除草、培壅、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			1212.64
(一)	直接费	元			1144.00
1	人工费	元			880.00
	植物措施人工	工时	88.00	10.00	880.00
2	材料费	元			264.00
	零星材料费	%	30.00		264.00
(二)	其他直接费	%	2.00		22.88
(三)	现场经费	%	4.00		45.76
二	间接费	%	3.30		40.02
三	企业利润	%	5.00		62.63
四	税金	%	9.00		118.38
五	扩大	%	10		143.37
合计		元			1577.04

## 附表

(3) 临时措施单价分析表

密目网苫盖 (含材料)					
定额编号: 03005			定额单位: 100m <sup>2</sup>		
工作内容: 场内运输、铺设、搭接。					
序号	工程名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费				542.64
(一)	直接费				511.93
1	人工费				100.00
	人工	工时	10.00	10	100.00
2	材料费				411.93
	密目网	m <sup>2</sup>	113.00	3.61	407.85
	其他材料费	%	1.00		4.08
(二)	其他直接费	%	2.00		10.24
(三)	现场经费	%	4.00		20.48
二	间接费	%	4.40		23.88
三	企业利润	%	7.00		39.66
四	税金	%	9.00		54.56
五	扩大	%	10		66.07
合计		元			726.80

彩条布苫盖 (含材料)					
定额编号: 03005			定额单位: 100m <sup>2</sup>		
工作内容: 场内运输、铺设、搭接。					
序号	工程名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费				466.51
(一)	直接费				440.11
1	人工费				100.00
	人工	工时	10.00	10	100.00
2	材料费				340.11
	彩条布	m <sup>2</sup>	113.00	2.98	336.74
	其他材料费	%	1		3.37
(二)	其他直接费	%	2		8.80
(三)	现场经费	%	4		17.60
二	间接费	%	4.4		20.53
三	企业利润	%	7		34.09
四	税金	%	9		46.90
五	扩大	%	10		56.80
合计		元			624.84

## 附表

编织袋土填筑					
定额编号: 03053			定额单位: 100m <sup>3</sup>		
工作内容: 装土、封包、堆筑。					
序号	工程名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				15143.58
(一)	直接费				14286.40
1	人工费				11620.00
	人工	工时	1162	10	11620.00
2	材料费				2666.40
	土料	m <sup>2</sup>	118		0
	编织袋	个	3300	0.8	2640.00
	其他材料费	%	1		26.40
(二)	其他直接费	%	2		285.73
(三)	现场经费	%	4		571.46
二	间接费	%	4.4		666.32
三	企业利润	%	7		1106.69
四	税金	%	9		1522.49
五	扩大	%	10		1843.91
	合计	元			20283.00

编织袋土拆除					
定额编号: 03054			定额单位: 100m <sup>3</sup>		
工作内容: 拆除、清理。					
序号	工程名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				1834.22
(一)	直接费				1730.40
1	人工费				1680.00
	人工	工时	168	10	1680.00
2	材料费				50.40
	其他材料费	%	1		50.40
(二)	其他直接费	%	2		34.61
(三)	现场经费	%	4		69.22
二	间接费	%	4.4		80.71
三	企业利润	%	7		134.05
四	税金	%	9		184.41
五	扩大	%	10		223.34
	合计	元			2456.72

附表

洒水抑尘（含材料）					
定额编号：公路工程定额（1-1-16）			定额单位：100m <sup>3</sup>		
工作内容：工作内容：吸水、运水、洒水、空回。					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				4164.42
（一）	直接费				3966.11
1	材料费				488.25
	水	m <sup>3</sup>	105	4.65	488.25
2	机械使用费				3477.86
	洒水车 4.0m <sup>3</sup>	台时	33.95	102.44	3477.86
（二）	其他直接费	%	2		79.32
（三）	现场经费	%	3	0.00	118.98
二	间接费	%	4.4	4164.42	183.23
三	企业利润	%	7	4164.42	304.34
四	税金	%	9	4164.42	418.68
五	扩大	%	10		507.07
合计					5577.74