

目 录

1 综合说明.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.1.1 水土保持方案变更内容及原因.....	1
1.1.2 项目前期工作及建设情况.....	4
1.1.3 变更后项目概况.....	6
1.2 项目区概况.....	7
1.3 防治标准及目标值.....	8
1.4 主体工程水土保持分析评价结论.....	9
1.4.1 选址选线限制性因素分析与评价结论.....	9
1.4.2 调整后方案与原方案对比分析评价.....	9
1.4.3 推荐方案水土保持分析与评价结论.....	9
1.5 水土流失防治责任范围.....	10
1.6 水土流失预测结果.....	11
1.7 水土流失防治分区与措施总体布局.....	11
1.8 水土保持监测.....	12
1.9 水土保持投资概算及效益分析.....	12
1.10 结论与建议.....	13
1.10.1 结论.....	13
1.10.2 建议.....	13
2 方案编制总则.....	15
2.1 方案编制的目的及意义.....	15
2.2 方案编制的依据.....	15
2.2.1 法律、法规.....	15
2.2.2 部委规章.....	16
2.2.3 规范性文件.....	17
2.2.4 技术规范与标准.....	18
2.2.5 主要技术性文件与相关资料.....	19
2.3 水土流失防治的执行标准.....	19
2.4 指导思想和编制原则.....	20
2.4.1 指导思想.....	20
2.4.2 编制原则.....	21
2.5 编制阶段和设计水平年.....	21
2.5.1 编制阶段.....	21
2.5.2 方案编制水平年.....	21

3 项目概况.....	22
3.1 项目基本情况.....	22
3.1.1 基本情况.....	22
3.1.2 地理位置及交通.....	22
3.2 项目组成及布置.....	24
3.2.1 项目主要技术指标.....	24
3.2.2 项目组成与项目布置.....	26
3.3 施工组织.....	54
3.3.1 施工条件.....	54
3.3.2 施工方法.....	55
3.4 工程占地.....	59
3.4.1 永久占地.....	59
3.4.2 临时占地.....	60
3.5 土石方及其平衡情况.....	65
3.6 主体工程投资.....	67
3.7 项目总体进度安排.....	67
3.8 拆迁安置与专项设施改（迁）建.....	67
4 项目区概况.....	69
4.1 项目区自然概况.....	69
4.1.1 地质.....	69
4.1.2 地貌.....	69
4.1.3 气象.....	70
4.1.4 水文.....	72
4.1.5 土壤.....	74
4.1.6 植被.....	75
4.1.6 其他.....	75
4.2 社会经济概况.....	76
4.3 水土流失及水土保持现状.....	78
4.3.1 水土流失现状.....	78
4.3.2 水土保持现状.....	78
5 主体工程水土保持分析与评价.....	83
5.1 水土保持制约性因素分析评价.....	83
5.2 调整后方案与原方案对比分析评价.....	85
5.3 推荐方案的水土保持分析评价.....	87

5.3.1	工程建设方案与布局分析评价.....	87
5.3.2	工程占地分析评价.....	87
5.3.3	工程土石方水土保持分析与评价.....	88
5.3.5	表土剥离分析与评价.....	89
5.3.5	施工组织水土保持分析与评价.....	90
5.3.5	主体设计中具有水土保持功能的措施分析与评价.....	91
5.3.6	已实施水土保持措施分析与评价.....	94
5.4	结论性意见与建议.....	98
5.4.1	结论性意见.....	98
5.4.2	建议.....	98
6	防治责任范围及防治分区.....	100
6.1	防治责任范围.....	100
6.1.1	项目建设区.....	100
6.1.2	防治责任范围确定的依据.....	100
6.1.3	防治责任范围.....	100
6.2	水土流失防治分区.....	105
6.2.1	分区原则.....	105
6.2.2	防治分区.....	105
7	工程建设过程中水土流失情况.....	107
7.1	扰动地表、损坏水土保持设施面积.....	107
7.1.1	扰动原地貌、损坏土地和植被面积.....	107
7.1.2	损坏水土保持设施面积.....	107
7.2	弃渣（砂、石、土、矸石、尾矿、废渣）量.....	108
7.3	水土流失量.....	108
7.3.1	预测范围、单元、时段.....	108
7.3.2	预测参数.....	109
7.3.3	水土流失结果.....	110
7.4	水土流失变化情况.....	112
8	水土流失防治目标及防治措施布设.....	113
8.1	水土流失防治目标.....	113
8.1.1	总防治目标.....	113
8.1.2	定量防治目标.....	113
8.2	水土流失防治措施布设.....	117
8.2.1	布设原则、内容、标准.....	117

8.2.2	防治措施总体布局.....	118
8.2.3	分区防治措施布设及典型设计.....	121
8.2.4	防治措施工程量汇总.....	134
8.2.5	水土保持工程施工组织设计.....	136
9	水土保持监测.....	139
9.1	监测工作开展情况.....	139
9.2	监测范围与时段.....	139
9.2.1	监测范围.....	139
9.2.2	监测时段.....	139
9.3	监测内容、方法、频次与点位布设.....	140
9.3.1	监测内容.....	140
9.3.2	监测方法.....	140
9.3.3	监测频次与点位布设.....	143
9.4	监测设施设备及人员配备.....	144
9.5	监测成果.....	145
9.6	监测机构和监测制度.....	145
10	水土保持投资概算及效益分析.....	148
10.1	投资概算.....	148
10.1.1	编制原则及依据.....	148
10.1.2	编制方法.....	149
10.2	水土保持投资.....	152
10.3	水土保持投资变化原因分析.....	168
10.4	效益分析.....	169
10.3.1	基础效益.....	169
10.3.2	生态效益.....	171
10.3.3	社会效益.....	171
11	方案实施的保证措施.....	172
11.1	组织领导与管理措施.....	172
11.3	招标投标.....	172
11.4	水土保持工程监理.....	172
11.5	水土保持监测.....	173
11.6	施工管理.....	173
11.7	监督检查与验收.....	173
11.8	资金来源及使用管理.....	174

11.8.1 资金来源.....	174
11.8.2 资金管理办法.....	174
12 方案编制结论与建议.....	175
12.1 结论.....	175
12.2 建议.....	175

附件 1:

投资概算附表

附件 2:

相关文件

附件 3:

附图

1 综合说明

1.1 项目概况

1.1.1 水土保持方案变更内容及原因

1、水土保持方案变更内容

天津液化天然气（LNG）项目（以下简称“本项目”）在实施过程中，由于规划路由调整等原因，在输气规模不变的情况下对输气管道工程的建设内容进行了优化调整，具体包括：管道长度由 702km 调整为 614.37km，管线长度减少了 87.63km，占变更前管线总长度的 12.5%；新建工艺站场数量由 11 座调整为 10 座，部分站场位置发生变化，其中通州末站取消，邹平末站与济青二线合建；取消 4 处配套设施建设（包括管道公司、武清管理处、沧州管理处、滨州管理处）；部分线路位置发生变化，其中摆动 300m 以上管线占变更前管线长度的 15.9%；乙烯支线接收站-南港分输清管站段管径由 711mm 增加到 813mm。管道沿线所经省市（县）区由 2 省 2 直辖市共 20 县（区）调整为 2 省 1 直辖市共 17 县（区），同时根据项目建设实际情况取消了施工便道征地。相应的工程占地、土石方工程量、防治责任范围、防治分区和防治措施工程量等也发生了变化。主要变更情况对比表详见表 1.1-1。

表 1.1-1 主体主要变更情况对比表

类型		原批复方案	变更方案	变化情况
线路名称及长度（km）	干线	接收站-唐官屯、唐官屯-武清、唐官屯-沧州-盐山-庆云-滨州-桓台、武清-通州、武清-唐山五段，干线全长 657km。	接收站-唐官屯-武清、唐官屯-邹平、武清-唐山三段，干线全长 572.25km。	干线长度减少 84.75km。
	支线	接收站-南港-天津乙烯支线，支线长度为 45km。	天津南港-乙烯支线，支线长度为 42.12km。	支线长度减少 2.88km。
涉及省市		2 直辖市 2 省 8 市	1 直辖市 2 省 6 市	取消北京市段线路
输气站场（座）		11	10	减少 1 座（通州末站）
阀室（座）		33	32	减少 1 座
公路穿越（处）	高速公路	16	18	增加 2 处
	高等级公路	48	44	减少 4 处

类型	原批复方案	变更方案	变化情况
配套设施（处）	4	-	减少 4 处（管道公司、武清管理处、沧州管理处和滨州管理处）
铁路穿越（处）	13	19	增加 6 处
大中型河流穿越（处）	30	38	增加 8 处
施工便道（km）	67	-	减少 67km

2、水土保持方案变更原由

根据《水利部办公厅关于印发水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）的通知》（办水保[2016]65号）“第三条 水土保持方案经批准后，生产建设项目地点、规模发生重大变化，有下列情形之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报水利部审批。（一）涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的；第四条 水土保持方案实施过程中，水土保持措施放生下列重大变更之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报水利部审批。（一）表土剥离量减少 30%以上的。”①本项目变更前不经过山东省邹平县，变更后所经山东省邹平县属于省级水土流失重点预防区。本项目天津段变更前不涉及国家级、省级水土流失重点防治区，变更后涉及天津市水土流失重点预防区、重点治理区。②由于本项目线路长度、站场数量调整，同时根据现场实际情况减少了施工便道占地，本项目表土剥离量减少了 41.76%。综上本项目应当编报水土保持方案变更报告书。本项目水土保持方案变更对比详见表 1.1-2。

表 1.1-2 方案变更前后对比表

项目	原方案	变更后	变化情况/减少比例	备注	
防治责任范围 (hm ²)	2443.25	1271.66	-1171.59/减少 47.95%		
新增流失量 (万 t)	9.49	3.94	-5.55/减少 58.48%		
土石方 (万 m ³)	挖方	757.53	585.13	-172.40/减少 22.76%	
	填方	971.83	752.67	-219.16/减少 22.55%	
	弃方	-	-	-	
表土 (万 m ³)	挖方	95.34	55.52	-39.82/减少 41.76%	管线长度减少,同时实际施工中减小了作业带占地宽度,减少了大开挖穿越占地宽度,减少了站场数量,取消了临时施工便道占地,因此表土剥离量减少。
	填方	95.34	57.52	-37.82/减少 39.67%	
占地 (hm ²)	码头及接收站	54.82	54.82	-	
	站场阀室	25.87	16.50	-9.37/减少 36.22%	
	施工作业带	1740.93	951.18	-789.75/减少 45.36%	
	管道穿跨越	107.49	28.00	-79.49/减少 73.95%	
	道路	27.53	-	-27.53/减少 100%	
	施工生产生活区	27.53	10.23	-17.30/减少 62.84%	
	小计	1984.17	1060.73	-923.44/减少 46.54%	
水土流失防治措施体系	根据项目施工实际情况,本项目施工道路全部利用现有道路,无新增占地,因此在防治措施体系中取消道路区,其他区域基本维持原有防治措施体系。本变更方案根据施工实际情况中对部分措施进行优化。				
水土保持监测	31 个监测点,按照水利部水保【2009】187 号文的规定和要求执行。	42 个监测点按照水利部办公厅办水保【2015】139 号文要求执行。			
水土流失重点防治分区	山东省水土流失重点监督区	天津市水土流失重点预防区、重点治理区,山东省水土流失重点预防区		变更前项目天津段不属于国家级、省级水土流失重点防治区,变更后根据新颁布的《天津市水土保持规划(2016-2030)》管线天津段涉及天津市水土流失重点预防区、重点治理区。项目变更前不经过山东省邹平县,变更后项目末站位于邹平县,邹平县属山东省省级水土流失重点预防区。	
投资 (亿元)	1.48	0.70	-0.78/减少 52.70%		

1.1.2 项目前期工作及建设情况

（1）项目前期工作

本项目建设单位为中国石油化工股份有限公司天然气分公司，2011年5月，建设单位委托中交第二航务工程勘察设计院有限公司进行码头及陆域形成工程的可行性研究；委托中国石化工程建设公司进行了接收站工程的可行性研究；委托中国石化集团中原石油勘探局勘察设计研究院进行了天津LNG项目输气干线工程的可行性研究。2012年5月国家能源局以国能油气[2012]145号文件，同意天津液化天然气（LNG）项目开展前期工作。根据《中华人民共和国水土保持法》等有关法律、法规的规定和要求，2011年8月建设单位委托北京华夏山川生态环境科技有限公司承担《天津液化天然气（LNG）项目水土保持方案报告书》的编制工作。2012年12月19日，水利部以水保函[2012]394号文对《天津液化天然气（LNG）项目水土保持方案报告书》进行了批复。2014年7月7日，国家能源局以《国家能源局关于天津液化天然气（LNG）接收站项目核准的批复》（国能油气[2014]320号）对本项目予以核准。

（2）项目建设情况

码头及接收站工程：码头及接收站工程于2014年10月开工，截至2017年12月底，码头工程累计完成形象进度100%，站场工程累计完成形象进度98%，LNG储罐工程累计完成形象进度100%。目前仅余绿化以及部分扫尾工程未完成。

输气管线：本项目输气管线于2015年7月31日，山东段管线首先开工建设；2015年8月24日，河北段开工建设；2016年5月天津段各标段开工。全线共划分为6个标段，详见下表：

表 1.1-3 输气管线工程完成情况表

序号	标段	施工单位	长度 (km)	位置	完成情况 (截至2017年12月)
1	一标段	江苏油建	101.86	天津市滨海新区段	管道铺设完成，部分连接工程正在施工。南港分输站完成场平，乙烯末站未开工。植被恢复工程未完成。
2	二标段	江汉油建	82.04	天津市静海区段	管道铺设完成，部分连接工程正在施工。植被恢复工程未完成。
3	三标段	中原建工	108.44	天津市西青区段、武清区段	管线进入尾流阶段。唐官屯分输站建设完成，武清分输站房建部分已完成，正在进行设备安装及路面硬化，两站植物措施未实施。

序号	标段	施工单位	长度 (km)	位置	完成情况 (截至 2017 年 12 月)
4	四标段	南京工程	66.56	宝坻区段、唐山段	宝坻区管线进入尾流阶段。唐山段已进行扫线，部分管道开始焊接。唐山末站未开工。
5	五标段	中原油建	118.73	河北青县、沧县、孟村回族自治县、盐山县段	沧州段管线已完工，部分植物措施未实施。盐山分输站房建完成，正在进行设备安装、路面硬化，植物措施未实施。沧州分输站土建尚未实施。
6	六标段	胜利油建	130.79	山东乐陵县、庆云县、惠民县、高青县、邹平县段	滨州分输站、庆云分输站建设完成，站内植物措施尚未实施。

根据原批复方案，本项目的建设工期为 2012 年 8 月开工，2015 年 10 月完工，共计 39 个月，其中码头工程施工期是 2012 年 8 月~2015 年 10 月，共计 39 个月；接收站工程施工期是 2012 年 12 月~2015 年 8 月，共计 32 个月；输气管线施工期是 2012 年 10 月~2015 年 8 月，共计 34 个月。调整后本项目于 2014 年 10 月开工，2019 年 1 月完工，总工期 51 个月，其中码头及接收站工程于 2014 年 10 月开工，输气管线工程于 2015 年 8 月开工。

(3) 项目水土保持措施实施情况

根据本项目水土保持监理、监测资料以及施工资料。本项目码头及接收站工程区已完成表土回覆、土地平整、植草砖铺设、排水沟等工程措施，在工程建设过程中修筑了临时排水沟、沉沙池、泥浆池等临时措施，对临时堆土采取了苫盖措施。目前仅余部分场区绿化工程未完工。本项目输气管线工程天津段、河北省沧州段、山东省德州段、滨州段、淄博段已基本完成管线施工，在施工过程中采取了表土剥离及回覆、土地平整、复耕、临时苫盖等措施，目前剩余部分植被恢复工程、穿跨越护岸工程未完成。河北省唐山段管线完成了部分表土剥离及临时苫盖措施，其余措施未完成。站场阀室区中唐官屯分输站、盐山分输站、滨州分输站、庆云分输站基本完成土建施工，在施工过程中采取了表土剥离与回覆措施、土地整治措施、临时苫盖措施，修建了排水沟，剩余绿化措施未实施。南港分输站、沧州分输站、乙烯末站、唐山末站未开工或仅完成场平工作，水保措施未实施。管道沿线施工生产生活区大部分已经完成土地平整、复耕，剩余植被恢复措施未实施。截至 2017 年 12 月，本项目已完成水土保持投资 4817.85 万元。

1.1.3 变更后项目概况

天津 LNG 项目属 I 级新建建设类工程。工程建设内容包括码头工程、接收站工程和输气管线工程。

码头工程位于天津港大港港区东港池东突堤北端，接收站工程位于大港港区东突堤北段形成的陆域。

输气管线起于接收站，途径天津市滨海新区、宝坻区、武清区、西青区、静海区 5 个县区，河北省的沧州市、唐山市等 2 个市 6 个县区，山东省的德州市、滨州市、淄博市等 3 个市 6 个县区，止于邹平末站、唐山末站、天津乙烯末站，线路全长 614.37km。

（1）建设性质、规模、工程等级及建设内容

码头工程分两期建设，本期拟建 1 个 26.6 万 m^3 LNG 船的泊位（码头结构兼顾 8~26.6 万 m^3 LNG 船）、1 个工作船码头及相应的配套设施。本期码头工程包括码头水工建筑物、取排水口、航道、港池、防波堤、码头相应的配套设施（外部供水管线、供电线路、进场道路等配套工程及口岸联检机构等），其中航道、港池、防波堤、码头相应的配套设施由天津市南港工业区开发有限公司建设；码头水工建筑物、取排水口等由本项目建设。

接收站分两期建设，一期工程建设规模为 300 万 t/a，供气能力 40 亿 m^3 /a，汽车装车能力 100 万 t/a；二期工程建设规模发展到 1000 万 t/a，供气能力 136 亿 m^3 /a，汽车装车能力 200 万 t/a。本期新建 4 台 LNG 储罐，并布置工艺处理设施、公用工程机辅助生产设施、管理区、天然气输送设施区等；站内竖向采取平坡式布置；接收站最大日用水量为 2257 m^3 ，水源为南港工业区水厂，场外供水管线由天津市南港工业区开发有限公司建设，使用海水量 25500 m^3 /h。排水采用雨污分流制，雨水通过排水沟收集后排入大海，污水废水经过处理达标后回用或排入大海；供电线路引自南港工业区能源岛变电站，由天津市南港工业区开发有限公司建设；对外公路接海滨大道。

输气管线工程的输气能力与接收站工程的供气能力相匹配，工程设计最大输气量 136 亿 Nm^3 /a。

天津液化天然气（LNG）输气干线共由 4 段线路组成，分别为：

1) 接收站-唐官屯-武清段：管道规格为 D1016，线路长度 184.08km，设计

压力 10.0MPa;

2)唐官屯-邹平段:管道规格为D813,线路长度266.07km,设计压力10.0MPa;

3)武清-唐山段:管道规格为D711,线路长度122.10km,设计压力10.0MPa;

4)接收站-南港-乙烯支线:管道规格为D813和D323.9,其中接收站-南港分输清管站管道规格为D813,线路长度24.89km;南港分输站-乙烯末站管道规格为D323.9,线路长度17.23km,支线设计压力6.3MPa。

线路共设置站场10座(唐官屯分输站、武清分输站、沧州分输站、盐山分输站、庆云分输站、滨州分输站、南港分输站、邹平末站、唐山末站、天津乙烯末站),阀室32座;穿越河流67552m/485次、穿越公路11000m/277次、穿越铁路870m/19次;需拆迁面积32240m²,采用货币安置方式。

(2) 项目占地

本项目主体设计总占地面积为1060.73hm²,其中永久占地71.74hm²(含占用海域形成陆域面积54.82hm²),临时占地988.99hm²。

(3) 项目土石方工程量

本项目土石方开挖总量585.13万m³,其中表土剥离55.52万m³;回填总量752.67万m³,其中表土回覆57.52万m³;借方总量167.54万m³,其中购买种植土2万m³,外购原状土165.54万m³,种植土从当地购买,陆域回填土主要由河北秦皇岛购买;无弃方。

(4) 项目建设投资及工期

本项目已于2014年10月开工,计划于2019年1月完工,总工期51个月。

本项目由中国石油化工股份有限公司天然气分公司投资建设,总投资153.99亿元,其中土建投资34.18亿元。

1.2 项目区概况

本项目管道沿线属于暖温带半湿润大陆性季风气候和温带大陆性季风气候,多年平均气温11.1~12.9℃,全年≥10℃的积温3500~4446℃,多年平均降水量554.6~630.6mm,多年平均最大24h降水量85~102mm,多年平均最大60min降水量41~48mm,多年平均风速2.6~3.4m/s,大风日数15~40天,无霜期182~246天,最大冻土深度40~73cm,地下水位埋深5~80m。

本项目管道沿线地貌类型为平原地貌。植被属暖温带落叶阔叶林区,森林植

被以落叶阔叶林为主，自然植被为灌草丛植被，管道沿线森林资源主要为人工林，林草植被覆盖率达到 26%。码头及接收站区地貌类型为少量滩涂，大部分为沿海水域，植被稀少、植被覆盖度低，植被覆盖率不足 3%。项目区土壤主要有棕壤、潮土、褐土和盐土。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属北方土石山区，容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。依据沿线各省（市）水土保持规划，该区以轻度水力侵蚀为主兼有少量风蚀，土壤侵蚀模数为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

1.3 防治标准及目标值

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目沿途经过的地区为属于全国土壤侵蚀类型Ⅱ级区划的北方土石山区，容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据沿线各省（市）水土保持规划，项目区水土流失类型以轻度水力侵蚀为主兼有少量风蚀。根据《全国水土保持规划 2015-2030 年》（国函[2015]160 号）、《天津市水土保持规划（2016-2030）》（津水农[2017]22 号）、《山东省水土保持规划(2016-2030)》（鲁政字[2016]270 号）和《河北省水土保持规划(2016-2030 年)》（冀政字[2017]35 号），天津市部分线路属于天津市省级水土流失重点预防区、重点治理区（北大港市级水土流失重点预防区、南水北调中线天津干线天津段市级水土流失重点预防区、河道市级水土流失重点预防区、津中北部市级水土流失重点治理区、津中西部市级水土流失重点治理区）。管道山东省邹平县段属于省级重点预防区，管道沿线其他区域未涉及国家级及省级水土流失重点防治区。

根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434—2008）的规定，结合项目区两区划分的结果，本项目天津段执行建设类项目一级防治标准；山东省邹平县段属于省级水土流失重点预防区，因此防治标准由原方案建设类项目二级标准调整为建设类项目一级标准。管线其他部分虽未涉及国家级及省级重点防治区，但是管道沿线经济状况、生态状况良好，为了更好的控制水土流失、保护沿线生态环境，因此依然沿用原方案建设类项目二级防治标准。

设计水平年的综合防治目标值为：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 92%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 95%，林草植被恢复率 96%，林草覆盖率 5%。

根据前期工作进展的实际情况，本水土保持方案编制阶段为初步设计阶段。

本项目为建设类项目，工程于 2014 年 10 月开工，计划于 2019 年 1 月建成投入试运行，工期为 51 个月。设计水平年为 2019 年。

1.4 主体工程水土保持分析评价结论

1.4.1 选址选线限制性因素分析与评价结论

按照《开发建设项目水土流失防治标准》规定，本项目管线走向不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区、水土流失严重和生态脆弱区，项目建设区不属于崩塌滑坡危险区和泥石流易发区、固定半固定沙丘区，以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。项目所经天津市段、山东省邹平县段分别属于天津市水土流失重点预防区、重点治理区以及山东省省级水土流失重点预防区。项目区内没有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、水土保持长期定位观测站。建设单位充分考虑利用地形、地貌，合理选择施工工艺、管道敷设方式和作业带宽度，尽可能减少对农田和林地的占用，布设了排水沟等防洪排水设施，采取了定向钻和顶管穿越等措施，使工程建设对周围环境影响降至最小。施工后对除建（构）筑物和硬化地面以外，拟采取原地貌恢复措施或植物措施，使项目建设区的水土流失基本得到控制，生态环境得到一定程度的恢复和改善。

综上所述，本项目不存在水土保持制约性因素，主体工程选址（线）基本符合水土保持要求，从水土保持角度评价项目建设可行。

1.4.2 调整后方案与原方案对比分析评价

本项目线路变更方案经与原批复方案线路宏观走向比选，以及主体对有关区段的调整后，与原批复方案相差不大。虽然不可避免的穿越部分保护区、水源地，但是建设单位在施工过程中提高了防治标准，优化施工工艺，加强工程管理，并取得了地方政府有关部门的同意；本方案从占地面积、扰动地表和损坏植被数量、土石方工程量、可能产生的水土流失量及水土流失危害等与水土保持密切相关的指标进行分析后，认为变更后方案路由可行，同意主体变更方案。

1.4.3 推荐方案水土保持分析与评价结论

1. 工程占地合理性分析与评价结论

工程在占地性质、占地类型、占地可恢复性和占地数量等方面对水土保持而言并未形成制约，基本符合水土保持要求。但由于工程占用耕地、园地、林地面

积较大，因此建议主体工程在施工过程中加强管理，优化施工工艺，严格控制施工扰动范围，以减少对沿线耕地及林地的扰动。因此从水土保持角度，同意主体设计变更方案。

2. 土石方数量合理性分析与评价

本项目土石方开挖总量 585.13 万 m³，其中表土剥离 55.52 万 m³；回填总量 752.67 万 m³，其中表土回覆 57.52 万 m³；借方总量 167.54 万 m³，其中购买种植土 2 万 m³，外购原状土 165.54 万 m³，种植土从当地购买，陆域回填土主要由河北秦皇岛购买，无弃方。

总体看来，在工程建设过程中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到了各类施工工艺及各段土石方平衡。

3. 本项目不设取土（料）场及弃渣场，所需建筑材料均外购。

4. 主体工程施工工艺水土保持分析与评价

主体工程施工组织合理，施工方法及工艺可以有效减少开挖土方的堆放时间，拟采取的各项防护措施，有利于防治水土流失，符合水土保持要求。

5. 主体工程防护措施水土保持分析与评价

在主体工程设计中，由于主体工程安全的需要，已考虑一部分防护措施，在满足主体工程需要的同时，也具有水土保持效果。

主体工程中具有水土保持功能的措施包括接收站和站场的绿化、排水等措施，在保证工程自身安全的同时，能够满足水土保持要求，发挥良好的水土保持功能。

6. 水土流失危害分析评价

本项目建设可能造成水土流失危害主要是对周边生态环境，在建设过程中如果能把方案设计中的水土保持工程措施、植物措施及临时防护措施与主体工程措施同时设计、同时施工、同时竣工验收、同时投产使用，对因工程建设造成的裸露土壤、填挖、堆垫地貌进行有效防护，水土流失危害基本可以消除。

因此，从水土保持角度评价，项目建设是可行的。

1.5 水土流失防治责任范围

本项目的水土流失防治责任范围面积 1271.66hm²，其中项目建设区

1060.73hm²，直接影响区 210.93hm²。

1.6 水土流失预测结果

根据水土流失预测结果，项目建设扰动地貌、损坏土地和植被面积 1005.91hm²，损坏水土保持设施面积 1005.91hm²。

工程建设可能造成水土流失总量为 3.97 万 t，新增水土流失总量 3.94 万 t。工程施工期是水土流失的重点时段，施工作业带是水土流失的重点区域。工程建设中无弃方，土石方在各防治区内进行调配，做到了土石方挖填平衡。

1.7 水土流失防治分区与措施总体布局

本项目地形地貌均为平原，项目不按地形地貌划分一级分区，按照项目组成划分为 5 个防治分区：码头及接收站工程防治区、站场阀室防治区、施工作业带防治区、穿跨越工程防治区、施工生产生活区防治区。

1. 码头及接收站工程防治区

施工期，临时堆土场采取苫盖、排水、沉沙池以及泥浆池等防护措施，防尘网苫盖面积 0.58 万 m²；布设临时排水沟 280m；修建临时沉沙池 1 座；修建泥浆池 7 座；站内设砼排水沟 7800m。施工结束后，进行覆土整治，整治面积 6.20hm²，覆土量 2 万 m³；绿化美化面积 6.20hm²，铺设植草砖 0.85hm²。

2. 站场阀室防治区

施工前剥离表土 4.20 万 m³；表土集中堆放，并采取苫盖临时防护措施，防尘网苫盖面积 2.12 万 m²。部分进站道路设置草袋护坡，护坡面积 1680m²。站内设排水沟 1944m。施工结束后，进行土地整治，整治面积 1.43hm²；回覆表土 4.20 万 m³；绿化美化面积 1.43hm²。

3. 施工作业带防治区

施工前剥离表土 51.10 万 m³；表土集中堆放，并采取苫盖临时防护措施，防尘网苫盖面积 48.60 万 m²。施工结束后，进行土地整治，整治面积 940.82hm²；回覆表土 51.10 万 m³；恢复耕地 894.08hm²；恢复植被 46.74hm²，栽植乔木 31548 株，种草 46.74hm²。

4. 穿跨越工程防治区

施工前剥离表土 0.22 万 m³；施工期施工场地采取苫盖、泥浆池、临时排水

沟和沉沙池等防护措施，防尘网苫盖面积 0.33 万 m²，布设临时排水沟 15900m；围堰拆除 20257m²；修建泥浆池 44 个。河岸和沟渠采取草袋护坡防护措施，浆砌石护岸 13340m，草袋护岸 3570m。施工结束后回覆表土 0.22 万 m³；平整土地 27.26hm²，恢复耕地 25.36hm²，恢复植被 1.91hm²。

5. 施工生产生活防治区

施工前在施工生产生活区周边布设临时排水沟 1067m，施工结束后，进行土地整治 10.23hm²；恢复耕地 8.99hm²。

1.8 水土保持监测

2015 年 10 月建设单位委托北京华夏山川生态环境有限公司承担本工程码头及接收站工程的水土保持监测工作，2015 年 9 月建设单位委托黄河流域水土保持生态环境监测中心承担本工程输气管道工程的水土保持监测工作。

监测频次：工程建设期开展 1 次全面调查，摸清项目建设区背景情况，即水土流失影响因子及水土流失状况等。扰动土地情况监测频次不少于每季度 1 次，土壤流失面积每季度 1 次，土壤流失量每季度 1 次，正在实施的水土保持措施建设情况每月监测 1 次，水土保持工程措施拦挡效果每个月监测记录 1 次，主体工程建设和去、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况每 3 个月监测记录 1 次，遇暴雨（日降雨量≥500mm 或 1 小时降雨量≥25mm）加测 1 次。

码头接收站工程布设 4 个监测点，分别位于场区东北侧临时堆土、接收站内植物样地。输气干线工程布设临时监测点 26 个（均为观测样地），固定监测点 12 个（4 个观测样地、8 个调查样地）。

1.9 水土保持投资概算及效益分析

方案水土保持总投资为 7011.60 万元。其中工程措施投资 1960.08 万元；植物措施投资 1120.79 万元；临时措施投资 543.83 万元；独立费用 1236.58 万元，其中水土保持监理费 158.84 万元，水土保持监测费 143.25 万元，水土保持补偿费 1858.64 万元。水土保持工程总投资中天津市为 2451.27 万元，占 67.63%；河北省为 469.00 万元，占 12.94%；山东省为 704.73 万元，占 19.43%。

本项目扰动地表面积 1060.73hm²，整治扰动土地面积 1053.10hm²。工程建设中将对建设的各区域分别采取相应的水土流失治理措施，竣工验收时各区扰动

土地整治率达到 99.28%。根据建设期间采取的防治措施，治理水土流失面积 987.60hm²，本项目水土流失总治理度达 99.23%。本项目建设可能造成的水土流失总量为 3.94 万 t，采用有效的水土流失防治措施后，建设期累计减少水土流失量为 3.55 万 t。土壤流失控制比为 1.01，拦渣率为 100%，林草植被恢复率为 99.91%，林草覆盖率为 5.31%。

1.10 结论与建议

1.10.1 结论

本项目在工程建设期间所引发的水土流失，可以通过各种水土保持防治措施加以消除，能有效防止新增水土流失，实现项目区环境的恢复和改善。因此，只要认真落实水土保持工作，项目建设不会产生大的水土流失影响，本项目的建设从水土保持的角度分析是可行的。

1.10.2 建议

1. 施工单位应严格施工工艺和程序的管理，在剩余的工程中做到严格控制施工扰动地表面积，覆土复耕和绿化等各道工序依次紧密衔接实施，以减少疏松地面的裸露时间；对施工场地的清理、迹地恢复等工程要避开大风天气，以免造成再次的土壤风蚀。

2. 主体工程施工完毕后应尽快完成场地清理、平整，对剥离的表土进行回覆，恢复原有土地功能。

开发建设项目水土保持方案特性表

项目名称	天津液化天然气(LNG)项目		流域管理机构		海河水利委员会、黄河水利委员会、淮河水利委员会
涉及省区	天津市、河北省、山东省	涉及地市或个数	6个地市	涉及县或个数	17个县、区
项目规模	大型管道I级	总投资(亿元)	153.99	土建投资(亿元)	34.18
动工时间	2014年10月	完工时间	2019年1月	设计水平年	总体为2019年
项目组成	建设区域	长度(km)/面积(hm ²)	挖方量(万 m ³)	填方量(万 m ³)	
	码头及接收站工程	54.82	6.10	173.64	
	站场阀室	16.50	4.20	17.98	
	施工作业带	614.37/951.18	574.04	560.26	
	穿跨越工程	28.00	0.79	0.79	
	施工生产生活区	10.23	0.00	0.00	
合计		1060.73	585.13	752.67	
国家级或省级重点防治区类型	天津市水土流失重点预防区、重点治理区, 山东省省级水土流失重点预防区		地貌类型		平原
土壤类型	棕壤、潮土、褐土、盐土		气候类型		暖温带半湿润大陆性季风气候和温带大陆性季风气候
植被类型	暖温带落叶阔叶林区		原地貌土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)		200
防治责任范围面积(hm ²)	1271.66		容许土壤流失量(t/km ² ·a)		200
项目建设区(hm ²)	1060.73		扰动地表面积(hm ²)		1005.91
直接影响区(hm ²)	210.93		损坏水保设施面积(hm ²)		1005.91
建设期水土流失预测总量(万t)	3.97		新增水土流失量(万t)		3.94
新增水土流失主要区域		施工作业带			
防治目标	扰动土地整治率(%)	95	水土流失总治理度(%)		92
	土壤流失控制比	1.0	拦渣率(%)		95
	林草植被恢复率(%)	96	林草植被覆盖率(%)		5
防治措施	分区	工程措施		植物措施	临时工程
	码头及接收站防治区	修建浆砌石排水沟7800m, 土地平整面积6.20hm ² 。		接收站绿化面积6.20hm ² , 铺设植草砖0.85hm ² 。	防尘网苫盖面积0.58万m ² ; 布设临时排水沟280m; 修建临时沉沙池1座; 修建泥浆池7座。
	站场阀室区	表土剥离4.20万m ³ , 表土回覆4.20万m ³ , 部分进站道路设置草袋护坡, 护坡面积1680m ² , 站内设排水沟1944m, 土地整治面积1.43hm ² 。		绿化面积1.43hm ² 。	防尘网苫盖2.12万m ² 。
	施工作业带区	表土剥离51.10万m ³ , 表土回覆51.10万m ³ , 土地整治940.82hm ² , 恢复耕地894.08hm ² 。		恢复植被46.74hm ² , 栽植乔木31548株, 种草46.74hm ² 。	临时堆土进行防护, 防尘网苫盖48.60万m ² 。
	穿跨越工程区	表土剥离0.22万m ³ , 表土回覆0.22万m ³ , 河岸和沟渠采取浆砌石护坡和草袋护坡防护措施, 浆砌石护岸13340m, 草袋护岸3570m。平整土地27.26hm ² , 恢复耕地25.36hm ² 。		恢复植被1.91hm ² 。	防尘网苫盖面积0.33万m ² ; 临时排水沟15900m; 围堰拆除20257m ² ; 修建泥浆池44个。
	施工生产生活区	土地整治10.23hm ² ; 恢复耕地8.99hm ² 。			临时排水沟1067m。
	投资(万元)	1960.08		1120.79	543.83
水土保持总投资(万元)	7011.60		独立费用(万元)	1236.58	
水土保持监理费(万元)	158.84	水保监测费(万元)	143.25	补偿费(万元)	1858.64
方案编制单位	北京华夏山川生态环境科技有限公司		建设单位	中国石油化工股份有限公司天然气分公司	
法定代表人及电话	巩琼 010-63203702		法定代表人及电话	高爱华	
地址	北京市宣武区白广路二条二号水利部		地址	北京市朝阳区惠新东街甲6号	
传真/邮编	010-63203565/100053		传真/邮编	(010) 69196603	
联系人及电话	张帆/18611223218		联系人及电话	于海英/(010) 69166078	
电子信箱	hxscgcb@126.com		电子信箱	yuhaiyingt@163.com	

2 方案编制总则

2.1 方案编制的目的及意义

水土保持方案的编制目的是采取科学有效的水土保持防治措施体系，减轻项目区原地表水土流失和遏制工程建设造成水土流失，维护工程建设区及周边地区的生态平衡，促进社会、经济、环境的可持续发展。

1、贯彻《中华人民共和国水土保持法》等法律、法规，对建设项目编制切实可行的水土保持方案，将建设单位的法律责任和义务落到实处，为防治因工程建设造成的水土流失提供技术依据。

2、减轻项目区原生水土流失、防治新增水土流失、改善区域生态环境，为工程建设、生产运营、发展当地经济创造良好条件。

3、在调查和分析测算的基础上，明确建设单位应承担的水土流失防治责任范围和防治目标，从水土保持角度分析评价主体工程设计的合理性，预测生产建设过程中的水土流失，确定水土流失防治重点和治理方案，确定方案实施进度及实施保证措施。

4、根据工程建设及影响的特点，工程措施与植物措施相结合、永久措施与临时措施相结合、生态效益与经济效益相结合，同时开展水土保持监督、管理、监理和监测，有效防治因工程建设造成的新增水土流失。

5、将水土流失防治纳入主体工程建设及年度计划，落实水土保持措施，充分发挥水土保持设施的作用，使工程建设过程中的水土流失得到及时有效的控制，保证“三同时”制度的落实。

6、经水行政主管部门审批后的水土保持方案报告书，为建设单位、管理单位、水土保持监督管理部门的工作提供法律依据和技术保证。

7、水土保持方案为水土保持设施验收提供依据。

因此，编制水土保持方案是该工程有效控制水土流失、保护和改善生态环境，确保项目区安全生产的重要前提，也是项目区综合效益得以充分发挥的保障，而且对促进和指导同类项目水土保持生态环境建设、水土流失防治有着重要意义。

2.2 方案编制的依据

2.2.1 法律、法规

1、《中华人民共和国水土保持法》（1991年颁布，中华人民共和国主席令

第 39 号，2010 年 12 月 25 日修订）。

2、《中华人民共和国水法》（2002 年 8 月颁布，2016 年 2 月修正）。

3、《中华人民共和国河道管理条例》（国务院令第 3 号，1988 年 6 月 10 日通过，2017 年 3 月 1 日修订）。

4、《中华人民共和国防洪法》（1997 年 8 月 29 日 第八届全国人民代表大会常务委员会第二十七次会议通过；2009 年 8 月 27 第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过，2016 年 2 月修正）。

5、《<中华人民共和国水土保持法>实施条例》（1993 年 8 月 1 日 国务院 120 号令，2011 年 1 月 8 日根据《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修正）。

6、《中华人民共和国行政许可法》（2004 年 7 月）。

7、《天津市实施<中华人民共和国水土保持法>办法》（天津市人大常委会，2013 年 12 月 17 日通过，2014 年 3 月 1 日起施行）。

8、《山东省水土保持条例》（2014 年 5 月 30 日，山东省第十二届人民代表大会常务委员会第 8 次会议通过）。

9、《河北省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》（河北省人大常委会，2014 年 5 月 30 日修订通过，2014 年 9 月 1 日起施行）。

2.2.2 部委规章

1、《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部第 12 号令，2000 年 1 月 31 日）。

2、《水行政许可实施办法》（水利部 23 号令，2005 年 7 月 8 日）。

3、《水利部关于修改或者废止部分水利行政许可规范性文件的决定》（水利部 25 号令，2005 年 7 月 8 日）。

4、《水利工程建设监理规定》（水利部令第 28 号，2006 年 12 月 25 日，2017 年 12 月 22 日水利部令第 49 号修改）。

5、《水利工程建设监理单位资质管理办法》（水利部令第 29 号，2017 年 12 月 22 日 水利部令第 49 号第三次修改）。

6、《企业投资项目核准和备案管理办法》（国家发展和改革委员会令第 2 号，2017 年 4 月 8 日）。

7、《水行政许可法实施办法》（水利部令第 23 号，2005 年 6 月 22 日）。

8、《水利部关于废止和修改部分规章的决定》（水利部令第 49 号，2017 年 12 月 22 日）。

2.2.3 规范性文件

1、《国务院关于第一批清理规范 89 项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》（国发[2015]58 号）。

2、《水利部关于加强大中型开发建设项目水土保持监理工作的通知》（水保[2003]89 号）。

3、水利部关于贯彻落实《全国水土保持规划（2015-2030 年）》的意见（水保[2016]37 号，2016 年 1 月 26 日）。

4、《水利部办公厅关于规范水土保持方案技术评审工作的意见》（办水保[2005]121 号，2005 年 6 月 22 日）。

5、关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知（水保监[2014]58 号，水利部水土保持监测中心，2014 年 9 月 10 日）。

6、《关于强化依法行政进一步规范生产建设项目水土保持监督管理工作的通知》（办水保[2016]21 号）。

7、水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水保[2016]65 号）。

8、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持方案审批信息公开工作的通知》（办水保[2016]59 号）。

9、《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程（试行）>的通知》（办水保[2015]139 号）。

10、《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》（水保办[2013]188 号，2013 年 8 月 12 日）。

11、《国务院关于取消一批行政许可事项的决定》（国发[2017]46 号）。

12、《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）。

13、《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格[2015]299 号）。

14、《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）。

15、《水土保持补偿费征收使用管理办法》（财政部 国家发展改革委 水利部，财综[2014]8号，2014年1月29日）。

16、《关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》（国家发展改革委 财政部，发改价格[2017]1186号，2017年6月22日）。

17、《全国水土保持规划 2015-2030年》（国函[2015]160号）。

18、《山东省水土保持规划（2016-2030年）》（鲁政字[2016]270号）。

19、《河北省水土保持规划（2016-2030年）》（冀政字[2017]35号）。

20、《市水务局关于印发天津市水土保持规划(2016~2030年)的通知》（津水农[2017]22号）。

21、《关于调整水土保持补偿费收费标准的通知》（河北省物价局、河北省财政厅、河北省水利厅，冀价行费[2017]173号）。

22、《省物价局 省财政厅 省水利厅关于降低水土保持补偿费收费标准的通知》（鲁价费发[2017]58号）。

23、《市财政局 市发展改革委关于免征或降低部分涉企行政事业性收费有关事项的通知》（津财综[2017]139号）。

2.2.4 技术规范与标准

1、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）。

2、《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）。

3、《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.2-2001）。

4、《主要造林树种苗木质量分级标准》（GB/T 6000-1999）。

5、《生态建设规划设计通则》（GB/T 18337.2-2001）。

6、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）。

7、《水利水电工程制图标准—水土保持制图》（SL73.6-2015）。

8、《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）。

9、《水土保持工程概（估）算编制规定》（水利部水总[2003]67号）。

10、《开发建设项目水土保持验收技术规程》（GB/T 22490-2008）。

11、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）。

12、《输气管道工程设计规范》（GB50251-2003）。

13、《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2007）。

14、《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）。

- 15、《油气管道线路工程水工保护设计规范》（SY/T6793-2010）。
- 16、《水工挡土墙设计规范》（SL379-2007）。
- 17、《混凝土小型空心砌块砌体砂浆》（JC860-2000）。
- 18、《石油天然气工程总图设计规范》（SY/T0048-2009）。
- 19、《防洪标准》（GB50201-2014）。

2.2.5 主要技术性文件与相关资料

- 1、《关于天津液化天然气（LNG）项目水土保持方案的批复》（水保函[2012]394号，2012年12月19日）。
- 2、《天津液化天然气（LNG）项目输气干线工程基础设计》，中国石化集团中原石油勘探局勘察设计研究院，2014年8月。
- 3、《天津南港工业区港区总体规划》，中交一航院，2009年8月。
- 4、《天津港总体规划（2010~2030）》，天津市交通运输和港口管理局，2010年12月。
- 5、其他有关的工程设计资料及社会资料。

2.3 水土流失防治的执行标准

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目沿途经过的地区为属于全国土壤侵蚀类型Ⅱ级区划的北方土石山区，容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据沿线各省（市）水土保持规划，项目区水土流失类型以水力侵蚀为主，兼有少量风蚀。根据《全国水土保持规划2015-2030年》（国函[2015]160号）、《天津市水土保持规划（2016-2030）》（津水农[2017]22号）、《山东省水土保持规划（2016-2030）》（鲁政字[2016]270号）和《河北省水土保持规划（2016-2030年）》（冀政字[2017]35号），天津市部分线路属于天津市省级水土流失重点预防区、重点治理区（北大港市级水土流失重点预防区、南水北调中线天津干线天津段市级水土流失重点预防区、河道市级水土流失重点预防区、津中北部市级水土流失重点治理区、津中西部市级水土流失重点治理区），所经的山东省邹平县属于鹤伴山省级水土流失重点预防区，管道在河北省境内沿线所经地区未涉及国家及省级水土流失重点防治区。

根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434—2008）的规定，结合项目区两区划分的结果，本项目天津段参照原方案执行建设类项目一级防治标

准；方案变更后所经山东滨州段邹平县属于鹤伴山省级水土流失重点预防区，因此防治标准由原方案建设类项目二级标准调整为建设类项目一级标准。管线其他部分虽未涉及国家级及省级重点防治区，但是管道沿线经济状况、生态状况良好，为了更好的控制水土流失、保护沿线生态环境，因此依然沿用原方案建设类项目二级防治标准。工程全线各段水土流失防治标准执行等级详见表 2.3-1：

表 2.3-1 工程全线各段水土流失防治标准执行等级表

行政区划		水土流失防治分区	防治标准	
天津市	滨海新区	天津市水土流失重点预防区、重点治理区	一级	
	静海区			
	西青区			
	武清区			
	宝坻区			
河北省	沧州市	青县	二级	
		沧县		
		孟村县		
		盐山县		
	唐山市	玉田县	二级	
		丰润区		
山东省	德州市	乐陵县	二级	
		庆云县		
	滨州市	阳信县	一级	
		惠民县		
		邹平县		
	淄博市	高青县	省级水土流失重点预防区	二级

2.4 指导思想和编制原则

2.4.1 指导思想

1、全面贯彻《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持方案管理办法》等法律、法规和相关文件精神，在充分论证项目建设可行性的基础上，以防治水土流失和生态和谐为目标，服务于项目建设和运营安全。

2、结合项目建设特点完善施工组织管理，落实预防为主保护优先，控制和减少对原地貌的扰动，保护水土资源，提高土石方综合利用率。

3、设计综合防治、因害设防、突出重点、景观协调的水土流失防治体系，“三同时”地防治新增水土流失并减少原生水土流失，为改善区域生态环境和当地经

济发展创造良好条件。

2.4.2 编制原则

1、全面贯彻《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持方案管理办法》等法律、法规和相关文件精神，在充分论证项目建设可行性的基础上，以防治水土流失和生态和谐为目标，服务于项目建设和运营安全。

2、结合项目建设特点完善施工组织管理，落实预防为主保护优先，控制和减少对原地貌的扰动，保护水土资源，提高土石方综合利用率。

3、设计综合防治、突出重点、景观协调的水土流失防治体系，防治新增水土流失并减少原生水土流失，为改善区域生态环境和当地经济发展创造良好条件。

2.5 编制阶段和设计水平年

2.5.1 编制阶段

本水土保持方案变更报告书根据主体基础设计资料和工程实际编制，本水土保持方案编制阶段为初步设计阶段。

2.5.2 方案编制水平年

本项目的建设工期为 2014 年 10 月开工，2019 年 1 月完工，共计 51 个月，其中码头及接收站工程于 2014 年 10 月开工，输气管线工程于 2015 年 8 月开工。按照开发建设项目水土保持方案编制的有关规定，设计水平年应为工程完工后的当年或第一年，因此本方案设计水平年确定为 2019 年。

3 项目概况

3.1 项目基本情况

3.1.1 基本情况

项目名称：天津液化天然气（LNG）项目

项目建设单位：中国石油化工股份有限公司天然气分公司

建设地点：天津市、河北省、山东省

工程性质及等级：新建工程 I级

工程建设期：2014年10月~2019年1月

总投资与土建投资：总投资 1539890 万元，土建投资 341787 万元。

3.1.2 地理位置及交通

1、地理位置

本项目包括码头及接收站工程区、输气管线区两部分。码头及接收站工程位于天津港大港港区东港池东突堤北端，距天津港约 20km，地理坐标 38°45'22"N，117°41'22"E。输气管线途经天津市（滨海新区、静海区、西青区、武清区、宝坻区）、河北省（沧州市、唐山市）和山东省（德州市、滨州市、淄博市），全线共涉及 1 个直辖市，2 个省，5 个地市，17 个县（市、区）。线路总长度 614.37km。

项目地理位置图详见图 3-1。管道所经各级行政区情况详见表 3.1-1。

表 3.1-1 管道沿线行政区划一览表

行政区域		变更后线路长度 (km)	
省份	县市		
天津市	--	滨海新区	104.72
		静海区	82.49
		西青区	8.7
		武清区	101.7
		宝坻区	41.08
小计		338.69	
河北省	沧州市	青县	21.89
		沧县	42.33
		孟村回族自治县	13.17
		盐山县	41.53
	小计		118.92
	唐山市	玉田县	12.98
		丰润区	12.48
小计		25.46	

省份	行政区域		变更后线路长度 (km)
	地市	县(区)	
山东省	德州市	乐陵市	5.05
		庆云县	25.79
	小计		30.84
	滨州市	阳信县	22.05
		惠民县	41.63
		邹平县	26.76
	小计		90.44
	淄博市	高青县	10.02
	小计		10.02
	合计		614.37



图 3-1 项目地理位置

2、交通情况

本项目管道沿线途径地区为京津冀经济较发达地区，管道沿线交通条件较发达。

在天津境内与港秦三线和永塘秦管道并行敷设，沿线与红旗路、海滨大道、长深高速、京沪高速、京津高铁、龙凤河故道、碱东公路等道路并行，管道沿线村镇密集，均有乡村沥青路和机耕路到达管道位置。

在山东、河北境内交通条件良好，区间内主干道路有 G307、石黄高速、G205、S315、S246、S317、S239、S316、G220、S319、S323 和 S238，沿线地形平坦，村镇较密集，县乡和村镇较多，工程沿线均有车行道路可以到达管道位置。

3.2 项目组成及布置

3.2.1 项目主要技术指标

天津 LNG 项目包括码头及接收站工程和输气干线工程两部分组成，其中输气管道全长 614.37km。拟建管道包括：接收站-唐官屯-武清段管道规格 D1016，长 184.08km，设计压力 10MPa；唐官屯-邹平段管道规格 D813，长 266.07km，设计压力 10MPa；武清-唐山段管道规格 D711，长 122.1km，设计压力 10MPa；乙烯支线全长 42.12km（与接收站至唐官屯段管道同沟铺设），设计压力 6.3Mpa。其中接收站-南港段管道规格 D813，长 24.89km，南港-天津乙烯段管道规格 D323.9，长 17.23km。本项目共新建输气站场 10 座（包括 4 座分输清管站、3 座分输站和 3 座输气末站，输气首站在接收站内建设）。阀室 32 座（其中 RTU 阀室 12 座）。工程特性见表 3.2.1-1。

表 3.2-1 工程特性表

一、项目的基本情况					
项目名称	天津液化天然气（LNG）项目				
建设地点	天津市，河北省沧州市、唐山市，山东省德州市、滨州市、淄博市				
建设单位	中国石油化工股份有限公司天然气分公司				
投资单位	中国石油化工股份有限公司天然气分公司				
所在流域	海河水利委员会、黄河水利委员会、淮河水利委员会				
工程等级	I级		工程性质	新建	
总投资（万元）	1539890		土建投资（万元）	341787	
开工日期	2014.10	完工日期	2019.1	总工期	51 个月
项目组成					
本期工程项目规模	300×10 ⁴ t/a				
1.码头工程					
（1）LNG 专用船码头	266000m ³ LNG 船码头 1 座	（2）工作船码头	工作船码头 1 座		
2.接收站工程					
（1）LNG 卸料能力（m ³ /h）	14000	（3）LNG 最大气化外输能力（Nm ³ /h）	85.54×10 ⁴		
（2）LNG 储存能力（m ³ ）	640000	（4）LNG 最大装车能力（t/a）	100×10 ⁴		
3.输气管线					
（1）施工作业带					
①天然气输送能力（Nm ³ /a）	最大输气能力 136×10 ⁸				
②管线长度（km）	614.37				
③施工作业带宽度（m）	8、12、13、16、20、24				
④管道直径（mm）	干线：接收站-唐官屯-武清段 1016mm，唐官屯-邹平段 813mm，武清-唐山段 711mm； 乙烯支线：接收站-南港分输清管站 813mm、南港分输清管站-乙烯末站 323.9mm。				
⑤管道设计压力（MPa）	干线：10.0MPa；南港乙烯支线：6.3MPa				
⑥管材	钢管 D1016 为 L555、钢管 D813 为 L485、钢管 D711 为 L450、钢管 D323.9 为 L290				
⑦三桩、警示牌（个）	3207/621				
（2）穿跨越工程			（3）站场阀室		
①穿越大中型河流（m/次）	27762/38		①站场（座）	10	
②穿越小型河流（m/次）	40880/447		②阀室（座）	32	
③穿越高速（m/次）	1520/18		（4）施工生产生活区（hm ² ）	10.23	
④等级公路（m/次）	2020/44		（5）拆迁安置（m ² ）	32240	
⑤穿越县、乡级公路（m/次）	7460/215				
⑥穿越铁路（m/次）	870/19				
项目占地及土石方					
项目组成	占地（hm ² ）	挖方（万 m ³ ）	填方（万 m ³ ）	借方（万 m ³ ）	弃方（万 m ³ ）
码头及接收站工程区	54.82	6.10	173.64	167.54	
站场阀室区	16.50	4.20	17.98		
施工作业带区	951.18	574.04	560.26		
穿跨越工程区	28.00	0.79	0.79		
施工生产生活区	10.23	0.00	0.00		
合计	1060.73	585.13	752.67		

3.2.2 项目组成与项目布置

本项目组成主要包括码头及接收站工程区、输气管线区，其中输气管线区包括站场阀室区、施工作业带区、穿跨越工程区、施工生产生活区。

码头及接收站工程包括码头水工建筑物、接收站，其中接收站工程包括建（构）筑物、站内道路、铺砌场地、排水系统、绿化区等；站场阀室区包括站场、阀室及各站场、阀室站外道路；施工作业带区包括管线施工作业带及管线附属设施，其中管线附属设施为三桩、警示牌；穿跨越工程区包括定向钻穿越河流临时施工场地、大开挖穿越河流临时施工场地及围堰、大开挖穿越公路临时施工场地；施工生产生活区包括堆管场、临时施工场地等。

3.2.2.1 码头及接收站工程区

1. 码头工程区

（1）码头工程规模

码头工程本期建设规模为年接转 LNG300 万 t。码头工程拟建设 1 个 26.6 万 m³LNG 船的 LNG 泊位（码头结构兼顾 8~26.6 万 m³LNG 船）、1 个工作船码头及相应的配套设施。码头水工建筑占用海域面积 3.12hm²，取排水口使用海域面积 3hm²。

（2）码头平面布置

① 码头前沿线位置

码头工程位于天津港大港港区东港池东突堤北端，临近港区主航道，地理坐标 38°45'22"N，117°41'22"E，北距天津港约 20km。

项目位于防波堤口门掩护内，LNG 泊位布置于陆域北侧岸线。LNG 泊位码头前沿线平行于陆域坡顶线，顺流布置，其方位角为 90°~270°。LNG 码头前沿线距离陆域坡顶线 200m，距离接收站围墙 215m，LNG 码头工作平台后边线距离储罐外边线（港池侧）234m。工作船码头布置于 LNG 泊位西侧，其方位角为 90°~270°，工作船码头前沿线距离陆域坡顶线 121m。距离接收站围墙 136m 工作船舶位停泊的船舶与 LNG 泊位停泊的最大 LNG 船净距为 215m。

② 码头平面布置

LNG 泊位码头平面布置采用离岸蝶型布置，主要由 1 座工作平台、2 对靠船墩、3 对系缆墩和 1 座引桥组成。泊位长度确定为 402m。LNG 泊位装卸平台尺度为 50m×30m；装卸平台通过引桥与后方陆域衔接，引桥宽为 15m，其中车行

道宽 5.0m,管廊宽度 10m,引桥长度为 184m。工作船码头平台尺度为 115m×15m,引桥宽度 7m,长度 121m。

（3）码头水工建筑物

①LNG 泊位码头结构

LNG 码头结构型式采用高桩墩式和高桩梁板结构。

码头工作平台尺度为 50m×30m,桩基采用 ϕ 1200mm 钢管桩,斜度 4: 1,上部现浇钢筋砼墩台;系靠船墩 4 个,单墩平面尺度为 16m×16m,桩基采用 ϕ 1300mm 钢管桩,斜度 4: 1,上部现浇钢筋砼墩台;系缆墩 6 个,单墩平面尺度 12m×12m,桩基采用 ϕ 1300mm 钢管桩,斜度 4: 1,上部现浇钢筋砼墩台。工作平台与系靠船墩间以实心板连接,系靠船墩与系缆墩间以钢联桥连接,靠船墩与系缆墩之间联桥设中间支撑墩。

②工作船舶位

码头面高程为 6.50m,码头前沿底高程为-6.00m,码头平台尺度为 115×15m (长×宽),分 2 个结构段,平台排架间距为 7.0m,桩基采用 650×650mm 预应力砼空心方桩,每樁排架设 1 对叉桩和 2 根直桩,上部为横梁、纵梁及迭合板等。

引桥平面尺度为 100×7m (长×宽):引桥水域段长 85m,采用高桩排架式结构,排架间距为 10.5m,桩基采用 650×650mm 预应力砼空心方桩,每樁排架设 2 根斜桩,近岸端排架桩基采用 2 根 Φ 800 钻孔灌注桩,上部为现浇横梁、预应力空心板及现浇面层;引桥实体段长 15m,为砼路面结构,底部基础为碎石垫层和回填块石,压实度达到 90%。引桥接岸处高程为 7.0m。

③取水口

取水口结构布置在后方陆域,总长 48.1m,分进水口、滤水箱涵、泵房前池、取水泵房。进水口部分长 12m,设于护岸结构下,为钢筋砼取水管;取水管后接滤水箱涵,长 24.5m,宽 16m,为现浇钢筋混凝土箱涵结构,高 14.9m,共计形成 3 个进水廊道,廊道两端设钢质闸门,中部设滤水钢格栅;滤水箱涵后接泵房前池,长 8.60m,宽从 16m 渐变到 53.2m,两侧采用现浇钢筋混凝土扶壁挡土墙结构;前池后接取水泵房,长 15m,宽 53.2m,为现浇钢筋混凝土箱涵结构。翼墙、取水口四周的钢筋混凝土挡土墙后均设置抛石棱体,各部分结构底板下部基础采用 ϕ 800mm 钻孔灌注桩。

（4）陆域形成

根据接收站的总体建设计划，本项目陆域分两次形成：一次陆域形成至标高4.5m，陆域形成土源为港池疏浚土339.4万m³，外购吹填砂111.85万m³，由天津市南港工业区开发有限公司完成建设。二次陆域形成标高4.5m-6.9m，陆域形成土源为外购土方165.54万m³，主要来自于秦皇岛山皮土，由海路运至接收站。

（5）外部配套条件

①供水

南港工业区已具有完善的供水体系，可以满足本项目建设及生产需要。拟建码头区的供水可由接收站供给。LNG 码头和工作船码头生活给水水源分别在设计分界线接后方生活给水管，要求水质符合现行生活饮用水水质标准。

LNG 码头和工作船码头各设生活水管 1 根，与后方管道连接；管径分别为 DN150、DN80，外部供水管线由天津市南港工业区开发有限公司配套建设。

②排水

码头上采用环保厕所，无生活污水排放。装卸平台作业区设收集坎收集事故漏液，由于液化天然气排到大气环境会气化，故码头无生产污水。本码头无污水处理系统。

平台雨水收集到事故收集池后，控制排海。其余码头面、引桥、防波堤雨水散流或设地漏直接排海。

③供电

在 LNG 码头引桥侧的综合用房一层设变电所，拟由接收站变电所提供两回 6.3kV 专用电缆线路供电，供电频率为 50HZ。为保证消防等负荷的用电可靠性，该两回路电缆线路应分别引自互相独立的两段母线。供电线路由天津市南港工业区开发有限公司负责配套建设。

④通信

码头区有线通信由后方接收站区接线。本项目所需中、远海及近海的船岸通信均利用天津港既有海岸电台解决。码头区与接收站区内生产调度通信采用 VHF 无线对讲机。施工期通信可由当地电信局接线。

⑤公路

本项目接卸的货物为 LNG，主要通过管道输送，人员及小型车辆的上下码头主要通过引桥。引桥宽度 15m，其中管廊部分为 10m，维修及人行通道为 5.0m，引桥和后方库区相连。

2.接收站工程区

(1) 平面布置

接收站工程位于天津大港港区东港池东突堤北端陆域形成工程之上。接收站站内由 LNG 储罐区、工艺处理设施区、公用工程及辅助设施区、管理区、天然气输送设施区、LNG 汽车装车设施区、冷能利用区等组成，占地面积为 51.70hm²。接收站工程总平面布置具体分述如下：

①储罐区

LNG 储罐区位于接收站的东北角，一期工程布置了 4 座 LNG 储罐，预留 5 座 LNG 储罐的位置。LNG 储罐靠近码头布置，减短卸船管道，节约投资。

②工艺处理设施区

紧邻 LNG 罐区西侧布置了工艺处理设施区。

工艺区布置了包括增压系统、再冷凝器及 BOG 压缩机厂房、开架式海水气化器、浸没燃烧式气化器。工艺区同时考虑了将来二期工程和远期发展所需海水气化器和浸没燃烧式气化器等设备的预留位置。

③LNG 汽车装车设施区

汽车装车设施区布置在接收站的西南角，该区考虑了 12 个汽车装车位的位置。汽车装车设施区独立成区，设置围墙与站区其它设施隔开，减少了对接收站其它设施的干扰。

④天然气输送设施区

天然气输送设施区紧靠工艺处理设施区，便于天然气外输。

⑤公用工程及辅助设施区和管理区

公用工程及辅助设施区和管理区布置在站区的东南角，公用工程及辅助设施区布置了给水泵站、锅炉房、软化水站、变电所、维修车间及综合仓库等公用工程及辅助设施。管理区靠近公路，交通便捷，便于职工上下班出行，布置有中心控制室、中心化验室、HSE 中心、综合办公楼、食堂等。

⑥火炬区

火炬布置在站区的西北角，此区域还布置了海水泵房、污水处理和区域变电所等设施。

⑦冷能利用区

冷能综合利用区（空分装置）。空分装置布置在站区南部中间的位置，西侧

为 LNG 汽车装车设施、天然气输送设施，东侧为变电所、综合车间及维修仓库。

站区四周设置高为 2.5m 的围墙。站区南侧设置了 5 个出入口，西侧两个为 LNG 汽车装车的出入口，空分装置设置两个出入口。最东侧的出入口为站区主要出入口，供日常的车辆、行人通行。西侧设置一个出入口为消防出入口。站区北侧设置一个出入口，供 LNG 码头和站区联系。

⑧道路及铺砌

接收站内道路宽度为 8m（含路肩），道路的转弯半径为 12m，路面上净空高度大于 5m，道路呈环形布置。道路采用水泥混凝土路面。道路布置满足生产、运输、安装、检修、消防等要求，站内道路划分出场区各个功能分区，并与站外道路顺畅连接。

接收站内各设施区需要车辆通行的场地采用混凝土车行铺砌，如：装车区、办公区等。各设施区仅供人员通行的场地采用人行铺砌，如：工艺处理设施区、公用工程及辅助设施区等。储罐周围、管架下及其它不宜采用自然地面的场地均采用碎石铺砌。

⑨绿化

在不妨碍消防、检修、行车安全及有害气体扩散的前提下，根据生产特点、环境污染情况和当地土壤、气候等自然条件，合理选择抗污、净化、减噪或滞尘能力强的植物进行绿化布置，并与周围环境和建、构筑物相协调，以达到防火、防污染、防噪音、美化环境的目的。

接收站内将根据不同的功能分区进行绿化布置。结合当地自然条件和环境保护要求，因地制宜，全面规划，分期实施。选择经济、实用、美观，苗木来源可靠及产地较近的乡土植物。办公区是重点绿化区域，绿化宜以景观效果为主，并在绿化布置上考虑人员活动方便。道路两侧绿化布置应满足消防车及其它车辆的通行、作业要求。公用工程及辅助生产设施区域可以选择恰当的草皮进行绿化。接收站内绿化系数为 12%。

码头、接收站工程总平面布置图见附图 3-3。

接收站主要工程量详见表 3.2-2。

表 3.2-2 接收站主要工程量表

序号	名称	单位	数量	备注
1	站区占地面积	hm ²	51.70	
2	绿化面积	hm ²	6.20	
3	站内道路及车行场地	hm ²	11.03	
4	场地铺砌面积	hm ²	12.52	
5	围墙	m	4370	
6	大门	座	7	
7	排水沟	m	7800	

（2）竖向布置

接收站东侧为南港工业区防潮堤，建设标准为 200 一遇。南港工业区海域重现期为一百年的年极值高水位为 5.93m，接收站陆域的设计标高为 6.50m。接收站场地设计应不受洪水、潮水和内涝威胁，其防洪标准应符合现行的国家标准《防洪标准》(GB50201)的规定。

接收站的防潮按百年一遇的标准考虑。接收站陆域的设计标高为 6.90m。站区内竖向布置采用平坡式布置方式。站区雨水排除采用暗管和明沟相结合的排除方式。罐区采用明沟排雨水方式，其它区域采用暗管排雨水方式。雨水排入工业区管网或就近排海。排水沟宽 0.4-1.0m，长度为 7800m。

（3）给排水工程

①给水

1) 水源

本项目生活用水、生产软化用水、接收站办公区消防用水、消防管网的稳压及消防管网的清洗主要为淡水。淡水水源引自南港工业区水厂，场外供水管线由天津市南港工业区开发有限公司建设。码头用水要求，最大日用水量为 586m³，最大小时用水量约为 78m³/h，用水压力不低于 0.30MPa；接收站用水要求，最大日用水量为 2257m³，最大小时用水量约为 131m³/h，用水压力不低于 0.50MPa。

本项目设置专门的海水消防泵和可靠的取水设施，主要供码头和接收站工艺装置区消防等用水，当发生火灾时，启动海水消防泵直接从海中取水灭火。同时接收站采用直接取用海水为天然气气化提供热源。消防水泵和气化器海水泵设置

在一起，通过同一个取水过滤装置取水。带中间介质海水气化器一期工程最大用海水量为 25500m³/h。

2) 用水量

接收站用水要求，最大日用水量为 2257m³，最大小时用水量约为 131m³/h，用水压力不低于 0.50MPa。

表 3.2-3 用水量统计表(m³/h)

用水单位	淡水		备注
	最高日 m ³ /d	最大小时 m ³ /h	
储运设施生产用水	588	24.5	
除盐水处理用水	300	12.5	冬季
生活用水	10	4	
绿化及冲洗道路用水	362	45	夏季
低压消防补水	480	20	
冷能利用用水	312	13	
小计	2052	119	(按夏季算)
管网流失及未预见水量(10%)	205	12	
设计值	2257	131	

3) 供水方案

本项目从城市市政给水管网由两路分别引入 DN150mm 管道，引入项目淡水泵站，供生活、生产及低压消防用水，红线节点供水压力 $\geq 0.20\text{MPa}$ 。

4) 给水及消防管网系统的划分

接收站及码头内生产生活用水直接由港区的供水系统供应，开架式气化器加热采用海水作为热源。

a. 生产及生活给水系统

主要用于软化水处理站以及供给公用辅助设施，如综合办公楼、HSE 管理中心、中央控制室、中央化验室、食堂及门卫等。水源为淡水，管网采用环状布置。

b. 消防给水系统

本项目接收站办公区采用的为低压消防给水（淡水）系统，码头及接收站工艺装置区等采用的消防供水方案为稳高压消防系统，海水消防，淡水保压，淡水试压。

接收站采用海水泵抽取海水，一期工程总流量为 25500m³/h（最大量），设

立式海水泵 4 台（3 用 1 备），每台供水能力 8500m³/h，扬程 35m。

②排水

1) 排水系统

本项目排水系统按清污分流的原则，分为生产污水系统、生活污水系统和海水排水系统，以减少对环境的污染和控制污水的排放。

a.生活污水系统

接收站生产污水，进入污水收集池，泵送港区污水处理场（在前期管网不具备时，用槽车运送）。

b.生产污水系统

接收站生活污水，生活污水经化粪池后进入污水收集池，泵送港区污水处理场（在前期管网不具备时，用槽车运送）。

c.海水排水系统

生产过程中使用海水气化装置的热源。直流海水只做热交换，水质未受到污染，只是在换热后的温度降低，排出海水低于海水温度 4~5℃，符合海域海水排放标准要求，可直接在冷海水排放口排入大海。

d.雨水

协调站区周围道路、建筑物场地标高，并沿马路修建排水明渠，将站内的雨水通过沟渠，有组织地排往临海一侧。

2) 排水量统计

不同水质、不同处理方式分别统计，见表 3.2-4、表 3.2-5。

表 3.2-4 生活污水排水量统计表

序号	排水单位	水量(m ³ /h)	
		正常	最大
1	界区内	5	10
合计		5	10

表 3.2-5 海水排水量统计表

序号	排水单元	总水量(m ³ /h)		备注
		一期	二期	
1	LNG 气化单元	21000	34000	
2	消防水	2088		
合计		23088	36088	

3) 污水处理站

本系统用于收集污水后送往外界污水处理厂。

③给排水管网

1) 给水管网

给水管网可分为：生产及生活给水管网；海水给水管网；高压消防稳压和试压管网；高压消防给水管网；低压消防给水管网。

生产及生活给水管在界区内枝状布置，管道采用钢管，管道埋地敷设。

海水给水干管在界区内枝状布置，管道采用玻璃钢管。

高压消防稳压和试压管道采用钢管，埋地敷设。

高压消防给水管网在界区内布置成环状管网，在管网上设置地上式高压消火栓和消防炮，消火栓沿道路和罐区周边布置，并根据消防要求设置一定数量的消防炮和软管卷盘。管道采用钢管，埋地敷设。

低压消防给水管采用钢管，管道埋地敷设。

2) 排水管网

排水管网可分为：生产污水排水管网、生活污水排水管网、海水排水管网。

生产污水排水管网用于收集和排放生产污水和污染冲洗水。采用重力管道，材质采用铸铁管道和混凝土检查井。

生活污水排水管网用于收集和排放界区内的生活污水，管道采用重力流管道，材质采用铸铁管和混凝土检查井。

海水排水管网用于收集和排放 LNG 气化单元排出的海水，采用渠道排放的方式，排放口为开敞式喇叭口形式，设置一定的底坡以防止泥沙淤积。

(4) 供电工程

南港工业区处于天津市滨海新区电网范围内，由东部电网供电。供电线路引自南港工业区能源岛 220KV 变电站。供电线路长度约 40km，全线采用自立式铁塔，由天津市南港工业区开发有限公司负责配套建设。

(5) 通信工程

本项目接收站工程位于天津港南港工业园区，地方电信网络规划密集。移动通信网络基本实现了工业园区内良好覆盖。站址附近规划有1座有线电视分中心，利用电信网络光缆实现有线电视接入。

(6) 站外道路

接收站位于南港工业区，港区的基础设施较为完善，对外公路接海滨大道，本项目不需新建站外道路。

3.2.2.2 输气管线区

1.站场阀室区

(1) 站场、配套设施

本项目输气管道工程首站设在 LNG 接收站内，沿线设置 10 座输气站包括：分输站 3 座（沧州分输站、盐山分输站、滨州分输站）、分输清管站 4 座（南港分输清管站、唐官屯分输清管站、武清分输清管站、庆云分输清管站）、末站 3 座（邹平末站、唐山末站、天津乙烯末站）。本项目各站场设置见下表 3.2-6、3.2-7。

表 3.2-6 本项目工艺站场设置建设地点一览表

序号	名称	站场所在地	备注
1	南港分输清管站	天津市滨海新区南港工业区大港油田天然气处理站东，海滨大道西侧，滨海北路南侧	分输站、清管
2	唐官屯分输清管站	天津市静海区唐官屯镇贺新村北	分输站、清管
3	武清分输清管站	天津市武清区泗村店镇西南福源路南、京沪高速公路与京津高铁之间。	分输站、清管
4	沧州分输站	沧州市沧县李天木回族乡大郝庄西北、G307 南侧	分输站
5	盐山分输站	沧州市盐山县盐山镇李肖庄子村西	分输站
6	庆云分输清管站	德州市庆云县东辛店镇崔家村西，新 S315 南约 0.5km	分输站、清管
7	滨州分输站	滨州市惠民县胡集镇东南、G220 南侧约 0.3km	分输站
8	邹平末站	滨州市邹平县焦桥镇	与济青二线合建站
9	唐山末站	唐山市丰润区小张各庄镇南坨庄东南	末站
10	天津乙烯末站	天津市大港区三号房东南 4.3 公里处，S312 南侧，独流减河北侧	末站

表 3.2-7 站场用地情况一览表 单位：m²

序号	分输站名称	站场区 征地面积	放空区 征地面积	站外道路 征地面积	总征地面积
1	唐官屯分输清管站	16042.5	1225	420	17687.5
2	武清分输清管站	13589	1225	584	15398
3	唐山末站	10340	400	712.9	11452.9
4	沧州分输站	10972	1225	684	12881
5	盐山分输站	9405	400	2816	12621

序号	分输站名称	站场区 征地面积	放空区 征地面积	站外道路 征地面积	总征地面积
6	庆云分输清管站	11257.5	400	544	12201.5
7	滨州分输站	8645	400	2940	11985
8	邹平末站	-	-	-	-
9	南港分输清管站	12840	1225	624	14689
10	乙烯末站	9310	400	550	10260

①站场平面布置

1) 各站组成

分输站内设装置区和行政办公区，站外设放空区。装置区设清管球收发装置、天然气分离过滤装置、计量调压装置等工艺设备，办公区设综合办公楼和生产管理平房各1栋，站场设围墙和消防道路。站场内生产与绿化并重，装置区、辅助生产区采用预制混凝土方砖铺砌，道路采用现浇混凝土道路。

考虑到当地的风向，为减少污染，将辅助生产区布置在工艺装置区最小风频的下风侧。放空区设置在站场的全年最小风频的上风侧，距站场围墙大于40m。

2) 道路布置

站内道路采用城市型道路，与外部道路顺坡连接形成环形车道，转弯半径均为9.0m。站内道路均采用混凝土道路结构，路面宽4.0m，道路面层为20cm厚混凝土，基层采用300厚3:7灰土。人行道均采用混凝土方格砖铺砌，工艺装置区、进站阀组区和放空区均采用碎石铺砌。

各站场站外道路长150m，采用四级站外道路标准。各站场的外部道路接入临近的管线伴行道路或公路，最大纵坡不大于5.5%，道路采用单车道和错车道的形式，行车道路面宽6.0m，路肩宽0.50m，有错车道时路面宽度为8.0m，道路横坡为1.5%或2%，小半径平曲线处依据规范加宽1.1~1.8m。路面结构同站内道路路面结构。

各阀室站外道路长200m，采用公路型道路横断面型式，碎石路面宽3.5m，两侧路肩各宽0.25m。路面结构由上至下依次为：级配碎石厚20cm+路基填土。

3) 绿化

为了美化站容、净化空气、保护环境、改善卫生条件及创造良好的工作环境。在站内设置绿化。考虑到站场防火的需要生产区、辅助生产区内绿化采用草坪绿

化，定期修剪，修剪高度不超过5cm。

②竖向布置

站场区域内地形平缓，故竖向布置采用平坡式。站内生产区为最高点，高出站外自然地坪 0.6~0.8m，辅助生产区为 0.3~0.6m。场地内道路均采用单坡，纵坡为 0.1%~0.5%，横坡为 1.5%。

生产区雨水由场地排向道路，部分雨水由围墙泄水孔排出站外，雨水经排水沟汇集后排出站外；辅助生产区雨水依靠竖向坡度排出站外；放空区依靠竖向坡度排水。

③供排水系统

9 座输气站场分别设独立的给水系统，水源为地下水。在各站场的深井潜水泵房内设 SQL1200×1.0 型隔膜式气压罐一座，设置管道过滤器 1 个，紫外线消毒器 2 套，将井水处理达标后由上述装置输送至站内各用水点。

给水系统包括生产、生活、浇洒场地道路、场地冲洗、绿化等用水。夏季最高日用水量：19m³/d；最大小时用水量：1.9 m³/h。正常日用水量为4.0m³/h。

站场排水主要为雨水和生活污水，其中生活污水为厕所、厨房、淋浴等生活卫生器具的排水。各站的设备、场地冲洗水，通过站内雨水排水管或排水沟排出站外。各站的生活污水考虑先进入化粪池，经消化处理后，再由污水泵提升进入全自动污水多级处理设备内，污水经初沉，厌氧消化，好氧生物接触氧化，二沉处理并消毒后，其出水水质合格后排至站外。

结合场区竖向设计在场地及站内道路布设排水沟，雨水汇集至排水沟，将雨水排至站外。排雨沟宽度为0.3-0.5m。放空区场地雨水采用自然排放的方式排至站外。

④供电

根据本项目站场的负荷情况，分输站、末站站总电源T接自站外当地10kV 公网10kV架空线路，供电线路由地方供电单位配套建设。分输站、末站站内设变配电室一座。变配电室内安装3台中压环网柜，1台干式变压器，4台GCS型低压配电柜。经过负荷计算变压器安装容量为160kVA。分输站、末站站内设燃气应急发电机组一套，作为站内备用电源。发电机安装容量为55kW。

（2）阀室

①阀室设置

线路沿线共设32座线路截断阀室，其中12座为RTU阀室。本项目阀室详见表3.2-8。

②竖向布置

各阀室竖向布置及场区防护措施均与站场相同。阀室场地雨水采用自然排放的方式排至站外。

③道路布置

阀室及放空区内场地均采用砣方格砖铺砌。阀室至放空区道路采用2m宽砣方格砖人行道。

④供电

本项目各阀室就近接入10KV电网供电，供电线路由地方供电单位配套建设。RTU阀室选用太阳能电源（带有不同容量的蓄电池）作为备用电源，以确保其不间断供电。

表3.2-8 线路阀室设置一览表（单位：km）

序号	站场、阀室	省份	位置描述	里程	间距	备注
接收站-唐官屯-武清段						
一	接收站（首站）	天津		0	0	
1	工业园阀室一	天津	南港工业区红旗路北侧	6.3	6.3	
2	工业园阀室二	天津	南港工业区红旗路北侧	13.08	6.78	
3	工业园阀室三	天津	南港工业区海滨高速与红旗路交叉口西南角	17.95	4.87	
二	南港分输清管站	天津	南港工业区海滨高速与独流碱河交叉口西南	25.19	7.24	
4	南港阀室	天津	南港分输清管站西侧	25.19		
5	独流阀室一	天津	南港工业区津歧路东侧	30.62	5.43	RTU 阀室
6	团泊洼阀室	天津	大港区中塘镇常流庄东北	57.02	26.4	RTU 阀室
7	蔡公庄阀室	天津	静海区蔡公庄镇官坑村西北	73.48	16.46	
三	唐官屯分输清管站	天津	静海区津沧高速与长深高速交叉口东南	88.18	14.7	
8	陈官屯阀室	天津	静海区陈官屯镇元蒙口村东侧	100.76	12.58	
9	梁头阀室	天津	静海区梁头镇孟庄子村西北	117.32	16.56	
10	独流阀室	天津	静海区独流镇西北	126.91	9.59	RTU 阀室
11	西青阀室	天津	西青区中亭河与京沪高速口东北	137.58	10.67	RTU 阀室
12	王庆坨阀室	天津	武清区王庆坨镇北侧	155.77	18.19	
13	黄花店阀室	天津	武清区黄花店镇东南	172.52	16.75	

序号	站场、阀室	省份	位置描述	里程	间距	备注
四	武清分输清管站	天津	武清区京沪高速东、福源道路南	185.39	12.87	
一	接收站（首站）	天津		0	0	
武清-唐山段						
一	武清分输清管站	天津	武清区京沪高速东、福源道路南	0	0	
14	城关阀室	天津	武清区城关镇南侧	18.84	18.84	
15	南菜村阀室	天津	武清区南菜村镇北侧	29.66	10.82	
16	后巷阀室	天津	武清区后巷镇东	42.85	13.19	
17	大口屯阀室	天津	宝坻区大口屯镇东	61.15	18.3	RTU 阀室
18	林亭口阀室	天津	宝坻区林亭口镇西	78.85	17.7	RTU 阀室
19	袁罗庄阀室	天津	宝坻区袁罗庄东南	95.65	16.8	
20	潮洛窝阀室	河北	唐山市玉田县潮洛窝乡九丈窝村南侧	108.65	13	
唐官屯-邹平段						
一	唐官屯分输清管站	天津	静海区津沧高速与长深高速交叉口东南	0	0	
21	唐官屯阀室	天津	静海区唐官屯镇大十八户东	13.87	13.87	
22	金牛阀室	河北	沧州市青县金牛镇大杜庄北	26.91	13.04	
23	兴济阀室	河北	沧州市沧县兴济镇南桃杏村东侧	41.06	14.15	RTU 阀室
二	沧州分输站	河北	沧州市沧县李天木回族乡大郝庄西北	59.46	18.4	
24	旧州阀室	河北	沧州市沧县旧州镇感化屯村西侧	75.4	15.94	
25	牛进庄阀室	河北	沧州市孟村回族自治县牛进庄乡东赵河村东南	85.12	9.72	RTU 阀室
三	盐山分输站	河北	沧州市盐山县盐山镇李肖庄子村西	109.69	24.57	
26	常庄阀室	河北	沧州市盐山县常庄乡大卢村东北	126.4	16.71	RTU 阀室
27	王猛阀室	山东	德州乐陵市王猛村西南	136	9.6	RTU 阀室
四	庆云分输清管站	山东	德州市庆云县东辛店镇崔家村西	145.12	9.12	
28	银高阀室	山东	滨州市阳信县金阳街道办事处西边村西侧	164.8	19.68	RTU 阀室
29	翟王阀室	山东	滨州市阳信县翟王镇魏家枣行东北	177.68	12.88	
30	麻店阀室	山东	滨州市阳信县商店镇梨行村西南	197.16	19.48	
五	滨州分输站	山东	滨州市惠民县胡集镇刘院寺村北侧	217.99	20.83	
31	黄河阀室	山东	淄博市高青县常家镇刘家坊村西侧	229.84	11.85	RTU 阀室

序号	站场、阀室	省份	位置描述	里程	间距	备注
32	花沟阀室	山东	淄博市高青县花沟镇高旺庄正西	246.56	16.72	
六	邹平末站	山东	滨州市邹平县焦家桥乡东直房庄东南	263.49	16.93	
乙烯支线						
与接收站-唐官屯段共用阀室。						

2. 施工作业带区

(1) 管道走向

天津液化天然气（LNG）项目新建输气管道总长度 614.37km，包括：接收站-唐官屯-武清段管道规格 D1016，长 184.08km，设计压力 10MPa；唐官屯-邹平段管道规格 D813，长 266.07km，设计压力 10MPa；武清-唐山段管道规格 D711，长 122.1km，设计压力 10MPa；乙烯支线全长 42.12km（与接收站至唐官屯段管道同沟铺设），设计压力 6.3Mpa。其中接收站-南港段管道规格 D813，长 24.89km，南港-天津乙烯段管道规格 D323.9，长 17.23km。

1) 接收站-唐官屯-武清段输气管道

接收站-唐官屯-武清线路大体先由东向西，然后由南向北敷设，所经区县主要有滨海新区、静海区、西青区、武清区。

滨海新区：

具体走向：管道从接收站出站后由北向南敷设至红旗路，然后沿红旗路南由东向西敷设，向南绕过立交桥从大唐国际公用岛北侧通过后穿越海港路，继续向北敷设穿越红旗路，向西穿越海滨大道后沿其西侧向北敷设至海滨北路南侧，然后沿滨海北路向西进入南港分输清管站，管道从南港分输清管站出站后继续向西敷设，至大港油田天然气处理站，然后向北敷设，穿过独流减河南后进入独流减河，然后沿独流减河中间滩地向西敷设，穿越津歧路后向西南进入大港水库湿地，然后向西北敷设至独流减河中间滩地，穿越黄万铁路后，继续沿河滩地向西北敷设，穿越津淄公路，至长深高速南侧转向西南然后一直沿长深高速向西敷设至常流庄西南南侧公路，穿越公路向西北穿越水渠后进入静海界内，线路水平长度 62.6km。

管道所经地段主要填海地、大港水库湿地、少量耕地，主要植被为芦苇、主要农作物为玉米。

静海区段：

管线接滨海新区来管线沿长深高速继续向西敷设，经薛家房子北、官坑村北、菜公庄镇北、安庄子北、杨小庄北、顺民屯北，依次穿越荣乌高速、津王路、大赵路、青年渠、静王路、津王支路、崔唐公路、京沪高铁、津沧高速辅道后进入唐官屯分输清管站。管线由唐官屯分输清管站出来继续沿长深高速向西敷设，经王官屯北、胡辛庄北后折向北沿京沪高速西侧敷设，在风仪村东穿越京沪高速后，继续沿京沪高速西侧，绕过京沪高速独流出口后穿越京沪高速后继续沿高速向北敷设，依次穿越津沧高速公路、京福路、京沪铁路、南运河、新京福路、长深速公路、陈大公路、静文公路、京沪高速公路、子牙河、静霸公路、京沪高速公路、大清河、京沪高速后进入西青区，线路长度 66.64km。

管道所经地段主要为耕地和荒地，主要农作物为玉米、小麦，主要经济作物有果树，荒地主要植被为芦苇。

西青区段：

接静海区段路由，管线沿继续沿京沪高速公路继续向北敷设，管线依次穿越荣乌高速、中亭河后进入武清区，线路长度 8.7km。

管道所经地段主要为耕地，主要农作物为玉米、小麦，主要经济作物设施有果树、蔬菜大棚。

武清区段：

接西青区路由，管线沿京沪高速公路向北敷设，至道沟子村东南后折向西敷设，在道沟子村西南折向西北，经王二淀东北，在王庆驼西折向北敷设，经小范口西、郑家楼西，在郑家楼西北折向西偏北敷设，在津霸铁路南折向北敷设，经刘堡西、六道口西、西肖庄东、胡柳子东后折向东沿滨保高速北敷设，穿越京沪高速后继续沿京沪高速向北敷设，经小王村西、茨洲村西、西辛庄西，管线依次穿越京沪高速公路、荣乌高速公路、津同公路、津霸铁路、津永公路、滨保高速公路、京沪高速公路、京沪高铁、高王路、京沪高铁、京沪铁路、京福公路后进入武清分输清管站，线路长度 46.14km。

管道所经地段主要为耕地和荒地，主要农作物为玉米、小麦，主要经济作物、设施有果树、蔬菜大棚。

2) 唐官屯-邹平段输气管道

唐官屯-邹平线路大体先由北向南，所经市县主要有天津静海区、河北沧州

市、山东德州市、滨州市、淄博市。

天津静海区：

从唐官屯分输清管站出站后向东与接收站-唐官屯站段线路同沟敷设至京沪高铁东侧穿越运东排干渠后向南沿运东排干渠东侧向南敷设，穿越团唐线后继续沿渠敷设向南敷设穿过北空铁路后继续向南敷设，至郑家庄西侧穿越干渠后向西南方向穿越马厂减河后进入河北省青县境内，线路长度 15.85km。

管道所经地段主要为耕地，主要农作物为玉米、小麦，主要经济作物有果树。

河北沧州市段：

管线依次经过青县、沧县、孟村县、盐山县，线路具体走向为：管道接天津静海区段线路继续向南敷设，经徐李庄东、杨官店二村东、陈缺屯西、宫庄村东、双庄科村东、小佟庄西、大杜庄村东、大许庄村西和大兴口西、集贤屯村西、寺庄西、广唐屯西、东姜庄东、南桃杏东、西和屯西东、后李寨东、孙庄子东、皂坡西、大郝庄西，管线依次穿越马厂减河、青静黄排水渠、八团河、子牙新河和北排河、余庆屯渠、沧浪渠、朔黄铁路、沧黄铁路和 G307 国道后进入沧州分输站，管道由沧州分输站出站后向东南敷设，经小郝庄村西、大白头村东偏向西南方向经小官庄村东、黄官屯村西后折向东南，经郭村东北、感化屯村西南，西赵河东北、东赵河东北后向南偏东继续敷设，经东河村东、土楼东后偏向东南，经辛庄子东北、豆边务西折向南东，经李郭庄、魏郭庄北后折向东南，管线依次穿越依次穿越捷地减河、黄石高速、廖家洼排水渠、南排河、黄浪渠、邯郸至黄骅港铁路进入盐山分输站。管线从盐山分输站出来后继续向南敷设经玉黄庙东、姜牛东、贾牛东、大王铺东、马家坊西、叶茂李东、魏庄东、毕庄西、霍庄东、袁庄西后折向东南，经坊子村西折向南偏西，经后阎村东后折向东南，经王梅家西南，管道依次穿越 S302、宣惠河、G205、辛霞路、宣南沟、无棣沟和漳卫新河后进入山东省乐陵市。线路长度 118.92km。

管道所经地段主要为耕地和湿地，主要农作物为玉米、小麦，主要经济作物有果树、棉花，主要植被有芦苇。

山东德州市段：

管道依次经过乐陵市、庆云县，线路具体走向为：管道接河北省沧州市段线路继续向东南敷设，经金郭家东北后折向南敷设，经北杨家东、王猛村西、崔魏高村西、大徐家东南后折向东南，经邓集村东南后折向南、经张货郎西南后折向

南偏东，经尹家西南、西韩东北、万顷刘西南、在崔家西，管线依次穿越 S315 省道、新 S315 省道后进入庆云分输清管站。管线从庆云分输清管站出来后向东南敷设，经张桃符西、程太监村西、刘馍东北、姬王桥东北、南候东北、朱家西南后折向东偏南，经南王村南、小勾村南、毕家北、前李南、甄张家南从杨户头北，管线依次穿越马颊河、德惠新河、德滨高速、省道 S246 后进入滨州市。线路长度 30.84km。

管道所经地段主要为耕地，主要农作物为玉米、小麦，主要经济作物有果树、棉花。

山东滨州市段：

管道依次经过阳信、惠民县，线路具体走向为：接德州市段管道继续向东偏南敷设，穿越青坡沟后折向南偏东，经西边村西、杨松西、义门丁东、武家庙东、吴贵家西南、西姚东北、东姚东南、郭当子村东、菜家东、宽李村东、在夏家西折向东南，经司屯东北、李青芝家东北、河北张家东北、魏家枣行东北后折向南偏东方向，经陈汤饭东、后谢东、前谢东、王里东北角、李泗池东、马没手东、古刘西南、牛茁西、何坊东、李许东、李洪东南角、南赵东、官窑东、马守梓东、梨行西、沙窝东、西官庄西南、小尹家东北、毛家东北、东胡东、伊封山西、苏刘东、西营西、小金庄东、西屯西南、梨花王东北、贾家庙东北，依次穿越青坡沟、S317 省道、沟盘河、滨阳线、幸福河、德龙铁路、新 S239 省道、大东沟、沙河、单家沟、侯王店沟、徒骇河、G220 国道后进入滨州分输站。管道从滨州分输站出站后继续向南偏东方向敷设，经刘家店子西、刘院寺东、桑家东、张家集东、任陈东、李家庄西、景家西南、四甲杨东北穿越黄河后进入淄博市。

管线定向钻穿越小清河进入邹平县境内，沿东安村东边的旱地向南敷设，到达小清河之流北边，转向东南方向，大开挖穿越小清河之流，至韩家套村西南水泥路，大开挖通过之后，继续向东南方向敷设，沿线均为旱地，到韩家套南边的杏花河北岸，定向钻穿越此河后，到达刘家套东北，此后继续向南前进，途径小刘套村东，刘家桥村东，到达刘家桥东南方向的 X34 县道西边，顶管穿越县道后，向南敷设穿过一条乡间水泥路之后到达邹平末站。线路长度 90.44km。

管道所经地段主要为耕地，主要农作物为玉米、小麦，主要经济作物有果树、棉花。

山东淄博市段：

管线穿越黄河，到达张王庄正西，后管线向东南方向敷设，在翟家寺东北折向正南前进，在北段家东管线折向西南，后进入北段家东南的黄河闸室。穿越双双沟，到达皂李新村西。管线继续向西南方向前进，经南段西、颜家洼南，穿越5条乡间路、1条小型河流和1条天然气管线。到达义和镇西北方向，后折向南敷设，穿越1条天然气管线（沧淄线）后，到达成家东侧，经小朱家东、阎家东、马家西，管线顶管穿越S319后折向东南前进，沿良种场东、胡李庄西侧，穿越（定向钻）北支新河，沿新建高青燃气管线（CXGQRQ）西侧向南前进，在龙虎庄东穿越高青燃气管线（CXGQRQ），在段家庄南穿越高花公路，到达贾寨东（花沟闸室），从闸室出来后管线再次穿越高青燃气管线（CXGQRQ）前沿其西侧向南前进，经双柳树东、胡家官庄西、张官庄西、田家官庄西，在田家官庄西南穿越高青燃气管线（CXGQRQ）向东南方向前进，穿越南水北调到达陈家庄西南小清河。

高青县境内管线长度10.02km。管道所经地段主要为耕地，主要农作物为玉米、小麦，主要经济作物有果树、棉花。

3) 武清-唐山段输气管道

武清站-唐山线路在天津境内先沿已建中石油永唐秦管线敷设，大体为西南东北走向，后折向东南，进入河北唐山境内，由西向东敷设至唐山末站，所经市县主要有天津武清区、宝坻区、河北唐山市。

天津市武清区

线路具体走向为：管道从武清分输清管站出站后沿福源路由西向东敷设，穿越高王路后折向北偏东方向，大体沿凤河走向，经南陈庄西、北商村西北、达子村北后折向东方向，大体沿碱东公路走向，经八间房北、北菜村南、苏羊坊南、韩羊坊南、南靳庄南、大碱厂镇北后折向北，沿杨崔公路向北敷设至北靳庄南后折向东南，然后在北靳庄东北角折向北敷设，在槐家庄西北角后折向东偏北敷设，经沈家庄北、南县毫南、西大刘庄北、李辛庄北、三百户营东北角后折向东南，沿柳河排干渠敷设至津围公路后折向偏南，至津蓟铁路后折向东北，在西高坑西南角折向东，在东高坑东南角折向东北经武安营东南、康刘庄西北、苏家楼西北、于家庄西北、东粮窝西北，线路依次穿越京津城际高铁、高王路、龙凤新河、京沪高速公路、京津唐高速公路、碱东公路、京津公路（G103国道）、北运河、武香公路、杨崔公路、津围公路、柳河干渠、津蓟铁路、后崔公路、青龙

湾河后进入天津宝坻区。线路长度 55.56km。

管道所经地段主要为耕地，主要农作物为玉米、小麦，主要经济作物有果树、棉花。

天津市宝坻区：

线路具体走向为：接武清区线路，管道继续向东北方向敷设，经西护路西北、汪台东南、前贾各庄南后折向东偏南敷设，经大五登南、东五登南、中登村南、河北庄南、西河口南、黑狼口镇南后折向东南，经邹家庄西北、芮家庄西北、刑各庄西南、司各庄西南后折向北偏东方向敷设，在北史庄子南折向东偏南方向敷设，在大米庄西北折向东偏北，在二米南折向南偏东，经长亨庄西、康家庄东、在长亨庄西北折向东偏南方向敷设，管线依次穿越绣针河、引滦入津明渠、津蓟高速公路、中登渠、潮白河、林黑路、箭杆河、九园路、唐承高速、林中路、蓟运河后进入河北省唐山市。线路长度 41.08km。

管道所经地段主要为耕地，主要农作物为玉米、小麦，主要经济作物有果树、棉花。

河北省唐山市：

线路具体走向为：线路依次经过玉田县、丰润区，线路具体走向为：管道接天津宝坻区线路，管线继续向东偏南敷设，经湘子庄北，在九丈窝南折向东北敷设，在田凤庄西南折向东偏北方向敷设，经田凤庄南、前蒲泊南、小官沽南、在韩家庄南折向东偏北方向，在南庆坨东南，南坨庄西，管线依次穿越杨柳新河、双城河、芦玉公路、还乡河、小新河进入唐山末站。线路长度 25.46km。

管道所经地段主要为耕地，主要农作物为玉米、小麦，主要经济作物有果树、棉花、辣椒、豆角等。

4) 接收站-南港-乙烯支线段输气管道

接收站-南港-乙烯支线输气干路与接收站-南港-乙烯支路同沟敷设，然后在北大港湿地过独流闸室一后折向北穿越独流河北堤后进入乙烯末站，线路长度 42.12km。

(2) 施工作业带

为满足管沟开挖和管道敷设大型机械施工的需要，管道敷设需设置施工作业带，管沟开挖在施工作业带内进行。作业带一侧堆放开挖土方，另一侧放置管道进行对焊并用于施工机械运行。

施工作业带宽度：

接收站-唐官屯-武清段：其中，接收站-独流减河段作业带宽度 16m，长 25.4km；独流减河河道内滩地作业带宽 20m，长 26km；经济作物段 16m，长 28km；一般地段作业带宽 24m，长 105.4km。

唐管屯-邹平段：其中经济作物段 12m，长 50.4km；一般地段作业带宽 18m，长 200km。

武清-唐山：其中经济作物段 8m，长 39.0km；一般地段作业带宽 16m，长 66.3km。

接收站-乙烯段：非同沟部分作业带宽 13m，长 2km。

表 3.2-9 输气管道作业带宽度一览表

名称	距离 (km)	作业带宽度 (m)
接收站~唐管屯~武清 (D1016)		
接收站---独流减河	25.40	16.00
独流减河河道内滩地	26.00	20.00
经济作物	28.00	16.00
一般地段	105.40	24.00
唐管屯~邹平(D813)		
经济作物	50.40	12.00
一般地段	200.00	18.00
武清~唐山(D711)		
经济作物	39.00	8.00
一般地段	66.30	16.00
乙烯支线(D323.9, 非同沟敷设部分)		
一般地段(非同沟敷设)	2.00	13.00

管沟开挖：平原地区管顶覆土 1.2m，管沟边坡 1: 1，沟底宽度 1.5m。

(3) 线路附属工程

输气干线每公里设里程桩 1 个，每 3~5km 设阴极保护测试桩一个，如果两桩在同一点时，由阴极保护测试桩兼做里程桩；管道走向出现转角时，设置转角桩；在与地下构筑物（如管道、电缆等）交叉处，大、中型穿越河流两岸，小河流单侧，穿越公路、铁路两侧要设置标志桩，以便于日后维修和管理。

①标志桩

里程桩：每公里设一个，一般与阴极保护桩合用。

转角桩：管道水平改变方向的位置，设置转角桩。

穿越标志桩：管道穿越河流大中型，铁路、高等级公路、河流大中型和鱼塘定向钻穿越的两侧，均设置穿越标志桩。

交叉标志桩：与地下管道、电（光）缆和其它地下构筑物交叉的位置应设置交叉标志桩。

结构标志桩：管道外防护层或管道壁厚发生变化时，设置结构标志桩。

设施标志桩：当管道上有特殊设施（如：固定墩）时，设置设施桩。

本项目共设置三桩3207个和警示牌621个。

②固定墩

为了防止管道失稳，应在合适的位置设置固定墩。固定墩为钢筋混凝土结构，DN800-DN1200管道固定墩采用锚固法兰结构，其它管道固定墩采用加强环结构。管道沿线共设置固定墩68个。

3.穿跨越工程区

管道穿越工程包括水域穿越，公路、铁路穿越。经统计穿越河流、沟渠68642m/485次，其中河流、沟渠大中型穿越27762m/38次，河流、沟渠小型穿越40880m/447次；管道穿越公路11000m/277次，其中高速公路1520m/18次，国道、省道2020m/44次，县乡级及以下公路7460m/路215次；铁路穿越870m/19次。

（1）河流穿（跨）越

河流穿越时，若地质条件允许，尽量采用先进的定向钻穿越方式。小型河流一般采用开挖方式穿越。穿越点位置选在水流平缓、河面较窄、河水主流线摆动不大的顺直河面上。当采用开挖穿越时，管顶埋深应在河床冲刷线或规划河床以下1.0m~1.5m。

本项目管道穿越大、中型河流38次/27762m，主要的河流有黄河、潮白新河、大清河、漳卫新河等。穿越小型河流、沟渠447次/40880m。沿线河流大、中型穿（跨）越情况见表3.2-10，沿线主要小型河流、沟渠穿越统计表见表3.2-11。

表 3.2-10 管道沿线河流大、中型穿越统计表

序号	河流名称	所在市	穿跨越方式	水面宽(m)	穿越水平长度(m)	地区级别
一、接收站~唐官屯站~武清站						
1	独流减河(进)	滨海新区	定向钻	350	633	四级
2	独流减河(出)	滨海新区	定向钻	416	1052	二级
3	南运河	静海区	定向钻	40	685	二级
4	无名河(静台公路南)	静海区	定向钻	78	600	三级
5	子牙河	静海区	定向钻	35	730	三级
6	大清河	静海区	定向钻	52	730	三级
7	中亭河	西青区	定向钻	50	613	二级
8	南水北调	武清区	定向钻	50	700	二级
9	永定河	武清区	定向钻	50	800	二级
小计				1121	6543	
二、唐官屯-邹平段						
1	马厂减河	河北天津界	定向钻	50	580	二级
2	子牙新河	河北沧州市	定向钻	76	613	二级
3	北排河	河北沧州市	定向钻	133	615	二级
4	南排河	河北沧州市	定向钻	88	612	二级
5	捷地减河	河北沧州市	定向钻	42	450	二级
6	大浪淀排水沟	河北沧州市	定向钻	50	478	二级
7	宣惠河	河北沧州市	定向钻	60	435	二级
8	漳卫新河	河北山东界	定向钻	120	933	
9	马颊河+德惠新河	山东德州	定向钻	802	1078	三级
10	青坡沟	山东滨州	定向钻	34	461	二级
11	沟盘河	山东滨州	定向钻	62	468	二级
12	沙河	山东滨州	定向钻	58	439	二级
13	徒骇河	山东滨州	定向钻	135	625	二级
14	黄河(含爬大堤)	德州淄博界	定向钻	418	2230	二级
15	南水北调+支脉沟	山东淄博	定向钻	100	560	二级
16	北支新河	山东淄博	定向钻	80	500	二级
17	杏花沟	山东邹平	定向钻	70	500	二级
18	小清河	山东邹平	定向钻	60	460	二级
小计				2438	12037	
三、武清-唐山						
1	龙凤河	天津武清区	定向钻	53	520	三级

序号	河流名称	所在市	穿跨越方式	水面宽(m)	穿越水平长度(m)	地区级别
2	北运河	天津武清区	定向钻	59	955	二级
3	青龙湾河	武清区与宝坻区界	定向钻	156	1035	二级
4	引滦输水(与宝白公路起)	天津宝坻区	定向钻	41	1220	三级
5	潮白河	天津宝坻区	定向钻	780	1194	三级
6	蓟运河	天津河北界	定向钻	40	745	二级
7	双城河	河北唐山市	定向钻	50	700	二级
8	还乡河	河北唐山市	定向钻	130	628	二级
9	小新河	河北唐山市	定向钻	100	500	二级
小计				1409	7497	
四、接收站-乙烯末站						
1	独流减河(进)	滨海新区	定向钻	350	633	四级
2	独流减河(出)	滨海新区	定向钻	416	1052	二级
小计				766	1685	
合计				5734	27762	

表 3.2-11 管道沿线主要小型河流、沟渠穿越统计表

序号	河流名称	所在市	穿跨越方式	河槽宽度(m)	穿越长度(m)	备注
一、接收站-唐官屯-武清						
1	青年渠	静海区	顶管	30	110	
2	生产河	静海区	开挖	20	100	
3	东排干运河	静海区	开挖	20	100	
4	争光渠	静海区	定向钻	16	730	104 国道、京沪铁路一起
5	运西排干河	静海区	顶管	30	80	
6	港团引河	静海区	顶管	60	80	
7	运西排干渠	静海区	开挖	30	50	
8	中泓故道	武清区	开挖	10	80	
9	无名沟渠		顶管		750	共 25 处
			开挖		14200	共 142 处
二、唐官屯-邹平						
1	青静黄排水渠	河北沧州市	开挖	40	100	
2	唐官河	河北沧州市	开挖	60	100	
3	八团河	河北沧州市	开挖	60	100	
4	于庆坨干渠	河北沧州市	开挖	40	100	
5	廖家洼排水沟	河北沧州市	开挖	40	100	
6	杨家河(沧浪渠)	河北沧州市	顶管	60	80	
7	黄浪渠	河北沧州市	开挖	40	100	
8	龙池沟	河北沧州市	开挖	60	100	
9	2 号干渠	河北沧州市	开挖	30	100	

序号	河流名称	所在市	穿跨越方式	河槽宽度(m)	穿越长度(m)	备注
10	宣南沟	河北沧州市	开挖	40	100	
11	寺南干渠	山东德州市	开挖	40	100	
12	幸福河	山东滨州市	开挖	10	100	
13	大商沟	山东滨州市	开挖	20	100	
14	单家沟	山东滨州市	开挖	30	100	
15	侯王店沟	山东滨州市	开挖	30	100	
16	西屯沟	山东滨州市	开挖	20	100	
17	支脉沟支线	山东滨州市	开挖	20	80	
18	无名沟渠		顶管		810	共 25 处
			开挖		11500	共 136 处
三、武清-唐山						
1	黄河河	天津武清区	开挖	35	100	
2	柳河干渠	天津武清区	开挖	20	100	
3	锈针河	天津宝坻区	开挖	50	100	
4	马营渠	天津宝坻区	定向钻	24	560	与津蓟高速一起
5	导流河	天津宝坻区	开挖	20	100	
6	箭杆河	天津宝坻区	开挖	35	100	
7	三支渠	天津宝坻区	开挖	10	100	
8	四支渠	天津宝坻区	开挖	10	100	
9	五支渠	天津宝坻区	开挖	20	100	
10	无名沟渠		顶管		530	共 15 处
			开挖		7650	共 70 处

(2) 公路穿（跨）越

本项目管道穿越公路 277 次/11000m，其中高速公路 18 次/1520m，国道、省道 44 次/2020m，县乡级及以下公路 215 次/7460m；公路穿越方式主要为顶管穿越。本项目管道工程工路穿越情况见下表。

表 3.2-12 工程变更后穿越主要等级公路统计表

序号	公路名称	次数	穿越长度(m)	施工措施	所在地区
一、接收站-唐官屯-武清					
1	海滨高速	1	80	开挖+套管	天津市滨海新区
2	津歧公路 S106	1	60	开挖+套管	天津市滨海新区
3	津淄公路 G205	1	40	顶管	天津市滨海新区
4	海防路 S217	1	40	顶管	天津市滨海新区
5	王新公路	1	40	顶管	天津市静海区
6	荣乌高速（高架）	1	80	顶管	天津市静海区
7	津王路 S108	1	50	开挖	天津市静海区
8	港静线 S311	1	50	定向钻（与青年渠一起）	天津市静海区
9	静王线 S213	1	40	顶管	天津市静海区
10	津王支路 S114	1	40	顶管	天津市静海区

序号	公路名称	次数	穿越长度 (m)	施工措施	所在地区
11	津沧高速	1	80	顶管	天津市静海区
12	京福路+津沪铁路	1	80	定向钻（与青年渠一起）	天津市静海区
13	新 104 道路	1	80	定向钻（与前进渠一起）	天津市静海区
14	长深高速	1	80	顶管	天津市静海区
15	京沪高速	1	80	顶管	天津市静海区
16	陈大公路 S313	1	40	顶管	天津市静海区
17	高常快速	1	80	顶管	天津市静海区
18	唐津高速	1	80	顶管	天津市静海区
19	津沧高速辅道		40	顶管	天津市静海区
20	子牙快速路	1	80	顶管	天津市静海区
21	静文路 S116	1	80	顶管	天津市静海区
22	静台线		50	顶管	天津市静海区
23	静霸线 S310	1	30	顶管	天津市静海区
24	京沪高速	1	80	顶管	天津市静海区
25	荣乌高速	1	80	顶管	天津市西青区
26	京沪高速	1	80	顶管	天津市武清区
27	荣乌高速	1	80	顶管	天津市武清区
28	津同公路 G112	1	80	顶管	天津市武清区
29	津永路 S112	1	60	顶管	天津市武清区
30	滨保高速	1	80	顶管	天津市武清区
31	京沪高速	1	80	顶管	天津市武清区
32	京沪高速	1	80	开挖+套管	天津市武清区
33	G104 京福路	1	80	定向钻（与永定河、京沪铁路一起）	天津市武清区
34	南港工业园区路	4	240	顶管	天津市滨海新区
		6	36	开挖+套管	
35	乡村沥青道路	20	600	顶管	
		1	300	开挖+套管	
二、唐官屯-邹平					
1	唐王路 S225	1	50	顶管	天津市静海区
2	津沧高速辅道	1	50	顶管	天津市静海区
3	G307	1	50	顶管	河北省沧州市
4	马大线		20	顶管	河北沧州市
5	青河线		20	顶管	河北沧州市
6	李杜路		20	顶管	河北沧州市
7	小北路		20	顶管	河北沧州市
8	毛涨线		20	顶管	河北沧州市
9	黄石高速	1	80	顶管	河北省沧州市
10	G205	1	30	顶管	河北省沧州市
11	S302	1	30	顶管	河北省沧州市
12	G205	1	50	顶管	河北省沧州市
13	辛霞路		20	顶管	河北沧州市
14	S315 省道	1	50	顶管	山东省德州市

序号	公路名称	次数	穿越长度 (m)	施工措施	所在地区
15	新 315 省道	1	60	顶管	山东省德州市
16	德滨高速	1	80	顶管	山东省德州市
17	S246 省道	1	50	顶管	山东省德州市
18	S317 省道	1	50	顶管	山东省滨州市
19	S239 省道	1	100	顶管	山东省滨州市
20	新 239 省道	1	60	顶管	山东省滨州市
21	S316 省道	1	50	顶管	山东省滨州市
22	G220 国道	1	60	顶管	山东省滨州市
23	S319 省道	1	50	顶管	山东省淄博市
24	乡村硬化道路	50	2000	顶管	山东省淄博市
		80	2400	开挖+套管	
三、武清-唐山					
1	京津塘高速	1	80	顶管	天津市武清区
2	京津高速	1	80	顶管	天津市武清区
3	碱东路 S323	1	50	顶管	天津市武清区
4	京津公路 G103 国道	1	40	顶管	天津市武清区
5	武香路 S229	1	40	顶管	天津市武清区
6	碱东路 S323	1	50	顶管	天津市武清区
7	杨崔路 S211	1	50	顶管	天津市武清区
8	津围路 S101	1	50	顶管	天津市武清区
9	崔廊线延长线 S306	1	40	顶管	天津市武清区
10	潘青公路 S305	1		定向钻（与还乡河一起）	天津市宝坻区
11	宝白公路 S220	1		定向钻	天津市宝坻区
12	津蓟高速	1	80	顶管	天津市宝坻区
13	宝白公路 S220	1	50	顶管	天津市宝坻区
14	林大路 S326	1	50	顶管	天津市宝坻区
15	九园线 S219	1	50	顶管	天津市宝坻区
16	塘承高速	1	80	顶管	天津市宝坻区
17	乡村沥青路	12	380	顶管	
		10	400	开挖+套管	
18	芦玉公路	1	20	顶管	河北唐山市
19	X565 县道	1	40	顶管	天津市宝坻区
四、接收站~乙烯末站					
1	海滨高速	1	80	开挖+套管	天津市滨海新区
2	津歧公路 S106	1	60	开挖+套管	天津市滨海新区
3	海防路 S217	1	60	顶管	天津市滨海新区
4	南港工业区道路	4	240	顶管	天津市滨海新区
		3	200	开挖+套管	

(3) 铁路穿（跨）越

本项目管道穿越铁路 19 次/870m，铁路穿越方式主要为定向钻、开挖、箱涵穿越。本项目管道工程铁路穿越情况见下表。

表 3.2-13 工程变更后穿越铁路统计表

序号	名称	所在地区	穿越长度(m)	穿越方式	备注
一、接收站-唐官屯-武清					
1	黄万铁路	滨海新区	100	开挖加套管	独流减河桥
2	京沪高铁	静海区	100	开挖加套管	高架桥下
3	京沪铁路+G104	静海区		定向钻	与争光渠一起
4	京九铁路	武清区	60	箱涵	
5	京沪高铁	武清区	60	开挖+套管	高架桥下
6	京沪铁路（京山铁路）	武清区		定向钻	与永定河、京福路一起
二、唐官屯-邹平					
7	北空铁路	静海区	30	箱涵	
8	京沪高铁	静海区	60	开挖加套管	高架桥下
9	沧黄铁路	河北沧州市	50	箱涵	2次
10	朔黄铁路	河北沧州市	50	箱涵	2次
11	邯鄲—黄骅港	河北沧州市	40	开挖加套管	高架桥下
12	德龙铁路	河北滨州市	60	箱涵	
三、武清-唐山					
13	京津城际高铁	武清区	50	开挖加套管	高架桥下
14	津蓟铁路	武清区	50	箱涵	
15	地方铁路	唐山	60	箱涵	3次

4.施工便道

管道沿线交通条件较优越，无需新建伴行路。根据现场施工实际情况，为使管材和建筑材料到达施工现场，全部利用原有乡间道路，全线无新增施工便道。

5.施工生产生活区

施工生产生活场地包括堆管场地及设备、材料存放临时占地。管材以国道、省道、县道公路运输为主，在管道沿线设置堆管地点。施工生产生活区总占地面积 10.23hm²，详见表 3.2-14。

表 3.2-14 项目沿线施工生产生活区用地统计表

序号	行政区划		占地 (hm ²)	
1	天津市	天津市	滨海新区	1.28
2			静海区	1.6
3			西青区	0.48
4			武清区	1.44
5			宝坻区	0.96
6	河北省	唐山市	玉田县	0.16
7			丰润区	0.32
8		沧州市	青县	0.48

序号	行政区划			占地 (hm ²)
9			沧县	0.8
10			盐山县	0.64
11	山东省	德州市	庆云县	0.52
12		滨州市	阳信县	0.32
13			惠民县	0.75
14			邹平县	0.16
15		淄博市	高青县	0.32
合计				10.23

3.3 施工组织

3.3.1 施工条件

1. 施工电源

接收站施工电源由南港工业区引入。

输气管道沿线所经区域由各地区电网覆盖，电网较为密集，能满足施工供电以及向工艺站场供电的要求。

各站可采用从当地电网取得两个电源的供电方式，也可采用一路外电源加一路自备电源的供电方式。站场阀室供电线路由地方供电部门修建，直接修至围墙外 1m，其防治责任由地方政府承担。

2. 施工水源

接收站施工用水可由南港工业区的供水厂供给，供水管线铺设至接收站场区围墙外 1m。码头区的供水可由接收站通过架设管道供给。

管道施工用水量较少，施工现场采用运水车运水。

3. 施工通讯

接收站施工期通信可由当地电信局接线。近距离船岸通信采用 VHF 无线电台，远距离船岸通信依托天津市海岸电台进行转接，码头区与接收站区内生产调度通信采用 VHF 无线对讲机。码头区有线通信由后方接收站区接线。

4. 材料供应

码头及接收站工程区建材供应较丰富，有充足的海砂和花岗岩，可就地取材。钢筋、水泥等建材可由附近购买。

管道沿线建材供应较丰富，有充足的砂、石料供应量，也可就地取材。钢筋、水泥等建材由管线及站场所在各地市购买。

5.对外交通

接收站位于南港工业区，港区的基础设施较为完善，对外公路接海滨大道。

输气管道沿线途径地区为津冀鲁经济较发达地区，管道沿线交通条件较发达。管线天津境内与港秦三线和永塘秦管道并行敷设，管道沿线村镇密集，均有乡村沥青路和机耕路到达管道位置。在山东、河北境内交通条件良好，沿线地形平坦，村镇较密集，县乡和村镇较多，工程沿线均有车行道路可以到达管道位置。

3.3.2 施工方法

1、码头：

（1）基床施工及沉箱安放

基床采用方驳或民船水上抛石。抛石完成后可采用重锤夯实方法进行夯实。基床夯实后用铺钢轨进行平整。

沉箱考虑利用预制厂预制，沉箱采用浮运，其它构件采用方驳运至现场，选用 500t 起重船安放。

基床部分形成后即可安放沉箱，并在进行箱内抛填石块。

（2）护岸及围堰

罐区海侧护岸采用充填袋装砂斜坡堤结构。堤心采用充填袋（内充砂性土）。泥面处设 1.0m 厚砂垫层，垫层下打设塑料排水板，塑料排水板呈正方形布置，间距 1.0m，砂垫层以上设一层高强土工格栅，格栅上部为充填袋（内充砂性土）堤心；海侧设 2 级缓坡平台，标高分别为 0.6m（台宽为 13m）、2.4m（台宽为 8m），0.6m 标高以上坡面为 1: 2，以下坡面为 1: 3，海侧护面块体 0.6m 标高以上为钢筋砼栅栏板，以下为 200~300kg 抛理块石，坡底设 10m 宽 60~100kg 块石护底。护面与堤心间由外向里分别设块石垫层（0.6m 厚）、二片石垫层（0.3m 厚）、碎石垫层（0.3m 厚）及土工布。岸侧设 2 级缓坡平台，标高分别为 0.5m（台宽为 8m）、2.5m（台宽为 6m），0.5m 标高以上坡面为 1: 2，以下坡面为 1: 3，堤顶宽度为 10.5m，海侧设一砼防浪墙，防浪墙顶高程为 11.0m。

考虑与邻近工程的衔接，除罐区海测以外的其他围堰为隔堰，采用充填袋装砂斜坡堤结构。堤心采用充填袋（内充砂性土）结构。泥面处设 1.0m 厚砂垫层，垫层下打设塑料排水板，塑料排水板呈正方形布置，间距 1.0m，砂垫层以上设一层高强土工格栅，格栅上部为充填袋（内充砂性土）堤心；两侧坡面坡比均为 1: 2，堤顶宽度为 7.0m，上设 2.0m 或 3.0m 高的袋装砂临时围堰。

(3) 地基处理及其他配套工程

地基处理施工采强夯方式或真空预压进行。

其他配套工程包括给排水、消防、环保、供电照明、通信等，这些工程项目可视相关工程的进度情况安排交叉流水施工。

2、接收站工程

接收站建设与水土流失有关的工程为场区场地平整和基础土建施工、供排水。各类建筑物（包括沟道）基础开挖，视开挖基坑大小、深浅和相邻间距，拟采用机械施工与人工施工相结合的方法，机械以铲运机、推土机为主，人工则配合机械进行零星场地或边角地区的平整，机械或手推车输送；对于成片基础，采用大开挖，反之，采用单独或局部成片的开挖方式。

站内供排水管线采用地埋式的敷设形式，管线施工首先需进行开挖，开挖后的土料必须采取有效的临时挡护措施，才能有效的控制管线施工引起的水土流失。管线安装完毕，试压回填，回填采用原土。回填土中不得掺有砼碎块、石块、和大于 100mm 坚实土块，管道两侧同时对称回填料。严格分层夯实，沟槽其余部分的回填亦分层夯实。管顶以上 0.9m 以内用蛙式打夯机夯实，管顶 0.9m 以上土料用拖拉机压实。管线施工结束后，少量余土就沿线地势人工摊平，避免占压植被。

3、施工作业带

1) 施工作业带施工方法

线路工程的施工工艺流程见图 3.3-1。

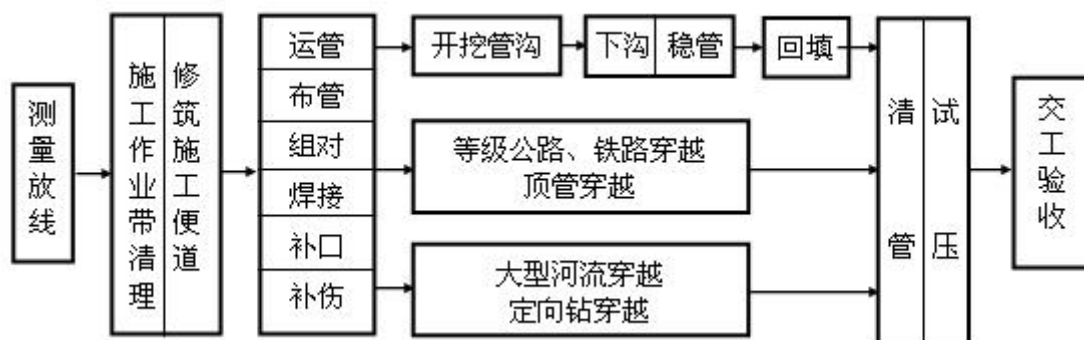


图 3.3-1 施工工艺流程

根据本项目的地形地貌以及沟渠河流情况，全线大部分地段均采用沟埋敷设，局部地段采用定向钻和顶管方式敷设。根据沿线地形、工程地质和耕作深度等情况，确定管道埋深：平原地区管顶覆土 1.2m，管沟边坡 1: 1，并采取沟底

土垫层，部分地段管道沿河谷敷设，应根据水文情况采取相应的稳管和防冲刷保护措施。

管道沟槽开挖采用分层开挖、分层堆放、分层回填的方式。先剥离表层土，堆置在施工作业带一侧地界边缘，距离沟槽开挖线不小于 1.0m，沟槽深层土就地堆置在表层土上层，按照稳定边坡比堆放，堆置高度为 1.5~2.5m。待沟槽施工完毕后，进行土方回填，先回填深层土，表层土摊铺在沟槽上方，为恢复原有土地功能做准备。

管道敷设中对管道通过陡坎、陡坡、冲沟等复杂地段时，分别采用护坡、堡坎、排水、分段设置挡土墙及锚固等措施，以保证输气管道安全。

表 3.3-1 管道管沟断面形式表

	边坡比	沟底宽(m)	沟深(m)
平原地区	1:1	1.5	1.7~2.5

管道施工采用机械与人工相结合的方法，开挖土方临时堆放于管沟一侧，生土和熟土分别放置；另一侧放置管道，待管道安装完毕后回填。管道采用汽车运输，地面焊接后，用吊车整体吊放在管沟内，局部地段采用地下焊接。

由于管沟开挖、堆土、管道施工安装的机械设备和施工人员活动，需开拓一定宽度的施工作业带。作业带开拓必须能满足大型车辆和大型施工机械作业要求，为使作业带能满足施工机械作业要求，一般情况下要求对作业带上的附着物进行清除。作业带施工期限短，管道焊接完毕、管沟覆土回填后，作业带便可恢复治理。

2) 穿越河流

本项目管道穿越河流多次。宽浅型河流，管道多采取大开挖、顶管或定向钻穿越方式。穿越点位置选在水流平缓、河面较窄、河水主流线摆动不大的顺直河面上。水平定向钻施工主要适用于穿越大中型河流；直接开挖法主要适用于穿越小型河流、沟渠等。

定向钻法施工：定向钻施工时先确定施工工作坑的入土角、出土角及曲率半径等因素，考虑到管道的埋深后进行控向参数测量，选择最佳参数后开始钻机试钻，运转正常后反钻导向孔，线路导向孔确定再进行预扩孔，根据管径需求，整个预扩孔过程采取多级扩孔，扩孔完成最后实行回托管道；在钻机试钻开始后，

对钻孔过程中产生的泥浆设置泥浆池，进行沉淀固化处理，施工完毕后对入口和出口处的场地进行平整、清理。定向钻施工过程中，易产生水土流失的环节主要是在施工开始和结束时的场地平整、清理，扩孔时产生的泥浆及泥浆池土方开挖的临时堆置等。定向钻穿越长度及管径决定施工产生的泥浆量和泥浆池的个数及大小，预扩孔径较小在 $\Phi 100$ 左右，经多级扩孔后，孔径达到 $\Phi 355.6\sim 813$ 。

开挖法施工：采用大开挖的穿越方式，管道埋深应在河床冲刷线或规划河床以下 1.0m，以保持管道的稳定性。采用大开挖穿越时需先进行围堰导流施工。施工工艺为：测量放线→便道修筑→开挖围堰→河滩段管线敷设→管沟开挖→下沟稳管→试压清管→管沟回填→围堰拆除→连头→水工保护地貌恢复。对有水流的中小型河流及沟渠，通常用土工布袋装土筑成围堰。本项目河流穿跨越围堰所用土石料均取自河道内或从作业带调运土方，围堰拆除后就地平整。围堰方法如下：用草袋装土，人工错码迭放进行围堰，然后沿围堰脚各打一排木桩，木桩规格和间距以保证堰体长度为宜，木桩顶部露出水面约 1m，桩与桩间用铁丝进行加固。围堰完成后，若围堰间有漏水现象，则在围堰迎水侧增设一层防水土工布，防止围堰渗漏。

开挖的河流淤泥就地堆至在围堰内沟槽旁边，不需外运。施工完毕后及时拆除围堰，恢复河道原貌，并加固河道的边坡和河底。当采用大开挖方式时需要对照原有河坡做沟坡护砌，以防水流冲刷危及管道安全，管道开挖穿越中小型河流时，要求对两岸护砌，护砌范围为管道两侧各 7.0m~10.0m 宽，砌石厚度为 40cm。

3) 穿越铁路

管道穿越铁路采用顶箱涵穿越。套管质量应符合顶进施工法用钢筋混凝土管设计标准。穿越铁路的要求关于穿越铁路的要求按原石油部与铁道部制订的《石油天然气长输管道与铁路相互关系的若干规定》[铁基（1987）780 号文，油建第 505 号文]执行。

管道穿越铁路时，套管顶部最小覆盖层厚度应满足：铁路路肩以下 1.7m，自然地面或者边沟以下 1.0m。

4) 穿越公路

管道穿越公路采用顶管和大开挖方式。管道穿越采用大开挖敷设方式，施工完毕后，路面必修恢复至原貌，保证以后道路的畅通。管道穿越公路需设保护套管，套管与输送管之间设绝缘支撑，套管端部需伸出路基坡脚外 2m。

顶管法施工：顶管穿越方式是对掘进机械施加一定的压力，进行掘进，后跟进保护套管，顶进完成后在穿入主管的施工方式。在施工时，通过传力顶铁和导向轨道，用支撑于基坑后座上的千斤顶将管压入土层中，同时挖除并运走管道正面的泥土。当第一节管全部顶入土层后，接着将第二节管接在后面继续顶进，这样一节管子顶入，做好接口，建成涵管。顶管法施工不产生泥浆。

套管顶部距公路路面不小于 1.2m，距路边沟地面不小于 0.5m。顶管施工首先确定工作坑的位置。工作坑不知在顶管施工段得两端，工作坑的长、宽、深一般为 4.5m~4m，一般顶管工作坑布置在顶管段外侧 5~10m 范围内，施工时间安排在非雨季进行。工作坑开挖形成的坑壁及时进行支护，并利用坑壁土体作后背，后背土体壁面平整，并于管道顶进方向垂直。顶管施工完成后，进行工作坑土方回填。

4、站场阀室

站场、阀室采用推土机平整，施工过程中尽可能做到挖填平衡。施工中采取临时防护措施。搞好场地排水措施，确保地表排水畅通。施工结束后对周边扰动占压的土地进行平整。

5、施工生产生活区

施工生产生活区主要包括堆管场地、施工营地、施工场地等，施工生产生活区尽量布置在施工作业带内部。对于占地较大的施工场地沿管道作业带布置。在施工准备期进行平整场地，施工结束后恢复地貌。码头及接收站区、管道沿线各站场施工生产生活区布置在站场占地范围内部。

3.4 工程占地

根据主体工程基础设计及本项目水土保持监测报告，本项目占地面积 1060.73hm²，其中永久占地面积 71.74hm²，主要是码头及接收站、站场（包括站场、阀室、管道三桩）等，临时占地面积 988.99hm²，主要为施工作业带、穿越工程临时施工场地和施工生产生活区占地。

3.4.1 永久占地

1、站场占地

站场占地包括场内占地和场外占地两部分。场内占地包括生产区和辅助生产区等部分；场外占地包括进站道路和场外排水沟等部分。所统计的站场占地面积

为永久征占地面积。本项目共设置 10 座站场，其中新建站场 9 座，合建 1 座，合建站场不再征地。经统计站场永久占地 11.93hm²。详见表 3.4-1。

2、线路阀室占地

阀室占地类型为永久占地，全线共设置阀室 32 个，其中监控阀室 12 个，监视阀室 20 个，总占地面积 4.57hm²。

表 3.4-1 站场占地情况统计表

序号	分输站名称	站场区征占地面积 m ²	放空区征占地面积 m ²	站外道路征占地面积 m ²	总征占地面积 m ²
1	唐官屯分输清管站	16042.5	1225	420	17687.5
2	武清分输清管站	13589	1225	584	15398
3	唐山末站	10340	400	712.9	11452.9
4	沧州分输站	10972	1225	684	12881
5	盐山分输站	9405	400	2816	12621
6	庆云分输清管站	11257.5	400	544	12201.5
7	滨州分输站	8645	400	2940	11985
8	邹平末站	-	-	-	-
9	南港分输清管站	12840	1225	624	14689
10	乙烯末站	9310	400	550	10260

3、管道附属设施占地

本项目共设置三桩3207个和警示牌621个。每个标志桩、测试桩永久占地为 1.0m²，每个警示牌永久占地为2.0m²。管道附属设施总占地面积0.42hm²。

3.4.2 临时占地

1、管道作业带

管道作业带宽8~24m，占地面积详见表3.4-2。

2、管道穿跨越

穿越工程包括铁路穿越、河流穿越和公路穿越等，穿越方式包括定向钻、大开挖、顶管、箱涵。其中定向钻施工场地每处 2600m²，顶管 1200m²。管道穿跨越区总占地面积为 28.00hm²。

3、施工生产生活区

施工生产生活区包括堆管场地及设备、材料存放临时占地。根据本项目水土保持监测资料，本项目施工生产生活区临时占地为 10.23hm³。临时占地详见表 3.4-2。

表 3.4-2 工程临时占地计算表

名称	距离 (km)	作业带宽度 (m)	作业带 hm ²	施工生产生 活区 hm ²	穿越场地 hm ²	合计 hm ²
接收站~唐管屯~武清 (D1016)						
接收站---独 流减河	25.40	16.00	40.64	4.80	7.86	403.06
独流减河河 道	26.00	20.00	52.00			
经济作物	28.00	16.00	44.80			
一般地段	105.40	24.00	252.96			
唐管屯~邹平(D813)						
经济作物	50.40	12.00	60.48	3.99	13.07	437.54
一般地段	200.00	18.00	360.00			
武清~唐山(D711)						
经济作物	39.00	8.00	31.20	1.44	6.93	145.65
一般地段	66.30	16.00	106.08			
乙烯支线(D323.9, 非同沟敷设部分)						
一般地段(非 同沟敷设)	2.00	13.00	2.60		0.14	2.74
合计	542.50	/	950.76	10.23	28.00	988.99

表 3.4-3

项目占地情况详表

单位：hm²

项目	省市	地区	县区	管线长度 (km)	永久占地					临时占地				合计
					码头及接收站	站场	阀室	三桩	小计	管道作业带	管道穿越	施工生产生活区	小计	
接收站-唐官屯-武清段	天津市	天津市	滨海新区	62.60	54.82	1.47	1.01	0.06	57.36	132.74	2.67	1.63	137.04	194.40
			静海区	66.64		1.77	0.80	0.06	2.63	140.54	2.83	1.73	145.10	147.73
			西青区	8.70			0.16	0.01	0.17	19.52	0.39	0.24	20.15	20.32
			武清区	46.14		1.54	0.27	0.05	1.86	97.60	1.97	1.20	100.77	102.63
	小计			184.08	54.82	4.78	2.24	0.18	62.02	390.40	7.86	4.80	403.06	465.08
唐官屯-邹平	天津市	天津市	静海区	15.85				0.01	0.01	25.23	0.78	0.24	26.25	26.26
	河北省	沧州市	青县	21.89			0.12	0.01	0.13	33.64	1.05	0.32	35.01	35.14
			沧县	42.33		1.29	0.28	0.03	1.60	67.28	2.09	0.84	70.21	71.81
			孟村县	13.17			0.16	0.01	0.17	21.02	0.65		21.67	21.84
			盐山县	41.53		1.26	0.12	0.03	1.41	67.28	2.09	0.64	70.01	71.42
	山东省	德州市	乐陵县	5.05			0.12		0.12	8.41	0.26	0.08	8.75	8.87
			庆云县	25.79		1.22		0.02	1.24	42.05	1.31		43.36	44.60
		滨州市	阳信县	22.05			0.36	0.01	0.37	33.64	1.05	0.71	35.40	35.77
			惠民县	41.63		1.20		0.03	1.23	67.28	2.09	0.64	70.01	71.24
			邹平县	26.76				0.02	0.02	42.05	1.31	0.40	43.76	43.78
		淄博市	高青县	10.02			0.26	0.01	0.27	12.60	0.39	0.12	13.11	13.38
	小计			266.07		4.97	1.42	0.18	6.57	420.48	13.07	3.99	437.54	444.11

天津液化天然气（LNG）项目水土保持方案变更报告书

项目	省市	地区	县区	管线长度 (km)	永久占地					临时占地				合计
					码头及接收站	站场	阀室	三桩	小计	管道作业带	管道穿跨越	施工生产生活区	小计	
武清-唐山	天津市	天津市	武清区	55.56			0.30	0.03	0.33	63.14	3.19	0.66	66.99	67.32
			宝坻区	41.08			0.51	0.02	0.53	46.68	2.36	0.49	49.53	50.06
	河北省	河北省	玉田县	12.98			0.10	0.01	0.11	15.10	0.76	0.16	16.02	16.13
			丰润区	12.48		1.15			1.15	12.36	0.62	0.13	13.11	14.26
	小计				122.10		1.15	0.91	0.06	2.12	137.28	6.93	1.44	145.65
接收站-南港-乙烯支线	天津市	天津市	滨海新区	42.12		1.03			1.03	2.60	0.14		2.74	3.77
	小计				42.12		1.03		1.03	2.60	0.14		2.74	3.77
合计				614.37	54.82	11.93	4.57	0.42	71.74	950.76	28.00	10.23	988.99	1060.73

表 3.4-4

项目占地类型详表

单位：hm²

省	市	占地性质	项目组成	占地类型						合计	
				海域	水浇地	林地	果园	其它园地	水域及水利设施用地		
天津市	天津市	永久占地	码头及接收站	54.82						54.82	
			站场阀室区		6.36				2.50	8.86	
			管线附属设施区		0.24					0.24	
			小计	54.82	6.60				2.50	63.92	
		临时占地	管线施工作业带区		475.25	26.40	15.84	5.28	5.28	528.05	
			穿跨越工程区		10.88	1.32	1.65	0.28	0.21	14.33	
			施工生产生活区		4.95				1.24	6.19	
			小计		491.07	27.72	17.49	5.56	6.73	548.57	
		合计			54.82	497.67	27.72	17.49	5.56	9.23	612.49
		天津市合计				54.82	497.67	27.72	17.49	5.56	9.23
河北省	沧州市	永久占地	站场阀室区		3.23					3.23	
			管线附属设施区		0.08					0.08	
			小计		3.31					3.31	
		临时占地	管线施工作业带区		179.76		5.68	1.89	1.89	189.22	
			穿跨越工程区		5.00		0.68	0.11	0.09	5.88	
			施工生产生活区		1.26			0.54		1.80	
			小计		186.02		6.35	2.55	1.98	196.90	
		合计				189.33		6.35	2.55	1.98	200.21
	唐山市	永久占地	站场阀室区		1.25					1.25	
			管线附属设施区		0.01					0.01	
			小计		1.26					1.26	
		临时占地	管线施工作业带区		25.96	0.25	0.32	0.53	0.41	27.46	
			穿跨越工程区		0.69			0.28	0.41	1.38	
			施工生产生活区		0.26			0.03		0.29	
			小计		26.91	0.25	0.32	0.84	0.82	29.13	
		合计				28.17	0.25	0.32	0.84	0.82	30.39
河北省合计					217.50	0.25	6.67	3.38	2.80	230.60	
山东省	德州市	永久占地	站场阀室区		1.34					1.34	
			管线附属设施区		0.02					0.02	
			小计		1.36					1.36	
		临时占地	管线施工作业带区		38.30	4.63	5.80	0.98	0.75	50.46	
			穿跨越工程区		1.19	0.14	0.18	0.03	0.02	1.57	
			施工生产生活区		0.06			0.02	0.00	0.08	
			小计		39.55	4.78	5.98	1.03	0.77	52.11	
		合计				40.91	4.78	5.98	1.03	0.77	53.47
	滨州市	永久占地	站场阀室区		1.56					1.56	
			管线附属设施区		0.06					0.06	
			小计		1.62					1.62	
		临时占地	管线施工作业带区		121.52	14.30	4.29	1.43	1.43	142.97	
			穿跨越工程区		4.01	0.45				4.45	
			施工生产生活区		1.75					1.75	
			小计		127.28	14.74	4.29	1.43	1.43	149.17	
		合计				128.90	14.74	4.29	1.43	1.43	150.79
	淄博市	永久占地	站场阀室区		0.26					0.26	
			管线附属设施区		0.01					0.01	
小计				0.27					0.27		
临时占地		管线施工作业带区		9.56	1.16	1.45	0.24	0.19	12.60		
		穿跨越工程区		0.39					0.39		
		施工生产生活区		0.12					0.12		
		小计		10.07	1.16	1.45	0.24	0.19	13.11		
合计				10.34	1.16	1.45	0.24	0.19	13.38		
山东省合计					180.16	20.68	11.72	2.70	2.39	217.64	
总计				54.82	895.33	48.65	35.88	11.64	14.41	1060.73	

3.5 土石方及其平衡情况

按照占地类型及不同施工工艺，施工作业带各施工标段土石方就地挖填调配，实现土石方平衡。管道施工主要包括一般管道开挖、河流穿越、铁路公路穿越等类型。

工程建设过程中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡。

根据本项目基础设计及现场监理监测数据，本项目土石方及平衡情况如下：

（1）接收站填方主要为陆域形成填方，全部采用外购。外购回填陆域用土 165.54 万 m^2 ，全部来自河北省秦皇岛地区山皮土，土方直接由秦皇岛海运至接收站处回填。在工程建设中为减少土方外购量，接收站部分回填土取自接收站预留区域，取土后形成取土坑作为景观水面，取土量 6.10 万 m^3 。此外为接收站绿化，由滨海新区外购种植土 2 万 m^2 。

（2）管道作业带土方量主要为管沟开挖与回填，管道作业带土方开挖量为 574.04 万 m^3 ，回填量为 560.26 万 m^3 ，管线敷设完毕后土方就近回填管沟。根据管道工程相关施工规范，管沟回填土应高出地面 0.3~0.5m，其宽度为管沟上开口宽度。因此本项目管沟开挖余土按规范要求就近堆置于管沟开口上方。

（3）定向钻穿越大型河流，产生大量泥浆，定向钻泥浆主要成分为膨润土和钻渣，本项目泥浆处理主要先从泥浆中分理出钻渣（主要成分为沙、土等），平铺于施工场地、作业带，其余含膨润土泥浆部分回收利用，不能利用部分储存于泥浆池，待干化固结后根据当地环保部门要求处理。

（4）站场、阀室的填方用土在利用挖方的基础上，从相邻管道作业带调入，不再买土。

本项目土石方开挖总量 585.13 万 m^3 ，其中表土剥离 55.52 万 m^3 ；回填总量 695.15 万 m^3 ，其中表土回覆 57.52 万 m^3 ；借方总量 167.54 万 m^3 ，其中购买种植土 2 万 m^3 ，外购原状土 165.54 万 m^3 ，种植土从当地购买，陆域回填土主要由河北秦皇岛购买；无弃方。详见表 3.5-1。

表 3.5.1 主体设计土石方量 单位：万 m³

项目区域		挖方	填方	调入		调出		借方		弃方	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
码头及接收站工程	土石方	6.10	171.64					165.54	秦皇岛山皮土		
	表土	0.00	2.00					2.00	外购		
	小计	6.10	173.64					167.54			
站场阀室区	土石方	0.00	17.04	17.04	作业带						
	表土	4.20	0.94			3.26	作业带				
	小计	4.20	17.98	17.04		3.26					
施工作业带	土石方	522.94	505.90			17.04	站场阀室				
	表土	51.10	54.36	3.26	站场阀室						
	小计	574.04	560.26	3.26		17.04					
穿跨越工程区	土石方	0.57	0.57								
	表土	0.22	0.22								
	小计	0.79	0.79								
合计	土石方	529.61	695.15	17.04		17.04		165.54			
	表土	55.52	57.52	3.26		3.26		2.00			
	小计	585.13	752.67	20.30		20.30		167.54			

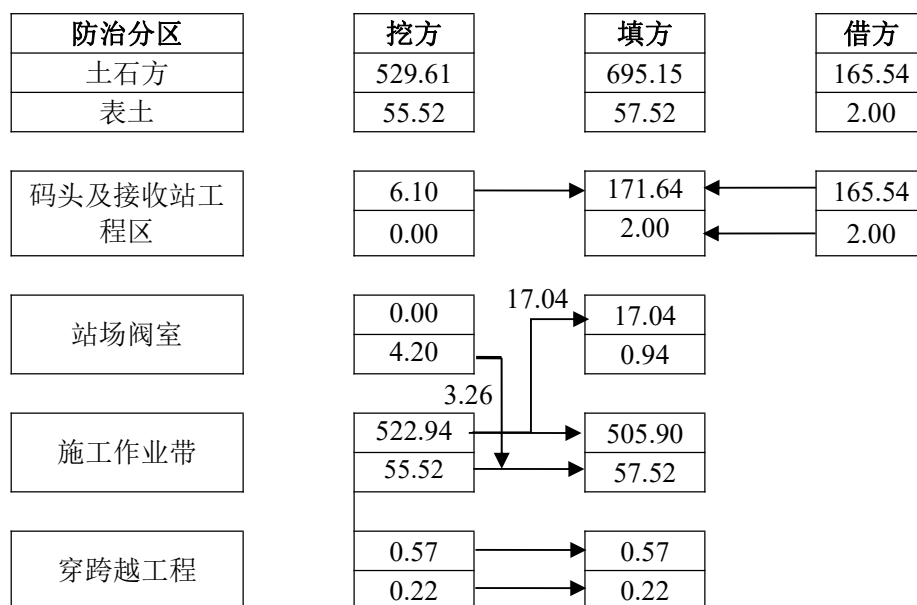


图 3-1 土石方平衡及流向框图 单位：万 m³

3.6 主体工程投资

天津液化天然气（LNG）项目总投资 1539890 万元，其中土建投资 341787 万元。本项目投资自筹资金为 40%，其余部分采用银行贷款方式解决。

3.7 项目总体进度安排

本项目已于 2014 年 10 月开工，计划于 2019 年 1 月完工，总工期 51 个月。主体工程施工进度安排表见表 3.7-1。

3.8 拆迁安置与专项设施改（迁）建

本项目采用货币包干拆迁制，拆迁安置费用由建设单位统一交给地方政府，由地方政府解决拆迁问题，负责由此而新增水土流失的治理。项目沿线拆迁楼房、厂房、养殖场 22800m²，拆迁民屋、茅屋、临建 9440m²。

表 3.7-1 主体工程施工进度安排表

项 目	年 季 度	14	2015 年				2016 年				2017 年				2018 年				19	
		4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	
一、码头及接收站工程																				
1. 码头及引桥施工					—————															
2. 取水口工程			—————																	
3. 储罐工程		—————																		
4. 站场工程		—————																		
5. 试运行																		—————		
三、输气管线																				
1. 施工准备			—————																	
2. 站场土建				—————																
3. 管道施工				—————																
4. 试运行																				—————

4 项目区概况

4.1 项目区自然概况

4.1.1 地质

根据地质取样分析资料，天津港至南港工业区一带，底质类型相同，其泥沙平均中值粒径为 0.008mm 左右，粘土含量 40%左右，以粘土质粉砂分布为主，粘结力较强。底质分布趋势呈近岸略粗于远岸，南侧略粗于北侧，属淤泥质海岸。

本项目输气管道沿线工程地质属第四系全新统海积、海冲积成因，地层由上至下可分为，第一海相层：岩性为深灰色淤泥质亚粘土，局部夹亚砂土，西南郊分布水下三角洲砂体，多为粉细砂，底部常见厚薄不等的泥炭层，为全新世，其顶板埋深 0.5m~6.0m，底板埋深为 11m~21m。第二海相层：岩性为灰黄色，灰色亚粘土夹亚砂土，锈染较强，下部发育泥炭层，为晚更新世，该层底板埋深 26m~40m。第三海相层：岩性为灰色，深灰色亚粘土、粘土，夹黄色亚砂土和粉细砂，底板埋深 56m~83m。第四海相层：岩性为浅灰绿色亚粘土夹棕黄色亚粘土和粉砂，含钙。

接收站-唐官屯-武清段线路勘察期间测得场地地下水静止水位埋深 0.50~2.00m。唐官屯-邹平段线路河北段地下水位埋深 0.5~3.0m，山东段地下水以第四系孔隙水类型为主，地下水位埋深 0.6~4.6m。武清-唐山段线路天津段地下水静止水位埋深 0.50~4.50m，唐山段地下水位埋深 0.2~3.0m（其中唐山末站附近地下水位埋深大于 4m）。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2001）的有关规定，项目区地震基本烈度为 7~8 度，设计基本地震加速度为 0.05~0.20g。

4.1.2 地貌

码头及接收站位于渤海海积平原区。原地貌类型为少量滩涂，大部分为沿海水域，采用吹填和陆域回填两种方式造地而成，一次陆域形成至标高 4.5m，二次陆域形成至接收站陆域形成交工标高 6.9m，地势平坦开阔。

天津 LNG 项目输气管线经接收站至南港工业区一带属于海区海岸带，从南港工业区出来以后地貌为平原地带，属黄淮海冲积平原。管道沿线地形较平坦，地势西北高、东南低，由西北向东南倾斜，大部分在海拔 50m 以下，东部沿海平原海拔 10m 以下，最低处大沽口海拔为 0m。

管道沿线各段地形地貌见下表。

表 4.1-1 管道沿线地形地貌统计表

序号	地形地貌	区段/位置	长度 (km)	海拔 (m)
1	海区海岸带	接收站-南港工业区	31	0~5
2	海河平原	南港工业区-唐官屯；唐官屯-武清； 武清-唐山；唐官屯-滨州。	536.37	0~30
3	黄泛平原	滨州-邹平	47	0~30



项目区地貌



项目区地貌

4.1.3 气象

本项目管道沿线属于暖温带半湿润大陆性季风气候和温带大陆性季风气候，多年平均气温 11.1~12.9℃，全年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 3500~4446℃，多年平均降水量 554.6~630.6mm，多年平均最大 24h 降水量 85~102mm，多年平均最大 60min 降水量 41~48mm，多年平均风速 2.6~3.4m/s，大风日数 15~40 天，无霜期 182~246 天，最大冻土深度 40~73cm，地下水位埋深 5~80m。

管道沿线气候特征见表 4.1-2。

表 4.1-2 管道沿线气象资料统计表

行政区划	多年平均气温 (°C)	全年主导风向	多年平均风速 (m/s)	多年平均降水量 (mm)	多年平均蒸发量 (mm)	≥10°C积温 (°C)	大风日数 (天)	无霜期 (天)	最大冻土深度 (cm)	多年平均最大 24h 降水量 (mm)	多年平均最大 60min 降水量 (mm)	资料系列年限
天津	12.2	NNE	3.0	569.9	1777.7	3500	40	246	69	98	45	天津气象局 1995—2015
沧州	12.5	WNW	3.4	630.6	1900	4146	30.3	194	52	98	41	沧州气象局 1995—2015
唐山	11.1	NNE	2.6	623.1	1688	3755	26	182	73	97.5	44	唐山气象局 1995—2015
德州	12.9	WS	3.0	554.6	2170	4446	20	204	40	102	48	德州气象局 1971—2013
滨州	12.7	N NNE	2.7	564.8	1805	4157	15	195	54	95	47	滨州气象局 1971—2013
淄博	12.9	ESE WSW	2.6	630.3	2100	4080	16.6	208	48	85	46	淄博气象局 1971—2013

4.1.4 水文

管道所经区域属天津港、海河流域、黄河流域及小清河流域。

1) 海河流域

海河流域面积为 31.78 万 km²，年均径流量为 211.6 亿 m³，海河流域包括海河、滦河和徒骇马颊河三大水系、7 大河系、10 条骨干河流。其中，海河水系是主要水系，由北部的蓟运河、潮白河、北运河、永定河和南部的大清河、子牙河、漳卫河组成；滦河水系包括滦河及冀东沿海诸河；徒骇马颊河水系位于流域最南部，为单独入海的平原河道。

(1) 海河水系

海河是中国华北地区主要的大河之一。由北运河、永定河、大清河、子牙河、南运河五条河流自北、西、南三面汇流至天津后东流到大沽口入渤海。

北运河为海河北支，源于北京市昌平区北部山区，上源名温榆河，通县以下始称北运河；其水自青龙湾河、筐儿港减河汇入潮白新河或永定新河，注入渤海。全长约 180km，流域总面积 2.96 万 km²。

永定河为海河西北支，上源为桑干河和洋河，分别源于晋西北和内蒙古高原南缘，二河均流经官厅水库，出水后始名永定河，至屈家店与北运河汇合，其水经永定新河由北塘入海。全长 650km，流域面积 5.08 万 km²。

大清河为海河西支，是上游五大支流中最短的干流。其上源北支由源于涞源县境的北拒马河和源于白石山的南拒马河组成，南支则由漕河、唐河、大沙河和磁河等十余支流组成，均源于太行山东麓并汇入白洋淀，出淀后始名大清河，至独流镇与子牙河汇合。全长 448km，流域面积 3.96 万 km²。

子牙河为海河西南支，由发源于太行山东坡的滏阳河和源于五台山北坡的滹沱河汇成，两河于献县汇合后，始名子牙河。全长 730km，流域面积 7.87 万 km²。

南运河为海河南支，上游有漳河与卫河两大支流，流域面积 37584km²。漳河和卫河在徐万仓汇合后称卫运河，卫运河全长 157km，至四女寺枢纽又分成南运河和漳卫新河两支，南运河向北汇入子牙河，再入海河，全长 309km；漳卫新河向东于大河口入渤海，全长 245km。

蓟运河是海河流域北系的主要河流之一，干流河道始于蓟州区九王庄，流经本市蓟州区、宝坻、宁河、汉沽四个区县，止于汉沽区蓟运河防潮闸，全长 144.54km，经永定新河入海。

潮白河是海河流域主要河流之一，贯穿北京市、天津市和河北省三省市。上游有两支：潮河源于河北省丰宁县，南流经古北口入密云水库；白河源出河北省沽源县，沿途纳黑河、汤河等，东南流入密云水库。出库后，两河在密云县河槽村汇合始称潮白河。西南流经牛栏山进入平原，经顺义、通州入北运河。

（2）滦河水系

滦河古名濡水，发源于河北省丰宁县，由西向北流入沽源县，称闪电河。经锡林郭勒盟正蓝旗折向东，称上都河。入多伦县后，至查干敖包东黑风河自北来汇，始称滦河。经小菜园出境复入河北省丰宁县。较大支流有羊肠子河、黑风河、蛇皮河、吐鲁根河等，流域面积 5889km²。

（3）徒骇马颊河水系

徒骇河位于黄河下游北岸，流经河南、河北、山东三省从西南向北呈窄长带状。干流自聊城地区莘县文明寨起，流经聊城、德州、滨州 3 个地区 13 个县（市），在滨州市沾化县与秦口河汇流后，经东风港于暴风站入海。总流域面积 13902×10⁴km²，干流总长度 436.35km。

马颊河起源于河南省濮阳县金堤闸，经清丰、南乐、河北省大名县，在莘县沙王庄进入山东省境。经莘县、冠县、聊城市、茌平、临清市、高唐、夏津、平原、陵县、临邑、乐陵、庆云，在无棣县黄瓜岭以下流入渤海。马颊河干流自金堤闸至汇合口全长 425km。

2) 黄河流域

黄河源于青藏高原巴颜喀拉山，干流贯穿青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙古、陕西、山西、河南、山东，注入渤海。年径流量 574×10⁸m³，平均径流深度 79m。黄河长达 5464km，流域面积达到 752442.77km²，黄河下游两岸缺乏湖泊且河床较高，流入黄河的河流很少，因此黄河下游流域面积很小。黄河下游河道平坦，平均比降只有 0.12%，水流变缓，泥沙大量淤积，河床高出地面 4~5m；由于黄河多次改道，地面冲积出扇状的古河床和古自然堤，成为缓岗与洼地相间分布的倾斜平原，洼地比较开阔平展。

3) 其它河流

小清河源于济南市区诸泉，并向西延伸至玉符河东岸大堤。该河干流流经槐荫、天桥、郊区和历城县于章丘县水寨乡小贾庄出市境，流向惠民地区的邹平县境，又经高青、桓台、博兴、广饶，由寿光县的羊角沟注入渤海。

支脉河原名支脉沟，1965年扩大治理后改名为支脉河。该河位于东营市，黄河与小清河之间，西起高青县吉池沟，至高城西南靠小清河分洪道北堤行，东经博兴县城南，然后折转东北，在广饶县王营村西转向东，又经广北农场，在防潮闸以东与广利河汇流入海，全长134.55km，流域面积在防潮闸以上为2423km²，与广利河汇流后至海口为3356km²。

4) 南水北调东线陈庄输水线路工程

南水北调东线一期工程胶东输水干线西段由济平干渠工程（东平湖～济南段输水工程）和济南～引黄济青段工程组成。陈庄输水线路设计单元工程，上接南水北调东线第一期工程济南～引黄济青明渠段输水工程上段末端，下接济南～引黄济青明渠段输水工程下段起点，全线位于高青县境内，输水线路全长13.225km，全线自流输水，输水规模为设计流量50m³/s，加大流量60m³/s。

4.1.5 土壤

1) 接收站-唐官屯-武清段线路

管道沿线所经区域均属天津市境内，土壤条件较复杂，南港分输站以东主要由填海造地的淤泥质冲填土组成，独流减河段表层为人工填土层，厚度一般为1.0m～2.0m，静海、武清段地表基本以农田为主，表层耕土厚度为0.40m～0.70m。

2) 唐官屯-邹平段线路

天津段：管道沿线所经区域土壤属潮土类型，土地可耕性好，耕土厚度一般为0.50m～0.80m。

河北段：按全国第二次土壤普查土地分类系统，项目区土壤主要有棕壤、潮土、褐土和盐土。棕壤和潮棕壤是沧州市主要粮食经济作物种植土壤。砂姜黑土土壤土层深厚，土质偏粘，表土轻壤至重壤，物理性状较差，水气热状况不够协调，速效养分低。潮土土壤质地、理化性质差异很大。近海地带常受海盐影响形成盐化潮土，土壤肥力和利用方向差异较大。盐土分布在各滨海低地和滨海滩地。管道沿线主要经过区域属潮土地带，潮土发育的母质为近代河流冲积物。

山东段：按全国第二次土壤普查土地分类系统，项目区土壤主要有棕壤、潮土、褐土和盐土。棕壤和潮棕壤是主要粮食经济作物种植土壤。砂姜黑土集中在洼地，土壤土层深厚，土质偏粘，表土轻壤至重壤，物理性状较差，水气热状况不够协调，速效养分低。潮土土壤质地、理化性质差异很大。近海地带常受海盐影响形成盐化潮土，土壤肥力和利用方向差异较大。盐土分布在各滨海低地和滨

海滩地，在平原地带与潮土镶嵌分布。

管道沿线主要经过区域属潮土地带，潮土发育的母质为近代河流冲积物。

3) 武清~唐山段线路

天津段：管道沿线地表基本为农田，土壤以潮湿土为主，质地粘重。部分低洼地区为盐化潮湿土。

唐山段：管道沿线主要经过区域属潮土地带，潮土发育的母质为近代河流冲积物，不同河系沉积物的组成和性质不尽相同。

综上本项目沿线属于东部湿润半湿润土壤区域的棕壤褐土带。土壤类型主要有棕壤、潮土、褐土和盐土。

4.1.6 植被

管道沿线省市植被属暖温带落叶阔叶林区，森林植被以落叶阔叶林为主，自然植被为灌草丛植被，管道沿线植被资源种类较多，林草植被覆盖率达到 26%，乡土树种主要有毛白杨、黑杨、旱柳、白蜡、刺槐等，主要经济林树种有苹果、梨、桃、葡萄等，主要绿化树种有桧柏、小叶黄杨、红叶李、紫荆、海棠等，区内草种以黑麦草、三叶草、芦苇、怪柳、马绊草等为主。主要农作物有小麦、玉米、花生、地瓜、棉花等。

码头及接收站区地貌类型为少量滩涂，大部分为沿海水域，植被稀少、地被覆盖度低，生长一些稀疏的盐生植物，如盐地碱蓬、碱蓬、中亚滨藜，但数量稀少，尚未形成群落。项目区内植被覆盖率不足 3%。

4.1.6 其他

根据滨州市饮用水水源保护区划分方案，本项目所穿的簸箕李引黄干渠划分为饮用水水源二级保护区，本项目穿越簸箕李引黄干渠的二干渠，沿岸两侧堤坝外延 50m 范围内的水域和陆域为二级保护。滨州市环境保护局以滨环函字 [2016]82 号原则同意本项目路径方案。本项目管线与南水北调中线和东线分别在天津市武清区和山东省淄博市境内相交，不可避免需要穿越南水北调。本项目穿越南水北调东线采用先进的定向钻方式，同时采取了有效的环境保护措施，对南水北调东线工程影响很小。山东省南水北调工程建设管理局以鲁调水局计财字 [2016]31 号对本项目穿越东线山东段予以批复。

本项目不涉及世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园以及森林公园。管道沿线无崩塌、滑坡、泥石流等不良地质作用发生。

4.2 社会经济概况

根据《天津统计年鉴-2016》、《河北统计年鉴-2016》和《山东统计年鉴-2016》，截至 2016 年末，管线沿途经过各市社会经济情况见下表 4.2-1。

表 4.2-1 项目区社会经济概况表

行政区划		总面积 (km ²)	耕地面积 (hm ²)	总人口 (万人)	农业人口 (万人)	总产值 (亿元)	人均耕地 (亩)	人均收入 (元)
天津市	滨海新区	2270	146666.67	253.67	20.96	18	1.57	12600
	武清区	1574	86746	85.6	69.27	31.4	1.88	11658
	静海区	1414.9	69333.33	67.43	45.66	36.9	2.1	11288
	宝坻区	1450	76133.33	67.63	54.13	57	2.11	10923
	西青区	570.8	15000	43.37	24.5	21.55	0.94	13216
河北 沧州	沧县	1544.5	72230	68.9	62.2	22.7	1.74	6200
	孟村回族自治县	383.6	24066	21.5	15.1	5.03	2.39	7300
	盐山县	801.2	49627	45.7	35.1	11.1	2.12	7200
	青县	990.6	65048	41	29	28.03	3.36	7400
河北 唐山	玉田县	1165	69407	67.47	58.61	81.24	1.78	7775
	丰润区	1334	74039	92.38	64.66	65.93	1.72	9000
山东 德州	乐陵市	1172.16	93.85	68.33	55.68	11.13	1.68	5700
	庆云县	502	44.18	30.16	24.53	3.0086	1.80	4148
山东 滨州	阳信县	799	42667	49.95	41.55	9.03	1.54	5390
	惠民县	1363	73565	63.89	57.53	17.44	1.94	5646
	邹平县	509.53	51274.87	49.76	40.37	15.82	1.89	9624
山东 淄博	高青县	831	52889.33	36.52	31	22.19	2.56	6798

管道沿线土地利用状况见表 4.2-2。

表 4.2-2 项目区土地利用情况表

行政区划		总面积 (hm ²)	耕地 (hm ²)	园地 (hm ²)	林地 (hm ²)	牧草地 (hm ²)	其它农用地 (hm ²)	居民点及 工矿用地 (hm ²)	交通 用地 (hm ²)	水域 (hm ²)	未利 用地 (hm ²)
天津市		1191970	485609	37324	34227	594	0	218345	32937	315089	67845
河北省	沧州市	1430400	705568	91333	29067	18467	86733	218800	51467	144933	33334
	唐山市	1980334	545734	46000	140000	717600	146900	188300	12900	21000	161900
山东省	德州市	1035632	544000	50821	22988	212	26061	134442	29359	81571	63760
	滨州市	944500	437800	28542	16782	2467	33041	100859	22126	69619	183059
	淄博市	596517	235037	45107	102653	0	11388	76832	13216	10070	102214

4.3 水土流失及水土保持现状

4.3.1 水土流失现状

项目区地貌类型主要为平原地貌，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属北方土石山区，容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，侵蚀方式以轻度水力侵蚀为主兼有少量风蚀。根据沿线各省（市）水土保持规划，管道沿线途径省市水土流失情况见表 4.3-1。

表 4.3-1 管道沿线水土流失情况 单位： km^2

市	县	总面积	各级强度土壤侵蚀面积							
			微度		轻度		中度		强度	
			面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
天津市	滨海新区	8.32	0	0	5.66	68.03	2.66	31.97	0	0
	武清县	6.87	0	0	4.12	59.97	2.75	40.03	0	0
	静海区	6.77	0	0	5.01	74.00	1.76	26.00	0	0
	宝坻区	5.76	0	0	3.74	64.93	2.02	35.07	0	0
	西青区	0	0	0	0	0	0	0	0	0
沧州市	沧县	1538.67	1538.67	100	0	0	0	0	0	0
	青县	998.52	998.52	100	0	0	0	0	0	0
	盐山县	789.81	789.81	100	0	0	0	0	0	0
	孟村回族自治县	381.9	381.9	100	0	0	0	0	0	0
唐山市	玉田县	1293.35	1236.07	95.57	57.27	4.43	0	0	0	0
	丰润区	1217.91	1037.77	85.21	17.56	1.44	156.52	12.85	6.06	0.5
德州市	乐陵市	1136.84	1091	95.97	15.88	1.4	29.96	2.64	0	0
	庆云县	501.01	498.47	99.49	1.38	0.28	1.15	0.23	0	0
滨州市	惠民县	1358.67	1303.7	95.95	0	0	53.43	3.93	1.54	0.11
	阳信县	806.93	806.93	100	0	0	0	0	0	0
	邹平县	509.41	509.41	100	0	0	0	0	0	0
淄博市	高青县	912.58	851.2	93.27	0	0	58.07	6.36	3.31	0.36

4.3.2 水土保持现状

1、项目区水土流失重点防治分区

根据《全国水土保持规划 2015-2030 年》（国函[2015]160 号）、《天津市水土保持规划（2016-2030）》（津水农[2017]22 号）、《山东省水土保持规划（2016-2030）》（鲁政字[2016]270 号）和《河北省水土保持规划（2016-2030）》（鲁政字[2016]270 号）和《河北省水土保持规划（2016-2030）》（鲁政字[2016]270 号）和《河北省水土保持规划（2016-2030）》（鲁政字[2016]270 号）

年）》（冀政字[2017]35号），天津市部分线路属于天津市省级水土流失重点预防区、重点治理区（北大港市级水土流失重点预防区、南水北调中线天津干线天津段市级水土流失重点预防区、河道市级水土流失重点预防区、津中北部市级水土流失重点治理区、津中西部市级水土流失重点治理区），所经的山东省邹平县属于鹤伴山省级水土流失重点预防区，管道在河北省境内沿线所经地区未涉及国家及省级水土流失重点防治区。工程沿线水土保持重点防治区划分情况见表2.3-1。

2、项目区水土保持现状

（1）天津市

近年来，天津市以京津风沙源治理、水源区保护以及蓟州区山区小流域水土流失治理为重点，扎实开展水土流失治理，加强山区和各类生产建设项目的水土保持建设、监管力度，全市水土保持工作取得显著成效。

按照天津市“十二五”时期水土流失治理总体规划，在继续推进山区水土流失治理的基础上，深入开展城镇周边平原沙化地区水土保持建设，山区重点实施蓟州区刘庄子、白滩、团山子三处小流域综合治理，整修梯田田埂，新建及维修各类保水蓄水设施，清淤沟道，种植各类林木。平原区重点实施北辰区东堤村、静海区子牙河八堡段两处平原沙化地区综合治理，新建及整修田间灌排沟渠，河道生态护岸，新建小型蓄排水设施，种植各类水保林木，恢复沙化土地植被。天津市水土流失类型主要为水力侵蚀。根据天津市第一次水利普查公报，天津市土壤侵蚀总面积 235.76km²，其中蓟州区山区土壤侵蚀面积 203.58km²，平原区土壤侵蚀面积 32.18km²。水力侵蚀面积 235.76km²，按侵蚀强度分，轻度 108.34km²，中度 60.04km²，强烈 59.26km²，极强烈 5.55km²，剧烈 2.57km²。水土保持措施面积 784.90km²，其中：工程措施 34.97km²，植物措施 749.93km²。

（2）河北省

根据《河北省水土保持规划（2016-2030年）》，到2020年，河北省基本建成水土流失防治体系，新增水土流失治理面积1.1万平方公里，减少土壤流失量1500万吨，重点防治区的水土流失得到有效治理。到2030年，建成水土流失综合防治体系，全省新增水土流失治理面积3.25万平方公里，减少土壤流失量4500万吨，重点防治区的水土流失得到全面治理，生态实现良性循环。

《规划》提出，依照尊重自然、顺应自然、保护自然的理念，坚持预防为主、

保护优先原则，全面实施预防保护，重点加强重要水源地和水蚀风蚀交错区水土流失预防，充分发挥自然修复作用。

《规划》要求，在水土流失严重地区及重点区域开展以小流域为单元的山水田林路综合治理，加强“四荒地、坡耕地、坡林地、沙化土地、开采迹地以及侵蚀沟道、河（湖、库）岸坡的综合整治，推进水土流失综合治理示范区建设。突出太行山—燕山重点区域、雄安新区上游地区和贫困地区以及坡耕地相对集中区域的水土流失综合治理。

《规划》提出，河北将加强监管，跟踪督查和定期评估水土保持规划实施情况，探索建立生态效益补偿长效机制。

（3）山东省

根据《山东省水土保持规划（2016-2030年）》，山东将划分为“鲁中南低山丘陵土壤保持区”、“胶东半岛丘陵蓄水保土区”、“渤海湾生态维护区”、“黄泛平原防沙农田防护区”4个水土保持分区，根据各分区的特点确定水土保持基本要求。鲁中南低山丘陵土壤保持区水土保持主导基础功能为土壤保持，重点是以泰山沂蒙山革命老区为中心，通过以小流域为单元，强化坡面防护体系、径流调控体系和沟道防护体系，加大林草植被建设和梯田整修改造力度，加强坡耕地水土流失综合治理，涵养水源，减少土壤侵蚀，促进生态自然修复，提高环境资源承载力，提升农林复合生态调节功能，构建鲁中山区生态屏障。胶东半岛丘陵蓄水保土区水土保持主导基础功能为蓄水保水和土壤保持，重点是加强经济林主导产业发展，建设名、优、特、稀等高档次农产品基地，积极搞好拦沙蓄水、节水灌溉，治理海水入侵，建设高标准的稳产高产基本农田和沿海防护林体系。渤海湾生态维护区水土保持主导基础功能为生态维护，重点是保护自然景观和生物多样性，加强区域风沙治理、盐碱地改良和防护林建设，注重湿地保护和恢复，强化油田等区域水土保持监督管理，全面提高黄河三角洲和渤海湾地区生态维护功能。黄泛平原防沙农田防护区水土保持主导基础功能为防风固沙和农田防护，重点是完善农田防护林网建设，逐步形成网、带、片、点结合的防护林体系，防风固沙，合理增加经济林建设规模，完善灌排基础设施建设，提高综合抗灾能力和农业生产水平。

3、水土保持经验

近年来已建成天然气输气管道多处，从工程的施工方面积累了许多的成功经

验，为本项目的建设提供了有益的借鉴。结合已经验收的中石油永唐秦输气管道工程，总结主要的经验有：

（1）管线工程战线长，占地面积多，开挖量大，是造成水土流失的主要项目，因此施工中要严格控制在红线范围内施工，以免扩大扰动面积；

（2）管线工程穿越量大，特别是河道的穿越，措施不当将会造成河道的淤积，影响行洪，对河道的穿越一定要作好施工过程中的防护工程，施工结束后一定要作好回填及管道的保护措施。

（3）施工结束后对临时占地一定要按原地貌进行恢复，树草种以适地适树的原则进行选择确定。管道沿线途经黄土地区时，伴行路冲涮比较严重，水土保持措施布设应及时跟进，减少水土流失的发生。

（4）建议主体施工单位优化施工方法及施工工艺，管道敷设时可先组焊，后开挖，可减少水土流失的发生。同类工程防治经验如下：



河流穿越护岸



进站道路边坡防护



围堰



河流穿越防护及网格护坡



站场排水及绿化



综合护坡

5 主体工程水土保持分析与评价

5.1 水土保持制约性因素分析评价

按照《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持技术规范》和《水利部关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（水保[2007]184号）等相关规范性文件中关于水土保持限制和约束性规定，进行主体工程选址（线）分析与评价，结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 主体工程选址(线)制约性因素分析与评价

约束性规定	约束性条件	本项目情况
水土保持法	1.第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。禁止开垦、开发位于沟岸、河岸的植物保护带。	本项目不涉及生态脆弱区。建设单位在建设过程中严格按照水土保持要求进行防护措施布设，保护沿线植物，减少水土流失量，避免生态恶化
	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坏范围，有效控制可能造成水土流失。	项目沿线不经过国家级水土流失重点预防区和重点治理区，线路不可避免的穿越省级重点预防区、重点治理区。建设单位在施工中优化了施工工艺，加强工程管理，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制水土流失。
水土保持技术规范	1.选址（线）必兼顾水土保持要求，应避开泥石流易发区、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。	本项目沿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。
	2.选址（线）应避开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，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	本项目沿线不涉及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，不占用水土保持长期定位观测站。
	3.选址（线）宜避开生态脆弱区、固定半固定少丘区、国家划定的水土流失重点预防保护区和重点治理成果区，最大限度地保护现有土地和植被的水土保持功能。	本项目不涉及生态脆弱区、固定半固定沙丘区，项目沿线不经过国家级重点治理成果区，但经过省级水土流失重点预防区、重点治理区。建设单位在施工中优化了施工工艺，加强工程管理，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制水土流失。
184号文	1.处于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区内可能严重影响水质的开发建设项目，以及对水功能二级区的饮用水源区水质有影响的开发建设项目。	本项目在大港地区穿越北大港湿地自然保护区的实验区，穿越的簸箕李引黄干渠为饮用水水源二级保护区，且无法避让，施工过程中采用了先进施工工艺，尽量减小施工扰动地表面积，并提高了相应水土保持措施防护标准。

天津液化天然气（LNG）项目管道工程输气干线始于天津南港工业区，沿线经过天津市、沧州市、唐山市、德州市、滨州市和淄博市。

天津液化天然气（LNG）项目管道工程线路长，线路选线的时候不可避免地和一些自然保护区、饮用水源等存在冲突。建设单位施工过程中提高防治标准，加强管理，尽量减少影响。管道沿线涉及环境敏感点见表 5.1-2。

表 5.1-2 管道沿线涉及环境敏感点明细表

序号	敏感点名称	省份	区域	类型	等级	与管道的关系	备注
1	独流减河	天津	滨海新区	农业用水		穿越长度 3385m	已批复
2	簸箕李引黄干渠	山东	阳信县	饮用水源	二级	穿越长度 443m	已批复
3	南水北调东线	山东	高青县	饮用水源		穿越长度 433m	已批复
4	北大港湿地自然保护区	天津	滨海新区	自然保护区	省级	穿越保护区实验区 17.7km	已批复

以上分析表明，本项目管线走向不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理成果区、水土流失严重和生态脆弱区，项目建设区不属于崩塌滑坡危险区和泥石流易发区、固定半固定沙丘区，以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。项目区内没有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、水土保持长期定位观测站。本项目管线由于要和济青二线输气管线相通，末站调整为与济青二线邹平站共用，改线后线路无法避让山东省省级水土流失重点预防区。根据《天津市水土保持规划（2016-2030）》（津水农[2017]22号），本项目天津段部分线路属于天津市省级水土流失重点预防区、重点治理区。根据但是在项目建设区范围内未占用水土保持治理成果，并按照相关要求对建设过程中开挖扰动地表和对林草植被的破坏，采用了水土流失一级防治标准，从而可最大限度地减少新增水土流失。建设单位充分考虑利用地形、地貌，合理选择施工工艺、管道敷设方式和作业带宽度，尽可能减少对农田和林地的占用，在穿越部分河流、沟渠时采取了定向钻、顶管等先进施工方法，使工程建设对周围环境影响降至最小。施工后对除建（构）筑物和硬化地面以外，拟采取原地貌恢复措施或植物措施，使项目建设区的水土流失基本得到控制，生态环境得到一定程度的恢复和改善。

综上所述，本项目变更后不存在水土保持制约性因素，主体工程选址（线）基本符合水土保持要求，项目建设可行。

5.2 调整后方案与原方案对比分析评价

本项目在实施过程中，由于规划路由调整等原因，在输气规模不变的情况下对输气管道工程的建设内容进行了优化调整，具体包括：管道长度由 702km 调整为 614.37km，管线长度减少了 87.63km；新建工艺站场数量由 11 座调整为 10 座，站场位置发生变化，其中通州末站取消，邹平末站与济青二线合建；部分线路位置发生变化；乙烯支线接收站-南港分输清管站段管径由 711mm 增加到 813mm；管道沿线所经省市（县）区由 2 省 2 直辖市共 20 县（区）调整为 2 省 1 直辖市共 17 县（区），同时根据项目建设实际情况取消了临时施工便道征地。相应的工程占地、土石方工程量、防治责任范围、防治分区和防治措施工程量等也发生了变化。详见表 5.2-1。



图 5.2-1 工程变更前后路由图

表 5.2-1 原方案与变更后方案主体变化情况表

类型		原方案	变更方案	变化情况
线路名称及长度 (km)	干线	接收站-唐官屯、唐官屯-武清、唐官屯-沧州-盐山-庆云-滨州-桓台、武清-通州、武清-唐山五段，干线全长 657km。	接收站-唐官屯-武清、唐官屯-邹平、武清-唐山三段，干线全长 572.25km。	干线长度减少 84.75km。
	支线	接收站-南港-天津乙烯支线，支线长度为 45km。	天津南港-乙烯支线，支线长度为 42.12km。	支线长度减少 2.88km。
涉及省市		4 省 8 市	3 省 6 市	不含北京市
输气站场 (座)		11	10	减少 1 座
阀室 (座)		33	32	减少 1 座
公路穿越 (处)	高速公路	16	18	增加 2 处
	高等级公路	48	44	减少 4 处
铁路穿越 (处)		13	19	增加 6 处
大中型河流穿越 (处)		30	38	增加 8 处
施工便道 (km)		67	-	减少 67km

从水土保持角度分析，方案变更后，线路总长度减少 87.63km，项目土石方量、扰动土地面积、损坏水土保持设施面积均减少，符合水土保持要求。方案变更后主体规划将天津 LNG 管道与济青二线管道联通，将末站由位于淄博市桓台县的桓台末站，调整至位于滨州市邹平县的邹平末站，根据《山东省水土保持规划（2016-2030）》（鲁政字[2016]270 号），邹平县属于省级水土流失重点预防区。因此变更后方案将不可避免的穿越省级水土流失重点预防区。

表 5.2-1 原方案与变更后方案水土保持情况变化对比表

类型	原方案	变更方案	变化情况
制约性因素	穿越省级水土流失重点监督区	穿越省级水土流失重点预防区	
项目总占地 (hm ²)	1984.16	1060.73	减少 873.03hm ²
土石方挖填总量 (万 m ³)	1634.02	1337.80	减少 296.22 万 m ³
防治责任范围 (hm ²)	2443.25	1271.66	减少 1119.97hm ²
水土流失总量 (万 t)	9.49	3.97	减少 5.52 万 t
防治标准	建设类项目一、二级标准	建设类项目一、二级标准	滨州市由二级标准调整为一级

综上，天津 LNG 项目变更后线路路由与原批复方案线路宏观走向对比，虽然不可避免的穿越部分省级水土流失重点预防区、重点治理区，自然保护区，水源地，但是施工中提高了防治标准，优化了施工工艺，加强了工程管理，并取得了地方政府有关部门的同意；因此本方案认为变更后方案路由可行。

5.3 推荐方案的水土保持分析评价

5.3.1 工程建设方案与布局分析评价

项目沿线经过湿地自然保护区、饮用水水源保护区，鉴于无法避让，因此要求建设单位在项目建设中，提高防治标准，优化施工工艺，加强工程管理，减少地表扰动和植被损害范围，有效控制水土流失。

本项目项目沿线水网、路网密集，管道穿越主要采用定向钻、顶管等方式，符合水土保持要求。

5.3.2 工程占地分析评价

通过查阅主体设计资料，本项目水土保持监理、监测资料并结合实地调查，本项目永久占地包括码头及接收站、站场、阀室、管线附属设施等占地，临时占地包括管线施工作业带、穿越工程、施工生产生活区等占地。

永久占地均按实际征占地面积算；根据主体设计并结合本项目监理、监测实测数据，临时占地的施工作业带，管道 D1016、D813、D711 和 D323.9 的占地宽度分别为：同沟敷设设施施工作业带宽度 24m，D1016 段管道单独施工作业带宽度 24m，D813 管道施工作业带宽度 18m，D711 管道施工作业带宽度 16m，D508 管道作业带宽度 16m，D323.9 段单独施工作业带宽度 13m。本项目总占地面积为 1060.73hm²，其中永久占地面积为 71.74hm²，临时占地面积为 988.99hm²。其中占用海域 54.82hm²，水浇地 895.33hm²，林地 48.65hm²，果园 35.88hm²，其它园地 11.64hm²，水域及水利设施用地 14.41hm²。

1、从占地数量上分析

本项目布置紧凑，合理规划场区布置，严格控制道路及管线占地面积，做到了节约用地。永久性建筑物均在本项目永久征地范围内建设，尽量采用先进工艺和科学的工艺流程，压缩各生产构筑物本体尺寸。本项目站场用地指标符合国土资源部国土资厅函[2013]378号文和《石油天然气工程项目建设用地指标》（建标[2009]7号）的相关规定，站场等永久占地不存在超标占地问题，符合要求。管线工程分段施工，施工时间短，在施工占用后及时平整、恢复原有功能，符合规范规定的少占地原则，使永久占地面积减至最少。项目建设无可避免的占用耕地，施工后期，对可恢复部分及时平整恢复原有功能，严格控制并减少对地表植被扰动破坏，保护地表植被与表土，减少占用水土资源的水土保持规定。穿越工

程占地28.00hm²，其中定向钻施工场地每处2600m²，顶管1200m²，尽量将临时占地压缩到最小。

2、从占地类型和性质分析

按占地性质，由于绝大多数占地为临时占地，在工程施工结束后进行土地整治后，耕地恢复耕作能力，植被进行恢复，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，对工程占地导致的水土流失危害，采取相应的水土保持措施可以将其降低到最低限度。

从占地类型分析，本项目水浇地占84.41%，林地占4.59%，果园占3.38%，水域及水利设施用地占1.36%，其它园地占1.10%。工程占地以耕地、园地和林地为主。从保护耕地角度考虑，建议施工过程中加强管理，优化施工工艺，尽量控制扰动范围，临时占用的耕地在施工结束后及时进行土地整治与复耕；从保护林地及水土保持设施的角度来看，本项目沿线将不可避免的破坏部分林地。从水土保持角度分析，本方案建议在施工过程中严格控制施工扰动范围，施工结束后尽快恢复原用地类型。

综上所述，工程在占地性质、占地类型、占地可恢复性和占地数量等方面对水土保持而言并未形成制约，基本符合水土保持要求。但由于工程占用耕地、园地、林地面积较大，因此建议主体工程在施工过程中加强管理，优化施工工艺，严格控制施工扰动范围，以减少对沿线耕地及林地的扰动。

5.3.3 工程土石方水土保持分析与评价

通过查阅主体设计资料以及水土保持监理、监测资料并结合实地调查，工程建设中码头及接收站、站场、阀室及三桩、管道工程施工作业带、施工生产生活区的挖、填土石方数量，符合行业规定。从整个项目来看，临时占地多，耕地面积占用多。为了尽量减少对耕作、地表植被和沿线环境等造成的破坏，工程施工时已考虑表土及耕植土的临时集中堆放，并采用科学的工艺流程，压缩各生产构筑物本体尺寸；施工结束后，在临时占地范围内，采取相应的工程措施及植物措施恢复原有地貌及植被，不改变占用土地原有的功能，以满足水土保持的要求。

本项目土石方开挖总量 585.13 万 m³，其中表土剥离 55.52 万 m³；回填总量 752.67 万 m³，其中表土回覆 57.52 万 m³；借方总量 167.54 万 m³，其中购买种植土 2 万 m³，外购原状土 165.54 万 m³，种植土从当地购买，陆域回填土主要由河北秦皇岛购买；无弃方。

工程填筑量全部利用自身开挖土石方，减少了工程弃渣量，降低了工程投资。同时工程借方量采用商购解决，不需要设置取料场；泥浆设沉淀池固化后深埋处理，不设置弃渣场，减少工程弃渣占地扰动地表面积。剩余土方在区间调运，实现土石方平衡，避免工程弃渣，符合水土保持要求。

根据《油气长输管道工程施工和验收规范》GB50369-2006，管道下沟后，管沟回填土应高出地面 0.3~0.5m，形成管堤以待沉降，工程开挖土石方得到充分利用，减少弃方，符合水土保持要求。

5.3.5 表土剥离分析与评价

1、变更后本项目表土剥离与回覆情况

根据本项目水土保持监理、监测资料，本项目表土剥离情况具体如下：

接收站陆域为人工形成无表土，为了保证接收站绿化建设，由滨海新区购买种植土 2 万 m³，对绿化区域进行覆土。管道工程开工之前，在作业带两侧标出施工范围，人工先清理地面高大植被，而后对管沟开挖顶端表土进行剥离，剥离厚度控制 20-30cm。管沟开挖的表层土与深层土分开堆放，表土堆放于外侧，深层土堆放于内侧。管道穿跨越区对定向钻、顶管施工场地扰动区域进行表土剥离，剥离深度 20-30cm。站场阀室区仅考虑对站场范围内表土进行剥离，剥离厚度 30cm，临时堆放于场内空闲区域，施工结束后对绿化范围内进行表土回覆，多余表土就近平铺于作业带上方。施工生产生活区等区域只占压不扰动，因此不进行表土剥离，工程完工后对于需要回覆植被区域直接翻松恢复植被即可。剥离表土平衡表见表 5.3-8。

表 5.3-8 表土剥离平衡表

名称	剥离厚度 (m)	剥离面积 (hm ²)	表土剥离量 (万 m ³)	表土回覆 (万 m ³)
码头及接收站	-	-	-	2.00
管道作业带	0.2-0.3	204.40	51.10	54.36
管道穿跨越	0.2-0.3	0.76	0.22	0.22
站场阀室	0.3	14	4.20	0.94
施工生产生活区	-	-	-	-
合计		219.16	55.52	57.62

2、表土剥离变化情况及原因分析评价

方案变更后表土剥离总量较原方案减少了 39.82 万 m³，减少了 41.76%。主要原因是：

1) 管道作业带区：管线长度由 702km 调整为 614.37km，同时剥离区域调整为管沟开口上方，因此作业带剥离量减少。

2) 穿跨越工程区：穿跨越工程区增加了定向钻、顶管穿越数量，因此施工临时占地增加，表土剥离量增加。

3) 站场阀室区：项目调整后较原方案减少了 1 座末站、4 处配套设施，因此表土剥离量相应减少。

4) 道路区：根据现场实际情况，本项目施工道路全部利用已有道路，无新增征地。

表 5.3-9 表土剥离变化情况分析表

名称	原方案剥离量 (万 m ³)	变更后剥离量 (万 m ³)	变化情况 (万 m ³)
码头及接收站	-	-	-
管道作业带	87.25	51.10	-36.15
管道穿跨越	0.08	0.22	0.14
站场阀室	7.76	4.20	-3.56
道路	0.25	-	-0.25
施工生产生活区	-	-	
合计	95.34	55.52	-39.82

5.3.5 施工组织水土保持分析与评价

在施工组织、施工工序、施工方法和施工工艺方面，主体设计考虑了一定的水土保持措施，以减少水土流失。

从施工组织和施工工序方面分析，本项目主体施工各工序紧密结合，在满足工程施工需求的同时，尽量减少了施工工期和地表裸露的时间；管道及设备、材料存放场地布置在施工作业带边缘合理；管道穿越施工场地内施工机具布设合理等减少了施工过程中对土地的占压和扰动，符合水土保持的要求。

从施工方法与工艺方面分析，管道工程作业带清理、管沟开挖回填采用机械作业，管道焊接后下沟。施工作业带清理、管沟开挖、开挖料堆放均是造成水土流失加剧的原因，施工过程中应该采取积极的临时防护措施，施工结束后进行植被恢复。由于本项目采用机械作业，管道焊接后下沟并及时回填，因此大大减少了地表裸露时间和开挖料的堆放时间，只要在施工过程中采取合理措施，施工时注意避开雨季施工，可以减少水土流失的发生。

工程穿越采用定向钻、顶管等施工工艺，减少土石方开挖和扰动地表面积，

有利于水土保持。采用定向钻、顶管穿越施工，没有水上、水下作业，不影响江河通航，不损坏江河两侧堤坝及河床结构，施工不受季节限制，具有施工周期短、人员少、成功率高、施工安全可靠等特点。与其它施工方法比较，进出场地速度快，施工场地可以灵活调整，并且施工占地少、工程造价低，施工速度快。穿越小型河流、沟道水系采用钢板围堰防护，直接开挖铺设管道；管道铺设时采用护坡、排水沟等进行防护，符合水土保持要求。

工程施工综合考虑工程时序、规模和施工方案，在满足施工要求的前提下，穿越河流时尽量避免大开挖施工，并合理安排施工临时场地，尽量将施工临时场地布置在征地范围内，减少扰动地表面积和损坏水土保持设施面积，有利于水土保持。

站场采取挖填结合的方式，充分利用建（构）筑物基础开挖的余土；利用场地坡度，挖填结合，减少了弃土弃渣量。站外道路采用分段施工方法，尽量减少开挖土方的堆放时间及防护费用。码头、接收站施工采取挖填结合的方式，充分利用建构筑物地基的余土，充分利用场地坡度，挖填结合，减少了弃土弃渣量。主体工程施工组织合理，施工方法及工艺可以有效减少开挖土方的堆放时间，采取了有效的防护措施，有利于防治水土流失，符合水土保持要求。

综上所述，主体工程施工组织合理，施工方法及工艺可以有效减少开挖土方的堆放时间，拟采取的各项防护措施，有利于防治水土流失，符合水土保持要求。

5.3.5 主体设计中具有水土保持功能的措施分析与评价

在主体工程设计中，由于主体工程安全的需要，已考虑一部分防护措施，其中在满足主体工程需要的同时，也具有水土保持效果。在水土保持方案设计工作中，需要对主体设计中拟采取的防护措施进行分析与评价，论证措施的防治能力，以进一步完善工程水土保持防治措施体系。

5.3.5.1 码头及接收站工程

1. 场区绿化与道路及场地硬化

接收站内将根据不同的功能分区进行绿化布置。结合当地自然条件和环境保护要求，因地制宜，全面规划，分期实施。选择经济、实用、美观，苗木来源可取自距产地较近的乡土植物。

办公区是重点绿化区域，绿化宜以景观效果为主，并在绿化布置上考虑人员活动方便。道路两侧绿化布置应满足消防车及其它车辆的通行、作业要求。公用

工程及辅助生产设施区域可以选择恰当的草皮进行绿化。接收站内绿化面积约 6.20hm²，绿化系数为 12%。

接收站内主要道路路面宽 9m，其余道路路面宽 6m，道路呈环形布置。道路采用水泥混凝土路面。道路布置满足生产、运输、安装、检修、消防等要求，站内道路划分出场区各个功能分区，并与站外道路顺畅连接。

接收站内各设施区需要车辆通行的场地采用混凝土车行铺砌，如：装车区、办公区等。各设施区仅供人员通行的场地采用人行铺砌，如：工艺处理设施区、公用工程及辅助设施区等。储罐周围、管架下及其它不宜采用自然地面的场地均采用碎石铺砌。

工业场地地面硬化、绿化，既美化环境、净化空气，又增加了地面覆盖度，可有效控制生产运行期水土流失的发生，符合水土保持要求。

2. 接收站内排水沟

接收站的防潮按百年一遇的标准考虑。接收站陆域的设计标高为 6.90m。站区内竖向布置采用平坡式布置方式。站区雨水排除采用暗管和明沟相结合的排除方式。罐区采用明沟排雨水方式，其它区域采用暗管排雨水方式。雨水排入南港工业区管网或就近排海。排水沟底宽 0.4-1.0m，长度为 7800m。站内排水沟、排水管线的布设可以有效减少场内产生地面径流，满足水土保持要求。

3.接收站植草砖

接收站内道路两侧路肩、接收站内停车场采用植草砖铺设，植草砖是地面硬化与绿化的完美结合，在保证地面硬化的基础上，增加了降水蓄渗，降低了地面径流，满足水土保持要求。

在以上具有水土保持功能的主体工程中，硬化道路工程、专用场地硬化工程是主体工程的重要分部工程，是项目实现投资目标的重要保障性工程，因此不纳入水土保持工程。排水沟、排水管线、植草砖、绿化美化工程主要为改善生态环境，强化接收站水土保持功能而兴建的工程，本方案将这几项工程纳入水土保持工程之中，将其工程投资纳入本方案水土保持工程总投资中。

5.3.5.2 站场阀室区

1. 场区硬化

站场场地硬化和道路路面可有效覆盖地面，免遭暴雨冲蚀。但主要为服务于主体工程，不纳入水保方案投资。

2. 站内绿化

为了美化站容、净化空气、保护环境、改善卫生条件及创造良好的工作环境。在站内设置绿化。生产区、辅助生产区内绿化采用草坪绿化，定期修剪，修剪高度不超过 5cm。

3. 站场防护措施

站场选择平坡式的布置方式，场地设计坡度为 0.3-0.5%，站场周边设排水沟，在场地较低一侧围墙下设泄水孔排除地面雨水；防止雨水冲刷站场。场区排水系统的布置，避免了场区内产生地面径流冲刷，满足水土保持要求。主体工程具有水土保持功能的项目及工程量详见表 5.3-5。

表 5.3-5 主体工程设计中具有水土保持功能的措施工程量表

序号	工程名称及费用	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
第一部分 工程措施					361.46
1	接收站防治区				278.38
1.1	排水沟	m			278.05
(1)	土方开挖	m ³	2208	20.00	4.42
(2)	C10 砼垫层	m ³	780	188.11	14.67
(3)	C20 砼	m ³	3120	830.00	258.96
1.2	铺设植草砖	hm ²	0.85	150.00	0.01
(1)	植草砖填土	m ³	160	20.00	0.32
2	站场阀室防治区				83.08
1.1	排水沟	m			83.08
(1)	土方开挖	m ³	1945	20.00	3.89
(2)	土方回填	m ³	1756	20.00	3.51
(3)	C10 砼垫层	m ³	191	185.89	3.55
(4)	C20 砼	m ³	869	830.00	72.13
第二部分 植物措施					907.57
1	接收站工程防治区				836.07
1.1	站场绿化	hm ²	6.2	1348494	836.07
2	站场阀室防治区				71.50
2.1	站场绿化	hm ²	1.43	500000	71.50
一、二部分合计					1269.03

表 5.3-6 对主体已设计水保防护措施的分析与评价表

防治分区	界定为水保工程的措施	不界定为水保工程的措施	需补充完善的措施
码头及接收站工程防治区	排水沟、场区绿化、植草砖	场区硬化	临时排水沟、泥浆池、防尘网苫盖、土地整治
站场阀室防治区	排水沟、场区绿化	场区硬化	剥离表土、草袋拦挡、防尘网苫盖、临时排水沟、土地整治、表土回覆
施工作业带防治区			表土剥离、防尘网苫盖、土地整治、表土回覆、复耕、植被恢复
穿跨越工程防治区			临时排水沟、剥离表土、防尘网苫盖、泥浆池、土地整治、表土回覆、复耕、围堰拆除、草袋护岸、植被恢复
施工生产生活防治区			临时排水沟、土地整治、复耕、植被恢复

5.3.6 已实施水土保持措施分析与评价

码头及接收站防治区自 2014 年 10 月开工以来，截至 2017 年 12 月，主体工程码头工程累计完成形象进度 100%，站场工程累计完成形象进度 98%，仅剩余部分绿化工程未完成。输气管道工程截至目前已完成形象进度 90%，仅剩余部分站场及连接工程、唐山段部分线路未完工。本项目已完成水土保持工程量详见表 5.3-7。

表 5.3-7 本项目已完成水土保持工程量汇总表

项目	单位	码头及接收站防治区		站场阀室防治区		施工作业带防治区		管道穿跨越防治区		施工生产生活区		总计
		已完成	未完成	已完成	未完成	已完成	未完成	已完成	未完成	已完成	未完成	
第一部分 工程措施												
一、表土剥离	万 m ³			3.53	0.67	49.58	1.52	0.22	0.004			55.524
二、表土回覆	万 m ³	2		1.62	2.58	49.58	1.52	0.22	0.004			57.524
二、排水沟	m	7800		945	999							9744
土方开挖	m ³	2208		943.5	1000.5							4152
C10 砼垫层	m ³	780		93	98							971
C20 砼	m ³	3120		421.5	446.5							3988
三、平整场地												
土地整治	hm ²	3.67	2.53		1.43	919.38	21.44	26.594	0.676		10.23	985.95
四、铺设植草砖												
植草砖填土	m ³	160										160
五、穿越工程防护												
1、浆砌石护岸	m							12992	348			13340
M7.5 浆砌石	m ³							2078.72	55.68			2134.4
水泥砂浆抹面	m ²							4417.28	118.32			4535.6
2、草袋护岸	m							1190	2380			3570
草袋砌筑	m ³			1920				4472.5	8945			15337.5
六、复耕												
	hm ²					872.67	21.41	24.68	0.68		8.99	928.43

天津液化天然气（LNG）项目水土保持方案变更报告书

项目	单位	码头及接收站防治区		站场阀室防治区		施工作业带防治区		管道穿跨越防治区		施工生产生活区		总计
		已完成	未完成	已完成	未完成	已完成	未完成	已完成	未完成	已完成	未完成	
第二部分 植物措施												
一、种植乔木												
栽植杨树	株					2264	25124		2117			29505
杨树	株					2309	25627		2159			30095
栽植白蜡	株					1330						1330
白蜡	株					1357						1357
栽植刺槐	株					2830						2830
刺槐	株					2887						2887
二、种草												
撒播草籽	hm ²					5.28	41.46		1.91			48.65
撒播狗牙根	kg					158.4	1244.6		57			1460
撒播早熟禾	kg						792		57			849
撒播白三叶	kg						611					611
三、绿化												
站场绿化	hm ²	3.67	2.53		1.43							7.63
第三部分 临时措施												
一、遮盖												
防尘网遮盖	万 m ²	0.58		0.82	1.3	47.46	1.14	0.34				51.64
二、围堰拆除								0				

天津液化天然气（LNG）项目水土保持方案变更报告书

项目	单位	码头及接收站防治区		站场阀室防治区		施工作业带防治区		管道穿跨越防治区		施工生产生活区		总计
		已完成	未完成	已完成	未完成	已完成	未完成	已完成	未完成	已完成	未完成	
碾压土或砂	m ³							19775	482			20257
三、泥浆沉淀池	个	7						43	1			51
土方开挖	m ³	4928						8277.5	192.5			13398
编织袋装土	m ³	63						193.5	4.5			261
编织袋拆除	m ³	63						193.5	4.5			261
编织袋	个	560						1720	40			2320
四、临时排水沟	m	280						15625	275	1037.1	28.9	17246
土方开挖	m ³	37.8						2110	37	140	4	2328.8
五、临时沉沙池	座	1										1
土方开挖	m ³	5										5
砌砖	块	1620										1620

码头及接收站工程，建设期是新增水土流失的主要时段，是重点防治时段。在工程施工过程中加强了临时防护措施，工程结束后随着工程措施和植物措施的不完善，接收站区的水土流失得到逐步减轻，接收站水土保持措施满足实际需要。随着码头及接收站工程主体完工，应尽快落实植物措施。

输气管道工程除个别节点外已基本完工。建设单位在施工过程中落实了临时防护措施。管道作业带、穿跨越工程占用的大部分耕地已得到恢复。大开挖穿越河流、沟渠时修筑了浆砌石、土袋护岸。各项已实施水土保持工程运行正常，满足水土保持要求。但是根据监理、监测资料，本项目部分站场植物措施滞后，大部分林地恢复措施未及时实施，部分施工生产生活区未恢复。因此在接下来的工作中应加快植物措施落实，施工完毕后尽快恢复施工生产生活区等临时占地土地原有功能。

5.4 结论性意见与建议

5.4.1 结论性意见

1. 本项目不存在水土保持制约性因素，变更后主体工程选址（线）基本符合水土保持要求。

2. 天津 LNG 项目线路变更方案经与原批复方案线路宏观走向比选。虽然不可避免的穿越部分省级水土流失重点预防区、重点治理区，保护区，水源地，但是提高了防治标准，优化施工工艺，加强工程管理，并取得了地方政府有关部门的同意；本方案从占地面积、扰动地表和损坏植被数量、土石方工程量、可能产生的水土流失量及水土流失危害等与水土保持密切相关的指标进行分析后，认为变更后方案路由可行，同意主体变更方案。

3、主体工程设计中具有水土保持功能措施有：施工作业带开挖表土、开挖穿越河道时的护岸工程和站场阀室场区绿化等，本方案将在主体工程设计的基础上，结合工程实际情况，补充表土剥离及保护、植被恢复等措施。

本项目建设可能造成水土流失危害主要是对周边生态环境，只要认真落实各项防护措施，在施工过程中加强临时防护措施、水土流失危害基本可以消除。因此，从水土保持角度评价，项目建设是可行的。

5.4.2 建议

1. 施工单位应严格施工工艺和程序的管理，在剩余的工程中做到严格控制

施工扰动地表面积，覆土复耕和绿化等各道工序依次紧密衔接实施，以减少疏松地面的裸露时间；对施工场地的清理、迹地恢复等工程要避开大风天气，以免造成再次的土壤风蚀。

2.主体工程施工完毕后应尽快完成场地清理、平整，对剥离的表土进行回覆，恢复原有土地功能。

6 防治责任范围及防治分区

6.1 防治责任范围

6.1.1 项目建设区

1、工程永久性占地

项目永久占地主要包括码头及接收站、生产运行管理机构、输气站场、截断阀室和三桩、警示牌等占地面积。本项目永久性占地面积为 71.74hm²。

2、施工临时性占地

项目的临时占地为施工作业带、大中型穿越工程施工场地和施工生产生活区等。本项目临时性占地面积为 988.99hm²。输气管道管径为 D1016、D813、D711、D323.9，同沟敷设段施工作业带宽度 24m，D1016 段管道单独施工作业带宽度 24m，D813 管道施工作业带宽度 18m，D711 管道施工作业带宽度 16m，D323.9 段单独施工作业带宽度 13m。

6.1.2 防治责任范围确定的依据

根据《中华人民共和国水土保持法》的规定，按照“谁开发、谁保护，谁造成水土流失、谁负责治理”的原则，项目建设引起水土流失的防治责任由项目建设单位承担。故本项目水土流失防治责任由建设单位中国石油化工股份有限公司天然气分公司承担。

按照《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）的有关规定，水土流失防治责任范围分为项目建设区和直接影响区。

项目建设区以主体工程基础设计报告的工程总体布局、实际征占地情况和施工布置为依据，通过查阅工程设计资料 and 实际调查，经水土保持分析与评价确定。包括码头及接收站工程防治区、站场阀室防治区、施工作业带防治区、穿跨越工程防治区、施工生产生活区防治区。

直接影响区是指项目建设区以外，由于本项目建设行为而可能造成水土流失危害的区域。包括站场阀室直接影响区、施工作业带直接影响区、穿跨越工程直接影响区、施工生产生活区直接影响区。

6.1.3 防治责任范围

本项目的水土流失防治责任范围面积 1271.66hm²，其中项目建设区 1060.73hm²，直接影响区 210.93hm²。

6.1.3.1 项目建设区

本项目建设区面积 1060.73hm²，其中码头及接收站工程区占地面积 54.82hm²，站场阀室区占地面积 16.50hm²，施工作业带区占地面积 951.18hm²，穿跨越工程区占地面积 28.00hm²，施工生产生活区占地面积 10.23hm²。

6.1.2.2 直接影响区

本项目直接影响区面积 210.93hm²，其中站场阀室直接影响区面积 1.25hm²，施工作业带直接影响区面积 206.95hm²，穿跨越工程直接影响区面积 1.76hm²，施工生产生活区直接影响区面积 0.97hm²。

工程建设可能造成直接影响的范围界定情况如下所述：

1. 码头及接收站工程区

码头及接收站工程区用地现状为海域，无直接影响区。

2. 站场阀室区

站场、阀室直接影响区以站区围墙范围外扩 2m 计算。站场阀室直接影响区面积共计 1.25hm²。

3. 施工作业带区

平原区输气管线施工作业带直接影响区以作业带两侧各外扩 2m 计算；施工作业带直接影响区面积共计 206.95hm²。

4. 穿跨越工程区

大开挖穿越公路直接影响区以大开挖作业带两侧各外扩 2m 计，大开挖穿越河道时，按照河道上游、下游各 50m 作为直接影响区，定向钻穿越河流临时施工场地直接影响区以场地范围外扩 2m 计算，穿跨越工程区直接影响区面积共计 1.76hm²。

5. 施工生产生活区

施工生产生活区直接影响区按照场地范围外扩 2m 计算，施工生产生活区直接影响区面积共计 0.97hm²。

本项目水土流失防治责任范围统计详见表 6.1-1、6.1.2。本项目变更后水土流失防治责任范围与原水土保持方案批复的水土流失防治责任范围变化情况对照表详见表 6.1-3。

表 6.1-1 水土流失防治责任范围面积汇总表 单位: hm²

防治分区	项目组成	防治责任范围		
		项目建设区	直接影响区	合计
码头及接收站工程防治区	码头水工建筑物、接收站内建（构）筑物、站内道路、铺砌场地、排水系统、绿化区等	54.82	-	54.82
站场阀室防治区	站场、阀室、配套设施及站外道路	16.50	1.25	17.75
施工作业带防治区	管线附属设施	0.42	-	0.42
	管线施工作业带	950.76	206.95	1157.71
	小计	951.18	206.95	1158.13
穿跨越工程防治区	定向钻临时施工场地、大开挖穿越河流、公路	28.00	1.76	29.76
施工生产生活区防治区	堆管场、材料厂	10.23	0.97	11.20
合计		1060.73	210.93	1271.66

表 6.1-2 水土流失防治责任范围面积统计表 单位：hm²

项目	省市	地区	县区	管线长度 (km)	防治责任范围												合计
					项目建设区						直接影响区						
					码头接收站	站场阀室区	管道作业带	管道穿跨越	施工生产 生活区	小计	码头接收站	站场阀室区	管道作业带	管道穿跨越	施工生产 生活区	小计	
接收站-唐 官屯-武清 段	天津市	天津市	滨海新区	62.60	54.82	2.48	132.80	2.67	1.63	194.40		0.13	21.70	0.13	0.10	22.06	216.46
			静海区	66.64		2.57	140.60	2.83	1.73	147.73		0.13	23.87	0.13	0.11	24.24	171.97
			西青区	8.70		0.16	19.53	0.39	0.24	20.32		0.03	2.17	0.05	0.04	2.29	22.61
			武清区	46.14		1.81	97.65	1.97	1.20	102.63		0.11	17.36	0.11	0.09	17.67	120.30
	小计			184.08	54.82	7.02	390.58	7.86	4.80	465.08		0.40	65.10	0.42	0.34	66.26	531.34
唐官屯-邹 平	天津市	天津市	静海区	15.85			25.24	0.78	0.24	26.26			6.51	0.07	0.04	6.62	32.88
	河北省	沧州市	青县	21.89		0.12	33.65	1.05	0.32	35.14		0.03	8.68	0.08	0.05	8.84	43.98
			沧县	42.33		1.57	67.31	2.09	0.84	71.81		0.10	15.19	0.12	0.07	15.48	87.29
			孟村县	13.17		0.16	21.03	0.65		21.84		0.03	4.34	0.06		4.43	26.27
			盐山县	41.53		1.38	67.31	2.09	0.64	71.42		0.09	15.19	0.12	0.06	15.46	86.88
	山东省	德州市	乐陵县	5.05		0.12	8.41	0.26	0.08	8.87		0.03	2.17	0.04	0.02	2.26	11.13
			庆云县	25.79		1.22	42.07	1.31		44.60		0.09	8.68	0.09		8.86	53.46
		滨州市	阳信县	22.05		0.36	33.65	1.05	0.71	35.77		0.05	8.68	0.08	0.07	8.88	44.65
			惠民县	41.63		1.20	67.31	2.09	0.64	71.24		0.09	15.19	0.12	0.06	15.46	86.70
			邹平县	26.76			42.07	1.31	0.40	43.78			8.68	0.09	0.05	8.82	52.60
	淄博市	高青县	10.02		0.26	12.61	0.39	0.12	13.38		0.04	4.34	0.05	0.03	4.46	17.84	
小计			266.07		6.39	420.66	13.07	3.99	444.11		0.55	97.65	0.92	0.45	99.57	543.68	
武清-唐山	天津市	天津市	武清区	55.56		0.30	63.17	3.19	0.66	67.32		0.04	19.53	0.14	0.06	19.77	87.09
			宝坻区	41.08		0.51	46.70	2.36	0.49	50.06		0.06	15.19	0.12	0.06	15.43	65.49
	河北省	河北省	玉田县	12.98		0.10	15.11	0.76	0.16	16.13		0.03	4.34	0.07	0.03	4.47	20.60
			丰润区	12.48		1.15	12.36	0.62	0.13	14.26		0.09	4.34	0.06	0.03	4.52	18.78
小计			122.10		2.06	137.34	6.93	1.44	147.77		0.22	43.40	0.39	0.18	44.19	191.96	
接收站-南 港-乙烯支 线	天津市	天津市	滨海新区	42.12		1.03	2.60	0.14		3.77		0.08	0.80	0.03		0.91	4.68
	小计			42.12		1.03	2.60	0.14		3.77		0.08	0.80	0.03		0.91	4.68
合计				614.37	54.82	16.50	951.18	28.00	10.23	1060.73		1.25	206.95	1.76	0.97	210.93	1271.66

表 6.1-3

水土流失防治责任范围面积变化分析表

单位：hm²

防治分区	原方案			变更后			复核情况		
	项目建设区	直接影响区	合计	项目建设区	直接影响区	合计	项目建设区	直接影响区	合计
码头及接收站工程防治区	54.82	-	54.82	54.82	-	54.82	-	-	-
站场阀室防治区	25.87	4.56	30.43	16.5	1.25	17.75	-9.37	-3.31	-12.68
施工作业带防治区	1740.93	232.05	1972.98	951.18	206.95	1158.13	-789.75	-25.1	-814.85
穿跨越工程防治区	107.49	166.91	274.4	28.00	1.76	29.76	-79.49	-165.15	-244.64
施工便道防治区	27.53	30.1	57.63	-	-	-	-27.53	-30.10	-57.63
施工生产生活区防治区	27.53	6.42	33.95	10.23	0.97	11.20	-17.30	-5.45	-22.75
拆迁安置区	-	19.25	19.25	-	-	-	-	-19.25	-19.25
合计	1984.17	459.29	2443.46	1060.73	210.93	1271.66	-923.44	-248.36	-1171.8

变更后水土流失防治责任范围与原水土保持方案批复的水土流失防治责任范围对照，变化原因如下：

1) 项目建设区

①站场阀室区：变更后站场减少 1 座，阀室减少 1 座，配套设施面积减少，站场阀室区面积共减少 9.37hm²。

②施工作业带区：变更后管道作业带长度减少了 87.63km，实际施工过程中严格控制了施工作业带宽度，由原方案中的 30m 宽调整为 8-24m 宽，施工作业带区面积减少 789.75hm²。

③穿跨越工程区：原水土保持方案中大开挖穿越施工作业带宽度为 40m，实际施工过程中严格控制了施工作业带宽度，实际施工作业带宽度为 24m。变更后根据实际情况对穿跨越工程区施工场地进行复核，其中定向钻施工场地每处 900m²，顶管 730m²。穿跨越工程区面积减少 79.49hm²。

④施工便道区：变更后施工便道利用已有道路，不再单独征地，施工便道区面积减少 27.53hm²。

⑤施工生产生活区：施工生产生活场地包括堆管场地及设备、材料存放临时占地。管材以国道、省道、县道公路运输为主，在管道沿线设置堆管地点。堆管场及施工营地尽量布置在作业带内，减少了征地。施工生产生活区面积减少 17.30hm²。

2) 直接影响区

根据变更后各防治分区面积计算直接影响区。经计算，直接影响区面积核减 248.36hm²。

6.2 水土流失防治分区

6.2.1 分区原则

1. 按“区内相同、区间差异”的原则分区。本项目按区间差异及防治措施进行划分；

2. 分区结果应对防治措施的总体布局有分类指导作用，有利于分类实施防治措施；

3. 分区结果应有利于水土流失预测及对本方案实施效果的客观评价。

6.2.2 防治分区

本项目地形地貌均为平原，项目不按地形地貌划分一级分区，按照项目组成划分为5个防治分区：码头及接收站工程防治区、站场阀室防治区、施工作业带防治区、穿跨越工程防治区、施工生产生活区防治区。其中码头及接收站工程防治区包括码头水工建筑物、接收站内建（构）筑物、站内道路、铺砌场地、排水系统、绿化区等；站场阀室防治区包括站场、阀室；施工作业带防治区包括管线施工作业带及管线附属设施；穿跨越工程防治区包括定向钻穿越河流临时施工场地、大开挖穿越河流临时施工场地及围堰、大开挖穿越公路临时施工场地；施工生产生活区防治区包括各堆管场、料场、营地等施工临时占地。水土流失防治分区情况详见表 6.2-1。

表 6.2-1 水土流失防治分区表

防治分区	项目组成
码头及接收站工程防治区	码头水工建筑物、接收站内建（构）筑物、站内道路、铺砌场地、排水系统、绿化区等
站场阀室防治区	站场、阀室
施工作业带防治区	管线施工作业带、管线附属设施
穿跨越工程防治区	定向钻穿越河流临时施工场地、大开挖穿越河流临时施工场地及围堰、大开挖穿越公路临时施工场地
施工生产生活区防治区	堆管场、料场、施工营地

7 工程建设过程中水土流失情况

7.1 扰动地表、损坏水土保持设施面积

7.1.1 扰动原地貌、损坏土地和植被面积

工程扰动地表面积除海域外均在占地范围内，面积共计 1005.91hm²，其中永久占地 16.92hm²，临时占地 988.99hm²。

按土地利用类型划分，工程建设共占用林地 48.65hm²，水浇地 895.33hm²，果园 35.88hm²，其它园地 11.64hm²，水域及水利设施用地 14.41hm²。

工程扰动原地貌、损坏土地和植被面积统计详见表 7.1-1。

表 7.1-1 扰动原地貌、损坏土地和植被面积统计表 单位:hm²

项目组成		水浇地	林地	果园	其它园地	水域及水利设施用地	合计
永久占地	站场阀室区	14.00				2.50	16.50
	管线附属设施区	0.42					0.42
	小计	14.42				2.50	16.92
临时占地	施工作业带区	850.35	46.74	33.37	10.35	9.94	950.76
	穿跨越工程区	22.16	1.91	2.50	0.70	0.74	28.00
	施工生产生活区	8.40			0.59	1.24	10.23
	小计	880.91	48.65	35.88	11.64	11.91	988.99
合计		895.33	48.65	35.88	11.64	14.41	1005.91

7.1.2 损坏水土保持设施面积

本项目建设过程中损坏水土保持设施面积共计 1005.91hm²，其中，天津市 557.64hm²，河北省 230.60hm²，山东省 217.64hm²。工程损坏水土保持设施面积情况表 7.1-2。

表 7.1-2 损坏水土保持设施面积汇总表 单位: hm²

行政区划		占地类型					合计
省市	地区	水浇地	林地	果园	其它园地	水域及水利设施用地	
天津市	天津市	497.67	27.72	17.49	5.56	9.23	557.67
河北省	沧州市	189.33		6.35	2.55	1.98	200.21
	唐山市	28.17	0.25	0.32	0.84	0.82	30.39
小计		217.50	0.25	6.67	3.38	2.80	230.60
山东省	德州市	40.91	4.78	5.98	1.03	0.77	53.47

行政区划		占地类型					
省市	地区	水浇地	林地	果园	其它园地	水域及水利设施用地	合计
	滨州市	128.90	14.74	4.29	1.43	1.43	150.79
	淄博市	10.34	1.16	1.45	0.24	0.19	13.38
	小计	180.16	20.68	11.72	2.70	2.39	217.64
	合计	895.33	48.65	35.88	11.64	14.41	1005.91

7.2 弃渣（砂、石、土、矸石、尾矿、废渣）量

通过查阅设计资料和水土保持监测资料，统计分析开挖量、回填量与弃渣量的关系，进行土石方平衡，计算出各项目区的弃土、弃渣量，结合现场勘察中确定的对不同区域弃土、弃渣量的调配方案，经统计，本项目无弃渣。详见本报告“5.3.3 土石方分析与评价”。

7.3 水土流失量

本项目码头及接收站工程于 2014 年 10 月开工建设，输气管道工程于 2015 年 8 月开工建设，2015 年 10 月建设单位委托北京华夏山川生态环境有限公司承担本项目码头及接收站工程的水土保持监测工作，2015 年 9 月建设单位委托黄河流域水土保持生态环境监测中心承担本项目输气管道工程的水土保持监测工作。接受委托后，监测单位立即开展现场监测工作，在水土保持监测过程中，水土保持监测单位的专业技术人员深入现场进行查勘和调查，监测单位采用调查监测、定位观测、巡视监测、影像对比分析等方法，对建设区各区域水土流失因子、水土流失量、水土流失危害和水土保持措施等进行全面监测。布设了监测点位，采集了监测数据，收集相关资料并进行整理、分析，得到了监测结果。本方案建设期已施工部分土壤侵蚀模数及水土流失量采用现场监测数据。未施工部分及自然恢复期土壤侵蚀模数及水土流失量结合现场监测数据进行预测。

7.3.1 预测范围、单元、时段

1. 预测范围

本项目码头及接收站工程于 2014 年 10 月开工建设，输气管道工程于 2015 年 8 月开工，截至目前，工程已基本完工，因此水土流失预测的范围为监测单位未进场前码头及接收站工程区和目前未施工部分项目建设区。经统计分析，本项目施工期水土流失面积为 163.05hm²，自然恢复期可能引起的水土流失面积为

56.28hm²。

2. 预测单元

本项目水土流失预测单元为 5 个防治分区：码头及接收站工程防治区、站场阀室防治区、施工作业带防治区、穿跨越工程防治区、施工生产生活区防治区。

3. 预测时段

本项目水土流失时段分两段，2015 年 8 月-2017 年 12 月水土保持监测时段和 2014 年 10 月至 2015 年 10 月、2018 年 1 月至 2019 年 1 月水土流失预测时段。水土流失预测时段分为施工期和自然恢复期。

本项目码头及接收站工程于 2014 年 10 月开工建设，输气管道工程于 2015 年 8 月开工，整体工程计划于 2019 年 1 月完工，结合目前施工情况确定各防治分区预测时间。自然恢复期指各单元施工扰动结束后未采取水土保持措施条件下，松散裸露面逐步趋于稳定、植被自然恢复，土壤侵蚀强度减弱并接近原背景值所需要的时间。根据已建工程类比调查分析，工程施工结束后，破坏原地貌的植被基本恢复需要 1~2 年时间。根据现场调查及查阅当地植被年鉴，不采取任何水土保持措施的情况下，确定本项目自然恢复期为 2 年。本项目水土流失预测单元及时段详见表 7.3-1。

表 7.3-1 水土流失预测单元及时段一览表

预测分区	预测单元	施工期	自然恢复期
		预测时间 (a)	预测时间 (a)
码头及接收站工程防治区	建(构)筑物、站内道路、铺砌场地、排水系统、绿化区等	1.5	2
站场阀室防治区	站场、阀室及配套设施	1	2
施工作业带防治区	管线施工作业带及附属设施	0.2	2
穿跨越工程防治区	定向钻临时施工场地、大开挖穿越河流、公路	0.2	2
施工生产生活区防治区	堆管场、料场、营地	0.5	2

7.3.2 预测参数

1、预测参数

(1) 背景侵蚀模数

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区属北方土石山区，

容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，水土流失类型以轻度水力侵蚀为主，土壤侵蚀模数背景值为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

（2）扰动后侵蚀模数

本项目扰动后土壤侵蚀模数采用现场监测数据。本项目各分区土壤侵蚀模数取值情况详见表 7.3-4。

（3）自然恢复期侵蚀模数

在自然恢复期，不再扰动地表，在不采取水土保持措施的情况下，地表结皮、植被逐渐自然恢复，土壤侵蚀强度逐年减小，需要较长时间才能恢复到原有土壤侵蚀背景值。

表 7.3-4 本项目各分区水土流失模数 单位 $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$

预测分区	背景值 侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	施工期 侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	自然恢复期 侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)
码头及接收站工程防治区	0	536	200
站场阀室防治区	200	773	200
施工作业带防治区	200	2672	300
穿跨越工程防治区	200	2901	300
施工生产生活区防治区	200	662	250

7.3.3 水土流失结果

7.3.3.1 扰动原地貌、损坏土地和植被面积

工程扰动地表面积除海域外均在占地范围内，面积共计 1005.91hm^2 ，其中永久占地 16.92hm^2 ，临时占地 988.99hm^2 。

按土地利用类型划分，工程建设共占用林地 48.65hm^2 ，水浇地 895.33hm^2 ，果园 35.88hm^2 ，其他园地 11.64hm^2 ，水域及水利设施用地 14.41hm^2 。

7.3.3.2 损坏水土保持设施面积

本项目建设过程中损坏水土保持设施面积共计 1005.91hm^2 。

7.3.3.3 弃渣量

本项目无弃渣。

7.3.3.4 水土流失量

根据水土保持监测资料，本项目已实施部分建设过程中产生的水土流失总量为 38531t ，未实施部分和自然恢复期可能产生的水土流失量为 1189t ，其中新增

水土流失总量 935t。已实施部分水土流失量结果统计详见表 7.3-7、未实施部分及自然恢复期水土流失量预测成果统计详见表 7.3-8。

表 7.3-7 已实施部分水土流失量结果统计表 单位：t

分区	2015 年	2016 年	2017 年	合计
码头及接收站防治区	112	579	41	732
站场阀室防治区	0	129	128	257
施工作业带防治区	232	24218	12209	36659
穿跨越工程防治区	0	222	350	571
施工生产生活防治区	14	149	149	312
合计	358	25297	12876	38531

表 7.3-8 未实施部分及自然恢复期水土流失量预测成果统计表

预测分区	预测时段	土壤侵蚀背景值 (t/km ² ·a)	扰动后土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
码头及接收站防治区	施工期	0	536	54.82	1	0	294	294
	小计					0	294	294
	施工期	0	536	2.53	0.5	0	7	7
	自然恢复期	0	200	6.20	2	0	25	25
	小计					0	32	32
	合计					0	326	326
站场阀室防治区	施工期	200	773	2.10	1	4	16	12
	自然恢复期	200	200	1.43	2	6	6	0
	小计					10	22	12
施工作业带防治区	施工期	200	2672	89.06	0.2	36	476	440
	自然恢复期	200	300	46.74	2	187	280	93
	小计					223	756	533
穿跨越工程防治区	施工期	200	2901	6.84	0.2	3	40	37
	自然恢复期	200	300	1.91	2	8	11	3
	小计					11	51	40
施工生产生活防治区	施工期	200	662	10.23	0.5	10	34	24
	自然恢复期	200	250	0.00	2	0	0	0
	小计					10	34	24
合计	施工期			163.05		53	867	814
	自然恢复期			56.28		201	322	121
	小计					254	1189	935

7.4 水土流失变化情况

变更后水土流失情况与原方案水土流失情况对比详见表 7.4-1。

表 7.4-1 变更后水土流失情况与原方案水土流失情况对比分析

类型	原批复方案	变更方案	变化情况
扰动地貌、损坏土地和植被面积 (hm ²)	1929.34	1005.91	-923.43
损坏水土保持设施面积 (hm ²)	1825.93	1005.91	-820.02
土石方挖填总量 (万 m ³)	1634.02	1337.80	-296.22
弃渣量 (万 m ³)	无弃渣	无弃渣	-
可能产生的水土流失量 (万 t)	9.49	3.97	-5.52
新增水土流失量 (万 t)	8.99	3.94	-5.05
水土流失重点区域	施工作业带	施工作业带	-

变更后水土流失情况与原方案水土流失情况对比变化原因如下：

(1) 方案中批复管道建设长度 702km，设计变更后管道长度为 614.37km，因此在扰动地貌、损坏土地和植被面积、损坏水土保持设施面积以及土石方挖填总量等均较原方案有所减少。

(2) 本项目码头及接收站工程于 2014 年 10 月开工，输气管道工程于 2015 年 8 月开工，目前已基本完工，本方案建设期已施工部分土壤侵蚀模数及水土流失量采用现场监测数据。监测单位未进场前码头及接收站工程区水土流失量和未施工部分及自然恢复期土壤侵蚀模数及水土流失量结合现场监测数据进行预测。根据监测结果，施工过程中采取了有效的防护措施，产生的水土流失量较原方案大大降低。

8 水土流失防治目标及防治措施布设

8.1 水土流失防治目标

8.1.1 总防治目标

- (1) 项目建设区内原有水土流失得到基本治理。
- (2) 项目建设区内新增水土流失得到有效控制。
- (3) 防治责任范围内生态得到最大限度保护，环境得到明显改善。
- (4) 水土保持设施安全有效。

8.1.2 定量防治目标

根据《全国水土保持规划 2015-2030 年》（国函[2015]160 号）、《天津市水土保持规划（2016-2030）》（津水农[2017]22 号）、《山东省水土保持规划（2016-2030）》（鲁政字[2016]270 号）和《河北省水土保持规划（2016-2030 年）》（冀政字[2017]35 号），方案变更后本项目沿线所经的天津市部分线路属于天津市省级水土流失重点预防区、重点治理区（北大港市级水土流失重点预防区、南水北调中线天津干线天津段市级水土流失重点预防区、河道市级水土流失重点预防区、津中北部市级水土流失重点治理区、津中西部市级水土流失重点治理区），山东省邹平县属于省级水土流失重点预防区，管道沿线其他区域未涉及国家级及省级水土流失重点防治区。

根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434—2008）的规定，结合项目区两区划分的结果，本项目天津段执行建设类项目一级防治标准；方案变更后所经山东滨州段邹平县属于省级水土流失重点预防区，因此防治标准由原方案建设类项目二级标准调整为建设类项目一级标准。管线其他部分虽未涉及国家级及省级水土流失重点防治区，但是管道沿线经济状况、生态状况良好，为了更好的控制水土流失、保护沿线生态环境，依然沿用原方案建设类项目二级防治标准。

天津液化天然气（LNG）项目水土流失防治标准执行等级及扰动面积详见表 8.1-1；设计水平年水土流失防治目标（地级）详见表 8.1-2。

表 8.1-1 水土流失防治标准执行等级及扰动面积

省级	地级	扰动面积(hm ²)	执行等级
天津	天津市	612.49	一级
河北	沧州市	200.21	二级
	唐山市	30.39	二级
	小计	230.60	
山东	德州市	53.47	二级
	滨州市	150.79	一级
	淄博市	13.38	二级
	小计	217.64	
合计		1060.73	

表 8.1-2 设计水平年水土流失防治目标修正表（地级）

行政区		防治标准等级	防治指标	标准规定		修正参数			执行标准	
				设计水平年	施工期	降水量	土壤侵蚀强度	地形地貌	设计水平年	施工期
天津	天津	一级	扰动土地整治率(%)	95	*	0	0	0	95	*
			水土流失总治理度(%)	95	*	0	0	0	95	*
			土壤流失控制比	0.8	0.7	0	≥1	0	1	0.7
			拦渣率(%)	95	95	0	0	0	95	95
			林草植被恢复率(%)	97	*	0	0	0	97	*
			林草覆盖率(%)	25	*	0	0	0	5	*
河北	沧州	二级	扰动土地整治率(%)	95	*	0	0	0	95	*
			水土流失总治理度(%)	85	*	0	0	0	85	*
			土壤流失控制比	0.7	0.5	0	≥1	0	1	0.5
			拦渣率(%)	95	90	0	0	0	95	90
			林草植被恢复率(%)	95	*	0	0	0	95	*
			林草覆盖率(%)	20	*	0	0	0	5	*
	唐山	二级	扰动土地整治率(%)	95	*	0	0	0	95	*
			水土流失总治理度(%)	85	*	0	0	0	85	*
			土壤流失控制比	0.7	0.5	0	≥1	0	1	0.5
			拦渣率(%)	95	90	0	0	0	95	90
			林草植被恢复率(%)	95	*	0	0	0	95	*
			林草覆盖率(%)	20	*	0	0	0	5	*
山东	德州	二级	扰动土地整治率(%)	95	*	0	0	0	95	*
			水土流失总治理度(%)	85	*	0	0	0	85	*
			土壤流失控制比	0.7	0.5	0	≥1	0	1	0.5

行政区	防治标准等级	防治指标	标准规定		修正参数			执行标准		
			设计水平年	施工期	降水量	土壤侵蚀强度	地形地貌	设计水平年	施工期	
滨州	一级	拦渣率(%)	95	90	0	0	0	95	90	
		林草植被恢复率(%)	95	*	0	0	0	95	*	
		林草覆盖率(%)	20	*	0	0	0	5	*	
	二级	扰动土地整治率(%)	95	*	0	0	0	95	*	
		水土流失总治理度(%)	95	*	0	0	0	95	*	
		土壤流失控制比	0.8	0.7	0	≥1	0	1	0.7	
		拦渣率(%)	95	95	0	0	0	95	95	
		林草植被恢复率(%)	97	*	0	0	0	97	*	
		林草覆盖率(%)	25	*	0	0	0	5	*	
	淄博	二级	扰动土地整治率(%)	95	*	0	0	0	95	*
			水土流失总治理度(%)	85	*	0	0	0	85	*
			土壤流失控制比	0.7	0.5	0	≥1	0	1	0.5
			拦渣率(%)	95	90	0	0	0	95	90
			林草植被恢复率(%)	95	*	0	0	0	95	*
			林草覆盖率(%)	20	*	0	0	0	5	*
综合防治目标		扰动土地整治率(%)						95	—	
		水土流失总治理度(%)						92	—	
		土壤流失控制比						1.0	0.6	
		拦渣率(%)						95	94	
		林草植被恢复率(%)						96	—	
		林草覆盖率(%)						5	—	

注：由于管线沿线占地类型中耕地、园地占 89%，项目完工后需进行复耕，项目可绿化面积较少，根据实际情况适当降低林草覆盖率。

8.2 水土流失防治措施布设

8.2.1 布设原则、内容、标准

按照相关法律法规和规定要求，遵循水土保持方针，在分析评价的基础上，针对项目区自然条件和土壤侵蚀特点，借鉴当地和同类生产建设项目的成功防治经验，针对各防治分区需采取与主体工程协调、安全、经济、具有可实施性的综合防治措施和方案保障措施，做到不重不漏。

（1）设计原则：减少扰动地表面积、鼓励弃方综合利用；防治结合、突出重点、防治新增和减少原有水土流失。

（2）设计内容：包括边坡防护工程、土地整治工程、截排水工程、临时防护工程、植被建设工程等。

（3）设计标准：依据《开发建设项目水土保持技术规范》、《水土保持工程设计规范》，并结合主体设计等相关规范的要求。

表 8.2-1 水土保持工程设计标准表

水土保持工程	级别划分	设计标准
土地整治工程	—	项目区所有临时占地实施迹地恢复，施工前表土剥离厚度控制在 30cm，施工结束，进行场地平整、回覆表土。
临时防护工程	—	沉沙池、临时土埂、排水沟等设计随主体施工进度布设，并参考同类工程设计。
植被恢复与建设工程	接收站、输气站场采用 1 级建设标准。	根据站场景观、游憩、环境保护和生态防护等多种功能的要求，执行工程所在地区的园林绿化工程彼岸准。
	管道作业带、穿越工程区植被恢复采用 2~3 级标准。	根据生态防护和环境保护要求，按生态公益林标准执行。

植物措施的选择本着“适地、适树、适草、因害设防”的原则，根据工程自身特点和所处地区气候特点，结合项目工程工艺选择抗污染能力强与净化能力强的树种，以乡土植物为主，适当引进适宜本地区生长的优良植物；在发挥林草防护与观赏等综合功能的前提下，尽可能结合生产做到美观、防污染，并得到一定的经济效益。

植物措施布设的主要原则有：

（1）保持植物措施与原地貌景观相协调的原则，临时占用林地的应造林恢复植被；

(2) 在水土保持植物树种上选择乔、草相结合，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；

(3) 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；

(4) 以乡土树种为主，适当引进一些防护效益好、适应性强的树种。

根据同类项目治理经验，本方案推荐的乔灌草种及生物学特性详见表 8.2-2。

表 8.2-2 推荐的乔灌草种生物学特性表

类型	名称	种属分类	特 性	抗 性
乔木	毛白杨	杨柳科	落叶乔木，树干挺直，树皮光滑呈灰白色，树冠窄圆柱或尖塔形，常用作防护林及行道树种植。	较耐盐、碱，抗逆性强。
	刺槐	蝶形花科	刺槐强阳性树种，喜光。不耐荫，喜干燥、凉爽气候。	较耐干旱、贫瘠，能在中性、石灰性、酸性及轻度碱性土上生长。
	白蜡	苦木科	落叶乔木，树高可达 30 米，胸径 1 米以上，树冠呈扁球形或伞形。树皮灰白色或灰黑色，平滑，稍有浅裂纹。	对烟尘与二氧化硫的抗性较强，病虫害较少。能耐干旱及盐碱，且生长速，对有毒气体的抗性较强。
草本	狗牙根	禾本科	狗牙根性喜温暖湿润气候，耐阴性和耐寒性较差，最适生长温度为 20~32℃，在 6~9℃时几乎停止生长，喜排水良好的肥沃土壤。狗牙根耐践踏，侵占能力强。	抗 SO ₂ 、Cl ₂ 、HF、HCL 能力强。
	早熟禾	禾本科	多年生草本植物，秆单生或丛生，北方地区常用的草坪类植物	抗旱、耐寒、耐修剪。
	白三叶	豆科	喜温暖、向阳的环境和排水良好的粉砂壤土或粘壤土。适应性广，在 pH5.5~7 的土壤中都能生长。	耐寒，耐热，耐霜，耐旱，耐践踏。
	黑麦草	禾本科	黑麦草须根发达，但入土不深，丛生，分蘖很多，黑麦草喜温暖湿润土壤，适宜土壤 pH 为 6—7。	
	高羊茅	禾本科	性喜寒冷潮湿、温暖的气候，在肥沃、潮湿、富含有机质、PH 值为 4.7—8.5 的细壤土中生长良好。	抗逆性强，耐酸、耐瘠薄，抗病性强。

8.2.2 防治措施总体布局

根据主体设计，和施工现场监理、监测结果，针对工程建设过程中及工程建成后可能引发水土流失的特点和危害程度，本项目水土流失防治将以植物措施与工程措施相结合、永久措施和临时防治措施相结合，建立完整有效的水土保持防护体系。

8.2.1.1 码头及接收站工程防治区

施工期，码头及接收站工程区施工过程中已经采取临时苫盖、排水、沉沙以及泥浆池等防护措施，站内已经建设了混凝土排水沟，施工结束后进行了土地整治，绿化美化。目前仅余部分绿化未完成，方案不再补充其他措施。

8.2.1.2 站场阀室防治区

站场施工前对表土进行了剥离，采用防尘网苫盖措施。施工中期修建了排水沟，施工结束后对绿化区域进行表土回覆，土地整治，并对站场区空地及道路两侧绿化。目前邹平末站建设完成，植物措施已实施；滨州分输站、庆云分输站建设完成，站内植物措施尚未实施；沧州分输站土建尚未实施；盐山分输站房建部分已完成，正在进行设备安装及路面硬化；唐官屯分输站建设完成，植物措施尚未实施；南港分输站场平已完成，开始进行施工；武清分输站房建部分已完成，正在进行设备安装及路面硬化；乙烯末站与唐山末站尚未开工。方案对未完工站场补充表土剥离与回覆、表土临时苫盖、排水沟、植被恢复等措施。

8.2.1.3 管道作业带防治区

施工中管沟开挖土方堆放至管沟一侧，采用防尘网苫盖，表土进行剥离，分开堆放；施工结束后进行土地整治，回覆表土，复耕或恢复植被。此外工程部分施工作业带需穿越北大港湿地，在湿地施工过程中一次施工长度不宜过长，应缩短管沟开挖、组对、下沟回填时间，回填时间，回填时应按设计要求进行地貌恢复。严格控制管线施工场地范围和施工作业带宽度，尽量缩小施工作业范围，设置施工作业带范围标志；施工车辆、人员活动等不得越过施工作业带，以减少湿地占用及人为的草本植物碾压及破坏；管沟开挖过程中产生的土石方严禁堆放在施工作业区外，降低土方堆放对周围湿地植被及湿地生态系统的干扰和破坏。对于施工作业带内的植被，除管沟内需要全部清除植被的部分外，其他部分应尽量保留原来植被，以缩短自然植被恢复的时间，增大湿地植物自然生长的机会，有利于后期的植被恢复。施工结束后，全面拆除施工临时设施，彻底清除施工废弃物，凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复临时占地植被，恢复原始地貌。目前山东段、河北沧州段已完工；天津段静海区、滨海新区管道铺设已完成，剩余部分连接工程正在施工；武清区、西青区、宝坻区管线已进入尾流阶段；唐山段已进行扫线，部分管道开始焊接。方案对未完工管线补充表土剥离与回覆、临时苫盖、土地平整、复耕、恢复植被等措施。

8.2.1.4 管道穿跨越防治区

施工前剥离表土，集中堆放，并采取苫盖等临时防护措施，施工期施工场地采取围堰、泥浆池、临时排水沟和沉沙池等防护措施；河岸和沟渠采取浆砌石、

植生带护坡等防护措施。目前穿越工程仅余河北段部分工程未完工。

8.2.1.5 施工生产生活区防治区

施工前在施工生产生活区周边布设临时排水等措施，施工结束后对施工生产生活区进行植被恢复。目前施工生产生活区临时措施已布设，未恢复。方案补充植被恢复措施。

水土流失防治措施体系完成情况详见表 8.2-3。水土流失防治措施体系框图见图 8.2-1。

表 8.2-3 水土流失防治措施体系汇总表

防治分区	工程措施	植物措施	临时措施
码头及接收站	已完成：表土回覆、排水沟、铺设植草砖。 未完成：土地整治。	未完成：站场绿化。	已完成：临时苫盖、临时排水沟、沉沙池、泥浆池。
管道作业带	未完成：表土剥离与回覆、平整土地、复耕。	未完成：植被恢复。	未完成：临时苫盖。
管道穿跨越	未完成：表土剥离与回覆、平整土地、浆砌石护岸、草袋护岸、复耕。	未完成：植被恢复。	未完成：临时排水沟、临时苫盖、泥浆池、围堰拆除。
站场阀室	未完成：表土剥离与回覆、平整土地、排水沟。	未完成：站场绿化。	未完成：临时苫盖。
施工生产生活区	未完成：平整土地、复耕。		未完成：临时排水沟。

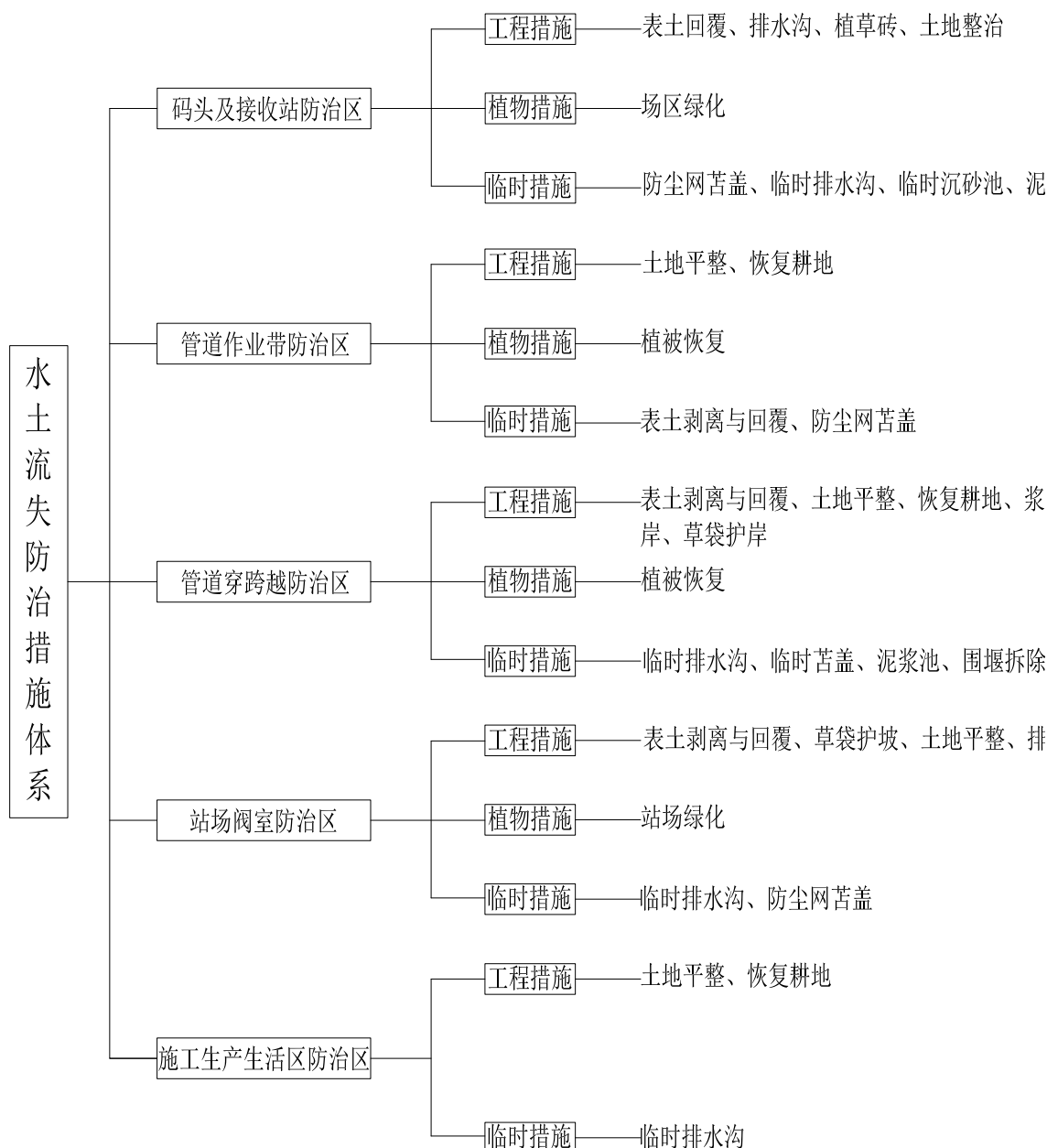


图 8.2-1 水土流失防治措施体系框图

8.2.3 分区防治措施布设及典型设计

8.2.3.1 码头及接收站工程防治区

1. 工程措施

(1) 排水沟

结合接收站区竖向布置，主体设计在场地及站内道路两侧布设浆砌石排水沟，雨水汇集至排水沟，最终排至站外。排水沟采用《钢筋混凝土矩形排水沟及盖板》（SHT102-2006）中 R04××-2 型号，宽 0.4-1.0m，深 0.4-0.8m，排水沟采

用钢筋混凝土砌筑，总长度 7800m。目前排水沟已全部完工，接收站排水沟工程量表见表 8.2-4，接收站排水沟设计图见附图。

表 8.2-4 接收站排水沟工程量汇总表

项目	断面尺寸 (m)			工程量			
	宽	高	形状	长度 (m)	挖方 (m ³)	混凝土 (m ³)	垫层 (m ³)
接收站排水沟	0.4-1.0	0.4-0.8	矩形	7800	2208	3120	780

(2) 土地整治

施工结束后对接收站内的绿化区域进行土地整治，整治面积为 6.20hm²。

(3) 铺设植草砖

主设在站场设计中，对道路两侧路肩及停车场区域，设计铺植草砖，铺设面积 0.85hm²，植草砖填土工程量 160m³。

2. 植物措施

(1) 站内绿化

接收站内将根据不同的功能分区进行绿化布置。结合当地自然条件和环境保护要求，因地制宜，全面规划，分期实施。选择经济、实用、美观，苗木来源可靠及产地较近的乡土植物。根据主体设计接收站绿化采用灌、花、草相结合方式，点、线、面相协调，绿化和园林相配合的方法创造宜人的环境。在大面积空地种植月季。同时，在空地中的合适位置以孤植、对植等方式种植浅根性的花灌木及乔木，以取得立体景观的效果。乔木可选用银杏、龙爪槐、紫叶李等。在站内及进站道路两侧种植花灌木，可选择冬青、小叶黄杨、女贞等。在接收站内园林绿化面积约 6.20hm²，绿化系数为 12%。

3. 临时措施

(1) 临时堆土防护

接收站建设期内，根据不同建设区施工进度安排以及临时过渡期土石方堆放量等，在场区二期预留区域内设置一个临时堆土场地。堆土长度 100m，堆置宽度为 40m，堆置高度控制在 5m 以下，边坡比为 1:1.5~1:2.0，用于堆置构筑物回填土。为了防止临时堆土产生新的水土流失，土堆上部及周边用防尘网苫盖，防止水土流失。土堆外侧设计断面为梯形的简易排水沟，简易排水沟断面为上顶宽 0.6m，下底宽 0.3m，深 0.3m，边坡 1: 0.5，排水沟长度为 280m。临时堆土

场工程量见表 8.2-6。

为了沉降径流泥沙，降低水流流速，防止水流对地面的冲刷侵蚀，在排水沟出口修建 1 个沉沙池，沉沙池长 3.0m，宽 1.5m，深 1.0m，沉沙池容积为 4.5m³，沉沙池用浆砌红砖和 M10 水泥砂浆抹面处理，挖方量约为 5m³，红砖 1620 块，砂浆 1.54m³。

表 8.2-5 接收站临时堆土防护工程量

防尘网 苫盖 (m ²)	排水沟		沉沙池 (4.5m ³)			
	长度(m)	挖方量(m ³)	个数	挖方量(m ³)	红砖(块)	砂浆(m ³)
5800	280	37.8	1	5	1620	1.54

(2) 泥浆池

码头及接收站桩基施工时产生大量泥浆，工程施工中在接收站陆域布设 7 处泥浆池，以减少水土流失。

① 码头泥浆池

本项目码头桩基施工产生废弃泥浆约 4220m³，本方案设计将泥浆池布置在接收站陆域临近码头的预留场地附近，泥浆由专用泥浆泵抽至泥浆池。泥浆长 16m，宽 11m，深 2m，泥浆池开挖出来的土方堆于池体四周，开挖方中表土堆放至底层，深层土方堆放在上层，堆放边坡控制在 1: 1.5，堆体外侧坡脚用填土草袋围护，围护高度为 0.5m，填土草袋采用开挖土方装填。施工结束后将泥浆池填平，首先将深层土方回填，再回填表土，最后进行平整压实。

② 接收站泥浆池

接收站桩基施工产生废弃泥浆约 8440m³，方案设计将泥浆池布置在接收站二期预留场地附近。泥浆池尺寸同码头泥浆池。

泥浆池需开挖土方 4928m³，填土草袋防护 560m³，填土量 63m³。泥浆池防护工程量详见表 8.2-6。

表 8.2-6 码头及接收站工程区泥浆池工程量汇总表

区域	断面尺寸				工程量			
	顶长 (m)	顶宽 (m)	深(m)	坡比	数量 (个)	草袋 (个)	填土量 (m ³)	土方开 挖 (m ³)
码头	16	11	2	1:1	2	160	18	1408
接收站	16	11	2	1:1	5	400	45	3520
合计					7	560	63	4928

8.2.3.2 站场阀室防治区

1. 工程措施

(1) 表土剥离

在站场工程施工前先对站场进行表土剥离，剥离厚度为 30cm。剥离的表层土均集中堆置在站场绿化用地内，施工后期用于站场绿化覆土，多余表土回填至邻近作业带。站场阀室区剥离表土工程量详见表 8.2-7。

表 8.2-7 站场阀室区表土剥离与回覆工程量表

行政区划	剥离面积(hm ²)	土方量(万 m ³)
天津	6.36	1.91
河北	4.48	1.34
山东	3.16	0.95
合计	14.00	4.20

(2) 排水沟

根据主体设计及项目现场实际情况。部分站区内场地内已建设了矩形排水沟，排水沟采用 C20 钢筋混凝土砌筑，宽 0.3-0.5m，深 0.5-0.7m，地表径流经排水沟汇集后经由排水口散排至场外低洼处。

本方案对排水沟尺寸根据汇水面积及暴雨流量复核，复核时按二十年一遇降雨量设计，洪峰流量根据《水土保持工程设计规范》计算公式采用：

$$Q=16.67\phi qF$$

式中：Q—最大洪峰流量，m³/s；

ϕ —径流系数；

q—设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度，mm/min；

F—集水面积，km²。

根据规范，排水沟断面尺寸采用如下公式试算确定：

$$Q_B = AC(Ri)^{1/2}$$

式中：Q_B—设计降水的坡面最大径流量，m³/s；

A—截水沟断面面积，m²；

C—谢才系数；

R—水力半径，m；

i—排水沟比降。

经计算，各站场排水沟尺寸满足实际排水需要，盐山分输站、沧州分输站、庆云分输站站区地势较高，周边地势平坦，雨水通过场地内地坪坡度排入站场四周绿化区域内，多余雨水沿围墙雨水口散排至场地外。排水沟采用永临结合，建站初期只开挖不砌筑，作为临时排水沟使用。站场区排水沟尺寸及工程量见表 8.2-8，排水沟设计图见附图。

表 8.2-8 站场阀室区排水沟尺寸及工程量汇总表

编号	站名	排水沟尺寸 (m)			工程量			
		宽	深	形状	长 (m)	挖方量 (m ³)	C10 垫层 (m ³)	C20 砼 (m ³)
1	南港分输清管站	0.5	0.6	矩形	280	297	28	132
2	唐官屯分输清管站	0.5	0.7	矩形	214	227	21.4	101
3	武清分输清管站	0.5	0.6	矩形	266	282	26.6	125.5
4	天津乙烯末站	0.5	0.6	矩形	260	276	26	123
5	滨州分输站	0.5	0.6	矩形	348	351	34.8	150.4
6	邹平末站	0.3	0.5	矩形	290	210	24.9	103
7	唐山末站	0.5	0.6	矩形	286	303	29	135

表 8.2-9 站场阀室区排水沟工程量（分省）统计

行政区划	长度 (m)	土方开挖(m ³)	C10 垫层 (m ³)	C20 砼 (m ³)
天津	1020	1081	102	481
河北	638	561	60	253
山东	286	303	29	135
合计	1944	1946	190	870

(3) 土地整治

施工结束后对场区内的绿化区域进行覆土、平整，用于绿化。覆土所用表土来源于施工前剥离的表层土，覆土厚度为 0.3m~0.5m。站场覆土及平整场地面积为 1.43hm²。土地整治工程量见表 8.2-10。

表 8.2-10 站场阀室区土地整治工程量汇总表

行政区划	面积 hm ²
天津	0.70
河北	0.29
山东	0.44
合计	1.43

(4) 护坡

本项目部分阀室进场路为填方边坡，需修筑护坡，护坡采用填土草袋砌筑。具体工程量详见表 8.2-11

表 8.2-11 站场阀室区进场道路护坡工程量汇总表

行政区划	位置	草袋护坡 (m ²)	土方(m ³)	草袋(个)
天津	独流阀室	680	760	11887
	工业园阀室一	500	680	10636
	工业园阀室二	500	680	10636
	合计	1680	1920	30030

2. 植物措施

(1) 站内绿化

本项目站场根据不同的功能分区进行绿化布置。结合当地自然条件和环境保护要求，因地制宜，全面规划，分期实施。

根据天然气工程防火需要以及站场运行要求，考虑到后期管护方便，站场内绿化以草坪为主。草种选择麦冬、狗牙根、白三叶。站场绿化系数为 12%，绿化面积 1.43hm²。

3. 临时措施

(1) 临时堆土防护

表土堆置在站场区的空地范围内，每处站场表土堆置约 0.24 万 m³，占地面积约 0.10hm²。表土堆高控制在 3.0m 左右，堆土坡比 1:1.5~1:2.0，同时，考虑到临时堆土堆置时间较长，堆土结构松散，遇雨日易造成局部水土流失，可能影响施工并造成危害，因此临时堆土场采取防尘网苫盖进行防护。表土苫盖面积为 2.12 万 m²。

8.2.3.3 施工作业带防治区

1. 工程措施

(1) 表土剥离与回覆

为了保护表土资源，便于管线施工结束后的耕地、植被恢复，管线敷设管沟开挖时，先去除管沟开挖边线范围内表层土（耕地、果园 30cm，林地 20cm）。管沟开挖深层土与剥离的表土分层堆放，表土堆放于底层，临时堆土边坡 1:1.5。管沟敷设完毕先回填深层土，后回填表土。施工作业带表土剥离与回覆工程量详

见表 8.2-12。

表 8.2-12 施工作业带表土剥离与回覆工程量表

行政区划	单位工程量		表土剥离与回覆	
	宽 (m/m)	厚(m/m)	长度 (km)	工程量(万 m ³)
天津	4.8-5.7	0.2-0.3	297.71	22.02
河北	4.8-5.2	0.2-0.3	126.91	15.23
山东	4.8	0.2-0.3	115.41	13.85
合计	4.8-5.7	0.2-0.3	540.03	51.10

(2) 土地整治

管线施工完工后对扰动的地面进行平整，用于复耕和植被恢复，施工作业带土地整治面积详见表 8.2-13。

(3) 复耕

施工作业带占用的耕地、园地在施工结束后，通过机械或人（畜）将表层深翻 20~30cm，进行复耕。部分占用林地、草地部分应当当地村民要求一并恢复为耕地。施工作业带复耕面积详见表 8.2-13。

表 8.2-13 施工作业带土地整治及复耕工程量表

行政区划	土地整治面积 (hm ²)	复耕面积 (hm ²)
天津	522.77	496.37
河北	214.38	214.13
山东	203.67	183.58
合计	940.82	894.08

2. 植物措施

(1) 植被恢复

本项目施工作业带占用林地 46.74hm²。根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》第三十条的规定，主体设计施工作业带林地恢复在管线线路中心线两侧各五米地域范围内植草，植草面积为 46.74hm²，其余占地区域根据原用地类型进行植被恢复。管道作业带天津段植被恢复，乔木采用杨树、刺槐，株行距 3m×3m，草种选择早熟禾与狗牙根，草种撒播比例 1:1；管道作业带河北段植被恢复，乔木选择杨树，株行距 3m×3m，草种选择白三叶与狗牙根，草种撒播比例 1:1；管道作业带山东段植被恢复，乔木采用杨树、白蜡，株行距 3m×3m，草

种选择白三叶与狗牙根，草种撒播比例 1:1。施工作业带防治区植被恢复工程量见表 8.2-13。

表 8.2-13 管道作业带植物措施工程量表

行政区域	植物种	播种量	规格	整地方式	绿化方法	种植面积 (hm ²)	苗木栽植量 (株)	种子撒播量 (kg)
天津	早熟禾	30kg/hm ²	二级	全面整地	混播(1:1)	26.40		792
	狗牙根	30kg/hm ²	二级			26.40		792
	杨树	株行距 3m×3m	D=5cm	穴状整地 Φ60×60	植苗	10.19	11320	
	刺槐	株行距 3m×3m	D=5cm	穴状整地 Φ60×60	植苗	2.55	2830	
河北	白三叶	30kg/hm ²	二级	全面整地	混播(1:1)	0.25		8
	狗牙根	30kg/hm ²	二级			0.25		8
	杨树	株行距 3m×3m	D=5cm	穴状整地 Φ60×60	植苗	0.84	938	
山东	白三叶	30kg/hm ²	二级	全面整地	混播(1:1)	20.09		603
	狗牙根	30kg/hm ²	二级			20.09		603
	杨树	株行距 3m×3m	D=5cm	穴状整地 Φ60×60	植苗	13.62	15130	
	白蜡	株行距 3m×3m	D=5cm	穴状整地 Φ60×60	植苗	1.20	1330	
合计	早熟禾	30kg/hm ²	二级	全面整地		26.40		792
	狗牙根	30kg/hm ²	二级	全面整地		46.74		800
	白三叶	30kg/hm ³	二级	全面整地		20.34		610
	杨树	株行距 3m×3m	D=5cm	穴状整地 Φ60×60		24.65	27388	
	刺槐	株行距 3m×3m	D=5cm	穴状整地 Φ60×60		2.55	2830	
	白蜡	株行距 3m×3m	D=5cm	穴状整地 Φ60×60		1.2	1330	

3. 临时措施

(1) 临时堆土防护

主体工程设计管沟采用分层开挖和分层堆放，顶部耕作层熟土开挖后堆放于底层，深层土堆放在表土上面，临时堆土按 1:1.5 边坡堆放。为了防止因降水产生的水土流失，方案设计在降水天气对临时堆土用防尘网进行苫盖。由于管线分段施工，防尘网重复利用。施工作业带防治区防尘网苫盖工程量见表 8.2-15。

表 8.2-15 施工作业带防治区防尘网苫盖工程量

行政区划	单位工程量	工程量	
	防尘网 (m ² /m)	长度(km)	防尘网(万 m ²)
天津	7.4-10.6	298	26.79
河北	7.4-9.2	127	11.42
山东	9.2	115	10.39
合计	7.4-10.6	540	48.60

8.2.3.4 穿跨越工程防治区

1. 工程措施

(1) 表土剥离与回覆

工程施工前,对穿越工程临时施工场地扰动部分进行表土剥离,剥离厚度约30cm,剥离的表层土集中堆放在各个施工临时场地一角设置的临时堆土场内,堆土表面采用防尘网苫盖,施工后期用于自身施工迹地恢复覆土。管线穿跨越表土剥离与回覆工程量见表 8.2-16。

表 8.2-16 管线穿跨越表土剥离与回覆工程量表

行政区划	表土剥离单位工程量		工程量	
	定向钻 (m ³ /处)	顶管 (m ³ /处)	表土剥离与回覆(m ³)	防尘网苫盖 (m ²)
天津	7.3	12	1179	1769
河北	7.3	12	376	564
山东	7.3	12	653	980
合计			2207	3313

(2) 护岸

大开挖穿越河流、沟渠时为防止冲刷减少水土流失,主体工程设计在穿越处布设护岸,护岸采用浆砌石或草袋砌筑。管线穿越护岸工程量详见表 8.2-17。

表 8.2-17 管线穿越防护工程量汇总表

行政区划	浆砌石护岸 (m)	浆砌石 (m ³)	砂浆抹面 (m ²)	草袋护岸 (处)	草袋长度 (m)	草袋填土 (m ³)	草袋 (个)
天津	7560	1209.6	2570.4	20	600	2255	35270
河北	3480	556.8	1183.2	10	300	1127.5	17635
山东	2300	368	782	89	2670	10035	156955
合计	13340	2134	4536	119	3570	13418	209860

(3) 复耕

穿越工程占用的耕地在施工结束后,通过机械或人(畜)将表层深翻 20~

30cm。穿越工程复耕面积详见表 8.2-18。

表 8.2-18 穿越工程复耕工程量表

行政区划	土地平整面积 hm ²	复耕面积 hm ²
天津	14.12	12.80
河北	6.76	6.76
山东	6.39	5.80
合计	27.26	25.36

2. 植物措施

(1) 植被恢复

穿跨越工程区占用林地 1.91hm²，施工结束后根据原用地类型进行植被恢复。植被恢复乔木选择毛白杨，株行距 3m×3m，草种选择早熟禾与狗牙根，草种撒播比例 1:1。穿跨越植被恢复工程量见表 8.2-19。

表 8.2-19 穿跨越工程区植物措施工程量表

行政区域	植物种	播种量	规格	整地方式	绿化方法	种植面积 (hm ²)	苗木栽植量 (株)	种子撒播量 (kg)
天津	早熟禾	30kg/hm ²	二级	全面整地	混播 (1:1)	1.32		39
	狗牙根	30kg/hm ²	二级			1.32		39
	毛白杨	株行距 2m×3m	D=5cm	穴状整地	植苗	1.32	1462	
山东	早熟禾	30kg/hm ²	二级	全面整地	混播 (1:1)	0.59		18
	狗牙根	30kg/hm ²	二级			0.59		18
	毛白杨	株行距 2m×3m	D=5cm	穴状整地	植苗	0.59	655	
合计	早熟禾	30kg/hm ²	二级	全面整地	混播 (1:1)	1.91		57
	狗牙根	30kg/hm ²	二级			1.91		57
	毛白杨	株行距 2m×3m	D=5cm	穴状整地	植苗	1.91	2117	

3. 临时措施

(1) 围堰拆除

管线大开挖穿越河流时，部分河流施工前修筑了围堰。围堰和导流堤顶高出施工期最高水位 1.5m，且不超过河岸最低点。围堰和导流堤上下游采用草袋装土围筑，其外边坡比 1: 0.5，内边坡垂直，围堰和导流堤内采用碾压砂砾石或粘土填筑；围堰顶宽应根据河水深度而定；导流堤应高出施工期最高水位 0.3~

0.5m。

围堰和导流堤碾压土料及砂石来自于就近的施工作业带开挖土方或是河流中的砂砾石。工程完工后拆除围堰和导流堤，围堰和导流堤填筑的土料及砂石回填原取土料（砂）区，草袋集中处理。施工围堰工程量见表 8.2-20。

表 8.2-20 施工围堰和导流堤拆除工程量

行政区划	单位工程量 (m ³ /m)	围堰拆除	
		长度(m)	拆除围堰(m ³)
天津	13.75	844	11611
河北	13.75	351	4825
山东	13.75	278	3821
合计		1473	20257

(2) 泥浆池

本项目定向钻穿越 44 次。根据定向钻施工特点，泥浆池就近布设在定向钻施工临时场地内，同时为了减少对周边地区的影响和减少占地，要求在临时占地范围内修建，不得占用河道行洪区。

定向钻施工中，在穿越工程施工区范围内开挖泥浆池，用以存放定向钻钻孔排水的泥浆等。泥浆池布设尺寸根据泥浆数量确定，采用半挖半填式，一般池身长和宽约为 11m，地面以下开挖 1.5m，开挖边坡取 1:1，地面以上高 50cm。泥浆池地上部分深层土外侧坡脚采用填土草袋围护，填土草袋底宽 1.0m，顶宽 0.5m，高 0.5m，填土草袋围护长度根据具体泥浆池尺寸确定。池身开挖的深层土堆至在池体四周，并拍实，以形成泥浆池地上部分，泥浆池容量约是泥浆体积的 1.3~1.4 倍，满足泥浆堆置要求。要求泥浆池周边要设置安全围栏和警示标志。待泥浆固化后，填平压实。泥浆池设计尺寸为长×宽：11m×11m。泥浆防护工程量详见表 8.2-21。

表 8.2-21 泥浆防护工程量表

行政区划	断面尺寸				工程量			
	顶长 (m)	顶宽 (m)	深 (m)	坡比	数量 (处)	草袋 (个)	填土量 (m ³)	土方开挖 (m ³)
天津	11	11	1.5	1:1	24	960	108	4620
河北	11	11	1.5	1:1	10	400	45	1925
山东	11	11	1.5	1:1	10	400	45	1925
合计					44	1760	198	8470

（3）临时排水沟

在临时施工场地周边设置简易排水沟，排水沟设计洪水频率采用 5 年一遇 1h 洪水标准，断面采用梯形，底宽、深均为 30cm，边坡 1:0.5，只开挖不衬砌，排水沟边坡需拍实。工程量详见表 8.2-22。

表 8.2-22 临时施工场地临时排水工程量表

行政区划	临时排水沟	
	长度 (m)	挖方量(m ³)
天津	8500	1147.5
河北	2750	371.25
山东	4650	627.75
合计	15900	2146.5

8.2.3.5 施工生产生活防治区

1. 工程措施

（1）土地整治

施工结束后对使用后的施工生产生活区进行清理、平整并对表层土进行翻松，平整场地面积为 10.23hm²。

（2）复耕

临时施工场地占用耕地面积 8.99hm²，在施工结束后，通过机械或人（畜）将表层深翻 30~40cm 进行复耕。

表 8.4-23 临时施工场地土地整治及复耕工程量表

行政区划	土地整治面积 (hm ²)	复耕面积 (hm ²)
天津	6.19	4.95
河北	2.09	2.09
山东	1.95	1.95
合计	10.23	8.99

2. 临时措施

（1）临时排水沟

为防止水土流失，施工生产生活区外侧设计断面为梯形的简易排水沟，简易排水沟断面为上顶宽 0.6m，下底宽 0.3m，深 0.3m，边坡 1: 0.5，排水总长度为 1067m。

施工生产生活区临时排水工程量表见表 8.4-24

表 8.4-24 施工生产生活区临时排水沟工程量

行政区划	单位工程量 (m ³ /m)	工程量	
		长度(m)	挖方量(m ³)
天津	0.135	498	67
河北	0.135	289	39
山东	0.135	280	38
合计		1067	144

8.2.4 防治措施工程量汇总

本项目水土保持措施主要由工程措施、植物措施、临时措施三部分组成。水土保持措施工程量见下表 8.2-25。

表 8.2-25 水土保持工程措施工程量表

项目	单位	码头接收站		站场阀室				管道作业带				管道穿越				施工生产生活区						合计		总计														
		天津		天津		河北		山东		天津		河北		山东		天津		河北		山东		天津			河北		山东											
		完成	未完成	已完成	未完成	已完成	未完成	已完成	未完成	已完成	未完成	已完成	未完成	已完成	未完成	已完成	未完成	已完成	未完成	已完成	未完成	已完成	未完成		已完成	未完成	已完成	未完成										
第一部分 工程措施																																						
一、表土剥离	万 m ³			1.91		0.67	0.67	0.95		22.02		13.71	1.52	13.85		0.12		0.03	0.004	0.07									24.05	0	14.41	2.194	14.87	55.524				
二、表土回覆	万 m ³	2		1.91		0.67	0.67	0.95		22.02		13.71	1.52	13.85		0.12		0.03	0.004	0.07								24.14	1.91	14.41	2.194	14.87	57.524					
二、排水沟	m	7800		340	680	319	319	286																			8140	680	319	319	286	9744						
土方开挖	m ³	2208		360	720	280.5	280.5	303																			2568	720	280.5	280.5	303	4152						
C10 砼垫层	m ³	780		34	68	30	30	29																			814	68	30	30	29	971						
C20 砼	m ³	3120		160	320	126.5	126.5	135																			3280	320	126.5	126.5	135	3988						
三、平整场地																																						
土地整治	hm ²	3.67	2.53		0.7		0.29		0.44	522.77		192.94	21.44	203.67		14.12		6.084	0.676	6.39							6.19		2.09		1.95	540.56	9.42	199.02	24.496	210.06	2.39	985.95
四、铺设植草砖	hm ²	0.85																									0.85							0.85				
植草砖填土	m ³	160																									160						160					
五、穿越工程防护																																						
1、浆砌石护岸	m															7560		3132	348	2300							7560		3132	348	2300	13340						
M7.5 浆砌石	m ³															1209.6		501.12	55.68	368							1209.6		501.12	55.68	368	2134.4						
水泥砂浆抹面	m ²															2570.4		1065	118.32	782							2570.4		1065	118.32	782	4535.6						
2、草袋护岸	m															600	300		890	1780							600	300		890	1780	3570						
草袋砌筑	m ³			1920												2255	1127.5		3345	6690							1920	2255	1127.5		3345	6690	15337.5					
六、复耕	hm ²								496.37		192.72	21.41	183.58		12.80		6.08	0.68	5.80							4.95		2.09		1.95	509.17	4.95	198.8	24.18	189.38	1.95	928.43	
第二部分 植物措施																																						
一、种植乔木																																						
栽植杨树	株								2264	9056		938		15130		1462				655							2264	10518		938		15785	29505					
杨树	株								2309	9237		957		15433		1491				668							2309	10728		957		16101	30095					
栽植白蜡	株													1330																	1330		1330					
白蜡	株													1357																	1357		1357					
栽植刺槐	株								2830																		2830						2830					
刺槐	株								2887																		2887						2887					
二、种草																																						

项目	单位	码头接收站		站场阀室				管道作业带				管道穿跨越				施工生产生活区						合计			总计								
		天津		天津		河北		山东		天津		河北		山东		天津		河北		山东		天津		河北		山东							
		完成	未完成	已完成	未完成	已完成	未完成	已完成	未完成	已完成	未完成	已完成	未完成	已完成	未完成	已完成	未完成	已完成	未完成	已完成	未完成	已完成	未完成	已完成		未完成	已完成	未完成					
撒播草籽	hm ²								26.4		0.25	5.28	14.81		1.32				0.59							27.72		0.25	5.28	15.4	48.65		
撒播狗牙根	kg								792		8	158.4	444.6		39				18							831		8	158.4	462.6	1460		
撒播早熟禾	kg								792						39				18							831			18	849			
撒播白三叶	kg										8		603														8		603	611			
三、绿化																																	
站场绿化	hm ²	3.67	2.53		0.7		0.29		0.44																	3.67	3.23		0.29		0.44	7.63	
第三部分 临时措施																																	
一、遮盖																																	
防尘网遮盖	万 m ²	0.58			0.96	0.34	0.34	0.48		26.79		10.28	1.14	10.39		0.18		0.06		0.10						27.55	0.96	10.68	1.48	10.97		51.64	
二、围堰拆除																																	
碾压土或砂	m ³														11611		4343	482	3821							11611		4343	482	3821		20257	
三、泥浆沉淀池	个	7													24		9	1	10							31		9	1	10		51	
土方开挖	m ³	4928													4620		1732.5	192.5	1925							9548		1732.5	192.5	1925		13398	
编织袋装土	m ³	63													108		40.5	4.5	45							171		40.5	4.5	45		261	
编织袋拆除	m ³	63													108		40.5	4.5	45							171		40.5	4.5	45		261	
编织袋	个	560													960		360	40	400							1520		360	40	400		2320	
四、临时排水沟	m	280													8500		2475	275	4650			498		260.1	28.9	279	9278		2735.1	303.9	4929		17246
土方开挖	m ³	37.8													1148		334	37	628			67		35	4	38	1252.8		369	41	666		2328.8
五、临时沉沙池	座	1																								1						1	
土方开挖	m ³	5																								5						5	
砌砖	块	1620																								1620						1620	

8.2.5 水土保持工程施工组织设计

8.2.5.1 原则

施工组织原则为：

1. 与主体工程相配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

2. 按照“三同时”的原则，水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。

3. 施工进度安排坚持“保护优先、先挡后弃、及时跟进”的原则，临时堆土要先进行拦挡，然后再堆存；临建工程施工完毕后，按原占地类型及时进行恢复，植物措施在整地的基础上尽快实施。

8.2.5.2 施工条件

项目建设区交通比较便利，满足水土保持工程交通要求。施工区周边水源充足，水质良好，能满足水土保持工程施工和生活用水的需要。

8.2.5.3 施工组织形式

本方案防治措施主要有工程措施、植物措施和临时防护措施，不同的措施施工组织形式不同，应区别对待。

施工时应根据各防治区域具体的工程措施合理安排各施工工序，减少或避免各工序间的相互干扰。

植物措施主要是对项目区占用的林地、草地植树种草，恢复植被。植物措施施工要选择雨季或雨季即将来临之前进行，防恶劣天气造成的不必要的损失，造成新的水土流失。种籽播撒前，在种草的区内铺填一定厚度的表土，施足底肥，深耕细作，保证土壤温度为草种正常生长造良好的条件。

8.2.5.4 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并经规定的质量测定方法确定后，才能作为治理成果进行数量统计。

水土保持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。

排水沟能有效地控制地表径流，排水去处要妥善处理。在经规定频率的暴雨

考验后，排水沟及护坡等的完好率在 90%以上。

水土保持种草的位置应符合各类草种所需要的立地条件，种草密度达到设计要求。采用经济价值高、保土保水能力强、抗污染性能好的优良草种，当年出苗率与成活率在 80%以上，3 年后保存率在 70%以上。

8.2.5.5 水土保持措施实施进度安排

1. 遵循“三同时”制度，按照主体工程施工组织设计、建设工期、工艺流程，坚持积极稳妥、留有余地、尽快发挥效益的原则，以水土保持分区措施布设、施工的季节性、施工顺序、措施保证、工程质量和施工安全，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、有序性以及资金、材料和机械设备等资源的有效配置，确保工程按期完成。

2. 与主体工程相协调、相一致，根据工程量组织劳动力，使其相互协调，避免窝工浪费。

3. 先工程措施再植物措施，工程措施一般应安排在非主汛期，大的土方工程尽可能避开汛期。植物措施应以春、秋季为主。施工建设中，应按“先拦后弃”的原则，先期安排水土保持措施的实施。

4. 方案实施进度安排表见表 8.2-26。

9 水土保持监测

9.1 监测工作开展情况

按照国发[2015]58号文件要求，建设单位可自行、也可委托有关机构开展水土保持监测工作。本项目码头及接收站工程于2014年10月开工建设，输气管道工程于2015年8月开工建设，2015年10月建设单位委托北京华夏山川生态环境有限公司承担本项目码头及接收站工程的水土保持监测工作，2015年9月建设单位委托黄河流域水土保持生态环境监测中心承担本项目输气管道工程的水土保持监测工作。监测单位接受委托后立即成立监测项目部，监测人员进场后与建设单位进行了监测技术交底会议，建立了项目水土保持组织管理机构，并明确监测单位在机构中的职责。在水土保持监测过程中，监测单位认真履行水土保持监测工作职责，对施工建设过程中的水土流失进行定点监测，为项目建设的水土保持专项验收提供依据。

9.2 监测范围与时段

9.2.1 监测范围

水土保持监测的范围为水土流失防治责任范围，本项目水土保持监测范围为码头及接收站区、施工作业带区、穿跨越工程区、站场阀室区、施工生产生活区。

工程建设过程中，不同区域的水土流失程度和特点各不相同，需要采取不同的水土保持措施。因此，水土保持监测也必须充分反映各个分区的水土流失特征、水土保持工程建设的进度、数量、质量及其效益，以便建设单位和有关部门有针对性地分区采取措施，有效控制水土流失。根据本项目的建设特点、工程布局、造成的水土流失总量以及水土流失的防治责任范围，结合项目建设特点和新增水土流失监测、预测结果，确定以天津液化天然气（LNG）项目的施工作业带区和穿跨越工程区作为监测重点区域。

9.2.2 监测时段

本项目水土保持监测工作与主体工程同步开展。根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433—2008）、《水土保持监测技术规程》（SL277—2002）和《关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》（办水保[2015]139号），本项目为建设类项目，监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束。

9.3 监测内容、方法、频次与点位布设

9.3.1 监测内容

本项目监测内容主要包括扰动土地情况监测、水土流失情况监测、水土保持措施防治效果监测、施工准备前对土壤侵蚀的背景值进行监测和重大水土流失事件监测五大类。

（1）扰动土地情况监测

监测内容包括：扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。扰动类型包括点型扰动和线型扰动。本项目属于线型扰动。

（2）水土流失情况监测

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。

a) 土壤流失量是指输出项目建设区的土、石、沙数量。

b) 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量是指项目建设区内未实施防护措施，或者未按水土保持方案实施且未履行变更手续的取土（石、料）弃土（石、渣）数量。

c) 水土流失危害是指项目建设引起的基础设施和民用设施的损毁，水库淤积、河道阻塞、滑坡、泥石流等危害。

（3）水土保持措施监测

对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测。监测内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。

9.3.2 监测方法

根据水土保持监测资料，本项目采用的监测方法按照《关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》（办水保[2015]139号）的要求：

1、标桩法监测：

在开挖的边坡，选择不同坡度，不同坡长，不同地面组成物质的坡面设置钢桩，定期量测土壤侵蚀深度。布桩方法：将直径 1cm，长 50cm 钉状钢钎，根据坡面面积，按一定距离分上、中、下、左、中、右纵横各 3 排，共 9 根布设。钢钎沿垂直坡面打入地内，桩顶与地面齐平，顶部涂上红漆，编号登记入册。

标桩法计算公式为：

$$A=ZS/1000\cos\theta$$

式中： A——土壤侵蚀数量（ m^3 ）；

Z——侵蚀厚度（mm）；

S——水平投影面积（ m^2 ）；

θ --坡面与水平面夹角。

2、巡查监测

采用定期或不定期现场巡查的方式，对施工期间难以进行定位监测的突发性的水土流失危害、水土保持工程设施完好程度、水土保持临时防护措施的实施情况、工程施工对直接影响区的影响采取拍照、录像、量测、巡查记录等进行监测。尤其大雨、暴雨期间及时到现场巡查监测。

3、影像对比法

通过利用数码相机记录不同时段的各种开挖边坡、临时堆土、采石过程中的扰动，以及弃土弃渣的堆放管理等。

输气干线工程采用的监测方法为：

1、主体工程建设进度

采用现场调查与收集资料相结合的方法。

2、水土流失自然因子监测

1) 降雨量的监测，以收集工程区内或临近区已有气象站的气象观测资料数据为主；

2) 水位、流量、泥沙量等，以收集工程或临近区观测资料数据为主；

3) 气温，参照当地气象监测资料。

3、水土流失人为因子监测

1) 地形、地貌、植被的扰动面积、扰动强度的变化

采用实地勘测、线路调查、地形测量等方法，结合 GIS 和 GPS 技术的应用，对地形、地貌、植被的扰动变化进行监测。

2) 复核建设项目占地面积、扰动地表面积

采用查阅业主征地文件资料，结合实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实，计算场地占用土地面积、扰动地表面积。

3) 复核项目挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的弃土、弃石、弃渣量及堆放面积采用查阅设计文件资料, 结合实地情况调查、地形测量分析, 进行对比核实, 计算项目挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的弃土、弃石、弃渣量及堆放面积。人工开挖与填方边坡坡度、存弃渣体高度等采用地形测量法。

4) 项目区林草覆盖度

采用抽样调查和测量等方法进行监测。即选择有代表性的地块, 确定调查地样方, 先现场量测、计算郁闭度(或盖度), 再计算出场地的林草覆盖度。具体方法为:

①林地郁闭度的监测采用树冠投影法。在典型地块内选定 $20\text{m}\times 20\text{m}$ 的标准地, 用皮尺将标准地划分为 $5\text{m}\times 5\text{m}$ 的方格, 测量每株立木在方格中的位置, 用皮尺和罗盘测定每株树冠东西、南北方向的投影长度, 再按实际形状在方格纸上按一定比例尺勾绘出树冠投影, 在图上求出林冠投影面积和标准地面积, 即可计算林地郁闭度。

②灌木盖度的监测采用线段法。用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过, 垂直观察灌丛在测绳上的投影长度, 并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比, 即为灌木盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值, 即为样方灌木盖度。

③草地盖度的监测采用针刺法。用所选定样方内, 选取 $2\text{m}\times 2\text{m}$ 的小样方, 测绳每 20cm 处用细针($\phi=2\text{mm}$)做标记, 顺次在小样方内的上、下、左、右间隔 20cm 的点上, 从草的上方垂直插下, 针与草相接触即算有, 不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值, 即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值, 即为样方草地的盖度。

4、水土流失状况监测

水土流失状况的监测采用通过固定监测点观测和全面调查相合的方法进行监测。本项目造成的水土流失以水蚀为主, 主要通过简易水土流失观测场法、坡面细沟观测法、径流小区观测法等方法监测土壤流失量。

① 简易水土流失观测场法: 布设样地规格为 $3\text{m}\times 3\text{m}$ 。将直径 $0.5\text{-}1\text{cm}$ 、长 $50\text{-}100\text{cm}$ 的钢钎(PVC管), 在选定的坡面样方小区按照 $1\text{m}\times 1\text{m}$ 的间距分纵横方向共计 9 支钢钎垂直打入地下, 使钢钎钉帽与坡面齐平, 并在钉帽上涂上

油漆，编写编号。以后，在每次暴雨后和汛期结束，观测钉帽距地面的高度，以此计算土壤侵蚀厚度和总的水土流失数量。

②坡面细沟观测法：用于边坡土质开挖面、土或土石混合或粒径较小的石砾堆等坡面的水土流失量的测定。在选定的坡面，量测坡面形成初的坡度、坡长、坡面组成物质、容重等，并记录造成侵蚀沟的每次降雨。在每次降雨或多次降雨后，量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量，并通过沟蚀占水蚀的比例（50%~70%），计算水土流失量。当观测坡面能保存一年以上时，应量测至少一年的流失量。采填土置换法和断面测量法观测土壤流失量。

5、水土保持措施实施情况及防治效果监测

水土保持措施的实施数量，采用抽样调查的方式，通过实地调查核实；水土保持措施的质量，通过抽样调查的方式进行。对于工程防治措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况，按照 SL277—2002《水土保持监测技术规程》中 7.4.3 规定的方法，并参照 GB/T15772—2008《水土保持综合治理规划通则》、GB/T16453.1~16453.6—2008《水土保持综合治理技术规范》的规定；植物措施主要调查其林草的存活率、生长发育情况（林木的树高、胸径、冠幅）、抗冻性及其植被覆盖度的变化，采用 SL277-2002《水土保持监测技术规程》中 6.5.1-6.5.4 和 7.4.4 规定的方法，参照 SD239-87 中第 6.5.2 条规定的方法。

水土流失防治效果监测主要通过实地调查、抽样调查和核算的方法进行。水土保持措施的保土效益按照 GB/T15774-2008《水土保持综合治理效益计算方法》进行；拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。

9.3.3 监测频次与点位布设

1.监测频次

项目在整个建设期开展全程不间断监测。工程建设期：开展 1 次全面调查，摸清项目建设区背景情况，即水土流失影响因子及水土流失状况等。扰动土地情况监测频次不少于每季度 1 次，土壤流失面积每季度 1 次，土壤流失量每季度 1 次，正在实施的水土保持措施建设情况每月监测 1 次，水土保持工程措施拦挡效果每一个月监测记录 1 次，主体工程建设和水土保持影响因子、水土保持植物措施生长情况每 3 个月监测记录 1 次，遇暴雨（日降雨量 $\geq 500\text{mm}$ 或 1 小时降雨量 $\geq 25\text{mm}$ ）加测 1 次。

2.监测点位布设

码头接收站工程布设 4 个监测点，分别位于场区东北侧临时堆土、接收站内植物样地。

输气干线工程布设临时监测点 26 个（均为观测样地），固定监测点 12 个（4 个观测样地、8 个调查样地）。

本项目水土保持监测内容、方法、时段和频次见表 9.3-1。

表 9.3-1 水土保持定位监测内容、方法、时段和频次

监测点位	监测内容	监测方法	监测时段	监测频次
码头及接收站工程区布置 4 个监测点位	临时堆土场实施挡护措施前后、水蚀强度	测钎法、巡查法、影像对比	2015 年 8 月 ~ 2019 年 12 月	工程建设期：开展 1 次全面调查，摸清项目建设区背景情况，即水土流失影响因子及水土流失状况等。扰动土地情况监测不少于每季度 1 次，土壤流失面积每季度 1 次，土壤流失量每季度 1 次，正在实施的水土保持措施建设情况每月监测 1 次，水土保持工程措施拦挡效果每个月监测记录 1 次，主体工程建设和去、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况每 3 个月监测记录 1 次，遇暴雨（日降雨量 $\geq 500\text{mm}$ 或 1 小时降雨量 $\geq 25\text{mm}$ ）加测 1 次。
站场阀室区布置 4 个监测点位	临时堆土场实施挡护措施前后、水蚀强度	测钎法、量测法、巡查法	2015 年 8 月 ~ 2019 年 12 月	
施工作业带区布置 4 个监测点位	施工期土石方开挖对周边环境影响以及水土保持措施防护效果；临时堆土实施挡护措施前后、水蚀强度	测钎法、侵蚀沟样方调查法、量测法、巡查法	2015 年 8 月 ~ 2019 年 12 月	
穿跨越工程区布置 3 个监测点位	施工期土石方开挖对周边环境影响以及水土保持措施防护效果			
施工生产生活区布置 1 个监测点位	施工期土石方开挖对周边环境影响以及水土保持措施防护效果；			

9.4 监测设施设备及人员配备

(1) 主要的监测设备有手持 GPS、自记雨量计、50m 皮尺、5m 钢卷尺、坡度仪、测钎、标志牌、标志绳、无人机、IPAD、工具包以及必要的办公设施等。本项目水土保持监测配备的监测设备设施见表 9.4-1。

(2) 监测人员配置：码头接收站区配备监测人员 2 名，输气管线区配备监测人员 4 名。

表 9.4-1 监测设备设施一览表

编号	设备名称	单位	型号	数量	备注
1	笔记本电脑	台	戴尔	4	接收站、输气干线
2	手持 GPS 定位仪	部	索尼	4	接收站、输气干线
3	自记雨量计	套		1	接收站
4	50m 皮尺	个		2	接收站、输气干线
5	坡度仪	套		1	输气干线
6	打印机	台	惠普	1	接收站
7	照相机	台	索尼	2	接收站、输气干线
8	标志绳	根		20	接收站、输气干线
9	5m 钢卷尺	个		4	接收站、输气干线
10	测钎	根		300	接收站、输气干线
11	大疆无人机	架		1	输气干线
12	IPAD	台		1	输气干线

9.5 监测成果

监测成果包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告、监测年度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、影像资料等。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。生产建设项目水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案。

截至 2017 年底，码头接收站工程水土保持监测单位共报送监测实施方案 1 期、监测季报 9 期、监测年报 2 期，输气干线工程水土保持监测单位共报送监测实施方案 1 期、监测季报 9 期、监测年报 1 期，监测成果按相关要求及时向建设单位报送，并督促建设单位向水土保持方案审批机关和当地水行政主管部门报告生产建设项目监测实施方案、季报、年报等监测成果资料。

9.6 监测机构和监测制度

9.6.1 监测机构

按照国发[2015]58 号文件要求，建设单位可自行、也可委托有关机构开展水土保持监测工作。本项目码头及接收站工程于 2014 年 10 月开工建设，输气管道工程于 2015 年 8 月开工建设，2015 年 10 月建设单位委托北京华夏山川生态环境有限公司承担本项目码头及接收站工程的水土保持监测工作，2015 年 9 月建设单位委托黄河流域水土保持生态环境监测中心承担本项目输气管道工程的水

水土保持监测工作。监测单位接受委托后立即成立监测项目部，监测人员进场后与建设单位进行了监测技术交底会议，建立了项目水土保持组织管理机构，并明确监测单位在机构中的职责。

9.6.2 监测制度

1、根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002），监测单位严格执行水土保持方案制定的监测设计及实施计划进行监测。

2、为使监测结果准确可靠，能够真正为工程建设和控制区域水土流失服务，监测单位每次监测前对监测仪器进行校验，合格后方可投入使用。

3、对监测结果及时统计分析，认真对比，做出简要评价，及时报送建设单位和水土保持行政主管部门，以便对工程建设和运行进行监督。

4、水土保持监测过程中注重积累并整理水土保持资料，特别是临时防护措施的影像资料和质量评定的原始资料。监测单位在水土保持设施竣工验收时应提交水土保持监测总结报告。

监测特性表

建设项目主体工程主要技术指标											
项目名称											
建设规模	主体工程主要特性			建设单位							
				建设地点		工程所在省、市、县					
				工程等级		主体工程的等级					
				所在流域		按七大流域及某级支流填写					
				工程总投资		如为静态投资需予注明					
				工程总工期		年 月 日					
				项目建设区		项目征地租地占地和土地使用管辖范围					
建设项目水土保持工程主要技术指标											
自然地理类型		地形地貌、气候类型、植被类型			“三区”公告		项目所属“三区”				
水土流失预测总量		责任范围内不采取水土保持措施时,可能造成的水土流失总量			方案目标值		经治理后项目区达到的侵蚀模数				
防治责任范围面积		项目建设区+直接影响区面积			水土流失容许值		对应地貌类型区容许的侵蚀模数				
项目建设区面积		项目征地租地占地+土地使用管辖范围			主要防治措施		水土保持工程措施和植物措施的主要类型及其工程量				
直接影响区面积		项目建设区外,因开发建设活动而造成水土流失及其直接危害的范围			弃渣场取料场工程		渣场料场座数、占地面积、取料量和弃渣量、采用水土保持措施及其数量				
水土流失背景值		项目区土壤侵蚀模数			水土保持工程投资						
水土保持监测主要技术指标											
监测单位全称											
监测内容	监测指标			监测方法（设施）			监测指标			监测方法（设施）	
	1、						5、				
	2、						6、				
	3、						7、				
	4、						...				
监测结论	分类分级指标		目标值 (%)	达到值 (%)	监测数量						hm ²
	扰动土地整治率				措施面积		永久建筑物面积		水面面积		扰动地表面积
	水土流失总治理度				方案目标值			项目区容许值			
	土壤流失控制比				措施面积			水土流失面积			
	拦渣率				实际拦渣量			总弃渣量			
	林草植被恢复率				植物措施面积			可绿化面积			
	林草覆盖率				林草总面积			责任范围面积			
	水土保持治理达标评价		按照有关文件的规定标准,分析水土流失防治措施数量与质量,评价其达到规定标准的程度(达标情况)。								
总体结论		用简洁的文字从总体上对开发建设项目水土流失防治效果作出初步结论。									
建议											

10 水土保持投资概算及效益分析

10.1 投资概算

10.1.1 编制原则及依据

1、编制原则

（1）概算编制严格执行国家、地方、行业有关法律、法规、标准、规范及规定。

（2）本项目水土保持工程投资概算是主体工程初步设计总投资的组成部分，计入该工程总投资中。编制深度与本项目初步设计投资概算编制深度一致，为初步设计深度。

（3）水土保持工程投资概算价格水平年按 2017 年第 4 季度价格水平。

（4）水土保持工程投资概算项目划分、费用构成及表格形式等根据水土保持工程概（估）算编制规定编制。

（5）人工预算单价、主要材料、次要材料、植物苗木、草、种子等材料预算单价、施工用水、用电等原价与主体工程保持一致，采用当地地方标准及现行市场价格。用水、用电、用风等预算单价、施工机械台时费及相关的费率等按水土保持工程概（估）算编制规定计算。

（6）水土保持补偿费单列，计入总投资。

2、编制依据

（1）《石油建设工程项目可行性研究报告投资概算编制规定》中国石油天然气股份有限公司（石油计字[2006]945 号文）。

（2）《石油建设安装工程费用定额（试行）》及相关配套文件（中国石油化工集团公司 中国石化建[2007]709 号文）。

（3）《石油化工工程建设费用定额》中国石油化工集团公司（中国石化建[2008]81 号文）。

（4）《石油建设工程投资参考指标长距离输送管道工程册》中国石油天然气股份有限公司（2009）。

（5）《关于 2011 年动态调整石油化工安装工程定额和指标的通知》中国石油化工集团公司（中国石化建[2011]960 号文）。

（6）《国家计委关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理

有关问题的通知》（国家发展计划委员会投资[1999]1340号文）。

（7）财政部、国家发改委、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》（财综[2014]8号）。

（8）《关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》（国家发展改革委 财政部，发改价格[2017]1186号，2017年6月22日）。

（9）《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格[2015]299号）。

（10）《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》（水利部办公厅，办水总[2016]132号，2016年7月5日）。

（11）《关于调整水土保持补偿费收费标准的通知》（河北省物价局、河北省财政厅、河北省水利厅，冀价行费[2017]173号）。

（12）《省物价局 省财政厅 省水利厅关于降低水土保持补偿费收费标准的通知》（鲁价费发[2017]58号）。

（13）工程所在地建筑工程造价资料、材料价格信息。

（14）本方案水土保持防治措施设计工程量清单。

10.1.2 编制方法

1. 基础单价

①人工预算单价

人工预算单价采用：天津市按9.4元/工时计算，河北省按6.5元/工时计算，山东省按7.3元/工时计算。

②材料预算价格

与主体工程保持一致。不足部分参照《水土保持工程概算定额》计取费用。

材料预算价格根据其组成内容，按材料原价、包装费、运输保险费、运杂费、采购及保管费和包装品回收等分别以不含相应增值税的价格计算。工程措施材料采购及保管费费率为2.3%，植物措施材料采购及保管费费率为0.55%—1.1%。

③施工机械台时费

主体工程中已有的按主体工程定额计取费用，不足部分参照《水土保持工程概算定额》计取费用。

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。施工机械台

时费除以 1.17 调整系数，修理及替换设备费除以 1.11 调整系数，安装拆卸费不变。

④水电单价

与主体工程单价一致。

2. 取费标准

根据《水土保持工程概(估)算编制规定》，工程措施费和植物措施费由直接工程费、间接费、企业利润和税金四部分组成。

(1) 直接工程费：由直接费、其他直接费和现场经费组成。其中：

①直接费：包括人工费、材料费、机械使用费。人工费按定额劳动量乘以人工预算单价计算，材料费按定额材料用量乘以材料预算单价计算，施工机械使用费按定额机械使用量乘以施工机械台时费计算。

②其他直接费：包括冬雨季施工增加费，夜间施工增加费，特殊地区施工增加费和其他。其他直接费按直接费乘以其他直接费率计算，其它直接费取费率根据《水土保持概(估)算编制规定》工程措施取直接费的 2%，植物措施取直接工程费的 1%。

③现场经费：包括临时设施费和现场管理费，按直接费乘以现场经费费率计算。现场经费取费率根据《水土保持工程概(估)算编制规定》按工程分类标准取值。

(2) 间接费、企业利润和税金

①间接费：计算基础为直接工程费，土石方工程费率为 3.3-5.5%，混凝土工程费率为 4.3%，基础处理工程费率为 6.5%，其他工程费率为 4.4%，植物措施为 3.3%。

②企业利润：计算基础为直接工程费+间接费，工程措施企业利润率按 7.0% 计算；植物措施企业利润率按 5.0% 计算。

③税金：按直接工程费、间接费与企业利润三项之和乘以税率计算，税金按增值税税率 11% 计算。

④扩大：由于本项目设计阶段为初步设计阶段，故单价不进行扩大。

现场经费、间接费、企业利润和税金取费率值见表 10.1-1。

表 10.1-1 现场经费、间接费、企业利润和税金费率一览表

费用名称	计算基础	费率（%）					
		工程措施					植物措施
		土石方工程	混凝土	其他	土地整治措施	机械固沙	
其他直接费	直接费	2					1
现场经费	直接费和其他直接费之和	5	6	5	3	3	4
间接费	直接工程费	5.5	4.3	4.4	3	3	3.3
企业利润	直接工程费和间接费之和	7					5
税金	直接工程费、间接费和企业利润三项之和	11					

（3）工程概算编制

第一部分：工程措施费，按设计工程量乘以工程单价进行计算。

第二部分：植物措施费，由苗木、草、种子等材料费和种植费组成。植物措施材料费由苗木、草、种子的预算价格乘以实物量进行计算。种植费按树、草种设计实物量乘以相应种植工程单价进行计算。

第三部分：施工临时工程费，由临时防护工程费和其它临时工程费组成，临时防护工程费按方案设计的工程量乘以工程单价计算，其它临时工程费按第一部分工程措施和第二部分植物措施投资之和的 2.0% 计取。

第四部分：独立费用：

独立费用包括建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持设施验收报告编制费等，各项费用按照国家和水土保持相关规定计列。

①建设管理费：参考《石油化工工程建设费用定额》（中国石化建[2008]81号文）标准，按《水土保持工程概（估）算编制规定》中工程措施费、植物措施费、施工临时工程费之和的 2% 计取，并与主体工程建设管理费合并使用。

②科研勘测设计费：参考同类项目，按照实际工作量及合同额计列。其中方案变更编制费 98.00 万元。

③水土保持监理费：按照实际工作量及双方签订的合同计列，水土保持监理费为 158.84 万元。

④水土保持监测费：按照实际工作量及双方签订的合同计列，水土保持监测费为 143.25 万元。

⑤ 水土保持设施验收报告编制费：本项目水土保持设施验收报告编制费参考同类项目类比法计列为 184 万元。

（4）预备费：预备费包括基本预备费和价差预备费。基本预备费按一至四部分之和的 3% 计。价差预备费，根据国家发展计划委员会投资（1999）1340 号文《国家计委关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》规定，暂不计取。

（5）水土保持补偿费

水土保持补偿费是对开发建设项目实施中损坏的原有水土保持设施，给予的一次性补偿费用。按照《关于印发〈水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》（财政部、国家发展改革委、水利部、中国人民银行，财综[2014]8 号），必须依法贯彻执行。

根据《关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》（国家发展改革委 财政部，发改价格[2017]1186 号，2017 年 6 月 22 日），天津市水土保持补偿费按 1.4 元/m² 收取。河北省水土保持补偿费按照《关于调整水土保持补偿费收费标准的通知》（河北省物价局、河北省财政厅、河北省水利厅，冀价行费[2017]173 号）1.4 元/m² 收取，其中河北省沧州市盐山县境内水土保持补偿费已于 2016 年 12 月 5 日全额缴纳，共缴纳水土保持补偿费 130.65 万元；山东省境内水土保持补偿费已于 2015 年 3 月 11 日全额缴纳，共缴纳水土保持补偿费 724.40 万元。经计算本项目水土保持补偿费共计 1858.64 万元，其中天津市 780.74 万元，河北省 353.50 万元（其中已交 130.65 万元，未交 222.85 万元），山东省 724.40 万元（已全部缴纳）。水土保持补偿费计算详见表 10.1-2。

10.2 水土保持投资

本方案水土保持总投资为 7011.60 万元。其中工程措施投资 1960.08 万元；植物措施投资 1120.79 万元；临时措施投资 543.83 万元；独立费用 1236.58 万元，其中水土保持监理费 158.84 万元，水土保持监测费 143.25 万元；水土保持补偿费 1858.64 万元。水土保持工程总投资中天津市为 2451.27 万元，占 67.63%；河北省为 469.00 万元，占 12.94%；山东省为 704.73 万元，占 19.43%。

表 10.1-2 水土保持补偿费计算表

省市	地区	县区	占地面积 (hm ²)	取费标准 (元/m ²)	补偿费 (万元)	备注
天津市	天津市	滨海新区	143.35	1.4	200.69	
		静海区	173.99	1.4	243.59	
		西青区	20.32	1.4	28.45	
		武清区	169.95	1.4	237.93	
		宝坻区	50.06	1.4	70.08	
天津市小计			557.67		780.74	
河北省	沧州市	青县	35.14	1.4	49.20	
		沧县	71.81	1.4	100.53	
		孟村县	21.84	1.4	30.58	
		盐山县	71.42	—	130.65	已缴纳
河北省	唐山市	玉田县	16.13	1.4	22.58	
		丰润区	14.26	1.4	19.96	
河北省小计			230.60		353.50	
山东省小计			217.64	—	724.40	已缴纳
总计			1005.91		1858.64	

表 10.2-1 水土保持投资概算总表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费				植物措施								独立费用	合计		
		天津	河北	山东	小计	栽种费				种苗费					已完成投资	未完成投资	合计
						天津	河北	山东	小计	天津	河北	山东	小计				
1	第一部分 工程措施	1139.26	340.59	480.24	1960.08										1742.88	217.21	1960.08
1.1	码头及接收站防治区	291.02	0	0	291.02										288.37	2.65	291.02
1.2	站场阀室防治区	61.98	12.90	8.79	83.67										62.66	21.01	83.67
1.3	施工作业带防治区	677.98	283.99	290.29	1252.26										1223.62	28.64	1252.26
1.4	穿越工程防治区	101.79	41.67	179.10	322.56										168.23	154.33	322.56
1.5	施工生产生活防治区	45.33	106.48	106.48	258.29										0.00	258.29	258.29
2	第二部分 植物措施					363.30	6.45	22.65	392.40	585.50	13.10	92.67	691.27		533.86	586.93	1120.79
2.1	码头及接收站防治区					334.43			334.43	501.64			501.64		494.90	341.17	836.07
2.2	站场阀室防治区					14.00	5.80	8.80	28.60	21.00	8.70	13.20	42.90		0.00	71.50	71.50
2.3	施工作业带防治区					13.41	0.65	13.31	27.37	54.98	4.40	76.26	135.63		8.58	161.17	200.13
2.4	穿越工程防治区					1.47	0.00	0.53	2.00	7.89	0.00	3.21	11.09		0.00	13.09	13.09
2.5	施工生产生活防治区					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
3	第三部分 临时措施	332.83	108.87	102.13	543.83										512.52	31.31	543.83
3.1	码头及接收站防治区	45.85	0.00	0.00	45.85										45.85	0.00	45.85
3.2	站场阀室防治区	7.59	4.95	3.58	16.12										6.05	10.07	16.12
3.3	施工作业带防治区	195.08	83.16	77.45	355.69										347.39	8.30	355.69
3.4	穿越工程防治区	41.94	13.55	13.51	69.00										67.69	1.31	69.00
3.5	施工生产生活防治区	0.13	0.13	0.08	0.34										0.28	0.06	0.34
3.7	其他临时工程费	42.37	7.20	12.05	61.62										45.53	16.08	61.62
	第一至第三部分合计	2451.27	449.45	582.37	2503.91	363.30	6.45	22.65	392.40	585.50	13.10	92.67	691.27		2789.25	835.45	3624.70
4	第四部分 独立费用													1236.58	940.21	296.37	1236.58
4.1	建设管理费													72.49	50.75	21.75	72.49
4.2	科研勘测设计费													678.00	678.00	0.00	678.00
4.3	水土保持监理费													158.84	111.19	47.65	158.84
4.4	水土保持监测费													143.25	100.28	42.98	143.25
4.5	水土保持设施验收报告编制费													184.00	0.00	184.00	184.00
	第一至第四部分合计														3729.46	1131.82	4861.28
	基本预备费（6%）														233.34	58.34	291.68
	静态投资														3962.80	1190.16	5152.96
	水土保持补偿费														855.05	1003.59	1858.64
	水土保持工程总投资														4817.85	2193.75	7011.60

表 10.2-2 (1)

工程措施概算表（已完成）

单位：万元

序号	项目	单位	工程量			单价（元）			合计（万元）			合计
			天津	河北	山东	天津	河北	山东	天津	河北	山东	
第一部分 工程措施									1070.82	300.82	371.23	1742.88
一	码头及接收站工程防治区								288.37			288.37
1	表土回覆	万 m ³	2			2.95			5.90			5.90
2	排水沟	m	7800						278.05			278.05
(1)	土方开挖	m ³	2208			20.00			4.42			4.42
(2)	C10 砼垫层	m ³	780			188.11			14.67			14.67
(3)	C20 砼	m ³	3120			830.00			258.96			258.96
3	平整场地								3.85			3.85
(1)	土地整治	hm ²	3.67			10485.45			3.85			3.85
4	铺设植草砖	hm ²	0.85			150.00			0.01			0.01
(1)	植草砖填土	m ³	160			35.00			0.56			0.56
二	站场阀室防治区								48.02	6.31	8.33	62.66
1	表土剥离	万 m ³	1.91	0.67	0.95	2.95	2.50	2.72	5.63	1.67	2.59	9.89
2	表土回覆	万 m ³	0	0.67	0.95	2.95	2.50	2.72	0.00	1.67	2.59	4.26
3	排水沟	m	340	319	286				3.80	2.96	3.16	9.91
(1)	土方开挖	m ³	360.00	280.50	303.00	20.00	20.00	20.00	0.72	0.56	0.61	1.89
(2)	C10 砼垫层	m ³	34.00	30.00	29.00	20.00	20.00	20.00	0.07	0.06	0.06	0.19
(3)	C20 砼	m ³	160.00	126.50	135.00	188.11	184.93	184.63	3.01	2.34	2.49	7.84
4	草袋护岸								38.60			38.60
(1)	草袋砌筑	m ³	1920.00			201.02			38.60			38.60
三	施工作业带防治区								677.98	255.35	290.29	1223.62

天津液化天然气（LNG）项目水土保持方案变更报告书

序号	项目	单位	工程量			单价（元）			合计（万元）			合计
			天津	河北	山东	天津	河北	山东	天津	河北	山东	
1	表土剥离	万 m ³	22.02	13.71	13.85	2.95	2.50	2.72	64.91	34.25	37.69	136.86
2	表土回覆	万 m ³	22.02	13.71	13.85	2.95	2.50	2.72	64.91	34.25	37.69	136.86
3	平整场地								548.15	186.86	214.90	949.91
(1)	土地整治	hm ²	522.77	192.94	203.67	10485.45	9684.73	10551.54	548.15	186.86	214.90	949.91
四	穿跨越工程防治区								56.46	39.16	72.62	168.23
1	表土剥离	万 m ³	0.12	0.03	0.07	2.95	2.50	2.72	0.35	0.07	0.19	0.62
2	表土回覆	万 m ³	0.12	0.03	0.07	2.95	2.50	2.72	0.35	0.07	0.19	0.62
3	平整场地								14.81	5.89	6.74	27.44
(1)	土地整治	hm ²	14.12	6.084	6.39	10485.45	9684.73	10551.54	14.81	5.89	6.74	27.44
4	穿越工程防护								40.94	33.11	65.49	139.55
(1)	浆砌石护岸	m	7560	3132	2300				40.94	16.58	12.25	69.78
	M7.5 浆砌石	m ³	1209.60	501.12	368.00	300.00	300.00	300.00	36.29	15.03	11.04	62.36
	水泥砂浆抹面	m ²	2570.40	1064.88	782.00	18.11	14.52	15.49	4.66	1.55	1.21	7.41
(2)	草袋护岸			300	890					16.53	53.24	69.78
	草袋砌筑	m ³		1127.50	3345.00		146.64	159.17		16.53	53.24	69.78
五	施工生产生活防治区								0.00	0.00	0.00	0.00

表 10.2-2 (2)

工程措施概算表（未完成）

单位：万元

序号	项目	单位	工程量			单价（元）			合计（万元）			合计
			天津	河北	山东	天津	河北	山东	天津	河北	山东	
第一部分 工程措施									68.43	39.77	109.00	217.21
一	码头及接收站工程防治区								2.65			2.65
1	平整场地								2.65			2.65
(1)	土地整治	hm ²	2.53			10485.45			2.65			2.65
二	站场阀室防治区								13.96	6.59	0.46	21.01
1	表土剥离	万 m ³		0.67			2.50			1.67		1.67
2	表土回覆	万 m ³	1.91	0.67		2.95	2.50		5.63	1.67		7.30
3	排水沟	m	680	319					7.60	2.96		10.56
(1)	土方开挖	m ³	720	280.5		20.00	20.00		1.44	0.56		2.00
(2)	C10 砼垫层	m ³	68	30		20.00	20.00		0.14	0.06		0.20
(3)	C20 砼	m ³	320	126.5		188.11	184.93		6.02	2.34		8.36
4	平整场地								0.73	0.28	0.46	1.48
(1)	土地整治	hm ²	0.70	0.29	0.44	10485.45	9684.73	10551.54	0.73	0.28	0.46	1.48
三	施工作业带防治区								0.00	28.64		28.64
1	表土剥离	万 m ³		1.52			2.50			3.80		3.80
2	表土回覆	万 m ³		1.52			2.50			3.80		3.80
3	平整场地									20.76		20.76
(1)	土地整治	hm ²	0.00	21.44	0.00		9684.73			20.76		20.76
4	草袋护岸									0.28		0.28
(1)	草袋砌筑	m ³		19.29			146.64			0.28		0.28
四	穿跨越工程防治区								45.33	2.52	106.48	154.33

天津液化天然气（LNG）项目水土保持方案变更报告书

序号	项目	单位	工程量			单价（元）			合计（万元）			合计
			天津	河北	山东	天津	河北	山东	天津	河北	山东	
1	表土剥离	万 m ³		0.004			2.50			0.01		0.01
2	表土回覆	万 m ³		0.004			2.50			0.01		0.01
3	平整场地									0.65		0.65
(1)	土地整治	hm ²		0.676			9684.73			0.65		0.65
4	穿越工程防护								45.33	1.84	106.48	153.65
(1)	浆砌石护岸	m		348						1.84		1.84
	M7.5 浆砌石	m ³		55.68			300.00			1.67		1.67
	水泥砂浆抹面	m ²		118.32			14.52			0.17		0.17
(2)	草袋护岸	m	600		1780				45.33		106.48	151.81
	草袋砌筑	m ³	2255		6690	201.02		159.17	45.33		106.48	151.81
五	施工生产生活防治区								6.49	2.02	2.06	10.57
1	平整土地								6.49	2.02	2.06	10.57
(1)	土地整治	hm ²	6.19	2.09	1.95	10485.45	9684.73	10551.54	6.49	2.02	2.06	10.57

表 10.2-3 (1)

植物措施概算表（已完成）

单位：万元

序号	项目	单位	数量			单价（元）			合计（万元）			合计
			天津	河北	山东	天津	河北	山东	天津	河北	山东	
第二部分 植物措施									525.28	0.00	8.58	533.86
一	码头及接收站工程防治区								494.90			494.90
1	站场绿化								494.90			494.90
	绿化面积	hm ²	3.67			1348494			494.90			494.90
二	站场阀室防治区								0.00	0.00	0.00	0.00
三	施工作业带防治区								30.38	0.00	8.58	38.96
1	种植乔木								28.51	0.00	6.74	35.25
	栽植杨树	株	2264				4.96		1.12	0.00	0.00	1.12
	杨树	株	2309				50.00		11.55	0.00	0.00	11.55
	栽植白蜡	株			1330		4.77				0.63	0.63
	白蜡	株			1357		45.00				6.11	6.11
	栽植刺槐	株	2830				4.96		1.40			1.40
	刺槐	株	2887				50.00		14.44			14.44
2	种草								0.00	0.00	1.03	1.03
	撒播草籽	hm ²			5.28			202.57	0.00	0.00	0.11	0.11
	撒播狗牙根	kg			158.40			58.00	0.00	0.00	0.92	0.92
3	整地								1.87	0.00	0.81	2.69
	穴状整地 60×60cm	个	5094		1330	3.68	4.11	3.15	1.87	0.00	0.42	2.29
	全面整地	hm ²			5.28		3.15	747.81	0.00	0.00	0.39	0.39
四	穿越工程防治区											0.00
五	施工生产生活防治区											0.00

表 10.2-3 (2)

植物措施概算表（未完成）

单位：万元

序号	项目	单位	数量			单价（元）			合计（万元）			合计
			天津	河北	山东	天津	河北	山东	天津	河北	山东	
	第二部分 植物措施								453.91	19.54	113.47	586.93
一	码头及接收站工程防治区								341.17			341.17
1	站场绿化								341.17			341.17
	绿化面积	hm ²	2.53			1348494			341.17			341.17
二	站场阀室防治区								35.00	14.50	22.00	71.50
1	站场绿化								35.00	14.50	22.00	71.50
	绿化面积	hm ²	0.70	0.29	0.44	500000.00	500000.00	500000.00	35.00	14.50	22.00	71.50
三	施工作业带防治区								68.39	5.04	87.74	161.17
1	种植乔木								50.68	4.67	75.67	131.02
	栽植杨树	株	9056	938	15130	4.96	3.87	4.11	4.49	0.36	6.22	11.08
	杨树	株	9237	957	15433	50	45	45	46.19	4.31	69.45	119.94
2	种草								9.44	0.09	6.20	15.72
	撒播草籽	hm ²	26.40	0.25	14.81	243.87	186.69	202.57	0.64	0.00	0.30	0.95
	撒播狗牙根	kg	792	8	444.60	56	60	58	4.44	0.05	2.58	7.06
	撒播早熟禾	kg	792			55			4.36	0.00	0.00	4.36
	撒播白三叶	kg		8	603.00		52	55	0.00	0.04	3.32	3.36
3	整地								8.27	0.28	5.87	14.42
	穴状整地 60×60cm	个	9056	938	15130	4.05	2.80	3.15	3.67	0.26	4.76	8.70
	全面整地	hm ²	52.81	0.25	14.81	871.48	718.29	747.81	4.60	0.02	1.11	5.73
四	穿越工程防治区								9.35		3.74	13.09
1	种植乔木								8.18		3.28	11.46
	栽植杨树	株	1462		655	4.96		4.11	0.73		0.27	0.99

天津液化天然气（LNG）项目水土保持方案变更报告书

序号	项目	单位	数量			单价（元）			合计（万元）			合计
			天津	河北	山东	天津	河北	山东	天津	河北	山东	
	杨树	株	1491		668	50		45	7.46		3.01	10.46
2	种草								0.47		0.21	0.68
	撒播草籽	hm ²	1.32		0.59	243.87		202.57	0.03		0.01	0.04
	撒播狗牙根	kg	39		18	56		58	0.22		0.10	0.32
	撒播早熟禾	kg	39		18	55		53	0.21		0.10	0.31
3	整地								0.71		0.25	0.96
	穴状整地 60×60cm	个	1462		655	4.05		3.15	0.59		0.21	0.80
	全面整地	hm ²	1.32		0.59	871.48		747.81	0.12		0.04	0.16

表 10.2-4 (1)

临时措施概算表（已完成）

单位：万元

序号	项目	单位	数量			单价（元）			合计（万元）			合计
			天津	河北	山东	天津	河北	山东	天津	河北	山东	
第三部分 临时措施									314.79	95.59	102.13	512.52
一	码头及接收站工程防治区								45.85			45.85
1	遮盖								4.61			4.61
	防尘网遮盖	万 m ²	0.58			7.94			4.61			4.61
2	泥浆沉淀池	个							11.33			11.33
	土方开挖	m ³	4928			20.00			9.86			9.86
	编织袋装土	m ³	63			201.02			1.27			1.27
	编织袋拆除	m ³	63			22.87			0.14			0.14
	编织袋	个	560			1.20			0.07			0.07
3	临时排水沟	m	280			200.00			5.60			5.60
	土方开挖	m ³	37.8			20.00			0.08			0.08
4	临时沉沙池								24.31			24.31
	土方开挖	m ³	5			20.00			0.01			0.01
	砌砖	块	1620			150.00			24.30			24.30
	水泥砂浆	m ²	1.54			18.20			0.00			0.00
二	站场阀室防治区								0.00	2.48	3.58	6.05
1	遮盖									2.48	3.58	6.05
	防尘网遮盖	万 m ²		0.34	0.48	7.94	7.28	7.45		2.48	3.58	6.05
三	施工作业带防治区								195.08	74.86	77.45	347.39
1	遮盖								195.08	74.86	77.45	347.39
	防尘网遮盖	万 m ²	26.79	10.28	10.39	7.28	7.28	7.45	195.08	74.86	77.45	347.39
四	穿越工程防治区								41.94	12.24	13.51	67.69

天津液化天然气（LNG）项目水土保持方案变更报告书

序号	项目	单位	数量			单价（元）			合计（万元）			合计
			天津	河北	山东	天津	河北	山东	天津	河北	山东	
1	防尘网遮盖	万 m ²	0.18	0.06	0.10	7.28	7.28	7.45	1.31	0.45	0.75	2.50
2	围堰拆除								26.56	6.97	6.82	40.35
	碾压土或砂	m ³	11611	4343.00	3821.00	22.87	16.04	17.85	26.56	6.97	6.82	40.35
3	泥浆沉淀池	个	24	9	10				11.77	4.16	4.69	20.62
	土方开挖	m ³	4620	1732.5	1925	20.00	20.00	20.00	9.24	3.47	3.85	16.56
	编织袋装土	m ³	108	40.5	45	201.02	146.64	159.17	2.17	0.59	0.72	3.48
	编织袋拆除	m ³	108	40.5	45	22.87	16.04	17.85	0.25	0.06	0.08	0.39
	编织袋	个	960	360	400	1.2	1	1	0.12	0.04	0.04	0.19
4	临时排水沟	m	8500	2475	4650	200			2.30	0.67	1.26	4.22
	土方开挖	m ³	1148	334	628	20.00	20.00	20.00	2.30	0.67	1.26	4.22
五	施工生产生活防治区								0.13	0.07	0.08	0.28
1	临时排水沟	m	498	260.1	279				0.13	0.07	0.08	0.28
	土方开挖	m ³	67	35	38	20.00	20.00	20.00	0.13	0.07	0.08	0.28
七	其他临时工程费	%	2	2	2	1596.10	300.82	379.81	31.92	6.02	7.60	45.53

表 10.2-4 (2)

临时措施概算表（未完成）

单位：万元

序号	项目	单位	数量			单价（元）			合计（万元）			合计
			天津	河北	山东	天津	河北	山东	天津	河北	山东	
第三部分 临时措施									18.04	13.27		31.31
一	码头及接收站工程防治区								0.00			0.00
二	站场阀室防治区								7.59	2.48		10.07
1	遮盖								7.59	2.48		10.07
	防尘网遮盖	万 m ²	0.96	0.34		7.91	7.28		7.59	2.48		10.07
三	施工作业带防治区									8.30		8.30
1	遮盖									8.30		8.30
	防尘网遮盖	万 m ²		1.14			7.28			8.30		8.30
四	穿越工程防治区									1.31		1.31
1	围堰拆除									0.77		0.77
	碾压土或砂	m ³		482.00			16.04			0.77		0.77
2	泥浆沉淀池	个		1						0.46		0.46
	土方开挖	m ³		192.5			20.00			0.39		0.39
	编织袋装土	m ³		4.5			146.64			0.07		0.07
	编织袋拆除	m ³		4.5			16.04			0.01		0.01
	编织袋	个		40			1			0.00		0.00
3	临时排水沟	m		275						0.07		0.07
	土方开挖	m ³		37			20.00			0.07		0.07
五	施工生产生活防治区									0.06		0.06
1	临时排水沟	m		28.9			20.00			0.06		0.06
	土方开挖	m ³		4			20.00			0.01		0.01
六	其他临时工程费	%	2	2	2	522.34	59.32	222.48	10.45	1.19	4.45	16.08

表 10.2-5 独立费用 单位：万元

序号	工程名称及费用	编制依据及计算公式	合计（万元）
	第四部分 独立费用		1236.58
一	建设管理费	（工程措施费+植物措施费+临时工程费）×2%	72.49
二	科研勘测设计费	按照实际工作量及双方签订的合同计列	678.00
三	水土保持监理费	按照实际工作量及双方签订的合同计列	158.84
四	水土保持监测费	按照实际工作量及双方签订的合同计列	143.25
五	水土保持设施验收报告编制费	按同类项目计取	184.00

表 10.2-6 水土保持措施分年度投资表

单位：万元

序号	工程或费用名称	合计	分年度投资				
			2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年
第一部分 工程措施		1960.08	584.85	742.34	419.00	461.61	
1	码头及接收站防治区	291.02	87.31	87.31	87.31	29.10	
2	站场阀室防治区	83.67	25.10	25.10	16.73	16.73	
3	施工作业带防治区	1252.26	375.68	500.91	250.45	125.23	
4	穿越工程防治区	322.56	96.77	129.02	64.51	32.26	
5	施工生产生活防治区	258.29				258.29	
第二部分 植物措施		1120.79	103.62	207.24	310.86	499.07	
1	码头及接收站防治区	836.07	83.61	167.21	250.82	334.43	
2	站场阀室防治区	71.50				71.50	
3	施工作业带防治区	200.13	20.01	40.03	60.04	80.05	
4	穿越工程防治区	13.09				13.09	
5	施工生产生活防治区	0.00		0.00	0.00	0.00	
第三部分 临时措施		543.83	108.11	167.56	216.22	56.72	
1	码头及接收站防治区	45.85	9.17	18.34	18.34	0.00	
2	站场阀室防治区	16.12	1.61	3.22	3.22	8.06	
3	施工作业带防治区	355.69	71.14	106.71	142.28	35.57	
4	穿越工程防治区	69.00	13.80	20.70	27.60	6.90	
5	施工生产生活防治区	0.34	0.07	0.10	0.14	0.03	
6	其他临时工程费	61.62	12.32	18.49	24.65	6.16	
第四部分 独立费用		1236.58	715.46	112.38	112.38	82.17	214.21
1	建设管理费	72.49	7.25	21.75	21.75	21.75	
2	科研勘测设计费	678.00	678.00				
3	水土保持监理费	158.84	15.88	47.65	47.65	31.77	15.88
4	水土保持监测费	143.25	14.33	42.98	42.98	28.65	14.33
5	水土保持设施验报告编制费	184.00					184.00
一至四部分合计		4861.28	1512.04	1229.51	1058.46	1099.57	214.21
基本预备费		291.68	29.17	87.50	87.50	58.34	29.17
静态投资		5152.96	1541.21	1317.01	1145.96	1157.91	243.38
水土保持补偿费		1858.64				1858.64	
水土保持工程总投资		7011.60	1541.21	1317.01	1145.96	3016.55	243.38

表 10.2-7 水土保持分省投资表

单位：万元

序号	工程或费用名称	天津			河北			山东			合计
		已完成	未完成	小计	已完成	未完成	小计	已完成	未完成	小计	
1	第一部分 工程措施	1070.82	68.43	1139.26	300.82	39.77	340.59	371.23	109.00	480.24	1960.08
1.1	码头及接收站防治区	288.37	2.65	291.02			0.00			0.00	291.02
1.2	站场阀室防治区	48.02	13.96	61.98	6.31	6.59	12.90	8.33	0.46	8.79	83.67
1.3	施工作业带防治区	677.98	0.00	677.98	255.35	28.64	283.99	290.29		290.29	1252.26
1.4	穿越工程防治区	56.46	45.33	101.79	39.16	2.52	41.67	72.62	106.48	179.10	322.56
1.5	施工生产生活防治区	0.00	45.33	45.33	0.00	106.48	106.48	0.00	106.48	106.48	258.29
2	第二部分 植物措施	525.28	453.91	979.19	0.00	19.54	19.54	8.58	113.47	122.05	1120.79
2.1	码头及接收站防治区	494.90	341.17	836.07			0.00			0.00	836.07
2.2	站场阀室防治区		35.00	35.00		14.50	14.50		22.00	22.00	71.50
2.3	施工作业带防治区		68.39	68.39		5.04	5.04	8.58	87.74	96.32	169.75
2.4	穿越工程防治区		9.35	9.35		0.00	0.00		3.74	3.74	13.09
2.5	施工生产生活防治区	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
3	第三部分 临时措施	314.79	18.04	332.83	95.59	13.27	108.87	102.13	0.00	102.13	543.83
3.1	码头及接收站防治区	45.85	0.00	45.85	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	45.85
3.2	站场阀室防治区	0.00	7.59	7.59	2.48	2.48	4.95	3.58		3.58	16.12
3.3	施工作业带防治区	195.08	0.00	195.08	74.86	8.30	83.16	77.45		77.45	355.69
3.4	穿越工程防治区	41.94	0.00	41.94	12.24	1.31	13.55	13.51		13.51	69.00
3.5	施工生产生活防治区	0.13	0.00	0.13	0.07	0.06	0.13	0.08		0.08	0.34
3.7	其他临时工程费	31.92	10.45	42.37	6.02	1.19	7.20	7.60	4.45	12.05	61.62
	合计	1910.89	540.38	2451.27	396.41	72.59	469.00	481.95	222.48	704.43	3624.70

10.3 水土保持投资变化原因分析

变更后水土保持投资与原方案批复的水土保持投资对比情况详见表 10.2-8。

表 10.2-8 变更后水土保持投资与原方案批复投资对比分析 单位：万元

序号	措施名称	原方案批复投资	变更后投资	变化情况
1	第一部分 工程措施	858.05	1960.08	1102.03
1.1	码头及接收站防治区	193.97	291.02	97.05
1.2	站场阀室防治区	180.86	83.67	-97.19
1.3	施工作业带防治区	0.19	1252.26	1252.07
1.4	穿越工程防治区	134.28	322.56	188.28
1.5	道路防治区	348.75	0.00	-348.75
1.6	施工生产生活防治区	0	258.29	258.29
2	第二部分 植物措施	799.8	1120.79	320.99
2.1	码头及接收站防治区	224.86	836.07	611.21
2.2	站场阀室防治区	167.14	71.50	-95.64
2.3	施工作业带防治区	348.08	200.13	-147.95
2.4	穿越工程防治区	0	13.09	13.09
2.5	道路防治区	59.2	0.00	-59.20
2.6	施工生产生活防治区	0.52	0.00	-0.52
3	第三部分 临时措施	5140.78	543.83	-4596.95
3.1	码头及接收站防治区	57.09	45.85	-11.24
3.2	站场阀室防治区	312.5	16.12	-296.38
3.3	施工作业带防治区	4343.84	355.69	-3988.15
3.4	穿越工程防治区	275.96	69.00	-206.96
3.5	道路防治区	9.77	0.00	-9.77
3.6	施工生产生活防治区	108.46	0.34	-108.12
3.7	其他临时工程费	33.16	61.62	28.46
第一至第三部分合计		6798.63	3624.70	-3173.93
4	第四部分 独立费用	2666.87	1236.58	-1430.29
4.1	建设管理费	135.97	72.49	-63.48
4.2	方案编制费	682.33	278.00	-404.33
4.3	科研勘测设计费	579.99	400.00	-179.99
4.4	水土保持监理费	440	158.84	-281.16
4.5	水土保持监测费	516.66	143.25	-373.41
4.6	水土保持设施验收报告编制费	311.92	184.00	-127.92
第一至第四部分合计		9465.5	4861.28	-4604.22
基本预备费（6%）		567.93	291.68	-276.25
静态投资		10033.43	5152.96	-4880.47
水土保持补偿费		4757.7	1858.64	-2899.06
水土保持工程总投资		14791.13	7011.60	-7779.53

根据变更方案水土保持投资计算结果，水土保持投资概算与原方案批复投资相比变化原因主要有以下几方面：

（1）方案中批复管道建设长度 702km，设计变更后管道长度为 614.37km，因此在原方案基础上核减了水土保持措施工程量。

（2）输气管线长度、位置调整后，按照新路由调整水土保持措施工程量。

（3）原方案投资估算采用 2012 年第 2 季度价格水平年进行计算，本变更方案投资概算采用 2017 年第 4 季度价格水平年进行计算。

（4）根据有关文件的规定调整了独立费用的费用组成及取费依据，水土保持方案编制费、水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持设施验收费等均为合同价，投资核减 1706.05 万元。

（5）按照最新文件的规定和实际损坏水土保持设施数量重新计算了水土保持补偿费。

10.4 效益分析

在工程施工建设期实施水土保持工程措施及植物措施，目的是控制工程建设造成的新增水土流失，防治扰动面的土壤大量流失，维护工程的安全运行，绿化、美化环境，恢复改善工程占地区因占压、挖损、扰动破坏的土地及植被资源，其效益主要体现在基础效益、生态效益和社会效益上。

10.3.1 基础效益

1、扰动土地整治率及水土流失总治理度

（1）扰动土地整治率

本项目扰动地表面积 1060.73hm²，整治扰动土地面积 1053.10hm²。工程建设中将对建设的各区域分别采取相应的水土流失治理措施，竣工验收时各区扰动土地的整治率达到 99.28%。

（2）水土流失总治理度

根据建设期间采取的防治措施，治理水土流失面积 987.60hm²，本项目水土流失治理度达 99.23%。本项目水土流失防治面积见表 10.3-1。

2、减少水土流失量

本项目建设可能新增流失量为 3.94 万 t。采用有效的水土流失防治措施后，建设期累计减少水土流失量为 3.55 万 t。

表 10.3-1 工程水土保持措施防治总面积

项目名称	扰动地 表面积 (hm ²)	水土流 失面积 (hm ²)	永久建筑 物、硬化 面积 (hm ²)	可绿化面 积 (hm ²)	工程措 施面积 (hm ²)	植物措 施面积 (hm ²)	水土保 持措施 面积 (hm ²)
码头及接收 站防治区	54.82	6.22	48.60	6.20	6.20	6.20	6.20
站场阀室防 治区	16.50	4.74	11.76	1.47	1.43	1.43	1.43
施工作业带 防治区	951.18	951.18		46.74	900.82	46.74	947.56
穿跨越工程 防治区	28.00	22.86	5.14	1.92	20.27	1.91	22.18
施工生产生 活区防治区	10.23	10.23		0.00	10.23	0.00	10.23
合计	1060.73	995.23	65.50	56.33	938.95	56.28	987.60

表 10.3-2 设计水平年防治效果情况表

防治指标	目标值	依据	单位	数量	设计达标值	结果
扰动土地整治 率	95%	水保措施面积+ 建筑面积	hm ²	1053.10	99.28%	达标
		扰动地表面积	hm ²	1060.73		
水土流失总治 理度	92%	水保措施防治面 积	hm ²	987.60	99.23%	达标
		造成水土流失面 积	hm ²	995.23		
土壤流失控制 比	1	侵蚀模数容许值	t/hm ² .a	200	1.01	达标
		方案土壤侵蚀模 数平均值	t/hm ² .a	199		
拦渣率	95%	拦渣量	×10 ⁴ m ³	0	100.00%	达标
		弃渣量	×10 ⁴ m ³	0		
林草植被恢复 率	96%	植物措施面积	hm ²	56.28	99.91%	达标
		可绿化面积	hm ²	56.33		
林草覆盖率	5%	植物措施面积	hm ²	56.28	5.31%	达标
		扰动地表面积	hm ²	1060.73		

10.3.2 生态效益

本项目水土保持方案实施后，通过工程措施和植被防护能够较好地固化地表，增加土壤抗冲刷能力和抗风蚀能力，同时结合绿化工程能够通过植被截留降雨，消除了降雨动能，减小了径流量，使建设期的水土流失总量可以得到有效控制，既保护了水土资源，又美化了环境，同时提高项目的林草覆盖率。

工程建设结束后，本方案设计中对所有扰动的地表进行土地平整及恢复植被，针对可绿化的区域，除少部分难利用的土地以外全部采取植物措施进行绿化，恢复原来的植被，本项目所采取的植物措施总面积为 56.28hm²，可绿化面积为 56.33hm²，因此，林草植被恢复率将达到 99.91%，使本项目防治责任范围内林草覆盖率达到 5.31%。

10.3.3 社会效益

本方案设计的水土保持措施实施后，因工程建设带来的水土流失将得到有效的控制，并改善施工场地的水土流失现状。同时对确保线路的安全运行起到重要的作用，具有显著的社会效益。

11 方案实施的保证措施

本项目水土保持方案实施保证措施包括水土保持工程后续设计、招投标、施工管理、水土保持监理、监测、水土保持竣工验收、资金保障等方面。

11.1 组织领导与管理措施

本项目建设过程中，建设单位成立了水土保持管理领导小组，主管部门主任担任组长，涉及各部门负责人任成员，工程管理部负责日常工作。施工单位成立施工水土保持管理小组，设计单位和监理、监测单位指定专人负责此项工作。

领导小组职责主要为：1、贯彻执行有关国家水土保持法律法规；2、督促水土保持相关措施的实施；3、讨论、解决施工过程中出现的水土保持相关问题。

在项目建设过程中领导小组不定期宣传水土保持理念，发现问题提出解决方案。有利于水土保持措施的落实，使之有效的起到水土保持作用，保护了项目周边的生态环境。

11.2 后续设计

水土保持方案经水行政主管部门批复后，生产建设单位按照批准的水土保持方案，委托西安黄河工程监理有限公司开展输气管线工程水土保持初步设计工作。

11.3 招标投标

工程建设过程中，建设单位根据《关于印发〈天然气分公司工程招标投标实施细则〉的通知》（股份天然气工[2015]520号），积极推行招标投标制。建设单位通过招投标方式委托相关单位开展本项目的主体设计、水土保持方案编制、施工、水土保持监理、监测以及水土保持设施验收报告编制工作。根据招投标结果，水土保持工程未单独招标，各项水土保持工程的实施内容和要求列入主体工程合同约定。

11.4 水土保持工程监理

1、本项目码头及接收站工程于2014年10月底开工建设，输气管道工程于2015年8月开工建设，2015年10月建设单位委托北京华夏山川生态环境有限公司承担本项目码头及接收站工程的水土保持监理工作，2015年9月建设单位委托西安黄河工程监理有限公司承担本项目输气管道工程的水土保持监理工作。监理单位依据《水土保持工程监理规范》（SL523—2011），对水土保持工程质量等进行监理，

水土保持监理的主要内容为水土保持工程合同管理，按照合同控制工程建设的投资、工期和质量，并协调有关各方的关系，包括水土保持方案实施阶段的招标工作、勘测设计、施工等建设全过程。

2、监理单位在工程监理任务结束后、水土保持竣工验收前，严格按照水土保持相关规定，提交水土保持监理总结报告及相关质量评定资料。

11.5 水土保持监测

1、本项目码头及接收站工程于2014年10月开工建设，输气管道工程于2015年8月开工建设，2015年10月建设单位委托北京华夏山川生态环境有限公司承担本项目码头及接收站工程的水土保持监测工作，2015年9月建设单位委托黄河流域水土保持生态环境监测中心承担本项目输气管道工程的水土保持监测工作。监测单位开展监测工作前编制了《水土保持监测实施方案》，并按水利部2015（139）号文规定的监测内容、方法、时段和频次对工程建设实施水土保持监测工作。监测成果按相关要求及时向建设单位报送，并督促建设单位向水土保持方案审批机关和当地水行政主管部门报告生产建设项目监测实施方案、季报、年报等监测成果资料。

2、监测单位在工程监测任务结束后、水土保持竣工验收前，严格按照水土保持相关规定，提交水土保持监测总结报告及相关监测过程资料。

11.6 施工管理

（1）施工单位是水土保持工作实施主体，建立了水土保持工作制度和保证措施，配备专职管理人员。项目开工前成立水土保持工作机构、按照水土保持批复意见制定水土保持工程施工方案，报监理单位审查。

（2）严格按施工图设计中的水土保持工程措施及要求组织实施。

（3）将水土保持内容列入各级技术交底方案，并建立管理台账。

（4）主动接受地方水行政主管部门、建设单位、监理单位的管理、监督检查，及时整改检查中发现的水土保持问题。

（5）发生水土保持事件，及时向建设单位、监理单位报告。

（6）参与水土保持竣工验收工作。

11.7 监督检查与验收

1、水土保持监督检查包括自查、互查、建设单位检查、建设单位的上级单位

检查、各级水行政主管部门和流域管理机构的监督检查等。监督检查的内容包括水土保持方案报批及变更等手续履行情况；水土保持初步设计、施工图设计落实情况；水土流失防治措施落实情况及防治效果，监测与监理开展情况；水土保持设施自查初验及验收准备情况；水土保持补偿费缴纳情况；生产建设单位水土保持管理情况，发现问题及时处理。2016年6月22日山东滨州市水利局下发《关于天津液化天然气（LNG）项目水土保持方案落实情况进行整改的通知》；2016年10月17日水利部淮河水利委员会下发《关于开展天津液化天然气（LNG）项目水土保持监督检查的函》（淮委水土保持函[2016]17号）；2017年12月22日，天津市水务局对天津液化天然气（LNG）项目输气干线工程水土保持工程进行了跟踪检查。

2、水土保持法第四十七条规定，水行政主管部门或者其他依照本法规定行使监督管理权的部门，不依法作出行政许可决定或者办理批准文件的，发现违法行为或者接到对违法行为的举报不予查处的，或者有其他未依照本法规定履行职责的行为的，对直接负责的主管人员和其他直接责任人员依法给予处分。

3、水土保持法第二十七条规定，生产建设项目竣工验收，应当验收水土保持设施；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。

11.8 资金来源及使用管理

11.8.1 资金来源

本方案水土保持投资全部费用由工程建设单位承担。

11.8.2 资金管理办法

建设单位做好资金使用管理工作，专款专用，保证建设资金及时足额到位，保障水土保持工作顺利进行。水土保持设施竣工验收时建设单位应就水土保持投资估算调整情况、分年度投资安排、资金到位情况和经费支出情况写出总结。

12 方案编制结论与建议

12.1 结论

经分析评价，本方案实施后，可使新增的水土流失得到有效控制，原有的水土流失得到一定程度治理，因此，本项目建设是可行的。

12.2 建议

项目投产使用前，建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，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）要求，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。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。

附件 1

投资概算附表

附表 1 主体工程单价汇总表

单位：元

工程名称	单位	单价
挖填土方	m ³	20
砌体（浆砌石）	m ³	300
C20 卵石砼	m ³	830
雨水沟 B=300	m	200
盐渍土换填	m ³	350
草袋土	m ³	35
植、种草（树）	m ²	50

附表2 工程单价汇总表（天津市）

单位：元

工程单价汇总表													
序号	定额编号	工程名称	单位	单价	其中								
					人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金	扩大单价
1	01004	表土剥离	m ²	2.95	0.18	0.20	1.83	0.04	0.11	0.12	0.17	0.29	0.00
2	01146	推土机平整场地	m ²	1.05	0.07	0.11	0.61	0.02	0.04	0.04	0.06	0.10	0.00
3	03003	防尘网遮盖	m ²	7.91	1.50	4.37		0.12	0.29	0.38	0.47	0.78	0.00
4	03053	编织袋填筑	m ³	201.02	109.23	40.00		2.98	7.46	9.58	11.85	19.92	0.00
5	03054	编织袋拆除	m ³	22.87	15.79	1.19		0.34	0.85	1.09	1.35	2.27	0.00
6	10074	沉沙池	座	1780.29	846.94	487.23		26.68	66.71	71.38	104.93	176.42	0.00
7	08046	全面整地	hm ²	871.48	178.60	65.54	408.96	13.06	32.66	34.94	51.36	86.36	0.00
8	08029	穴状整地（60×60cm）	个	4.05	2.92	0.29		0.03	0.13	0.10	0.17	0.40	0.00
9	08086	栽植杨树	株	4.96	2.26	1.68		0.04	0.16	0.12	0.21	0.49	0.00
10	08086	栽植白蜡	株	4.77	2.26	1.53		0.04	0.15	0.12	0.20	0.47	0.00
11	08086	栽植刺槐	株	4.96	2.26	2.68		0.04	0.16	0.12	0.21	0.49	0.00
12	08056	直播种草	hm ²	871.48	178.60	65.54	408.96	13.06	32.66	34.94	51.36	86.36	0.00

附表3 工程单价汇总表（河北省）

单位：元

工程单价汇总表													
序号	定额编号	工程名称	单位	单价	其中								
					人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金	扩大单价
1	01004	表土剥离	m ²	2.50	0.12	0.01	1.74	0.04	0.09	0.10	0.15	0.25	0.00
2	01146	推土机平整场地	m ²	0.97	0.05	0.11	0.57	0.01	0.04	0.04	0.06	0.10	0.00
3	03003	防尘网遮盖	m ²	7.28	1.04	4.37		0.11	0.27	0.35	0.43	0.72	0.00
4	03053	编织袋填筑	m ³	146.64	75.53	33.33		2.18	5.44	6.99	8.64	14.53	0.00
5	03054	编织袋拆除	m ³	16.04	10.92	0.99		0.24	0.60	0.76	0.95	1.59	0.00
6	10074	沉沙池	座	1418.12	585.65	477.11		21.26	53.14	56.86	83.58	140.53	0.00
7	08046	全面整地	hm ²	718.29	123.50	56.50	379.20	11.18	16.78	17.61	42.33	71.18	0.00
8	08029	穴状整地（60×60cm）	个	2.80	2.02	0.20		0.02	0.09	0.07	0.12	0.28	0.00
9	08086	栽植杨树	株	3.87	1.56	1.51		0.03	0.12	0.10	0.17	0.38	0.00
10	08086	栽植白蜡	株	3.68	1.56	1.36		0.03	0.12	0.09	0.16	0.36	0.00
11	08086	栽植刺槐	株	3.99	1.56	1.60		0.03	0.13	0.10	0.17	0.40	0.00
12	08056	直播种草	hm ²	186.69	97.50	50.61		1.48	5.92	4.67	8.01	18.50	0.00

附表4 工程单价汇总表（山东省）

单位：元

工程单价汇总表													
序号	定额编号	工程名称	单位	单价	其中								
					人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金	扩大单价
1	01004	表土剥离	m ²	2.72	0.14	0.01	1.89	0.04	0.10	0.11	0.16	0.27	0.00
2	01146	推土机平整场地	m ²	1.06	0.05	0.11	0.62	0.02	0.04	0.04	0.06	0.10	0.00
3	03003	防尘网遮盖	m ²	7.45	1.17	4.37		0.11	0.28	0.36	0.44	0.74	0.00
4	03053	编织袋填筑	m ³	159.17	84.83	33.33		2.36	5.91	7.59	9.38	15.77	0.00
5	03054	编织袋拆除	m ³	17.85	12.26	0.99		0.27	0.66	0.85	1.05	1.77	0.00
6	10074	沉沙池	座	1514.78	657.73	477.47		22.70	56.76	60.73	89.28	150.11	0.00
7	08046	全面整地	hm ²	747.81	138.70	58.76	384.72	11.64	17.47	18.34	44.07	74.11	0.00
8	08029	穴状整地（60×60cm）	个	3.15	2.27	0.23		0.02	0.10	0.08	0.14	0.31	0.00
9	08086	栽植杨树	株	4.11	1.75	1.51		0.03	0.13	0.10	0.18	0.41	0.00
10	08086	栽植白蜡	株	4.07	1.75	1.48		0.03	0.13	0.10	0.17	0.40	0.00
11	08086	栽植刺槐	株	4.19	1.75	1.57		0.03	0.13	0.10	0.18	0.42	0.00
12	08056	直播种草	hm ²	202.57	109.50	51.21		1.61	6.43	5.06	8.69	20.07	0.00

附表 5 主要材料预算价格表

单位：元

序号	名称及规格	单位	预算价格（元）		
			天津市	河北省	山东省
1	水	m ³	7.57	6.7	6.7
2	电	kw.h	0.65	0.552	0.552
3	防尘网	m ²	4	4	4
4	编织袋	个	1.2	1.0	1.0
5	杨树	株	50	45	45
6	白蜡	株	45	40	44
7	刺槐	株	50	48	47
8	早熟禾	kg	55	53	53
9	狗牙根	kg	56	60	58
10	白三叶	kg	58	52	55
11	黑麦草	kg	40	35	38

附表6 施工机械台时费

单位：元

定额 编号	名称及规格	合计			第一类费用	第二类费用							
		天津	河北	山东		人工	柴油	电	风	水	小计		
											天津	河北	山东
2002	砂浆搅拌机 0.4m ³	27.51	22.90	23.94	9.70	1.30		8.60			17.81	13.20	14.24
3059	胶轮架子车	0.90	0.90	0.90	0.90								
1031	推土机 74kw	123.64	117.31	127.50	42.67	2.40	10.60				80.97	74.64	84.83
1043	拖拉机 37kw	46.62	43.15	48.09	6.85	1.30	5.00				39.77	36.3	41.24
1001	挖掘机 0.5m ³	128.26	120.43	131.58	43.92	2.70	10.70				84.34	76.51	87.66
1030	推土机 59kw	93.15	93.84	95.17	24.31	2.40	8.40				68.84	69.53	70.86
3012	自卸汽车 5t	86.65	82.97	83.38	16.1	1.30	9.10				70.55	66.87	67.28
1046	拖拉机 74kw	98.68	92.31	101.96	21.57	2.40	9.90				77.11	70.74	80.39
1077	蛙式打夯机	21.60	15.56	17.16	1.18	2.00		2.50			20.42	14.38	15.98

附表 7 工程措施单价表(天津市)

表土剥离（推土机）					
定额编号：01150			单位：100m ²		
工作内容：推松、运送、卸除、拖平、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				236.39
(一)	直接费				220.93
1	人工费				17.86
	人工	工时	1.9	9.40	17.86
2	材料费				20.08
	零星材料费	%	10	200.84	20.08
3	机械台时费	元			182.98
	推土机 74kw	台时	1.48	123.64	182.98
(二)	其他直接费	%	2	220.93	4.42
(三)	现场经费	%	5	220.93	11.05
二	间接费	%	5	236.39	11.82
三	企业利润	%	7	248.21	17.37
四	税金	%	11	265.58	29.21
五	扩大	%	0	294.80	0.00
合计					294.80

推土机平整场地					
定额编号：01146			单位：100m ²		
工作内容：推平。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				84.08
(一)	直接费				78.58
1	人工费				6.58
	人工	工时	0.7	9.40	6.58
2	材料费				11.42
	零星材料费	%	17	67.16	11.42
3	机械使用费				60.58
	推土机 74kw	台时	0.49	123.64	60.58
(二)	其他直接费	%	2	78.58	1.57
(三)	现场经费	%	5	78.58	3.93
二	间接费	%	5	84.08	4.20
三	企业利润	%	7	88.28	6.18
四	税金	%	11	94.46	10.39
五	扩大	%	0	104.85	0.00
合计					104.85

防尘网苫盖					
定额编号：03003				单位：100m ²	
工作内容：场内运输、铺设、接缝（针缝）。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				628.05
(一)	直接费				586.96
1	人工费				150.40
	人工	工时	16	9.40	150.40
2	材料费				436.56
	防尘网	m ²	107	4	428.00
	其他材料费	%	2	428.00	8.56
(二)	其他直接费	%	2	586.96	11.74
(三)	现场经费	%	5	586.96	29.35
二	间接费	%	6	628.05	37.68
三	企业利润	%	7	665.73	46.60
四	税金	%	11	712.33	78.36
五	扩大	%	0	790.69	0.00
合计					790.69

编织袋填筑					
定额编号：03053				单位:100m ³	
工作内容：装土、封包、堆筑。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				15966.97
(一)	直接费				14922.40
1	人工费				10922.80
	人工	工时	1162	9.40	10922.80
2	材料费				3999.60
	土	m ³	118		
	编织袋	个	3300	1.20	3960.00
	其他材料费	%	1	3960.00	39.60
(二)	其他直接费	%	2	14922.40	298.45
(三)	现场经费	%	5	14922.40	746.12
二	间接费	%	6	15966.97	958.02
三	企业利润	%	7	16924.99	1184.75
四	税金	%	11	18109.74	1992.07
五	扩大	%	0	20101.81	0.00
合计					20101.81

编织袋拆除					
定额编号：03054				单位：100m ³	
工作内容：拆除、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				1816.86
(一)	直接费				1698.00
1	人工费				1579.20
	人工	工时	168	9.40	1579.20
2	材料费				118.80
	土	m ³	118		
	编织袋	个	3300	1.20	
	其他材料费	%	3	3960.00	118.80
(二)	其他直接费	%	2	1698.00	33.96
(三)	现场经费	%	5	1698.00	84.90
二	间接费	%	6	1816.86	109.01
三	企业利润	%	7	1925.87	134.81
四	税金	%	11	2060.68	226.68
五	扩大	%	0	2287.36	0.00
合计					2287.36

沉沙池					
定额编号：10074				单位：座	
工作内容：池体开挖、池体砌筑（浇筑）、土方回填、池底及池壁抹面等。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				1427.56
(一)	直接费				1334.17
1	人工费				846.94
	人工	工时	90.1	9.40	846.94
2	材料费				487.23
	砂浆	m ³	0.77	181.85	140.03
	机砖	千块	0.81	400	324.00
	其他材料费	%	5	464.03	23.20
(二)	其他直接费	%	2	1334.17	26.68
(三)	现场经费	%	5	1334.17	66.71
二	间接费	%	5	1427.56	71.38
三	企业利润	%	7	1498.94	104.93
四	税金	%	11	1603.86	176.42
五	扩大	%	0	1780.29	0.00
合计					1780.29

全面整地					
定额编号：08046				单位：hm ²	
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				698.82
(一)	直接费				653.1
1	人工费				178.6
	人工	工时	19	9.40	178.6
2	材料费				65.54
	农家土杂肥	m ³	1	58	58
	其他材料费	%	13	58	7.54
3	机械使用费				408.96
	拖拉机 37kw	台时	8	51.12	408.96
(二)	其他直接费	%	2	653.1	13.06
(三)	现场经费	%	5	653.1	32.66
二	间接费	%	5	698.82	34.94
三	企业利润	%	7	733.76	51.36
四	税金	%	11	785.12	86.36
五	扩大	%	0	871.48	0.00
合计					871.48

附表 8 工程措施单价表(河北省)

表土剥离（推土机）					
定额编号：01150			单位：100m ²		
工作内容：推松、运送、卸除、拖平、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				200.31
(一)	直接费				187.21
1	人工费				12.35
	人工	工时	1.9	6.50	12.35
2	材料费				1.24
	零星材料费	%	10	12.35	1.24
3	机械台时费	元			173.62
	推土机 74kw	台时	1.48	117.31	173.62
(二)	其他直接费	%	2	187.21	3.74
(三)	现场经费	%	5	187.21	9.36
二	间接费	%	5	200.31	10.02
三	企业利润	%	7	210.33	14.72
四	税金	%	11	225.05	24.76
五	扩大	%	0	249.81	0.00
合计					249.81

推土机平整场地					
定额编号：01146			单位：100m ²		
工作内容：推平。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				77.66
(一)	直接费				72.58
1	人工费				4.55
	人工	工时	0.7	6.50	4.55
2	材料费				10.55
	零星材料费	%	17	62.03	10.55
3	机械使用费				57.48
	推土机 74kw	台时	0.49	117.31	57.48
(二)	其他直接费	%	2	72.58	1.45
(三)	现场经费	%	5	72.58	3.63
二	间接费	%	5	77.66	3.88
三	企业利润	%	7	81.54	5.71
四	税金	%	11	87.25	9.60
五	扩大	%	0	96.85	0.00
合计					96.85

防尘网苫盖					
定额编号：03003				单位：100m ²	
工作内容：场内运输、铺设、接缝（针缝）。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				578.40
(一)	直接费				540.56
1	人工费				104.00
	人工	工时	16	6.50	104.00
2	材料费				436.56
	防尘网	m ²	107	4	428.00
	其他材料费	%	2	428.00	8.56
(二)	其他直接费	%	2	540.56	10.81
(三)	现场经费	%	5	540.56	27.03
二	间接费	%	6	578.40	34.70
三	企业利润	%	7	613.10	42.92
四	税金	%	11	656.02	72.16
五	扩大	%	0	728.18	0.00
合计					728.18

编织袋填筑					
定额编号：03053				单位:100m ³	
工作内容：装土、封包、堆筑。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				11648.02
(一)	直接费				10886.00
1	人工费				7553.00
	人工	工时	1162	6.50	7553.00
2	材料费				3333.00
	土	m ³	118		
	草袋	个	3300	1.00	3300.00
	其他材料费	%	1	3300.00	33.00
(二)	其他直接费	%	2	10886.00	217.72
(三)	现场经费	%	5	10886.00	544.30
二	间接费	%	6	11648.02	698.88
三	企业利润	%	7	12346.90	864.28
四	税金	%	11	13211.18	1453.23
五	扩大	%	0	14664.41	0.00
合计					14664.41

编织袋拆除					
定额编号：03054				单位：100m ³	
工作内容：拆除、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				1274.37
(一)	直接费				1191.00
1	人工费				1092.00
	人工	工时	168	6.50	1092.00
2	材料费				99.00
	土	m ³	118		
	草袋	个	3300	1.00	
	其他材料费	%	3	3300.00	99.00
(二)	其他直接费	%	2	1191.00	23.82
(三)	现场经费	%	5	1191.00	59.55
二	间接费	%	6	1274.37	76.46
三	企业利润	%	7	1350.83	94.56
四	税金	%	11	1445.39	158.99
五	扩大	%	0	1604.38	0.00
合计					1604.38

沉沙池					
定额编号：10074				单位：座	
工作内容：池体开挖、池体砌筑（浇筑）、土方回填、池底及池壁抹面等。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				1137.15
(一)	直接费				1062.76
1	人工费				585.65
	人工	工时	90.1	6.50	585.65
2	材料费				477.11
	砂浆 M7.5	m ³	0.77	179.85	138.49
	机砖	千块	0.81	390	315.90
	其他材料费	%	5	454.39	22.72
(二)	其他直接费	%	2	1062.76	21.26
(三)	现场经费	%	5	1062.76	53.14
二	间接费	%	5	1137.15	56.86
三	企业利润	%	7	1194.01	83.58
四	税金	%	11	1277.59	140.53
五	扩大	%	0	1418.12	0.00
合计					1418.12

全面整地					
定额编号：08046				单位：hm ²	
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				587.16
(一)	直接费				559.2
1	人工费				123.5
	人工	工时	19	6.5	123.5
2	材料费				56.5
	农家土杂肥	m ³	1	50	50
	其他材料费	%	13	50	6.5
3	机械使用费				379.2
	拖拉机 37kw	台时	8	47.4	379.2
(二)	其他直接费	%	2	559.2	11.18
(三)	现场经费	%	3	559.2	16.78
二	间接费	%	3	587.16	17.61
三	企业利润	%	7	604.77	42.33
四	税金	%	11	647.11	71.18
五	扩大	%	0	718.29	0.00
合计					718.29

附表9 工程措施单价表(山东省)

表土剥离（推土机）					
定额编号：01150			单位：100m ²		
工作内容：推松、运送、卸除、拖平、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				218.23
(一)	直接费				203.96
1	人工费				13.87
	人工	工时	1.9	7.30	13.87
2	材料费				1.39
	零星材料费	%	10	13.87	1.39
3	机械台时费	元			188.70
	推土机 74kw	台时	1.48	127.50	188.70
(二)	其他直接费	%	2	203.96	4.08
(三)	现场经费	%	5	203.96	10.20
二	间接费	%	5	218.23	10.91
三	企业利润	%	7	229.15	16.04
四	税金	%	11	245.19	26.97
五	扩大	%	0	272.16	0.00
合计					272.16

推土机平整场地					
定额编号：01146			单位：100m ²		
工作内容：推平。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				84.61
(一)	直接费				79.07
1	人工费				5.11
	人工	工时	0.7	7.30	5.11
2	材料费				11.49
	零星材料费	%	17	67.59	11.49
3	机械使用费				62.48
	推土机 74kw	台时	0.49	127.50	62.48
(二)	其他直接费	%	2	79.07	1.58
(三)	现场经费	%	5	79.07	3.95
二	间接费	%	5	84.61	4.23
三	企业利润	%	7	88.84	6.22
四	税金	%	11	95.06	10.46
五	扩大	%	0	105.52	0.00
合计					105.52

防尘网苫盖					
定额编号：03003				单位：100m ²	
工作内容：场内运输、铺设、接缝（针缝）。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				592.10
(一)	直接费				553.36
1	人工费				116.80
	人工	工时	16	7.30	116.80
2	材料费				436.56
	防尘网	m ²	107	4	428.00
	其他材料费	%	2	428.00	8.56
(二)	其他直接费	%	2	553.36	11.07
(三)	现场经费	%	5	553.36	27.67
二	间接费	%	6	592.10	35.53
三	企业利润	%	7	627.62	43.93
四	税金	%	11	671.55	73.87
五	扩大	%	0	745.43	0.00
合计					745.43

编织袋填筑					
定额编号：03053				单位:100m ³	
工作内容：装土、封包、堆筑。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				12642.69
(一)	直接费				11815.60
1	人工费				8482.60
	人工	工时	1162	7.30	8482.60
2	材料费				3333.00
	土	m ³	118		
	编织袋	个	3300	1.00	3300.00
	其他材料费	%	1	3300.00	33.00
(二)	其他直接费	%	2	11815.60	236.31
(三)	现场经费	%	5	11815.60	590.78
二	间接费	%	6	12642.69	758.56
三	企业利润	%	7	13401.25	938.09
四	税金	%	11	14339.34	1577.33
五	扩大	%	0	15916.67	0.00
合计					15916.67

编织袋拆除					
定额编号：03054				单位：100m ³	
工作内容：拆除、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				1418.18
(一)	直接费				1325.40
1	人工费				1226.40
	人工	工时	168	7.30	1226.40
2	材料费				99.00
	土	m ³	118		
	编织袋	个	3300	1.00	
	其他材料费	%	3	3300.00	99.00
(二)	其他直接费	%	2	1325.40	26.51
(三)	现场经费	%	5	1325.40	66.27
二	间接费	%	6	1418.18	85.09
三	企业利润	%	7	1503.27	105.23
四	税金	%	11	1608.50	176.93
五	扩大	%	0	1785.43	0.00
合计					1785.43

沉沙池					
定额编号：10074				单位：座	
工作内容：池体开挖、池体砌筑（浇筑）、土方回填、池底及池壁抹面等。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				1214.66
(一)	直接费				1135.20
1	人工费				657.73
	人工	工时	90.1	7.30	657.73
2	材料费				477.47
	砂浆 M7.5	m ³	0.77	180.30	138.83
	机砖	千块	0.81	390	315.90
	其他材料费	%	5	454.73	22.74
(二)	其他直接费	%	2	1135.20	22.70
(三)	现场经费	%	5	1135.20	56.76
二	间接费	%	5	1214.66	60.73
三	企业利润	%	7	1275.39	89.28
四	税金	%	11	1364.67	150.11
五	扩大	%	0	1514.78	0.00
合计					1514.78

全面整地					
定额编号：08046				单位：hm ²	
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				611.29
(一)	直接费				582.18
1	人工费				138.7
	人工	工时	19	7.3	138.7
2	材料费				58.76
	农家土杂肥	m ³	1	52	52
	其他材料费	%	13	52	6.76
3	机械使用费				384.72
	拖拉机 37kw	台时	8	48.09	384.72
(二)	其他直接费	%	2	582.18	11.64
(三)	现场经费	%	3	582.18	17.47
二	间接费	%	3	611.29	18.34
三	企业利润	%	7	629.63	44.07
四	税金	%	11	673.70	74.11
五	扩大	%	0	747.81	0.00
合计					747.81

附表 10 植物措施单价表(天津市)

穴状整地 (60×60cm)					
定额编号: 08029				单位: 100 个	
工作内容: 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				337.65
(一)	直接费				321.57
1	人工费				292.34
	人工	工时	31.1	9.40	292.34
2	材料费				29.23
	零星材料费	%	10.00	292.34	29.23
(二)	其他直接费	%	1	321.57	3.22
(三)	现场经费	%	4	321.57	12.86
二	间接费	%	3	337.65	10.13
三	企业利润	%	5	347.78	17.39
四	税金	%	11	365.17	40.17
五	扩大	%	0	405.34	0.00
合计					405.34

栽植杨树 (胸径 4cm)					
定额编号: 08086				单位: 100 株	
工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、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				413.43
(一)	直接费				393.74
1	人工费				225.6
	人工	工时	24	9.40	225.6
2	材料费				168.14
	杨树	株	102	50	
	水	m ³	2	7.57	15.14
	其他材料费	%	3	5100	153
(二)	其他直接费	%	1	393.74	3.94
(三)	现场经费	%	4	393.74	15.75
二	间接费	%	3	413.43	12.40
三	企业利润	%	5	425.83	21.29
四	税金	%	11	447.12	49.18
五	扩大	%	0	496.30	0.00
合计					496.30

直播种草					
定额编号：08056					单位：hm ²
工作内容：种子处理、人工撒播草籽不覆土。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				203.14
(一)	直接费				193.47
1	人工费				141
	人工	工时	15	9.4	141
2	材料费				52.47
	早熟禾	kg	11	55	
	狗牙根	kg	8	56	
	白三叶	kg	12	58	
	其他材料费	%	3	1749	52.47
(二)	其他直接费	%	1	193.47	1.93
(三)	现场经费	%	4	193.47	7.74
二	间接费	%	3	203.14	6.09
三	企业利润	%	5	209.24	10.46
四	税金	%	11	219.70	24.17
五	扩大	%	0	243.87	0.00
合计					243.87

栽植白蜡					
定额编号：08086					单位：100 株
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、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				397.36
(一)	直接费				378.44
1	人工费				225.60
	人工	工时	24	9.4	225.60
2	材料费				152.84
	白蜡	株	102	45	
	水	m ³	2	7.57	15.14
	其他材料费	%	3	4590.00	137.70
(二)	其他直接费	%	1	378.44	3.78
(三)	现场经费	%	4	378.44	15.14
二	间接费	%	3	397.36	11.92
三	企业利润	%	5	409.28	20.46
四	税金	%	11	429.75	47.27
五	扩大	%	0	477.02	0.00
合计					477.02

栽植刺槐					
定额编号：08086			单位：100 株		
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、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				413.43
(一)	直接费				393.74
1	人工费				225.60
	人工	工时	24	9.4	225.60
2	材料费				168.14
	刺槐	株	102	50	
	水	m ³	2	7.57	15.14
	其他材料费	%	3	5100.00	153.00
(二)	其他直接费	%	1	393.74	3.94
(三)	现场经费	%	4	393.74	15.75
二	间接费	%	3	413.43	12.40
三	企业利润	%	5	425.83	21.29
四	税金	%	11	447.12	49.18
五	扩大	%	0	496.30	0.00
合计					496.30

附表 11 植物措施单价表(河北省)

穴状整地 (60×60cm)					
定额编号: 08029				单位: 100 个	
工作内容: 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				233.48
(一)	直接费				222.37
1	人工费				202.15
	人工	工时	31.1	6.50	202.15
2	材料费				20.22
	零星材料费	%	10.00	202.15	20.22
(二)	其他直接费	%	1	222.37	2.22
(三)	现场经费	%	4	222.37	8.89
二	间接费	%	3	233.48	7.00
三	企业利润	%	5	240.49	12.02
四	税金	%	11	252.51	27.78
五	扩大	%	0	280.29	0
合计					280.29

栽植杨树 (胸径 4cm)					
定额编号: 08086				单位: 100 株	
工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、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				322.46
(一)	直接费				307.1
1	人工费				156
	人工	工时	24	6.5	156
2	材料费				151.1
	杨树	株	102	45	
	水	m ³	2	6.7	13.4
	其他材料费	%	3	4590	137.7
(二)	其他直接费	%	1	307.1	3.07
(三)	现场经费	%	4	307.1	12.28
二	间接费	%	3	322.46	9.67
三	企业利润	%	5	332.13	16.61
四	税金	%	11	348.74	38.36
五	扩大	%	0	387.10	0.00
合计					387.10

直播种草					
定额编号：08056				单位：hm ²	
工作内容：种子处理、人工撒播草籽不覆土。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				155.52
(一)	直接费				148.11
1	人工费				97.5
	人工	工时	15	6.5	97.5
2	材料费				50.61
	早熟禾	kg	11	53	
	狗牙根	kg	8	60	
	白三叶	kg	12	52	
	其他材料费	%	3	1687	50.61
(二)	其他直接费	%	1	148.11	1.48
(三)	现场经费	%	4	148.11	5.92
二	间接费	%	3	155.52	4.67
三	企业利润	%	5	160.18	8.01
四	税金	%	11	168.19	18.50
五	扩大	%	0	186.69	0.00
合计					186.69

栽植白蜡					
定额编号：08086				单位：100 株	
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、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				306.39
(一)	直接费				291.80
1	人工费				156.00
	人工	工时	24	6.5	156.00
2	材料费				135.80
	白蜡	株	102	40	
	水	m ³	2	6.70	13.40
	其他材料费	%	3	4080.00	122.40
(二)	其他直接费	%	1	291.80	2.92
(三)	现场经费	%	4	291.80	11.67
二	间接费	%	3	306.39	9.19
三	企业利润	%	5	315.58	15.78
四	税金	%	11	331.36	36.45
五	扩大	%	0	367.81	0.00
合计					367.81

栽植刺槐					
定额编号：08086			单位：100 株		
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、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				332.09
(一)	直接费				316.28
1	人工费				156.00
	人工	工时	24	6.5	156.00
2	材料费				160.28
	刺槐	株	102	48	
	水	m ³	2	6.70	13.40
	其他材料费	%	3	4896.00	146.88
(二)	其他直接费	%	1	316.28	3.16
(三)	现场经费	%	4	316.28	12.65
二	间接费	%	3	332.09	9.96
三	企业利润	%	5	342.06	17.10
四	税金	%	11	359.16	39.51
五	扩大	%	0	398.67	0.00
合计					398.67

附表 12 植物措施单价表(山东省)

穴状整地 (60×60cm)					
定额编号: 08029				单位: 100 个	
工作内容: 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				262.22
(一)	直接费				249.73
1	人工费				227.03
	人工	工时	31.1	7.30	227.03
2	材料费				22.70
	零星材料费	%	10.00	227.03	22.70
(二)	其他直接费	%	1	249.73	2.50
(三)	现场经费	%	4	249.73	9.99
二	间接费	%	3	262.22	7.87
三	企业利润	%	5	270.09	13.50
四	税金	%	11	283.59	31.19
五	扩大	%	0	314.79	0
合计					314.79

栽植杨树 (胸径 4cm)					
定额编号: 08086				单位: 100 株	
工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、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				342.62
(一)	直接费				326.3
1	人工费				175.2
	人工	工时	24	7.3	175.2
2	材料费				151.1
	杨树	株	102	45	
	水	m ³	2	6.7	13.4
	其他材料费	%	3	4590	137.7
(二)	其他直接费	%	1	326.3	3.26
(三)	现场经费	%	4	326.3	13.05
二	间接费	%	3	342.62	10.28
三	企业利润	%	5	352.89	17.64
四	税金	%	11	370.54	40.76
五	扩大	%	0	411.30	0.00
合计					411.30

直播种草					
定额编号：08056				单位：hm ²	
工作内容：种子处理、人工撒播草籽不覆土。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				168.75
(一)	直接费				160.71
1	人工费				109.5
	人工	工时	15	7.3	109.5
2	材料费				51.21
	早熟禾	kg	11	53	
	狗牙根	kg	8	58	
	白三叶	kg	12	55	
	其他材料费	%	3	1707	51.21
(二)	其他直接费	%	1	160.71	1.61
(三)	现场经费	%	4	160.71	6.43
二	间接费	%	3	168.75	5.06
三	企业利润	%	5	173.81	8.69
四	税金	%	11	182.50	20.07
五	扩大	%	0	202.57	0.00
合计					202.57

栽植白蜡					
定额编号：08086				单位：100 株	
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、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				339.40
(一)	直接费				323.24
1	人工费				175.20
	人工	工时	24	7.3	175.20
2	材料费				148.04
	白蜡	株	102	44	
	水	m ³	2	6.70	13.40
	其他材料费	%	3	4488.00	134.64
(二)	其他直接费	%	1	323.24	3.23
(三)	现场经费	%	4	323.24	12.93
二	间接费	%	3	339.40	10.18
三	企业利润	%	5	349.58	17.48
四	税金	%	11	367.06	40.38
五	扩大	%	0	407.44	0.00
合计					407.44

栽植刺槐					
定额编号：08086			单位：100 株		
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、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				349.04
(一)	直接费				332.42
1	人工费				175.20
	人工	工时	24	7.3	175.20
2	材料费				157.22
	刺槐	株	102	47	
	水	m ³	2	6.70	13.40
	其他材料费	%	3	4794.00	143.82
(二)	其他直接费	%	1	332.42	3.32
(三)	现场经费	%	4	332.42	13.30
二	间接费	%	3	349.04	10.47
三	企业利润	%	5	359.51	17.98
四	税金	%	11	377.49	41.52
五	扩大	%	0	419.01	0.00
合计					419.01