

# 生产建设项目水土保持方案报告表

## (报批稿)

项 目 名 称：天津宁河场部 110 千伏输变电工程(滨海段)

建 设 单 位：国网天津市电力公司宁河供电分公司

法定代表人：魏立勇

通 讯 地 址：天津市宁河区新华道 20 号

联 系 人：杜彬

电 话：15922272218

建设单位：国网天津市电力公司宁河供电分公司

编制单位：武汉网绿环境技术咨询有限公司

2026 年 7 月



## 生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书 (正本)

单位名称: 武汉网绿环境技术咨询有限公司

法定代表人: 苏敏

单位等级: ★★ (2星)

证书编号: 水保方案(鄂)字第 20240011 号

有效期: 自 2024 年 12 月 31 日至 2027 年 12 月 30 日

发证机构: 中国水土保持学会

发证时间: 2024 年 12 月 27 日



统一社会信用代码

91420103679107188D

## 营业执照



扫描二维码登录“国家  
企业信用信息公示系统”  
了解更多登记、备案、  
许可、监管信息。

名称 武汉网绿环境技术咨询有限公司

注册资本 壹仟万圆人民币

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

成立日期 2008年8月20日

法定代表人 张玉洁

住所 武汉市江汉区新华下路姑嫂树村新华家园  
二区8幢1单元14层1号

经营范围 一般项目: 环境保护监测; 环保咨询服务; 生态环境监测; 环境应急治理服务; 水利相关咨询服务; 水土流失防治服务; 水资源管理; 水污染治理; 水环境污染防治服务; 水文服务; 自然生态系统保护管理; 生态修复及生态保护修复; 土壤污染治理与修复服务; 土壤污染防治服务; 土地整治服务; 土地调查评估服务; 地质灾害治理服务; 资源循环利用服务技术咨询; 社会稳定性风险评估; 气候可行性论证和评估; 安全评估服务; 节能管理服务; 工程管理服务; 规划设计管理; 技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广; 《除许可业务外, 可自主依法经营法律法规规定范围内的项目》  
许可项目: 检验检测服务; 室内环境检测; 辐射监测; 放射性污染监测; 放射卫生技术服务; 地质灾害评估和治理服务; 国土空间规划编制; 《依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动》(具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准)

登记机关

2025 年 2 月 26 日



**天津宁河场部 110 千伏输变电工程（滨海段）水土保持方案报告表**

|                          |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |                        |                                     |            |       |  |
|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------|-------------------------------------|------------|-------|--|
| 项目概况                     | 项目名称与代码                               | 天津宁河场部 110 千伏输变电工程（滨海段）<br>（项目代码：2411 - 120116 - 89 - 01 - 808527）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |                        |                                     |            |       |  |
|                          | 项目地点                                  | 天津市滨海新区汉沽街道                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |                        |                                     |            |       |  |
|                          | 建设内容                                  | 新建单回电缆长约 0.29km，四回路架空线利旧长约 1.89km。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |                        |                                     |            |       |  |
|                          | 建设性质                                  | 新建建设类                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            | 总投资（万元）                |                                     | 209        |       |  |
|                          | 土建投资（万元）                              | 52                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            | 占地面积（hm <sup>2</sup> ） |                                     | 永久：0       |       |  |
|                          |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |                        |                                     | 临时：0.1350  |       |  |
|                          | 开工时间                                  | 2027 年 3 月                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            | 完工时间                   |                                     | 2027 年 8 月 |       |  |
|                          | 土石方（m <sup>3</sup> ）                  | 挖方/表土                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 填方/表土      | 借方                     | 项目自身建材利用方                           | 弃方         | 综合利用方 |  |
|                          |                                       | 524/57                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 524/57     | /                      | /                                   | 690        | /     |  |
|                          | 借方来源                                  | /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                        |                                     |            |       |  |
| 余方去向                     | /                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |                        |                                     |            |       |  |
| 项目区概况                    | 涉及重点防治区或其他水土保持敏感区情况                   | 天津市滨海新区东北部市级水土流失重点治理区                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |                        |                                     |            |       |  |
|                          | 自然简况                                  | 工程线路经过天津市滨海新区汉沽街道，工程线路沿线地形地貌为华北平原东部滨海冲积平原，地势总体较平坦，略有起伏。<br>本工程地处暖温带半湿润大陆性季风气候，工程区多年平均年降水量为 565.8mm，降水量主要集中在 6~9 月，占全年降水量的 79.9%，最大年降水量为 941.5mm（1977 年），最小年降水量为 299.9mm（1989 年），年蒸发量 1187.2mm，多年平均气温为 12.6℃，极端最高气温 40.3℃，极端最低气温-20.3℃，≥10℃的年积温为 4000℃，无霜期 206 天，多年平均风速为 4.3m/s，多年平均年最大风速为 18.0m/s，最大风速为 27.0m/s，年最多风向 NW，最大冻土深度 60cm，最大积雪厚度 26cm。土壤类型主要为潮土，植被属于暖温带落叶阔叶林并混有温带针叶林和次生灌草丛植被，林草覆盖率为 29%。 |            |                        |                                     |            |       |  |
|                          | 水土流失类型                                | 水力侵蚀                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            | 土壤侵蚀强度                 |                                     | 轻度         |       |  |
|                          | 原地貌土壤侵蚀模数<br>〔t/(km <sup>2</sup> ·a)〕 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 190        |                        | 容许土壤流失量<br>〔t/(km <sup>2</sup> ·a)〕 |            | 500   |  |
|                          | 预测土壤流失总量（t）                           | 3.05                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 新增土壤流失量（t） | 2.09                   | 可减少土壤流失量（t）                         |            | 1.99  |  |
| 防治责任范围（hm <sup>2</sup> ） |                                       | 0.1350                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |                        |                                     |            |       |  |
| 防治标准等级及目                 | 防治标准等级                                | 北方土石山区建设类项目一级标准                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            | 水土流失治理度（%）             |                                     | 95         |       |  |

|             |                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                       |        |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------|--------|
| 标           | 土壤流失控制比                                                                                                                                                                                                                                           | 1.00     | 渣土防护率（%）              | 97     |
|             | 表土保护率（%）                                                                                                                                                                                                                                          | 95       | 林草植被恢复率（%）            | 97     |
|             | 林草覆盖率（%）                                                                                                                                                                                                                                          | 27       | 植被覆盖度                 | 29%    |
| 水土保持措施及效果分析 | 一、地埋电缆区                                                                                                                                                                                                                                           |          |                       |        |
|             | 1.工程措施                                                                                                                                                                                                                                            |          |                       |        |
|             | ①表土剥离、表土回覆：方案设计施工前剥离开挖扰动区域的表土资源，堆放于临时堆土作业带，施工完成后，回覆利用于开挖扰动区域。表土剥离面积约为 258m <sup>2</sup> ，表土剥离厚度为 20cm，共计剥离表土 57m <sup>3</sup> 。                                                                                                                   |          |                       |        |
|             | ②土地整治：方案设计在施工结束后，对抗动区域进行土地整治，通过对场地进行坑凹回填、翻松土壤、增施有机肥等整治活动，恢复土地原有功能，使其满足植被恢复条件。经统计，施工结束后土地整治共计 0.1350hm <sup>2</sup> 。                                                                                                                              |          |                       |        |
|             | 2.植物措施                                                                                                                                                                                                                                            |          |                       |        |
|             | ①撒播草籽：方案设计在对抗动区域进行土地整治后撒播草籽，按照 80kg/hm <sup>2</sup> 草籽用量均匀播撒，并采用根植土进行表面覆盖，以利于保水保墒，促进草籽发芽生长，提高其成活率。经统计，撒播面积为 0.1350hm <sup>2</sup> ，草籽选择狗牙根需 11kg。                                                                                                 |          |                       |        |
|             | 3.临时措施                                                                                                                                                                                                                                            |          |                       |        |
|             | ①彩条布铺垫：为防止施工期间，人为扰动增加占地区域水土流失，本方案设计对裸露地表采用彩条布铺垫防护，减小对地表的扰动和对周边环境的影响。经过计算，本区需要彩条布铺垫面积为 500m <sup>2</sup> ；                                                                                                                                         |          |                       |        |
|             | ②彩条布苫盖：方案设计剥离表土及开挖生土临时分开堆放于临时堆土作业带内，对临时堆土进行苫盖防护，苫盖设施选用彩条布，苫盖设施边脚采用石块镇压。布设彩条布铺苫盖 800m <sup>2</sup> ，彩条布可多次重复利用，若有破损需要及时替换。                                                                                                                         |          |                       |        |
|             | 通过各项水土保持措施的有效布置，并配合主体工程的实施，可治理水土流失面积为 0.1332hm <sup>2</sup> ，可减少土壤流失量 1.99t，经过治理后，本工程林草植被面积为 0.1329hm <sup>2</sup> 。通过各项水土保持措施的有效布置，并配合主体工程的实施，经过治理后，本工程水土流失治理度达到 98.67%，土壤流失控制比达到 1.05，渣土防护率为 99.14%，表土保护率 98.89%，林草植被恢复率达 98.66%，林草覆盖率达 98.44%。 |          |                       |        |
| 水土保持投资（万元）  | 工程措施                                                                                                                                                                                                                                              | 0.23     | 植物措施                  | 0.08   |
|             | 临时措施                                                                                                                                                                                                                                              | 0.25     | 水土保持补偿费               | 0.1890 |
|             | 独立费用                                                                                                                                                                                                                                              | 建设管理费    | 2.94                  |        |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                   | 水土保持监理费  | 0.21                  |        |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                   | 科研勘察设计费  | 1.20                  |        |
| 总投资         | 9.25                                                                                                                                                                                                                                              |          |                       |        |
| 编制单位        | 武汉网绿环境技术咨询有限公司                                                                                                                                                                                                                                    | 建设单位     | 国网天津市电力公司宁河供电分公司      |        |
| 法人代表        | 张玉洁/027-59807848                                                                                                                                                                                                                                  | 法人代表     | 魏立勇/022-59386015      |        |
| 统一社会信用代码    | 91420103679107188D                                                                                                                                                                                                                                | 统一社会信用代码 | 91120221MA05LMBL8Q    |        |
| 地址/邮编       | 武汉市武昌区友谊大道 303 号水岸国际 K6~1 号楼晶座 2607-2616                                                                                                                                                                                                          | 地址/邮编    | 天津市宁河区新华道 20 号/301500 |        |

|            |                   |        |                |
|------------|-------------------|--------|----------------|
| 联系人及<br>电话 | 赵晨东 18162747459   | 联系人及电话 | 杜彬 15922272218 |
| 电子信箱       | 1832913863@qq.com | 电子信箱   | /              |

## 1 综合说明

### 1.1 项目简况

#### 1.1.1 项目基本情况

##### (1) 项目建设必要性

拟建场部 110kV 变电站位于天津市宁河区滨蓟线 S15 国道曾口河附近,属宁河供电分公司供电区域。该区域位于宁河区津冀协同发展示范区大北产业园区规划内,该区域为以智能装备制造、前沿新材料和高效节能产品产业为主导,体现多产融合、协同示范、高端引领的综合产业园区,规划面积为 376.05hm<sup>2</sup>,规划人口约 1.87 万人。园区附近 220kV 现状变电站有韩庄 220kV 变电站及宁河 220kV 变电站,110kV 变电站有七里海变电站。该规划区域内现状无变电站,区域外有一座现状大北 35kV 变电站为该区域供电,额定容量 2×20MVA,两回 35kV 电源线分别引自韩庄 220kV 变电站及七里海 110kV 变电站,当前该站的 10kV 出线基本已满,无法满足新增负荷需求,为缓解本区域现状供电压力,满足新增负荷用电需求,“天津宁河场部 110 千伏输变电工程”建设是必要的。

由于天津宁河场部 110 千伏输变电工程拟建输电线路途经天津市宁河区、滨海新区及河北省唐山市芦台经济开发区,国网天津市电力公司宁河供电分公司根据项目所在地核准管理要求,按项目所在地区线路路径长度规模等实际情况,分别向天津市宁河区、滨海新区、唐山市芦台经济开发区核准主管部门进行核准备案,本项目属于该线路位于滨海新区段工程,项目名称为天津宁河场部 110 千伏输变电工程(滨海段)。

##### (2) 项目基本情况

项目名称:天津宁河场部 110 千伏输变电工程(滨海段)。

项目位置:天津市滨海新区汉沽街道。

建设性质:新建输电线路工程。

规模与等级:新建 110kV 单回电缆线路长约 0.29km,利旧架空线路长约 1.89km;本工程为输变电Ⅲ级工程。

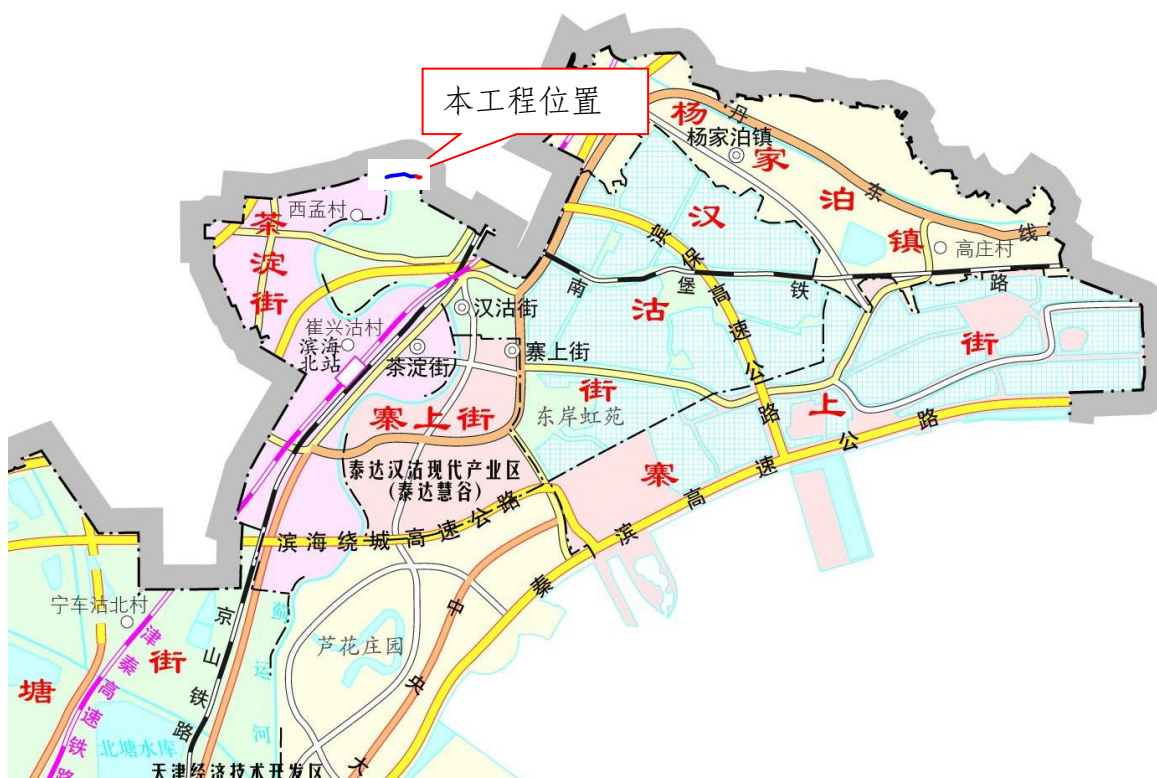
项目组成:本工程电缆敷设从起点(东经 117°47'23.56",北纬 39°17'55.11")至 220kV 台汉线预留四回路塔 BJ1,引上改为架空利用该工程预留架空线平行滨保高速至终点(东经 117°45'56.39",北纬 39°17'55.73");共新建 110kV 单回电缆线路长约 0.29km,利旧

开工与完工时间：本工程计划于 2027 年 3 月开工，2027 年 8 月完工，建设总工期 6 个月。

总投资与土建投资：工程总投资 209 万元，其中土建投资 52 万元。

工程占地：本工程占地面积为 0.1350hm<sup>2</sup>，均为临时占地，占地类型为其他草地。

土石方：本工程土石方挖填总量为 0.1162 万 m<sup>3</sup>，其中总挖方 0.0581 万 m<sup>3</sup>，总填方 0.0581 万 m<sup>3</sup>，无借方，无弃方，土石方平衡。



### 1.1.2 前期工作进展情况

2023 年 9 月，国网天津电力勘测设计咨询有限公司编制了《天津宁河场部 110kV 输变电工程可行性研究报告》，于 2025 年 6 月 11 日取得《国网天津市电力公司关于天津宁河场部 110 千伏输变电工程等 3 项工程可行性研究报告的批复》（津电发展〔2025〕117 号）；

2025年4月15日，取得天津宁河场部110千伏输变电工程（滨海段）的《建设项目用地预审与选址意见书》（2025滨海线选申字0050号）；

2025 年 12 月 2 日，滨海新区行政审批局以《滨海新区行政审批局关于天津宁河场

部 110 千伏输变电工程（滨海段）核准的批复》对本工程予以核准批复；

根据《中华人民共和国水土保持法》等法律法规，国网天津市电力公司宁河供电分公司于 2025 年 7 月委托武汉网绿环境技术咨询有限公司（以下简称我公司）开展本工程的水土保持方案编制工作。接受委托后，我公司于 2025 年 8 月对本工程输电线路沿线的自然环境、社会环境、土地利用现状、水土流失现状及水土保持情况进行了现场调查。我公司工作人员在现场踏勘的基础上，结合本工程的实际情况和设计资料，根据可能产生的水土流失特性进行水土流失防治分区的划分，按照原地貌和扰动后的侵蚀模数进行了水土流失预测，并根据防治分区布设了相应的水土保持措施。于 2026 年 7 月编制完成了《天津宁河场部 110 千伏输变电工程（滨海段）水土保持方案报告表》（送审稿）。

### 1.1.3 自然简况

#### （1）自然环境概况

工程线路经过天津市滨海新区汉沽街道，工程线路沿线地形地貌为华北平原东部滨海冲积平原，地势总体较平坦，略有起伏。

本工程地处暖温带半湿润大陆性季风气候，工程区多年平均年降水量为 565.8mm，降水量主要集中在 6~9 月，占全年降水量的 79.9%，最大年降水量为 941.5mm（1977 年），最小年降水量为 299.9mm（1989 年），年蒸发量 1187.2mm，多年平均气温为 12.6℃，极端最高气温 40.3℃，极端最低气温 -20.3℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$  的年积温为 4000℃，无霜期 206 天，多年平均风速为 4.3m/s，多年平均年最大风速为 18.0m/s，最大风速为 27.0m/s，年最多风向 NW，最大冻土深度 60cm，最大积雪厚度 26cm。土壤类型主要为潮土，植被属于暖温带落叶阔叶林并混有温带针叶林和次生灌草丛植被，林草覆盖率为 29%。

根据《全国水土保持规划区划（试行）》，工程所在的滨海新区汉沽街道属于北方土石山区（北方山地丘陵区）—III-5 华北平原区—III-5-2w 津冀鲁渤海湾生态维护区；根据《天津市水土保持规划（2015—2030 年）》，工程区属于 III<sub>3</sub> 津东部沿海生态维护区—III<sub>3-1</sub> 津东部沿海生态维护区；根据《天津市滨海新区水土保持规划（2022-2035 年）》，工程区属于东北部生态维护盐渍化土地改良区。

本工程线路所涉及的天津市滨海新区汉沽街道属于不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区，属于天津市滨海新区东北部市级水土流失重点治理区，因此本工程执行北方土石山区一级防治标准，容许土壤流失量为  $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。土壤侵蚀类型主要为

水力侵蚀，属轻度侵蚀。

本工程不涉及饮水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、生态脆弱区等区域。

## 1.2 项目水土保持评价结论

### 1.2.1 主体工程选址（线）评价

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB T50433-2018）要求，本工程涉及天津市滨海新区东北部市级水土流失重点治理区，项目选址存在一定的制约性因素，通过提高防治标准，优化施工工艺，减少扰动地表面积及土石方量，项目建设基本可行。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关规定，经方案补充设计后，可基本满足水土保持要求。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关规定本工程在满足主体工程总体布局的前提下，合理、有序地利用和调配土石方资源，基本符合水土保持要求。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中水土保持界定原则，主体工程设计中具有水土保持功能的水保措施可控制水土流失的产生，但布设并不全面完整，方案进行补充设计。

方案补充设计相应的水土保持措施后，可将项目建设造成的水土流失降低至最低程度，基本符合水土保持要求。

### 1.2.2 建设方案与布局评价

工程线路经过天津市滨海新区汉沽街道，本工程输电线路路径方案唯一，工程建设无法避让水土流失重点治理区，在路径选择时，尽量避开林区，施工中及时布设各项水土保持措施。建设方案符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关规定与要求。

本工程主体设计占地面积合理，经水土保持方案报告复核相应面积后，占地面积不存在漏项，临时占地也能够满足工程施工要求，不存在漏项和冗余占地，占地面积符合水土保持要求。

通过对项目主体工程土石方调配情况进行分析，项目建设过程中将采取表土保护措施

施，开挖土方优先内部回填利用，无借方，无弃方，土石方平衡，项目在土石方调配方面符合水土保持规定和要求。

工程施工中所使用的地方性建筑材料（如水泥、砂、石、石灰、砖等）可从附近的建材市场购买，并由供应方承担相应的水土流失防治责任，因此，无需设置专门的取土（石、砂）场。

剥离的表土可用作后期植物措施覆土，基础挖方全部用于回填，本工程无需设置专门的弃渣场，符合水土保持要求。

本方案提高了防治标准，钻越鱼塘时采用拉管工艺进行钻越，优化了施工工艺，减少了地表扰动，有效控制可能造成水土流失。

本方案补充了表土剥离、表土回覆、土地整治、播撒草籽、彩条布苫盖、彩条布铺垫等措施，形成完整的水土保持措施体系。

综上所述，本方案从水土保持角度对建设方案、工程占地、土石方平衡、施工方法与工艺、主体设计水土保持工程界定等方面进行分析评价，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关规定与要求。

### 1.3 表土资源保护与利用

本工程表土资源调查范围 $0.1350\text{hm}^2$ （即工程征占地范围），表土主要分布在工程征占地范围内的其他草地区域，可剥离平均厚度 $0.20\text{m}$ ，表土资源调查较全面；经评价，项目地形坡度平坦，土壤层次发育和肥力较好、具备剥离条件。本工程具备剥离条件，表土剥离可行，表土质量评价符合《表土剥离及其再利用技术要求》（GB/T45107-2024）相关规定。

根据工程区表土资源厚度、质量、地形坡度等因素，结合工程施工扰动特点，对工程占地范围内开挖扰动的其他草地进行表土剥离，其余不涉及开挖、仅占用扰动的其他草地表土进行就地保护，本工程表土剥离保护面积 $285\text{m}^2$ ，表土剥离量 $57\text{m}^3$ ，表土就地保护面积 $1065\text{m}^2$ ，就地保护量为 $213\text{m}^3$ ，表土剥离时序及剥离工艺基本符合水土保持相关要求。表土堆存方案考虑按就近集中统一堆放原则，表土堆存期间设置临时铺垫、苫盖等措施。

本工程施工前剥离表土量为 $57\text{m}^3$ ，表土就地保护量为 $213\text{m}^3$ ，施工结束后迹地恢复表土回覆量 $57\text{m}^3$ 。

## 1.4 弃渣场选址与堆置

本项目不设弃渣场和临时堆土场，不涉及弃渣场选址与堆置介绍。

## 1.5 水土流失预测结果

本工程预测时段内土壤流失预测总量为 3.05t，同时段原地貌土壤流失量为 0.96t，新增土壤流失量为 2.09t。

施工期产生的水土流失总量 1.72t，占总流失量的 56.39%，自然恢复期产生的水土流失总量为 1.33t，占总流失量的 43.61%。由上述结果分析可得，水土流失主要集中在施工期。因此，本工程水土流失重点防治时段为施工期，重点防治区域为地埋电缆区。

本工程可能造成水土流失危害主要有：

（1）施工对地表植被的破坏造成水土保持设施的破坏，对周围生态环境造成危害。施工中土石方开挖、填筑、碾压等活动，造成原地表的水土保持设施的损坏，而植被的损坏，使其截留降水，涵蓄水分、滞缓径流、固土拦泥的作用降低，造成水土保持功能下降，加剧水土流失。

（2）工程施工形成大量的松散土方，在大风的作用下可能形成扬尘，扬尘对周边环境将产生较大影响。

因此在施工过程中，应当做好排水防护等水土保持措施，防止水土流失。

## 1.6 水土流失防治

### 1.6.1 水土流失防治责任范围及目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，水土流失防治责任范围是指生产建设项目建设征地、占地、使用及管辖区域。本项目总占地面积0.1350hm<sup>2</sup>，均为临时占地，故本项目水土流失防治责任范围为0.1350hm<sup>2</sup>。

根据《关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170号），项目所在的滨海新区不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区；根据“《市水务局关于发布天津市水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（津水农〔2016〕20号）和《天津市滨海新区水土保持规划（2022-2035年）》”，本工程线路所涉及的天津市滨海新区汉沽街道属于天津市滨海新区东北部市级水土流失重点治理区，因此本方案执行北方土石山区一级防治标准，并结合实际提高相关防治目标值。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）要求，按项目区自然条件对各项防治目标值进行修正后，本工程设计水平年的综合防治目标值为：水土流失治理度95%，土壤流失控制比为0.9，渣土防护率为97%，表土保护率95%，林草植被恢复率97%，林草覆盖率27%。

### 1.6.2 水土流失防治分区及措施

本工程水土流失防治分区：

依据主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等特点，将防治分区划分为地埋电缆区1个一级分区。

根据各防治分区采取的水土保持措施工程量如下：

#### （1）地埋电缆区

工程措施：表土剥离 $0.0057\text{万m}^3$ （实施位置：开挖扰动草地区域，实施时间：2027年4月），表土回覆 $0.0057\text{万m}^3$ （实施位置：开挖扰动草地区域，实施时间：2027年6月~7月），土地整治 $0.1350\text{hm}^2$ （实施位置：扰动草地区域，实施时间：2027年6月~7月）；

植物措施：播撒草籽 $0.1350\text{hm}^2$ （实施位置：扰动草地区域，实施时间：2027年6月~7月）；

临时措施：彩条布苫盖 $800\text{m}^2$ （实施位置：临时堆土表面，实施时间：2027年4月~6月），彩条布铺垫 $500\text{m}^2$ （实施位置：占压草地扰动区域，实施时间：2027年4月~6月）。

## 1.7 水土保持监测方案

本工程监测时段为施工准备期至设计水平年结束，即2027年3月到2028年12月，共计22个月。监测范围为 $0.1350\text{hm}^2$ ，监测内容主要包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等方面。根据本工程实际情况及对监测方法的要求，本工程水土保持监测主要采用地面观测、实地量测、无人机遥感监测、调查监测等方法。

工程共布设监测点位2处，其中固定监测点位1处，巡查监测点位1处。

## 1.8 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资为9.25万元（均为方案新增），其中工程措施费0.23万元，植物措施费0.08万元，监测措施费3.33万元，施工临时工程费0.25万元，独立费用4.35万元，预备费0.82万元，水土保持补偿费0.1890万元。

通过全面实施本方案各项水土保持措施，本工程水土流失治理度达到 98.67%，土壤流失控制比达到 1.05，渣土防护率为 99.14%，表土保护率 98.89%，林草植被恢复率达 98.66%，林草覆盖率达 98.44%，六项指标均达标或超过了本方案目标值。

## 1.9 结论

### 1.9.1 结论

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关规定，所涉及的天津市滨海新区汉沽街道不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区，属于天津市滨海新区东北部市级水土流失重点治理区，客观上无法避让。主体设计优化了施工工艺，本方案将提高防治标准，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理和补偿措施。除涉及水土流失重点治理区和基本农田外无其他水土保持制约性因素。

主体设计方案合理可行，建设方案及布局、工程占地、土石方工程量及工程施工组织设计等方面均符合水土保持要求。本方案界定出主体工程设计中具有水土保持功能的措施，并提出方案应补充的措施，通过主体工程设计已列和方案新增措施有机结合，形成综合防治体系，可有效地防治工程建设造成的水土流失。

本方案水土保持措施实施后，至设计水平年六项指标均可达到目标值，总体上可有效地治理工程建设及完工后续阶段的新增和原有水土流失，保护和改善工程区的生态环境，恢复工程区内的林草植被，对保障工程安全运行和促进区域可持续发展起到重要作用。

由以上分析可知：本项目通过方案确定的水土保持措施治理后，项目建设是可行的。

### 1.9.2 下阶段建议

#### （1）水土保持设计

水土保持工程设计单位应根据批准的该水土保持方案完善设计，措施设计应确保“优质、高效、安全、低耗”的原则。水土保持工程调查与勘测应满足《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）的要求，完善水土保持专项设计。

#### （2）水土保持施工

建设单位应加强对施工单位的管理，强化水土保持意识的教育，合理安排工期，严禁乱弃、乱倒，自觉接受当地水行政主管部门和监理人员对水土保持方案实施情况的监

监督检查。承担水土保持工程的施工单位应加强植物措施选种、抚育管理，提高植物的成活率和保存率。在土建工程施工前，加强表土资源的剥离、保护和利用，不得随意填埋。大规模土石方工程施工中，应采取必要的临时拦挡和排水措施，开挖裸露面采用临时覆盖措施。

### （3）水土保持监测

监测单位应根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）和水行政主管部门批准的水土保持方案落实水土保持监测任务，并及时将监测结果反馈给建设单位，完善水土保持措施。

### （4）水土保持监理

根据水利部《关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）。本项目占地面积21.56hm<sup>2</sup>，挖填土石方总量8.83万m<sup>3</sup>，占地面积在20hm<sup>2</sup>以上，挖填土石方量在20万m<sup>3</sup>以下，水土保持监理的单位应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。监理单位应根据水行政主管部门批准的水土保持方案或优化调整设计成果编制水土保持监理细则，落实水土保持监理任务。

### （5）水土保持设施验收

生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制验收报告，开展水土保持设施验收工作。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。

## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及工程布置

#### 2.1.1 项目特性

项目名称：天津宁河场部 110 千伏输变电工程（滨海段）

建设单位：国网天津市电力公司滨海供电分公司

建设地点：天津市滨海新区汉沽街道

建设性质：新建输电线路工程

建设投资/土建投资：209 万元/52 万元

建设周期：6 个月（2027 年 3 月至 2027 年 8 月）

总用地面积：0.1350hm<sup>2</sup>

工程规模：新建单回电缆长约 0.29km，利旧架空线路长约 1.89km。

工程占地：本工程占地面积为 0.1350hm<sup>2</sup>，均为临时占地，占地类型为其他草地。

表土保护：本工程剥离表土面积 285m<sup>2</sup>（57m<sup>3</sup>），就地保护表土面积 1065m<sup>2</sup>（213m<sup>3</sup>），回覆表土 57m<sup>3</sup>。

土石方量：本工程土石方挖填总量为 0.1048 万 m<sup>3</sup>，其中总挖方 0.0524 万 m<sup>3</sup>，总填方 0.0524 万 m<sup>3</sup>，无借方，无弃方，土石方平衡。

根据项目建设内容，利旧架空线路不涉及土建，本工程新建单回电缆划分为地埋电缆区。

项目组成及主要经济技术指标见下表 2-1。

表 2-1 项目组成及主要技术指标表

| 一、项目的基本情况 |      |                                           |   |      |        |
|-----------|------|-------------------------------------------|---|------|--------|
| 1         | 项目名称 | 天津宁河场部 110 千伏输变电工程（滨海段）                   |   |      |        |
| 2         | 建设地点 | 天津市滨海新区汉沽街道                               | 3 | 工程性质 | 新建     |
| 4         | 建设规模 | 新建 110kV 单回电缆线路长约 0.29km，利旧架空线路长约 1.89km。 | 5 | 线路长度 | 2.18km |
| 6         | 建设单位 | 国网天津市电力公司滨海供电分公司                          |   |      |        |
| 7         | 总工期  | 计划于 2027 年 3 月开工，2027 年 8 月完工，建设总工期 6 个月  |   |      |        |
| 8         | 总投资  | 总投资 209 万元，其中土建投资 52 万元                   |   |      |        |

| 二、项目组成                        |       |                        |        |        | 三、主要技术指标 |       |      |
|-------------------------------|-------|------------------------|--------|--------|----------|-------|------|
| 项目组成                          |       | 占地面积（hm <sup>2</sup> ） |        |        | 主要工程项目   | 单位    | 数量   |
|                               |       | 永久占地                   | 临时占地   | 合计     | 利旧架空线路   | km    | 1.89 |
| 输电线路工程                        | 地埋电缆区 | 0                      | 0.1350 | 0.1350 | 地埋电缆     | km    | 0.29 |
| 合计                            |       | 0                      | 0.1350 | 0.1350 |          |       |      |
| 四、项目土石方工程量（万 m <sup>3</sup> ） |       |                        |        |        |          |       |      |
| 项目分区                          |       | 挖方                     |        | 填方     | 借方       | 余（弃）方 |      |
| 地埋电缆区                         |       | 0.0524                 |        | 0.0524 | 0        | 0     |      |
| 合计                            |       | 0.0524                 |        | 0.0524 | 0        | 0     |      |

### 2.1.2 地理位置

本工程线路起点坐标为东经 117°47'23.56", 北纬 39°17'55.11"; 终点坐标为东经 117°45'56.39", 北纬 39°17'55.73"。

### 2.1.3 项目组成及工程布置

#### (1) 本工程建设内容

本工程建设内容为新建 110kV 单回电缆长约 0.29km( 起点坐标: 东经 117°47'23.56", 北纬 39°17'55.11"; 终点坐标东经 117°45'56.39", 北纬 39°17'55.73" ), 其中采用 8+2 孔排管 0.15km, 采用 8+2 拉管 0.11m, 采用单回直线沟槽 0.03m, 利旧架空线路长约 1.89km, 不涉及土建。全线布设直线型电缆工井、转角型电缆工井、单回电缆预留沟槽各 1 座。

#### (2) 路径方案

220kV 宁河站至 110kV 场部站 110kV 线路(B 线)从宁河站向西电缆出线至六经路, 向南沿规划芦台至宁河 220kV 线路在六经路预留的电缆通道敷设 2.17km, 向南沿新建电缆通道至 220kV 台汉线预留四回路塔 BJ1, 引上改为架空利用该工程预留架空线平行滨保高速至薄台村东侧 BJ2 处, 引下改为电缆至 BJ3, 再引上改为架空利用预留线路向北跨越滨保高速, 再向西北平行滨保高速至独立村南侧 BJ4 处, 从 BJ4 向北依次跨越韩经线、原韩经线(已退运)、曾口河至独立村东侧 BJ5, 向北平行现状 35kV 架空线至 BJ6, 再向东平行 A 线至滨蓟线东侧 BJ7, 改为电缆敷设进入场部站 GIS 间隔, 至此完成本线路建设。线路路径总长约 14.7km, 其中新建双回架空(BJ4-BJ7)线路路径长约 2.4km, 利用架空线路(BJ1-BJ2、BJ3-BJ4)路径长约 8.8km, 新建单回电缆(宁河站-BJ1、BJ2-BJ3、BJ7-场部站)线路路径长约 3.5km。

本工程电缆敷设从起点（东经 117°47'23.56"，北纬 39°17'55.11"）至 220kV 台汉线预留四回路塔 BJ1，引上改为架空利用该工程预留架空线平行滨保高速至终点（东经 117°45'56.39"，北纬 39°17'55.73"）。新建 110kV 单回电缆线路长约 0.29km，利旧架空线路长约 1.89km。

### （3）线路长度

利旧架空线路长约 1.89km，新建 110kV 单回电缆 0.29km，其中采用 8+2 孔排管 0.15km，采用 8+2 拉管 0.11m，采用单回直线沟槽 0.03m。新建直线型电缆工井、转角型电缆工井、单回电缆预留沟槽各 1 座。

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 施工条件

#### （1）施工材料及来源

水泥、砂石、石灰和砖等建筑材料均在当地就近采购，数量和质量均能满足本工程的建设需要。

#### （2）施工用电

输电线路的施工用电主要采用 60kW 柴油发电机供电。

#### （3）施工用水

输电线路的施工用水主要采用附近村庄运送自来水至现场。

#### （4）施工通讯

施工通讯采用无线通讯，如手机、对讲机等即可满足通讯要求。

#### （5）交通运输

水泥、砂石、石灰和砖等建筑材料均在当地就近采购，数量和质量均能满足本工程的建设需要。

本工程输电线路可利用城、镇及乡村道路等运输施工材料，交通条件良好。

### 2.2.2 施工布置

#### （1）地埋电缆区

本工程新建 110kV 单回电缆长约 290m，其中采用 8+2 孔排管 150m，采用 8+2 拉管 110m，采用单回直线沟槽 30m，8+2 孔排管和单回直线沟槽开挖断面尺寸分别为宽 1.6m×深 1.9m 和宽 1.5m×深 1.5m。全线布设直线型电缆工井、转角型电缆工井、单回电

缆预留沟槽各 1 座。

本方案考虑电缆沟施工考虑一侧设置 2.5m 堆土区，另一侧设置 2.5m 施工作业带，因此地埋电缆区总占地面积约为 0.1350hm<sup>2</sup>，均为临时占地。

表 2-2 地埋电缆统计表

| 类型       | 长 (m) | 宽 (m) | 深 (m) | 作业带宽 (m) | 占地面积 (hm <sup>2</sup> ) |
|----------|-------|-------|-------|----------|-------------------------|
| 单回直线沟槽   | 30    | 1.5   | 1.5   | 5        | 0.0195                  |
| 8+2 孔排管  | 150   | 1.6   | 1.9   | 5        | 0.0990                  |
| 8+2 拉管   | 110   | /     | /     | /        | /                       |
| 直线型电缆工井  | 1 座   |       |       | 5        | 0.0023                  |
| 转角型电缆工井  | 1 座   |       |       | 5        | 0.0103                  |
| 单回电缆预留沟槽 | 1 座   |       |       | 5        | 0.0039                  |
| 合计       | 290   | /     | /     | /        | 0.1350                  |

### (2) 施工道路

本工程线路沿线有乡村道路可利用，无需修建施工道路。

## 2.2.3 施工工艺

### (1) 电缆沟槽敷设施工

本项目电缆线路采用挖掘机辅助人工开挖沟槽，按照标线开挖沟槽，开挖完毕后，将预制好的电缆沟槽放入沟内电缆沟槽采用钢筋混凝土形式。在沟槽中敷设电缆，保持电缆的整齐排列和合理张力。在电缆上方覆盖足够的填土，并逐层夯实，直至达到设计要求的埋设深度。施工完毕后，对施工现场进行清理。

### (2) 电缆排管敷设施工

本项目电缆线路采用挖掘机辅助人工开挖沟槽，按照标线开挖沟槽，开挖完毕后，在沟槽底部铺混凝土垫层，将电缆排管放置在垫层上，对排管进行混凝土包封后，在电缆上方覆盖足够的填土，并逐层夯实，直至达到设计要求的埋设深度。施工完毕后，对施工现场进行清理。

### (3) 电缆拉管敷设施工

电缆拉管敷设的施工工艺流程为：准备工作→定位放线→管线探测→地质勘探→路径规划→挖工作坑→设备就位→打导向孔→回扩成孔→管道焊接→试压验收→成品保护→电缆穿管敷设→清场退场。

### (4) 工井工程

电缆工井采用现浇钢筋混凝土型式，工井侧壁、顶板及底板厚均为 250mm，工井上部设置 800mm×800mm 人孔两个，底板设置集水井一个。电缆工井井盖采用φ800 带

防坠网双层铸铁电缆工井专用井盖。防水按二级防水等级设计，采用内防水（水泥基渗透结晶型材料）。电缆工井采用强度等级为 C35 级抗渗混凝土（抗渗等级 P6），钢筋采用 HRB400、HPB300 钢，工井埋件及支架采用 Q235 钢材，垫层采用 C20 级细石混凝土。电缆工井参照周边道路标高建设，位于绿化带内的井盖高于地面不少于 300mm，覆土厚度 $\geq 700\text{mm}$ 。

### ①钢筋工程

根据施工图纸中的钢筋表开始下料和加工制作，钢筋的制作质量必须符合设计要求和规范的规定。制作中，直径 20mm 及 20mm 以上的钢筋接长采用对焊工艺。直径 20mm 以下的钢筋接长采用搭接焊。

### ②模板工程

本模板以木工板制作，所有的模板支撑体系采用 $\phi 48$  钢管支撑体系，并有足够的斜撑、剪刀撑。

### ③混凝土浇筑

混凝土浇筑顶板与池壁模板连成一体，保证池壁模板的整体稳固，避免模板振动变形而影响混凝土的硬化。

混凝土分层连续浇筑完成，每层混凝土的浇注厚度不超过 40cm，沿井壁高度均匀摊铺，每层水平高差不超过 40cm。在池壁周围均设置砼浇筑点（间距 3.0m），三个点同时向一个方向浇筑。振捣棒的移动间距不大于 30cm，振捣棒插入到下一层混凝土内 5~10cm，使下一层未凝固的混凝土受到二次振捣。浇筑后的混凝土及时覆盖和洒水养护。

## 2.3 工程占地

本工程占地面积为  $0.1350\text{hm}^2$ ，均为临时占地，占地类型为其他草地。本工程占地面积汇总情况见表 2-3。

表 2-3 本工程占地面积汇总表

单位： $\text{hm}^2$

| 行政区划    | 项目分区  | 临时占地   | 占地性质 | 占地类型 |
|---------|-------|--------|------|------|
| 天津市滨海新区 | 地埋电缆区 | 0.1350 | 临时占地 | 其他草地 |
| 合计      |       | 0.1350 | 临时占地 | 其他草地 |

## 2.4. 土石方平衡

### 2.4.1 表土剥离

本方案设计对地埋电缆区的开挖区域进行表土剥离保护，其他区域为减少扰动采取彩条布铺垫的方式，施工结束后进行土地整治、植被恢复。共剥离表土 0.0057 万  $\text{m}^3$ ，表土剥离厚度为 0.20m。表土剥离及回覆情况见表 2-4。

表 2-4 项目表土平衡表

| 项目分区  | 表土剥离厚度 (cm) | 表土剥离面积 ( $\text{m}^2$ ) | 表土剥离量 (万 $\text{m}^3$ ) | 表土回覆量 (万 $\text{m}^3$ ) |
|-------|-------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 地埋电缆区 | 20          | 285                     | 0.0057                  | 0.0057                  |
| 合计    | 20          | 285                     | 0.0057                  | 0.0057                  |

### 2.4.2 土石方平衡

本工程土石方挖填主要为电缆沟挖填等，经统计计算，本工程土石方挖填总量为 0.1048 万  $\text{m}^3$ ，其中总挖方 0.0524 万  $\text{m}^3$ ，总填方 0.0524 万  $\text{m}^3$ ，无借方，无弃方，土石方平衡。

地埋电缆区挖方主要为表土及电缆沟开挖土方等，8+2 孔排管和单回直线沟槽开挖断面尺寸分别为宽 1.6m×深 1.9m 和宽 1.5m×深 1.5m，经计算地埋电缆区开挖土方量为 0.0524 万  $\text{m}^3$ ，地埋电缆区施工前需剥离表土后进行土方开挖，施工期间表土与基础生土分开堆放于地埋电缆区开挖区域一侧，电缆施工结束后，进行土方回填，并回覆表土用于原地貌恢复。

本工程土石方平衡情况见表 2-5。

表 2-5 本工程土石方平衡情况表

单位：万  $\text{m}^3$

| 项目分区  | 挖方     | 填方     | 弃方 | 借方 |
|-------|--------|--------|----|----|
| 地埋电缆区 | 0.0524 | 0.0524 | 0  | 0  |
| 合计    | 0.0524 | 0.0524 | 0  | 0  |

## 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据现场踏勘并与建设单位沟通了解，不存在拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建，故本方案不考虑拆迁安置问题。

2.6 施工进度

天津宁河场部 110 千伏输变电工程（滨海段）建设总工期 6 个月，计划开工时间为 2027 年 3 月，计划完工时间为 2027 年 6 月。进度计划详见图 2-2。

| 工程   | 2027 年 |   |   |   |   |   |
|------|--------|---|---|---|---|---|
|      | 3      | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 施工准备 |        |   |   |   |   |   |
| 基础施工 |        |   |   |   |   |   |
| 综合验收 |        |   |   |   |   |   |

图 2-2 工程进度计划图

2.7. 自然概况

2.7.1 地形地貌

天津市滨海新区位于华北地区东部断陷盆地边缘，渤海盆地的西岸，处在黄骅拗陷中的北端。为海积冲积平原地貌，平均海拔在 5m 以下，地貌类型以低平地为主，其次还有一些浅碟形洼地和微高地。

工程区属于华北平原东部滨海冲积平原地貌，海相与陆相交互沉积地层，地势总体较平坦，略有起伏。

工程沿线地貌见图 2-3。



图 2-3 工程沿线地貌

2.7.2 地质

（1）根据本次勘察资料和《天津市地基土层序划分技术规程》（DB/T29-191-2021），该场地埋深约 3.00m 深度范围内，地基土按成因年代可分为以下 2 层，现自上而下分述之：

### 1) 人工填土层 (Qml) (地层编号①)

全场地均有分布,厚度 1.40m~1.50m,底板标高为 0.95m~0.80m,主要由素填土组成,呈褐色,松散状态,无层理,以粘性土为主,属中(偏高)压缩性土。填垫年限小于十年。

### 2) 全新统上组陆相冲积层 (Q<sup>3</sup>al) (地层编号④)

厚度 2.00m~2.20m,顶板标高为 0.95m~0.80m,主要由粘土组成,呈灰黄色,可塑状态,无层理,含铁质,属中(偏高)压缩性土。

本层土水平方向上土质较均匀,分布较稳定。

### (2) 地下水

表层地下水属潜水类型,主要由大气降水补给,以蒸发形式排泄,水位随季节有所变化。水位年变幅约 0.50~1.00m 左右。参考临近工程水质资料初步判定:拟建线路沿线场地地下水对混凝土结构有弱腐蚀性,腐蚀介质为  $\text{SO}_4^{2-}$ ;按地层渗透性地下水对混凝土结构有微腐蚀性;在长期浸水情况下,地下水对钢筋混凝土结构中的钢筋有微腐蚀性,在干湿交替情况下,地下水对钢筋混凝土结构中的钢筋有中等腐蚀性,腐蚀介质为  $\text{CL}^-$ 。参考《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001),场地地下水对钢结构有中等腐蚀性,腐蚀介质为  $\text{CL}^- + \text{SO}_4^{2-}$ 。应按照《工业建筑防腐蚀设计规范》(GB50046)的相关规定采取防腐蚀措施。

### (3) 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)、《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010),本场地抗震设防烈度为 8 度,设计基本地震加速度为 0.20g,设计地震分组为第二组。

## 2.7.3 气象

滨海新区属于暖温带半湿润大陆性季风气候。由于濒临渤海,受季风环流的影响很大。冬季,受蒙古、西伯利亚冷高压中心的影响,对流低空盛行寒冷干燥的西北风;夏季,由于受大陆低气压和低纬度北太平洋副热带高压中心的影响,盛行高温的东南风。因而形成冬夏长,春秋短,春季干旱多风,夏季高温高湿雨水多,秋季冷暖适宜,冬季寒冷少雪,四季变化明显的气候特征。

本工程气象资料以大港区气象站提供的系列资料作为参考,资料系列为 1974~2024 年共 50 年观测资料,资料系列较长,具有良好的代表性。相关统计资料如下:多年平

均年降水量为 565.8mm，降水量主要集中在 6~9 月，占全年降水量的 79.9%，最大年降水量为 941.5mm(1977 年)，最小年降水量为 299.9mm(1989 年)，年蒸发量 1187.2mm，多年平均气温为 12.6℃，极端最高气温 40.3℃，极端最低气温-20.3℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$  的年积温为 4000℃，无霜期 206 天，多年平均风速为 4.3m/s，多年平均年最大风速为 18.0m/s，最大风速为 27.0m/s，年最多风向 NW，最大冻土深度 60cm，最大积雪厚度 26cm。

项目区气象特征值见下表 2-6。

表 2-6 项目区气象特征表

| 序号 | 项目                           | 单位  | 特征值    |
|----|------------------------------|-----|--------|
| 1  | 多年平均气温                       | ℃   | 11.5   |
| 2  | 极端最高气温(1988 年 6 月 13 日)      | ℃   | 40.3   |
| 3  | 极端最低气温(1979 年 1 月 31 日)      | ℃   | -20.3  |
| 4  | $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 | ℃   | 4000   |
| 5  | 多年平均降水量                      | mm  | 565.8  |
| 6  | 最大年降水量(1977 年)               | mm  | 941.5  |
| 7  | 最小年降水量(1989 年)               | mm  | 299.9  |
| 8  | 年均日照总时数                      | h   | 2756   |
| 9  | 最大冻土深度                       | cm  | 60     |
| 10 | 多年平均无霜期                      | d   | 206    |
| 11 | 年平均蒸发量                       | mm  | 1187.2 |
| 12 | 年平均风速                        | m/s | 4.3    |

## 2.7.4 水文

滨海新区境内自然河流与人工河道纵横交织，水系较为发达，区内有一级河道 8 条：蓟运河、潮白新河、永定新河、金钟河、海河、独流减河、马厂减河、子牙新河，河道总长度约 160km；二级河道 14 条：西河、西减河、东河、东减河、新地河、北塘排咸河、黑潞河、八米河、十米河、马厂减河、清静黄排水河、北排水河、兴济夹道减河、荒地排水河。水库主要有北大港水库等。该库为大型平原水库，围堤总长 54.511km 设计堤顶高程 9.50m(大沽)，正常蓄水位 7.0m，相应库容 5.0 亿  $\text{m}^3$ ，水面面积 1.49 万  $\text{hm}^2$ 。

工程所在区域属蓟运河流域，所属的流域管理机构为海河水利委员会。

## 2.7.5 土壤

滨海新区内土壤构成为潮土类，分三个亚类，自西向东，依次为普通潮土、盐化潮

土及湿潮土。按照西高东低的地形特点，普通潮土、盐化潮土、湿潮土由西向东呈现规律性分布。土壤质地为沙质、沙壤质、轻壤质、中壤质、重壤质和粘质六种，土质由于受永定渠道变迁冲击影响，西部地表以沙质和沙壤为主，地面有沙丘、沙岗及沙垄，保水保肥交叉，土壤较为贫瘠。中部地区以重壤质土为主，粘性差，耕地差。北运河以东土壤盐碱度大，地表覆盖较少。

本工程区域现状为普通潮土，土壤表层质地以粉质粘土为主。根据现场勘查并结合基础资料，本工程电缆路径占用沿线道路旁其他草地，地表表土资源较为丰富，为保护项目区内的表土资源，方案设计对该区域进行表土剥离作业，表土剥离的面积约为285m<sup>2</sup>，厚度20cm，剥离量57m<sup>3</sup>，堆放在临时堆土区，与一般土方分开堆放，期间做好临时苫盖等防护措施。

### 2.7.6 植被

滨海新区地带性植被属暖温带落叶阔叶林并混有温带针叶林和次生灌草丛植被，植物区系以华北成分为主。种子植物主要以禾本科、菊科、豆科和蔷薇科的种类为最多，其次为百合科、莎草科、伞形科、毛茛科、十字花科及石竹科。非地带性植被发育良好，在坑塘、洼地可见芦苇等沼泽植被；在盐渍化荒地可见盐地碱蓬群落和盐地碱蓬—芦苇群落；沙质土地有沙生植物可见。在河坡、堤埝或路边有发育良好的灌草丛，常见的有荆条、紫穗槐加狗尾草植物群落；藜科、苋科植物也较常见或自成群落，周边林草覆盖率约为29%。

### 2.7.7 水土保持敏感区

根据调查，本工程位于天津市滨海新区汉沽街道，不在滨海新区城市区域。根据《全国水土保持规划区划（试行）》，工程所在的滨海新区汉沽街道属于北方土石山区（北方山地丘陵区）—III-5 华北平原区—III-5-2w 津冀鲁渤海湾生态维护区；根据《天津市水土保持规划（2015-2030 年）》，工程区属于III<sub>3</sub> 津东部沿海生态维护区—III<sub>3-1</sub> 津东部沿海生态维护区；根据《天津市滨海新区水土保持规划（2022-2035 年）》，工程区属于东北部生态维护盐渍化土地改良区。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保〔2013〕188号）、《市水务局关于发布天津市水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（津水农〔2016〕20号）和《天津市滨海新区水土保持规划（2022-2035

年)》，本工程所在滨海新区汉沽街道不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区，属于天津市滨海新区东北部市级水土流失重点治理区，工程选址无法避让，方案在后续设计中应注意提高项目相关的设计标准，以满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关要求；根据调查，本工程不涉及饮水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、生态脆弱区等区域。

### 3 项目水土保持评价

#### 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

本工程位于天津市滨海新区汉沽街道。本工程架空线路布设利用预留的架空线路，其余线路均采用电缆方式敷设，本工程路径方案唯一。方案根据《中华人民共和国水土保持法》与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等对主体工程选址、审批等的规定和要求，对主体工程水土保持制约性因素进行了分析与评价，详见表3-1~3-2。

表 3-1 《中华人民共和国水土保持法》相关条款的分析与评价

| 序号 | 水保法相关条例 | 内容                                                                                                                                               | 本工程情况                                                                                             | 符合性分析 |
|----|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1  | 第十七条    | 禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。                                                                    | 本工程未设置取土场和挖砂场。本工程不涉及县级以上地方人民政府公告崩塌滑坡危险区和泥石流易发区。                                                   | 符合    |
| 2  | 第十八条    | 水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。                                                                                         | 本工程不属于生态脆弱区生产建设项目，项目区水土流失属微度水土流失。                                                                 | 符合    |
| 3  | 第二十四条   | 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。                                                                | 本工程属于天津市滨海新区东北部市级水土流失重点治理区，本方案新增各项水土保持防护措施，提高了防治标准，钻越鱼塘时采用拉管工艺进行钻越，优化了施工工艺，减少了地表扰动，有效控制可能造成的水土流失。 | 基本符合  |
| 4  | 第二十五条   | 在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的 | 建设单位已委托专业机构进行水土保持方案的编制。                                                                           | 符合    |

|   |       | 机构编制。                                                                                                                                               |                                         |    |
|---|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----|
| 5 | 第二十八条 | 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。                                               | 本工程土方内部利用后，无多余土方。                       | 符合 |
| 6 | 第三十八条 | 对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后，应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被，对闭库的尾矿库进行复垦。 | 本工程施工前对表层土进行剥离，用于后期绿化，多余土方进行回填利用，无弃土弃渣。 | 符合 |

由表 3-1 分析可知，工程线路选址设计位于天津市滨海新区东北部市级水土流失重点治理区，工程选址存在水土保持制约性因素，无法避让。

在建设过程中应通过加强现场管理、优化施工工艺、提高水土流失防治标准，减少地表扰动和植被破坏范围，预防可能造成的水土流失。因此，本工程能满足水土保持法相关规定，基本符合水土保持要求。

表 3-2 与《生产建设项目水土保持技术标准》水土保持约束性因素分析

| GB50433-2018 的约束性条件 |                                                      | 约束性分析                                                                                                                         | 分析结果                                   |
|---------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 工程选址（线）方面           | 选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区。                             | 本工程选线唯一，无法避让天津市滨海新区东北部市级水土流失重点治理区，本方案通过优化施工工艺，划定施工范围，除施工必须外，不得铲除或碾压植被；合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免大风、暴雨天气施工；加强对施工人员的培训等，可有效控制新增的水土流失。 | 存在约束性因素，主体工程及本方案通过提高施工工艺，优化水土保持措施布置后符合 |
|                     | 选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。                          | 本工程选址（线）不涉及河流两岸、护坡和水库周边的植被保护带。                                                                                                | 符合                                     |
|                     | 选址（线）应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。 | 本工程不涉及左栏所列站点及试验区。                                                                                                             | 符合                                     |

工程选址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、不涉及国家确定的水土保持长期定位观测站，不在泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及引起严重水土流失和生态恶化的地区；工程占地不涉及生产力较高的土地。

本工程选址虽然位于天津市滨海新区东北部市级水土流失重点治理区，但是主体和本方案已设计了拦挡设施、植物措施以及临时苫盖等各项水土保持措施，可最大限度地保护现有土地和植被的水土保持功能，能有效减少水土流失的发生。综上，项目建设符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）工程选址的基本要求，项目建设是可行的。

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

#### （1）建设方案相符性分析

本方案对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于工程建设方案与布局的相关规定进行水土保持分析与评价，并提出相应要求，详见表3-3。

表 3-3 《生产建设项目水土保持技术标准》关于工程建设方案与布局的分析评价

| GB50433-2018 的约束性条件 |                                          | 相符性分析                                                                             | 分析结果 |
|---------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|
| 建设方案应符合下列规定         | 山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式。      | 根据主体工程设计资料，本工程采用电缆敷设方式进行施工，不涉及新建塔基。                                               | 符合   |
|                     | 对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定： | 本工程无法避让天津市滨海新区东北部市级水土流失重点治理区。经主体设计对建设方案进行优化和水保方案分析补充后，本工程与左栏要求相符性分析如下：            | 符合   |
|                     | ①应优化方案，减少工程占地和土石方量。                      | 通过对电缆施工场地的深入分析，已最大化减少了工程占地及土石方。同时该工程施工组织方案要求采用机械化施工，加快施工进度，减少地表裸露时间，严格控制临时施工扰动范围。 |      |
|                     | ②截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。              | 本工程不涉及挡土墙工程，截排水工程等级提高至 1 级；防洪标准提高至 30 年一遇。                                        |      |
|                     | ③宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。                           | 本工程完成地下建筑后地面恢复原状，不涉及雨洪集蓄、尘沙设施等。                                                   |      |
|                     | ④提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。           | 经本方案分析补充，结合工程特点确定植被恢复与建设工程级别提至 2 级，同时提高林草覆盖率 2 个百分点。                              |      |

根据上述分析，经主体设计优化和水保方案补充，本工程建设方案总体合理，符合水土保持相关规定与要求。

### 3.2.2 工程占地评价

#### (1) 占地面积完整性及合理性分析与评价

本工程无永久占地，临时占地面积  $0.1350\text{hm}^2$ 。本工程临时占地依据本工程主体设计对临时施工场地的核算与规定，从工程总体布置，施工方法、调查同类工程施工经验及实地测量等方面分析确定，在严格控制施工场地范围的前提下，充分考虑施工期间堆放材料、临时堆土、人员活动等施工作业可能扰动的区域，本工程各区临时占地既可满足施工需要，又不存在漏项和冗余占地，临时占地面积合理。

从水土保持角度分析，本工程不涉及永久占地，临时占地完全满足施工阶段各分区的施工用地需要，不存在多占情况。经核算，本工程占地面积合理，满足工程施工要求。

#### (2) 用地类型分析与评价

根据主体资料及实地调查，本工程占地面积为  $0.1350\text{hm}^2$ ，均为临时占地，占地类型为其他草地。本工程占地类型不存在制约性因素，基本符合水土保持要求。

#### (3) 水土保持分析与评价

工程施工尽量减少了临时扰动面积及扰动程度，在节约用地，减少施工扰动面积角度，满足水土保持的相关要求；工程施工结束后，工程临时占地根据原有占地类型进行原状恢复，裸露地表进行了撒播草籽处理，可满足水土保持的相关要求。

### 3.2.3 土石方平衡评价

#### (1) 表土分析与评价

本工程对地埋电缆区开挖面进行了表土剥离，剥离面积  $285\text{m}^2$ ，剥离厚度  $20\text{cm}$ ，表土剥离量  $57\text{m}^3$ ，根据该区域绿化需要，回覆表土  $57\text{m}^3$ 。地埋电缆区表土剥离后，就地集中堆放在地埋电缆区施工扰动范围内，采取临时措施进行防护，施工结束后用于扰动后地表的植物措施表层覆土。表土资源得到很好地保护，满足水土保持要求。

#### (2) 土石方分析与评价

本工程土石方挖填主要为电缆沟挖填等，经统计计算，本工程总计开挖土石方  $524\text{m}^3$ ，回填土石方  $524\text{m}^3$ ，无借方，无弃方，土石方平衡。

从水土保持角度分析，工程土石方优先内部回填利用，土石方平衡，这样可节约土方资源，避免重复开挖，不但为工程节约了开支，也有利于水土保持。

### 3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本工程无借方，无需设置专门的取土场。

工程施工中所使用的地方性建筑材料（如水泥、砂、石、石灰、砖等）可从附近的建材市场购买，并由供应方承担相应的水土流失防治责任，因此，无需设置专门的取土（石、砂）场。

### 3.2.5 弃土（石、渣）场设置评价

本工程挖方全部内部回填利用，无弃方，无需设置专门的弃土（石、渣）场。

### 3.2.6 施工方法与工艺评价

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

根据可研报告以及现场调查情况等编制工程施工组织设计，明确施工规模、施工特点、工程量等技术参数，确立施工组织机构、总平面布置图以及具体施工方案，制定人员组织、培训以及相关技术管理的计划和措施。工程施工方法及施工工艺依据《国家电网公司输变电工程典型施工方法》和《国家电网公司输变电工程工艺标准库》的相关规定和要求实施。

线路工程采用输电线路方案优化、材料节省等方面的措施，达到依靠科学技术、降低消耗，合理利用土地资源，提高资源利用效率，切实保护生态环境的目的。推广采用节水、环保的先进技术设备和工艺，有利于资源节约和综合利用，从源头杜绝能源的浪费。这些措施必将带来经济效益和社会效益，同时具有良好的水土保持效益。

地埋电缆区施工过程中注重加强表土资源的保护，根据地形地质情况，尽量减少地表扰动和土石方开挖，采用先进施工工艺，减少对沿线植被的破坏，以上措施均符合水土保持技术要求。但在主体施工过程中，未注意临时堆土的临时防护。因此，主体工程的施工组织、施工方法及工艺，从水土保持角度看，存在一定不足，需要加强施工管理，增加施工临时防护措施。

工程施工尽量避开阴雨天气施工，严禁大雨期间进行回填施工，并应做好防雨及排水措施，减少暴雨及径流冲刷产生的水土流失，减少施工过程中的水土流失影响。基础施工过程中产生的临时堆土在堆放期间做好临时防护，不会产生较大的水土流失影响。

因此，从水土保持角度分析，本工程施工组织、施工方法与工艺符合水土保持法的相关规定。

### 3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

本工程新建线路位于天津市滨海新区汉沽街道。线路沿线地貌为平原，主体设计路径选择时，尽量缩短线路长度，避开林地，减少林木砍伐，不但节省工程投资，同时减少对植被和水保设施的破坏，对减少水土流失具有重要意义。

## 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

### 3.3.1 界定原则

**主导功能原则：**以防治水土流失为主要目标的工程，其设计、工程量、投资应界定为水土保持措施；以主体工程设计为主、同时具有水土保持功能的工程，其设计、工程量、投资不纳入水土保持措施，仅对其进行水土保持分析和评价。

**责任分区原则：**对建设过程中的临时征地、临时占地，因施工结束后将归还当地群众或政府，基于水土保持工作具有技术性质的特点，需要将此范围的各项防护措施作为水土保持工程，界定为水土保持措施。

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

### 3.3.2 界定结果

根据水土保持措施界定原则，主体工程设计的措施均未界定为水土保持措施，无纳入本方案的水土保持措施投资。通过本方案新增的水土保持措施形成完整的水土流失防治体系。

根据现场调查及对后续施工工程的设计分析，主体对施工期间可能产生得水土流失未布设防治措施，对具备恢复植被或绿化的区域未布设相应措施，缺少表土保护措施、土地整治措施、施工期临时防护措施及后期植被恢复措施，故本方案补充完善水土保持措施体系。方案水土保持措施布局见下表。

表 3-5 具有水土保持功能的措施及方案补充措施表

| 防治分区  | 主体设计已有 | 存在问题及不足                     | 方案补充                      |
|-------|--------|-----------------------------|---------------------------|
| 地埋电缆区 | /      | 缺少表土保护措施、施工期临时防护措施及后期植被恢复措施 | 表土剥离、表土回覆、土地整治、撒播草籽、密目网苫盖 |

## 4 表土资源保护与利用

### 4.1 表土资源调查与评价

#### 4.1.1 表土资源调查

##### 1.表土资源调查范围

本次表土资源调查的范围为项目水土流失防治责任范围，表土资源调查面积为0.1350hm<sup>2</sup>。

##### 2.表土资源调查点位的确定

根据土壤类型，本项目占地类型为其他草地，结合项目实际情况布设调查点位，本次表土资源调查点位拟定为1个。

##### 3.表土资源调查内容

本次表土资源调查内容主要包括项目占地范围内表土分布、厚度、表土质量、可剥离表土范围及面积等调查内容。分述如下。

(1) 项目占地范围内表土分布在地埋电缆区域。

(2) 工程区表土厚度为0.20m。

(3) 工程区可剥离表土面积为0.1350hm<sup>2</sup>。

#### 4.1.2 表土资源评价

##### 1.表土资源质量评价

经现场调查与取样分析，表土剥离区域为地埋电缆开挖扰动区域，平均厚度20cm，无重金属及有机物污染，综合肥力与土壤环境能够满足后期恢复使用质量标准。剥离可行性方面，剥离范围面积约285m<sup>2</sup>，有效土层厚度约20cm，满足剥离最低厚度要求，地形坡度平坦，适宜机械化剥离作业，预计可剥离表土方量约57m<sup>3</sup>，就近在堆土作业带堆存。

剥离后用于后期绿化恢复，可有效恢复土壤生产力，经济上合理可行。施工期对剥离裸露面采取即剥即盖、临时铺垫及苫盖，水土流失和环境影响可控。

综合评定，本项目表土资源质量符合剥离利用标准，剥离总体可行，建议分层剥离、分区堆存，并做好临时防护与养护。

## 4.2 表土保护方案

### 4.2.1 表土剥离保护

#### 1.表土剥离

地埋电缆区域现状为其他草地，场地植被发育，地表植物根系较深，含较多植物种子，土壤肥力较强，具备表土剥离的条件，需进行表土剥离，共需表土剥离面积为 $285\text{m}^2$ ，剥离厚度约为 $20\text{cm}$ ，剥离表土 $57\text{m}^3$ ，就近在堆土作业带临时堆存，用于后期绿化覆土。

综上所述，本项目剥离表土面积 $285\text{m}^2$ （ $57\text{m}^3$ ），回覆表土 $57\text{m}^3$ 。

#### 2.工艺及方法

剥离区域的地面平坦，采用推土机为主，人工为辅的方式进行剥离，剥离表土直接推至堆土作业带进行临时堆放。

### 4.2.2 表土就地保护

除开挖扰动区域外其他区域仅为轻微扰动地表，不涉及大的土石方挖填，为避免造成更大的扰动，不考虑表土剥离措施，对地表进行相应的保护措施。

根据输电线路施工工艺，本工程施工过程中除地埋电缆开挖扰动区域外，其余临时占地区域施工过程只是临时占压，不会造成地表扰动。

综上所述，本项目就地保护表土面积 $1065\text{m}^2$ （ $213\text{m}^3$ ）。

## 4.3 表土堆存与养护

### 4.3.1 表土堆存

本工程共计剥离表土面积 $285\text{m}^2$ ，剥离量 $57\text{m}^3$ 。方案考虑表土沿缆沟两侧堆放，表土堆放次序由内向外进行，依次向入口处推进；沿等高线位置堆放表土，且相邻堆体之间应设置能满足施工车辆通行要求的隔离带，施工机械不能穿越已堆放的土壤；当土壤手捏可成团、不散开时停止堆放。

### 4.3.2 表土养护

电缆施工表土堆放时间不超过5个月，沿沟槽作业带临时堆存，采用防尘网进行遮盖防护，临时堆土量小，无需设置临时排水沉沙措施。

## 4.4 表土利用

### 4.4.1 表土需求分析

电缆施工后期需进行表土回覆的区域为沟槽开挖区域，共需进行表土回覆面积 $285\text{m}^2$ ，回覆厚度 $20\text{cm}$ ，需回覆表土 $57\text{m}^3$ 。

### 4.4.2 表土回覆

#### 1.地埋电缆区

电缆敷设后，对沟槽开挖区域进行表土回覆，面积 $285\text{m}^2$ ，表土回覆厚度 $20\text{cm}$ ，共回覆表土 $57\text{m}^3$ 。

#### 2.表土回覆工艺及方法

表土剥离及回覆主要采用机械作业结合人工完成，用推土机或人工将表土回铺到植被恢复区域。

### 4.4.3 表土再利用

经表土平衡分析，本项目剥离保护的 $57\text{m}^3$ 表土可用于工程回覆利用。

## 5 弃渣场选址与堆置

本项目不设弃渣场和临时堆土场，不涉及弃渣场选址与堆置情况介绍。

## 6 水土流失分析与预测

### 6.1 水土流失现状

本工程位于天津市滨海新区汉沽街道。根据全国土壤侵蚀类型划分，项目区属以水力侵蚀为主的北方土石山区。本工程所在地属于天津市滨海新区东北部市级水土流失重点治理区。

根据天津市水务局发布的《2024年天津市水土保持公报》，2024年天津市共有水土流失面积172.84km<sup>2</sup>，其中轻度侵蚀160.19km<sup>2</sup>，中度侵蚀10.97km<sup>2</sup>，强烈侵蚀1.26km<sup>2</sup>，极强烈侵蚀0.39km<sup>2</sup>，剧烈侵蚀0.03km<sup>2</sup>。

滨海新区 2024 年水土流失面积 4.39km<sup>2</sup>，均为轻度侵蚀。

根据天津市土壤侵蚀的相关调查资料，项目区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，属微蚀，土壤侵蚀模数背景值为 190t/km<sup>2</sup>·a。项目区属于北方土石山区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中关于土壤水力侵蚀强度分级标准，容许土壤流失量为 200t/km<sup>2</sup>·a。

表 6-1 水土流失面积统计表面积（单位：km<sup>2</sup>）

| 行政区  | 水土流失面积 | 占行政区面积（%） | 轻度侵蚀   | 中度侵蚀  | 强烈侵蚀 | 极强烈侵蚀 | 剧烈侵蚀 |
|------|--------|-----------|--------|-------|------|-------|------|
| 天津市  | 172.84 | 1.45      | 160.19 | 10.97 | 1.26 | 0.39  | 0.03 |
| 滨海新区 | 4.93   | 0.04      | 4.93   | 0     | 0    | 0     | 0    |

### 6.2 水土流失影响因素分析

#### 6.2.1 工程建设与生产对水土流失的影响

滨海新区多年平均降水量 565.8mm，降水主要集中在 6 月~9 月，土壤侵蚀类型为水力侵蚀为主。根据输变电工程施工特点，本工程水土流失主要发生在建设期，建设过程中基础开挖、回填、平整等过程必然扰动原地表，损坏原地表土壤、植被，造成水土保持设施的破坏，使原地貌、植被抗侵蚀力降低或消失，并形成松散堆积体，易造成新的水土流失，土壤侵蚀量剧增。

表 6-2 项目建设可能产生土壤流失影响因素及侵蚀强度分析

| 区域名称                |       | 产生土壤流失的影响因素                                                                   | 侵蚀强度      |
|---------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 项目施工准备期及施工期水土流失预测分析 |       |                                                                               |           |
| 线路工程                | 地埋电缆区 | 施工过程中需开挖土方，使地面裸露、表土破损、破坏原地貌，临时堆土堆置期间坡面松散。施工机械堆放、临时堆土及砂石料堆放压占土地，使地面表土破损、破坏原地貌。 | 产生中度侵蚀    |
| 自然恢复期               |       |                                                                               |           |
|                     | 植被恢复区 | 植物措施未完全发挥水土保持作用，有少量流失。                                                        | 产生微度~轻度侵蚀 |

### 6.2.2 扰动原地貌、损坏土地面积

根据主体工程设计文件、技术资料和本地土地利用类型，参照同类工程经验，结合实地勘察，本工程占地范围内均受到不同程度的扰动、占压，故本工程项目建设区的面积即为扰动地表的面积，共计  $0.1350\text{hm}^2$ 。

### 6.2.3 损毁植被面积

查阅主体工程设计资料结合现场调查和量测统计，本工程占地面积为  $0.1350\text{hm}^2$ ，均为临时占地，占地类型为其他草地。

根据调查，施工期间存在植被覆盖的为其他草地，因此施工期间工程损毁植被面积为  $0.1350\text{hm}^2$ 。

### 6.2.4 废弃土石方量分析

本工程土石方挖填主要为表土、电缆沟挖填等，经统计计算，本工程总计开挖土石方  $581\text{m}^3$ （含表土  $57\text{m}^3$ ），回填土石方  $581\text{m}^3$ （含表土  $57\text{m}^3$ ），无借方，无弃方，土石方平衡。

## 6.3 土壤流失量预测

### 6.3.1 预测单元

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）预测单元划分的原则，本方案根据工程组成特性划分水土流失预测单元，预测单元为工程建设扰动地表的时段、扰动形式总体相同、扰动强度和特点大体一致的区域。根据以上原则，本工程为建设类项目，水土流失预测的范围主要是防治责任范围内的项目建设区。本工程计算单元

为地埋电缆区，对计算单元进行水土流失预测。

本工程水土流失面积总计为  $0.1350\text{hm}^2$ ，施工期水土流失预测范围为  $0.1350\text{hm}^2$ ，自然恢复期由于硬化地面及水面不会发生水土流失，水土流失预测范围为除水面及硬化地面外其他占地，因此自然恢复期水土流失预测范围为  $0.1347\text{hm}^2$ 。水土流失预测单元及面积详见表 6-3。

表 6-3 水土流失计算单元划分表（单位： $\text{hm}^2$ ）

| 预测分区  | 施工期预测面积       | 自然恢复期预测面积     |
|-------|---------------|---------------|
| 地埋电缆区 | 0.1350        | 0.1347        |
| 合计    | <b>0.1350</b> | <b>0.1347</b> |

注：施工结束后工井井盖区域，无水土流失，因此自然恢复期扣除工井井盖面积。

### 6.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本工程属于建设类项目，根据工程建设特点，本工程水土流失预测时段包括施工期和自然恢复期两个时段，其中施工期包含项目施工准备期和施工期。

根据工程建设工期的总体安排，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的原则，本工程的水土流失预测时段可相应地划分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。施工期预测时间应按连续 12 个月为一年计；不足 12 个月，但达到一个雨（风）季长度的，按一年计；不足一个雨（风）季长度的，按占雨（风）季长度的比例计算。

本工程计划于 2027 年 3 月开工，2027 年 8 月完工，总工期 6 个月。项目区属于半湿润区，自然恢复期预测时段确定为 3 年。各预测分区水土流失预测时段详见表 6-4。

表 6-4 水土流失预测时段划分表

| 预测单元  | 预测时段（a） |       |
|-------|---------|-------|
|       | 施工期     | 自然恢复期 |
| 地埋电缆区 | 0.75    | 3     |

注：本工程地埋电缆区计划于 2027 年 3 月~8 月施工，施工期按 9 个月考虑，施工期预测时段考虑雨季为 0.75a。

### 6.3.3 土壤侵蚀模数

#### 6.3.3.1 原地貌土壤侵蚀模数

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）和《生产建设项目水土保持技术标

准》（GB50433-2018），本工程执行北方土石山区一级防治标准，土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为  $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

本方案结合实地调查和工程建设的特点，对该项工程建设过程中产生的水土流失强度按照中华人民共和国行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）及项目区的实测资料和研究成果，项目原始占地类型为其他草地。由于地形地貌及土地利用方式的不同，土壤侵蚀模数也存在差异，本方案在水土流失预测中，在查阅工程区现有水土流失调查成果资料的基础上，根据现场调查情况，按地类分区综合分析后统计计算确定取值，经分析计算，项目所在区域原地貌土壤侵蚀模数为  $190\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

### 6.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数

项目施工建设中，损坏了原有地形、植被，降低了土壤的抗蚀性；另一方面，由于场地平整时，破坏了原有地表植被，造成大面积的裸露松土，使土壤侵蚀量增加。本工程位于天津市滨海新区汉沽街道范围，地貌类型为平原，项目区现状土壤侵蚀类型为水蚀，侵蚀强度为微度侵蚀。

本方案拟采用与本工程类似的宝坻中关村 110kV 输变电工程中电缆的建设过程中的水土流失状况进行类比，类比工程已竣工。结合实地调查当地的水土流失情况、工程概况、项目区自然环境状况、工程总体布局及其引发的水土流失类型与分布等，进行综合分析，认为类比工程项目区的地形、地貌、气候、土壤等影响水土流失的条件、性质、类型和工程性质与本工程较相近，对本工程的水土流失预测具有很好的参照作用。

表 6-5 类比条件对比表

| 项目名称    | 类比工程              | 本工程                     |
|---------|-------------------|-------------------------|
|         | 宝坻中关村 110kV 输变电工程 | 天津宁河场部 110 千伏输变电工程（滨海段） |
| 项目类别    | 电力类-输变电工程         | 电力类-输变电工程               |
| 地理位置    | 天津市宝坻区            | 天津市滨海新区                 |
| 地貌类型    | 海积冲积平原地貌          | 海积冲积平原地貌                |
| 气候气象    | 暖温带半湿润大陆性季风气候     | 暖温带半湿润大陆性季风气候           |
| 多年平均降水量 | 572.8mm           | 565.8mm                 |
| 土壤类型    | 潮土                | 潮土                      |
| 植被类型    | 暖温带落叶阔叶林          | 暖温带落叶阔叶林                |
| 水土流失类型  | 水蚀为主，微度侵蚀         | 水蚀为主，微度侵蚀               |
| 水土流失成因  | 自然、人为因素           | 自然、人为因素                 |

|                 |                                                                                                      |               |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 扰动类型            | 施工扰动情况为开挖、占压等                                                                                        | 施工扰动情况为开挖、占压等 |
| 扰动后<br>土壤侵蚀模数   | 施工期 750~1700t/(km <sup>2</sup> ·a)                                                                   | /             |
| 自然恢复期<br>土壤侵蚀模数 | 第一年 400~600t/(km <sup>2</sup> ·a)、第二年<br>240~350t/(km <sup>2</sup> ·a)、第三年 190t/(km <sup>2</sup> ·a) | /             |

表 6-6 修正系数一览表

| 项目            | 类比结果            | 修正系数    |
|---------------|-----------------|---------|
| 地理位置          | 经纬度相近           | 1.05    |
| 气候条件          | 相同              | 1.0     |
| 地形地貌          | 相同              | 1.0     |
| 平均降雨量         | 基本相同            | 1.05    |
| 土壤抗蚀性         | 相同              | 1.0     |
| 植被类型及覆盖程度     | 暖温带落叶阔叶林带, 基本相同 | 0.9~1.0 |
| 水土流失现状及水土保持状况 | 基本相同            | 1.0     |
| 施工特性及工艺       | 新建建设类项目, 基本相同   | 0.9~1.0 |
| 施工工期          | 相近              | 1.0     |

通过对类比工程和本工程的各项因素进行对比后, 确定项目建设区各项土壤侵蚀模数取值如下表 6-7 所示

表 6-7 本工程土壤侵蚀模数取值一览表

| 预测单元  | 土壤侵蚀模数背景值<br>(t/km <sup>2</sup> ·a) | 施工期土壤侵蚀模数<br>(t/km <sup>2</sup> ·a) | 自然恢复期 (t/km <sup>2</sup> ·a) |     |     |
|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|-----|-----|
|       |                                     |                                     | 第一年                          | 第二年 | 第三年 |
| 地埋电缆区 | 190                                 | 1700                                | 500                          | 300 | 190 |

### 6.3.4 预测结果

工程建设所造成水土流失量采用土壤侵蚀模数法进行预测, 预测公式如下:

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji})$$

式中: W——土壤流失量, t;

$\Delta W$ ——新增土壤流失量, t;

$F_{ji}$ ——某时段某单元的预测面积, km<sup>2</sup>;

$M_{ji}$ ——某时段某单元的土壤侵蚀模数, t/(km<sup>2</sup>·a);

$\Delta M_{ji}$ ——某时段某单元的新增土壤侵蚀模数， $t/(km^2 \cdot a)$ ；

$T_{ji}$ ——某时段某单元的预测时间， $a$ ；

$i$ ——预测单元， $i = 1, 2, \dots, n$ ；

$j$ ——预测时段， $j = 1, 2$ ，指施工期和自然恢复期。

根据确定的预测单元面积和土壤侵蚀模数的统计结果，以及土壤流失量预测方法，对工程建设过程中可能造成的土壤流失量进行预测。

施工期及自然恢复期具体预测结果见表 6-8~6-9。

表 6-8 施工期（含施工准备期）土壤流失量预测表

| 预测时段            | 序号 | 预测单元  | 侵蚀面积<br>( $\text{hm}^2$ ) | 土壤侵蚀模数背景值<br>[ $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ] | 预测侵蚀模数<br>[ $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ] | 预测时间<br>(a) | 背景土壤<br>流失量(t) | 预测土壤<br>流失量(t) | 新增土壤<br>流失量(t) |
|-----------------|----|-------|---------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------|----------------|----------------|----------------|
| 施工期<br>(含施工准备期) | 1  | 地埋电缆区 | 0.1350                    | 190                                                    | 1700                                                | 0.75        | 0.19           | 1.72           | 1.53           |
|                 | 合计 |       | <b>0.1350</b>             |                                                        |                                                     |             | <b>0.19</b>    | <b>1.72</b>    | <b>1.53</b>    |

表 6-9 自然恢复期土壤流失量预测表

| 预测时段  | 序号 | 预测单元  | 侵蚀面积<br>( $\text{hm}^2$ ) | 土壤侵蚀模数背景值<br>[ $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ] | 预测侵蚀模数[ $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ] |     |     | 背景土壤<br>流失量(t) | 预测土壤<br>流失量(t) | 新增土壤<br>流失量(t) |
|-------|----|-------|---------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----|-----|----------------|----------------|----------------|
|       |    |       |                           |                                                        | 第1年                                             | 第2年 | 第3年 |                |                |                |
| 自然恢复期 | 1  | 地埋电缆区 | 0.1347                    | 190                                                    | 500                                             | 300 | 190 | 0.77           | 1.33           | 0.56           |
|       | 合计 |       | <b>0.1347</b>             |                                                        |                                                 |     |     | <b>0.77</b>    | <b>1.33</b>    | <b>0.56</b>    |

注：本工程地埋电缆区施工结束后工井井盖区域，无水土流失，因此自然恢复期扣除工井井盖面积。

表 6-10 土壤流失量预测汇总表

| 预测时段         | 土壤流失总量<br>(t) | 占流失总量的百<br>分比 (%) | 背景土壤流失量<br>(t) | 新增土壤流失量<br>(t) |
|--------------|---------------|-------------------|----------------|----------------|
| 施工期 (含施工准备期) | 1.72          | 56.39             | 0.19           | 1.53           |
| 自然恢复期        | 1.33          | 43.61             | 0.77           | 0.56           |
| 合计           | 3.05          | 100               | 0.96           | 2.09           |

(1) 流失时段

项目预测水土流失总量为 3.05t，施工期产生的水土流失总量 1.72t，占总流失量的 56.39%，自然恢复期产生的水土流失总量为 1.33t，占总流失量的 43.61%。

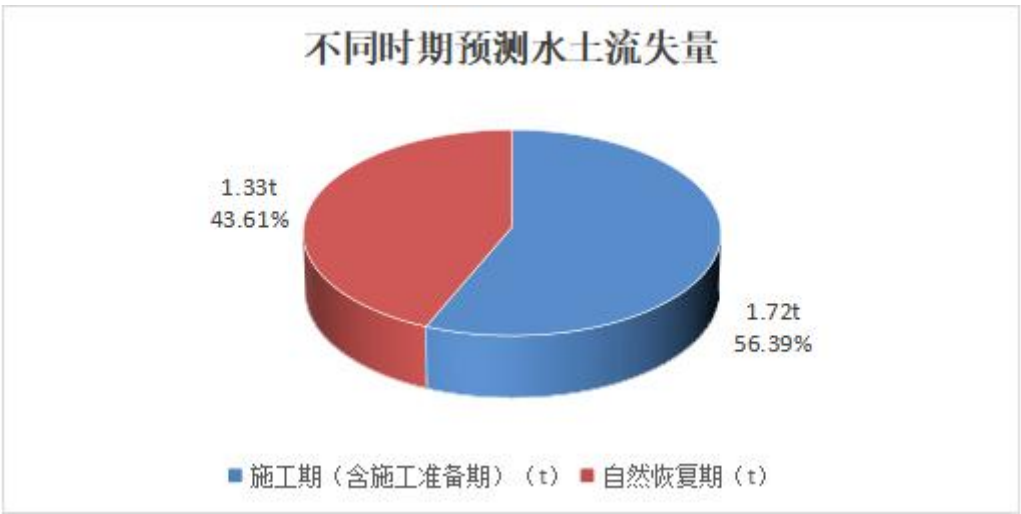


图 6-1 项目不同时期水土流失量预测份额图

(2) 水土流失产生区域分析

根据水土流失预测，本工程水土流失主要为施工区的地埋电缆区。

6.4 水土流失危害分析

工程在开挖、压占等建设活动时，除破坏原地貌、产生一定程度的水土流失外，也将造成一定程度的危害，具体表现在以下几个方面：

(1) 对项目区周边生态环境的影响

本工程原始占地类型为其他草地，工程施工过程中改变了原地表形态、破坏了土壤结构和地表植被，降低原地貌水土保持功能，若主体工程完工后未及时进行土地整治、恢复原有地貌水土保持功能，将加大扰动区域的水土流失，对项目区周边生态环境产生影响。

(2) 对周边道路的影响

施工期间土方开挖、回填及临时堆土堆放，如不采取临时防护措施，将有可能淤积

邻近道路，对周边道路的正常运行造成影响。

(3) 危害项目安全，增加维护运营费用

在施工过程中，会扰动原地貌，破坏原有植被，对周边环境产生不利影响，如果扰动裸露区域没有得到有效保护，在项目运行过程中，将增加项目维护压力和运营费用。

总的来说，工程建设对周边环境会带来一些不利影响，建设单位应及早落实本水土保持方案设计的各项水土保持措施，减轻因工程建设造成的水土流失危害。

## 6.5 指导性意见

(1) 防治重点时段及部位

通过以上预测与分析，施工期为本工程水土流失重点防护时段；地埋电缆区，是本工程水土流失防治的重点区域。

(2) 防治措施意见

水土流失预测是在没有采取任何防护措施情况下发生的水土流失，根据水土流失的主要经验，施工期间，采取工程、植物及临时防护措施相结合的方式防治区域水土流失。

综上所述，工程施工在一定程度上将扰动原地貌、损坏植被面积，形成地表裸露面、降低了原有植被抗蚀，使项目区水土保持功能在一定时期内大为降低甚至丧失，从而可能造成局部的水土流失，破坏生态环境，故必须采取确实可行的水土保持措施，并与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，控制水土流失，改善生态环境。

## 7 水土流失防治

### 7.1 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。本工程位于天津市滨海新区汉沽街道，水土流失防治责任范围面积为0.1350hm<sup>2</sup>，均为临时占地。本工程水土流失防治责任范围统计详见表7-1。

表 7-1 水土流失防治责任范围 单位：hm<sup>2</sup>

| 行政区划    | 项目分区  | 项目建设区 |        | 防治责任范围 |
|---------|-------|-------|--------|--------|
|         |       | 永久占地  | 临时占地   |        |
| 天津市滨海新区 | 地埋电缆区 | 0     | 0.1350 | 0.1350 |
| 合计      |       | 0     | 0.1350 | 0.1350 |

### 7.2 设计水平年

本工程计划 2027 年 3 月开工，预计于 2027 年 8 月完工，总工期 6 个月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）规定，水土保持方案设计水平年应为主体工程完工当年或后一年，根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定。本工程水土保持方案设计水平年为 2028 年。

### 7.3 水土流失防治目标

#### 7.3.1 执行标准等级

根据《全国水土保持区划（试行）》的划分，项目所在的天津市属于一级分区中的北方土石山区。根据“水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保〔2013〕188号）、《市水务局关于发布天津市水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（津水农〔2016〕20号）和《天津市滨海新区水土保持规划（2022-2035年）》”，本工程线路所涉及的天津市滨海新区汉沽街道不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区，属于天津市滨海新区东北部市级水土流失重点治理区，因此本方案执行北方土石山区一级防治标准，并结合实际提高相关防治目标值。

#### 7.3.2 防治目标

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）、《生产建设项目水土流失防治

标准》（GB/T50434-2018），确定本工程水土流失防治标准执行北方土石山区一级防治标准。依据工程所在地区的水土流失重点防治区、地理位置、土壤侵蚀强度、地形地貌等情况对相关目标值进行修正，最终确定工程水土流失防治所执行的目标值。

（1）水土流失重点防治区：根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，提高植物措施标准，林草覆盖率应提高1~2个百分点。根据线路工程设计，本工程线路所涉及的天津市滨海新区汉沽街道不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区，属于天津市滨海新区东北部市级水土流失重点治理区，因此林草覆盖率提高1%。

（2）土壤侵蚀强度影响：土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于1，中度以上侵蚀为主的区域可降低0.1~0.2。根据《2024年天津市水土保持公报》数据，结合现场调查情况，本工程土壤流失控制比取1.0。

（3）地形因素影响：在中山区的项目，渣土防护率可减少1%~3%；在极高山、高山区的项目渣土防护率可减少3%~5%。工程沿线地貌类型以平地为主，因此，渣土防护率值（地形因素）不进行调整。

（4）地理位置：位于城市区的项目，渣土防护率和林草覆盖率可提高1%~2%，本工程项目位于县级以上城镇区，渣土防护率和林草覆盖率提高1%。

调整后确定本工程水土流失防治目标：水土流失治理度95%，土壤流失控制比为0.9，渣土防护率为97%，表土保护率95%，林草植被恢复率97%，林草覆盖率27%。

表7-2 水土流失防治目标表

| 防治指标修正     | 一级标准规定 |       | 按水土流失重点防治区修正 | 按土壤侵蚀强度修正 | 按地理位置修正 | 采用标准 |       |
|------------|--------|-------|--------------|-----------|---------|------|-------|
|            | 施工期    | 设计水平年 |              |           |         | 施工期  | 设计水平年 |
| 水土流失治理度（%） | —      | 95    |              |           |         | —    | 95    |
| 土壤流失控制比    | —      | 0.9   |              | +0.1      |         | —    | 1.0   |
| 渣土防护率（%）   | 95     | 97    |              |           | +1      | 96   | 98    |
| 表土保护率（%）   | 95     | 95    |              |           |         | 95   | 95    |
| 林草植被恢复率（%） | —      | 97    |              |           |         | —    | 97    |
| 林草覆盖率（%）   | —      | 25    | +1           |           | +1      | —    | 27    |

7.4 防治区划分

7.4.1 分区原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），分区原则应符合下列

规定:

- (1) 各区之间应具有显著差异性;
- (2) 同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似;
- (3) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况,防治区可分为一级或多级;
- (4) 一级区应具有控制性、整体性、全局性,线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区、二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区;
- (5) 各级分区应层次分明,具有关联性和系统性。

### 7.4.2 防治分区结果

依据主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等特点,将防治分区划分为地埋电缆区 1 个一级分区。地埋电缆区需临时堆存表土临时堆放在施工作业带边角区域,因此不再单独分区。

7-3 水土流失防治分区表 (单位:  $\text{hm}^2$ )

| 水土流失防治分区 | 总占地面积         | 占地性质 |               |
|----------|---------------|------|---------------|
|          |               | 永久占地 | 临时占地          |
| 地埋电缆区    | 0.1350        | /    | 0.1350        |
| 小计       | <b>0.1350</b> | /    | <b>0.1350</b> |

## 7.5 措施总体布局

### 7.5.1 措施布设原则

#### (1) 因地制宜、因害设防

充分考虑项目区地形、植被等因素和工程建设特性,针对水土流失产生的特性进行措施布设。植物措施所用树(草)种优先采用乡土物种,以提高植被成活率和适应性。

#### (2) 总体设计、全面布局

对工程建设的全部区域、全过程进行措施设计,做到全范围、全时段、全过程的水土流失防治。

#### (3) 科学配置、综合防治

采取工程措施、植物措施相结合,永久措施与临时措施相结合的方式综合治理。

#### (4) 重点区域重点防治

针对水土流失的重点区域采用重点防护措施。

## (5) 与主体工程相协调

各项措施的布设应与主体工程设计功能以及主体工程设计的水土保持措施相协调一致。

## (6) 与周边环境相协调

结合本工程区周边环境，在保证防治效果的基础上优先采用植物措施，适地适树、适地适草，保护项目区自然生态环境。

## (7) 分区防治原则

本方案各项防治措施的布设按照防治分区进行布设。

### 7.5.2 水土流失防治措施体系及总体布局

根据不同水土流失防治分区的特点和水土流失状况，确定各区的防治重点和措施配置。措施配置中，遵照重点治理与面上防治相结合，以工程措施为先导控制大面积、高强度水土流失，为后期植被恢复创造条件；临时占地及临时堆土区域应加强临时措施防护，严格控制施工过程中的水土流失；同时以工程措施和临时措施相配套，形成完整的水土流失防护体系，提高水土保持成效、改善生态环境。

根据水土流失预测结果和分区防治特点，结合施工区自然环境状况，确定各区的措施布置。措施配置中，以临时防护措施控制施工过程中的水土流失，以恢复原地貌控制工程完工后的水土流失。对于本工程施工场地，主体工程设计中对其水土流失防治的措施不足，因此要加强对这些区域的防护，本方案拟采用表土保护措施、临时防护措施、植被恢复措施使整个工程形成一个较为完善的水土流失防治体系。项目区水土流失防治措施表详见表7-4。

表 7-4 水土流失防治措施体系表

| 项目分区  | 水土流失防治体系       |      |             |
|-------|----------------|------|-------------|
|       | 工程措施           | 植物措施 | 临时措施        |
| 地埋电缆区 | 表土剥离、表土回覆、土地整治 | 撒播草籽 | 彩条布苫盖、彩条布铺垫 |

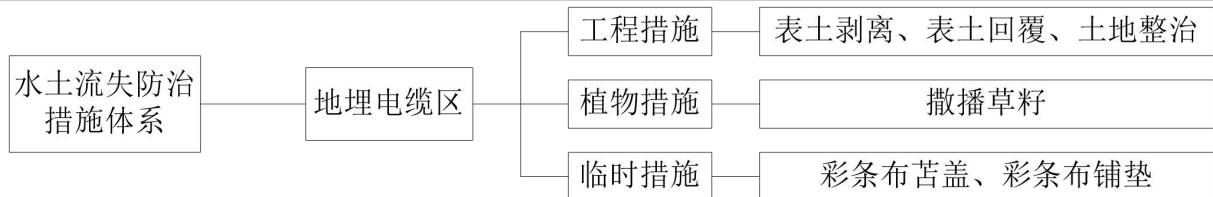


图 7-1 工程水土流失防治措施体系图

## 7.6 分区措施布设

### 7.6.1 设计原则

- (1) 水土保持工程措施、植物措施和临时防护措施相结合的原则；
- (2) 与主体工程相互协调原则；
- (3) 经济性原则；
- (4) 可靠性与可行性原则；
- (5) 措施布设与区域环境相协调。

### 7.6.2 设计标准及依据

#### (1) 工程措施

土地整治工程：依据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），本工程位于北方土石山区，考虑项目区表土厚度及施工条件等因素，表土剥离的厚度按耕地 30cm、林草地 20cm，根据原占地类型、立地条件及环境绿化等需要，土地整治后表土回覆厚度按 20cm 的标准。

#### (2) 植物措施

依据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），本工程植被恢复与建设工程级别为 2 级。

撒播草籽：草籽采用狗牙根，根据项目区沿线各地的实际情况，撒播密度标准为 80kg/hm<sup>2</sup>。

#### (3) 临时措施

本方案临时措施设计主要依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中的相关规定，以简便、易行、实用、随主体工程施工进度及时布设的原则，作为本工程临时措施的设计标准。

- (1) 施工过程中，临时堆土采取临时防护措施。
- (2) 对施工剥离的地表熟土进行单独防护，施工结束后回覆表土。
- (3) 临时措施主要是针对剥离的表土及临时堆土进行防护，采用密目网苫盖。

### 7.6.3 措施设计要求

#### (1) 工程措施布设

①对于主体工程具有水土保持功能的工程，在方案编制中不重新设计。对其中达不到水土保持方案设计深度和要求的工程，应在原设计基础上加深细化；

②工程措施设计应同时考虑与植物措施相结合，确保水土保持效果良好；

③水土保持工程措施要和主体工程相互协调，不影响主体工程顺利施工；

④设计技术标准《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），同时依据水利部和相关行业的有关技术规范，工程设计必须满足有关技术规范的要求。

### （2）植物措施布设

草种选择本着“适地适草”、基本功能和周边景观相协调的原则，结合区域内的植被、地形、土壤、大风天气、降水等因子的变化规律，并根据草种生态学特性相适应的要求，从水土保持并兼顾绿化环境功能出发，选择适应当地立地条件的优良乡土草种或经过多年种植已经适应当地环境的优良引进品种。

### （3）临时措施布设

①施工建设中，地埋电缆区临时堆土堆放于电缆沟一侧，对临时堆土应采取临时防护措施；

②施工建设场地应统一规划，并采取临时性的防护措施，防止施工期间的水土流失；

③施工中对周边造成影响的，必须采取相应的防护措施。

## 7.6.4 地埋电缆区

### （1）工程措施

#### ①表土剥离与回覆

本方案设计施工前对地埋电缆区开挖区域进行表土剥离，表土剥离面积 $285\text{m}^2$ ，剥离表土厚度为 $20\text{cm}$ 。剥离表土 $57\text{m}^3$ ，后期根据该区绿化植物防护需要回覆表土 $57\text{m}^3$ 。

#### ②土地整治

本方案设计施工结束后对扰动区域进行土地整治，通过对场地进行坑凹回填、翻松土壤、增施有机肥等整治活动，恢复土地原有功能，使其满足植被恢复条件，土地整治面积 $0.1350\text{hm}^2$ 。

### （2）植物措施

#### ①撒播草籽

对扰动区域进行土地整治后撒播草籽，按照 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 草籽用量均匀撒播，并采用根植土进行表面覆盖，以利于保水，促进草籽发芽生长，提高其成活率。地埋电缆区播撒草籽面积 $0.1350\text{hm}^2$ ，共播撒草籽 $10.8\text{kg}$ 。

### (3) 临时措施

#### ①密目网苫盖及铺垫

电缆线路施工时，开挖的土方和表土临时沿线堆放便于后期回填，堆放期间应采取临时苫盖措施，地埋电缆区沟槽开挖长度为 $180\text{m}$ ，平均每米需密目网面积为 $4.5\text{m}^2$ ，考虑到表土保护，对施工作业区采取彩条布铺垫，铺垫宽度按照 $2.5\text{m}$ 考虑，计算得到电缆区彩条布苫盖面积为 $800\text{m}^2$ ，彩条布铺垫面积为 $500\text{m}^2$ 。

## 7.6.5 措施工程量汇总

综上所述，根据各防治分区采取的水土保持措施进行工程量汇总，本工程水土保持措施工程量如下：

### (1) 地埋电缆区

工程措施：表土剥离 $0.0057\text{万 m}^3$ ，表土回覆 $0.0057\text{万 m}^3$ ，土地整治 $0.1350\text{hm}^2$ ；

植物措施：撒播草籽 $0.1350\text{hm}^2$ ；

临时措施：彩条布苫盖 $800\text{m}^2$ ，彩条布铺垫 $500\text{m}^2$ 。

综上，各防治分区水土保持措施工程量汇总见表 7-5。

表 7-5 水土保持工程措施工程量表

| 项目分区  | 措施类型 | 措施名称  | 单位             | 数量     |
|-------|------|-------|----------------|--------|
| 地埋电缆区 | 工程措施 | 表土剥离  | 万 $\text{m}^3$ | 0.0057 |
|       |      | 表土回覆  | 万 $\text{m}^3$ | 0.0057 |
|       |      | 土地整治  | $\text{hm}^2$  | 0.1350 |
|       | 植物措施 | 撒播草籽  | $\text{hm}^2$  | 0.1350 |
|       | 临时措施 | 彩条布苫盖 | $\text{m}^2$   | 800    |
|       |      | 彩条布铺垫 | $\text{m}^2$   | 500    |

## 7.7 施工要求

### 7.7.1 施工组织形式

水土保持工程具有工程分散，工程量小的特点。本工程措施主要包括工程措施、临时措施、植物措施。

在主体工程初步设计阶段施工总平面布置上，应该把水土保持工程纳入施工总平面布置中，并考虑交通条件、材料供应、施工力量等进行综合规划。

### 7.7.2 材料采购

水土保持措施施工所需要的材料主要有彩条布、草籽等，可以就近购买。

### 7.7.3 施工条件

水土保持工程的施工条件要求较低，简便易行。施工可直接利用主体工程施工道路及相关工具即可。

### 7.7.4 施工方法

#### (1) 工程措施

本方案水土保持工程措施的实施均应与主体工程建设配套进行，故其施工条件与设施原则上利用主体工程已有设施和施工条件。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。项目防治区线路施工采用机械施工，结束后的土地整治等可人工结合推土机进行施工。

#### (2) 植物措施

植物措施要选择多雨季节或雨季即将来临之前进行，防止恶劣天气造成不必要的损失。植物措施的实施与当地水土保持、林业部门协调合作，植物措施所需林木、草籽在本地采购，同时选择有经验的专业队伍进行施工，以保证林木、草籽的成活率。

#### (3) 临时措施

为减少开挖土石方的临时占地和堆放时间，建议分段同步施工，及时清理施工现场，完成一处及时清理一处；对开挖土石方进行苫盖等临时防护。

### 7.7.5 水土保持措施进度安排

#### (1) 进度安排原则

根据《中华人民共和国水土保持法》规定的“建设项目的水土保持措施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”原则，本工程将根据主体工程的进度，合理安排水土保持措施的实施进度，发挥其效用，尽可能减少施工过程中产生的水土流失。进度安排原则如下：

- ①应与主体工程施工进度相协调，明确与主体单项工程施工相对应的进度安排；

- ②临时措施应与主体工程施工同步实施；
- ③施工裸露场地应及时采用防护措施，减少裸露时间；
- ④植物措施应根据生物学特性和气候条件合理安排。

(2) 实施进度安排

水土保持措施实施进度安排见表 7-6。

表 7-6 工程水土保持措施施工进度表

| 防治分区  |      |       | 2027 年 |                 |         |                 |     |     |
|-------|------|-------|--------|-----------------|---------|-----------------|-----|-----|
|       |      |       | 3 月    | 4 月             | 5 月     | 6 月             | 7 月 | 8 月 |
| 主体工程  | 施工准备 |       | ■      |                 |         |                 |     |     |
|       | 电缆工程 |       |        | ■               | ■       | ■               | ■   | ■   |
|       | 竣工验收 |       |        |                 |         |                 |     | ■   |
| 地埋电缆区 | 工程措施 | 表土剥离  |        | ■ ■ ■ ■         |         |                 |     |     |
|       |      | 表土回覆  |        |                 |         | ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ |     |     |
|       |      | 土地整治  |        |                 |         | ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ |     |     |
|       | 植物措施 | 撒播草籽  |        |                 |         | ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ |     |     |
|       | 临时措施 | 密目网苫盖 |        | ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ | ■ ■ ■ ■ |                 |     |     |

注：主体工程： ■

水土保持工程： ■ ■ ■ ■ ■

## 8 水土保持监测

### 8.1 范围和时段

#### 8.1.1 监测范围

本工程水土保持监测范围即水土流失防治责任范围，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），生产建设项目水土流失防治责任范围为永久征地、临时占地及其他使用与管辖区域，本工程水土保持监测范围共计0.1350hm<sup>2</sup>。

#### 8.1.2 监测时段

本工程属于建设类项目。根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的规定，本工程监测时段自施工准备期开始至设计水平年结束。

本工程计划于2027年3月开工，2027年8月竣工。总工期为6个月，设计水平年为2028年。根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的规定，本工程监测时段自施工准备期开始至设计水平年结束，即本工程监测时段为2027年3月到2028年12月，共监测22个月。

### 8.2 内容和方法

#### 8.2.1 监测内容

根据生产建设项目水土保持监测与评价标准（GB/T51240-2018）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），本工程水土保持监测内容主要包括项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等。扰动类型包括点型扰动和线型扰动。

##### （1）水土流失自然影响因素监测

主要包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。

##### （2）扰动土地

项目建设对原地表、植被的占压和损毁情况，项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况。

### （3）水土流失状况

重点监测水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况等。

### （4）水土流失防治成效

重点监测采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。主要包括：

- ①植物措施种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率。
- ②工程措施的类型、数量、分布和完好程度。
- ③临时措施的类型、数量和分布。
- ④主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况。
- ⑤水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用。
- ⑥水土保持措施对周边环境发挥的作用。

### （5）水土流失危害

应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。主要包括：

- ①水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度。
- ②水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度。
- ③对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃渣情况。

## 8.2.2 监测方法

本工程主要采取地面观测、实地量测、无人机遥感监测、调查监测等方法，根据本工程各施工区的不同特征以及监测内容采取不同的监测方法，具体监测方法如下：

### （1）地面观测（非标准小区法）

地面观测方法主要是针对不同地表扰动类型、侵蚀强度的监测，采用地面定位监测方法，利用确定的地面监测位点监测水土流失强度。本工程地面定位观测点宜采用沉沙池、排水沟出口，重点监测排水含沙量，利用已有的排水沟淤积状况及沉沙池泥沙沉淀情况，推算出土壤侵蚀量。

### （2）实地量测

实地量测法是通过工程现场实地调查、量测确定工程扰动土地面积、取弃土情况、土壤流失面积、水土保持措施实施数量、水土流失防治效果等。实地量测需要定期采取全区域调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS、无人机、标杆、尺子等工具，按不

同工程扰动类型分类测定扰动面积。填表记录每个单项工程区的扰动土地情况（特别是开挖面坡长、坡度、岩石类型等）、取弃土情况及水土保持措施实施情况。各项水土保持措施实施后，利用标准样地法监测水土流失防治效果。

### （3）无人机遥感监测法

根据本工程实际情况，宜引入现代化遥感监测技术，利用先进的无人驾驶飞行器技术、遥感传感器技术、遥测遥控技术、通讯技术、GPS 差分定位技术和遥感应用技术，具有自动化、智能化、专用化快速获取地表空间遥感信息，完成遥感数据处理、建模和应用分析的应用技术。无人机遥感系统由于具有机动、快速、经济等优势。通过视频资料可清晰地直观反映出土地利用、植被覆盖度、水土保持措施、土壤侵蚀等类型，有变化特征的遥感影像，选取的图像与实地对照，对影像进行对比分析得出结论。

### （4）调查监测法

采用查阅设计文件资料，沿扰动边际进行跟踪作业，结合实地情况调查，地形测量分析，进行对比核实，计算场地占用土地面积和扰动地表面积。采用查阅设计文件资料，沿扰动边际进行跟踪作业，结合实地情况调查，地形测量分析，进行对比核实，计算项目区挖方、填方数量，各个施工阶段所产生的弃土、弃石、弃渣数量及堆放面积。人工开挖与填方边坡坡度、堆土高等采用地形测量法。项目区林草覆盖率利用标准样地法进行测定，选择有代表性的地块，分别确定调查样方，观测并计算出其他林地郁闭度、其他草地盖度和类型区林草的植被覆盖度。样地大小可根据植株大小和密度确定，分别选取不同地形处的塔基区样地，主要监测样地内植被林草盖度等。

## 8.2.3 监测频次

水土流失背景值于施工准备期监测一次；扰动土地情况应至少每月监测 1 次；水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后应及时加测，并在发生后 1 周内完成监测，并报告有关情况；水土流失防治成效应至少每季度监测一次，其中临时措施应至少每月监测 1 次；水土流失危害应结合上述监测内容一并展开。

## 8.3 点位布设

### 8.3.1 监测分区

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），生产建设项目水土保持监测分区应以水土保持方案确定的水土流失防治分区为基础，根据建设项目

特点划定监测分区。本工程水土保持监测分区划分为地埋电缆区 1 个监测分区。

### 8.3.2 监测点位布设

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），本工程水土保持监测点位布局应符合下列规定：

- （1）监测点的分布应反映项目所在区域的水土流失特征；
- （2）监测点应与项目沟壑和工程施工特性相适应；
- （3）监测点应按监测分区及监测重点布设，同时兼顾项目所涉及的行政区；
- （4）监测布设应统筹考虑监测内容，尽量布设综合监测点；
- （5）监测点应相对稳定，满足持续监测的要求。

植物措施监测点数量可根据抽样设计确定，每个有植物措施的监测分区和县级行政区应至少布设 1 个监测点。

工程措施监测点数量应综合分析工程特点合理确定，本工程为建设类项目，因此重点对象应至少各布设 1 个工程措施监测点。

土壤流失量监测点数量应按项目类型确定，本工程为建设类项目，因此每个监测分区应至少布设 1 个监测点。

根据上述原则以及实际监测情况，项目共布设监测点位 2 处，其中固定监测点位 1 处，巡查监测点位 1 处。详见表 8-1。

表 8-1 监测点位布置表

| 行政区     | 监测分区  | 监测点位              |
|---------|-------|-------------------|
| 天津市滨海新区 | 地埋电缆区 | 1 个固定监测点、1 个巡查监测点 |
| 合计      |       | 2                 |

对各监测点位，施工过程中还应不定期地到施工现场，巡视施工过程中的各项水土保持工程措施、临时措施的落实情况，并根据现场情况，及时要求施工单位进行整改或补充措施。暴雨天气后，还应及时进行加测。

## 8.4 实施条件和成果

### 8.4.1 监测设施设备

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。如利

用全球定位系统(GPS)、全站仪对渣场形态变化进行动态监测,利用地理信息系统(GIS)建立动态监测数据库,用水样、土样分析仪器分析典型区域含沙量以及土壤养分等。

监测仪器设备主要由监测单位提供,主要监测仪器设备见表 8-2。

**表 8-2 水土保持监测主要设备表**

| 分类 | 监测设施               | 单位 | 数量  | 监测损耗计费方式 |
|----|--------------------|----|-----|----------|
| 1  | 径流泥沙观测设备           |    |     |          |
|    | 称重仪器(电子天平、台秤)      | 台  | 各 1 | 按 10%折旧  |
|    | 泥沙测量仪器(1L 量筒、比重计)  | 个  | 各 2 | 易损品, 全计  |
|    | 烘箱                 | 台  | 1   | 按 10%折旧  |
|    | 采样工具(铁铲、铁锤、水桶等)    | 批  | 1   | 易损品, 全计  |
| 2  | 植被调查设备             |    |     |          |
|    | 植被高度观测仪器(测高仪)      | 个  | 1   | 按 30%折旧  |
|    | 植被测量仪器(测绳、剪刀、坡度仪等) | 批  | 1   | 易损品, 全计  |
| 3  | 扰动面积、开挖、回填、临时堆土场调查 |    |     |          |
|    | GPS 定位仪            | 套  | 1   | 按 30%折旧  |
|    | 测钎                 | 根  | 18  | 按 50%折旧  |
| 4  | 其他设备               |    |     |          |
|    | 摄像设备               | 台  | 1   | 按 30%折旧  |
|    | 笔记本电脑              | 台  | 3   | 按 30%折旧  |
|    | 通讯设备               | 台  | 2   | 按 30%折旧  |
|    | 交通设备               | 辆  | 1   | 按 30%折旧  |
|    | 全站仪                | 台  | 1   | 按 30%折旧  |
|    | 无人机                | 台  | 1   | 按 30%折旧  |

#### 8.4.2 监测人员配备

本工程水土保持监测计划配备监测人员 3 人,其中监测工程师 1 人,监测员 2 人。

为确保监测工作顺利展开,监测单位应在现场设立监测项目部,并设总监测工程师、监测工程师、监测员等岗位。总监测工程师为项目部负责人,全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量。监测工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校核,编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告等。监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理,并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

#### 8.4.3 监测成果

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)、《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(水利部,办水保〔2015〕139号),监测成果应包

括水土保持监测报告、监测数据、监测图件和影像资料等。

### （1）监测报告

监测报告分为水土保持监测实施方案和水土保持监测成果报告 2 种形式。在监测工作开展过程中直到结束，预期将提供如下成果：

#### ①监测实施方案

合同签订后，监测单位向业主提交项目水土保持监测实施方案，并协助业主报送各水行政主管部门备案。

#### ②监测成果报告

水土保持监测成果报告包含阶段性成果报告及水土保持监测总结报告。水土保持监测阶段性成果报告主要为季度报告。

水土保持监测季报：监测单位协助建设单位在每季度第一个月底前向市水务局报送上一季度水土保持监测季度报表。监测成果季度报告重点关注该季度内主体工程施工扰动面积、土石方挖填数量及水土保持措施实施数量。针对施工过程中存在的水土流失隐患，也应在季报中体现，在监测季报中需明确“绿黄红”三色评价结论。同时，监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。

水土保持监测总结报告：监测任务完成 3 个月内，水土保持监测单位应出具水土保持监测总结报告，反映工程施工扰动情况、土石方挖填情况、水土流失情况及水土保持措施实施数量等，并对水土保持效果进行评价，在监测总结报告中需明确“绿黄红”三色评价结论。水土保持监测总结报告是项目水土保持竣工验收的重要依据之一。

水土流失危害事件监测报告：监测过程中，遇特殊情况如发生灾害性暴雨或发生较严重的水土流失事件后，需在水土流失危害事件发生后 7 日内报送水土流失危害事件报告。

### （2）监测数据

建设期间对项目区全面开展监测，重点对扰动土地、水土流失及水土保持措施等情况监测。并根据实际监测填写相关记录表。监测单位每次现场监测后，应向建设单位及时提出水土保持监测意见。

### （3）监测图件和影像资料

影像资料包括照片集和影音资料。照片集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。图件资料包

括工程地理位置图、监测分区与监测点分布图、土壤侵蚀强度图、水土保持措施分布图等，作为监测成果报告的附图。

## 9 水土保持投资估算及效益分析

### 9.1 投资估算

#### 9.1.1 编制原则及依据

##### 9.1.1.1 编制原则

(1) 投资估算编制的项目划分、费用构成、编制方法、估算表格等按水利部《水利工程设计概(估)算编制规定》(水土保持工程)(水总〔2024〕323号)规定执行。

(2) 水土保持投资估算的价格水平、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费与主体工程一致,投资估算价格水平年为2025年第二季度。

(3) 主体工程设计的水土保持工程相关费用计入本工程水土保持方案投资估算。方案新增的水土保持工程投资估算定额、取费项目及费率与主体工程一致,主体工程没有的水土保持工程投资按照市场价格和《水利工程设计概(估)算编制规定》(水总〔2024〕323号)编制。

##### 9.1.1.2 编制依据

(1) 《水利工程设计概(估)算编制规定-水土保持工程》(水总〔2024〕323号);

(2) 《水土保持工程概算定额》(水总〔2024〕323号);

(3) 《水利工程施工机械台时费定额》(水总〔2024〕323号)

(4) 《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、国家发改委、水利部、中国人民银行财综〔2014〕8号);

(5) 《市发展改革委市财政局关于水土保持补偿费征收标准的通知》(天津市发展改革委、天津市财政局津发改价综〔2020〕351号);

(6) 《天津市财政局天津市发展和改革委员会关于征收水土保持补偿费有关问题的通知》(津财综〔2021〕59号)。

(7) 《输变电工程监理费计列指导意见(2021年版)》(国家电网电定〔2021〕29号);

(8) 《电力工程造价与定额管理总站关于〈输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见〉的批复》(定额〔2023〕16号)。

## 9.1.2 编制说明与估算成果

### 9.1.2.1 编制方法

本工程投资估算采用定额法，即根据设计图纸资料等计算出工程量，然后套用估算定额单价，计算汇总后，再计取有关费用，从而得出水土保持投资。

### 9.1.2.2 基础单价

#### （1）人工预算单价

根据《水利工程设计概（估）算编制规定（水土保持工程）》（水总〔2024〕323号）、《电力建设工程定额和费用计算规定（2018年版）》（国家能源局）、《电力工程造价与定额管理总站关于发布2018版电力建设工程概预算定额2024年度价格水平调整的通知》（定额〔2025〕1号）取值，本工程水土保持工程人工费按16.78元/工时计列，详见附表。

#### （2）材料预算价格

主要材料如柴油等采用主体工程的材料预算价格；植物措施中苗木等的预算价格包括当地市场价格、运杂费、采购及保管费组成，材料的采购及保管费率按运到工地价格的1.0%计算；其他材料单价采用主体工程单价。

#### （3）施工机械使用费

一般采用主体工程价格，不足部分按《水土保持工程施工机械台时费定额》（水利部水总〔2024〕323号）计算。

#### （4）电、水、风预算单价

根据当地实际情况，初步确定施工用电0.83元/kwh；施工用水7.85元/m<sup>3</sup>；施工用风0.18元/m<sup>3</sup>。

### 9.1.2.2 费用组成及费率

#### （1）费用组成及相关费率

建筑安装工程费由直接费、间接费、利润、材料补差和税金组成。

直接费包括基本直接费、其他直接费。

基本直接费包括人工费、材料费、机械使用费。

其他直接费包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、临时设施费及其他等费用，按基本直接费与其他直接费费率的乘积计算。

间接费：按直接费与间接费费率的乘积计算。

利润：按直接费与间接费之和乘以利润率 7% 计算。

材料补差：根据相关主要材料的材料预算价格与材料基价的价格差值、材料消耗量，计算的相关材料费用的补差价格。材料基价指计入基本直接费的相关材料的限制价格。

税金：按直接费、间接费、企业利润之和乘以综合税率 9% 计算。

扩大系数：除了钢筋制安工程取 5% 外，其他工程均为 10%。

**表 9-1 工程单价费用组成**

| 费用名称 | 费用组成                                           |                                                 |
|------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 直接费  | 基本直接费                                          | 包括人工费、材料费、机械使用费                                 |
|      | 其他直接费                                          | 包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、临时设施费及其他等费用，基本直接费与其他直接费费率的乘积 |
| 间接费  | 直接费与间接费费率的乘积                                   |                                                 |
| 利润   | 按直接费和间接费之和的 7% 计算                              |                                                 |
| 材料补差 | 根据相关主要材料的材料预算价格与材料基价的价格差值、材料消耗量，计算的相关材料费用的补差价格 |                                                 |
| 税金   | 按直接费、间接费、利润、材料补差之和的 9% 计算                      |                                                 |
| 扩大系数 | 单价总计扩大                                         |                                                 |

## (2) 相关费率

本工程单价费率取值见表 9-2。

**表 9-2 水土保持措施定额费率表**

| 序号  | 项目    | 土方工程 (%) | 石方工程 (%) | 混凝土工程 (%) | 基础处理工程 (%) | 其他工程 (%) | 植物措施工程 | 土地整治工程 |
|-----|-------|----------|----------|-----------|------------|----------|--------|--------|
| 一   | 直接费   |          |          |           |            |          |        |        |
| (一) | 基础直接费 |          |          |           |            |          |        |        |
| (二) | 其他直接费 | 3.1      | 3.1      | 3.1       | 3.1        | 3.1      | 2.1    | 2.1    |
| 二   | 间接费   | 5        | 8        | 7         | 10         | 7        | 6      |        |
| 三   | 利润    | 7        | 7        | 7         | 7          | 7        | 7      | 7      |
| 四   | 税金    | 9        | 9        | 9         | 9          | 9        | 9      | 9      |
| 五   | 扩大系数  | 10       | 10       | 10        | 10         | 10       | 10     | 10     |

### 9.1.2.3 费用项目划分及计算方法

(一) 工程措施费 = 工程量 × 工程单价；

(二) 植物措施费 = 工程量 × 工程单价；

(三) 监测措施费 = 水土保持监测 + 弃渣场稳定监测 + 建设期观测费；本项目为编制水土保持方案报告表的生产建设项目，参照《关于〈输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见〉的批复》（电力工程造价与定额管理总站定额〔2023〕16 号），本工程

为 110kV 输变电工程（仅电缆施工），核算后水土保持监测费按 3.33 万元计列。本工程无弃渣场，弃渣场稳定监测费不计列，建设期观测费不计列。

（四）施工临时工程包括临时防护工程、其他临时工程、施工安全生产专项。临时防护工程按设计工程量乘以单价编制；其他临时工程费=按工程一至三部分投资之和的 1%~2%进行计算，本工程取 2%；施工安全生产专项=按工程一至四部分建安工程之和的 2.5%进行计算。

（五）独立费用=建设管理费+工程建设监理费+科研勘测设计费；

①建设管理费：主要为项目经常费及水土保持竣工验收费

项目经常费：按一至四部分新增之和的 2%计算；

水土保持竣工验收费：参照《关于〈输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见〉的批复》（电力工程造价与定额管理总站定额〔2023〕16 号），本工程为 35kV 输变电工程（仅电缆施工），核算后水土保持竣工验收费按 2.86 万元计列。

②工程建设监理费：根据工程实际情况，按发改办价格〔2007〕670 号文计算，结合本工程建设规模，水土保持监理工作可委托主体监理代为执行。结合本工程实际情况，按主体监理费的 4.34%计取，本方案水土保持监理费为 0.21 万元。

③科研勘测设计费：主要为水土保持方案编制费，根据实际计列为 1.2 万元。

（七）预备费=基本预备费按一至五部分费用之和（不包括主体已列投资）的 10%计算，本工程取 10%。

（八）水土保持补偿费：按照《市发展改革委市财政局关于水土保持补偿费征收标准的通知》（津发改价综〔2020〕351 号），对于一般性生产建设项目，按照征占地土地面积每平方米 1.4 元一次性计征。项目征占土地面积为 0.1350hm<sup>2</sup>，补偿费应缴纳 1890.00 元。

### 9.1.3 估算成果

本工程水土保持总投资为 9.25 万元（均为方案新增），其中工程措施费 0.23 万元，植物措施费 0.08 万元，监测措施费 3.33 万元，施工临时工程费 0.25 万元，独立费用 4.35 万元，预备费 0.82 万元，水土保持补偿费 0.1890 万元。

本工程水土保持方案投资总估算表按水总〔2024〕323 号文件进行编制，水土保持投资估算表详见表 9-3~9-4。

表 9-3 水土保持投资总估算表（单位：万元）

| 序号         | 工程或费用名称            | 建筑安装<br>工程费 | 设备购置<br>费 | 独立费用        | 主体工程<br>已列 | 方案新增         | 合计           |
|------------|--------------------|-------------|-----------|-------------|------------|--------------|--------------|
|            | <b>第一部分 工程措施</b>   | <b>0.23</b> |           |             |            | <b>0.23</b>  | <b>0.23</b>  |
| (一)        | 地埋电缆区              | 0.23        |           |             |            | 0.23         | 0.23         |
| 1          | 表土保护工程             | 0.17        |           |             |            | 0.17         | 0.17         |
| 2          | 土地整治工程             | 0.06        |           |             |            | 0.06         | 0.06         |
|            | <b>第二部分 植物措施</b>   | <b>0.08</b> |           |             |            | <b>0.08</b>  | <b>0.08</b>  |
| (一)        | 地埋电缆区              | 0.08        |           |             |            | 0.08         | 0.08         |
| 1          | 植被恢复与建设工程          | 0.08        |           |             |            | 0.08         | 0.08         |
|            | <b>第三部分 监测措施</b>   | <b>3.33</b> |           |             |            | <b>3.33</b>  | <b>3.33</b>  |
| (一)        | 水土保持监测             | 3.33        |           |             |            | 3.33         | 3.33         |
| (二)        | 弃土场稳定监测            |             |           |             |            |              |              |
| (三)        | 建设期观测费             |             |           |             |            |              |              |
|            | <b>第四部分 施工临时工程</b> | <b>0.25</b> |           |             |            | <b>0.25</b>  | <b>0.25</b>  |
| 一          | 临时防护工程             | <b>0.08</b> |           |             |            | <b>0.08</b>  | <b>0.08</b>  |
| (一)        | 地埋电缆区              | 0.08        |           |             |            | 0.08         | 0.08         |
| 1          | 苫盖防护               | 0.08        |           |             |            | 0.08         | 0.08         |
| 二          | 其他临时工程             | <b>0.07</b> |           |             |            | <b>0.07</b>  | <b>0.07</b>  |
| 三          | 施工安全生产专项           | <b>0.10</b> |           |             |            | <b>0.10</b>  | <b>0.10</b>  |
|            | <b>第五部分 独立费用</b>   |             |           | <b>4.35</b> |            | <b>4.35</b>  | <b>4.35</b>  |
| 一          | 建设管理费              |             |           | 2.94        |            | 2.94         | 2.94         |
| 二          | 工程建设监理费            |             |           | 0.21        |            | 0.21         | 0.21         |
| 三          | 科研勘测设计费            |             |           | 1.20        |            | 1.20         | 1.20         |
| <b>I</b>   | <b>一至五部分合计</b>     | <b>3.89</b> |           | <b>4.35</b> |            | <b>8.24</b>  | <b>8.24</b>  |
| <b>II</b>  | <b>预备费</b>         |             |           |             |            | <b>0.82</b>  | <b>0.82</b>  |
| <b>III</b> | <b>水土保持补偿费</b>     |             |           |             |            | <b>0.189</b> | <b>0.189</b> |
|            | <b>水土保持总投资</b>     |             |           |             |            | <b>9.25</b>  | <b>9.25</b>  |

表 9-4 水土保持措施分部估算表

| 序号          | 工程或费用名称   | 单位               | 数量     | 单价(元)       | 主体已有<br>(万元) | 方案新增<br>(万元) | 合计<br>(万元)  |
|-------------|-----------|------------------|--------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| 第一部分 工程措施   |           |                  |        |             |              | <b>0.23</b>  | <b>0.23</b> |
| 一           | 地埋电缆区     | /                | /      | /           |              | 0.23         | 0.23        |
| (一)         | 表土保护工程    | /                | /      | /           |              | 0.17         | 0.17        |
| 1           | 表土剥离      | m <sup>2</sup>   | 285    | 0.96        |              | 0.03         | 0.03        |
| 2           | 表土回覆      | m <sup>3</sup>   | 57     | 23.77       |              | 0.14         | 0.14        |
| (二)         | 土地整治工程    | /                | /      | /           |              | 0.06         | 0.06        |
| 1           | 土地整治      | hm <sup>2</sup>  | 0.1350 | 4181.85     |              | 0.06         | 0.06        |
| 第二部分 植物措施   |           |                  |        |             |              | <b>0.08</b>  | <b>0.08</b> |
| 一           | 地埋电缆区     | /                | /      | /           |              | 0.08         | 0.08        |
| (一)         | 植被恢复与建设工程 | /                | /      | /           |              | 0.08         | 0.08        |
| 1           | 撒播草籽      | hm <sup>2</sup>  | 0.1350 | 6107.26     |              | 0.08         | 0.08        |
| 第三部分 监测措施   |           |                  |        |             |              | <b>3.33</b>  | <b>3.33</b> |
| 一           | 水土保持监测    | /                | /      | /           |              | 3.33         | 3.33        |
| 二           | 弃渣场稳定监测   | /                | /      | /           |              | /            | /           |
| 三           | 建设期观测费    | /                | /      | /           |              | /            | /           |
| 第四部分 施工临时工程 |           |                  |        |             |              | <b>0.25</b>  | <b>0.25</b> |
| 一           | 临时防护工程    |                  |        |             |              | 0.08         | 0.08        |
| (一)         | 地埋电缆区     | /                | /      | /           |              | 0.08         | 0.08        |
| 1           | 苫盖防护      | /                | /      | /           |              | 0.08         | 0.08        |
| 1.1         | 彩条布苫盖     | 万 m <sup>2</sup> | 0.008  | 62933.00    |              | 0.05         | 0.05        |
| 1.2         | 彩条布铺垫     | 万 m <sup>2</sup> | 0.005  | 62933.00    |              | 0.03         | 0.03        |
| 二           | 其他临时工程    | %                | 2      | 一至三部分之和     |              | 0.07         | 0.07        |
| 三           | 施工安全生产专项  | %                | 2.5    | 一至四部分建安工程之和 |              | 0.10         | 0.10        |
| 第五部分 独立费用   |           |                  |        |             |              | <b>4.35</b>  | <b>4.35</b> |
| 一           | 建设管理费     | /                | /      | /           |              | 2.94         | 2.94        |
| 二           | 工程建设监理费   | /                | /      | /           |              | 0.21         | 0.21        |
| 三           | 科研勘测设计费   | /                | /      | /           |              | 1.20         | 1.20        |

### 9.1.4 分年度投资计划

本工程计划于 2027 年 3 月开工，2027 年 8 月竣工，总工期为 6 个月，本工程水土保持总投资 9.25 万元，均为 2027 年度投资。

## 9.2 效益分析

### 9.2.1 防治效果分析

通过全面实施本方案各项水土保持措施，本工程水土流失治理度达到 98.67%，土壤流失控制比达到 1.05，渣土防护率为 99.14%，表土保护率 98.89%，林草植被恢复率达 98.66%，林草覆盖率达 98.44%，六项指标均达标或超过了本方案目标值。

表 9-5 本工程水土流失防治效果分析评价指标表

| 评估指标        | 目标值 | 计算依据                          | 单位                   | 数量     | 计算结果  |
|-------------|-----|-------------------------------|----------------------|--------|-------|
| 水土流失治理度 (%) | 95  | 水土流失治理达标面积                    | hm <sup>2</sup>      | 0.1332 | 98.67 |
|             |     | 水土流失总面积                       | hm <sup>2</sup>      | 0.1350 |       |
| 土壤流失控制比     | 0.9 | 项目区容许土壤流失量                    | t/km <sup>2</sup> ·a | 200    | 1.05  |
|             |     | 治理后每 km <sup>2</sup> 年平均土壤流失量 | t/km <sup>2</sup> ·a | 190    |       |
| 渣土防护率 (%)   | 97  | 实际挡护的临时堆土数量+永久弃渣              | 万 m <sup>3</sup>     | 0.0576 | 99.14 |
|             |     | 临时堆土总量+永久弃渣                   | 万 m <sup>3</sup>     | 0.0581 |       |
| 表土保护率 (%)   | 95  | 保护的表土数量                       | 万 m <sup>3</sup>     | 0.0267 | 98.89 |
|             |     | 可剥离的表土总量                      | 万 m <sup>3</sup>     | 0.0270 |       |
| 林草植被恢复率 (%) | 97  | 林草类植被面积                       | hm <sup>2</sup>      | 0.1329 | 98.66 |
|             |     | 可恢复林草植被面积                     | hm <sup>2</sup>      | 0.1347 |       |
| 林草覆盖率 (%)   | 27  | 林草类植被面积                       | hm <sup>2</sup>      | 0.1329 | 98.44 |
|             |     | 总占地面积                         | hm <sup>2</sup>      | 0.1350 |       |

#### (1) 水土流失治理度

水土流失治理度是指水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。本工程建设区造成水土流失面积 0.1350hm<sup>2</sup>，水土流失治理达标面积 0.1332hm<sup>2</sup>，水土流失治理度为 98.67%，本方案设计防治目标为 95%，因此，本工程落实已有的水土保持措施和新增的水土保持防护措施后，水土流失治理度可达到设计的目标值。

表 9-6 本工程水土流失治理度计算表（单位：hm<sup>2</sup>）

| 防治分区 | 水土流失总面积 | 地面硬化、永久建筑 | 水土保持措施面积 |      | 治理达标面积 | 水土流失治理度 (%) |
|------|---------|-----------|----------|------|--------|-------------|
|      |         |           | 工程措施     | 植物措施 |        |             |

|       |        |        |   |        |        |         |
|-------|--------|--------|---|--------|--------|---------|
| 地埋电缆区 | 0.1350 | 0.0003 | 0 | 0.1329 | 0.1332 | 100.00% |
| 合计    | 0.1350 | 0.0003 | 0 | 0.1329 | 0.1332 | 98.67%  |

### (2) 土壤流失控制比

本工程土壤流失控制比计算采用在基准面积范围内,容许土壤流失量与实施各项水土保持措施后区内的年平均土壤流失量之比,该指标反映了水土流失治理控制土壤流失量的相对大小。

项目区容许土壤侵蚀模数为  $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ,治理后项目建设区平均土壤侵蚀模数达到  $190\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ,土壤流失控制比可达 1.05,达到了防治目标要求。

### (3) 渣土防护率

渣土防护率指项目防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。本工程临时堆土及永久弃土弃渣数量为 0.0581 万  $\text{m}^3$  (含剥离表土 0.0057 万  $\text{m}^3$ ,临时堆土 0.0524 万  $\text{m}^3$ ),采取的措施实际挡护的临时堆土及永久弃土弃渣数量为 0.0576 万  $\text{m}^3$ ,计算得到渣土防护率为 99.14%,可达到设计的目标值。

### (4) 表土保护率

表土保护率是项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。本工程可剥离表土总量、可铺垫表土量为本方案设计的表土剥离量及铺垫量,具体剥离保护的表土量和铺垫保护的表土量考虑现场施工时的损耗。采取防护措施保护的表土量为 0.0267 万  $\text{m}^3$ ,表土保护率为 98.89%,可达到设计的目标值。表土保护率计算见表 9-7。

表 9-7 本工程表土保护率计算表 (单位: 万  $\text{m}^3$ )

| 防治分区  | 可剥离表土总量 | 保护的表土总量 |           | 表土保护率 (%) |
|-------|---------|---------|-----------|-----------|
|       |         | 剥离的表土总量 | 铺垫保护的表土总量 |           |
| 地埋电缆区 | 0.0270  | 0.0057  | 0.0210    | 98.89     |
| 合计    | 0.0270  | 0.0057  | 0.0210    | 98.89     |

### (5) 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比,该指标反映了工程建设区植被恢复重建的程度。本工程水土流失防治责任范围内可恢复林草植被面积  $0.1347\text{hm}^2$ ,林草植被面积为  $0.1329\text{hm}^2$ ,由此可得出本工程运行初期林草植被恢复率为 98.66%,本方案设计防治目标为 97%,因此,落实已有的水土保持措施和新增的水土保持防护措施后,林草植被恢复率已达到设计的目标

值。

#### (6) 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。本工程建设区面积为  $0.1350\text{hm}^2$ ，林草类植被面积  $0.1329\text{m}^2$ ，林草覆盖率为 98.44%，可达到设计要求的 27% 的目标值。

### 9.2.2 生态效益分析

#### (1) 保土保水分析

水土保持损益分析从保土和增加水分入渗两个方面分析。新增的水土保持临时防护措施，主要是为了减少在施工期间雨水冲刷泥土。通过彩条布覆盖，可使临时堆土免受雨水侵蚀。将施工过程的水土流失控制在允许的范围之内。为提高土壤入渗，减轻雨水对地表的溅蚀、面蚀，改变下垫面，施工完毕后，对施工场地进行土地整治，改变土壤性质以增加土壤入渗，同时，为提高地表拦蓄、截流作用，对区域内可恢复植被的区域恢复植被。上述水土保持措施的实施，恢复了地表植被，降低雨水对地表的侵蚀，对边坡的冲刷，增加了水分入渗，能有效发挥保水保土作用。

#### (2) 社会效益

实施水土保持方案后，减少了流向周围水体的水土流失量，在一定程度上保护了周围水体的水质，有利于保护农业耕地和生态环境；另一方面，方案的实施可使工程建设区的自然景观得到最大程度的恢复，项目建设造成的水土流失控制在最小的程度。

#### (3) 生态效益

通过本方案的实施，项目区内水土流失得到有效治理，土地利用结构得到一定调整，工程项目区的水土流失得到全面治理。特别是防治了建设过程中的水土流失及其弃土弃渣，既涵养水源，又遏制水土流失，改良了土壤物理化学性质，提高了土壤肥力。工程施工过程中将造成土地占压和扰动，改变土地使用功能，但随着工程施工的结束，临时占地区域将恢复原土地利用类型及功能。

## 10 水土保持管理

为保证本方案顺利实施、工程水土流失得到有效控制、项目区及周边生态环境良性发展，建设单位应建立健全水土保持领导协调组织、机构，明确水土保持管理机构与人员、管理制度等，落实方案实施的技术力量和资金来源，严格资金管理，加强项目管理，实行全方位监督。

### 10.1 组织管理

本方案水土保持工程由建设单位组织落实，建设单位应将水土保持设施作为主体工程一个重要组成部分，落实水土保持工程后续设计、施工、监测、验收、管理维护等工作。

#### （1）设立水土保持管理机构与落实人员

建设单位应成立水土保持管理机构，配置专职人员 1~2 名，负责本工程的水土保持管理工作，组织和实施本水土保持方案提出的各项防治措施，保证水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

#### （2）制定管理制度

水土保持管理机构应根据全面质量管理要求，建立岗位责任制，落实管理要求，明确管理职责。管理机构的管理职责如下：

- ①认真执行水土保持法律法规和标准；
- ②制定实施水土保持方案的计划（包括委托设计、招标、施工等计划）；
- ③负责组织解决本工程水土保持监测中发现的问题；
- ④负责本方案水土保持工程的招投标工作；
- ⑤检查施工中水土保持措施落实情况；
- ⑥负责合理安排使用水土保持资金。

#### （3）建立水土保持档案

本工程水土保持实施管理机构应自觉接受天津市滨海新区水务局的监督检查，按国家档案法的有关规定建立水土保持工作档案，做好水土保持施工记录和其他资料（如临时措施的影像资料、照片等）的管理、存档，以备监督检查和验收时查阅。

#### （4）各阶段水土保持工作任务

①认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针；

②建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向天津市水务局报告水土流失防治情况，制定水土保持方案详细实施计划；

③在施工图设计、施工招标阶段，将水土保持相关要求落实到工程设计、施工招标和合同文件中；

④工程施工期间，与设计、施工、监理单位保持畅通联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持设施的正常建设，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏；

⑤经常深入工程现场进行检查，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实情况；

⑥注意整理并保存水土保持资料，特别是质量评定的原始资料和临时防护措施的影像资料，为工程水土保持设施专项验收提供基础技术资料；

⑦水土保持工程建成后，对永久征占地范围内的水土保持设施进行维护和管理；将临时租地范围内的水土保持设施交由当地土地部门来管理。

## 10.2 后续设计

生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。

生产建设单位应当遵循“三同时”制度，加强水土保持工程的计划管理，确保各项水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号），水土保持方案报告书、报告表经批准后，存在下列情形之一的，生产建设单位应当及时补充、修改水土保持方案，并报原审批机关批准：

（一）工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的；

（二）水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加30%以上的；

（三）线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过300m的长度累计达到

该部分线路长度 30%以上的;

(四) 表土剥离量或者植物措施总面积减少 30%以上的;

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

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

### 10.3 水土保持监测

根据水土保持法规政策及《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号)的相关规定, 建设单位必须对开发建设项目水土保持设施的防治情况进行跟踪监测, 建设单位可自行监测或委托具有水土保持监测能力的单位按方案规定的监测内容、方法和时段对工程建设实施水土保持监测, 监测单位应编制《水土保持监测实施方案》, 监测单位依据扰动土地情况、水土流失情况、防治成效及水土流失危害等监测结果, 对生产建设项目水土流失防治情况进行评价, 在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价以监测获取的实际数据为依据, 针对不同的监测内容, 采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。满分为 100 分; 得分 80 分及以上的为“绿”色, 60 分及以上不足 80 分的为“黄”色, 不足 60 分的为“红”色。

监测成果及三色评价结论应按时向建设单位报告, 通过与项目区原状生态环境进行对比分析, 对方案实施后的恢复能力及防治效果做出综合评判。监测单位在监测结束后应编制监测报告, 监测结果应能满足水土流失防治目标的要求。生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论, 不断优化水土保持设计, 加强施工组织管理, 对监测发现的问题建立台账, 及时组织有关参建单位采取整改措施, 有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的, 务必整改措施到位并发挥效益后, 方可通过水土保持设施自主验收。水土保持竣工验收时需提交水土保持监测总结报告。

建设单位应在开工前自行或委托相关机构开展水土保持监测工作, 包括监测实施方案、监测季报及监测总结报告等, 并将监测结果提交天津市滨海新区水行政主管部门。

## 10.4 水土保持监理

根据《水利部水利工程建设监理规定》（2006 年水利部令 28 号）、《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）与《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）等要求，凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。本工程水土保持监理由主体建设监理一并承担，在监理合同招标时，明确要求监理单位完成本工程水土保持监理工作。按照水土保持监理标准和规范，结合水土保持工程特点，制定相应办法开展水土保持工程施工监理。监理单位在施工阶段通过进度控制、投资控制、质量控制、合同管理、信息管理和组织协调，保证水土保持设施如期建设和功能的正常发挥，使本水土保持方案通过监理得到落实。

监理单位应按照监理实施细则实施监理，并应建立施工过程中临时措施影像资料和质量评定的原始资料。监理工程师对水土保持工程任何形式、质量、数量和内容上的变动，应根据合同有关规定进行审核，并报建设单位审批后发布工程变更令，在与建设单位和承包人协调商量后，确定变更工程的单价和费率。对水土保持工程不合格的部位或工序，监理工程师不予签认，并提出处理意见，承建单位整改后，经监理工程师检验合格，方可进行下一道工序的施工。

监理单位应定期向建设单位提交监理月报，建设监理业务完成后，提交监理报告，移交档案资料。监理报告作为水土保持设施竣工验收的依据。

## 10.5 水土保持施工

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）的要求，施工过程中应严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被，生产建设单位应当加强对施工单位的管理，在招投标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为；明确水土保持设施的建设内容、质量、进度要求；严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被。

项目水土保持工程应与主体工程同时施工，并严格按照本方案提出的各项水土保持措施和建议，根据主体工程施工进度，合理安排各项水土保持措施的施工，

确保各项水土保持工程能长期、高效地发挥作用。在具体施工中应与施工承包商明确水土流失的防治责任。施工时还要做到以下几点：

(1) 加强施工人员培训教育，增强生态保护意识。

(2) 严格按照设计要求进行开挖和堆放弃渣，不得随意抛洒。

(3) 严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被。对临时占地范围的播撒草籽进行定期养护。

(4) 合理安排施工期，避开雨季或雨天施工。

(5) 合理安排工序，缩短工期，避免返工，重复开挖。

(6) 自觉接受水行政部门的监督管理。

(7) 建设单位对水土保持设施验收合格后，施工单位方可离开现场。

(8) 加强土方运输过程中的防护，防止沿途洒落。

(9) 在后期定期或不定期地对验收过的水土保持工程进行检查观测，随时掌握其运行状态，进行日常维修养护，消除隐患，维护水保工程完整。工程发生重大险情或事故，应及时向上级主管业务部门报告，并研究补救措施。

(10) 施工单位还应撰写水土保持设施施工日志，按规定建立施工档案，分类保存相关资料，植被恢复措施和施工期临时防护措施还应分时段收集影像资料。施工结束后，施工单位应及时向建设单位提交水土保持设施施工总结报告和相关资料。

## 10.6 水土保持设施验收

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号），生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当按照水利部规定的标准和要求，开展水土保持设施自主验收，验收结果向社会公开并报审批水土保持方案的水行政主管部门备案。承担生产建设项目水土保持方案技术评审、水土保持监测、水土保持监理工作的单位不得作为该生产建设项目水土保持设施验收报告编制的第三方机构。根据水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知（办水保〔2019〕172 号），建设单位水土保持设施验收材料，公示不得少于 20 个工作日，并在水土保持设施验收通过 3 个月内向审批水土保持方案的水行政主管部门或水土保持方案的同级水行政主管部门报备水土保持设施验收材料，自主验收程序有：

(1) 组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前,生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等,组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。

(2) 明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后,生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等,组织水土保持设施验收工作,形成水土保持设施验收鉴定书,明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后,生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

(3) 公开验收情况。除按照国家规定需要保密的情形外,生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后,通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。对于公众反映的主要问题和意见,生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

(4) 报备验收材料。生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前,向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告等材料的真实性负责。

根据《中华人民共和国水土保持法》依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施,应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用;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入使用。