水土保持方案变更报告表

项 目 名 称：天津红桥芥园道220千伏变电站扩建工程

建 设 单 位：国网天津市电力公司

法定代表人：郭铭群

地　　址：天津市河北武五经路39号

联 系 人：王子恒

电　　话：15822725970

建设单位：国 网 天 津 市 电 力 公 司

编制单位：北京林淼生态环境技术有限公司

2024年12月

天津红桥芥园道220千伏变电站扩建工程

水土保持方案变更报告表

责任页

（北京林淼生态环境技术有限公司）

批准：郑志英　（总经理）

核定：马　骏　（高　工）

审核：王炜炜　（高　工）

校核：尹书乐　（高　工）

项目负责人：陈国亮　（高　工）

编写：屈新辉　（工程师，第2、5章、附图）

李　伟　（工程师，第1、3、4章）

刘　琪　（工程师，第6、7、8章）

天津红桥芥园道220千伏变电站扩建工程项目
水土保持方案变更报告表

<table>
<tr><td rowspan="8">项目概况</td><td>位置</td><td colspan="5">南开区嘉陵道街、万兴街、广开街，红桥区铃铛阁街</td></tr>
<tr><td>建设内容</td><td colspan="5">新建21孔排管长0.3526km，新建12孔排长管1.4025km，新建8孔排管长2.2109km；利用变电站站内电缆敷设长0.11km。</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td colspan="2">新建</td><td>总投资（万元）</td><td colspan="2">14785.92</td></tr>
<tr><td rowspan="2">土建投资（万元）</td><td rowspan="2" colspan="2">8417.66</td><td rowspan="2">占地面积（hm²）</td><td colspan="2">永久：/</td></tr>
<tr><td colspan="2">临时：2.57</td></tr>
<tr><td>动工时间</td><td colspan="2">2022.11</td><td>完工时间</td><td colspan="2">2024.12</td></tr>
<tr><td rowspan="2">土石方（m³）</td><td>挖方</td><td>填方</td><td>借方</td><td colspan="2">余（弃）方</td></tr>
<tr><td>13596</td><td>7400</td><td>0</td><td colspan="2">6196</td></tr>
<tr><td>取土（石、砂）场</td><td colspan="5">无</td></tr>
<tr><td>弃土（石、渣）场</td><td colspan="5">无</td></tr>
<tr><td rowspan="2">项目区概况</td><td>涉及重点防治区情况</td><td colspan="2">天津市水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域</td><td>地貌类型</td><td colspan="2">平原区</td></tr>
<tr><td>原地貌土壤侵蚀模[t/(km²·a)]</td><td colspan="2">190</td><td>容许土壤流失量[t/(km²·a)]</td><td colspan="2">200</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目选址（线）水土保持评价</td><td colspan="5">本工程选址不存在水土保持制约性因素</td></tr>
<tr><td colspan="2">预测水土流失总量</td><td colspan="5">2.61t</td></tr>
<tr><td colspan="2">防治责任范围（hm²）</td><td colspan="5">2.57</td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治标准等级及目标</td><td>防治标准等级</td><td colspan="5">北方土石山区一级防治标准</td></tr>
<tr><td>水土流失治理度(%)</td><td colspan="2">95</td><td colspan="2">土壤流失控制比</td><td>1.0</td></tr>
<tr><td>渣土防护率(%)</td><td colspan="2">98</td><td colspan="2">表土保护率(%)</td><td>95</td></tr>
<tr><td>林草植被恢复率(%)</td><td colspan="2">97</td><td colspan="2">林草覆盖率(%)</td><td>0.5</td></tr>
<tr><td>水土保持措施</td><td colspan="6">（1）电缆敷设区
工程措施：透水砖铺装2800m²。
临时措施：密目网苫盖24200m²。
（2）穿越施工区
工程措施：表土剥离与回填60m³，土地整治200m²。
植物措施：撒播草籽200m²。
临时措施：密目网苫盖300m²。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">水土保持投资估算（万</td><td>工程措施费</td><td colspan="2">43.29</td><td>植物措施费</td><td>0.01</td></tr>
<tr><td>临时工程费</td><td colspan="2">13.94</td><td>水土保持补偿费</td><td>3.6</td></tr>
<tr><td>独立费用</td><td colspan="2">建设管理费</td><td colspan="2">1.14</td></tr>
</table>

元）		水土保持监测费	9.80
		水土保持监理费	4.00
		水土保持设施验收费	7.60
		设计费	19.00
	水土保持总投资	102.38	

编制单位	北京林淼生态环境技术有限公司	建设单位	国网天津市电力公司
法人代表及电话	郑志英/010-82735891	法人代表及电话	郭铭群/022-84509446
地址	北京市海淀区学清路 9 号汇智大厦 A 座 1103 室	地址	天津市河北区五经路 39 号
邮编	100085	邮编	300143
联系人及电话	屈新辉/15510292325	联系人及电话	王子恒/15822725970
电子信箱	807932832@qq.com	电子信箱	/
传真	010-62416736	传真	/

生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

（副本）

仅供芥园道220千伏变电站扩建工程水保方案编制使用

单 位 名 称： 北京林淼生态环境技术有限公司

法 定 代 表 人： 郑志英

单 位 等 级： ★★★★★（5星）

证 书 编 号： 水保方案（京）字第20230003号

有 效 期： 自2023年10月01日至2026年09月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间： 2023年11月

目　录

1 综合说明 1

1.1 水土保持方案变更缘由和主要内容 1

1.2 项目简况 2

1.2.3 自然简况 4

1.3 编制依据 4

1.4 设计水平年 6

1.5 水土流失防治责任范围 6

1.6 水土流失防治目标 7

1.6.1 执行标准等级 7

1.6.2 防治目标 7

1.7 项目水土保持评价结论 8

1.7.1 主体工程选址（线）评价 8

1.7.2 建设方案与布局评价 8

1.8 水土流失预测结果 8

1.9 水土保持措施布设成果 9

1.10 水土保持监测方案 9

1.11 水土保持投资及效益分析结果 10

1.12 结论 10

2 项目概况 11

2.1 项目组成及工程布置 11

2.2 施工组织 15

2.3 工程占地 17

2.4 土石方平衡 18

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建 20

2.6 施工进度与投资 20
2.7 自然概况 20
3 项目水土保持评价 23
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价 23
3.2 建设方案与布局水土保持评价 24
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定 27
4 水土流失调查与预测 29
4.1 水土流失现状 29
4.2 水土流失影响因素分析 29
4.3 土壤流失量预测 30
4.4 水土流失危害分析 33
4.5 指导性意见 33
5 水土保持措施 35
5.1 防治区划分 35
5.2 措施总体布局 35
5.3 分区措施布设 36
5.4 施工要求 38
6 水土保持监测 39
6.1 范围与时段 39
6.2 内容和方法 39
6.3 点位布设 42
7 水土保持投资估算及效益分析 44
7.1 投资估算 44
7.2 效益分析 47
8 水土保持管理 50

8.1 组织管理.....50
8.2 后续设计.....50
8.3 水土保持监测.....51
8.4 水土保持监理.....51
8.5 水土保持施工.....51
8.6 水土保持设施验收.....52

附表

投资估算附表

附件

1.《市发展改革委关于对国网天津市电力公司芥园道220千伏变电站扩建工程核准的批复》（津发改许可〔2022〕2号）。

2.国网天津市电力公司关于天津南开芥园道220千伏变电站扩建工程初步设计的批复》（津电建设〔2022〕42号）。

3.本工程弃方情况说明。

4.水土保持方案评审意见及修改说明。

附图

附图1：项目地理位置图

附图2：项目区水系图

附图3：项目区土壤侵蚀强度分布图

附图4：工程总平面布置图

附图5：水土流失防治责任范围及防治分区图

附图6：水土保持措施总体布局图

附图7：水土保持监测点位布置图

1 综合说明

1.1 水土保持方案变更缘由和主要内容

1.1.1 原水土保持方案批复情况

2019 年 8 月，北京林丰源生态环境规划设计院有限公司编写完成本工程水土保持方案（送审稿），8 月 26 日，天津市水务局组织专家对本工程水土保持方案进行函审，9 月 30 日，天津市水务局印发本工程水土保持方案《准予行政许可决定书》（津水许可〔2019〕204 号）。批复的建设内容主要为新建红旗路—芥园道 220kV 电缆线路，新建电缆路径长度为 4.6km，其中新设电缆排管 2.8km，新设电缆沟槽 1.7km，新设顶管 0.08km。

方案批复的水土流失防治责任范围面积为 4.00hm^2，挖填土石方总量为 3.40 万 m^3，表土剥离与回填总量 0.15 万 m^3，植物措施总面积 1.01hm^2，不涉及国家级和天津市级水土流失重点治理区与水土流失重点预防区，不涉及弃渣场，不涉及山区丘陵区地貌。

1.1.2 主体工程设计变化情况

由于本工程方案编制时，项目沿线原地貌勘察有误，造成方案设计考虑植被恢复面积和表土剥离总量较大；实际施工时，电缆线路沿线道路绿化带较少，电缆主要沿路面敷设，造成与方案设计相比植物措施面积和表土剥离量大量减少，达到水土保持方案变更条件。

本工程实际建设时路径规模为新建电缆路径长度为 4.076km，其中新设电缆排管 3.966km，利用现状排管 0.11km，不涉及沟槽敷设和顶管敷设。新设排管主要包括 21 孔排管 0.3526km，12 孔排管 1.4025km，8 孔排管 2.2109km；利用现状排管主要为利用红旗路站内电缆 0.05km，利用芥园道站内电缆 0.06km。

实际建设水土流失防治责任范围面积为 2.57hm^2，挖填土石方总量为 2.10 万 m^3，表土剥离与回填总量 0.01 万 m^3，植物措施总面积 0.02hm^2。工程施工不涉及国家级和天津市级水土流失重点治理区与水土流失重点预防区，不涉及弃渣场，不涉及山区丘陵区地貌。

1.1.3 水土保持方案变更缘由

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）相关规

定。对工程可能涉及变更的环节进行了比对核查，本工程表土剥离总量减少93.33%，植物措施面积减少98.02%，涉及2条重大变更条款，因此需要重新编报水土保持方案。工程设计变更条件对照情况见表1-1。

表1-1　方案变更条件对照表

生产建设项目水土保持方案管理办法规定	指标	原水土保持方案设计	实际建设	变化情况（+/-增/减）	是否涉及变更
工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的	重点防治区划	不涉及	不涉及	/	否
增加30%以上	水土流失防治责任范围（hm^2）	4.00	2.57	-1.43/-35.75%	否
总量增加30%以上	开挖填筑土石方总量（万m^3）	3.40	2.10	-1.30/-38.24%	否
线型工程在山区、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。	线型工程山区、丘陵区横向位移	不涉及	不涉及	/	否
减少30%以上	表土剥离总量(万m^3)	0.15	0.01	-0.14/-93.33%	是
减少30%以上	植物措施总面积（hm^2）	1.01	0.02	-0.99/-98.02%	是
水土保持措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失	水土保持重要单位工程措施变化	不涉及	不涉及	/	否
新设弃渣场或提高堆渣量达20%	弃渣场	不涉及	不涉及	/	否

1.2 项目简况

1.2.1 项目基本情况

本工程建设内容主要为芥园道220kV变电站扩建工程、红旗路220kV变电站芥园道220kV间隔保护工程、红旗路至芥园道220kV线路工程3个单项。其中前两项主要为站内主变、电容器、电抗器等电气设备安装，均在配电楼室内进行，不涉及土建施工作业。线路工程路径总长度为4.076km，其中新设21孔排管长0.3526km，新设12孔排长管1.4025km，新设8孔排管长2.2109km；利用红旗路站内电缆敷设长0.05km，利用芥园道站内电缆敷设长0.06km。

本工程位于天津市南开区嘉陵道街、万兴街、广开街，红桥区铃铛阁街。其中红旗路变电站位于嘉陵道街西湖道南侧、雅安东里小区对面；芥园道变电站位

于铃铛阁街复兴路东侧、康华里小区对面。本工程新建电缆主要沿西湖道、红旗路、苏堤路、怀安环路、三潭路、灵隐道、孤山路、广开四马路、复兴路等敷设，交通便利。

本工程在工程施工中尽量做到土石方调配平衡，建设期挖填土石方总量20996m³，其中挖方总量13596m³（含表土60m³），填方总量为7400m³（含表土60m³），弃方6196m³，运往电网公司同期在建的大港500千伏输变电工程综合利用。

本工程占地面积共计2.57hm²，全部为临时占地。占地类型主要为交通运输用地中的城镇村道路用地、水域及水利设施用地中的河流水面。

本工程于2022年11月开工，2024年12月完工，总工期26个月，不涉及拆迁安置工作。

本工程总投资14785.92万元，其中土建投资8417.66万元。项目建设资金由国网天津市电力公司滨海供电分公司筹措。

1.2.2 项目前期工作进展情况

2019年3月，中国能源建设集团天津电力设计院有限公司编写完成《芥园道220千伏变电站扩建工程可行性研究报告》。

2019年4月11日，国网天津市电力公司印发《国网天津市电力公司关于天津滨海生态城220千伏输变电工程等3项工程可行性研究报告的批复》（津电发展〔2019〕73号），本工程可研批复包含其中。

2019年8月，北京林丰源生态环境规划设计院有限公司编写完成本工程水土保持方案报告表。

2019年9月30日，天津市水务局印发本工程水土保持方案《准予行政许可决定书》（津水许可〔2019〕204号）。

2022年1月5日，天津市发展和改革委员会印发《市发展改革委关于对国网天津市电力公司芥园道220千伏变电站扩建工程核准的批复》（津发改许可〔2022〕2号）。

2022年3月，北京恒华伟业科技股份有限公司编写完成《芥园道220千伏变电站扩建工程初步设计说明书》。

2022年6月1日，国网天津市电力公司印发《国网天津市电力公司关于天

津南开芥园道220千伏变电站扩建工程初步设计的批复》（津电建设〔2022〕42号）。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《天津市实施<中华人民共和国水土保持法>办法》、《生产建设项目水土保持方案管理办法》的要求，本工程水土保持方案涉及重大变更，建设单位于2024年11月组织开展本工程的水土保持方案变更工作。我公司接受委托后，成立了方案编制组，并对工程区的自然环境、生态环境及水土保持现状进行了现场查勘，对工程施工现状及相关图件进行了熟悉，对主体工程的占地、总体布局、施工工艺、建设期限、工程土石方等特性及主体工程中具有水土保持功能工程等情况进行了分析，在此基础上确定了工作内容、方法及技术路线、水土流失防治责任范围、方案编制深度、重点防治分区及主要措施等，同时对水土保持方案编制的工作进度、专业人员组成和编制经费等做出了具体安排，于2024年11月完成了本工程水土保持方案变更报告表（送审稿）。

1.2.3 自然简况

本工程位于天津市南开区、红桥区，项目区地貌类型为平原，地势相对平坦。所在区域属暖温带半湿润大陆性季风气候，项目区多年平均年降水量573.9mm，年均气温12.0℃，极端最低气温-19.4℃，极端最高气温41.2℃，大于等于10℃积温为4612℃。多年平均蒸发量1830.3mm，多年平均无霜期212天。多年平均风速3.1m/s，项目区最大风速20.3m/s，全年主导风向NW，最大冻土深度60cm。项目区位于海河流域。项目区土壤为潮土，项目区植被覆盖率约15%。项目区属于北方土石山区，水土流失主要为水力侵蚀，侵蚀强度为微度，土壤侵蚀背景值为190t/(km^2•a)，容许土壤流失量为200t/(km^2•a)。本工程不涉及国家级和天津市级水土流失重点防治区。

1.3 编制依据

1.3.1 法律法规

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

（2）《天津市实施<中华人民共和国水土保持法>办法》（天津市第十六届人民代表大会常务委员会第六次会议于2013年12月17日修订通过，2014年3月1日施行）。

1.3.2 部委规章

（1）《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号，2023.1.17）。

1.3.3 规范性文件

（1）《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）；

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

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

（4）《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）；

（5）《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）；

（6）《市水务局关于印发进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管实施意见的通知》（津水政服〔2019〕1号）；

（7）《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）；

（8）《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）。

（9）《市水务局关于做好生产建设项目水土保持方案管理工作的通知》（津水综〔2023〕11号）。

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

1.3.4 规范与标准

（1）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）。

（2）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）。

（3）《生产建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490-2008）。

（4）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）。

（5）《水利水电工程制图标准　水土保持图》（SL73.6-2015）。

（6）《水土保持监理规范》（SL/T 523-2024）。

（7）《输变电项目水土保持技术规范》（SL640-2013）。

（8）《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（水利部，2015.6）。

（9）《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）。

（10）《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）。

（11）《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）。

（12）《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）。

1.3.5 技术资料

（1）《天津红桥芥园道220千伏变电站扩建工程水土保持方案报告表》（北京林丰源生态环境规划设计院有限公司，2019年8月）。

（2）水土保持方案《准予行政许可决定书》（津水许可〔2019〕204号）。

（3）《芥园道220千伏变电站扩建工程施工图设计说明书》（北京恒华伟业科技股份有限公司，2022年6月）。

1.4 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 有关规定，设计水平年为水土保持方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份，本工程已于2022年11月开工，计划2024年12月建成，总工期为26个月，本方案设计水平年定为2025年。

1.5 水土流失防治责任范围

本工程位于天津市南开区、红桥区，根据工程建设具体特点，结合工程总体布局，通过现场实地调查，确定水土流失防治责任范围2.57hm^2。

表1-3　水土流失防治责任范围表　　单位：hm^2

项目组成	临时占地		合计
	交通运输用地（城镇村道路用地）	水域及水利设施用地（河流水面）	
电缆敷设区	2.42		2.42
穿越工程区		0.15	0.15
合计	2.42	0.15	2.57

1.6 水土流失防治目标

1.6.1 执行标准等级

本工程位于天津市南开区、红桥区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），属于水力侵蚀类型区的北方土石山区。根据《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），本工程不涉及国家级水土流失重点预防区和水土流失重点治理区；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），本工程不涉及天津市水土流失重点预防区和重点治理区。但本工程位于县级以上城市区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），本工程水土流失防治标准应采用北方土石山区一级防治标准。

1.6.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定，水土流失一级防治标准为水土流失治理度达到95%，土壤流失控制比0.90，渣土防护率达到97%，表土保护率95%，林草植被恢复率97%，林草覆盖率25%。

本工程部分水土流失防治指标需根据实际情况适当调整，具体调整如下；

土壤流失控制比：项目区土壤侵蚀强度为微度，土壤流失控制比应大于等于1.0，因此最终确定本工程土壤流失控制比为1.0。

渣土防护率：本工程位于城市区，渣土防护率增加1%。

林草覆盖率：由于本工程主要沿路面敷设，施工过程中占用林草类植被面积少，林草覆盖率根据实际占地情况减少24.5%，最终调整为0.5%。

调整后各项水土流失防治指标如下表所示。

表 1-4　水土流失防治目标表

分类	一级标准		修正	采用标准	
	施工期	试运行期		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	-24.5	*	0.5

1.7 项目水土保持评价结论

1.7.1 主体工程选址（线）评价

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）相关规定，从水土保持角度对本工程选址进行评价，项目选址不涉及河流两岸、湖泊、水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区、国家级和天津市级水土流失重点预防区和水土流失重点治理区。本工程选址基本合理。

1.7.2 建设方案与布局评价

（1）主体工程施工组织设计基本合理，施工措施基本完善，方案适当补充。

（2）主体工程土石方流向、平衡基本合理。

（3）本工程土建施工已结束，项目现场水土保持措施一布设完毕且初步发挥效益，本方案不再补充水土保持措施。

（4）工程建设期间基础开挖、堆填土石方施工活动，是建设期产生水土流失主要原因。

总之，本工程无水土保持制约性因素。本方案在分析评价主体工程中具有水土保持功能工程的基础上，适当补充了部分水土保持措施设计，使水土保持措施形成一个完整的防护体系，有效地防治水土流失。

1.8 水土流失预测结果

（1）本工程扰动原地表面积 2.57hm^2，损毁植被面积 0.02hm^2。

（2）本工程共产生弃方 0.62 万 m^3，运往电网公司同期在建的大港 500 千伏

输变电工程综合利用。

（3）本工程建设期（含自然恢复期）可能造成的土壤侵蚀总量 2.61t，其中施工期土壤侵蚀量为 2.50t，自然恢复期土壤侵蚀量为 0.11t。

（4）水土流失重点时段为施工期，重点部位为电缆敷设区。

（5）水土流失危害主要包括工程建设可能增加建设项目区的水土流失量和周边环境的影响等。

1.9 水土保持措施布设成果

本工程所处地貌类型全部为平原区，经分析研究，划分为电缆敷设区和穿越工程区 2 个防治分区。各分区防护措施如下:

（1）电缆敷设区

本工程电缆敷设区水土保持措施已布设完毕，主要包括透水砖铺装，措施布设时段为 2023.7~2023.9，密目网苫盖措施布设时段 2022.11~2024.12。

工程措施：透水砖铺装 2800m^2。

临时措施：密目网苫盖 24200m^2。

（2）穿越工程区

本工程穿越工程区水土保持措施已布设完毕，主要包括表土剥离与回填，措施布设时段为 2024.1~2024.3；土地整治，措施布设时段 2024.3；撒播草籽措施布设时段 2024.4；密目网苫盖措施布设时段 2024.1~2024.4。

工程措施：表土剥离与回填 60m^3，土地整治 200m^2。

植物措施：撒播草籽 200m^2。

临时措施：密目网苫盖 300m^2。

1.10 水土保持监测方案

本工程水土保持工作由北京林淼生态环境技术有限公司承担，监测单位水土保持监测工作依据《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）等规范开展。

监测范围：本工程水土保持监测范围为防治责任范围 2.57hm^2。

监测内容：扰动土地情况、水土流失情况、防治效果、水土流失危害等。

监测时段：施工期开始至设计水平年结束，即 2022 年 11 月--2025 年 12 月。

监测方法：无人机遥感、实地调查量测等。

监测点布设情况：本工程共设置 2 个监测点，分别为电缆敷设区 1 个点位，穿越工程区 1 个。

1.11 水土保持投资及效益分析结果

本工程水土保持估算总投资 102.38 万元，其中工程措施投资 43.29 万元，植物措施投资 0.01 万元，临时措施投资 13.94 元，独立费用 41.54 万元，水土保持补偿费 3.60 万元。

本工程土建施工已完毕，现场水土保持措施布设已完毕，水土流失防治责任范围面积为 2.57hm^2。工程可治理水土流失面积 8.89hm^2、建构筑物及硬化面积 2.13hm^2，植物措施实施面积 0.02hm^2。方案实施后，水土流失治理度达到 99.22%，土壤流失控制比达到 1.05，渣土防护率达到 99.26%，表土保护率 98.33%，林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率达到 0.77%。六项指标均达到防治目标值。

1.12 结论

天津红桥芥园道 220 千伏变电站扩建工程选址选线、占地、土石方平衡、施工组织、工艺不存在水土保持制约性因素。本工程建设所引发的水土流失，可以通过各种水土保持防治措施加以控制，把项目建设造成的水土流失降低到最小，从水土保持的角度看，只要认真落实水土保持工作，项目建设不会发生大的水土流失危害，本工程的建设是可行的。主体工程应切实把本方案提出的各项水土保持措施落到实处。建议施工单位按照水土保持方案组织实施水土保持措施，落实水土保持设计；加强施工组织工作，最大限度的减少施工中的水土流失。建议水土保持监测、监理单位认真落实本工程水土保持监测、监理工作，以便于水土保持设施验收。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目建设基本内容

项目名称：天津红桥芥园道 220 千伏变电站扩建工程

工程建设类型：输变电工程

建设单位：国网天津市电力公司

建设性质：新建

建设规模：中型

建设内容：建设内容主要为芥园道 220kV 变电站扩建工程、红旗路 220kV 变电站芥园道 220kV 间隔保护工程、红旗路至芥园道 220kV 线路工程 3 个单项。其中前两项主要为站内主变、电容器、电抗器等电气设备安装，均在配电楼室内进行，不涉及土建施工作业。

工程投资：工程估算总投资 14785.92 万元。

工程建设期：2022 年 11 月—2024 年 12 月（总工期 26 个月）。

2.1.2 地理位置及交通

本工程位于南开区嘉陵道街、万兴街、广开街，红桥区铃铛阁街，其中红旗路变电站位于嘉陵道街西湖道南侧、雅安东里小区对面；芥园道变电站位于铃铛阁街复兴路东侧、康华里小区对面。本工程新建电缆沿西湖道、红旗路、苏堤路、怀安环路、三潭路、灵隐道、孤山路、广开四马路、复兴路等敷设，交通便利。地理位置示意图及相应拐点坐标如下。工程地理位置图见附图1。

表 2-1　本工程位置坐标统计表

点位	经纬度坐标	备注
A	（39°7′14.71″N，117°8′45.55″E）	起点：红旗路 220 千伏变电站
B	（39°7′16.31″N，117°8′58.38″E）	红旗路与西湖道交口
C	（39°7′24.95″N，117°8′58.90″E）	红旗路与五绣花厂桥交口
D	（39°7′24.72″N，117°9′2.98″E）	苏堤路与五绣花厂桥交口
E	（39°7′33.37″N，117°9′7.02″E）	苏堤路与怀安环路交口
F	（39°7′27.13″N，117°9′25.03″E）	怀安环路与三潭路交口
G	（39°7′32.42″N，117°9′33.68″E）	孤山路与灵隐道交口
H	（39°8′39.90″N，117°9′51.35″E）	终点：芥园道 220 千伏变电站

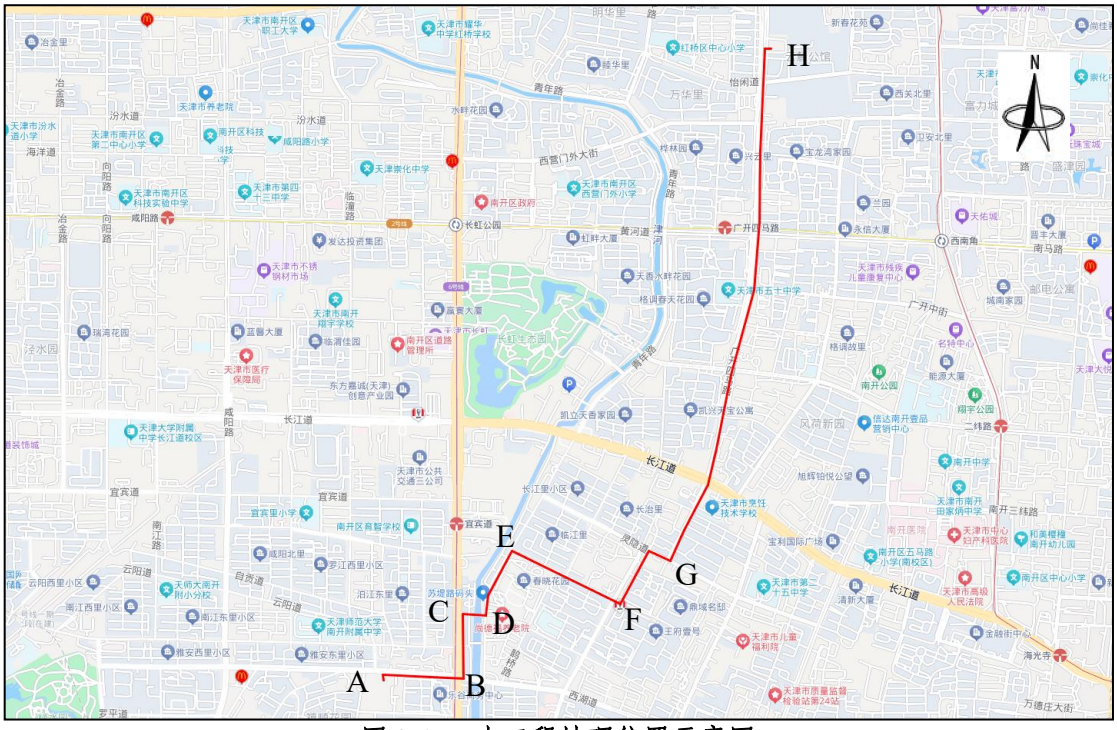


图 2-1　本工程地理位置示意图

2.1.3 工程规模及特性

本工程建设内容主要为芥园道 220kV 变电站扩建工程、红旗路 220kV 变电站芥园道 220kV 间隔保护工程、红旗路至芥园道 220kV 线路工程 3 个单项。

（1）芥园道 220kV 变电站扩建工程

扩建 150MVA 主变压器 1 台，主变 10kV 侧装备 2 组并联电容器，2 组并联电抗器，扩建 1 组 35kV 小电阻设备，1 组 10kV 接地变小电阻成套装备及 1 组 10kV 限流电抗器，更换 2 面开关柜的电流互感器。

以上内容均在配电楼室内进行，均为电气设备安装更换工作，不涉及土建，本工程水土保持方案不再考虑芥园道站内扩建部分。

（2）红旗路 220kV 变电站芥园道 220kV 间隔保护工程

红旗路站内需配置 2 套线路保护装置，含三段式相间距离、三段式接地距离、四段或两段式零序电流保护及重开闸功能，配置两套远跳就地判别装置、2 套光纤通信接口装置，远跳信号传送采用光纤通道+复用 2 兆。

以上内容均在配电楼室内进行，均为电气设备安装更换工作，不涉及土建，本工程水土保持方案不再考虑红旗路站内扩建部分。

（3）红旗路—芥园道 220kV 线路工程

电缆路径长度为 4.076km，其中新设 21 孔排管长 0.3526km，新设 12 孔排长管 1.4025km，新设 8 孔排管长 2.2109km；利用红旗路站内电缆敷设长 0.05km，

利用芥园道站内电缆敷设长 0.06km。

项目组成与工程特性详见表 2-2。

表 2-2　项目组成与工程特性表

项目名称	天津红桥芥园道 220 千伏变电站扩建工程		
建设地点	南开区、红桥区	所在流域	海河流域
工程等级	220kV	工程性质	新建
建设单位	国网天津市电力公司		
投资单位	国网天津市电力公司		
工程占地	总占地面积 2.57hm^2，全部为临时占地。		
工程土石方	挖填土石方总量为 20996m^3，其中挖方总量 13596m^3（含表土 60m^3），填方总量为 7400m^3（含表土 60m^3），弃方 6196m^3，运往电网公司同期在建的大港 500 千伏输变电工程综合利用。		
工程计划建设期	26 个月（2022 年 11 月--2024 年 12 月）		
工程投资	估算总投资 14785.92 万元		
红旗路变电站扩建	不涉及土建		
芥园道变电站扩建	不涉及土建		
红旗路—芥园道线路工程	路径总长 4.076km，其中新设电缆排管 3.966km，利用现状排管 0.11km		

2.1.4 线路平面布置

本工程新建电缆线路自红旗路 220kV 变电站 GIS 室第 17 个间隔引下至电缆夹层，由变电站北侧从西向东第 4 个电缆隧道出站，新建 21 孔排管向北至西湖道，右转新建 12 孔排管沿西湖道向东敷设至红旗路，再左转新建 21 孔排管沿红旗路向北敷设，至沱江里右转，新建 12 孔排管向东横穿红旗路和地铁 6 号线，在五绣花厂桥北侧以排管的方式穿越津河，然后北折沿苏堤路西侧路面向北敷设至怀安环路后东折，先沿怀安环路南侧便道敷设至鹊桥路后北折到怀安环路路面北侧，继续向东敷设至三潭路东侧便道北折，向北敷设至灵隐道路面南侧东折，电缆至此采用 21 孔排管向东敷设，在灵隐道与孤山路交叉口处，电缆采用 8 孔排管北折，沿孤山路西侧路面向北敷设，横穿长江道后东折转向北，继续沿广开四马路、复兴路东侧路面敷设，在黄河道口跨越地铁 2 号线继续向北敷设至芥园道 220kV 变电站西侧东折进站，与站内 2#主变设备连接。以上所述新设排管，本期仅占用其中 3 孔，其他均预留。

本工程电缆路径总长 4.076km，其中新设 21 孔排管长 0.3526km，新设 12 孔排长管 1.4025km，新设 8 孔排管长 2.2109km；利用红旗路站内电缆敷设长

0.05km，利用芥园道站内电缆敷设长 0.06km。线路路径主要穿越为穿津河 1 次，采取明开方式穿越，长度约为 0.055km，穿越位置如下，线路沿线主要交叉穿越见表 2-3。

表 2-3　线路交叉穿越统计表

序号	穿越物名称	次数	备注
1	西湖道	1	沿路面顺行
2	红旗路	1	沿路面顺行
3	苏堤路	1	沿路面顺行，局部占用绿化带
4	怀安环路	1	沿路面顺行，局部占用透水砖地面
5	三潭路	1	沿路面顺行，局部占用透水砖地面
6	灵隐道	1	沿路面顺行
7	孤山路	1	沿路面顺行
8	广开四马路	1	沿路面顺行
9	津河	1	排管明开
合计		9	

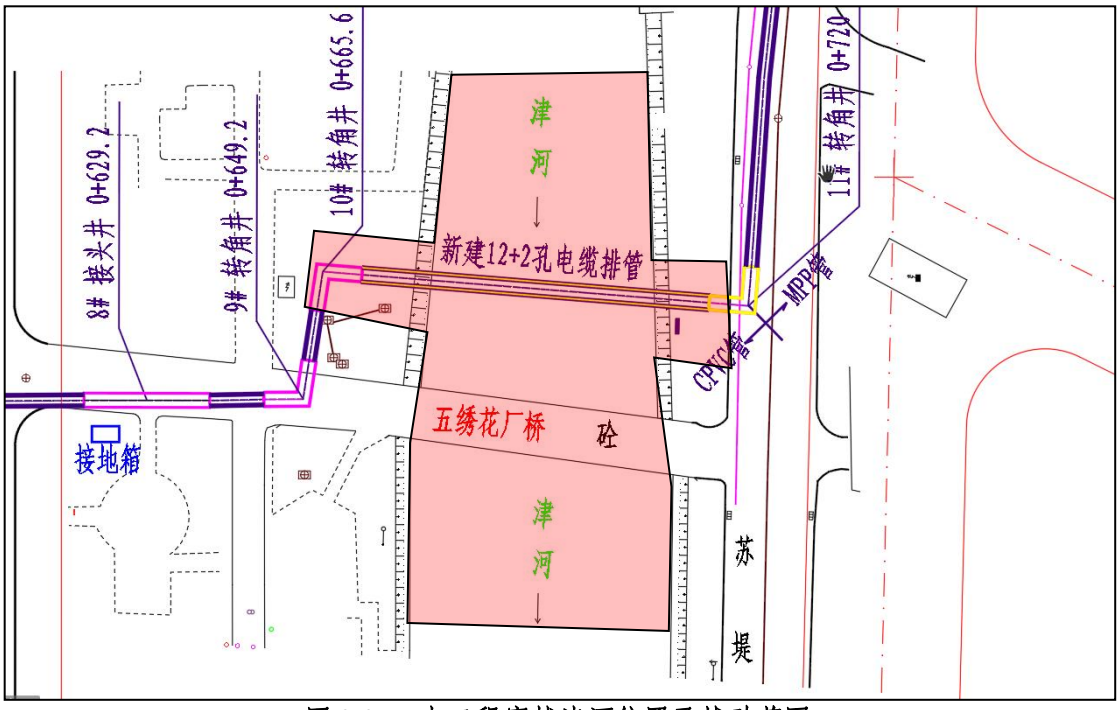


图 2-2　本工程穿越津河位置及扰动范围

津河穿越施工时，需在过津河电力排管的上下游各 30m 处搭建围堰，穿越施工区扰动区域近似十字形，扰动面积约为 0.15hm^2。

2.1.5 竖向布置

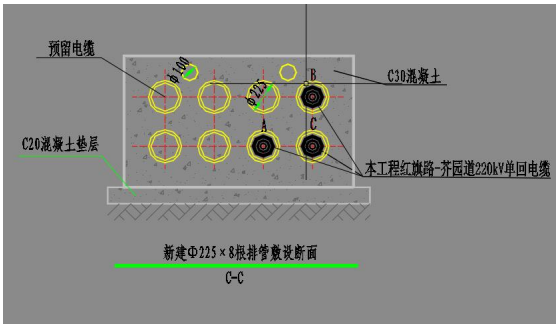
本工程线路主要为电缆线路。构筑物形式主要有 8+2 孔排管、12+2 孔排管、

21+2 孔排管等。

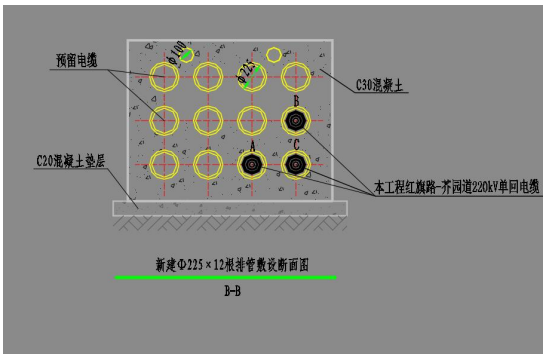
8+2 孔排管高 800mm，宽 1400mm，底部需做 100mm 厚细石混凝土垫层，垫层宽度探出底部宽度两侧各 100mm，盖板上覆土 1.0m。施工时电缆沟开挖断面为矩形，底宽 1.6m，深度为 1.9m。

12+2 孔排管高 1100mm，宽 1400mm，底部需做 100mm 厚细石混凝土垫层，垫层宽度探出底部宽度两侧各 100mm，盖板上覆土 1.0m。施工时电缆沟开挖断面为矩形，底宽 1.6m，深度为 2.2m。

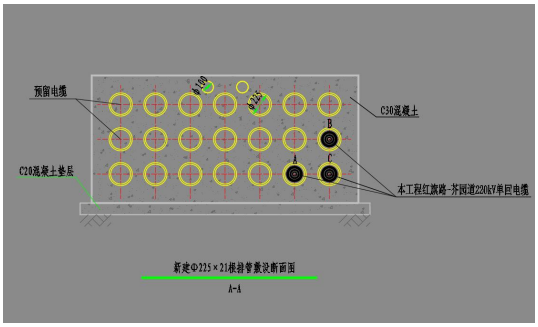
21+2 孔排管高 1100mm，宽 2300mm，底部需做 100mm 厚细石混凝土垫层，垫层宽度探出底部宽度两侧各 100mm，盖板上覆土 1.0m。施工时电缆沟开挖断面为矩形，底宽 2.5m，深度为 2.2m。



8+2 孔排管断面



12+2 孔排管断面



21+2 孔排管断面

2.2 施工组织

2.2.1 施工布置

（1）施工生产区和生活区

线路工程施工过程中，施工场地就近布设在施工围挡作业带范围内，施工、监理、建设管理等单位现场不设置施工生活办公区域，现场工人食宿自行解决，可以满足施工要求。

（2）施工道路

本工程电缆线路位于市区，主要沿现状道路敷设，不设施工道路。

（3）临时堆土

电缆线路挖方主要为电缆沟挖方，施工前对占用绿化带区域表土进行剥离，表土存放于围挡区域内，随后开展缆沟开挖，挖方暂存于空闲处，并采取苫盖措施。占用路面区域，土方随挖随运，现场仅留存少量用于回填土方，施工结束后回填。

（4）电缆施工作业带

截至目前本工程土建基本施工完毕，根据现场监测资料，本工程电缆施工围挡作业带平均宽度6.2m。主要用以满足工程车辆行驶以及材料堆放，可以满足工程施工需要。

（5）取土（石、砂）场

本工程不涉及取土场。

（6）弃土（石、渣）场

本工程不涉及弃土（石、渣）场，施工过程中产生少量弃方，运往同期在建的大港500千伏输变电工程运往综合利用。

2.2.2 施工条件

（1）工程管理

该工程施工单位应该具有丰富的输变电施工经验管理经验，曾经施工过同等规模输电线路的施工单位，而且，具有相应的土建工程和安装工程施工机械。

①选用专业施工队伍，采用机械化施工方法，保质保进度保安全;

②合理组织施工材料和机械的调配工作。

（2）交通运输

本工程位于市区内，新建电缆主要沿西湖道、红旗路、苏堤路、怀安环路、三潭路、灵隐道、孤山路、广开四马路、复兴路等敷设，交通便利，可以满足施工要求。

（3）建筑材料

天津市主要建筑材料来源充足，水泥、砂石、石灰、砖和商混等在天津市采购。

（4）施工用水

线路部分施工用水量较少，施工用水采用水车拉水形式解决。

（5）施工用电

线路部分施工过程中设计少量施工用电，主要采用柴油发电机供应。

2.2.3 施工工艺

（1）排管施工

本工程全线采用排管施工，施工前首先对开挖区域路面进行破路。缆沟土方拟采用 1m^3 挖掘机进行开挖土方，开挖后的土料可放置沟槽一侧，以备回填；管线局部地下管线较密集处，考虑人工开挖，并将开挖土料使用 10t 自卸汽车运至邻近堆存。管基砂砾料填筑：在购料运至现场后，人工分料后，使用蛙夯进行夯实。管沟土方回填：1~2m^3 挖掘机从沟槽一侧取土，土方回填时需两侧对称进行，人工摊铺后使用蛙夯分层进行夯实，压实密度需符合设计要求。施工流程：施工放线→沟槽开挖→沟底平整→埋接电缆→回填电缆上方覆盖层→加设保护板及警示标志。占用绿地部分施工过程中，首先剥离开挖区域表土，并采取密目网苫盖。施工结束后土方全部用于回填，首先回填生土，分层压实，最后回填表土，多余土方平摊于电缆施工扰动范围内。

（2）穿越津河施工

本工程穿越津河采取明开方式穿越。为了保证电力排管的顺利实施，尽可能减少对津河水体流动的影响。河道围堰工程采用双围堰的施工方案。首先在津河修建电力排管的上下游各 30m 处搭建 2 座临时木桩式软体坝对津河进行拦截、清淤，然后在木桩式软体坝之间设置 d2000mm 临时导流管，并填筑土围堰压住导流管；土围堰填筑完成后将软体坝底部压底的片石捞起拆除临时木桩式软体坝，上下游河水通过导流管恢复联通，待电力排管施工完成后，进行二次挡水和降水，拆除 d2000 临时导流管和对土围堰范围的河道护坡，压顶等进行修复，最后彻底拆除 2 座临时木桩式软体坝，河道恢复正常。

工艺流程如下：围堰打桩准备→木桩软体围堰施工→围堰内抽水→围堰内清淤→ 布设围堰内导流管→填筑围堰内土坝→拆除软体木桩围堰→导流管通水维护→电力管道施工→木桩软体围堰施工→围堰内导流管、土坝拆除→拆除软体木桩围堰→电力施工后拔桩孔注浆→河坡恢复验收。

2.3 工程占地

根据《土地利用现状分类》（GBT 21010-2017）规定，本工程占地类型为交

通运输用地中的城镇村道路用地、水域及水利设施用地中的河流水面。本工程占地总面积 2.57hm^2，全部为临时占地。其中占用城镇村道路用地面积 2.42hm^2，占用河流水面面积 0.15hm^2，本工程占地面积统计详见表 2-4。

表 2-4　工程占地面积统计表　　单位：hm^2

项目组成	临时占地		合计
	交通运输用地（城镇村道路用地）	水域及水利设施用地（河流水面）	
电缆敷设区	2.42		2.42
穿越工程区		0.15	0.15
合计	2.42	0.15	2.57

2.4 土石方平衡

本工程在工程施工中尽量做到土石方调配平衡，建设期挖填土石方总量为 20996m^3，其中挖方总量 13596m^3（含表土 60m^3），填方总量为 7400m^3（含表土 60m^3），弃方 6196m^3，运往电网公司同期在建的大港 500 千伏输变电工程综合利用，协议见附件。

一、表土剥离与回填

经现场勘查，本工程电缆线路除穿越津河位置附近外，均沿现状道路路面或透水砖地面敷设，不涉及表土资源。在穿越津河两岸（岸上）涉及少量植被区域，施工前均进行了表土剥离，表土剥离面积为 200m^2，剥离厚度为 30cm，共剥离表土约为 60m^3。可进行表土剥离位置如下：

津河右岸表土剥离区域

津河左岸表土剥离区域

二、一般土方

（1）电缆敷设区

挖方：本工程电缆构筑物主要分为 8+2 孔排管、12+2 孔排管、21+2 孔排管

等形式。根据缆沟开挖断面及电缆线路长度，以及实际监测数据得到挖方总量为13404m^3。

表 2-5　　电缆敷设区土石方情况计算表

序号	构筑物	缆沟底宽(m)	缆沟深（m）	单位长度挖方量（m^3）	长度（km）	挖方量（m^3）
1	8+2 孔排管	1.6	1.9	3.04	2.2109	6721.14
2	12+2 孔排管	1.6	2.2	3.52	1.3475	4743.20
3	21+2 孔排管	2.5	2.2	5.5	0.3526	1939.30
合计						13403.64

填方：电缆排管为地下预埋构筑物，线路施工结束后，存在多余土方，构筑物所占方量为本工程弃方，经计算缆沟回填土石方量为 7303m^3，弃方为 6101m^3。

（2）穿越工程区

本工程穿越津河段采用 12+2 孔排管敷设。根据缆沟开挖断面及穿越段线路长度，以及实际监测数据得到挖方总量为 192m^3（含表土），填方 97m^3（含表土），弃方 95m^3。

土石方量平衡情况详见表 2-6~7。

表 2-6　表土平衡情况表　　单位：m^3

序号	项目组成	挖方	填方	调入		调出	
				数量	来源	数量	去向
①	穿越工程区	60	60				
合计		60	60				

表 2-7　土方平衡情况表　　单位：m^3

序号	项目组成	挖方			填方			弃方
		表土	一般土方	小计	表土	一般土方	小计	一般土方
①	电缆敷设区		13404	13404		7303	7303	6101
②	穿越工程区	60	132	192	60	37	97	95
合计		60	13536	13596	60	7340	7400	6196

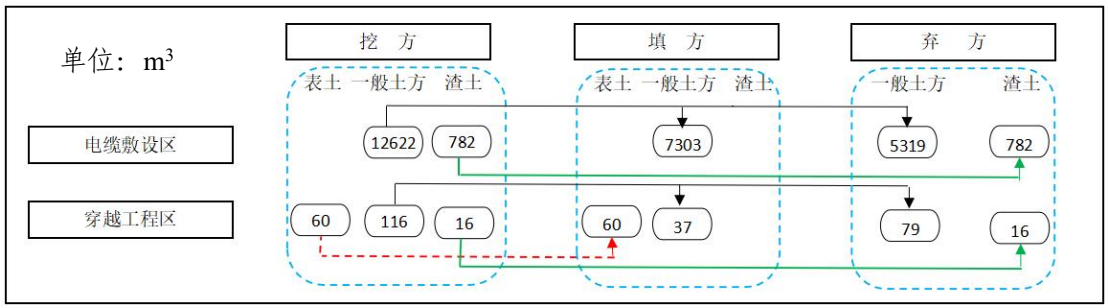


图 2-3　　土方平衡图

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁安置与专项设施改建。

2.6 施工进度与投资

本工程于 2022 年 11 月开始施工，计划 2024 年 12 月建成，总工期为 26 个月。工程估算总投资 14785.92 万元，其中土建投资为 8417.66 万元，由国网天津市电力公司筹措。本工程施工进度详见表 2-8。

表 2-8　　工程施工进度表

分区	项目	2022 年	2023 年				2024 年			
		4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度
电缆敷设	缆沟开挖回填									
	线路穿缆									
	检测运行									
电缆穿越施工										

2.7 自然概况

2.7.1 地质

红桥区、南开区属于北方土石山区，土层岩性主要为人工填土层、全新统新近组古河道、洼淀冲积层、全新统上组河床~河漫滩相沉积层、全新统中组浅海相沉积层、全新统下组河床~河漫滩相沉积层、上更新统五组河床~河漫滩相沉积层组成，项目区地下水潜水稳定水位埋深约为 1.0~2.5m。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），项目区地震动峰值加速度为 0.20g；设计地震分组为第二组，本场地抗震设防烈度为 7 度。本工程沿线未发现不良工程地质情况（崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区等）。

2.7.2 地形地貌

项目区的地貌属海积冲积平原区，地势自西北向东南微微倾斜，现状自然高程约为 4~6m。项目区地势较平坦，线路工程沿现状道路敷设，主要占用公路路面，局部位置占用少量绿地和透水砖地面。

2.7.3 气象

项目区属暖温带半湿润大陆性季风气候。特点是四季分明，春季干旱明显，冷暖变化剧烈，多风少雨，空气干燥。夏季高温多雨，降水高度集中，且年际变化较大；秋季降温快，降水量少；冬季干冷少雪，多风，气候稳定少变。根据天津市气象站资料（1993 年~2023 年），项目区多年平均气温 12℃，多年平均降水量 573.9mm，夏季降雨量占全年降雨量的 73％。多年平均蒸发量 1830.3mm，≥10℃有效积温 4612℃。全年主导风向 NW，年平均风速 3.1m/s。最大冻土深度 60cm。。

2.7.4 水文

项目区属海河流域。表层地下水属潜水类型，主要受大气降雨补给，以蒸发形式排泄，水位随季节有所变化。一般年变幅在0.5m~1.0m左右。项目区附近水系主要有子牙河、北运河、海河干流、南运河、津河等，海河干流、南运河、北运河、子牙河为一级河道。津河为二级河道。本工程线路钻越津河。

2.7.5 土壤

项目区土壤类型主要为潮土，潮土是天津市的基本土类，其形成与熟化受河流性质、冲积物沉积层次以及人为耕作的影响很大。土地在成陆过程中，经历过数次海陆进退，加以晚期河流纵横，分割封闭，排水不畅的地理环境形成历史上的低洼盐碱地区。因此，土地构型复杂，剖面中沉积层次明显，其质地排列受河流泛滥沉积的影响差异很大。本工程在穿越津河位置占用少量绿化，表土厚度 30cm。

2.7.6 植被

项目区植被属暖温带落叶阔叶林带植被，植物区系以华北成分为主。其中，自然植被主要以白茅、狗尾草、披碱草、早熟禾和紫花苜蓿等为优势种，呈斑块状不均匀分布。附近植被主要为野牛草、早熟禾等，本工程主要沿城市道路敷设，损毁植被面积较少，项目区林草覆盖率约为 15%。

2.7.7 其他

本工程项目区建设区均不涉及饮用水水源保护区、水功能区的一级保护地区和保留区、自然保护区、风景名胜区、地质公园、森林公园和重要湿地等。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

对照《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）关于工程选址水土保持限制和约束性的规定，本方案对本工程选址逐条进行分析，分析见表 3-1。

表 3-1　工程选址水土保持制约性因素分析评价表

序号	水土保持法规定	主体工程情况	是否满足
1	第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	项目区不属于生态脆弱地区。	满足
2	第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	本工程选线不途径国家级和天津市级水土流失重点预防区和重点治理区。	满足
3	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机构编制。 水土保持方案应当包括水土流失预防和治理的范围、目标、措施和投资等内容。 水土保持方案经批准后，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当经原审批机关批准。	1 本工程不属于山区、丘陵区和风沙区，属于容易发生水土流失的其他区域，工程开工前委托北京林丰源生态环境规划设计院有限公司编制水土保持方案并取得批复文件。 2.本工程水土保持方案包括水土流失预防和治理的范围、目标、措施和投资等内容。 3.本工程实际施工过程中涉及水土保持方案变更，现履行方案变更手续。	满足
4	第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本工程涉及弃方 0.62 万立方米，运至电力公司同期在建的大港 500 千伏输变电工程综合利用。	满足
5	第三十二条：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生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。	本工本工程属于水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域，方案已列水土保持补偿费。	满足
序号	**生产建设项目水土保持技术标准**	**本工程情况**	**是否满足**
1	主体工程选址(线)应避让水土流失重点预防区和	本工程选线不途径国家级	满足

	重点治理区;	和天津市级水土流失重点预防区和重点治理区。	
2	主体工程选址(线)应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带;	本工程区不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	满足
3	主体工程选址(线)应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站 。	本工程区不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区以及水土保持长期定位观测站。	满足

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

由《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）关于建设方案水土保持限制和约束性的规定，本方案对本工程建设方案逐条进行分析，见表 3-2。

表 3-2　建设方案水土保持制约性因素分析评价表

序号	生产建设项目水土保持技术标准	本工程情况	是否满足
1	公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖；填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案；	本工程不属于公路、铁路建设。	满足
2	城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施；	本工程位于城镇区，但主要占用硬化地面，林草覆盖率根据实际情况调整。占用绿化区域施工结束后恢复原有植被。	满足
3	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；	本工程全部位于平原区。	满足
4	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：	本工程不涉及	满足
	1) 应优化方案，减少工程占地和土石方；公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案；管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置。	/	满足
	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。	/	满足
	3) 宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。	/	满足

3.2.2 工程占地评价

本工程不存在约束工程占地的占地指标。主体设计考虑本工程施工占地情况，基本满足工程建设需要。

本工程共占地 2.57hm^2，全部为临时占地。在工程施工结束后，采取相应的工程及植物措施恢复原有地貌及植被，不改变所占用土地原有的功能。对土地利用影响极小，所以本工程占地性质合理。

在占地类型上，本工程占地类型主要为城镇村道路用地和河流水面。施工结束后对占用绿化带进行土地整治和植被恢复，对路面部分、透水砖部分进行恢复原状，对生态环境影响较小，占地类型合理。

原方案设计考虑电缆敷设区作业带平均宽度 8.0m，实际施工时，为减少对道路交通的影响，尽可能的减少工程占地，实际监测时电缆作业带平均占地宽度约为 6.2m，本工程施工过程中各分区严格控制扰动范围，节约土地资源，满足工程施工要求。

经过以上水土保持分析评价，本工程占地指标、占地性质、占地类型、占地面积合理，满足工程建设需要。

3.2.3 土石方平衡评价

（1）表土利用分析评价

本工程电缆敷设区施工过程中占用少量绿化带，施工时对可剥离表土区域表土全部采取剥离保护，施工结束后回填，表土剥离面积共计 200m^2，表土剥离厚度 30cm，表土剥离量 60m^3。表土保护措施满足水土保持要求。

（2）土石方挖填分析评价

施工期主要发生的土石方工程为：电缆敷设区和穿越工程区开挖回填。本工程在施工中尽量做到土石方调配平衡，建设期挖填土石方总量为 13596m^3，其中挖方总量 13596m^3（含表土 60m^3），填方总量为 7400m^3（含表土 60m^3），弃方 6196m^3。

电缆沟施工时采取分段施工，施工过程大致为缆沟开挖→放入构筑物→缆沟回填，一般施工时间较短。电缆沟开挖时，首先确定缆沟开挖边界，对开挖区域路面进行破除，厚度约为 20cm，破路产生土方运往同期电网公司建设项目综合利用。然后开始进行缆沟开挖，现场仅留存回填土方，多余土方随挖随运，排管

等构筑物敷设完成后，进行土方回填。本工程施工过程中土方挖填合理，现场土方存放时间较短。符合水土保持的要求。

3.2.4 取土（石、料）场设置评价

本工程不涉及取土（石、料）场。

3.2.5 弃土（石、渣、灰）弃渣场设置评价

本工程不涉及弃土（石、渣、灰）弃渣场。

3.2.6 施工组织设计评价

分析《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）关于施工组织设计水土保持限制和约束性的规定，本方案对本工程施工组织设计逐条进行分析，分析见表 3-5。

表 3-5　工程施工组织水土保持制约性因素分析评价表

序号	生产建设项目水土保持技术标准	本工程情况	是否满足
1	施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内。	本工程施工中严格控制了占地面积，施工道路设置在围挡作业带内。	满足
2	施工开始时应首先对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施。	本工程施工前对可剥离表土，均采取了剥离措施。	满足
3	裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑土方时应随挖、随运、随填、随压。	裸露地表进行防护，土方填筑时做好防护措施，减少堆存时间。	满足
4	临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。	本工程施工过程中会存在少量临时堆土堆存，现场设置了相应的防护措施。	满足
5	施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，再采取其他处置措施。	本工程施工过程中不涉及泥浆。	满足
6	围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施。	本工程穿越津河时设置了围堰，填筑拆除时设置了相应的措施。	满足
7	弃土（石、渣）场地应事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放。	本工程产生弃方进行综合利用，不设置弃渣场地。	满足
8	取土（石、砂）场开挖前应设置截（排）水、沉沙等措施。	本工程不涉及。	满足
9	土（石、料、渣、矸石）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。	本工程土方运输过程中车辆配备了防抛洒设备，并做好覆盖措施。	满足

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

3.2.7 主体设计中具有水土保持功能工程的评价

在主体工程设计和已实施的措施中，为保障生产设施的安全和满足环境保护要求，部分措施发挥着一定的水土保持功能。根据水土保持有关法律法规和技术标准，评价和判别这些措施能否满足水土保持的要求，是进行水土保持工程总体布局的基础。

（1）电缆敷设区

截至目前，本工程土建施工基本结束，电缆敷设区已实施的具有水土保持功能的措施主要有透水砖恢复、路面恢复、密目网苫盖、彩钢板围挡等，其中路面恢复主要为道路车辆行驶需要，不界定为水土保持措施，彩钢板围挡主要为确定工程施工边界，水土保持功能不明显，不界定为水土保持措施；根据《生产建设项目水土保持技术标准》D.0.3，采取透水形式的场地硬化措施应界定为水土保持措施，因此透水砖恢复应界定为水土保持措施。密目网苫盖措施应界定为水土保持措施。

（2）穿越工程区

本工程穿越津河采取明开方式施工，施工过程中采取的具有水土保持功能的措施主要有浆砌石护坡恢复、表土剥离与回填、土地整治、撒播草籽、密目网苫盖等。根据《生产建设项目水土保持技术标准》D.0.3，江、河、湖、海的防洪堤、防浪堤（墙）、抛石护脚不界定为水土保持措施，因此本工程河道堤岸的浆砌石护坡恢复不界定为水土保持措施；表土剥离与回填、土地整治、撒播草籽、密目网苫盖均界定为水土保持措施。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

（1）电缆敷设区

本工程土建施工基本结束，本方案不再补充水土保持措施。现场已实施的水土保持措施有透水砖铺装面积为2800m^2，密目网苫盖面积为24200m^2。

（2）穿越施工区

穿越施工区已施工结束，本方案不再补充水土保持措施。现场已实施的水土保持措施有土地整治为0.02hm^2，撒播草籽0.02hm^2，密目网苫盖面积为300m^2。

主体工程设计中具有水土保持功能工程投资见表3-6。

表3-6　　主体工程中界定为水土保持工程的投资情况表

分区	项目名称	单位	数量	投资（万元）
电缆敷设区	透水砖铺装	m^2	2800	43.13
	密目网苫盖	m^2	24200	13.77
穿越工程区	表土剥离	m^2	200	0.09
	表土回填	m^3	60	0.05
	土地整治	hm^2	0.20	0.02
	撒播草籽	hm^2	0.20	0.01
	密目网苫盖	m^2	300	0.17
合计				57.24

表3-7　具有水土保持功能的措施及方案补充措施

防治分区	措施类型	主体设计已有（已实施）	方案补充	本工程总体防治措施
电缆敷设区	工程措施	透水砖铺装	/	透水砖铺装
	临时措施	密目网苫盖	/	密目网苫盖
穿越工程区	工程措施	表土剥离与回填、土地整治	/	表土剥离与回填、土地整治
	植物措施	撒播草籽	/	撒播草籽
	临时措施	密目网苫盖	/	密目网苫盖

4 水土流失调查与预测

4.1 水土流失现状

根据《天津市水土保持公报》（2023 年），2023 年天津市共有水土流失面积 177.99 平方公里，其中轻度侵蚀面积 166.70 平方公里，中度侵蚀面积 9.37 平方公里，强烈侵蚀面积 1.44 平方公里，极强烈侵蚀面积 0.44 平方公里，剧烈侵蚀面积 0.04 平方公里。其中南开区、红桥区水土流失面积为零。

根据项目区地貌类型图、土壤侵蚀类型图和《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区地处北方土石山区，其容许土壤流失量为 200t/(km^2·a)。根据《天津市水土保持公报》（2023 年），结合实地踏勘，项目区水土流失为水力侵蚀，侵蚀强度为微度，侵蚀模数背景值取 190t/(km^2·a)。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失影响因素分析

工程对生态环境影响主要表现为工程实施对土地资源的占用、植被破坏、土石方工程等施工活动对地表的扰动，破坏原来地表的水土保持功能，导致土壤抗蚀性减弱，加速扰动范围内的水土流失；填挖后的地表裸露及工程临时堆土区产生的水土流失对周围生态环境产生的影响。本工程水土流失主要发生在施工期，可能产生土壤流失影响因素及侵蚀强度分析如表 4-1。

表 4-1　　项目建设可能产生土壤流失影响因素分析

分区名称	产生土壤流失的影响因素
电缆敷设区、穿越施工区	原地表开挖使地面裸露、破坏原地貌；施工期人为走动、机械碾压可能加剧水土流失的发生；施工结束后电缆敷设区未及时进行土地整治，会有水土流失发生。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积情况

根据项目实际施工情况与现场调查，对项目建设开挖扰动地表、占压土地、破坏林草植被的种类、数量、程度和面积进行测算和统计，工程扰动原地表面积共计 2.57hm^2。其中损毁植被面积为 0.02hm^2，主要位于穿越施工区津河两岸。

表 4-2　　扰动面积和损毁植被面积统计表

防治分区	扰动面积（hm^2）	损毁植被面积（hm^2）
电缆敷设区	2.42	/
穿越工程区	0.15	0.02
合计	2.57	0.02

4.2.3 弃土（渣）量

根据土石方计算平衡分析结果，本项目挖填总量 20996m^3，其中挖方总量 13596m^3（含表土 60m^3），填方总量为 7400m^3（含表土 60m^3），弃方 6196m^3，运往电网公司同期在建的大港 500 千伏输变电工程综合利用。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据该项目生产建设特点及水土流失影响所涉及的范围，本方案预测水土流失单元为：电缆敷设区和穿越工程区。

4.3.2 预测时段

根据该工程建设施工特点和运营情况，本方案水土流失预测时段划分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

施工期（含施工准备期）：由于本工程已开工，且土建施工已完毕，预计 12 月中旬完工，预测时段不再考虑施工期，水土流失时段按实际时段计列。即 2022 年 11 月-2025 年 12 月，共 38 个月。

自然恢复期：随着植被恢复和表层土体结构的逐渐稳定，水土流失亦逐渐减少，经过一段时间可达到新的稳定状态。本工程年降雨量为 573.9mm，属于半湿润区，自然恢复期为 3 年。

依据上述原则，结合水土流失预测分区及预测单元划分结合主体施工进度，确定本工程水土流失各预测单元具体预测时段，同时根据施工进度按照最大水土流失预测时段考虑。各预测单元水土流失预测面积和时段详见表 4-3。

表 4-3　水土流失预测时段及面积一览表

时段	项目分区	预测形式	时间（a）	预测面积（hm^2）
自然恢复期	电缆敷设区	定量定性	3	0
	穿越工程区	定量定性	3	0.02
	合计			0.02

4.3.3 土壤侵蚀模数

（1）土壤侵蚀模数背景值

根据《天津市水土保持公报》（2023 年），结合实地踏勘，项目区水土流失为水力侵蚀，侵蚀强度为微度，侵蚀模数背景值为 190t/(km^2·a)。

（2）扰动后土壤侵蚀模数的确定

本工程土建施工已结束，土壤侵蚀模数采取实际监测数值进行计算。施工过程中各季度土壤侵蚀模数如下:

表 4-4　施工期各季度土壤侵蚀模数统计

防治分区	2022 年	2023 年				2024 年			
	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度
电缆敷设区	0	700	700	600	400	350	350	300	190
穿越工程区						800	200	200	190

（3）自然恢复期土壤侵蚀模数的确定

根据现场实际情况，本工程电缆敷设区全部为硬化或透水砖地面，不涉及水土流失区域，因此自然恢复期土壤侵蚀模数为零，穿越工程区水土流失区域仅为津河两岸局部位置绿化，现场已恢复植被，覆盖度较高，侵蚀模数为 190t/(km^2·a)。穿越工程区水土流失区域现状如下:

穿越工程区水土流失区域现状

穿越工程区水土流失区域现状

4.3.4 预测结果

（1）已造成的水土流失量调查

本工程于2022年11月开工，截至目前，土建施工基本结束，电缆线路未开工。根据已报送水土保持监测季报，经计算，已造成的水土流失总量为2.50t。统计表如下:

表4-5 施工期各季度土壤流失量统计

防治分区	2022年	2023年				2024年				合计
	4季度	1季度	2季度	3季度	4季度	1季度	2季度	3季度	4季度	
电缆敷设区	0	0.32	0.44	1.08	0.42	0.07	0.06	0.02	0.00	2.41
穿越工程区	0					0.06	0.01	0.01	0.01	0.09
合计	0	0.32	0.44	1.08	0.42	0.13	0.07	0.03	0.01	2.50

（2）水土流失量预测

工程建设期、自然恢复期水土流失预测采用公式法，根据可能造成水土流失面积、土壤侵蚀背景值和扰动后土壤侵蚀模数及水土流失发生时间等因素，计算得出土壤侵蚀量。该变更报告仅对自然恢复期流失量进行预测，施工期土壤流失量采取实测值。

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

$$\Delta W=W_{流失}-W_{背景}$$

式中: W －土壤侵蚀量，t;

ΔW －新增土壤侵蚀量，t;

F_{ji} －某时段某单元的预测面积，km^2;

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

T_{ji} －某时段某单元的预测时间，a;

i －预测单元，i=1、2、3……、n;

j －预测时段，i=1、2，指建设期和自然恢复期;

$W_{流失}$ －扰动后的土壤侵蚀量，t;

$W_{背景}$ －背景土壤侵蚀量，t。

项目自然恢复期内土壤侵蚀总量0.11t。

表4-6　　自然恢复期土壤侵蚀量预测表

预测单元	预测时段	侵蚀模数 t/(km²·a)	侵蚀面积（hm²）	侵蚀时间（a）	流失量（t）
电缆敷设区	自然恢复期	0	0	3	0
穿越工程区	施工期	190	0.02	3	0.11
合计	施工期				0.11

（3）水土流失预测结果

项目预测时段内土壤侵蚀总量2.61t，其中施工期土壤侵蚀量为2.50t，自然恢复期土壤侵蚀量为0.11t。

4.4 水土流失危害分析

工程在开挖、压占等建设活动时，除破坏现状的自然植被、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）土地资源的破坏，降低水土保持功能

由于开挖、占压，破坏原有植被，改变了原地貌、土壤结构和地面物质组成，造成土地肥力的严重退化，从而导致土地生产力降低。同时，施工扰动了原土层，使裸地面积增加，为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀等创造了条件，造成水土流失增加。

（2）周边环境的影响

项目开发对地表植被造成破坏，水土流失又会使植被失去赖以生存的物质基础，对当地生态环境造成局部破坏和影响，尤其在施工期，若不重视治理，会使水土流失加剧，并由此带来一系列的环境影响。

综上所述，工程建设必须及时编制水土保持方案，根据不同情况采取有效可行的预防和治理措施，防止水土流失进一步扩大，将土壤流失量控制在最低限度。

4.5 指导性意见

4.5.1 综合分析

（1）预测结论

1）本工程扰动原地表面积共计2.57hm²，损毁植被面积0.02hm²。

2）本工程施工过程中产生弃方6196m³，运往电网公司同期在建的大港500千伏输变电工程综合利用。

3）本工程建设期（含自然恢复期）可能造成的土壤侵蚀总量2.61t，其中施工期土壤侵蚀量为2.50t，自然恢复期土壤侵蚀量为0.11t。

4）水土流失危害主要包括土地资源的破坏，水资源的破坏，周边环境的影响等。

（2）重点区域

本工程水土流失防治和水土保持监测的重点监测时段为施工期，重点防治区为电缆敷设区。

4.5.2 指导意见

（1）防治措施

依据前面分析，水土流失防治布置宜综合运用工程措施、植物措施和临时措施，以工程措施为先导，发挥其速效性和控制性，在重点地段布设工程措施的同时，应加强“线”和“面”上的林草建设，充分发挥植物措施的后效性，同时加强临时防护和管理措施。

（2）实施进度

水土保持措施进度的安排应结合主体工程，坚持“三同时”原则，实现水土流失的根本治理。施工中对于挖、填土方较多区域，应实施挡护、遮盖、排水等防护措施；施工扰动的场地及时进行清理平整，实施绿化措施；绿化工程结合所选树草种的植物学特性、适宜栽植季节等因素，及时进行栽植。

（3）监测工作

为及时发现并有效控制项目建设水土流失现象的发生，应在项目区内设置监测点对水土流失进行适时监测，对重点流失区域重点监测，以确保各项水土保设施发挥效益，将土壤流失量降到最低限度。

根据土壤流失量的预测结果，应对电缆敷设区进行重点监测，其余防治区域进行一般监测。另外，同步进行监理，以保证工程质量和进度。

综上所述，在工程建设过程中，根据《中华人民共和国水土保持法》和“三同时”制度的有关要求，应按水土保持方案设计及时布设水土保持措施，增加植被覆盖度。当施工结束后，所布设的各项水土保持措施将逐步发挥防护效益，逐步消除项目建设带来的不利影响，保护和改善区域生态环境。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

本工程所处地貌类型全部为平原区，根据本工程项目的特点、项目建设运行过程对水土流失的影响、区域自然条件、各单项工程功能差异以及不同场地的水土流失特征、土地整治后的发展利用方向、水土流失防治重点等因素，确定水土流失防治分区。经分析研究，划分为电缆敷设区和穿越工程区 2 个防治分区。工程分区详见表 5-1。水土流失防治责任范围及防治分区见附图。

表 5-1　水土流失防治分区表

序号	防治分区	备注
1	电缆敷设区	根据项目组成进行划分。
2	穿越工程区	

5.2 措施总体布局

水土流失防治措施总体布局，遵循“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”方针，按照预防和治理相结合的原则，坚持局部与整体防治、单项防治措施与综合防治措施相协调、兼顾生态效益和经济效益，按分区进行防治措施总体布置。本工程土建施工已结束，水土保持措施体系按照已实施的措施罗列，不新增水土保持措施。防治措施体系详见图 5-1。水土保持防治措施总体布局详见附图。

（1）电缆敷设区：透水砖铺装、密目网苫盖。

（2）穿越工程区：土地整治、撒播草籽、密目网苫盖。

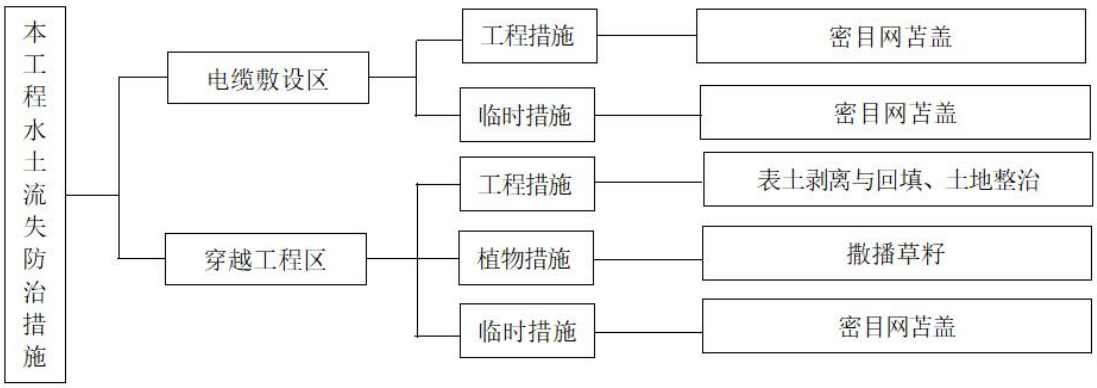


图 5-1　　水土保持措施防治体系图

5.3 分区措施布设

5.3.1 设计标准

本项目水土保持设计中临时工程和绿化工程采用《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)和《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)的标准设计，林草植被工程设计标准如下:

林草植被工程:由于本工程位于城镇区，植物措施级别由 3 级提高至 2 级。

5.3.2 措施布设

（1）电缆敷设区

1）工程措施

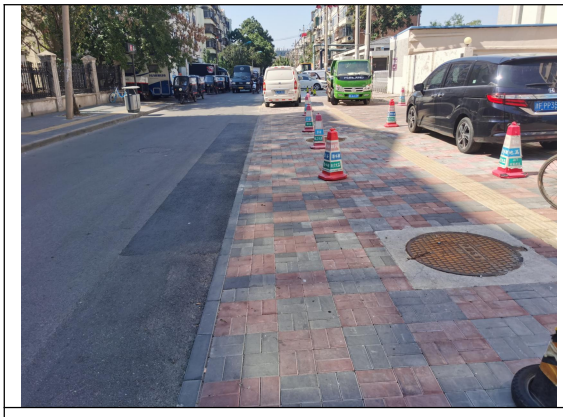
①透水砖铺装

本工程施工过程中损毁透水砖地面 2800m^2，施工结束后进行恢复，本工程透水砖铺装位置主要位于五绣花厂桥东侧、怀安环路两侧、三潭路东侧等，其余位置均沿路面敷设。

2）临时措施

①密目网苫盖

本工程位于市区，施工过程中对水土流失防治责任范围内全部进行了密目网苫盖，密目网规格为 800~1500 目/100cm^2，苫盖面积约为 24200m^2。



透水砖铺装

施工作业带密目网苫盖

（2）穿越工程区

1）工程措施

①表土剥离与回填

施工前对津河两岸绿化区域进行了表土剥离保护，表土剥离面积为 200m^2，表土剥离厚度 30cm，表土剥离量为 60m^3。剥离的表土暂存于施工生产区空地内，

待电缆敷设结束后表土全部回铺于临时变电站区。

②土地整治

施工结束后对可绿化区域进行了土地整治，以机械整地和人工相结合的方式进行，土地整治面积为 0.02hm^2。

2）植物措施

土地整治后，对可绿化区域进行植被恢复，主要以栽植撒播草籽方式进行，草籽选用高羊茅，撒播量 100kg/hm^2，植被恢复面积为 0.02hm^2。

3）临时措施

①密目网苫盖

电缆穿越施工过程中，对坡岸位置裸露地面及临时土方进行了密目网苫盖，密目网规格为 800~1500 目/100cm^2，苫盖面积约为 300m^2。

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>穿越施工及现场苫盖</td><td>土地整治</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>撒播草籽</td><td>撒播草籽</td></tr>
</table>

表 5-2　防治措施工程量汇总表

序号	防护措施	单位	数量
第一部分　工程措施			
一	电缆敷设区		
1	透水砖铺装	m^2	2800
二	穿越工程区		
1	表土剥离与回填	m^3	60
2	土地整治	hm^2	0.02
第二部分　植物措施			
一	穿越工程区		
1	撒播草籽	hm^2	0.02
第三部分　临时措施			
一	电缆敷设区		
1	密目网苫盖	m^2	24200
二	穿越工程区		
1	密目网苫盖	m^2	300

5.4 施工要求

本工程土建施工已结束，现场水土保持措施已布设完毕，本次变更方案不再对水土保持措施布设做施工要求。各项水土保持措施布设时段如下:

表 5-3　施工进度计划表

分区	措施类型	措施名称	2022 年	2023 年				2024 年			
			4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度
电缆敷设区	主体工程		———	———	———	———	———	———	———	———	———
	工程措施	透水砖铺装				═══		═══			
	临时措施	密目网苫盖	═══	═══	═══	═══	═══	═══	═══	═══	
穿越工程区	工程措施	表土剥离与回填						═══			
		土地整治						═══			
	植物措施	撒播草籽							═══		
	临时措施	密目网苫盖						═══	═══		

主体工程: ———　　水土保持措施: ═══

6 水土保持监测

6.1 范围与时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），水土保持监测范围应包含水土保持方案确定的防治责任范围，以及项目建设与生产过程中扰动与危害的其他区域。本工程未开工，水土保持监测范围应包含防治责任范围2.57hm^2。根据工程设计与施工进度安排，对工程防治责任范围内的水土流失变化及水土保持措施防治效果等进行动态监测。

根据生产建设项目监测有关技术规范，水土保持监测应在防治责任范围的分区内进行，监测分区原则上应与工程项目水土流失防治分区一致。根据本工程特点及水土流失防治分区结果，监测分区均与工程水土流失防治分区相一致。

6.1.2 监测时段

根据主体工程建设进度和水土保持措施实施进度安排，为保证监测的实时、快速、准确性，水土保持监测应与主体工程建设同步进行，从而能及时了解和掌握工程建设中的水土流失状况。

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），建设类项目水土保持监测时段应从施工准备期开始至设计水平年结束，根据现场监测资料，项目现场目前已全部恢复，土壤侵蚀模数已降低至容许值以下，本工程监测时段为 2022 年 11 月--2024 年 12 月。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号），生产建设项目水土保持监测内容应包括施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效、水土流失危害等，并进行水土保持监测三色评价。

（1）施工全过程各阶段扰动土地情况

在扰动土地方面，应重点监测实际发生的永久占地、临时占地、扰动地表植被面积、永久和临时弃渣量及变化情况等，监测频次全线巡查每季度不少于 1 次，

典型地段监测每月 1 次。

（2）水土流失状况

在水土流失状况方面，应重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况等。监测频次每月监测一次。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。其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施，设置必要的控制站，进行定量监测。

（3）水土流失防治成效

在水土流失防治成效方面，应重点监测实际采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。水土流失成效监测至少每季度监测 1 次，其中临时措施监测应每月至少 1 次。

（4）水土流失危害

在水土流失危害方面，应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。水土流失危害事件应在发生 1 周后完成监测。

（5）水土保持监测三色评价

三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“红黄绿”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程水土流失的重要依据，也是各级水行政主管部门监管的重要依据，监测频次每季度监测一次。

三色评价满分为 100 分，得 80 分及以上为“绿”色；60 分及以上不足 80 分的为“黄”色；不足 60 分的为“红”色。监测季报中三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

6.2.2 监测方法

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号），本工程监测方法主要采取无人机遥感、实地调查等手段相结合的方法。

（1）无人机遥感

无人机监测技术已广泛应用于水土保持监测工作当中，无人机监测是利用无

人机拍摄的高空视角、拍摄位置及高度多样化对项目现场进行拍摄，利用影像合成及分析软件对拍摄区域进行解译分析。无人机拍摄照片带有经纬度和高程信息，可利用 photoscan 软件对无人机航片进行拼接，输出 tif 文件后导入 arcgis 中解译项目区扰动面积、水土保持措施量等。本工程区不属于禁飞区，现场监测时采用了无人机监测方法。

（2）实地调查监测

对主要水土流失因子、区段水土保持防治效益和基本状况主要采用调查监测方法获取数据。在全面普查的基础上对人口密集、水土流失严重地段采用重点调查法，采取抽样、典型调查、普查和资料收集分析。调查监测结合水土保持方案、相关设计文件对监测区域的地貌地形、水系、土壤、植被、土地利用、工程扰动、防护工程建设等各方面情况进行全面调查和相应的量测，获取主要水土流失因子变化和水土保持防治效益的数据。同时，在参建单位协助下，获取施工过程中有关土石方挖填弃运的记录资料，并进行实地调查，以评估工程施工引起的水土流失及其影响。

通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪、相机、皮尺等工具，结合地形图或施工图纸，确定水土流失因子变化的情况、不同类型工程的地表扰动状况和面积，土石方挖填方量及面积，弃渣数量、类型、堆放方式及占地面积，水土保持实施的工程类型（工程措施、植物措施、临时措施等）及工程量。

①抽样调查

采用随机抽样调查的方式，监测项目区水土保持措施的质量，如防护工程的稳定性、完好程度和运行情况，水土保持林草措施的成活率、保存率、生长情况和覆盖度等。

植被监测采用抽样调查的方法。选取有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求草地 2m×2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度。

②资料收集

向当地有关部门收集项目区土壤、植被、气象等资料；向工程设计单位、施工单位、监理单位、建设单位收集项目区地形图、土地利用现状图、施工总体布局图、施工进度、扰动土地面积、土石方挖填量、弃土石方量及占地面积、水土保持措施的实施进度、数量、质量、施工单位月报、监理单位月报等资料。

③定期巡查

采用定期或不定期现场巡查的方式，对施工期间难以进行定位监测的突发性的水土流失危害、水土保持工程设施完好程度、水土保持临时防护措施的实施情况、工程施工对周边环境的影响采取照相、录像、量测、巡查记录等进行监测。

施工巡查应结合主体工程项目划分和实施进度、水土流失及危害、水土保持监测结果，监督和检查各项、各阶段水土保持措施落实情况，监督和检查水土保持措施工程施工组织设计、施工工艺、施工质量和进度等情况。具体巡查内容与水土保持调查监测内容相适应。

无人机监测影像	实地调查监测影像

6.3 点位布设

根据生产建设项目监测有关技术规范，水土保持监测应在防治责任范围的分区内进行，监测分区原则上应与工程项目水土流失防治分区一致。根据本工程特点及水土流失防治分区结果，监测分区均与工程水土流失防治分区相一致。监测代表点的选择要保证监测点具有代表性，同时选择交通便利的场地布设，以减少监测费用。

本工程监测过程中共选定 2 个监测点，分别为电缆敷设区 1 个点位，位于孤山路段电缆施工区域；穿越工程区 1 个点位，位于津河东侧穿越施工位置。监测点位布局图详见附图。

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设备

本工程水土保持监测需要配备的必要监测设备见表 6-1。

表 6-1　监测设备设施一览表

编号	设备名称	单位	数量
（一）损耗性设备			
1	手持 GPS 定位仪	部	2
2	激光测距仪	台	2
3	相机	部	2
4	无人机	架	1
5	笔记本电脑	台	2
6	自记雨量计	台	1
7	集流筒		1
（二）消耗性材料			
8	测绳	根	1
9	卷尺	个	4

6.4.2 监测人员

根据本方案所设置监测内容和监测点位布设，本工程监测工作投入了 3 名监测人员。

6.4.3 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实施方案、水土保持监测季度报告、监测报告、图件、数据表（册）、影像资料等。

本工程监测工作由北京林淼生态环境技术有限公司承担，监测期间共报送监测实施方案 1 期，监测季度报告 8 期，均按时报送天津市水务局和建设管理单位，在 2023 年第四季度现场踏勘时，发现本工程涉及水土保持方案变更，反馈建设单位，并在监测季报中提出及时开展水土保持方案变更的建议。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

（1）变更后水土保持投资

水土保持措施是主体工程建设的重要组成部分，水土保持投资依据编制定额、价格水平年与基础单价、主要工程单价中的相关费率等与主体工程相一致；不足部分采用《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（水利部 水总〔2003〕67号），但工程取费与主体工程相一致。本工程价格水平年为2024年第3季度。

本工程水土保持估算总投资102.38万元，其中工程措施投资43.29万元，植物措施投资0.01万元，临时措施投资13.94元，独立费用41.54万元，水土保持补偿费3.60万元。

表7-1　　水土保持投资估算汇总表　　单位：万元

工程或费用名称		建安工程费	植物措施费		独立费用	水土保持措施投资
			苗木、种子费	栽（种）植费		
第一部分 工程措施		43.29				43.29
一	电缆敷设区	43.13				43.13
二	穿越工程区	0.16				0.16
第二部分 植物措施			0.003	0.007		0.01
一	穿越工程区		0.003	0.007		0.01
第三部分 施工临时工程		13.94				13.94
一	电缆敷设区	13.77				13.77
二	穿越工程区	0.17				0.17
第四部分 独立费用					41.54	41.54
一	建设管理费				1.14	1.14
二	科研勘测设计费				19	19
三	水土保持监理费				4	4
四	水土保持监测费				9.8	9.8
五	水土保持设施验收报告编制费				7.6	7.6
一至四部分合计		57.23	0.003	0.007	41.54	98.78
水土保持补偿费						3.60
水土保持工程总投资						102.38

表 7-2　　分部工程投资估算表

序号	防护措施	单位	数量	单价（元）	投资（万元）
第一部分　工程措施					43.29
一	电缆敷设区				43.13
1	透水砖铺装	m^2	2800	154.03	43.13
二	穿越工程区				0.16
1	表土剥离	m^2	200	4.4127	0.09
2	表土回填	m^3	60	8.0590	0.05
3	土地整治	hm^2	0.02	10030	0.02
第二部分　植物措施					0.01
一	穿越工程区				0.01
1	撒播草籽	hm^2	0.02	5527.92	0.01
第三部分　临时措施					13.94
一	电缆敷设区				13.77
1	密目网苫盖	m^2	24200	5.69	13.77
二	穿越工程区				0.17
1	密目网苫盖	m^2	300	5.69	0.17

表 7-3　独立费用估算表

序号	工程或费用名称	编制依据及计算公式	费用金额（万元）
第四部分　独立费用			41.54
一	建设管理费	（工程措施费+植物措施费+临时工程费）×2%	1.14
二	科研勘测设计费	以实际工作量调整	19
三	水土保持监理费	以实际工作量调整	4
四	水土保持监测费	以实际工作量调整	9.8
五	水土保持验收费	以实际工作量调整	7.6

表 7-4　水土保持补偿费估算表

工程或费用名称	编制依据及计算公式	征占土地面积（m^2）	征收单价（1.4 元/m^2）	费用金额（元）
水土保持补偿费	依据：《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）； 公式：水土保持补偿费=1.4*征占土地面积	25700	1.4	35980

表 7-6　措施单价汇总　　单位：元

序号	名称	单位	单价	其中								
				人工费	材料费	机械费	其他直接费	现场经费	间接费	利润	税金	扩大
1	表土剥离	$100m^2$	441.27	285.12	28.51		3.76	12.55	10.89	23.86	36.47	40.12
2	表土回覆	$100m^3$	805.90	95.04	56.76	420.99	6.87	22.91	19.89	43.57	66.60	73.26
3	土地整治	$100m^2$	100.30	8.32	1.41	61.56	0.86	2.85	2.47	5.42	8.29	9.12
4	撒播草籽	hm^2	5527.92	712.80	3216.15		47.15	157.16	136.40	298.88	456.85	502.54
5	密目网苫盖	$100m^2$	568.59	118.80	285.33		4.85	16.17	14.03	30.74	46.99	51.69

表 7-7　主要材料估算价格汇总　　单位：元

序号	名称	单位	基价	运杂费	保管费	预算价格
1	农家肥	m^3	179.45	3.70	1.85	185
2	高羊茅	kg	43.65	0.90	0.45	45
3	密目网	m^2	2.44	0.04	0.02	2.5

（2）水土保持投资对比情况及原因分析

变更后水土保持投资与原方案设计对比见表 7-8。

表 7-8　水土保持投资完成对比情况　　单位：万元

序号	工程或费用名称	原方案设计	变更后设计	变化（+/-）
第一部分　工程措施		4.29	43.29	39.00
第二部分　植物措施		10.58	0.01	-10.57
第三部分　临时措施		7.58	13.94	6.36
第四部分　独立费用		60.04	41.54	-18.50
1	建设管理费	0.45	1.14	0.69
2	水土保持监理费	8.00	4.00	-4.00
3	科研勘测设计费	19.00	19.00	0.00
4	水土保持监测费	16.59	9.80	-6.79
5	水土保持设施验收报告编制费	16.00	7.60	-8.40
一至四部分合计		82.49	98.78	16.29
基本预备费		4.95		-4.95
水土保持补偿费		5.60	3.60	-2.00
工程总投资		93.03	102.38	9.35

方案变更后水土保持投资为 102.38 万元，较原水土保持方案报告表设计增加了 9.35 万元。

（1）方案变更后，工程措施费用增加了 39.00 万元，主要原因为原方案设计阶段工程措施仅为表土剥离与回填、土地整治两项；实际施工时，本工程对沿线透水砖路面造成损毁，面积为 2800m^2，土建施工后予以恢复，造成工程措施费用增加。

（2）方案变更后，植物措施费用减少 10.57 万元，主要原因为原方案设计施工结束后植被恢复面积为 1.01hm^2；实际施工时，本工程沿线基本无绿化带，施工结束后可恢复植被面积仅为 0.02hm^2；植被恢复面积大量减少，造成措施费用减少。

（3）方案变更后，临时措施费用增加 6.36 万元，主要原因为原方案设计阶段仅考虑项目现场临时土方的苫盖。实际施工时，由于本工程位于市区，项目现场临时土方、裸露地面全部进行了密目网苫盖，密目网苫盖面积增加，因此造成措施费用增加。

（4）独立费用较方案设计减少了 18.50 万元，主要原因为原方案设计阶段工程未开工，独立费用均为估算，费用偏高；实际招投标阶段，各服务单位报件低于原方案设计金额，因此独立费用减少。

（5）本工程土建施工基本结束，基本预备费未发生，因此与原方案相比，该项费用减少。

（6）由于原方案编制较早，当时政策免征水土保持补偿费，因此本工程暂未缴纳该项费用。方案变更后，水土保持补偿费减少 2.00 万元，主要原因有两点，其一为原方案设计阶段新建电缆线路长度 4.6km，实际施工时新建电缆线路长度 3.966km，新建电缆线路长度减少，其二为方案设计阶段电缆作业带平均宽度约为 8m，实际施工时，为减少对交通的影响，围挡作业带平均宽度约为 6.2m。因此造成水土保持补偿费计征面积减少，进而造成水土保持补偿费减少。

7.2 效益分析

（1）水土流失治理度

根据建设期间采取的防治措施，本工程水土流失治理度达 99.22%。本工程水土流失防治面积见表 7-9。

表 7-9　工程水土流失治理情况统计表

水土流失防治区	项目区水土流失面积（hm^2）	水土流失治理达标面积（hm^2）					水土流失治理度（%）
		林草措施	工程措施	硬化面积	水域面积	小计	
电缆敷设区	2.42		0.28	2.12		2.4	99.17
穿越工程区	0.15	0.02		0.01	0.12	0.15	100
合计	2.57	0.02	0.28	2.13	0.12	2.55	99.22

（2）土壤流失控制比

$$土壤流失控制比=\frac{项目区容许土壤流失量}{方案实施后土壤侵蚀强度}$$

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区土壤容许流失量为200t/(km^2•a)。本工程采取完善的水土保持措施以后，工程占地范围内的土壤流失控制比达到水土保持目标值的要求，设计水平年的平均土壤侵蚀模数为190t/(km^2•a)，土壤流失控制比均为 1.05。

（3）渣土防护率

项目水土流失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，本工程建设期挖方总量 1.36 万 m^3，填方总量为 0.74 万 m^3，弃方总量 0.62 万 m^3，施工过程中现场临时土方全部进行苫盖等防护措施，实际挡护土石方量为 1.35 万 m^3，本工程渣土防护率为 99.26%。

（4）表土保护率

本工程防治责任范围内涉及表土区域为津河两侧，表土总量约为 60m^3，施工前对该区域进行表土剥离，剥离的表土采取了密目网苫盖等措施进行保护，保护的表土数量为 59m^3，本工程表土保护率为 98.33%。

（5）林草植被恢复率

$$林草植被恢复率（%）=\frac{林草植被面积}{可恢复林草植被面积}\times 100\%$$

对工程永久占地、临时征用土地，具备绿化条件的，采取撒播草籽、植被恢复等措施恢复植被，设计水平年林草植被恢复率 99%，达到了设计值。

（6）林草覆盖率

$$林草覆盖率（%）=\frac{林草植被面积}{水土流失防治责任范围面积}\times 100\%$$

本工程林草覆盖率根据项目占地情况进行调整，水土流失防治责任范围面积为 2.57hm²，设计水平年林草植被面积约为 198m²，林草覆盖率 0.77%。

表 7-10　　绿化指标分析

项目区	可恢复林草植被面积（m²）	林草植被面积（m²）	水土流失防治责任范围面积（hm²）	林草植被恢复率（%）	林草覆盖率（%）
电缆敷设区	0	0	2.42		0
穿越工程区	200	198	0.15	99	13.2
合计	200	198	2.57	99	0.77

（7）社会效益

本工程土建施工已完毕，现场水土保持措施布设已完毕，水土流失防治责任范围面积为 2.57hm²。工程可治理水土流失面积 8.89hm²、建构筑物及硬化面积 2.13hm²，植物措施实施面积 0.02hm²。方案实施后，水土流失治理度达到 99.22%，土壤流失控制比达到 1.05，渣土防护率达到 99.26%，表土保护率 98.33%，林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率达到 0.77%。六项指标均达到防治目标值。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

为了保证本工程水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实，建设单位将成立水土保持领导管理小组，负责水土保持工作组织领导和协调，并在当地水土保持机构的指导和协助下，配备工作班子和专业技术人员。积极配合各级水行政主管部门对水土保持工作的监督检查和管理。建立健全水土保持管理的规章制度，建立水土保持工程档案。及时向天津市水务局备案。

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）规定，水土保持方案自批准之日起满 3 年，生产建设项目方开工建设的，其水土保持方案应当报原审批部门重新审核。本工程为变更报告，工程已开工，不涉及该项。

8.2 后续设计

为使项目建设中新增水土流失得到有效控制，工程建设区及周边地区生态环境实现良性发展，建设单位必须严格按照水土保持方案中所确定的治理措施、进度安排，保质保量完成各项治理任务。

建设单位应制定详细、可操作的水土保持管理制度和奖惩办法，加强对施工单位的管理和约束；认真组织学习和宣传水土保持有关法律法规，提高管理者和工程建设者的水土保持意识；经常深入施工现场组织督促和检查，发现问题及时处理。

为便于水土保持方案实施及后期管理工作，建设单位应建立水土保持工程档案，将水土保持方案设计资料、图表、年度施工进度、年度经费使用等技术经济指标、水土保持效益指标以及检查验收的全部文件、报告、图表等资料归档管理。

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）规定，需要编制初步设计的生产建设项目，其初步设计应当包括水土保持篇章，明确水土流失防治措施、标准和水土保持投资，其施工图设计应当细化水土保持措施设计。

水土保持方案经批准后，建设项目的地点、规模、相关重要内容发生重大变化的，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当报原审批机关批准，本工程涉及水土保持方案重大变更，已履行相关手续。

8.3 水土保持监测

水土保持监测工作应根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）、《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）等相关规定开展。项目开工前应向天津市天津市水务局报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》。监测单位要对工程开工前项目的背景值及施工期的水土流失量、水土保持措施等要进行监测，分析工程建设过程中水土流失各因子的发生、产生的流失量及水土保持措施的防治效果，即时补充、完善水土保持措施，以制定相应的治理方案。

监测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，监测成果应于每一季度的第一个月报送上季度的《建设项目水土保持监测季度报告》，本工程已于2022年11月开工，截至目前，已完成水土保持监测实施方案1期，监测季报8期，均按时报送天津市水务局和建设管理单位。

监测工作开展过程中，监测单位还要切实履行水土保持监测“绿黄红”三色评价工作，对扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果提出评价结论。

监测单位在监测结束后应编制最终监测总结报告，以便本工程通过水土保持设施验收。

8.4 水土保持监理

根据《市水务局关于印发进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管实施意见的通知》（津水政服〔2019〕1号），建设管理单位应组织开展水土保持监理工作，在水土保持工程施工中，监理机构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，采取跟踪、旁站等监理方法，对水土保持工程的质量、进度及投资等进行控制，对水土保持工程实行信息管理和合同管理，确保工程如期完成。工程竣工后，监理公司应提供水土保持工程监理报告，并作为水土保持设施验收的依据。

8.5 水土保持施工

为了保证水土保持方案设计提出的各项防治措施的实施和落实，本方案采取业主治理的方式，建设单位派专人负责管理，负责工程建设中的水土保持管理和实施工作，按照水土保持设计的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施

工单位，保质保量的完成水土保持各项措施。

（1）工程建设过程中造成的水土流失主要由施工单位的施工活动造成，在工程整个建设期建设单位都要加强对施工单位的管理，应经常开展水土保持工作的检查，发现问题及时进行整改。

（2）施工单位要严格按照水土保持方案将施工期的各项临时防护措施落实到位。要求施工单位在施工过程实施洒水和防尘措施；对跨年度临时堆土区，在春季洒水后或雨季种植临时性植物进行生物覆盖措施；土方开挖工程选择有利的施工季节，然后优化施工工艺，分段集中开挖和回填等。

（3）施工单位购买砂石料时要选择具有合法经营手续的建材供应单位，采购时要在采购合同中明确各自的水土流失防治责任，各材料供应单位负责其自身生产造成的水土流失。

8.6 水土保持设施验收

（1）水土保持设施检查

在水土保持方案实施过程中，建设单位应加强与水行政主管部门沟通，自觉接受地方水行政主管部门的监督管理。

建设单位对水行政主管部门的监督检查中发现的问题应及时处理。工程措施施工时，建设单位应对施工质量、进度等实施监督检查，对不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。

（2）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）规定，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。

根据水土保持“三同时”制度的要求，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，由建设单位组织水土保持设施自主验收；水土保持设施未验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。

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，向天津市水务局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《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）相关规定，存在下列情形之一的，不得通过水土保持设施验收:

（一）未依法依规履行水土保持方案编报审批程序或者开展水土保持监测、监理的。

（二）弃土弃渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的。

（三）水土保持措施体系、等级和标准或者水土流失防治指标未按照水土保持方案批复要求落实的。

（四）存在水土流失风险隐患的。

（五）水土保持设施验收材料明显不实、内容存在重大缺项、遗漏的。

（六）存在法律法规和技术标准规定不得通过水土保持设施验收的其他情形的。

（3）后续管理

生产建设项目水土保持设施验收合格后，生产建设单位或者运行管理单位应当依法防治生产运行过程中发生的水土流失，加强对水土保持设施的管理维护，确保水土保持设施长期发挥效益。

附 表

附件 1　　工程措施单价计算表

定额编号	水保 01147	推土机平整场地		定额单位：100m²	
工作内容：推土机推平。					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				75.00
(一)	直接费				71.29
1	人工费	工时	0.70	11.88	8.32
2	零星材料费	%	17.00		1.41
3	机械费				61.56
	推土机	台时	0.57	108	61.56
(二)	其他直接费	%	1.2		0.86
(三)	现场经费	%	4		2.85
二	间接费	%	3.3		2.47
三	企业利润	%	7		5.42
四	税金	%	9		8.29
五	扩大	%	10		9.12
合　计					100.30

定额编号	水保 01004	人工清理表层土		定额单位：100m²	
施工方法:用铁锹、锄头清理表层土					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费	元			329.94
(一)	直接费				313.63
1	人工费	工时	24	11.88	285.12
2	零星材料费	%	10		28.51
(二)	其他直接费	%	1.2		3.76
(三)	现场经费	%	4		12.55
二	间接费	%	3.3		10.89
三	企业利润	%	7		23.86
四	税金	%	9		36.47
五	扩大	%	10		40.12
合　计					441.27

定额编号	水保01149	表土回填		定额单位：100m³自然方	
施工方法：推平、运送、卸除、空回					
编号	名 称	单 位	数 量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				602.58
（一）	直接费				572.79
1	人工费	工时	8	11.88	95.04
2	材料费				56.76
3	机械使用费				420.99
推土机74kW		台时	2.28	158.95	362.41
拖式铲运机6~8m²		台时	2.04	16.69	34.05
推土机59kW		台时	0.2	122.69	24.54
（二）	其他直接费	%	1.2		6.87
（三）	现场经费	%	4		22.91
二	间接费	%	3.3		19.89
三	企业利润	%	7		43.57
四	税金	%	9		66.60
五	扩大	%	10		73.26
合 计					805.90

附件 2　　植物措施单价计算表

定额编号	参照水保 08057	直播种草~撒播			定额单位：hm^2
施工方法：撒播					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				4133.26
（一）	直接费	元			3928.95
1	人工费	工时	60.00	11.88	712.80
2	材料费				3216.15
	草籽	kg	100	30.63	3063.00
	其他材料费	%	5		153.15
（二）	其他直接费	%	1.20		47.15
（三）	现场经费	%	4.00		157.16
二	间接费	%	3.30		136.40
三	企业利润	%	7.00		298.88
四	税金	%	9.00		456.85
五	扩大	%	10.00		502.54
合计					5527.92

附件3　　临时措施单价计算表

定额编号	参照水保　03005	密目网苫盖		定额单位：100m^2	
施工方法:场内运输、铺设、搭接。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				425.14
（一）	直接费	元			404.13
1	人工费	工时	10.00	11.88	118.80
2	材料费	元			285.33
	密目网	m^2	113	2.50	282.50
	其他材料费	%	1		2.83
（二）	其他直接费	%	1.2		4.85
（三）	现场经费	%	4		16.17
二	间接费	%	3.3		14.03
三	企业利润	%	7		30.74
四	税金	%	9		46.99
五	扩大	%	10		51.69
合　计					568.59

附 件

天津市发展和改革委员会文件

津发改许可〔2022〕2号

市发展改革委关于对国网天津市电力公司芥园道220千伏变电站扩建工程核准的批复

国网天津市电力公司:

你单位申报的《天津市内资企业固定资产投资项目核准申请书》及有关材料收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下:

一、根据《企业投资项目核准和备案管理条例》，同意建设芥园道220千伏变电站扩建工程（项目代码：2019-120000-44-02-460758）；项目建设性质：城镇建设与改造；项目行业代码：D4420。项目单位为国网天津市电力公司。

二、项目建设地点为：南开区、红桥区。

三、项目建设规模及主要建设内容：新建#2号主变一台（变电容量150MVA）及相关附属设备。新建红旗路站至芥园道站单回220千伏电缆，电缆路径全长约4003米。

四、项目总投资14355万元，其中项目资本金为3588.75万元，项目资本金占项目总投资的比例为25%。

五、工程建设期自2022年3月至2023年12月。

六、如需对本项目核准文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容等进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理办法》的有关规定，及时提出变更申请，我委将根据项目具体情况，做出是否同意变更的书面决定。

七、本核准文件有效期2年，请在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规规定，据此办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产、环评等开工前的相关报建手续。项目履行开工（包括局部开工）手续后，本文件持续有效。如项目在有效期内未开工且未办理延期手续，或项目实施与核准内容不符的，核准文件即失效。

八、项目核准决定或同意变更决定之日起2年未开工建设的，请于2年期限届满的30个工作日前，向我委申请延期开工建设。开工建设只能延期一次，期限最长不得超过1年。国家对项目延期开工建设另有规定的，依照其规定。

附：招标情况一览表

天津市发展和改革委员会 审批专用章

2022年1月5日

抄送：　市统计局、市住建委、市工信局、市规自局、市环保局。

天津市发展和改革委员会　　2022年1月5日印发

招 标 情 况 一 览 表

项目名称：芥园道 220 千伏变电站扩建工程

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
勘察设计	√			√	√		
建筑工程	√			√	√		
安装工程	√			√	√		
设备采购	√			√	√		
材料采购	√			√	√		
工程监理	√			√	√		
其它	√			√	√		

备注：表中“其它”类中各子项是否招标以及邀请招标应按照国家和天津市招投标管理相关规定执行。

普通事项

国网天津市电力公司文件

津电建设〔2022〕42号

国网天津市电力公司关于天津南开芥园道220千伏变电站扩建工程初步设计的批复

国网天津建设公司（监理公司）：

《国网天津建设公司关于呈批天津南开芥园道220千伏变电站扩建工程初步设计的请示》（津电建项目〔2022〕26号）收悉，经研究，原则同意该工程初步设计。现批复如下：

天津南开芥园道220千伏变电站扩建工程包含3个单项工程：芥园道220千伏变电站扩建工程、红旗路220千伏变电站芥园道220千伏间隔保护工程、红旗路至芥园道220千伏线路工程。

一、芥园道220千伏变电站扩建工程

远期规模：150兆伏安变压器3台，220千伏进线3回，35

千伏出线 24 回，10 千伏出线 24 回，每台主变 10 千伏侧各装设 2 组 6 兆乏并联电容器、2 组 6 兆乏并联电抗器。

现状规模：150 兆伏安变压器 2 台（1 号、3 号主变），220 千伏进线 2 回，35 千伏出线 24 回，10 千伏出线 24 回，每台主变 10 千伏侧各装设 2 组 6 兆乏并联电容器、2 组 6 兆乏并联电抗器。

本期规模：扩建 150 兆伏安变压器 1 台（2 号主变），主变 10 千伏侧装设 2 组 6 兆乏并联电容器、2 组 6 兆乏并联电抗器，扩建 1 组 35 千伏小电阻设备、1 组 10 千伏接地变小电阻成套装置及 1 组 10 千伏限流电抗器。2 号主变接入的现状 10 千伏 II、III 段母线受总开关柜因电流互感器缺少计量绕组，需对 2 面开关柜的电流互感器进行更换改造。

主变压器采用户内三相三绕组、油浸、风冷、有载调压、节能变压器，10 千伏并联电容器采用户内单台组装框架式设备，10 千伏并联电抗器采用户内干式铁芯设备，10 千伏限流电抗器采用户内干式空心设备，10 千伏接地变小电阻成套装置采用户内干式设备。

二、红旗路 220 千伏变电站芥园道 220 千伏间隔保护工程

红旗路 220 千伏变电站配置 2 套线路保护装置，含三段式相间距离、三段式接地距离、四段或两段式零序电流保护及重合闸功能，配置 2 套远跳就地判别装置、2 套光纤通信接口装置，远跳信号传送采用光纤通道+复用 2 兆。

三、红旗路至芥园道220千伏线路工程

本工程起自红旗路220千伏变电站，止于芥园道220千伏变电站。线路自红旗路220千伏变电站北侧新出1回220千伏电缆线路，利用本期新建21+2孔排管向北敷设至西湖道，东折沿西湖道新建12+2孔排管敷设至红旗路，北折沿红旗路新建21+2孔排管敷设至沱江里，东折利用新建12+2孔排管过红旗路（地铁6号线）、津河后至苏堤路，北折沿苏堤路敷设至怀安环路，东折沿怀安环路敷设至三潭路，北折沿三潭路敷设至灵隐道，东折沿灵隐道新建21+2孔排管敷设至孤山路，北折利用本期新建8+2孔排管依次沿孤山路、广开四马路、复兴路敷设，穿越黄河道（地铁2号线）后敷设至芥园道220千伏变电站西侧，东折进入芥园道220千伏变电站。

新建单回电缆路径长约4千米。新建电缆土建长约4千米，其中21+2孔排管0.4千米，12+2孔排管1.4千米，8+2孔排管2.2千米。采用ZC-YJLW$_{03}$-Z-127/220-1×800型交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套阻燃、阻水电力电缆。主要采用排管方式敷设。

四、其他工程

同意系统及电气二次部分及与本工程相关的光纤通信工程建设方案。

五、概算投资

本工程概算动态总投资14785.92万元，工程概算汇总表见附

件。

工程技术方案及概算投资详见《国网天津经研院关于天津南开芥园道220千伏变电站扩建工程初步设计评审的意见》（津电经研规划〔2022〕144号）。工程建设单位要切实加强工程建设管理，有效控制工程造价，严格按照初步设计批复开展工程建设。

附件：天津南开芥园道220千伏变电站扩建工程概算汇总表

国网天津市电力公司

2022年6月1日

（此件不公开发布，发至收文单位本部。未经公司许可，严禁以任何方式对外传播和发布，任何媒体或其他主体不得公布、转载，违者追究法律责任。）

附件

天津南开芥园道220千伏变电站扩建工程概算汇总表

单位：万元

序号	工　程　名　称	静态投资	其中：场地征用及清理费	动态投资
一	**变电工程**	**1,977.22**	**2.38**	**1,994.27**
1	芥园道220千伏变电站扩建工程	1,915.80	2.38	1,932.32
2	红旗路220千伏变电站芥园道220千伏间隔保护工程	61.42	–	61.95
二	**送电线路工程**	**12,680.38**	**5,952.84**	**12,791.65**
1	红旗路至芥园道220千伏线路工程	12,680.38	5,952.84	12,791.65
	合计	**14,657.60**	**5,955.22**	**14,785.92**

国网天津建设公司（监理公司）前期管理中心 张淦恒 2022-07-02

工程弃方去向情况说明

芥园道220千伏变电站扩建工程位于天津市南开区和红桥区，工程施工过程中产生弃方0.62万立方米，运往我公司同期在建项目大港500千伏输变电工程综合利用。大港500千伏输变电工程有39基新建塔基位于虾池和盐池内，施工过程中需要大量借方，且大港500千伏输变电工程施工时序与本工程基本一致。

特此说明。

国网天津市电力公司

2024年11月15日

天津红桥芥园道220千伏变电站扩建工程水土保持方案变更报告表技术审查意见

根据生产建设项目水土保持方案承诺制管理的有关规定，2024年11月13日，国网天津市电力公司组织专家对《天津红桥芥园道220千伏变电站扩建工程水土保持方案变更报告表》（以下简称“报告表”）进行技术函审，形成技术审查意见如下:

一、本项目位于天津市南开区和红桥区。项目主要建设内容为芥园道220千伏变电站扩建工程、红旗路220千伏变电站芥园道220千伏间隔保护工程、红旗路至芥园道220千伏线路工程3个单项。其中前两项均在配电楼室内进行，不涉及土建施工;线路工程路径总长度为4.076千米,其中电缆路径长3.966千米，利用现状电缆路径长0.11千米。工程占地总面积2.57公顷。工程挖填方总量20996立方米。总投资14785.92万元。总工期26个月。变更报告表的编制符合水土保持法律、法规的相关规定。

二、《报告表》编制的依据充分，内容全面，符合水土保持方案编制的要求。

三、《报告表》项目概况、主体工程背景、施工工艺、工程进度、土石方平衡等内容介绍基本清楚。

四、《报告表》水土流失防治责任范围确定合理。

五、《报告表》水土保持措施总体布局基本合理，防治措施基本可行。

六、《报告表》水土保持监测内容全面，方法基本可行。

七、建议：

1、完善前期工作开展情况。

2、复核编制依据。

3、完善土石方平衡。

4、复核水土保持评价。

5、完善水土流失分析与预测。

6、补充水土保持工程投资对比情况和原因分析。

7、优化水土保持管理。

报告表经修改完善后，可上报审批。

专家：李云鹏

2024年11月13日

《天津红桥芥园道220千伏变电站扩建工程水土保持方案变更报告表》

技术函审专家签字表

2024年11月13日

姓　名	单　位	职　称	签　字
李云霞	中水北方勘测设计研究有限责任公司	高　工	李云霞

生产建设项目水土保持方案修改情况说明表

项目名称：天津红桥芥园道220千伏变电站扩建工程

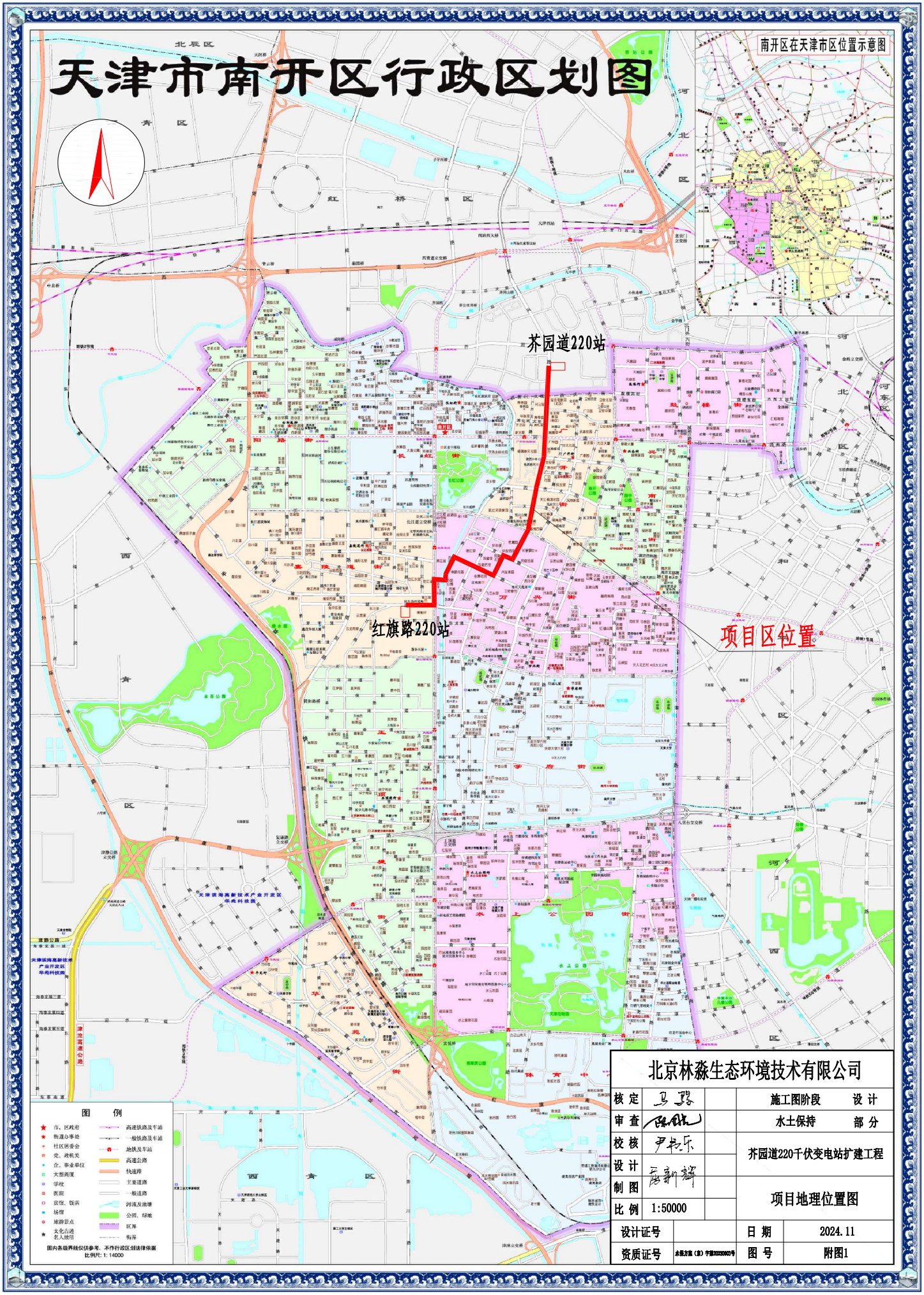
方案编制单位：北京林淼生态环境技术有限公司

审查时间：2024年11月13日

序号	专家意见	修改说明	相应页码
1	完善前期工作开展情况	补充工程可研及批复、初设及批复情况，附件增加初设批复文件	3
2	复核编制依据	《水土保持工程施工监理规范》修改为《水土保持监理规范》（SL/T 523-2024）	6
3	完善土石方平衡	补充表土调查及表土剥离区域	18
4	复核水土保持评价	完善土石方平衡评价“电缆沟施工时采取分段施工，施工过程……”完善水土保持措施评价，表3-6中表土剥离与回填投资分为表土剥离、表土回填两项统计	25，28
5	完善水土流失分析与预测	第四章标题修改为“水土流失调查与预测”，4.3.4章节修改为（1）已造成的水土流失量调查、（2）水土流失量预测（3）水土流失预测	32~33

序号	专家意见	修改说明	相应页码
		结果3部分	
6	补充水土保持工程投资对比情况和原因分析	复核投资，补充表表7-8　水土保持投资完成对比情况，并逐项分析水土保持投资变化	46~47
7	优化水土保持管理	8.1增加“本工程为变更报告，工程已开工，不涉及该项”，8.2增加“本工程涉及水土保持方案重大变更，已履行相关手续”	50~53
8	复核方案特性表中数据	临时占地8.49修改为2.57，林草覆盖率修改为0.5%	特性表
9	复核设计水平年	设计水平年修改为2025年，一并修改监测时段等内容	6
10	完善相关附件	补充初步设计批复等	附件
意见		专家签字：李之骏 2024年11月18日	

附 图

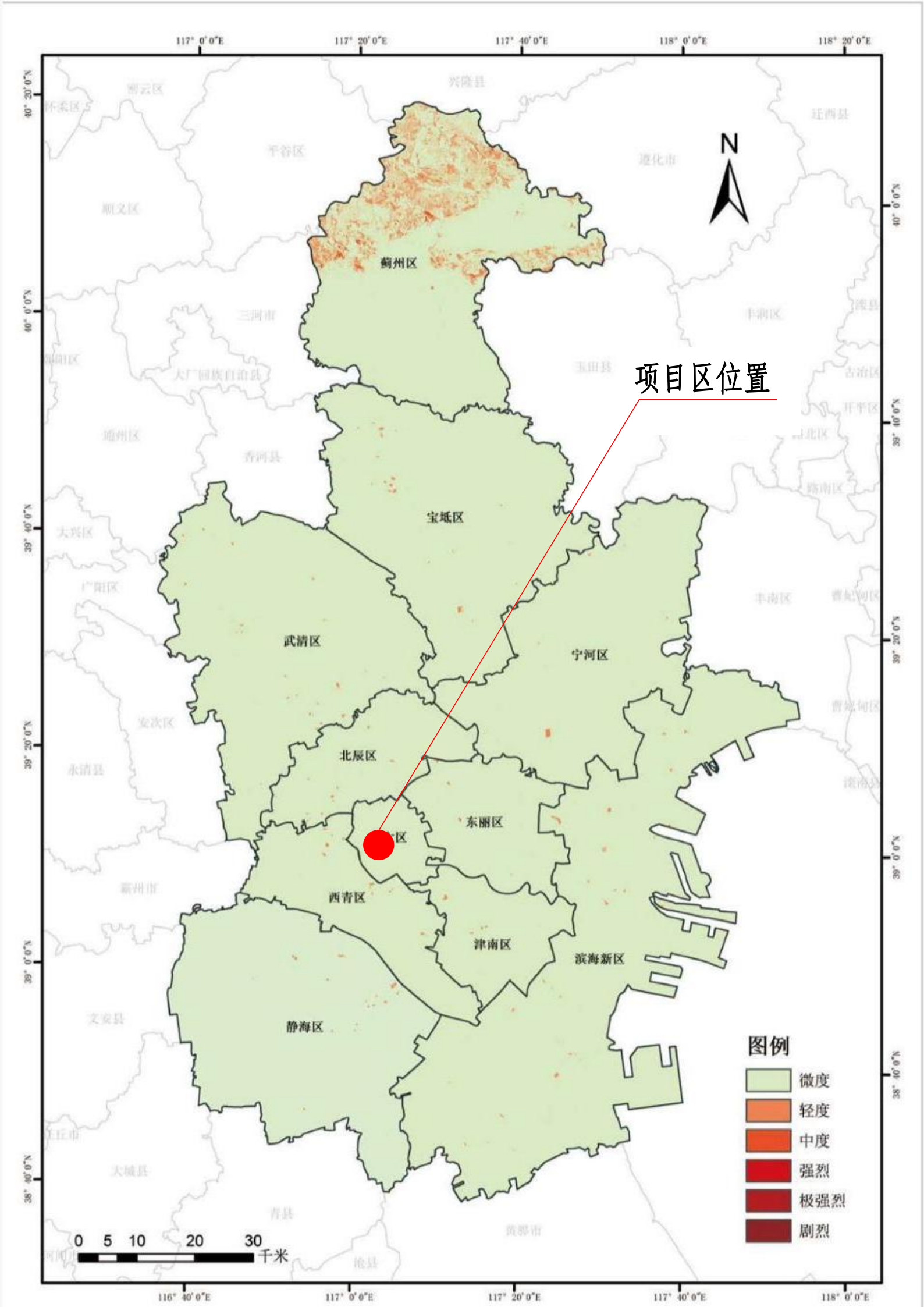


北京林淼生态环境技术有限公司			
核 定	马路	施工图阶段	设 计
审 查	[illegible]	水土保持	部 分
校 核	尹[illegible]	芥园道220千伏变电站扩建工程	
设 计	陈新辉		
制 图		项目地理位置图	
比 例	1:50000		
设计证号		日 期	2024.11
资质证号	水保方案（京）字第20230003号	图 号	附图1

天 津 市 民 政 局
天津市测绘院有限公司 联合编制

审图号：津S（2021）017

北京林淼生态环境技术有限公司			
核 定	马 骏	施工图阶段	设 计
审 查	陈钰	水土保持	部 分
校 核	尹书乐	芥园道220千伏变电站扩建工程	
设 计	唐新辉		
制 图		项目区水系图	
比 例			
设计证号		日 期	2024.11
资质证号	水保方案（京）字第20230003号	图 号	附图2


117° 0'0"E
117° 20'0"E
117° 40'0"E
118° 0'0"E
118° 20'0"E
40° 20'0"N
40° 0'0"N
39° 40'0"N
39° 20'0"N
39° 0'0"N
38° 40'0"N
N
蓟州区
宝坻区
武清区
宁河区
北辰区
东丽区
区
西青区
津南区
滨海新区
静海区
项目区位置
图例
微度
轻度
中度
强烈
极强烈
剧烈
0 5 10 20 30
千米

本工程建设内容主要为芥园道220kV变电站扩建工程、红旗路220kV变电站芥园道220kV间隔保护工程、红旗路至芥园道220kV线路工程3个单项。其中前两项主要为站内主变、电容器、电抗器等电气设备安装，均在配电楼室内进行，不涉及土建施工作业。线路工程新建电缆路径长度为4.076km，其中新设21孔排管长0.3526km，新设12孔排长管1.4025km，新设8孔排管长2.2109km；利用红旗路站内电缆敷设长0.05km，利用芥园道站内电缆敷设长0.06km

北京林淼生态环境技术有限公司				
核 定			施工图阶段	设 计
审 查			水土保持	部 分
校 核			芥园道220千伏变电站扩建工程	
设 计				
制 图			工程总平面布置图	
比 例	1:17000			
设计证号			日 期	2024.11
资质证号	水保方案（京）字第2023000号		图 号	附图4

序号	防治分区	备注
1	电缆敷设区	根据项目组成进行划分。
2	穿越工程区	

项目组成	临时占地		合计
	交通运输用地（城镇村道路用地）	水域及水利设施用地（河流水面）	
电缆敷设区	2.42		2.42
穿越工程区		0.15	0.15
合计	2.42	0.15	2.57

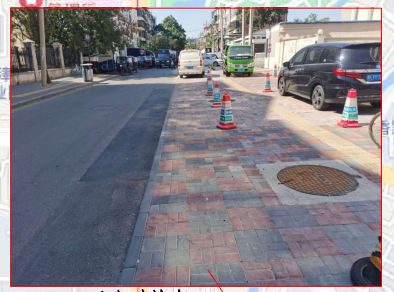
北京林淼生态环境技术有限公司

核定			施工图阶段	设计
审查			水土保持	部分
校核			芥园道220千伏变电站扩建工程	
设计				
制图			水土流失防治责任范围及防治分区图	
比例	1:17000			
设计证号			日期	2024.11
资质证号	水保方案（京）字第2023000号		图号	附图5

芥园道220站

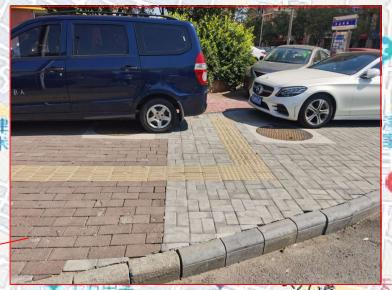
路面恢复

电缆敷设区
工程措施：透水砖铺装2800m²。
临时措施：密目网苫盖24200m²。



透水砖恢复

穿越工程区恢复（津河西侧）



透水砖恢复

穿越工程区恢复（津河东侧）

红旗路220站

穿越工程区
工程措施：表土剥离与回填60m³，土地整治200m²。
植物措施：撒播草籽200m²。
临时措施：密目网苫盖300m²。

北京林淼生态环境技术有限公司				
核 定			施工图阶段	设 计
审 查			水土保持	部 分
校 核			芥园道220千伏变电站扩建工程	
设 计				
制 图			水土保持措施总体布局图	
比 例	1:17000			
设计证号			日 期	2024.11
资质证号	水保方案（京）字第2023003号		图 号	附图6

北京林淼生态环境技术有限公司				
核 定			施工图阶段	设 计
审 查			水土保持	部 分
校 核			芥园道220千伏变电站扩建工程	
设 计				
制 图			水土保持监测点位布置图	
比 例	1:17000			
设计证号			日 期	2024.11
资质证号	水保方案（京）字第2023000号		图 号	附图7