

王虎庄 110kV 输变电工程

水土保持监测总结报告

建设单位：国网天津静海供电公司

监测单位：北京林淼生态环境技术有限公司

2025 年 5 月



王虎庄 110kV 输变电工程

水土保持监测总结报告

责任页

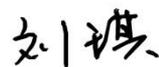
(北京林淼生态环境技术有限公司)

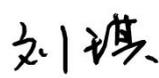
批准：郑志英  (总经理)

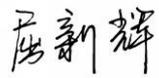
核定：朱国平  (正 高)

审核：马 骏  (高 工)

校核：尹书乐  (高 工)

项目负责人：刘 琪  (工程师)

编制：刘 琪  (工程师，第 1、3、4 章)

屈新辉  (工程师，第 2、5、7 章)

袁 浩  (工程师，第 6、8 章)

前 言

本工程建设内容主要为王虎庄 110 千伏变电站和输电线路，全部位于天津市静海区大邱庄镇，变电站占地面积为 0.37 公顷，线路工程路径总长 1540m，其中新建线路长度 1436m，利用现状电缆敷设 104m。

本工程项目总投资 9512.8 万元，其中土建投资为 4832.61 万元。本工程于 2023 年 6 月 13 日开工，2025 年 4 月 30 日完工，总工期 23 个月。

2018 年 11 月，国网天津电力勘测设计咨询有限公司编制完成《王虎庄 110kV 输变电工程可行性研究报告（修编）》。

2018 年 12 月 3 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宁河桥北 110 千伏输变电工程等 6 项工程可行性研究报告的批复》（津电发展〔2018〕188 号），包含本工程可研批复。

2018 年 11 月，北京林丰源生态环境规划设计院有限公司编写完成《王虎庄 110kV 输变电工程水土保持方案报告书》。

2018 年 11 月 29 日，天津市静海区行政审批局印发《区行政审批局关于国网天津静海王虎庄 110kV 输变电工程项目核准的批复》（津静审投〔2018〕917 号）。

2018 年 12 月 1 日，天津市静海区水务局组织专家对本工程水土保持方案进行技术审查，12 月 26 日，天津市静海区行政审批局印发《关于对王虎庄 110kV 输变电工程水土保持方案报告书的批复》（静审农〔2018〕90 号）。

2021 年 10 月，中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司编制完成《王虎庄 110kV 输变电工程初步设计报告》。

2021 年 12 月 30 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静海王虎庄 110kV 输变电工程初步设计的批复》（津电建设〔2021〕61 号）。

2023 年 4 月，北京林森生态环境技术有限公司受国网天津静海供电有限公司委托，承担本工程水土保持监测工作，工程开工后，北京林森生态环境技术有限公司立即成立了监测项目部，依据水土保持方案及批复、主体工程设计资料等，开展水土保持监测工作。根据工程总体布置情况，结合各水土流失防治区特点，将本工程划分为变电站区、施工生活区、临时堆土区、施工道路区、电缆敷设区和穿越工程区等 6 个监测分区。监测实施期间，监测人员多次对王虎庄 110kV

输变电工程开展现场监测，先后布设 6 个水土保持调查监测点位，完成水土保持监测实施方案 1 份，监测季度报告 8 期，工程完工后，对监测资料进行整理，于 2025 年 5 月编制完成了《王虎庄 110kV 输变电工程水土保持监测总结报告》。

监测结果显示：

实际监测王虎庄 110kV 输变电工程扰动面积为 2.21hm²，其中变电站区 0.37hm²，施工生活区 0.18hm²，施工道路区 0.18hm²，临时堆土区 0.04hm²，电缆敷设区 1.38hm²，穿越工程区 0.06hm²。工程挖填土石方总量为 1.38 万 m³，其中挖方总量为 0.69 万 m³，填方总量为 0.69 万 m³，无弃方。工程实际完成的水土保持措施包括表土剥离与回填 0.27 万 m³，透水砖铺装 1655m²，雨水管道 270m，土地整治 1.65hm²；撒播草籽 1.45hm²；密目网苫盖 12500m²，泥浆沉淀池 2 座。

建设期土壤流失总量为 10.84t，其中变电站区土壤流失量为 2.00t，施工生活区土壤流失量为 0.22t，施工道路区土壤流失量为 0.42t，临时堆土区土壤流失量为 0.43t，电缆线路区土壤流失量为 7.67t，穿越工程区土壤流失量为 0.10t。实际监测扰动土地整治率 98.64%，水土流失总治理度 98.35%，土壤流失控制比 1.05，拦渣率 98.55%，林草植被恢复率 98.62%，林草覆盖率 64.71%。六项指标均达到水土保持方案的设计要求。

监测过程中，得到了建设单位、监理单位、施工单位的大力配合，得到了天津市静海区水行政主管部门的指导和帮助，在此一并衷心感谢！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称	王虎庄 110kV 输变电工程			
建设规模	新建 110 千伏变电站 1 座， 新建电缆线路长度 1436 米。	建设单位、联系人	国网天津静海供电有限公司、孟祥琪	
		建设地点	天津市静海区大邱庄镇	
		所属流域	海河流域	
		工程总投资	总投资 9512.8 万元	
		工程总工期	2023 年 6 月~2025 年 4 月	
水土保持监测指标				
监测单位	北京林森生态环境技术有限公司	联系人及电话	屈新辉 15510292325	
自然地理类型	气候: 暖温带大陆性季风气候; 植被: 暖温带落叶阔叶林带; 地貌: 平原区; 土壤: 潮土	防治标准	不涉及国家或天津市级重点防治区, 采用北方土石山区水土流失防治一级标准	
监测内容	监测指标	监测方法 (设施)	监测指标	监测方法 (设施)
	1. 水土流失状况监测	实地调查量测、资料分析、无人机遥感、地面观测	2. 防治责任范围监测	实地调查量测、资料分析、无人机遥感
	3. 水土保持措施情况监测	实地调查量测、资料分析、无人机遥感	4. 防治措施效果监测	实地调查量测、资料分析、无人机遥感
	5. 水土流失危害监测	现场巡查	水土流失背景值	190t/(km ² ·a)
方案设计防治责任范围	2.55hm ²	容许土壤流失量	200t/(km ² ·a)	
水土保持投资	86.47 万元	水土流失目标值	200t/(km ² ·a)	
防治措施	<p>(1) 变电站区</p> <p>工程措施: 表土剥离 0.02 万 m³, 透水砖铺装 1655m², 雨水管道 270m。 临时措施: 密目网苫盖 3000m², 彩条布铺垫 500m²。</p> <p>(2) 施工生活区</p> <p>工程措施: 土地整治 0.18hm²。 植物措施: 撒播草籽 0.18hm²。</p> <p>(3) 施工道路区</p> <p>工程措施: 表土回填 0.02 万 m³, 土地整治 0.06hm²。 植物措施: 撒播草籽 0.06hm²。</p> <p>(4) 临时堆土区</p>			

		<p>工程措施：土地整治 0.04hm²。</p> <p>植物措施：撒播草籽 0.04hm²。</p> <p>临时措施：密目网苫盖 1300m²。</p> <p>(5) 电缆敷设区</p> <p>工程措施：表土剥离与回覆 0.25 万 m³，土地整治 1.34hm²。</p> <p>植物措施：撒播草籽 1.14hm²。</p> <p>临时措施：密目网苫盖 7600m²。</p> <p>(6) 穿越工程区</p> <p>工程措施：土地整治 0.03hm²。</p> <p>植物措施：撒播草籽 0.03hm²。</p> <p>临时措施：密目网苫盖 600m²，泥浆沉淀池 2 座。</p>								
监测结论	水土流失防治目标	分类指标	目标值	达到值	实际监测数量					
		扰动土地整治率 (%)	95	98.64	防治措施面积	1.79hm ²	永久建筑物及硬化面积	0.39hm ²	扰动土地总面积	2.21hm ²
		水土流失总治理度 (%)	95	98.35	防治责任范围面积		2.21hm ²	水土流失总面积		1.82hm ²
		土壤流失控制比	1.0	1.05	工程措施面积		0.36hm ²	容许土壤流失量		200 t/(km ² •a)
		林草覆盖率 (%)	25	64.71	植物措施面积		1.43hm ²	监测土壤流失情况		10.84t
		林草植被恢复率 (%)	97	98.62	可恢复林草植被面积		1.45hm ²	林草类植被面积		1.43hm ²
		拦渣率 (%)	95	98.55	实际拦挡土方总量		0.68 万 m ³	总土方量		0.69 万 m ³
	水土保持治理达标评价		扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率达到方案设计的防治目标值。							
	总体结论		总体良好，施工过程中建设的水保设施和采取的水保措施良好得当、起到了防治水土流失的作用。水土保持监测三色评价结论为“绿色”，平均得分为 91.25 分；水土保持设施运行状况良好满足主体工程运行需要。							
主要建议		建议运行期间应加强水土保持设施的管理维护，确保其正常运行和持续发挥效益。								

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 建设项目概况	1
1.2 水土保持工作情况	5
1.3 监测工作实施情况	7
2 监测内容和方法	12
2.1 扰动土地情况	12
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	12
2.3 水土保持措施	12
2.4 水土流失情况	14
3 重点对象水土流失动态监测	15
3.1 防治责任范围监测	15
3.2 取料监测情况	17
3.3 弃渣监测情况	17
3.4 土石方流向情况监测	17
4 水土流失防治措施监测结果	21
4.1 工程措施监测结果	21
4.2 植物措施监测结果	26
4.3 临时措施监测结果	29
4.4 水土保持措施防治效果	33
5 土壤流失情况监测	35
5.1 水土流失面积	35

5.2 土壤流失量	35
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	36
5.4 水土流失危害	36
6 水土流失防治效果监测结果	37
6.1 扰动土地整治率	37
6.2 水土流失总治理度	37
6.3 拦渣率与弃渣利用情况	38
6.4 土壤流失控制比	38
6.5 林草植被恢复率	38
6.6 林草覆盖率	39
7 结论	40
7.1 水土流失动态变化	40
7.2 水土保持措施评价	40
7.3 水土保持三色评价	41
7.4 存在问题及建议	41
7.5 综合结论	41
8 附图及有关资料	42
8.1 附图	42
8.2 有关资料	42

附图：

- (1) 项目区地理位置图
- (2) 防治分区及监测点位布设图
- (3) 水土流失防治责任范围图

附件：

- (1) 《区行政审批局关于国网天津静海王虎庄 110kV 输变电工程项目核准的批复》（津静审投〔2018〕917 号）。
- (2) 《关于对王虎庄 110kV 输变电工程水土保持方案报告书的批复》（静审农〔2018〕90 号）。
- (3) 监测过程中影像资料。
- (4) 监测季报。

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

地理位置:

本工程位于天津市静海区大邱庄镇,新建变电站中心坐标为([REDACTED] "N, [REDACTED] "E),新建线路起点为乾隆湖 220 千伏变电站([REDACTED] "N, [REDACTED] "E),终点为王虎庄 110 千伏站,线路主要沿满井子路、津王路、黄山路和规划主干道五敷设。

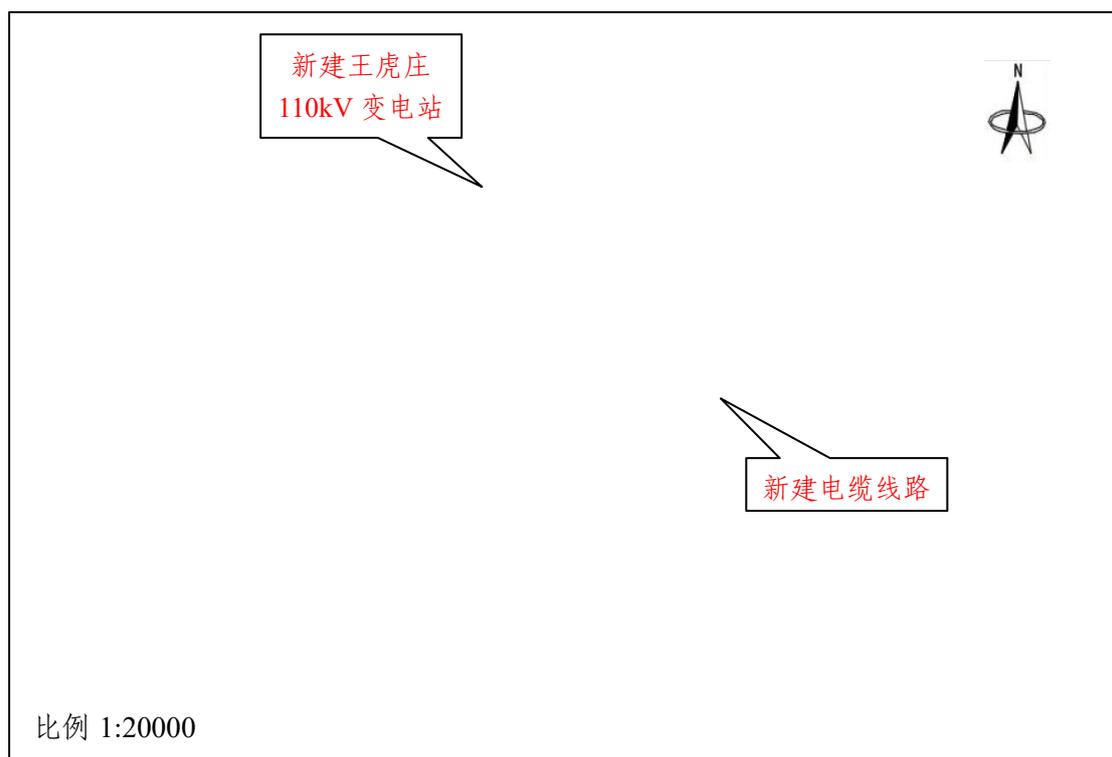


图 1-1 地理位置示意图

建设性质:

新建输变电工程。

工程规模与等级:

新建 110 千伏变电站 1 座,新建电缆线路长度 1436 米(其中双回沟槽约 49 米,单回沟槽 14 米,拉管穿越团唐公路 186 米,9+2 孔电缆排管 1187 米)。工程等级为中型。

项目组成: 王虎庄 110kV 变电站工程、电缆线路工程。

①王虎庄 110kV 变电站

变电站总平面布置为长方形，围墙内占地面积为 3582m²。配电装置楼布置在站区中部。将环形道路设置于配电装置楼的周围，道路宽 4.0m，道路转弯半径 9.0m。事故油池、蓄水池、消防泵房一字排列位于站区西侧。站区围墙采用实体围墙，围墙高度均为 2.3m。本站设一个永久出入口，位于在站区北侧，与规划次干道二相接，由于次干道二暂未施工，本工程设置临时进站道路与规划次干道二相接。站内地上部分主要建筑物有综合配电楼、消防泵房及警卫室，其中综合配电楼占地面积为 1030m²，消防泵房及警卫室占地面积为 77m²。站内道路面积为 820m²，站内除建筑物及硬化道路外全部采用透水砖铺装，面积为 1655m²。

②电缆线路工程

本工程电缆线路起自乾隆湖 220 千伏变电站，止于王虎庄 110 千伏变电站。线路自乾隆湖 220 千伏变电站西侧新出 2 回 110 千伏电缆线路，利用现状电缆隧道引出，出站后新建双回沟槽至变电站西侧道路，随后新设拉管钻越水[]公路[]道路西侧，新建电缆排管平行[]向北敷设至[]侧，新建排管平行[]西敷设至规划大[]道五东侧，北折新建排管平行规划大邱庄主干道五敷设至王虎庄 110kV 变电站东侧，向西折进站。

投资：

工程总投资 9512.8 万元，其中土建投资为 4832.61 万元，项目建设资金由国网天津静海供电有限公司筹措。

参建单位：

建设单位：国网天津静海供电有限公司

监理单位：天津电力工程监理有限公司

施工单位：天津市静海县安慧电力工程安装有限公司（变电站）、天津送变电工程有限公司（线路）

设计单位：中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司

水土保持监测单位：北京林森生态环境技术有限公司

水土保持设施验收报告编制单位：天津市北方勘察设计院有限公司

建设工期：

本工程于 2023 年 6 月开工，2025 年 4 月完工，总工期 23 个月。

占地面积：

本工程占地总面积 2.21hm²，其中变电站区 0.37hm²，施工生活区 0.18hm²，施工道路区 0.18hm²，临时堆土区 0.04hm²，电缆敷设区 1.38hm²，穿越工程区 0.06hm²。占地类型为耕地、林地、草地、交通运输用地、工矿及仓储用地。

表 1-1 工程占地面积统计表 单位: hm²

项目组成		永久占地	临时占地					合计
		林地	林地	草地	耕地	交通运输用地	工矿及仓储用地	
变电站工程区	变电站区	0.37						0.37
	施工生活区		0.18					0.18
	施工道路区		0.18					0.18
	临时堆土区		0.04					0.04
线路工程区	电缆敷设区		0.24	0.25	0.07	0.69	0.13	1.38
	穿越工程区			0.03			0.03	0.06
总计		0.37	0.64	0.28	0.07	0.69	0.16	2.21

土石方量:

本工程建设期挖填土石方总量 1.38 万 m³，其中挖方总量为 0.69 万 m³，填方总量为 0.69 万 m³，无弃方。

表 1-2 土石方挖填变化情况分析表 单位: 万 m³

序号	项目组成	挖方	填方	调入	调出
1	变电站区	0.10	0.25	0.17	0.02
2	施工道路区		0.06	0.06	
3	电缆敷设区	0.57	0.36		0.21
4	穿越工程区	0.02	0.02		
合计		0.69	0.69	0.23	0.23

1.1.2 项目区概况

(1) 地质

静海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 1.5~2.5m。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 0.15g；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）地形地貌

静海区地貌属海积冲积平原区，地势自西北向东南微微倾斜。本工程地势相对平坦，占地类型主要交通运输用地和林地等。

（3）气象

项目所在区域为温带半湿润大陆性季风气候，根据静海区气象站资料（1988~2023），项目区多年平均气温12℃，多年平均降水量573.9mm，雨季时段6~10月，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、E，年平均风速3.1m/s。最大冻土深度60cm。

（4）水文

静海区地处海河流域下游，河流渠道众多。流经静海区的一级河道有大清河、独流减河、子牙河、子牙新河、南运河、马厂减河6条，二级河道有黑龙港河和青静黄排水渠2条。区内还有港团河、生产河、迎丰渠、争光渠、运东排干等大型干渠36条，支渠若干条。大型扬水站24座，大（二）型水库1座，蓄水能力1.8亿m³。本工程新建王虎庄变电站距离独流减河1.2km，距离港团河2.4km。

（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。

（6）植被

静海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。本项目地处天津市南部，农业开发历史悠久，现有植被主要包括农业植被和自然植被等。其中，农业植被中以小麦、玉米等为主，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。项目区林草覆盖率约为20%。

（7）水土流失及水土保持现状

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，项目区属于北方土石山区，容许土壤流失量为 $200t/(km^2 \cdot a)$ 。项目区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，属微度侵蚀区。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）、《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），本工程不涉及国家级和天津市级水土流失重点预防区和重点治理区，属于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。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 建设单位水土保持管理

国网天津静海供电有限公司做为本工程建设管理单位，重视水土保持工作，工程建设初期，及时成立水土保持工作组，并制定了相应的工作制度。水土保持工作组主要职责如下：

- ①负责管理范围内水土保持工作，编制本工程水土保持管理策划。
- ②签订和执行水保验收、水保监理和水保监测等服务合同。
- ③组织开展水保专项培训和过程指导，组织开展工程专项季度巡查和不定期检查，并提出整改要求。
- ④开展水保过程监督、检查等全过程管控。
- ⑤组织开展专项验收各项准备工作，组织水土保持设施自主验收，提交相关报告并完成归档工作。
- ⑥负责与地方政府以及水行政主管部门关系协调，接受其组织的专项检查和监督。
- ⑦开展面向参建单位、地方政府和群众的水保宣传。

1.2.2“三同时”制度落实

国网天津静海供电有限公司负责组织协调工程水土保持管理工作，提出过程管控的各项要求，落实组织措施、管理措施、技术措施、工艺措施，保证各项工作按照工程的贯彻实施。

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开展本工程水土保持方案编制工作，并取得批复文件。

在招标阶段中，将水土保持措施工程量及相应投资划分到各施工标段，在工程建设过程中，依据水土保持要求，水土保持设施与主体工程同步施工，做到临时防护和永久防护措施相结合，工程措施和植物措施相结合，有效的控制了因建设活动导致的新增水土流失，工程完工后水土保持设施与主体工程同步投产运行，满足了项目水土流失防治标准。

施工结束后，建设单位及时组织开展水土保持设施验收工作，委托天津市北方勘察设计院有限公司承担本工程水土保持设施验收报告编制工作，确保工程投产前完成水土保持设施验收。满足水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”要求。

1.2.3 水土保持方案编报及变更情况

2018年12月，北京林丰源生态环境规划设计院有限公司编写完成《王虎庄110kV输变电工程水土保持方案报告书》（报批稿）。2018年12月26日，天津市静海区行政审批局印发《关于对王虎庄110kV输变电工程水土保持方案报告书的批复》（静审农〔2018〕90号）。

本项目无水土保持方案变更。

1.2.4 水土保持监测成果报送

依据水土保持相关技术规范，我公司于2023年5月编写完成《王虎庄110kV输变电工程水土保持监测实施方案》。监测期间通过现场调查、资料分析，编写完成水土保持监测季报8期，按时提交国网天津静海供电有限公司，报送天津市静海区水务局。

1.2.5 主体工程设计及施工过程中变更

工程建设内容变化有两处。其一为变电站施工道路，主体工程设计施工道路从东侧津王公路引接，实际建设阶段从北侧团泊大道引接，长度基本无变化；其二为主体工程设计穿越方式采用顶管，实际施工时穿越方案采用拉管。

1.2.6 水土保持方案落实情况

本项目于2023年6月开工建设，2025年4月竣工完成，2018年12月编制完成水土保持方案报批稿。施工过程中，根据主体工程设计中的水土保持设计以及水土保持方案设计，采取的临时沉沙池、密目网苫盖等一系列的临时防护措施，及水土保持工程措施和植物措施，对项目建设引发的水土流失进行了防治，使项

目建设扰动范围内的水土流失得到一定的控制，取得了较好的水土流失防治效果。项目建设过程中未发生重大水土流失危害事件。

1.2.7 水行政主管部门监督检查意见落实情况

工程建设期间，建设单位积极向天津市静海区水务局汇报工程水土保持工作情况，施工期间未收到要求整改的水土保持监督检查意见。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

北京林森生态环境技术有限公司接受业主委托后于2023年5月编制了《王虎庄110kV输变电工程水土保持监测实施方案》并按照实施方案开展工作，本项目水土保持监测分区分为变电站区、施工生活区、临时堆土区、施工道路区、电缆敷设区和穿越工程区等6个监测分区，监测内容包括主体工程建设进度、工程建设扰动土地面积、水土流失灾害隐患、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果、水土保持工程设计以及水土保持管理等方面。重点进行项目区水土流失及防治情况、生态环境变化情况、水土流失危害和水土保持防治效果，设计水平年时监测重点为水土流失六项防治目标的达标情况等。监测方法主要采用调查监测。监测过程严格按监测实施方案执行。本项目水土保持监测技术路线详见下图1-2。

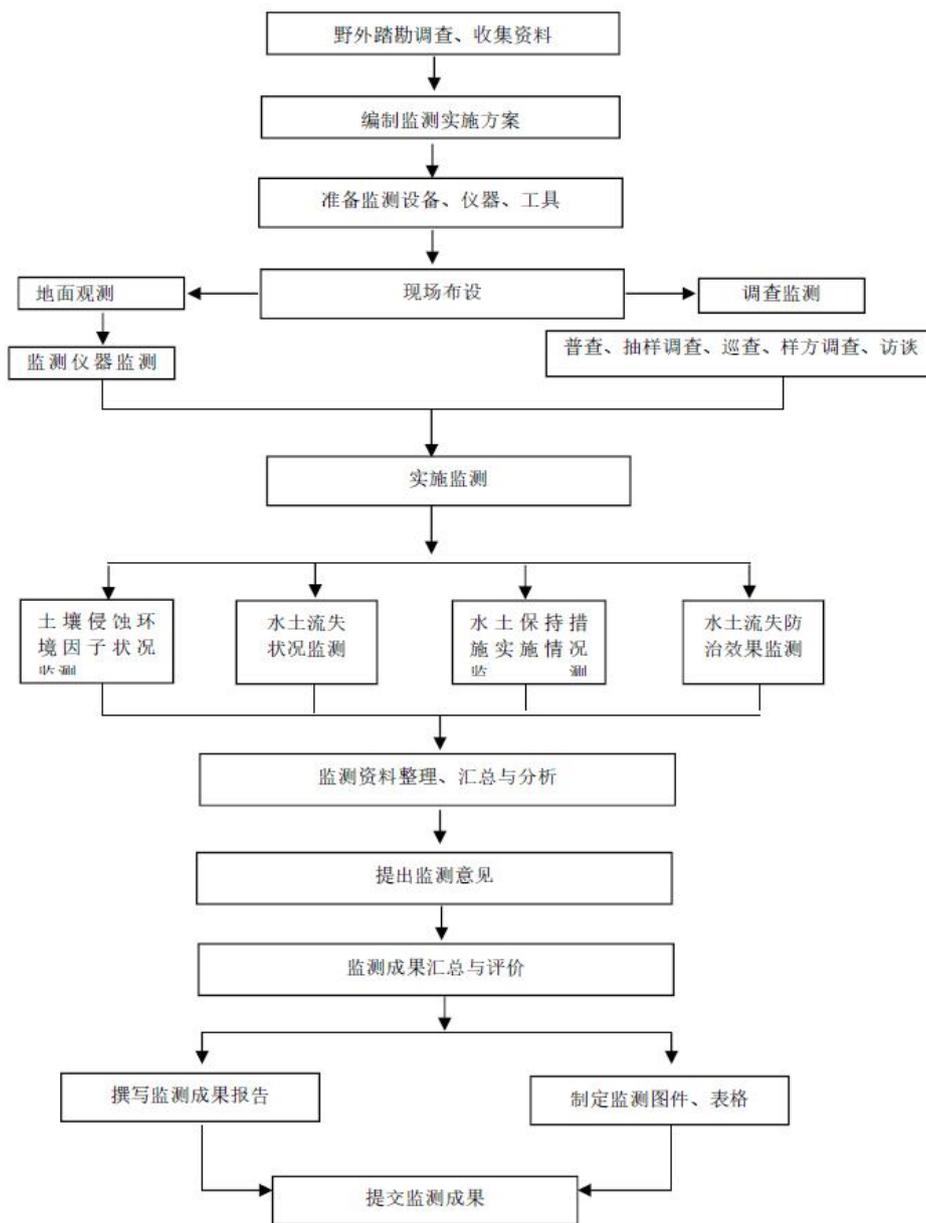


图 1-2 水土保持监测技术路线

1.3.2 监测项目部组成

工程开工后，北京林森生态环境技术有限公司立即成立了“王虎庄 110kV 输电工程水土保持监测项目部”，包括总监测工程师 1 人、技术指导 1 人、监测员 2 人。

监测项目部及时进入工程现场，并与业主项目部、施工单位、监理单位进行水土保持监测技术交底。监测项目部人员组成情况详见表 1-4。

监测项目部负责开展该项目水土保持监测工作，制定监测管理制度；收集有关监测数据；统计、分析、审核、汇编监测成果；水土保持监测总结报告的编制。

表 1-4 监测项目部人员组成表

姓名	职称	承担职务	工作分工
朱国平	正高级工程师	总监测工程师	项目负责人
马骏	高级工程师	监测工程师	技术指导/报告审核
屈新辉	工程师	监测员	报告编制/监测巡查/数据记录
刘琪	工程师	监测员	报告编制/监测巡查/数据记录

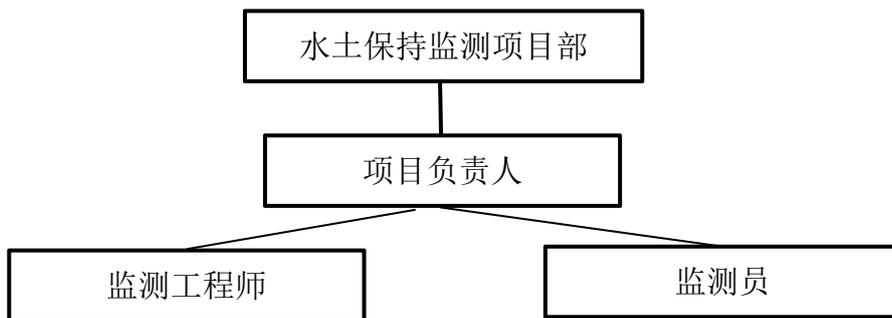


图 1-3 水土保持监测项目部组织模式示意图

1.3.3 监测点布设

本工程共布设调查监测点 6 个，分别位于变电站区、施工生活区、施工道路区、临时堆土区、电缆施工区和穿越工程区，监测不同施工时段中的水土流失情况。详细情况见表 1-5。

表 1-5 监测点位分布情况统计表

序号	监测分区	监测点位置	监测内容	监测方法	监测时段
1	变电站区	(,)	水土流失情况、水土保持措施实施情况	无人机遥感、实地调查量测	2023 年 12 月 ~ 2025 年 4 月
2	施工生活区	(,)	水土流失情况、水土保持措施实施情况	无人机遥感、实地调查量测	2023 年 12 月 ~ 2025 年 4 月
3	施工道路区	(,)	水土流失情况、水土保持措施实施情况	无人机遥感、实地调查量测	2023 年 12 月 ~ 2025 年 4 月
4	临时堆土区	(,)	水土流失情况、水土保持措施实施情况	无人机遥感、实地调查量测	2024 年 2 月 ~ 2025 年 4 月
5	电缆敷设区	(,)	水土流失情况、水土保持措施实施情况	无人机遥感、实地调查量测	2023 年 6 月 ~ 2025 年 4 月
6	穿越工程区	(,)	水土流失情况、水土保持措施实施情况	无人机遥感、实地调查量测	2024 年 10 月 ~ 2025 年 4 月

1.3.4 监测设施设备

开展监测工作投入的监测设备及设施，见表 1-6。

表 1-6 监测设备统计表

序号	设备名称	型号	单位	数量
1	手持式 GPS		套	2
2	笔记本电脑		台	4
3	激光测距仪		台	1
4	数码相机		台	2
5	传真机		台	1
6	数码摄相机		台	1
7	皮尺或钢卷尺		个	2
8	大疆无人机	御 2	架	1

1.3.5 监测技术方法

项目建设期的水土流失情况，包括扰动土地、土石方挖填、水土保持措施、水土流失状况等，采取技术方法主要有实地调查测量、资料分析、无人机遥感、地面观测等。

(1) 实地调查监测

1) 地形、地貌变化情况，建设项目占用土地面积、扰动地表面积，工程挖方、填方数量，弃土数量等，一般采用资料收集分析，结合实地调查进行；

2) 工程建设对项目区及周边地区可能造成的危害，采用巡查并结合实地测量等方法进行；

3) 对防治措施的数量和质量、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；拦渣、蓄水和保土效果；林草覆盖率、保存率、生长情况和覆盖度等采用实地样方调查进行。

(2) 资料分析

在水土保持监测过程中，及时向设计单位、施工单位、监理单位收集相关水土保持的设计资料和施工资料，便于统计水土流失防治措施的施工质量和工程量。同时，及时向地方气象部门收集影响水土流失的气象因子资料，如降雨量、降雨历时、风速等。

(3) 无人机遥感

本工程监测过程中对项目区开展无人机遥感监测，根据拍摄的无人机影像判读解译工程扰动面积、水土流失面积、水保措施措施实施及运行情况等。无人机

影像具有高程及经纬度信息，可进行面积的解译。

(4) 地面观测

地面观测方法主要用于水土流失情况监测，本工程全部位于平原区，施工过程中现场仅存放少量土方，且堆存时间较短，固定监测点位主要布设在边坡位置，本工程不适宜测钎、径流小区等固定监测点，因此现场侵蚀模数主要根据坡度、覆盖物、扰动情况、气象条件等监测指标，估测估判各分区土壤侵蚀模数；通过水土流失面积、土壤侵蚀模数以及侵蚀时间计算阶段水土流失量。

1.3.6 监测阶段成果

本工程开工后同步开展水土保持监测工作，监测时段为 2023 年 6 月-2025 年 4 月，监测期间共完成监测实施方案 1 份、监测季报 8 期，监测总结报告 1 份。

1.3.7 水土保持监测意见的落实情况

本工程施工过程中，各参建单位注重水土保持工作，现场苫盖、土地整治、植被恢复等措施基本到位，监测期间站内存在密目网苫盖破损现象，现场告知施工单位加强工程现场苫盖措施。

1.3.8 重大水土流失危害事件处理情况

通过实际水土保持监测工作，本工程在建设过程中，未发生重大水土流失危害事件。

2 监测内容和方法

王虎庄 110kV 输变电工程水土保持监测内容主要包括扰动土地情况监测、取弃土情况监测、水土保持措施情况监测、水土流失情况监测、三色评价监测等，监测方法主要采用无人机遥感、实地调查测量、资料分析、地面观测等。

2.1 扰动土地情况

扰动土地情况监测范围为水土保持方案确定的水土流失防治责任范围，以及项目建设和生产过程中扰动和危害的其他区域。主要包括工程施工的永久占地和临时占地。水土流失防治责任范围动态监测包括所有建设区占地的动态监测。扰动面积监测，主要监测工程施工过程中扰动地表面积的变化，监测频次与监测方法如下表所示 2-1。

表 2-1 扰动土地监测内容、监测频次与监测方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	实际发生的永久和临时占地	每月监测 1 次	无人机遥感、实地调查量测、资料分析
2	扰动地表植被面积	每月监测 1 次	无人机遥感、资料分析
3	永久和临时弃渣量及变化情况	每月监测 1 次	资料收集、实地调查量测
4	土地利用类型及变化情况	监测期监测 1 次	实地调查量测、资料分析
5	地形地貌	整个监测期 1 次	实地调查量测、资料分析
6	地表组成	施工期和试运行期各 1 次	实地调查量测、资料分析

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

本工程不涉及取土场和弃渣场。

2.3 水土保持措施

2.3.1 工程措施

本工程设计的水土保持工程措施包括表土剥离与回填、土地整治、透水砖铺装、雨水管道等。采取的监测方法是对各点位、各施工单位进行逐项、逐个调查监测的工作方法，详细量测、记录各类工程措施的类型、开工及完工时间、实施位置、规格尺寸、数量等。具体见表 2-2。

表 2-2 工程措施监测内容、监测频次和监测方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	措施类型	每月监测一次	实地调查量测、资料分析
2	措施位置	每月监测一次	实地调查量测、资料分析
3	措施数量	每月监测一次	无人机遥感、实地调查量测、资料分析
4	措施前后效果对比	每季度监测一次	无人机遥感
5	开工时间	开工时监测一次	资料分析
6	完工时间	完工时监测一次	资料分析
7	运行情况	每月监测一次	实地调查量测、无人机遥感

2.3.2 植物措施

本工程涉及的的水土保持植物措施包括撒播草籽等。实际建设的植物措施基本按照水土保持方案设计的类型实施。植物措施采取的监测方法是在查阅施工组织设计、监理等资料的基础上，依据水土保持方案，对各点位采用无人机遥感、实地调查量测相结合的监测工作方法开展。对已实施植物措施，综合分析其特点，选择有代表性的地块布设监测样地，现场。量测、记录植物措施的物种种类、数量、生长势、成活率、覆盖度（郁闭度）等指标和开工及完工时间等。具体见表 2-3。

表 2-3 植物措施监测内容、监测频次和监测方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	措施类型	每季度监测一次	实地调查量测、资料分析
2	措施位置	每季度监测一次	实地调查量测、资料分析
3	措施数量	每季度监测一次	无人机遥感、实地调查量测、资料分析
4	措施前后效果对比	每季度监测一次	无人机遥感
5	开工时间	开工时监测一次	资料分析
6	完工时间	完工时监测一次	资料分析
7	林草成活率	每季度监测一次	实地调查量测
8	保存率	每季度监测一次	实地调查量测
9	生长情况	每季度监测一次	实地调查量测
10	覆盖度	每季度监测一次	实地调查量测

2.3.3 临时防护措施

本工程采取的水土保持临时措施主要有密目网苫盖等。临时措施的监测是根据措施的实施部位和进度进行监测，监测内容包括措施类型、工程量、开始及结束时间等。具体见表 2-4。

表 2-4 临时措施监测内容、监测频次和监测方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	措施类型	每月监测一次	实地调查量测、资料分析
2	措施位置	每月监测一次	实地调查量测、资料分析
3	措施数量	每月监测一次	无人机遥感、实地调查量测、资料分析
4	完好程度	每月监测一次	无人机遥感、实地调查量测
5	运行情况	每月监测一次	无人机遥感、实地调查量测
6	防治效果	每月监测一次	无人机遥感、实地调查量测

2.4 水土流失情况

根据工程施工进度和施工阶段现场平面布局，结合水土保持方案报告书，将本工程划分为变电站工程区和线路工程区等 2 个一级分区，在一级分区的基础上，将变电站工程区划分为变电站区、施工生活区、施工道路区和临时堆土区等 4 个二级分区，将线路工程区划分为电缆敷设区和穿越工程区等 2 个二级分区。

本工程水土流失监测内容主要包括水土流失面积、土壤侵蚀模数、土壤流失量、水土流失危害等。其中水土流失面积主要通过实地量测、资料收集、无人机航拍分析得到；土壤侵蚀模数主要根据现场坡度，覆盖物等监测指标，估测估判各分区土壤侵蚀模数工程扰动情况及土壤侵蚀模数；土壤流失量主要通过水土流失面积、土壤侵蚀模数以及侵蚀时间计算得到；土壤流失危害事件主要通过现场巡查等方式获得。详见表 2-5。

表 2-5 监测时段内水土流失情况统计表

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	水土流失面积	每月监测一次	无人机遥感、实地调查量测、资料分析
2	水土流失分布	每月监测一次	资料分析、实地调查量测
3	土壤流失量及变化情况	每月监测一次	地面观测、实地调查量测
4	土壤侵蚀模数	每月监测一次	地面观测
5	水土流失危害	每月监测一次	无人机遥感、实地调查量测

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 设计情况

水土保持方案中设计的防治责任范围面积为 2.55hm²，其中项目区建设区面积为 2.02hm²，直接影响区为 0.53hm²。项目建设区中变电站区 0.37hm²，施工生活区 0.08hm²，施工道路区 0.14hm²，电缆敷设区 1.13hm²，穿越工程区 0.30hm²。防治责任范围统计情况见表 3-1。

表 3-1 水土保持方案设计水土流失防治责任范围表 单位：hm²

项目组成		项目建设区	直接影响区	防治责任范围
变电站工程区	变电站区	0.37		0.37
	施工生活区	0.08	0.02	0.10
	施工道路区	0.14	0.07	0.21
线路工程区	电缆敷设区	1.13		1.13
	穿越工程区	0.30	0.44	0.74
合计		2.02	0.53	2.55

3.1.2 监测结果

工程建设过程中，水土流失防治责任范围为实际监测的最大扰动面积，经实际监测为 2.21hm²，其中变电站区 0.37hm²，施工生活区 0.18hm²，施工道路区 0.18hm²，临时堆土区 0.04hm²，电缆敷设区 1.38hm²，穿越工程区 0.06hm²。实际水土流失防治责任范围统计情况详见表 3-2。

表 3-2 实际监测水土流失防治责任范围表 单位：hm²

项目组成		项目建设区	直接影响区	防治责任范围
变电站工程区	变电站区	0.37	0	0.37
	施工生活区	0.18	0	0.18
	施工道路区	0.18	0	0.18
	临时堆土区	0.04	0	0.04
线路工程区	电缆敷设区	1.38	0	1.38
	穿越工程区	0.06	0	0.06
合计		2.21	0	2.21

3.1.3 防治责任范围对比分析

项目实际发生的水土流失防治责任范围为 2.21hm²，与批复水土保持方案中设计的防治责任范围面积相比减少了 0.34hm²，对比情况见表 3-3。

表 3-3 水土流失防治责任范围变化情况分析表

单位: hm^2

监测分区		防治责任范围		变化量
		水土保持方案设计	实际监测	
变电站工程区	变电站区	0.37	0.37	0.00
	施工生活区	0.08	0.18	0.10
	施工道路区	0.14	0.18	0.04
	临时堆土区	0	0.04	0.04
线路工程区	电缆敷设区	1.13	1.38	0.25
	穿越工程区	0.3	0.06	-0.24
直接影响区		0.53	0	-0.53
合计		2.55	2.21	-0.34

(1) 变电站区扰动面积与方案设计相比无变化。

(2) 施工生活区与方案设计相比增加了 0.10hm^2 ，主要原因为方案设计阶段考虑施工生活区仅用于现场施工人员的食宿，实际施工时，该分区除满足施工人员食宿外，还用于施工生产需求，现场设置材料加工区及材料堆放，因此施工生活区面积增加。

(3) 施工道路区与方案设计相比增加 0.04hm^2 ，主要原因为方案设计阶段施工道路从东侧津王路引接，长度 350m ，宽度 4.0m ；实际施工时，本工程施工道路从北侧团泊大道引接，引接长度 300m ，由于路面施工对两侧区域有扰动，宽度共 6.0m ，其中路面宽 4.0m ，两侧扰动各 1m ，扰动面积合计 0.18hm^2 。

(4) 临时堆土区与方案设计相比增加 0.04hm^2 ，主要原因为方案设计阶段未考虑现场临时土方对方，实际施工施工变电站周边共设置临时堆土区两处，新增临时堆土区造成扰动面积增加。堆土区其中一处位于变电站进场道路西侧，占地面积约为 0.04hm^2 ；另一处位于变电站东侧，占地面积约为 0.03hm^2 ，由于该处扰动面积与电缆施工区重叠，不重复计列，因此临时堆土区扰动面积为 0.04hm^2 。

(5) 电缆敷设区与方案设计相比增加 0.25hm^2 ，主要原因为方案设计阶段新建电缆排管、沟槽长度为 1122m ，平均扰动宽度 10.1m ，实际施工时，工程新建电缆排管沟槽长度 1436m ，平均扰动宽度 9.6m ，扰动面积增加主要原因为新建电缆线路长度增加。

(6) 穿越工程区与方案设计相比减少 0.24hm^2 ，主要原因为方案设计阶段考

考虑每处穿越施工面扰动面积 0.15hm^2 ，实际施工时，由于现场场地条件有限，穿越施工面扰动面积减小为 0.03hm^2 ，两侧扰动面积合计 0.06hm^2 。

(7) 直接影响区未发生，该项减少 0.53hm^2 。

3.1.4 背景值监测

本工程位于天津市静海区大邱庄镇。工程建设不涉及大型弃渣场、大型取料场、大型开挖填筑面等扰动强度较大区域。根据现场调查并结合《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区属于北方土石山区，主要占用林地、交通运输用地、耕地、工矿仓储用地等，侵蚀类型为水力侵蚀，侵蚀强度为微度，项目区土壤侵蚀模数背景值约为 $190\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

3.1.5 建设期扰动土地面积

本工程于 2023 年 6 月开工，2025 年 4 月完工。

2023 年期间，主要进行电缆线路施工，变电站至 12 月底开始进行施工围挡和施工生活区搭建，未开始进行土建施工。截至本年度末，电缆线路累计施工长度 200m，扰动面积共计 0.95hm^2 ，其中变电站区 0.37hm^2 ，施工生活区 0.18hm^2 ，施工道路区 0.18hm^2 ，电缆敷设区 0.22hm^2 。

2024 年期间，主要进行变电站施工、电缆沟槽、排管、拉管施工。其中变电站开工时间土建开始时间为 2 月，电缆拉管开始施工时间为 10 月，拉管工期 15 天完毕。截止本年度末，变电站部分土建施工全部结束，施工生活区未拆除，电缆线路完工 90%，扰动面积达到最大。本年度扰动面积与上一年相比增加，总扰动面积为 2.21hm^2 ，其中变电站区 0.37hm^2 ，施工生活区 0.18hm^2 ，施工道路区 0.18hm^2 ，临时堆土区 0.04hm^2 ，电缆敷设区 1.38hm^2 ，穿越工程区 0.06hm^2 。

2025 年期间，本工程主要进行施工生活区临建拆除，电气设备安装等工作，截至 4 月份工程完工。本年度扰动面积与上一年相比无变化。

3.2 取料监测情况

本工程不涉及取料场。

3.3 弃渣监测情况

本工程不涉及弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测

3.4.1 水土保持方案设计情况

本工程建设期挖填土石方总量为 1.73 万 m³，其中挖方总量 0.73 万 m³（包括表土 0.27 万 m³），填方总量为 1 万 m³（包括表土 0.27 万 m³），需外购土方 0.27 万 m³，无弃方。

3.4.2 实际土石方监测情况

本工程土石方量通过资料搜集和现场调查获得。本工程实际建设期土石方挖填情况与方案设计相比有所减少，挖填土石方总量为 1.38 万 m³，其中挖方总量为 0.69 万 m³，填方总量为 0.69 万 m³，无弃方。

各分区土石方挖填情况如下表。

表 3-4 土石方挖填变化情况分析表 单位：万 m³

序号	项目组成		挖方			填方			调入			调出			借方		
			方案设计	实际监测	实际-方案												
1	变电站区	表土	0.02	0.02	0	0.02	0	-0.02				0	0.02	0.02			
		一般土方	0.03	0.08	0.05	0.47	0.25	-0.22	0.21	0.17	-0.04				0.23	0	-0.23
2	施工道路区	表土				0	0.02	0.02	0	0.02	0.02						0
		一般土方				0.04	0.04	0	0	0.04	0.04				0.04	0	-0.04
3	电缆敷设区	表土	0.25	0.25	0	0.25	0.25	0									
		一般土方	0.27	0.32	0.05	0.12	0.11	-0.01				0.15	0.21	0.06			
4	穿越工程区	一般土方	0.16	0.02	-0.14	0.10	0.02	-0.08				0.06	0	-0.06			
合计			0.73	0.69	-0.04	1.00	0.69	-0.31	0.21	0.23	0.02	0.21	0.23	0.02	0.27	0	-0.27

(1) 变电站区与方案设计相比挖方增加 0.05 万 m³，填方减少 0.24 万 m³，调入土方减少 0.04 万 m³，借方减少 0.23 万 m³。主要原因为方案设计阶段变电站地面高程为 3.6m，实际施工时对变电站高程进行调整，实际站内地面高程为 3.0m，站内综合配电楼地下一层高度不变。因此造成站内挖方量增加，填方、调入及外借土方量减少。

(2) 施工道路区与方案设计相比填方增加 0.02 万 m³，调入土方增加 0.06 万 m³，借方量减少 0.04 万 m³。填方量增加主要原因为变电站剥离表土调入进站道路区回填，回填厚度约为 0.33m，用于施工道路两侧植被恢复，借方量减少主要原因为施工道路区垫土来源于电缆线路区调入，因此外借土方减少。

(3) 电缆敷设区与方案设计相比挖方总量增加 0.05 万 m³，填方总量减少 0.01 万 m³，调出土方增加 0.06 万 m³，填方基本无变化。主要原因为实，际施工时电缆线路长度增加，因此造成挖方量和调出土方量增加。

(4) 穿越工程区挖方减少 0.14 万 m³，填方总量减少 0.08 万 m³，调出土方量减少 0.06 万 m³。主要原因为方案设计阶段穿越方式采用顶管穿越，顶管直径尺寸 2.2m，穿越长度为 313m；实际施工时，穿越方式调整为拉管，穿越长度调整为 194m，拉管尺寸为直径 0.8m，两束穿越。施工工艺的优化造成挖方、填方、调出土方量减少。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施设计情况

一、变电站区

①雨水管道

主体设计变电站雨水为有组织组织排水，经雨水口收集汇总后统一排至站外，接入市政雨水管网，共布设雨水管道长 336m。

②站区透水砖铺装

为了增加站区降雨下渗能力，主体设计变电站内采用透水砖进行铺装，铺装总面积共 898.3m²。

③土地整治

施工结束对变电站内绿化区域进行土地整治，面积 0.06hm²。

④表土剥离与回覆

施工前，对变电站区进行表土剥离，表土剥离面积为 0.06hm²，剥离厚度为 0.3m，剥离量为 0.02 万 m³，施工结束后全部回覆利用。

二、施工生活区

①土地整治：施工生活区占地为耕地，施工结束后对施工生活区进行土地整治并交还农民进行复耕，整地面积为 0.08hm²。

三、施工道路区

①土地整治：施工结束后对扰动土地进行土地整治，面积为 0.14hm²。

四、电缆敷设区

①表土剥离与回覆

施工前，对电缆沟槽开挖区域进行表土剥离，表土剥离面积为 0.83hm²，剥离厚度为 0.3m，剥离量为 0.25 万 m³，施工结束后全部回覆利用。

②土地整治

电缆敷设区占地为林地、耕地和草地，施工结束后对占用土地进行土地整治，占用耕地的进行土地整治后交付给村民进行复耕，土地整治面积为 1.13hm²。

五、穿越工程区

土地整治：穿越工程区占地为耕地和草地，施工结束后对扰动土地进行土地整治，面积为 0.30hm²。以便于后续植被恢复和村民复耕。

表 4-1 水土保持方案设计工程措施工程量统计表

序号	防护措施	单位	数量
一	变电站区		
1	表土剥离与回填	万 m ³	0.02
2	透水砖铺装	m ²	450
3	雨水管道	m	336
4	土地整治	hm ²	0.06
二	施工生活区		
1	土地整治	hm ²	0.08
三	施工道路区		
1	土地整治	hm ²	0.14
四	电缆敷设区		
1	表土剥离与回填	万 m ³	0.25
2	土地整治	hm ²	1.13
五	穿越工程区		
1	土地整治	hm ²	0.30

4.1.2 工程措施实施情况

一、变电站区

①雨水管道

本工程变电站雨水为有组织组织排水，经雨水口收集汇总后统一排至站外，接入市政雨水管网，由于现阶段周边规划道路暂未建设，变电站雨水排至变电站西侧沟渠，站内雨水管道长度 250m 站外长度 20m，共布设雨水管道长 270m。

②站区透水砖铺装

实际施工时，变电站内透水砖铺装面积有所调整。站内除构筑物及硬化道路外，全部采用透水砖铺装，通过查阅本工程变电站总平面布置图，站内透水砖铺装总面积共 1655m²。

③表土剥离

施工前，对变电站区进行表土剥离，表土剥离面积为 0.06hm²，剥离厚度为 0.3m，剥离量为 0.02 万 m³，调运至施工道路区回覆利用。

二、施工生活区

①土地整治：施工生活区占地为林地，施工结束后对施工生活区进行土地整治，整地面积为 0.18hm²。

三、施工道路区

①表土回填：变电站区剥离的表土回覆于施工道路两侧，回填厚度约为 0.33m，用于植被恢复，表土回填量为 0.02 万 m³。

②土地整治：施工道路施工结束后，对路面两侧扰动土地进行土地整治，面积为 0.06hm²。

四、临时堆土区

①土地整治：变电站综合配电楼基础施工结束后，将临时堆土回填至基坑肥槽，土方回填结束后对临时堆土区进行土地整治，面积为 0.04hm²。

五、电缆敷设区

①表土剥离与回覆

施工前，对电缆沟槽开挖区域进行表土剥离，表土剥离面积为 0.83hm²，剥离厚度为 0.3m，剥离量为 0.25 万 m³，施工结束后全部回覆利用。

②土地整治

电缆敷设区占地为林地、耕地、交通运输用地和工矿仓储用地，施工结束后进行土地整治，占用耕地的进行土地整治后交付给村民进行复耕，土地整治面积为 1.34hm²。

六、穿越工程区

土地整治：穿越工程区占地为工矿仓储用地和草地，施工结束后对抗动土地进行土地整治，面积为 0.03hm²。

表 4-2 实际实施工程措施工程量统计表

序号	防护措施	单位	数量	实施时间
一	变电站区			
1	表土剥离	万 m ³	0.02	2024.2
2	透水砖铺装	m ²	1655	2024.11
3	雨水管道	m	270	2024.11
二	施工生活区			
1	土地整治	hm ²	0.18	2025.4

4. 水土流失防治措施监测结果

序号	防护措施	单位	数量	实施时间
三	施工道路区			
1	表土回填	万 m ³	0.02	2024.2
2	土地整治	hm ²	0.06	2024.2
四	临时堆土区			
1	土地整治	hm ²	0.04	2024.5
五	电缆敷设区			
1	表土剥离与回填	万 m ³	0.25	2023.6~2025.2
2	土地整治	hm ²	1.34	2023.6~2025.2
六	穿越工程区			
1	土地整治	hm ²	0.03	2024.10

4.1.3 工程措施完成情况对比分析

表 4-3 水土保持工程措施对比情况

水保措施	防治分区	措施名称	单位	方案确定	实际实施	变化 (+/-)
工程措施	变电站区	表土剥离	万 m ³	0.02	0.02	0
		表土回填	万 m ³	0	0.02	+0.02
		透水砖铺装	m ²	450	1655	+1205
		雨水管道	m	336	260	-76
		土地整治	hm ²	0.06	0	-0.06
	施工生活区	土地整治	hm ²	0.08	0.18	+0.1
	施工道路区	表土回填	万 m ³	0	0.02	+0.02
		土地整治	hm ²	0.14	0.06	-0.08
	临时堆土区	土地整治	hm ²	0	0.04	+0.04
	电缆敷设区	表土剥离与回填	万 m ³	0.25	0.25	0
		土地整治	hm ²	1.13	1.34	+0.21
	穿越工程区	土地整治	hm ²	0.30	0.03	-0.27



方案设计: 表土剥离与回填 0.27 万 m^3 , 透水砖铺装 450 m^2 , 雨水管道 336m, 土地整治 1.71 hm^2 。

实际完成: 表土剥离与回填 0.27 万 m^3 , 透水砖铺装 1655 m^2 , 雨水管道 270m, 土地整治 1.65 hm^2 。

对比情况: 本工程实际实施的水土保持工程措施与方案设计相比表土剥离与回填量无变化, 透水砖铺装面积增加 1205 m^2 , 雨水管道长度减少 66m, 土地整治面积减少 0.06 hm^2 。

①变电站区与方案设计相比表土剥离量无变化, 表土回填减少 0.02 万 m^3 , 透水砖铺装面积增加 1205 m^2 , 雨水管道长度减少 66m, 土地整治面积减少 0.03 hm^2 。表土回填及土地整治减少主要原因为方案设计阶段变电站内有绿化措施, 实际施工时将该部分调整为透水砖铺装, 绿化措施面积减少造成相应的表土剥离及土地整治减少; 透水砖铺装面积增加, 原因有两点, 其一为站内绿化面积调整为透水砖铺装, 其二为方案设计阶段站内消防水池为半地下结构, 实际施工时, 消防水池调整为全地下结构, 施工结束后对消防水池上方进行透水砖铺装; 雨水管道减少主要原因为实际施工时优化站内雨水管道布置, 因此长度变短。

②施工生活区与方案设计相比土地整治面积增加 0.10hm^2 。主要原因为实际施工时施工生活区占地面积较方案设计相比增加。

③施工道路区与方案设计相比表土回覆增加 0.02 万 m^3 ，土地整治面积减少 0.08hm^2 。主要原因为实际施工时将变电站区剥离的表土回覆于施工道路两侧用以植被恢复，因此增加；土地整治面积减少主要原因为方案设计阶段考虑施工结束后对硬化路面进行拆除，随后进行土地整治，实际施工时变电站周边无现状道路，施工结束后施工道路予以保留，因此土地整治面积减少。

④临时堆土区与方案设计相比土地整治面积增加 0.04hm^2 。主要原因为方案设计阶段无此分区。

⑤电缆敷设区与方案设计相比表土回覆无变化，土地整治面积增加 0.21hm^2 。主要原因为实际施工时新建电缆线路长度增加，因此施工结束后土地整治面积增加。

⑥穿越工程区与方案设计相比土地整治面积减少 0.27hm^2 。主要原因为实际施工时扰动面积减少，因此施工结束后土地整治面积减少。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

一、变电站区

①站区绿化：为了增加变电站降雨下渗能力，主体设计了站内绿化措施，绿化面积共 600.3m^2 。

二、施工道路区

①撒播草籽：施工道路区占用林地面积为 0.13hm^2 。施工结束后，对施工道路区进行植被恢复，以撒播草籽的方式进行，草籽选用早熟禾，播种量 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，绿化面积共计 0.13hm^2 ，共需草籽 13kg 。

三、电缆敷设区

①撒播草籽：电缆敷设区占用草地和林地面积为 0.94hm^2 。施工结束后，对电缆敷设区占用的草地和林地进行植被恢复，以撒播草籽的方式进行，草籽选用早熟禾，播种量 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，绿化面积共计 0.94hm^2 ，共需草籽 94kg 。

四、穿越工程区

①撒播草籽：穿越工程区占用草地面积为 0.23hm^2 。施工结束后，对塔基区

占用的草地进行植被恢复，以撒播草籽的方式进行，草籽选用早熟禾，播种量 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，绿化面积共计 0.23hm^2 ，共需草籽 23kg 。

表 4-4 水土保持方案设计植物措施工程量统计表

序号	防护措施	单位	数量
一	变电站区		
1	站区绿化	m^2	600.3
二	施工道路区		
1	撒播草籽	hm^2	0.13
三	电缆敷设区		
1	撒播草籽	hm^2	0.94
四	穿越工程区		
1	撒播草籽	hm^2	0.23

4.2.2 植物措施实施情况

一、变电站区

无植物措施。

二、施工道路区

①撒播草籽：道路施工结束后，对施工道路区两侧进行植被恢复，以撒播草籽的方式进行，草籽选用早熟禾，播种量 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，绿化面积共计 0.06hm^2 。

三、施工生活区

①撒播草籽：变电站施工结束后，对施工生活区临建进行拆除，随后开展土地整治和植被恢复工作，植被恢复以撒播草籽的方式进行，草籽选用早熟禾，播种量 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，绿化面积共计 0.18hm^2 。

四、临时堆土区

①撒播草籽：变电站内基坑肥槽土方回填后，对临时堆土区进行土地整治和植被恢复工作，植被恢复以撒播草籽的方式进行，草籽选用早熟禾，播种量 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，绿化面积共计 0.04hm^2 。

五、电缆敷设区

①撒播草籽：施工结束后，对电缆敷设区占用的林地、公路绿化带和草地进行植被恢复，以撒播草籽的方式进行，草籽选用早熟禾，播种量 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，绿化面积共计 1.14hm^2 。

四、穿越工程区

①撒播草籽：施工结束后，对占用的草地进行植被恢复，以撒播草籽的方式进行，草籽选用早熟禾，播种量 100kg/hm²，绿化面积共计 0.03hm²。

表 4-5 实际实施植物措施工程量统计表

序号	防护措施	单位	数量	实施时间
一	施工道路区			
1	撒播草籽	hm ²	0.06	2024.3
二	施工生活区			
1	撒播草籽	hm ²	0.18	2025.4
三	临时堆土区			
1	撒播草籽	hm ²	0.04	2024.5
四	电缆敷设区			
1	撒播草籽	hm ²	1.14	2023.6~2025.3
五	穿越工程区			
1	撒播草籽	hm ²	0.03	2024.10

4.2.3 植物措施完成情况对比分析

表 4-6 水土保持植物措施对比情况

水保措施	防治分区	措施名称	单位	方案确定	实际实施	变化 (+/-)
植物措施	变电站区	站区绿化	m ²	600.3	0	-600.3
	施工道路区	撒播草籽	hm ²	0.13	0.06	-0.07
	施工生活区	撒播草籽	hm ²	0.08	0.18	0.1
	临时堆土区	撒播草籽	hm ²	0	0.04	0.04
	电缆敷设区	撒播草籽	hm ²	0.94	1.14	0.2
	穿越工程区	撒播草籽	hm ²	0.23	0.03	-0.2





方案设计：站区绿化 600.3m²，撒播草籽 1.38hm²。

实际完成：撒播草籽 1.45hm²。

对比情况：实际实施的水土保持植物措施与方案设计相比站区绿化面积减少 600.3m²，撒播草籽面积增加 0.07hm²。

①变电站区与方案设计设计相比站区绿化减少 600.3m²，根据《关于印发〈深化电力领域审批制度改革优化电力工程建设审批流程工作方案〉的通知》（津政服〔2022〕15号）第二条第4款“优化变电站工程技术经济指数指标 公用变电站站内可不设置绿地”，因此在办理变电站规证审批时，根据要求取消变电站站内绿化措施。

②施工道路区与方案设计设计相比撒播草籽面积减少 0.07hm²，主要原因为施工结束后施工道路作为变电站的进站道路施工，硬化路面不进行拆除，因此植物措施面积减少。

③施工生活区与方案设计设计相比撒播草籽面积增加 0.10hm²，主要原因为施工生活区扰动面积增加，施工结束后均进行撒播草籽，因此植物措施面积增加。

④临时堆土区与方案设计设计相比撒播草籽面积增加 0.04hm²，主要原因为方案设计未设置此分区。

⑤电缆线路区与方案设计设计相比撒播草籽面积增加 0.20hm²，主要原因为新建电缆线路长度与方案设计相比增加，因此植物措施面积增加。

⑥穿越工程区与方案设计设计相比撒播草籽面积减少 0.20hm²，主要原因为穿越施工区实际占地面积减小，因此植物措施面积增加。

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

一、变电站区

①密目网苫盖：施工过程中对变电站区的临时堆土和裸露地表进行苫盖，密目网规格 1500 目/100m²，苫盖面积约为 2000m²。

二、电缆敷设区

①密目网苫盖

施工过程中，电缆沟道开挖产生的土方临时堆放于一侧，需进行密目网苫盖，密目网规格 1500 目/100m²，苫盖面积共计 5800m²。

②彩条布铺垫

电缆沟开挖前，先在堆土区域铺垫彩条布，将剥离表土与开挖土方隔开，彩条布区域宽 1.5m。经计算，共需彩条布 1683m²。

三、穿越工程区

①密目网苫盖

施工过程中，对穿越工程区裸露地表和临时堆土进行密目网苫盖，密目网规格 1500 目/100m²，苫盖面积为 1500m²。

②编制袋拦挡

施工过程中，对穿越工程区临时堆土采用编制袋进行拦挡，拦挡长度 200m，编织袋拦挡体积 60m³。

表 4-7 水土保持方案设计临时措施工程量统计表

序号	防护措施	单位	数量
一	变电站区		
1	密目网苫盖	m ²	2000
二	电缆敷设区		
1	密目网苫盖	m ²	5800
2	彩条布铺垫	m ²	1683
三	穿越工程区		
1	密目网苫盖	m ²	1500
2	装土编织袋拦挡	m ³	60

4.3.2 临时措施实施情况

一、变电站区

①密目网苫盖：施工过程中对变电站区的临时堆土和裸露地表进行苫盖，密

目网规格 1500 目/100m²，苫盖面积约为 3000m²。

二、临时堆土区

①密目网苫盖：施工过程中对变电站外临时堆土进行苫盖，密目网规格 1500 目/100m²，苫盖面积约为 1300m²。

三、电缆敷设区

①密目网苫盖

施工过程中，电缆沟道开挖产生的一般土方临时堆放于一侧，表土单独堆放于作业带内其他区域，对现场土方均进行密目网苫盖，密目网规格 1500 目/100m²，苫盖面积共计 7600m²。

四、穿越工程区

①密目网苫盖

施工过程中，对穿越工程区裸露地表和临时堆土进行密目网苫盖，密目网规格 1500 目/100m²，苫盖面积为 600m²。

②泥浆沉淀池

拉管过程中，在两侧穿越工作坑内设置泥浆沉淀池 1 座，共设置 2 座。

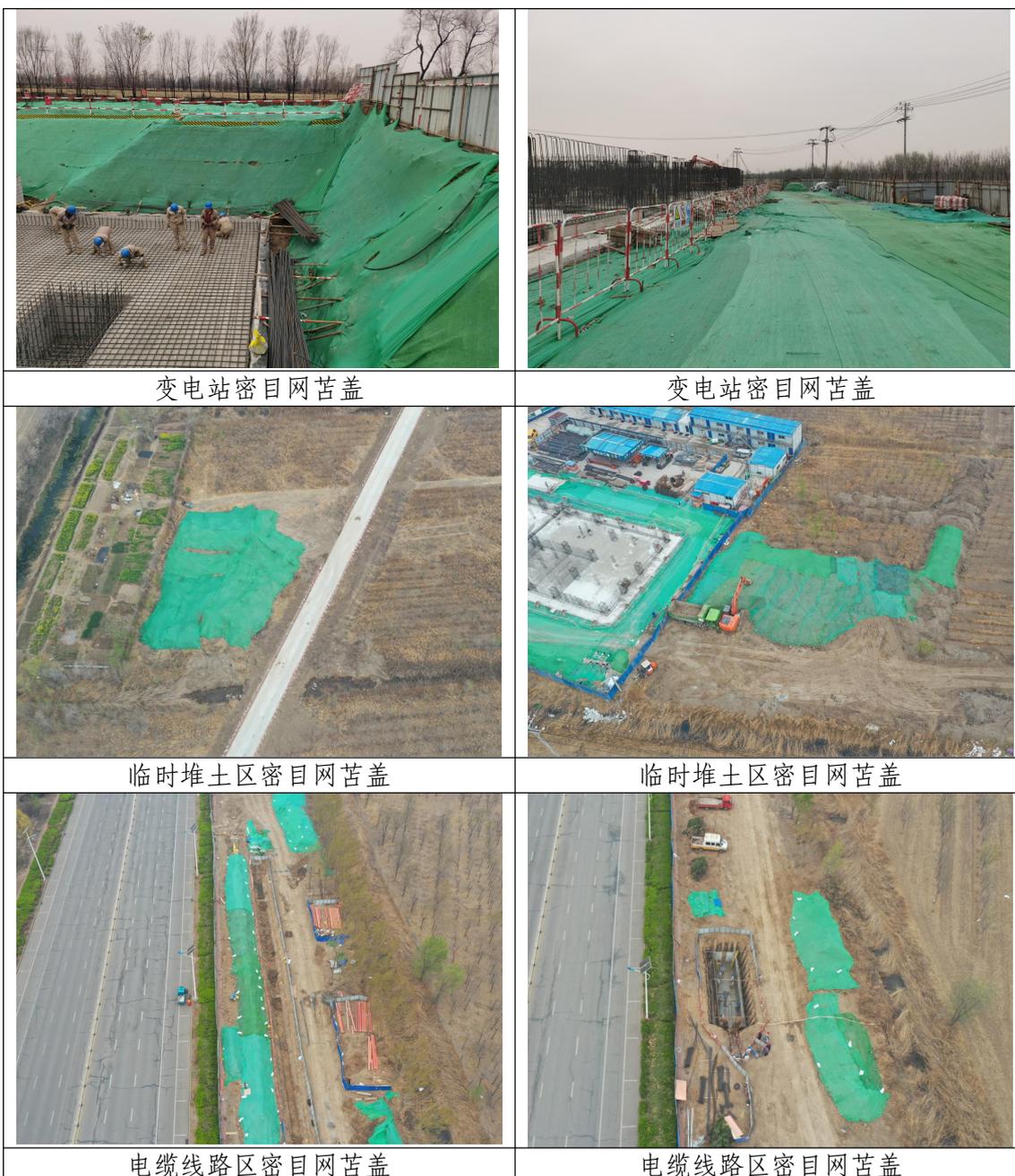
表 4-8 实际实施临时措施工程量统计表

序号	防护措施	单位	数量	实施时间
一	变电站区			
1	密目网苫盖	m ²	3000	2024.2~2024.12
二	临时堆土区			
1	密目网苫盖	m ²	1300	2024.2~2024.5
三	电缆敷设区			
1	密目网苫盖	m ²	7600	2023.6~2025.2
四	穿越工程区			
1	密目网苫盖	m ²	600	2024.10
2	装土编织袋拦挡	m ³	0	/
3	泥浆沉淀池	座	2	2024.10

4.3.3 临时措施完成情况对比分析

表 4-9 水土保持临时措施对比情况表

水保措施	防治分区	措施名称	单位	方案确定	实际实施	变化 (+/-)
临时措施	变电站区	密目网苫盖	m ²	2000	3000	1000
	临时堆土区	密目网苫盖	m ²	0	1300	1300
	电缆敷设区	密目网苫盖	m ²	5800	7600	1800
		彩条布铺垫	m ²	1683	0	-1683
	穿越工程区	密目网苫盖	m ²	1500	600	-900
		装土编织袋拦挡	m ³	60	0	-60
		泥浆沉淀池	座	0	2	2



方案设计：密目网苫盖 9300m²，彩条布铺垫 1683m²，装土袋拦挡 60m³。

实际完成：密目网苫盖 12500m²，泥浆沉淀池 2 座。

对比情况：实际实施的水土保持临时措施与方案设计相比，密目网苫盖面积增加了 3200m²，彩条布铺垫减少 1683m²，装土编织袋拦挡减少 60m³，泥浆沉淀池增加 2 座。

①变电站区与方案设计相比，密目网苫盖面积增加 1000m²，主要原因为为及时更换破损的防尘网，减轻水土流失影响，使站内防尘网苫盖面积增加。

②临时堆土区与方案设计相比，密目网苫盖面积增加 1300m²，主要原因为方案设计阶段未考虑此分区，实际施工阶段临时堆土区土方全部采用密目网苫盖，因此苫盖面积增加。

③电缆敷设区与方案设计相比，密目网苫盖面积增加 1800m²，彩条布铺垫面积减少 1683m²，主要原因为实际施工时现场苫盖和铺垫材料均采用密目网，因此密目网苫盖面积增加，彩条布铺垫面积减少。

④穿越工程区与方案设计相比，密目网苫盖面积减少 900m²，装土编织袋拦挡减少 60m³，泥浆沉淀池增加 2 座。密目网苫盖面积减少主要原因为扰动面积减少，因此造成密目网苫盖措施减少；装土编织袋拦挡措施减少主要原因为拉管施工时间较短，仅为 15 天，土方量小且不跨雨季，因此在未产生水土流失影响的情况下未设置装土编织袋拦挡，仅进行密目网苫盖；泥浆沉淀池数量增加主要原因为减轻拉管施工造成的水土流失影响。

4.4 水土保持措施防治效果

表 4-10 实际完成水土保持措施统计

项目分区	措施类型	措施名称	单位	方案设计	实际监测	实际-方案
变电站区	工程措施	表土剥离与回填	万 m ³	0.02	0.02	0
		透水砖铺装	m ²	450	1655	1205
		雨水管道	m	336	260	-76
		土地整治	hm ²	0.06	0	-0.06
	植物措施	站区绿化	m ²	600.3	0	-600.3
	临时措施	密目网苫盖	m ²	2000	3000	1000
施工生活区	工程措施	土地整治	hm ²	0.08	0.18	0.1
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.08	0.18	0.1

4. 水土流失防治措施监测结果

项目分区	措施类型	措施名称	单位	方案设计	实际监测	实际-方案
施工道路区	工程措施	表土回填	万 m ³	0	0.02	0.02
		土地整治	hm ²	0.14	0.06	-0.08
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.13	0.06	-0.07
临时堆土区	工程措施	土地整治	hm ²	0	0.04	0.04
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0	0.04	0.04
	临时措施	密目网苫盖	m ²	0	1300	1300
电缆敷设区	工程措施	表土剥离与回填	万 m ³	0.25	0.25	0
		土地整治	hm ²	1.13	1.34	0.21
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.94	1.14	0.2
	临时措施	密目网苫盖	m ²	5800	7600	1800
		彩条布铺垫	m ²	1683	0	-1683
穿越工程区	工程措施	土地整治	hm ²	0.3	0.03	-0.27
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.23	0.03	-0.2
	临时措施	密目网苫盖	m ²	1500	600	-900
		装土编织袋拦挡	m ³	60	0	-60
		泥浆沉淀池	座	0	2	2

王虎庄 110kV 输变电工程建设过程中实施的水土保持工程措施有表土剥离与回填 0.27 万 m³，透水砖铺装 1655m²，雨水管道 270m，土地整治 1.65hm²；植物措施有撒播草籽 1.45hm²；临时措施有密目网苫盖 12500m²，泥浆沉淀池 2 座。经监测分析，认为实际实施的水土保持措施实施良好得当，起到了防治水土流失的作用。

5 土壤流失情况监测

本工程水土保持监测时段从工程开工至工程施工结束，具体监测时段为2023年6月至2025年4月。

5.1 水土流失面积

水土流失面积为扰动土地面积扣除建筑物占压、硬化的面积。本工程水土保持监测工作与主体工程施工同步开展。

本工程每季度各分区水土流失面积统计具体见表5-1。

表5-1 本工程水土流失面积统计表 单位: hm^2

序号	监测分区	水土流失面积变化情况							
		2023年			2024年				2025年
		2季度	3季度	4季度	1季度	2季度	3季度	4季度	1季度
1	变电站区			0.37	0.37	0.37	0.27	0	0
2	施工生活区			0.18					0.18
3	施工道路区			0.18	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
4	临时堆土区				0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
5	电缆敷设区	0.02	0.22	0.22	0.36	1.24	1.28	1.34	1.38
6	穿越工程区							0.06	0.06
	合计	0.02	0.22	0.95	0.86	1.74	1.68	1.53	1.75

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤侵蚀模数

本工程土壤侵蚀模数根据现场调查水土保持监测点位的位置、覆盖物、坡度、土壤类型等指标，对不同分区土壤侵蚀模数进行估判，得到不同分区的土壤侵蚀模数。本工程施工过程中各分区土壤侵蚀模数具体数据见表5-2。

表5-2 本工程土壤侵蚀模数统计表 单位: $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$

序号	监测分区	土壤侵蚀模数变化情况							
		2023年			2024年				2025年
		2季度	3季度	4季度	1季度	2季度	3季度	4季度	1季度
1	变电站区			300	800	700	500	350	0
2	施工生活区			300					190
3	施工道路区			300	800	500	200	190	190
4	临时堆土区				1000	800	300	190	190
5	电缆敷设区	800	700	650	700	700	600	450	190
6	穿越工程区							450	190

5.2.2 土壤流失量

王虎庄 110kV 输变电工程监测时段内土壤流失量为 10.84t，其中变电站区土壤流失量为 2.00t，施工生活区土壤流失量为 0.22t，施工道路区土壤流失量为 0.42t，临时堆土区土壤流失量为 0.43t，电缆线路区土壤流失量为 7.67t，穿越工程区土壤流失量为 0.10t。各分区在不同监测时段的土壤流失量见 5-3。

表 5-3 本工程土壤流失量统计表 单位：t

序号	监测分区	土壤流失量变化情况								合计
		2023 年			2024 年				2025 年	
		2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	
1	变电站区			0.28	0.74	0.65	0.34			2.00
2	施工生活区			0.14					0.09	0.22
3	施工道路区			0.14	0.12	0.08	0.03	0.03	0.03	0.42
4	临时堆土区				0.18	0.14	0.05	0.03	0.03	0.43
5	电缆敷设区	0.04	0.39	0.36	0.63	2.17	1.92	1.51	0.66	7.67
6	穿越工程区							0.07	0.03	0.10
		0.04	0.39	0.91	1.67	3.03	2.34	1.64	0.83	10.84

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

王虎庄 110kV 输变电工程实际监测过程中，无取料场，无弃渣场，无潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

本工程建设期内无水土流失危害事件发生。

6 水土流失防治效果监测结果

本工程水土保持方案报批稿完成于2018年11月,并于12月26日取得水土保持方案批复文件。方案设计水土流失防治指标采用《开发建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2008)确定,因此水土保持设施验收阶段水土流失防治指标应与水保方案保持一致。

6.1 扰动土地整治率

本项目扰动土地面积2.21hm²,永久建筑物及硬化面积为0.39hm²,项目实施水保措施达标面积1.79m²,扰动土地整治面积为2.18hm²。经计算,本项目扰动土地整治率为98.64%。各防治分区扰动土地整治情况详见表6-1。

表 6-1 各防治分区扰动土地整治情况表

水土流失防治区	扰动地表面积 (hm ²)	水保措施面积			永久建筑物面积 (hm ²)	扰动土地整治率 (%)
		林草措施面积	工程措施面积	小计		
变电站区	0.37		0.17	0.17	0.20	100
施工生活区	0.18	0.18		0.18		100
施工道路区	0.18	0.06		0.06	0.12	100
临时堆土区	0.04	0.04		0.04		100
电缆敷设区	1.38	1.12	0.19	1.31	0.04	97.83
穿越工程区	0.06	0.03		0.03	0.03	100
合计	2.21	1.43	0.36	1.79	0.39	98.64

6.2 水土流失总治理度

本项目水土流失面积2.21hm²,水土流失治理达标面积1.79hm²,经计算本项目水土流失总治理度为98.35%。各防治分区水土流失总治理情况详见表6-2。

表 6-2 各防治分区水土流失治理情况表

水土流失防治分区	水土流失面积 (hm ²)	建筑物面积 (hm ²)	林草措施面积	工程措施面积	水土流失治理达标面积	水土流失总治理度 (%)
变电站区	0.17	0.20		0.17	0.17	100
施工生活区	0.18		0.18		0.18	100
施工道路区	0.06	0.12	0.06		0.06	100
临时堆土区	0.04		0.04		0.04	100
电缆敷设区	1.34	0.04	1.12	0.19	1.31	97.76

水土流失防治分区	水土流失面积 (hm ²)	建筑物面积 (hm ²)	林草措施面积	工程措施面积	水土流失治理达标面积	水土流失总治理度 (%)
穿越工程区	0.03	0.03	0.03		0.03	100
合计	1.82	0.39	1.43	0.36	1.79	98.35

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

拦渣率指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与工程弃土（石、渣）总量的百分比。本工程施工过程中临时堆土总量 0.69 万 m³，无弃土，采取措施实际拦挡的土方总量为 0.68 万 m³。本项目的拦渣率达 98.55%。

6.4 土壤流失控制比

水土流失控制比是指项目建设区治理后的平均土壤侵蚀量与项目区容许土壤流失量之比。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区土壤侵蚀模数容许值为 200t/(km²·a)。根据监测结果，本工程植被恢复期土壤侵蚀模数为 190t/(km²·a)，因此，土壤流失控制比即 200/190=1.05。

6.5 林草植被恢复率

本工程可恢复林草植被面积 1.45hm²，林草类植被达标面积为 1.43hm²，林草植被恢复率为林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比，经计算得 98.62%，达到方案设计要求的目标值。林草植被恢复率计算详见表 6-3。

表 6-3 林草植被恢复率计算表

防治分区	可恢复林草植被面积 (hm ²)	林草类植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
变电站区	0.00	0.00	/
施工生活区	0.18	0.18	100
施工道路区	0.06	0.06	100
临时堆土区	0.04	0.04	100
电缆敷设区	1.14	1.12	98.25
穿越工程区	0.03	0.03	100
合计	1.45	1.43	98.62

6.6 林草覆盖率

本工程水土流失防治责任范围面积为 2.21hm²，林草类植被达标面积为 1.43hm²，林草覆盖率为林草类植被面积与水土流失防治责任范围面积之比，经计算得 64.71%。林草覆盖率计算详见表 6-4。

表 6-4 林草覆盖率计算表

防治分区	绿化面积 (hm ²)	占地面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
变电站区	0.00	0.37	0
施工生活区	0.18	0.18	100
施工道路区	0.06	0.18	33.33
临时堆土区	0.04	0.04	100
电缆敷设区	1.12	1.38	81.16
穿越工程区	0.03	0.06	50.00
合计	1.43	2.21	64.71

7 结论

7.1 水土流失动态变化

水土保持方案报告书设计水土流失防治责任范围为 2.55hm²，实际发生水土流失防治责任范围面积为 2.21hm²，对比分析，水土流失防治责任范围减少了 0.34hm²，减少了 13.33%。面积减少部分主要为直接影响区，项目建设区面积增加 0.19hm²，增加了 9.41%。防治责任范围面积未超过方案设计，施工过程中不存在随意乱占、增大防治责任范围现象。

实际监测本工程建设期挖填土石方总量为 1.38 万 m³，其中挖方总量为 0.69 万 m³，填方总量为 0.69 万 m³，无弃方。与方案设计相比，挖填土石方总量减少 0.35 万 m³，减少 20.23%，工程施工过程中土石方挖填调运合规，符合水土保持相关规定。

根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2008），水土保持方案设计的防治目标为：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 95%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 95%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 25%。

本工程防治指标达标情况如下：扰动土地整治率 98.64%，水土流失总治理度 98.35%，土壤流失控制比 1.05，拦渣率 98.55%，林草植被恢复率 98.62%，林草覆盖率 64.71%。所有指标均达到水土保持方案报告书的设计要求。实际完成的水土流失防治目标和水土保持方案报告书设计的对比情况见表 7-1。

表 7-1 建设类项目水土流失防治标准对比情况表

指标	水土保持方案报告书设计值	实际达到值	是否达标
扰动土地整治率(%)	95	98.64	达标
水土流失总治理度(%)	95	98.35	达标
土壤流失控制比	1.0	1.05	达标
拦渣率(%)	95	98.55	达标
林草植被恢复率(%)	97	98.62	达标
林草覆盖率(%)	25	64.71	达标

7.2 水土保持措施评价

本工程完成的水土保持工程措施有表土剥离与回填 0.27 万 m³，透水砖铺装 1655m²，雨水管道 270m，土地整治 1.65hm²；植物措施有撒播草籽 1.45hm²；临时措施有密目网苫盖 12500m²，泥浆沉淀池 2 座。

经监测分析，实际实施的水土保持措施良好得当，起到了防治水土流失的作用。

7.3 水土保持三色评价

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）的相关要求，依据每个季度对项目的扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，在项目水土保持监测季报中填写了“生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表”，本工程水土保持监测三色评价平均得分为91.25分，评价为绿色。详见表7-2。

表 7-2 各季度三色评价得分统计

季度	2023 年			2024 年				2025 年	平均得分
	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	
得分	94	96	92	94	84	88	84	98	91.25
结果	绿色	绿色	绿色	绿色	绿色	绿色	绿色	绿色	绿色

7.4 存在问题及建议

存在问题：无

建议：建议试运行期加强对水土保持设施的维护，确保本工程实施的水土保持措施发挥效益；建议对植被恢复不佳位置进行补充。

7.5 综合结论

王虎庄 110kV 输变电工程建设管理单位在工程建设中，按照水土保持法律、法规的规定，组织开展了工程水土保持监测工作。各参建单位围绕“创环境友好工程、生态示范工程”的理念，贯彻了防治结合、以防为主的水土保持方针。

施工过程中工程土石方调配合理；建设期扰动面积得到了有效地整治；经水土流失治理后，项目区土壤侵蚀模数降至容许值以下，植被得到较好地恢复；水土保持措施体系基本完整、合理，水土保持措施功能基本满足水土保持方案要求；水土流失防治任务基本完成水土流失治理度、渣土防护率、表土保护率、土壤流失控制比、林草植被恢复率和林草覆盖率均达到批复水土保持方案的防治目标；水土保持监测三色评价结论为“绿色”，平均得分为91.25分；水土保持设施运行状况良好满足主体工程运行需要。

8 附图及有关资料

8.1 附图

- (1) 项目区地理位置图
- (2) 防治分区及监测点位布设图 **附图路径涉密，不宜公开**
- (3) 水土流失防治责任范围图

8.2 有关资料

附件 1、《区行政审批局关于国网天津静海王虎庄 110kV 输变电工程项目核准的批复》（津静审投〔2018〕917 号）。

附件 2、《关于对王虎庄 110kV 输变电工程水土保持方案报告书的批复》（静审农〔2018〕90 号）。

附件 3、监测过程中影像资料。

附件 4、监测季报。