

国网天津市电力公司高教区 110 千伏电源线切改工程

水土保持监测总结报告



建设单位：国网天津市电力公司城西供电分公司

监测单位：北京林森生态环境技术有限公司



2022 年 10 月

国网天津市电力公司高教区 110 千伏电源线切改工程

水土保持监测总结报告

责任页

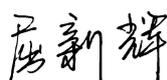
(北京林淼生态环境技术有限公司)

批准：郑志英  (总经理)

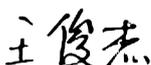
核定：朱国平  (高 工)

审核：李 焰  (高 工)

校核：李世博  (工程师)

项目负责人：屈新辉  (工程师)

编制：屈新辉  (第 1、3、4 章、附图)

王俊杰  (前言、第 2、5、7 章)

焦 硕  (第 6、8 章、附件)

前 言

本工程主要为高教区 110 千伏变电站电源线切改，建设内容主要包括输电线路，路径总长度 8.31km，其中新建 110kV 电缆路径 7.55km，新建 110kV 架空线路 0.34km，新建 35kV 电缆直埋 0.2km，35kV 电缆直接穿管 0.22km，拆除苑精线铁塔 2 基。线路全部位于天津市西青区：

本工程项目总投资 6982.1 万元，其中土建投资为 3725.42 万元。本工程于 2019 年 9 月 30 日开工，完工时间为 2022 年 9 月，总工期 36 个月。

2016 年 6 月，国网天津电力勘测设计咨询有限公司编制完成本工程可行性研究报告。

2016 年 8 月 25 日，国网天津市电力公司经济技术研究院组织召开本工程可研报告评审会，并于 9 月 5 日印发《国网天津经研院关于天津西青高教区 110 千伏电源线切改工程可研评审意见的报告》（津电经研规划〔2016〕264 号）。

2016 年 9 月 18 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河西东江道 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〔2016〕139 号），本工程可研批复包含其中。

2017 年 5 月 24 日，天津市西青区行政审批局印发《关于同意国网天津市电力公司国网天津市电力公司高教区 110 千伏电源线切改工程项目核准的通知》（津西审投许可〔2017〕155 号）。

2017 年 8 月，中国能源建设集团天津电力设计院有限公司编写完成本工程初步设计说明书。

2017 年 11 月 8 日，国网天津市电力公司印发《国网天津市电力公司关于高教区 110 千伏电源线改造工程初步设计的批复》（津电建设〔2017〕65 号）。

2019 年 7 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《天津西青高教区 110 千伏电源线改造工程水土保持方案报告书（送审稿）》。8 月 7 日，天津市西青区行政审批局组织召开技术审查会，专家组同意水土保持方案通过技术审查。9 月 6 日，天津市西青区行政审批局印发本工程水土保持方案《准予行政许可决定书》（津西审水保〔2019〕82 号）。

2020 年 11 月，中国能源建设集团天津电力设计院重新编写完成本工程初步设计说明书，对本工程路径进行调整。

2020年12月31日，国网天津市电力公司印发《国网天津市电力公司关于高教区110千伏电源线切改工程初步设计的批复》（津电建设〔2020〕79号）。

由于本工程路径调整，与原路径相比，50%以上路径发生变化，涉及工程建设地点规模发生重大变化。随后，建设单位组织编报水土保持方案变更报告，并于2022年4月27日取得水土保持方案变更报告《准予行政许可决定书》（津西审水保〔2022〕11号）。

本工程水土保持工作主要依据水土保持方案变更报告及批复、主体工程设计资料等开展。我公司接受国网天津市电力公司城西供电分公司委托后，立即成立了监测项目部，多次查看项目现场，监测期间完成水土保持监测实施方案1期，监测季度报告12期，工程完工后，对监测资料进行整理，编制完成了《国网天津市电力公司高教区110千伏电源线切改工程水土保持监测总结报告》。

根据工程总体布置情况，结合各水土流失防治区内的水土流失特点，将本工程划分为电缆敷设区、塔基区、牵张场区和临时道路区等4个监测分区。

监测实施期间，监测人员多次对国网天津市电力公司高教区110千伏电源线切改工程开展现场监测，先后布设4个水土保持调查监测点。

实际监测国网天津市电力公司高教区110千伏电源线切改工程的扰动面积为10.14hm²，其中电缆敷设区9.65hm²，塔基区0.24hm²，牵张场区0.16hm²，临时道路区0.09hm²。

本项目工程挖填土石方总量为8.8万m³，其中挖方总量4.4万m³（含表土剥离0.58万m³），填方总量4.4万m³（含表土剥离0.58万m³），无弃方。

本工程实际完成的水土保持措施有：表土剥离与回填0.58万m³，土地整治10.00hm²；撒播草籽10.00hm²；密目网苫盖32890m²，彩条布铺垫20176m²，泥浆池4座。

国网天津市电力公司高教区110千伏电源线切改工程建设期土壤流失总量为33.17t，其中电缆敷设区土壤流失量为31.07t，塔基区土壤流失量为1.52t，牵张场区土壤流失量为0.15t，临时道路区土壤流失量为0.44t。

实际监测，水土流失治理度99.61%，土壤流失控制比1.05，渣土防护率99.54%，表土保护率99.31%，林草植被恢复率99.70%，林草覆盖率98.62%。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，得到了天津市西青区水务局等单位的指导和帮助，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	国网天津市电力公司高教区 110 千伏电源线切改工程			
建设规模	路径总长度 8.31km，其中新建 110kV 电缆路径 7.55km，新建 110kV 架空线路 0.34km，新建 35kV 电缆直埋 0.22km，35kV 电缆直接穿管 0.22km。新建铁塔 4 基，拆除铁塔 2 基。	建设单位、联系人	国网天津市电力公司城西供电分公司、李嫚珂	
		建设地点	天津市西青区	
		所属流域	海河流域	
		工程总投资	总投资 6982.1 万元	
		工程总工期	2019 年 9 月 30 日~2022 年 9 月 30 日	
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	防治标准	北方土石山区/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	调查监测	2.防治责任范围监测	卫星影像解译、GPS 测量、施工图读取
	3.水土保持措施情况监测	现场测量、无人机航拍、施工图读取	4.防治措施效果监测	实地调查监测、无人机航拍影像解译和资料搜集
	5.水土流失危害监测	实地调查监测、无人机航拍影像解译和资料搜集	水土流失背景值	190t/(km ² •a)
方案设计防治责任范围	10.40hm ²	容许土壤流失量	200t/(km ² •a)	
水土保持投资	138.14 万元	水土流失目标值	200t/(km ² •a)	
防治措施	（1）电缆敷设区 工程措施：表土剥离与回覆 0.54 万 m ³ ，土地整治 9.52hm ² 。 植物措施：撒播草籽 9.52hm ² 。 临时措施：密目网苫盖 32388m ² ，彩条布铺垫 19676m ² 。 （2）塔基区 工程措施：表土剥离与回覆 0.01 万 m ³ ，土地整治 0.23hm ² 。 植物措施：撒播草籽 0.23hm ² 。 临时措施：密目网苫盖 502m ² ，泥浆沉淀池 4 座。 （3）牵张场 工程措施：土地整治 0.16hm ² 。			

		<p>植物措施：撒播草籽 0.16hm²。</p> <p>临时措施：彩条布铺垫 500m²。</p> <p>(4) 临时道路区</p> <p>工程措施：表土剥离与回覆 0.03 万 m³，土地整治 0.09hm²。</p> <p>植物措施：撒播草籽 0.09hm²。</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			
		水土流失治理度	95	99.61	水土流失面积	10.14hm ²	水土流失治理达标面积	10.10hm ²
		土壤流失控制比	1.0	1.05	容许土壤流失量	200 t/(km ² ·a)	治理后平均土壤流失量	190 t/(km ² ·a)
		渣土防护率	98	99.54	永久弃渣、临时堆土数量	4.4 万 m ³	拦挡的永久弃渣、临时堆土总量	4.38 万 m ³
		表土保护率	95	99.31	保护的表土数量	0.576 万 m ³	剥离的表土数量	0.58 万 m ³
		林草植被恢复率	97	99.70	可恢复林草植被面积	10.03hm ²	林草类植被面积	10.00hm ²
		林草覆盖率	27	98.62	水土流失防治责任范围面积	10.14hm ²	林草类植被面积	10.00hm ²
	水土保持治理达标评价	水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率均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。						
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	3
1.3 监测工作实施情况	5
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	16
3.1 防治责任范围监测	16
3.2 土石方流向情况监测	17
4 水土流失防治措施监测结果	17
4.1 水土保持方案设计	18
4.2 实际监测	18
4.3 水土保持措施监测结果对比分析	20
4.4 水土保持措施防治效果	23
5 土壤流失情况监测	24
5.1 水土流失面积	32
5.2 土壤流失量	32
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	34

5.4 水土流失危害	34
6 水土流失防治效果监测结果	26
7 结论	29
7.1 水土流失动态变化	29
7.2 水土保持措施评价	29
7.3 存在问题及建议	29
7.4 综合结论	29
8 附图及有关资料	31
8.1 附图	31
8.2 有关资料	31

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

本工程位于天津市西青区[]建设内容为输电线路，主要沿[]才[]等敷设。工程于2019年9月30日开工，于2022年9月完工，总工期36个月。项目总投资6982.1万元，其中土建投资为3725.42万元，项目建设资金由国网天津市电力公司城西供电分公司筹措。

本工程的扰动面积为10.14hm²。建设期挖填土石方总量为8.8万m³，其中挖方总量4.4万m³（含表土剥离0.58万m³），填方总量4.4万m³（含表土剥离0.58万m³），无弃方。

本工程为新建工程，建设内容为输电线路，包括架空线路和电缆线路。路径总长度8.31km，其中新建110kV电缆路径7.55km，新建110kV架空线路0.34km，新建35kV电缆直埋0.2km，35kV电缆直接穿管0.22km，新建铁塔4基，拆除现状铁塔2基。

1.1.2 项目区概况

（1）地质

西青区属于北方土石山区，土层岩性主要为全新统河漫滩相、陆相、海相，沼泽相及潮汐相的可塑~软塑状粘土、粉质粘土以及中密状粉土组成。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，相应的地震基本烈度为8度。本工程沿线无不良工程地质情况。

（2）地形地貌

西青区的地貌属海积冲积平原区，地势自西北向东南微微倾斜。项目区地势较平坦，用地类型主要为草地、空闲地和公路用地，线路部分主要沿现状道路绿化带敷设。

（3）气象

项目所在区域为温带半湿润大陆性季风气候，项目区多年平均降水量506.5mm，多年平均气温12.5℃，极端最低气温为-19.5℃，极端最高气温为41℃。多年平均蒸发量1665.8mm，多年平均无霜期244天。多年平均风速4m/s，项目

区最大风速为 20.3m/s，全年主导风向为 SW，最大冻土深度 60cm。

(4) 水文

西青区地处大清河水系下游，区内有子牙河、中亭河、独流减河 3 条一级河道，总长 75.58km；有南运河、自来水河、丰产河、南运河、南引河、中引河、总排河、赤龙河、外环河等共计 16 条二级河道，总长 247.89km，其中大沽排水河、卫津河、外环河由西青区出境流入津南区，其余 13 条河道全线均位于西青区境内，分别由子牙河及独流减河进入或导出。二级河道作为全区沥涝排放的主要载体，是各级沥涝弃水调度、排出境内的必经之路。本项目附近的河流主要有独流减河、陈台子排水河、丰产河、自来水河。其中线路中心点北向距离 [] 河约为 1.3km，南向距离 [] 为 1.3km，东向距离 [] 为 3.0km。

(5) 土壤

西青区土壤均属潮土类，下分普通潮土、湿潮土、盐化潮土、菜园土 4 个亚类，13 个土属，35 个土种。土壤发育的母质均为近代河流冲积物，成土过程，有明显夜潮现象。土壤分布随成土因素变化表现出一定的地域差异规律。一般来说，从西北向东南，随地形、水文等条件变化，土壤质地逐渐变粘，土壤盐化程度逐渐加重。土壤质地西北部多为沙壤、轻壤土；中部和东南部多为中壤、重壤。土壤亚类在西北部主要是普通潮土，中部为湿潮土，东南部多盐化潮土。

(6) 植被

项目区地带性植被属暖温带落叶阔叶林，植物区系以华北成分为主。乔木树种主要银杏、油松、云杉、国槐、栾树、枫树和法桐等；灌木树种主要有榆叶梅、丁香、黄刺梅、木槿、大叶黄杨、小叶黄杨、女贞和紫叶小檗等；草本植物主要有早熟禾、野牛草等。本工程沿线林草覆盖率约为 24%。

(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/(km²·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）和《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治理区。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 本工程的相关参建单位

建设单位：国网天津市电力公司城西供电分公司；

设计单位：中国能源建设集团天津电力设计院有限公司；

施工单位：天津城西广源电力工程有限公司；

主体监理单位：天津电力工程监理有限公司；

水土保持方案报告书编制单位：中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司；

水土保持监理单位：北京林森生态环境技术有限公司；

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：北京林森生态环境技术有限公司。

1.2.2 水土保持组织机构及工作制度

国网天津市电力公司城西供电分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。

1.2.3“三同时”制度落实情况

国网天津市电力公司城西供电分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，委托中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司承担本工

程水土保持方案编制工作，并取得批复文件。

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。

工程建设后期，委托了北京林森生态环境技术有限公司承担本工程水土保持设施验收报告编制工作。

1.2.4 水土保持方案编报及变更

(1) 水土保持方案编报

2019年7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《天津西青高教区110千伏电源线改造工程水土保持方案报告书（送审稿）》。8月7日，天津市西青区行政审批局组织召开技术审查会，专家组同意水土保持方案通过技术审查。9月6日，天津市西青区行政审批局印发本工程水土保持方案《准予行政许可决定书》（津西审水保〔2019〕82号）。

原方案设计本工程部分电缆线路沿规划[]建设，由于规划[]道路施工严重滞后，导致本工程[]管工程无法建设，工程停工。为保障西青区电力的正常供应，建设管理单位决定重新调整建设方案，重新办理相关手续等工作。

工程停工期间，建设单位组织编报水土保持方案变更报告，并于2022年4月27日取得水土保持方案变更报告批复，《准予行政许可决定书》（津西审水保〔2022〕11号）。

(2) 水土保持方案变更情况

根据《水利部办公厅关于印发<水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）>的通知》（办水保〔2016〕65号）相关规定，对可能涉及变更的条款与变更后的水土保持方案进行了逐项比对，本项目不存在重大变更问题。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

指标	水土保持 方案设计	实际完成	变化情况（+/- 增/减）	65号文规定	是否 需要 变更
水土流失防治 责任范围（hm ² ）	10.40	10.14	-0.26/-2.50%	增加30%以 上	否
开挖填筑土石	8.8	8.8	/	总量增加	否

指标	水土保持 方案设计	实际完成	变化情况 (+/ -增/减)	65号文规定	是否 需要 变更
方总量 (万 m ³)				30%以上	
施工道路长度 (m)	225	225	/	增加 20%以上	否
表土剥离总量 (万 m ³)	0.58	0.58	/	减少 30%以上	否
植物措施总面积 (hm ²)	10.26	10.00	-0.26/-2.53	减少 30%以上	否
水土保持重要 单位工程体系 变化	-	-	-	水土保持措施重要单位工程体系发生变化,可能导致水土保持功能显著降低或丧失	否
弃渣场	-	-	-	新设弃渣场或提高堆渣量达 20%	否

1.2.5 水土保持监测意见落实情况

本工程施工过程中,通过方案设计路径与实际建设路径对比,本工程存在“生产建设项目地点、规模发生重大变化”,需要开展水土保持方案变更工作。2021年底,监测单位建议建设管理单位组织开展水土保持方案变更。建设管理单位组织中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司编制水土保持方案变更报告,并于2022年4月27日取得水土保持方案变更报告批复。

1.2.6 监督检查意见落实情况

本工程建设过程中,未收到水行政主管部门要求整改的监督检查意见。

1.2.7 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。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

我公司接受国网天津市电力公司城西供电分公司水土保持监测委托后,立即组织人员进行现场调查、资料搜集等相关工作,安排技术人员编写水土保持监测实施方案,监测实施方案确定水土保持监测的监测范围、技术路线、监测布局、监测内容和方法等内容。

(1) 监测项目部成立

我公司接受国网天津市电力公司城西供电分公司水土保持监测委托后，立即成立“国网天津市电力公司高教区 110 千伏电源线切改工程监测项目部”。

(2) 监测范围

本工程水土保持监测范围为项目建设区面积，通过现场调查测量，本工程水土流失防治责任范围面积为 10.14hm²，其中电缆敷设区 9.65hm²，塔基区 0.24hm²，牵张场区 0.16hm²，临时道路区 0.09hm²。详见表 1-2。

表 1-2 监测范围统计表 单位 hm²

序号	监测分区	扰动面积 (m ²)	备注
1	电缆敷设区	9.65	无人机解译、 资料搜集、 现场调查
2	塔基区	0.24	
3	牵张场区	0.16	
4	临时道路区	0.09	
合计		10.14	

(3) 监测布局

根据批复的水土保持方案，依据主体工程布局、施工扰动特点、工程建设时序、土地类型、水土流失影响等进行分区。在全面勘察和分析的基础上，依据上述原则将本工程划分为电缆敷设区、塔基区、牵张场区和临时道路区等 4 个监测分区。

(4) 监测内容和方法

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），水土保持监测内容主要有：扰动土地情况、防治责任范围、取土（石、料）弃土（石、渣）、水土保持措施、土壤流失量、水土流失危害、水土保持效果等，还包括水土流失影响因子（降雨量、原地貌土地利用、植被覆盖度）、施工组织和施工工艺、工程建设进度等方面的情况。在实际工程监测过程中对以上监测内容均进行监测。

主要采用的监测方法有实地调查监测、无人机航片解译、调资料搜集等。通过以上监测方法获得扰动情况监测数据。

1.3.2 监测项目部设置

我公司接受国网天津市电力公司城西供电分公司水土保持监测委托后，立即成立了“国网天津市电力公司高教区 110 千伏电源线切改工程水土保持监测项目

部”，包括项目负责人1人、监测工程师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 1-3，监测部组织模式见图 1-2。

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 1-3 监测项目部人员组成表

姓名	职称/职务	工作岗位
朱国平	高级工程师	项目负责人
李 焰	高级工程师	监测工程师
屈新辉	工程师	监测员
王俊杰	工程师	监测员

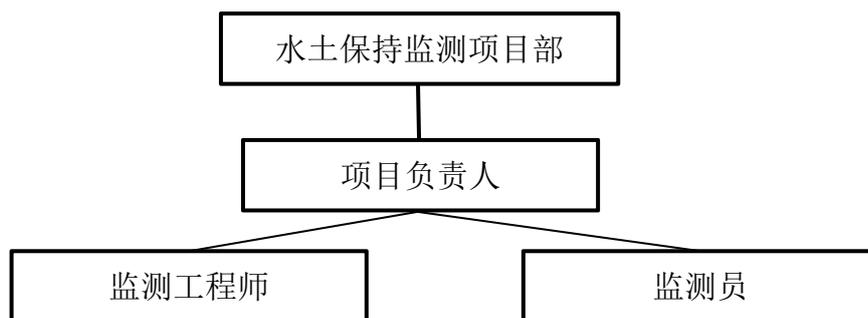


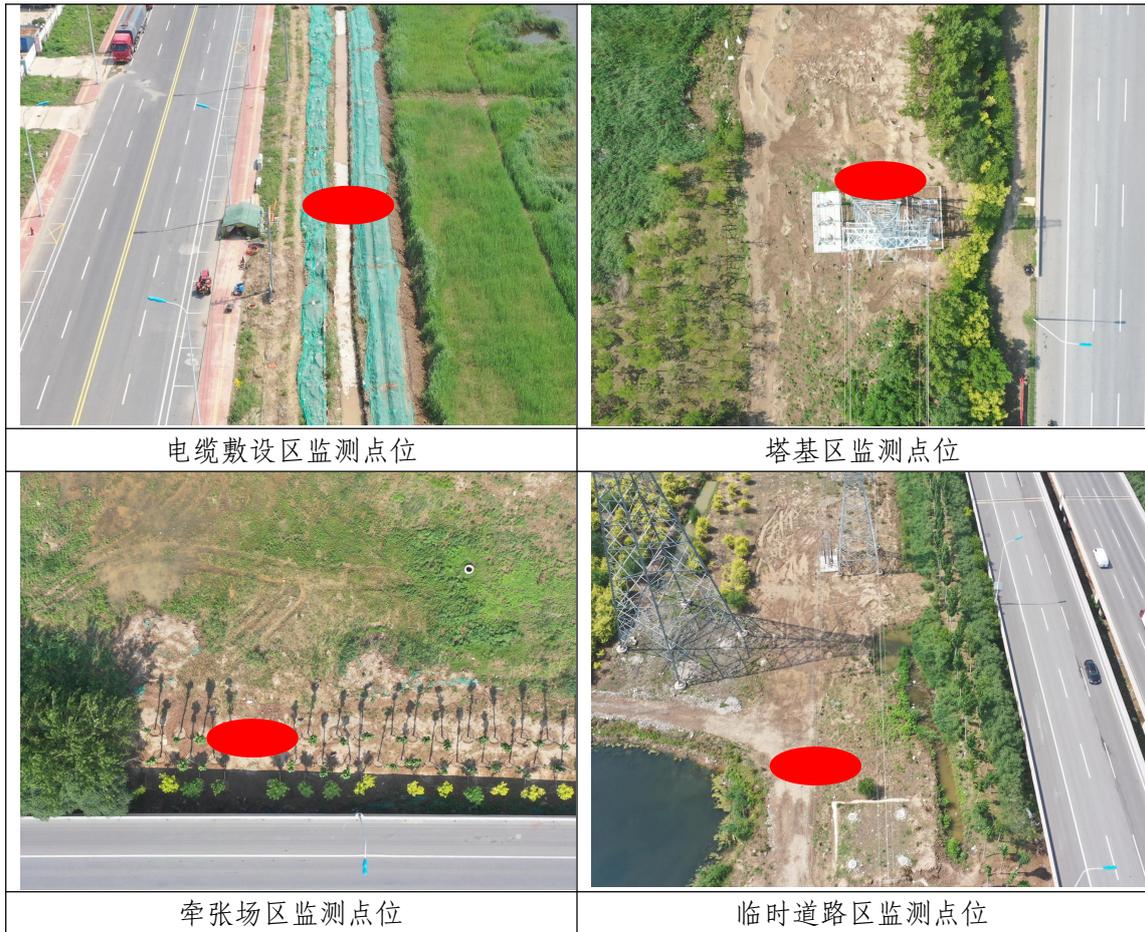
图 1-2 水土保持监测项目部组织模式示意图

1.3.3 监测点布设

本工程共布设调查监测点 4 个，分别布设在电缆敷设区、塔基区、牵张场区和临时道路区，监测不同施工时段中的水土流失情况。详细情况见表 1-4。

表 1-4 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	监测时段
1	电缆敷设区	 E	水土流失情况、水土保持措施等	2019年9月~2022年9月
2	塔基区			2022年5月~2022年9月
3	牵张场区			2022年5月~2022年9月
4	临时道路区			2022年5月~2022年9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 1-5。

表 1-5 监测设备统计表

序号	设备名称	型号	单位	数量	备注
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	数码摄像机		台	1	
7	自计雨量计		台	1	
8	皮尺或钢卷尺		个	2	
9	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监测、无人机航拍影像解译和资

料搜集等。

(1) 实地调查监测

需要进行实地调查的项目有：

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，一般采用分析设计资料，结合实地调查法进行；

2) 工程建设对项目区及周边地区可能造成的危害，对经济、社会发展的影响等评价采用实地调查法并结合实地测量等方法进行；

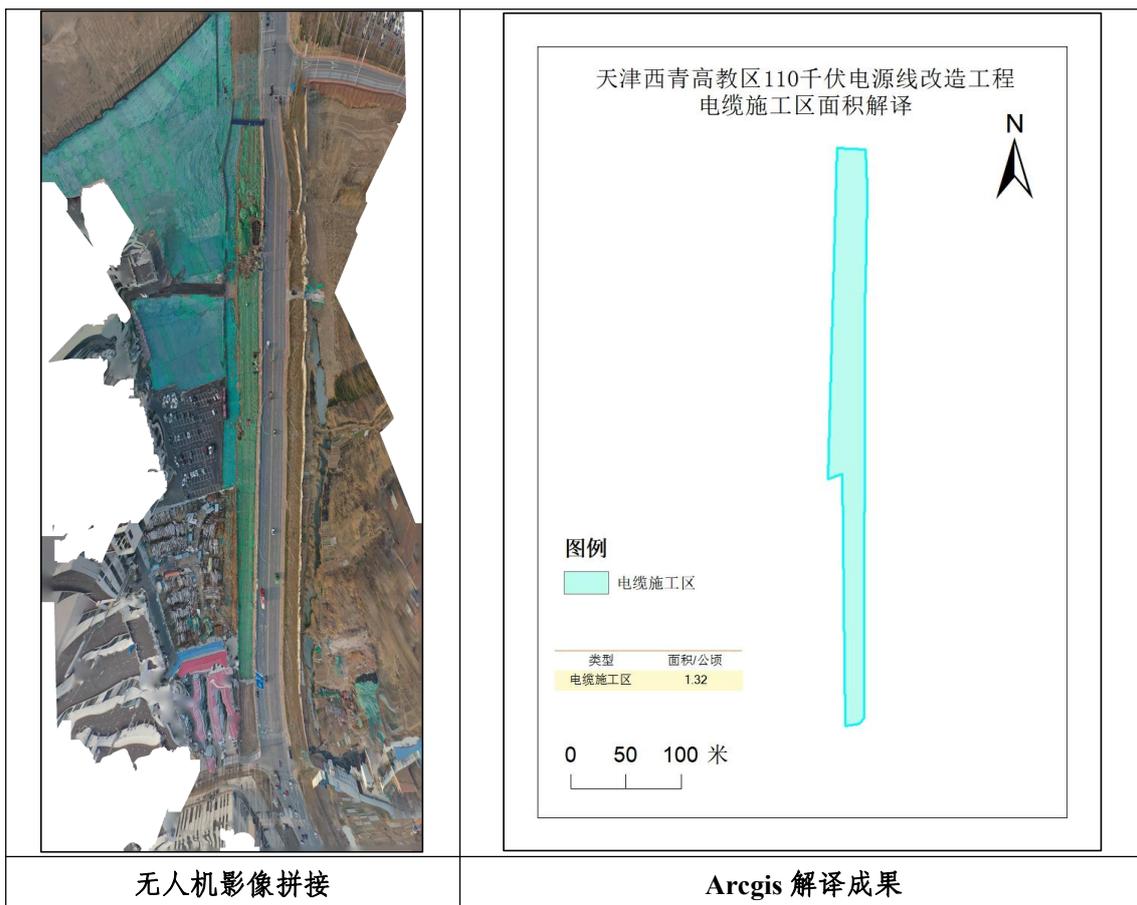
3) 对防治措施的数量和质量、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；拦渣、蓄水和保土效果；林草覆盖率、保存率、生长情况和覆盖度等采用实地样方调查进行。

4) 工程各扰动分区水土流失情况，各分区监测点位现场坡度，覆盖物、降雨、气象等监测指标，估测估判各分区土壤侵蚀模数。

(2) 无人机航片解译

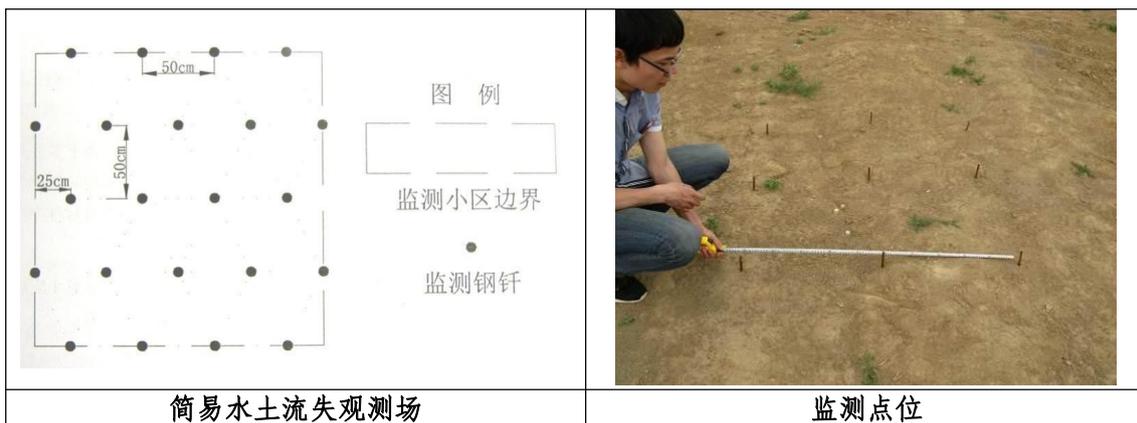
无人机航片是具有经纬度、高程等信息的矢量图，可以用相关软件进行图形处理得到面积、土石方等信息。航拍后我公司技术人员对无人机航片进行拼接，解译得到本项目扰动面积等信息。本工程扰动面积和水土流失面积监测采用此方法开展，具体过程如下：

①无人机航拍：首先观察施工区域是否具备无人机航拍条件；接下来将无人机、遥控器、移动设备连接；然后启动无人机进行航拍，飞行高度控制在 80m 左右，拍摄角度垂直向下；最后控制无人机安全返航。②航片拼接：飞行结束后将无人机照片导入电脑，打开 **agisoft photoscan** 软件，导入照片，按照工作流程中的操作步骤，完成拼接后，导出拼接好的影像资料（TIF 文件）。③航片解译：利用 **arcgis** 软件，创建 **shp**. 图层文件，然后导入无人机航拍拼接成果图，进行项目扰动面积解译，无人机影像拼接及 **arcgis** 软件解译成果如下：



(3) 测钎法

布设样地规格为 2m×2m。将直径 0.6—1cm、长 50—100cm 的钢钎，在选定的坡面样方小区按照 1m×1m 的间距分纵横方向共计 9 支钢钎垂直打入地下，使钢钎钉帽与坡面齐平，并在钉帽上涂上油漆，注明编号。



在暴雨后和汛期结束时，观测钉帽距地面的高度，计算土壤侵蚀深度和总的水土流失数量。

(4) 调查监测法（经验判读法）

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。工程因降雨、地质灾害产生水土流失危害，应采用实地量测法，对水土流失危害发生时段、危害范围、危害程度进行调查

(5) 资料收集法

在建设过程中的水土保持监测中，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。

项目试运行期防治措施的数量和质量，苗木成活率、保存率、生长情况及覆盖度，防护工程的稳定性、完好程度和运行情况，采取实地调查及地面观测的方法进行全面调查。

1.3.6 监测成果提交情况

监测实施方案及监测季度报告等监测成果按要求及时报送天津市西青区水务局。工程停工期间，本工程正常开展水土保持监测工作。

本工程共完成监测实施方案 1 份、监测季报 12 份，监测总结报告 1 份，所有档案资料均按要求整理建档，并由专人负责管理。

2 监测内容和方法

国网天津市电力公司高教区 110 千伏电源线切改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、水土流失情况监测等，监测方法主要采用实地测量、资料搜集分析、无人机航片解译等。

2.1 扰动土地情况

建设项目的防治责任范围为项目建设区。项目建设区分为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	监测方法	监测频次
1	扰动范围	实地调查、无人机航片解译、资料搜集	每月监测 1 次
2	土地利用类型	实地调查	监测期监测 1 次
3	降雨	资料搜集	每周记录 1 次
4	地形地貌	实地调查、资料搜集	整个监测期 1 次
5	地表组成	实地调查、无人机航片解译	施工期和试运行期各 1 次

本工程扰动土地面积主要通过人工测量、资料查阅分析、无人机航拍解译等方法获得。本工程扰动土地面积为 10.14hm²，其中电缆敷设区 9.65hm²，塔基区 0.24hm²，牵张场区 0.16hm²，临时道路区 0.09hm²。

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

主要是通过查阅施工单位、监理单位资料，结合 GPS 量测、激光测距仪测量、钢卷尺测量等实地测量方法获取。

本工程设计的水土保持工程措施包括表土剥离、表土回覆、土地整治等。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	每季度监测一次	资料收集、实地调查
2	开工时间	开工时监测一次	资料收集
3	完工时间	完工时监测一次	资料收集
4	位置	每季度监测一次	实地调查
5	规格	每季度监测一次	资料收集、实地测量
6	数量	每季度监测一次	资料收集、实地测量
7	防治效果	每季度监测一次	资料收集、实地调查
8	运行情况	每季度监测一次	实地调查

(1) 表土剥离及回覆

通过现场调查和查阅施工过程资料，获取本工程表土剥离面积为 1.93hm²，表土剥离厚度为 30cm，表土剥离量为 0.58 万 m³，施工过程中表土单独堆放，并采用密目网苫盖，施工结束后表土全部回覆于植被恢复区域，表土回填量为 0.58 万 m³。

(2) 土地整治

本工程施工结束后对施工扰动区域进行了土地整治，土地整治以机械整地和人工整地相结合的方式。土地整治面积主要通过现场实地测量得到，本工程土地整治面积共 10.00hm²。

2.3.2 植物措施

本工程涉及的的水土保持植物措施为撒播草籽等。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，现植被基本已恢复。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，结合水土保持方案，对各点位、各施工单位进行逐项、逐个进行实地调查监测的工作方法。

核查各监测分区是否按照水土保持方案实施绿化、植被恢复等水土保持措施；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、苗木规格、栽植数量、生长势、成活率、覆盖度（郁闭度）等指标和开工及完工时间等。本工程植物措施面积共计 10.00hm²。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	资料收集、实地调查
2	开工时间	开工时监测一次	资料收集
3	完工时间	完工时监测一次	资料收集
4	位置	每季度监测一次	资料收集、实地调查
5	数量	每季度监测一次	资料收集、实地测量
6	林草成活率	每季度监测一次	实地测量
7	保存率	每季度监测一次	实地测量
8	生长情况	每季度监测一次	实地测量
9	覆盖度	每季度监测一次	实地测量

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、彩条布铺垫、泥浆池等。临时措施的监测是根据措施的实施部位和进度随机进行监测，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	位置	每月监测一次	资料收集、实地测量
2	数量	每月监测一次	实地测量
3	方量	每月监测一次	资料收集、实地测量
5	防治措施落实情况	每月监测一次	资料收集、实地测量

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，将本工程划分为塔基及施工区、施工道路区、牵张场区和电缆施工区等 4 个监测分区。

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现场调查和资料分析得到；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实地测量、资料分析、

加测等方式获得。详见表 2-5。

表 2-5 监测时段内土壤侵蚀模数统计表

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	获取资料分析计算
2	土壤流失量	每月监测一次	定位观测、调查监测
3	水土流失危害	每月监测一次	实地测量、资料分析

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 10.40hm²，其中电缆敷设区 9.65hm²，塔基区 0.24hm²，牵张场区 0.42hm²，临时道路区 0.09hm²。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

序号	项目组成	防治责任范围
1	电缆敷设区	9.65
2	塔基区	0.24
3	牵张场区	0.42
4	临时道路区	0.09
合计		10.40

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 10.14hm²，其中电缆敷设区 9.65hm²，塔基区 0.24hm²，牵张场区 0.16hm²，临时道路区 0.09hm²。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

序号	项目组成	防治责任范围
1	电缆敷设区	9.65
2	塔基区	0.24
3	牵张场区	0.16
4	临时道路区	0.09
合计		10.14

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 10.14hm²，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 0.26hm²，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

监测分区	防治责任范围 (hm ²)		变化量 (hm ²)
	水土保持方案设计	实际监测	
电缆敷设区	9.65	9.65	0
塔基区	0.24	0.24	0
牵张场区	0.42	0.16	-0.26
临时道路区	0.09	0.09	0
合计	10.40	10.14	-0.26

(1) 电缆敷设区、塔基区、临时道路区扰动面积与方案设计相比均无变化。主要原因为本工程水土保持方案存在变更，并于 2022 年 4 月取得水保方案变更批复，变更报告中项目建设内容与实际一致，扰动面积参照已发生的水土流失防治责任范围编写，因此以上分区扰动面积无变化。

(2) 牵张场区与方案设计相比扰动面积减少了 0.26hm²，主要原因为实际施工阶段优化施工组织和牵张场地布置，牵张场内设备、材料集中堆放，减少了施工占地，因此牵张场面积减少。

3.2 土石方流向情况监测

3.2.1 水土保持方案设计情况

本项目建设期挖填土石方总量为 8.8 万 m³，其中挖方总量 4.4 万 m³（含表土剥离 0.58 万 m³），填方总量 4.4 万 m³（含表土剥离 0.58 万 m³），无弃方。

3.2.2 实际土石方监测情况

本工程土石方量、表土剥离和表土回覆的工程量通过资料搜集和现场调查获得，工程完工后表土平铺于可绿化区域，用于植被恢复。

本项目建设期挖填土石方总量为 8.8 万 m³，其中挖方总量 4.4 万 m³（含表土剥离 0.58 万 m³），填方总量 4.4 万 m³（含表土剥离 0.58 万 m³），无弃方。

本项目建设期挖填土石方总量与方案设计相比无变化。主要原因为本工程水土保持方案存在变更，变更报告中项目建设内容与实际一致，挖填土石方情况按实际情况编写，因此土石方量无变化。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 水土保持方案设计

(1) 电缆敷设区

工程措施：表土剥离与回覆 0.54 万 m³，土地整治 9.52hm²。

植物措施：撒播草籽 9.52hm²。

临时措施：密目网苫盖 32388m²，彩条布铺垫 19676m²。

(2) 塔基区

工程措施：表土剥离与回覆 0.01 万 m³，土地整治 0.23hm²。

植物措施：撒播草籽 0.23hm²。

临时措施：密目网苫盖 502m²，泥浆沉淀池 4 座。

(3) 牵张场

工程措施：土地整治 0.42hm²。

植物措施：撒播草籽 0.42hm²。

临时措施：彩条布铺垫 1283m²。

(4) 临时道路区

工程措施：表土剥离与回覆 0.03 万 m³，土地整治 0.09hm²。

植物措施：撒播草籽 0.09hm²。

4.2 实际监测

本工程实施完成的水土保持工程措施有表土剥离与回填 0.58 万 m³，土地整治 10.00hm²；植物措施有撒播草籽 10.00hm²；临时措施有密目网苫盖 32890m²，彩条布铺垫 20176m²，泥浆池 4 座。

4.2.1 电缆敷设区

4.2.1.1 工程措施

(1) 施工前对电缆敷设区开挖区域进行表土剥离，施工结束后表土全部回填，经统计电缆敷设区表土剥离与回填量为 0.54 万 m³。

(2) 施工结束后对电缆敷设区域进行土地整治，以便后续进行植被恢复，土地整治面积为 9.52hm²。

4.2.1.2 植物措施

本工程施工结束后，对电缆敷设区可恢复植被区域进行撒播草籽绿化，经现

场调查统计，撒播草籽面积为 9.52hm²。

4.2.1.3 临时措施

本工程电缆施工区实施的临时措施主要有密目网苫盖和彩条布铺垫。通过现场测量及查阅相关资料，得到本工程电缆敷设过程中采取的密目网苫盖面积为 32388m²，彩条布铺垫面积为 19676m²。



4.2.2 塔基区

4.2.2.1 工程措施

- (1) 本工程塔基主要占用赛达大道西侧绿化带，施工前对开挖区域进行表

北京林森生态环境技术有限公司

土剥离，表土剥离量为 0.01 万 m^3 。施工结束后进行表土回填，回覆量 0.01 万 m^3 。

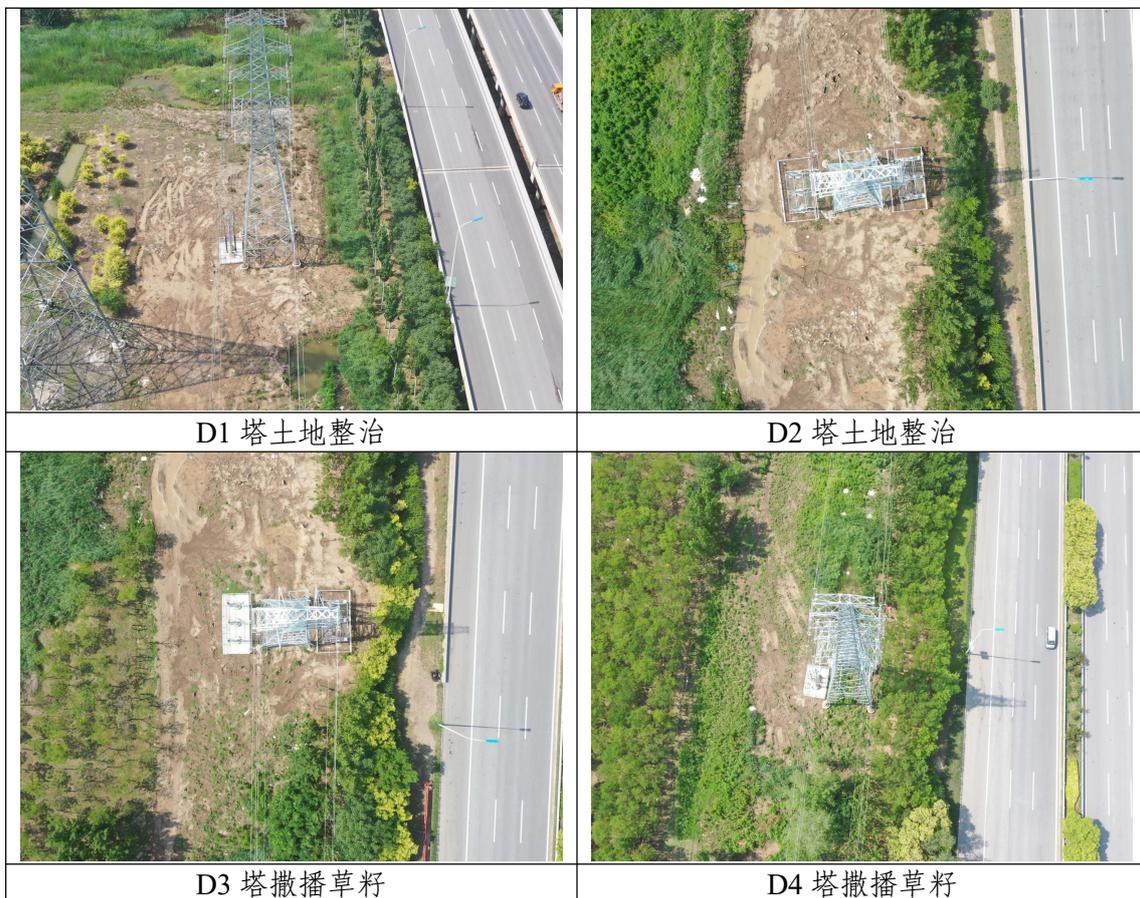
(2) 施工结束后，对塔基及施工区扰动范围进行土地整治，以便实施植被恢复，经查阅资料土地整治面积为 0.23 hm^2 。

4.2.2.2 植物措施

施工结束后，对塔基区施工区域进行撒播草籽，经统计撒播草籽面积为 0.23 hm^2 。

4.2.2.3 临时措施

本工程塔基及施工区实施的临时措施主要有密目网苫盖和临时沉砂池。通过现场测量及查阅相关资料，得到本工程塔基区施工过程中采取的密目网苫盖面积共计 502 m^2 ，临时沉砂池 4 座。



4.2.3 牵张场区

4.2.3.1 工程措施

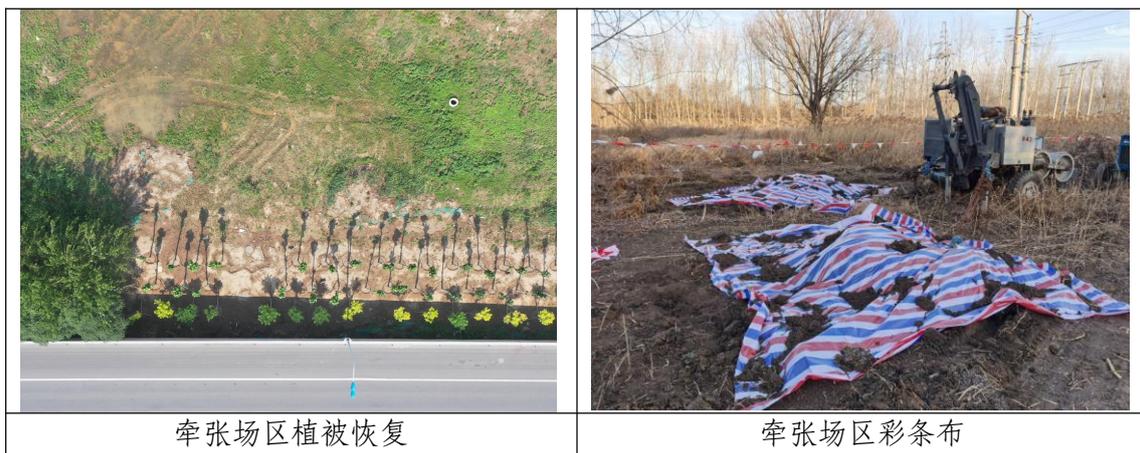
施工结束后，对牵张场区进行土地整治，以便植被恢复，经统计土地整治面积为 0.16 hm^2 。

4.2.3.2 植物措施

本工程牵张场区主要占用道路绿化带,施工结束后,对牵张场进行撒播草籽,经统计撒播草籽面积为 0.16hm^2 。

4.2.3.3 临时措施

本工程牵张场区实施的临时措施主要有彩条布铺垫。通过现场测量及查阅相关资料,得到本工程架线过程中牵张场区采取的彩条布铺垫面积共计 500m^2 。



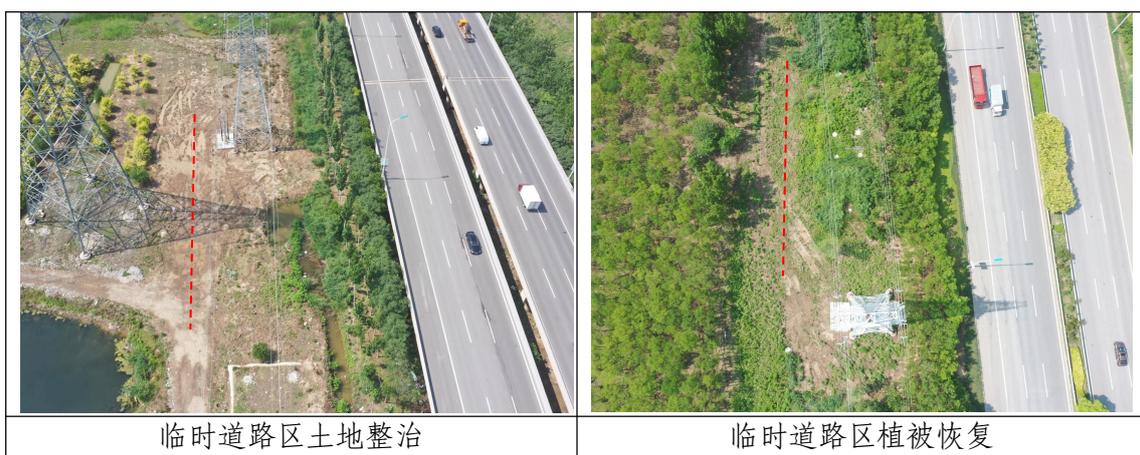
4.2.4 临时道路区

4.2.2.1 工程措施

本工程临时道路区主要为塔基施工的临时道路,主要占用道路绿化带,施工结束后,对施工道路区进行土地整治,经统计土地整治面积为 0.09hm^2 。

4.2.3.2 植物措施

施工结束后,对临时道路区进行撒播草籽,经统计撒播草籽面积为 0.09hm^2 。



4.3 水土保持措施监测结果对比分析

通过以上对比,水土保持方案报告书设计与实际监测的水土保持措施对比情况如下:

4.3.1 工程措施

方案设计：表土剥离与回填 0.58 万 m³，土地整治 10.26hm²。

实际完成：表土剥离与回填 0.58 万 m³，土地整治 10.00hm²。

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无变化，土地整治面积减少 0.26hm²。

土地整治面积与方案设计相比减少，主要原因为本工程牵张场区实际发生水土流失防治责任范围面积与方案设计相比减少，相应的土地整治面积随之减少，其他防治分区水土流失防治责任范围面积无变化，因此施工结束后土地整治总面积减少。

4.3.2 植物措施

方案设计：撒播草籽 10.26hm²。

实际完成：撒播草籽 10.00hm²。

对比情况：实际实施的水土保持植物措施与方案设计相比撒播草籽面积减少 0.26hm²。主要原因为牵张场区施工结束后可恢复植被面积减少，其他防治分区植被恢复面积无变化，因此整体植被恢复面积减少。

4.3.3 临时措施

方案设计：密目网苫盖 32890m²，彩条布铺垫 20959m²，泥浆池 4 座。

实际完成：密目网苫盖 32890m²，彩条布铺垫 20176m²，泥浆池 4 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、泥浆池数量等无变化，彩条布铺垫面积减少 793m²。

彩条布铺垫面积减少，主要原因为牵张场区扰动面积与方案设计相比减少，相应的水土流失临时防护措施减少，因此彩条布铺垫面积减少。

水土保持方案报告书设计与实际监测的水土保持措施对比见表 4-1。

表 4-1 水土保持措施监测结果对比表

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
电缆敷设区	工程措施	表土剥离与回填	万 m ³	0.54	0.54	0
		土地整治	hm ²	9.52	9.52	0
	植物措施	撒播草籽	m ²	9.52	9.52	0
	临时措施	密目网苫盖	m ²	32388	32388	0
		彩条布铺垫	m ²	19676	19676	0
塔基区	工程措施	表土剥离与回填	万 m ³	0.01	0.01	0

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
		土地整治	hm ²	0.23	0.23	0
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.23	0.23	0
	临时措施	密目网苫盖	m ²	502	502	0
		泥浆池	座	4	4	0
牵张场区	工程措施	土地整治	hm ²	0.42	0.16	-0.26
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.42	0.16	-0.26
	临时措施	彩条布铺垫	m ²	1283	500	-783
电缆施工区	工程措施	表土剥离与回填	万 m ³	0.03	0.03	0
		土地整治	hm ²	0.09	0.09	0
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.09	0.09	0

4.4 水土保持措施防治效果

国网天津市电力公司高教区 110 千伏电源线切改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 0.58 万 m³，土地整治 10.00hm²；植物措施有撒播草籽 10.00hm²；临时措施有密目网苫盖 32890m²，彩条布铺垫 20176m²，泥浆池 4 座。经监测分析，实际实施的水土保持方案报告书设计的水土保持措施，认为措施实施良好得当，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开始至工程施工结束,具体监测时段为2019年9月30日至2022年9月30日。2019年9月30日,本工程举行了开工仪式,2020年1月~3月,受新冠疫情影响,本工程停工。2020年11月,工程再次停工,至2022年4月再次复工。2022年9月底工程完工。

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随主体工程施工同步开展。具体数据见表5-1。

表5-1 本工程水土流失面积统计表 单位: hm²

序号	监测分区	水土流失面积变化情况											
		2019年	2020年				2021年				2022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	1季度	2季度	3季度
1	电缆敷设区	1.32	1.32	2.25	2.89	3.48	3.48	3.48	3.48	3.48	3.48	6.38	9.65
2	塔基区					0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
3	牵张场区											0.16	0.16
4	临时道路区					0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
	合计	1.32	1.32	2.25	2.89	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	6.87	10.14

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主要通过测钎法和调查监测法获得。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: t/(km²·a)

序号	监测分区	土壤侵蚀模数变化情况											
		2019年	2020年				2021年				2022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	1季度	2季度	3季度
1	电缆敷设区	500	350	450	400	380	280	280	280	280	250	500	190
2	塔基区					600	400	300	300	300	250	350	190
3	牵张场区											300	190
4	临时道路区					300	260	260	260	260	220	260	190

5.2.2 土壤流失量计算

国网天津市电力公司高教区 110 千伏电源线切改工程监测时段内土壤流失量为 33.17t，其中电缆敷设区土壤流失量为 31.07t，塔基区土壤流失量为 1.52t，牵张场区土壤流失量为 0.15t，临时道路区土壤流失量为 0.44t。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

序号	监测分区	土壤流失量变化情况												合计
		2019年	2020年				2021年				2022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	1季度	2季度	3季度	
1	电缆敷设区	1.65	1.16	2.53	2.89	3.31	2.44	2.44	2.44	2.44	2.18	3.03	4.58	31.07
2	塔基区					0.36	0.24	0.18	0.18	0.18	0.15	0.11	0.11	1.52
3	牵张场区										0.08	0.08	0.15	
4	临时道路区					0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.04	0.04	0.44
	合计	1.65	1.16	2.53	2.89	3.73	2.73	2.67	2.67	2.67	2.37	3.26	4.82	33.17

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

国网天津市电力公司高教区 110 千伏电源线切改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

6.1 水土流失治理度

本项目水土流失防治责任范围面积 10.14hm²，林草措施面积为 10.00hm²，建构筑物及硬化面积为 0.10hm²，综合水土流失治理面积为 10.10hm²。经计算，本项目水土流失治理度为 99.61%。各防治分区水土流失整治情况详见表 6-1。

表 6-1 各防治分区水土流失治理情况表

水土流失防治区	水土流失面积 (hm ²)	水保措施面积				水土流失治理度 (%)
		林草措施面积	工程措施面积	建构筑物及硬化面积 (hm ²)	小计	
电缆敷设区	9.65	9.52		0.10	9.62	99.69
塔基区	0.24	0.23		0.00	0.23	95.83
牵张场区	0.16	0.16			0.16	100
临时道路区	0.09	0.09			0.09	100
合计	10.14	10.00		0.10	10.10	99.61

6.2 土壤流失控制比

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/(km²·a)。本工程在采取完善的水土保持措施以后，工程占地范围内的平均土壤侵蚀模数为 190t/(km²·a)，土壤流失控制比均为 1.05。

6.3 渣土防护率

渣土防护率指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。本工程挖方总量 4.4 万 m³，施工过程中现场临时堆存土方均采取了覆盖等防护措施，实际拦挡土方量为 4.38 万 m³。本项目的渣土防护率达 99.54%。

6.4 表土保护率

表土保护率指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。本工程项目区内开挖区域可剥离表土全部进行了剥离并集中堆放保护。表土剥离量为 0.58 万 m³，剥离的表土全部采取了密目网覆盖措施，保护的表土数量为 0.576 万 m³，本工程表土保护率为 99.31%。

6.5 林草植被恢复率

本工程水土流失防治责任范围面积为 10.14hm²，可恢复植被面积 10.03hm²，已恢复植被面积 10.00hm²，林草植被恢复率为已恢复植被面积与可恢复植被面积之比，经计算得 99.70%，达到方案变更报告设计要求的目标值。

林草植被恢复率计算详见表 6-2。

表 6-2 林草植被恢复率计算表

水土流失防治区	可绿化面积 (hm ²)	绿化面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
电缆敷设区	9.54	9.52	99.79
塔基区	0.24	0.23	95.83
牵张场区	0.16	0.16	100
临时道路区	0.09	0.09	100
合计	10.03	10	99.70

6.6 林草覆盖率

本工程水土流失防治责任范围面积为 10.14hm²，已恢复植被面积 10.00hm²，林草覆盖率为已恢复植被面积与水土流失防治责任范围面积之比，经计算得 98.62%，达到水土保持方案报告书设计要求的目标值。

林草覆盖率计算详见表 6-3。

表 6-3 林草覆盖率计算表

水土流失防治区	绿化面积 (hm ²)	占地面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
电缆敷设区	9.52	9.65	98.65
塔基区	0.23	0.24	95.83
牵张场区	0.16	0.16	100
临时道路区	0.09	0.09	100
合计	10.00	10.14	98.62

实际完成的水土流失防治目标和水土保持方案变更报告书设计的对比情况见表 6-4。

表 6-4 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	是否合格
水土流失治理度(%)	95	99.61	合格
土壤流失控制比	1.0	1.05	合格
渣土防护率(%)	98	99.54	合格
表土保护率(%)	95	99.31	合格
林草植被恢复率(%)	97	99.70	合格
林草覆盖率(%)	27	98.62	合格

7 结论

7.1 水土流失动态变化

依据水土保持方案报告书设计水土流失防治责任范围为 10.40hm²,实际发生扰动土地面积为 10.14hm²,对比分析,水土流失防治责任范围减少了 2.5%。

实际监测本项目建设期挖填土石方总量为 8.8 万 m³,其中挖方总量 4.4 万 m³(含表土剥离 0.58 万 m³),填方总量 4.4 万 m³(含表土剥离 0.58 万 m³),无弃方。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018),水土流失治理度 95%,土壤流失控制比 1.0,渣土防护率 98%,表土保护率 95%,林草植被恢复率 97%,林草覆盖率 27%。

本项目防治指标达标情况如下:水土流失治理度 99.61%,土壤流失控制比 1.05,渣土防护率 99.54%,表土保护率 99.31%,林草植被恢复率 99.70%,林草覆盖率 98.62%。所有指标均达到水土保持方案报告书的设计要求。

7.2 水土保持措施评价

本项目完成的水土保持工程措施有表土剥离与回填 0.58 万 m³,土地整治 10.00hm²;植物措施有撒播草籽 10.00hm²;临时措施有密目网苫盖 32890m²,彩条布铺垫 20176m²,泥浆池 4 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 存在问题及建议

存在问题: 无

建议: 做好水土保持设施的管理维护,确保水土保持设施发挥效益。

7.4 综合结论

国网天津市电力公司高教区 110 千伏电源线切改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,委托了北京林森生态环境技术有限公司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

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,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、林草覆盖率均达到批复水土保持方案的防治目标;水土保持三色评价综合结论为“绿”色,三色评价平均得分为 96 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
- (3) 水土流失防治责任范围图

8.2 有关资料

附件 1、《关于同意国网天津市电力公司国网天津市电力公司高教区 110 千伏电源线切改工程项目核准的通知》（津西审投许可〔2017〕155 号）；

附件 2、《准予行政许可决定书》（津西审水保〔2022〕11 号）。

附件 3、水土保持监测季报。