

天津东丽南孙庄 110 千伏输变电工程

水土保持监测总结报告

建设单位：国网天津市电力公司东丽供电分公司

监测单位：北京林淼生态环境技术有限公司

2022 年 6 月

天津东丽南孙庄 110 千伏输变电工程

水土保持监测总结报告

(北京林淼生态环境技术有限公司)

批准：郑志英（总经理）

郑志英

核定：朱国平（高工）

朱国平

审核：李焰（高工）

李焰

校核：李世博（工程师）

李世博

项目负责人：屈新辉（工程师）

屈新辉

编写：焦硕（第 1、2、5 章）

焦硕

王俊杰（第 6、7 章）

王俊杰

屈新辉（第 3、4、8 章）

屈新辉

前 言

天津东丽南孙庄 110 千伏输变电工程位于 XX 市 XX 区。天津东丽南孙庄 110 千伏输变电工程属于天津市 XX 区“1001 工程”。拟建的南孙庄 110 千伏变电站位于 XX 市 XX 区 XX 街道，目前为该地区供电的变电站有大毕庄 35kV 站、大毕庄 35kV 临时站、南何庄 35kV 临时站。大毕庄、南何庄站负载率较高，且部分中压线路的供电半径较长，对外联络不足，南孙庄站投运后可对部分线路进行切带，提高负荷转移能力，并缩短供电半径。此外，XX 地区 110kV 新中村站为双辐射结构（双回电源线来自新开河 220kV 变电站），10kV 低压线路对外联络较少，远期可通过南孙庄站新出 2 回 110kV 线路与新中村站联络，形成范庄-南孙庄-新中村-新开河的双链结构，提高 XX 地区高压配电网的供电可靠性。因此，新建南孙庄 110kV 变电站是十分必要的。

天津东丽南孙庄 110 千伏输变电工程位于 XX 市 XX 区 XX 街道，属于新建 110 千伏输变电工程。本工程总投资 10965.92 万元，其中土建投资 4259 万元（未决算）。本工程线路 2019 年 12 月开工，2022 年 4 月完成建设，南孙庄变电站 2020 年 10 月开工，2021 年 9 月完成建设。

天津东丽南孙庄 110 千伏输变电工程为新建工程，建设内容包括新建南孙庄 110kV 变电站、新建 110kV、220kV 输电线路（220kV 与 110kV 线路同塔挂线，本次不带电）。南孙庄 110kV 变电站本期建设规模为主变 $2 \times 50\text{MVA}$ ，110 千伏出线 4 回，10 千伏出线 24 回。输电线路路径长度为 7.533km，其中架空线路（110kV、220kV）长 6.859km，新建铁塔 29 基，电缆线路（110kV）长约 0.674km。

2019 年 12 月，我公司受国网天津市电力公司东丽供电分公司委托，承担本工程的水土保持监测服务，随后，我公司成立监测项目部，

开展天津东丽南孙庄 110 千伏输变电工程水土保持监测工作，根据工程总体布置情况，结合各水土流失防治区内的水土流失特点，本工程的水土流失防治分区分为变电站工程区和输电线路工程区两个一级区；根据施工作业面扰动特点进一步划分 4 个二级区，分别为变电站区、变电站施工生产区、电缆敷设区、架空线路区；根据施工特点将变电站区划分为 4 个三级区，分别为建筑物区、道路及地坪区、绿化区、临时堆土区，电缆敷设区划分为 2 个三级区，分别为电缆沟槽区和工作井区，将架空线路区划分为 2 个三级区，分别为塔基区、牵张场及跨越施工场区。

监测实施期间，监测人员对天津东丽南孙庄 110 千伏输变电工程开展现场工程措施、临时措施防治情况及土壤流失情况每月监测记录共监测 28 次，植物措施生长情况每季度监测共监测 9 次，先后布设 3 个调查监测点。

实际监测天津东丽南孙庄 110 千伏输变电工程扰动面积为 3.71hm^2 ，其中永久占地 0.73hm^2 ，临时占地 2.98hm^2 。

本工程建设期挖填土石方总量为 2.51万 m^3 ，其中挖方总量为 1.26万 m^3 （其中包括表土 0.123万 m^3 ），填方总量为 1.25万 m^3 （其中包括表土 0.123万 m^3 ），余方总量为 100m^3 ，钻渣泥浆就近低洼处填埋。

本工程实施完成的水土保持工程措施有雨水排水管道 685m ，透水砖铺装 719.5m^2 ，表土剥离 0.123万 m^3 ，表土回覆 0.123万 m^3 ，耕地恢复 2.52hm^2 ；植物措施有绿化 1076.85m^2 ，撒播草籽 0.79hm^2 ；临时措施有临时泥浆沉淀池 54 座，密目网苫盖 2.2hm^2 ，彩条布铺垫 0.1hm^2 。

天津东丽南孙庄 110 千伏输变电工程监测时段内土壤流失总量为 89.778t，其中基础施工期土壤流失量 50.15t，主体施工期土壤流失量 39.1t，植被恢复期土壤流失量 0.528t。

实际监测，水土流失总治理度 99.2%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 99.5%，表土保护率 100%，林草植被恢复率 98%，林草覆盖率 67.2%。所有指标均达到水土保持方案报告书的设计要求。

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，得到了各参建单位的指导和帮助，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		天津东丽南孙庄 110 千伏输变电工程										
建设规模		新建主变 2×50MVA, 110 千伏出线 4 回, 10 千伏出线 24 回。新建输电线路新建 110kV 、220kV 输电线路(220kV 与 110kV 线路同塔挂线,本次不带电) 长度为 7.533km。		建设单位、联系人		国网天津市电力公司东丽供电分公司						
				建设地点		天津市 XX 区						
				所属流域		海河流域						
				工程总投资		总投资 10965.92 万元						
				工程总工期		2019 年 12 月开工建设, 2022 年 4 月完成建设						
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			段帅, 18856333677			
自然地理类型			平原区, 温带季风型大陆性气候, 地处海河流域, 项目区林草覆盖率为 25%			防治标准			一级(北方土石山区一级防治标准)			
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			调查监测			
	5.水土流失危害监测		现场监测			水土流失背景值			150t/(km²•a)			
方案设计防治责任范围			3.51hm²			容许土壤流失量			200t/(km²•a)			
水土保持投资			96.44 万元			水土流失目标值			200t/(km²•a)			
防治措施			雨水排水管道 685m, 透水砖铺装 719.5m², 表土剥离 0.123 万 m³, 表土回覆 0.123 万 m³, 耕地恢复 2.52hm²; 绿化 1076.85m², 撒播草籽 0.79hm²; 临时泥浆沉淀池 54 座, 密目网苫盖 2.2hm², 彩条布铺垫 0.1hm²。									
监测结论	防治效果	分类指标	目标值(%)	达到值(%)	实际监测数量							
		水土流失总治理度	95	99.2	防治措施面积	3.68hm²	永久建筑物及硬化面积	0.73hm²	扰动土地总面积	3.71hm²		
		土壤流失控制比	1.0	1.0	防治责任范围面积		3.71hm²	水土流失总面积		3.71hm²		
		渣土防护率	98	99.5	工程措施面积		2.59hm²	容许土壤流失量		200t/(km²•a)		
		表土保护率	95	100	植物措施面积		0.88hm²	监测土壤流失情况		200t/(km²•a)		
		林草植被恢复率	97	98	可恢复林草植被面积		0.90hm²	林草类植被面积		0.90hm²		
		林草覆盖率	27	67.2	实际拦挡弃土(石、渣)量		/	总弃土(石、渣)量		/		
		水土保持治理达标评价		水土流失总治理度99.2%, 土壤流失控制比1.0, 渣土防护率99.5%, 表土保护率100%, 林草植被恢复率100%, 林草覆盖率67.2%。								
	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	4
1.3 监测工作实施情况	7
2 监测内容和方法	13
2.1 扰动土地情况	13
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	14
2.3 水土保持措施	14
2.4 水土流失情况	17
3 重点对象水土流失动态监测	18
3.1 防治责任范围监测	18
3.2 土石方流向情况监测	20
4 水土流失防治措施监测结果	22
4.1 水土保持方案报告书设计	22
4.2 实际监测	23
4.3 水土保持措施监测结果对比分析	24
4.5 水土保持措施防治效果	26
5 土壤流失情况监测	27
5.1 监测时段划分	27
5.2 水土流失面积	27

5.3 土壤侵蚀模数	28
5.4 土壤流失总量	29
5.5 土壤流失量变化分析	29
5.6 水土流失危害	30
6 水土流失防治效果监测结果	31
7 结论	34
7.1 水土流失动态变化	34
7.2 水土保持措施评价	34
7.3 水土保持监测“三色”评价	35
7.4 存在问题及建议	35
7.5 综合结论	35
8 附图及有关资料	36
8.1 附图	36
8.2 有关资料	36

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

天南孙庄 110kV 变电站本期建设规模为主变 $2 \times 50\text{MVA}$ ，110 千伏出线 4 回，10 千伏出线 24 回。输电线路长度为 7.533km，其中架空线路长 6.859km，新建铁塔 29 基，同塔四回挂线，即 220kV、110kV 均挂线，本次 220kV 线路不带电；电缆线路长约 0.674km，电压等级为 110kV。

本工程实际建设中，架空线路长度较水保方案增加 0.559km，电缆线路长度较水保方案减少 0.366km，线路整体增加 0.193 km。

天津东丽南孙庄 110kV 变电站包括站区（含进站道路）、施工生产生活区（含堆土、材料堆放）；其中站区占地面积为 3600m^2 ，进站道路长 75m，宽 4m，面积为 300m^2 ，施工生产生活区面积为 3000m^2 。

输电线路占地包括电缆敷设区和架空线路区，其中电缆敷设区包括电缆沟槽区 0.44hm^2 、工作井区 0.01hm^2 ；架空线路区包括塔基区 1.77hm^2 、牵张场及跨越施工区 0.80hm^2 。

电缆施工区域为沟槽两侧，一侧用于堆放材料，宽 1m，另一侧用于堆放基槽土，宽 5m，沟槽区人工施工区域宽 1m（不含基槽宽度）。

输电线路塔基施工区围绕塔基四周布设，每个塔基施工面积 500m^2 ，线路布设 3 个牵引场、3 个张力场。每个牵引场的面积为 1500m^2 ，张力场的面积为 900m^2 。架空线路跨越北杨线、外环调整线，共布设 2 个跨越场，每个 250m^2 。

1.1.2 项目区概况

（1）地形地貌

天津市 XX 区地貌类型为海积平原，地势比较平坦，地形大体趋势为西高东低，间有洼地和堤状带，平均海拔标高 1.9m 左右。

（2）地质

根据勘察资料，南孙庄变电站在深度 30.0m 范围内的地基土属第四系全新统人工填土层、陆相沉积层、沼泽相沉积层和海相沉积层。

根据工程《岩土工程勘察报告》，在埋深 30.00m 深度范围内，线路沿线场地地层自上而下为人工填土层（Qml）、全新统新近组新近沉积层（Q43Nal）、全新统上组湖沼相沉积层(Q431+h)、全新统中组海相沉积层(Q42m)、全新统下组沼泽相沉积层（Q41h）、全新统下组陆相沉积层（Q41al）、上更新统第五组陆相冲积层（Q3eal）、上更新统第四组滨海潮汐带沉积层(Q3dmc）。

依据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)，项目区地震烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.20g。

勘察测得场地地下潜水水位初见水位埋深为 1.20～ 1.60m，稳定水位埋深为 1.00～1.40m，地表地下水主要由大气降水补给，以蒸发形式排泄，水位随季节有所变化，一般年变幅在 0.50~1.00m 左右。

（3）气象

XX 区属暖温带亚湿润大陆性季风气候，四季分明，冬季寒冷、干燥、少雪；春季干旱多风，冷暖多变；夏季气温高、湿度大、雨水集中；秋季天高云淡、风和日丽。根据 XX 区 1988~2019 年气象资料统计，多年平均气温为 12.5℃，极端最高气温为 41℃，极端最低气温为-19.5℃，降水量集中，雨季时段为 6-9 月，多年平均降水量 535mm，其中 60%以上降水量集中在七、八月份，多年最大冻土深度为 60.0cm，多年平均风速为 4m/s，主导风向为 SW，最大风速为 20.3m/s，多年平均蒸发量 1665.8mm，无霜期 244 天。

(4) 水文

XX 区境内河网水系发达、沟渠纵横，流经区内的一级河道 4 条，分别是海河、新开河、金钟河、永定新河、全长 62.34km；二级河道 6 条，分别是东减河、西减河、东河、西河、月西河、新地河，全长 86km；此外还有北塘排水河、外环河、排咸河，骨干渠道有务本河、六线河、四号桥小河等。XX 区有中型水库 1 座为新地河水库，设计总库容 1799 万 m^3 。

(5) 土壤与植被

项目区土壤主要为普通潮土、盐化潮土，普通潮土亚类属近代河流冲积母质形成的潮土，主要包括沙质潮土、壤质潮土、粘质潮土、菜园潮土等土种。盐化潮土多为氯化物硫酸盐盐化潮土，多数耕层全盐含量 0.2%左右。

XX 区植物资源丰富，植被属于暖温带落叶、阔叶林类型。乔木类主要有杨、柳、榆、国槐、香椿、松、柏等，灌木类主要有荆条、紫穗槐、酸枣等，草本植物主要有白羊草、黄背草、狼尾草、回回菜、野生黄须菜、马绊草等。本工程沿线的区域主要为耕地和城市绿化带，沿线林草覆盖率为 25%。

(6) 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 $200\text{t}/(\text{km}^2\text{a})$ 。项目区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，属微度侵蚀区，土壤侵蚀模数背景值 $150\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。

本工程所在地为平原地貌，土壤侵蚀以局部水力侵蚀为主，这种侵蚀与地形、土壤结构、植被的覆盖状况等因素有关。尽管该地区 70%~80%的降水集中于 7~9 月，但由于坡度小，夏季植被覆盖率较

大，因此降雨侵蚀作用较小。通过现场调查，侵蚀强度属微度侵蚀。由于该区基本建设活动较集中和频繁，仍应注意防止开发建设活动造成新增水土流失。

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东丽供电分公司；

设计单位：天津市汇峰工程设计咨询有限公司；

监理单位：天津电力工程监理有限公司；

施工单位：天津市新业送变电安装有限公司；

运检单位：国网天津市电力公司东丽供电分公司；

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；

水土保持监测单位：北京林森生态环境技术有限公司；

水土保持监理单位：天津电力工程监理有限公司；

水土保持设施验收单位：中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司；

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东丽供电分公司做为本工程建设管理单位，高度重视水土保持工作，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管理工作，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，配合并参加水保验收，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

北京林森生态环境技术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水土保持方案以及批复的要求贯彻实施。在工程建设过程中，依据水土保持要求，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，满足了项目水土流失防治标准。

1.2.4 水土保持方案报告书编报及变更

(1) 水土保持方案报告书编报

2019年2月，中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司受国网天津市电力公司东丽供电分公司的委托进行本项目的水土保持方案报告书编制工作，于2019年4月编制完成《天津东丽南孙庄110千伏输变电工程水土保持方案报告书》（送审稿）。2019年4月19日，天津市XX区行政审批局在天津市组织召开本工程水土保持方案技术评审会，专家组同意《报告》送审稿通过技术审查。

2019年4月，中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司按专家意见修改后形成《天津东丽南孙庄110千伏输变电工程水土保

持方案报告书》（报批稿）。2019年4月29日，天津市XX区人民政府政务服务办公室以编号：20190115113429003939 准予行政许可决定书予以批复。

（2）水土保持方案报告书变更情况

按照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）文件要求，对工程可能涉及变更的环节进行了比对核查，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

序号	办水保〔2016〕65号相关规定	项目实际情况	是否需要编报变更报告
（一）	第三条：水土保持方案经批准后，生产建设项目地点、规模发生重大变化，有下列情形之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报原审批机关		
1	涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的	相关区域与批复的水土保持方案报告书一致	否
2	水土流失防治责任范围增加30%以上的	方案批复的水土保持防治责任范围为 3.51hm ² ，实际监测水土保持防治责任范围为 3.71hm ² 。较方案批复增加了 5.7%。	否
3	开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	方案批复土石方挖填总量为 2.63 万 m ³ ，实际施工过程中土石方挖填总量为 2.51 万 m ³ ，较方案批复减少了 0.12 万 m ³ 。	否
4	线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上的	本工程不涉及	否
5	施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上的	本工程不新建施工道路，与批复的水土保持方案一致	否
6	桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上的	本工程不涉及	否

序号	办水保〔2016〕65号相关规定	项目实际情况	是否需要编报变更报告
(二)	第四条：水土保持方案实施过程中，水土保持措施发生下列重大变更之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报原审批机关		
1	表土剥离量减少 30%以上的	方案批复的表土剥离量为 0.165 万 m ³ ，实际剥离表土量 0.123 万 m ³ ，减少了 0.042 万 m ³ ，减少了 25.4%。	否
2	植物措施总面积减少 30%以上的	方案批复植物措施面积 0.36hm ² ，实际实施植物措施面积 0.90hm ² 。	否
3	水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的	经现场监测情况，水土保持重要单位工程措施体系较为完善，不存在可能导致水土保持功能显著降低或丧失的变化	否
(三)	第五条：在水土保持方案确定的废弃砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等专门存放地（以下简称“弃渣场”）外新设弃渣场的，或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20%以上的，生产建设单位应当编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书，报水行政主管部门审批。	批复方案弃方 63m ³ ，为钻渣泥浆，就地填埋，无弃渣场；实际余方 100m ³ ，为钻渣泥浆，就地填埋，无弃渣场。	否

1.2.5 水土保持监测意见落实情况

本工程水土保持监测过程中无水土保持监测意见。

1.2.6 监督检查意见落实情况

未收到各级水行政部门的要求整治的监督检查意见。

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 监测范围

水土保持监测区域主要以该项目的水土流失防治责任范围，本项目水土保持方案报告书批复的水土流失防治责任范围的面积为 3.51hm²。实际监测水土流失防治责任范围的面积为 3.71hm²，详见表

1-2。

表 1-2 监测范围统计表

项目组成			永久占地 面积	临时占地 面积	防治责任 范围
变电站工程 区	变电站站区		0.39	/	0.39
	施工生产生活区		/	0.30	0.30
输电线路工 程区	电缆敷 设区	电缆沟槽区	/	0.44	0.44
		工作井区	/	0.01	0.01
	架空线 路区	塔基区	0.34	1.43	1.77
		牵张场及跨越施 工场区	/	0.80	0.80
合计			0.73	2.98	3.71

1.3.2 监测布局

根据天津市 XX 区行政审批局批复的水土保持方案报告书，水土流失防治分区水土流失防治区划分主要依据主体工程布局、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的水土流失防治分区分为变电站工程区和输电线路工程区两个一级区；根据施工作业面扰动特点进一步划分 4 个二级区，分别为变电站区、变电站施工生产区、电缆敷设区、架空线路区；根据施工特点将电缆敷设区划分为 2 个三级区，分别为电缆沟槽区和工作井区，将架空线路区划分为 2 个三级区，分别为塔基区、牵张场及跨越施工场区。

1.3.3 监测内容和方法

根据《生产建设项目水土保持监测规程》的通知（办水保〔2015〕139 号），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为谷歌卫星影像解译、实地调查监测、普查法、资料收集法等。通过以上监测方法获得扰动情况监测数据。

1.3.4 监测项目部设置

2019 年 12 月，我公司接受国网天津市电力公司东丽供电分公司委托，承担本项目的水土保持监测服务。接受委托后我公司成立了“天津东丽南孙庄 110 千伏输变电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
李 焰	高工	项目负责人
焦 硕	工程师	监测工程师
王俊杰	工程师	监测员
屈新辉	工程师	监测员

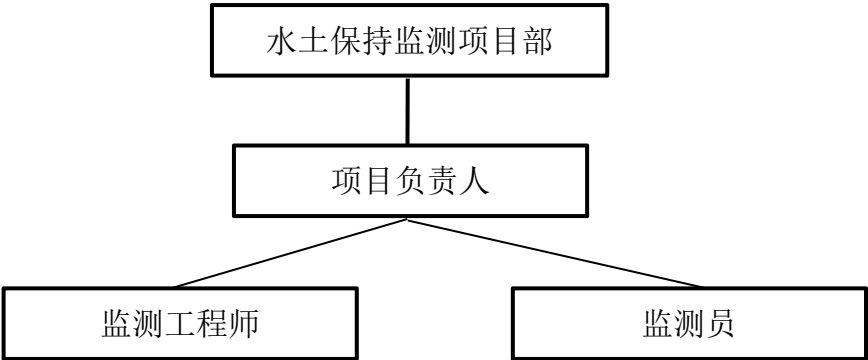


图 1-2 水土保持监测项目部组织模式示意图

1.3.5 监测点布设

本工程共布设调查监测点 3 个，分别布设在变电站工程区、电缆敷设区、架空线路区，根据监测点位观测流失量进行推算侵蚀模数或调查项目扰动现状类比分析确定侵蚀模数中的水土流失情况。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	监测方法	监测内容	监测时段
1	变电站工程区	N:39°12'35.40" E:117°18'8.71"	调查监测	土壤侵蚀模数	2019 年 12 月～ 2022 年 4 月
2	电缆敷设区	N:39°12'35.07" E:117°18'7.64"	调查监测	土壤侵蚀模数	2019 年 12 月～ 2022 年 4 月
3	架空线路区	N:39°12'35.72" E:117°17'59.83"	调查监测	土壤侵蚀模数	2019 年 12 月～ 2022 年 4 月

1.3.6 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	单位	数量	备注
1	全站仪	套	1	
2	手持式 GPS	套	2	
3	笔记本电脑	台	4	
4	激光测距仪	台	1	
5	数码相机	台	2	
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	

1.3.7 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，采取搜集施工影像资料、监理资料、现场量测、调查和类比为主，并结合谷歌卫星影像及无人机航测解译。

(1) 谷歌卫星影像解译

采用谷歌卫星影像资料，了解掌握项目区历史扰动情况、植被恢复情况、弃土弃渣情况。

1) 各类信息提取的最小成图图斑面积应为 4mm^2 ，条状图斑短边长度不应小于 1mm 。

2) 解译结果应抽取不少于总图斑数的 5% 进行核查，核查涉及所有土壤侵蚀因子。

3) 对核查对象不少于 3% 的样本进行实地验证。解译结果判对率应不小于 90%。

(2) 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。

(3) 普查法

普查法是指定期对项目区全部占地进行一次普遍的调查，全面掌握项目建设进展和水土保持防治措施落实情况，并对发现的水土流失现象及时采取相应的应对措施。按时测量项目区扰动地表面积、损坏水土保持设施面积、临时堆土面积、植物措施面积等，可采用手持式 GPS 定位仪进行。

(4) 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。

1.3.8 监测成果提交情况

监测时段内，监测成果都按要求及时报送天津市 XX 区水务局和国网天津市电力公司东丽供电分公司，共完成监测实施方案 1 份，监测季报 8 期。

所有档案资料均按要求整理建档，并由专人负责管理，项目通过水土保持设施验收后，移交国网天津市电力公司东丽供电分公司。

2 监测内容和方法

天津东丽南孙庄 110 千伏输变电工程水土保持监测内容主要包括水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施效益三大类。在不同水土流失监测分区间均有所差异。具体可划分为水土流失防治责任范围动态监测、地表扰动面积监测、弃土弃渣监测、临时防护措施监测、植被恢复监测、工程措施监测和水土流失动态监测共七项。

2.1 扰动土地情况

建设项目的防治责任范围即项目建设区面积。因此水土流失防治责任范围动态监测包括所有建设区占地面积的动态监测。项目建设区面积为永久占地和临时占地。扰动面积监测，主要监测工程永久占地和临时占地的扰动地表面积的变化。

本工程的扰动面积通过卫星影像解译、GPS 测量、人工测量和资料分析等监测方法获取。

监测人员利用谷歌卫星影像获取项目区扰动面积为 3.71hm^2 。

(1) 变电站站区

监测人员 2021 年 10 月 16 日利用 GPS 定位对变电站站区扰动面积进行测量，获得扰动土地面积为 0.39hm^2 。

(2) 施工生产生活区

监测人员 2021 年 10 月 16 日利用 GPS 定位对施工生产生活区扰动面积进行测量，获得扰动土地面积为 0.30hm^2 。

(3) 电缆沟槽区

监测人员 2021 年 10 月 17 日利用激光测距仪，GPS 定位对沟槽开挖区扰动面积进行测量，并查阅过程中施工资料获得电缆沟槽区扰动面积共计 0.44hm^2 。

(4) 工作井区

监测人员 2021 年 10 月 17 日利用激光测距仪，并查阅过程中施工资料获得工作井区占地面积总计约 0.01hm²。

(5) 塔基及塔基施工区

监测人员 2021 年 10 月 17 日利用激光测距仪，GPS 定位对塔基及塔基施工区扰动面积进行测量，并查阅过程中施工资料获得塔基及塔基施工区扰动面积共计 1.77hm²。

(6) 牵张场及跨越施工场区

监测人员 2020 年 10 月 17 日利用激光测距仪，GPS 定位对塔基及塔基施工区扰动面积进行测量，获得牵张场及跨越施工场区扰动面积总计约 0.80hm²。

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

主要监测挖方和填方的地点、数量和占地面积；弃土、石渣量及其堆放面积；挖填方形成的边坡水土流失防护、边坡稳定性；弃土、石渣堆放处临时性水土保持措施（如编织袋围堰、表面覆盖、四周排水等）；挖、填方处和弃土石渣堆放场地水土流失对周围环境的影响。

本工程土石方量、表土剥离和表土回覆的工程量通过查阅施工单位的统计资料获得。建设过程中临时堆土堆就近堆放，便于后期回填，未设取土场、弃渣场。

2.3 水土保持措施

2.3.1 工程措施

工程采取的水土保持工程措施主要有表土剥离及回覆、透水砖铺装、排水管道等，监测内容主要有各工程措施的措施类型、进度、位置、稳定性、完好程度、运行情况 and 措施的效果等。工程措施监测内容与监测方法详见表 2-1。

表 2-1 工程措施监测内容与监测方法

序号	监测内容	监测方法
1	措施类型	资料分析、实地测量
2	开工时间	收集资料、实地查看
3	完工时间	收集资料、实地查看
4	位置	资料分析、实地测量
5	规格	资料分析、实地测量
6	尺寸	资料分析、实地测量
7	数量	资料分析、实地测量
8	防治效果	资料分析、实地测量
9	运行情况	资料分析、实地测量

在监测过程中，水土保持措施的监测方法主要有 GPS 量测、激光测距仪测量、钢尺测量等实地测量方法以及施工图读取、卫星遥感影像解译。

（1）雨水管网

通过查阅现场监理及施工单位过程资料，获得雨水管网长度为 685m。

（2）透水砖铺装

通过查阅现场监理及施工单位过程资料，获得透水砖铺装面积为 719.5m²。

（3）表土剥离及回覆

通过查阅现场监理及施工单位过程资料，获取本工程表土剥离面积及厚度，得出表土剥离及回覆 0.246 万 m³。

（4）耕地恢复

通过 GPS 量测、卫星遥感影像解译，获得工程施工现场的耕地恢复面积 2.52hm²。

2.3.2 植物措施

监测人员通过现场调查，工程采取的水土保持植物措施主要有绿化 1076.85m²，撒播草籽 0.79hm²。主要监测林草覆盖度、郁闭度、防治效果、生长情况等。监测内容、监测方法详见表 2-2。

表 2-2 植物措施监测内容与监测方法

序号	监测内容	监测方法
1	措施类型	资料分析、实地测量
2	开工时间	收集资料
3	完工时间	收集资料
4	位置	收集资料
5	数量	资料分析、实地测量
6	林草成活率	资料分析、实地测量
7	保存率	资料分析、实地测量
8	生长情况	资料分析、实地测量
9	覆盖度	资料分析、实地测量

2.3.3 临时防护措施

工程采取的水土保持临时措施主要有临时排水沟、临时透水铺装、密目网苫盖等。主要监测临时防护措施实施进度、数量和质量、防治效果、运行情况等。

(1) 监测人员利用谷歌卫星影像解译获得项目区临时苫盖面积 1.9hm²。

(2) 通过查阅现场施工、监理资料获取临时泥浆沉淀池 54 座。

(3) 通过现场勘察及查阅现场施工、监理资料获取彩条布铺垫 0.1hm²。

临时防护措施的监测内容、监测方法详见表 2-3。

表 2-3 临时措施监测内容与监测方法

序号	监测内容	监测方法
1	措施类型	资料分析、实地测量
2	开工时间	资料分析
3	完工时间	资料分析
4	位置	收集资料、实地测量
5	规格	资料分析、实地测量
6	尺寸	资料分析、实地测量
7	数量	资料分析、实地测量
8	防治效果	资料分析、实地测量
9	运行情况	资料分析、实地测量

2.4 水土流失情况

针对不同地形地貌、地表扰动类型的流失特点，经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀程度；依据观测数据，运用数理统计方法，结合调查，分析计算工程建设过程中和植被恢复期的水土流失面积、分布、土壤流失量和水土流失强度变化情况，评价对周边地区生态环境的影响，以及造成的危害情况等。水土流失量监测内容、监测方法详见2-4。

表 2-4 水土流失量监测内容与监测方法

序号	监测内容	监测方法
1	水土流失面积	资料分析
2	土壤流失量	调查监测
3	水土流失危害	实地测量、资料分析

土壤侵蚀模数通过调查监测点地貌、坡度、覆盖物等指标，采用专家判读法估判。

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

水保方案中设计的防治责任范围为 3.51hm^2 ，永久占地 0.64hm^2 ，临时占地 2.87hm^2 。

项目建设区中各防治分区面积为：变电站站区 0.34hm^2 ；施工生产生活区面积为 0.2hm^2 ；电缆沟槽区 1.09hm^2 ；工作井区 0.09hm^2 ；塔基区 1.51hm^2 ；牵张场和跨越施工场区 0.28hm^2 。防治责任范围统计情况见表 3-1。

表 3-1 水土保持方案报告书设计水土流失防治责任范围表 单位： hm^2

项目组成		永久占地面积	临时占地面积	防治责任范围
变电站	变电站站区	0.33	0.01	0.34
	变电站施工生产生活区	/	0.20	0.20
输电线路	电缆沟槽区	/	1.09	1.09
	工作井区	/	0.09	0.09
	塔基区	0.31	1.2	1.51
	牵张场及跨越施工场区	/	0.28	0.28
合计		0.64	2.87	3.51

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，经实际监测面积为 3.71hm^2 ，其中，变电站站区 0.39hm^2 ；变电站施工生产生活区面积为 0.30hm^2 ；电缆沟槽区 0.44hm^2 ；工作井区 0.01hm^2 ；塔基区 1.77hm^2 ；牵张场及跨越施工场区 0.80hm^2 。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

防治分区		水土流失防治责任范围	
一级分区	二级分区	项目建设区	合计
变电站	变电站站区	0.39	0.39
	施工生产生活区	0.30	0.30
	小计	0.69	0.69
输电线路	电缆沟槽区	0.44	0.44
	工作井区	0.01	0.01
	塔基区	1.77	1.77
	牵张场及跨越施工场区	0.80	0.80
	小计	3.02	3.02
合计		3.71	3.71

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 3.71hm²，与批复水土保持方案报告书中设计的水土流失防治责任范围面积对比情况见表 3-3。具体变化情况如下：

实际发生的扰动面积较水土保持方案报告书中设计的防治责任范围增加 0.20hm²，主要原因为其中变电站站区增加 0.05hm²，施工生产生活区增加 0.10hm²，电缆沟槽区面积减少 0.65hm²，工作井区减少 0.08hm²，塔基区增加 0.26hm²，牵张场及跨越施工场区增加 0.52hm²。

表 3-3 水土流失防治责任范围变化情况分析表

项目		方案批复防治责任范围	施工期实际防治责任范围	增减 (+/-)
变电站工程	变电站站区	0.34	0.39	0.05
	变电站施工生产生活区	0.20	0.30	0.10
线路工程区	电缆沟槽区	1.09	0.44	-0.65
	工作井区	0.09	0.01	-0.08
	塔基区	1.51	1.77	0.26
	牵张场及跨越施工场区	0.28	0.80	0.52
合计		3.51	3.71	0.20

3.2 土石方流向情况监测

3.2.1 实际土石方监测结果

本工程土石方量、表土剥离和表土回覆的工程量通过查阅施工单位的统计资料获得。建设过程中临时堆土堆放于施工区内，现场采取了密目网苫盖。

本工程建设期挖填土石方总量为 2.51 万 m³，其中挖方总量为 1.26 万 m³（其中包括表土 0.123 万 m³），填方总量为 1.25 万 m³（其中包括表土 0.123 万 m³），余方 100m³，就近低洼处填埋。

表 3-4 实际监测土石方量一览表 单位：万 m³

序号	主要工程项目	分区		开挖方	回填方	余方
①	变电站	站区	基槽开挖	0.80	0.80	
②	输电线路	电缆敷 设区	表土剥离	0.023	0.023	
			基槽开挖	0.09	0.09	
③		架空线 路区	基槽开挖	0.25	0.24	0.01
			表土剥离	0.10	0.10	

3.2.2 土石方流向监测结果对比分析

（1）水土保持方案报告书设计情况

方案中本项目建设期土石方总量为 2.63 万 m³，其中挖方总量为 1.32 万 m³（其中包括表土 0.14 万 m³），填方总量为 1.31 万 m³（其中包括表土 0.14 万 m³），余方总量为 63m³，钻渣泥浆就近低洼处填埋。

表 3-5 方案设计土石方量一览表 单位：万 m³

序号	主要工程项目	分区		开挖方	回填方	余方
①	变电站	站区	基槽开挖	0.72	0.72	
②	输电线路	电缆敷 设区	表土剥离	0.05	0.05	
			基槽开挖	0.29	0.29	
架空线 路区		基槽开挖	0.17	0.16	0.0063	
		表土剥离	0.09	0.09		
合计				1.32	1.31	0.0063

(2) 土石方量对比情况表

表 3-4 工程土石方量对比一览表 单位：万 m³

序号	主要工程项目	分区		方案设计挖填方量	实际监测挖填方量
①	变电站	站区	基槽开挖	1.44	1.60
②	输电线路	电缆敷 设区	表土剥离	0.1	0.046
			基槽开挖	0.58	0.18
架空线 路区		基槽开挖	0.33（0.0063）	0.49（0.01）	
		表土剥离	0.18	0.20	
合计				2.63	2.516

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 水土保持方案报告书设计

4.1.1 工程措施

(1) 变电站站区

水土保持方案中设计的水土保持工程措施有雨水排水管道 1010m，透水砖铺设 698.5m^2 ，土地整治 0.01hm^2 。

(2) 施工生产生活区

水土保持方案中设计的水土保持工程措施有土地整治 0.20hm^2

(3) 电缆敷设区

水土保持方案中设计的水土保持工程措施有表土剥离 0.05hm^2 ，表土回覆 0.05hm^2 ，土地整治 0.02hm^2 ，耕地恢复 1.16hm^2 。

(4) 架空线路区

水土保持方案中设计的水土保持工程措施有表土剥离 0.09hm^2 ，表土回覆 0.09hm^2 ，土地整治 0.06hm^2 ，耕地恢复 1.42hm^2 。

4.1.2 植物措施

(1) 变电站站区

水土保持方案中设计的水土保持植物措施有在围墙和道路之间种植适合本地生长的树草种，采用乔灌草相结合的方式除尘降噪，美化环境，绿化面积共计 0.01hm^2 。

(2) 施工生产生活区

水土保持方案中设计的水土保持植物措施有撒播草籽 0.2hm^2 。

(3) 电缆敷设区

水土保持方案中设计的水土保持植物措施有撒播草籽 0.02hm^2 。

(4) 架空线路区

水土保持方案中设计的水土保持植物措施有撒播草籽 0.06hm^2 。

4.1.3 临时措施

(1) 变电站站区

水土保持方案中设计的水土保持临时措施有密目网苫盖 0.05hm^2 ，编织袋拦挡 54.4m^3 。

(2) 电缆敷设区

水土保持方案中设计的水土保持临时措施有密目网苫盖 0.52hm^2 ，彩条布铺垫 0.20hm^2 。

(3) 架空线路区

水土保持方案中设计的水土保持临时措施有密目网苫盖 0.20hm^2 ，临时泥浆沉淀池 67.2m^3 。

4.2 实际监测

本工程实施完成的水土保持工程措施有雨水排水管道 685m ，透水砖铺装 719.5m^2 ，表土剥离 0.123 万 m^3 ，表土回覆 0.123 万 m^3 ，耕地恢复 2.52hm^2 ；植物措施主要有绿化 1076.85m^2 ，撒播草籽 0.79hm^2 ；临时措施有临时泥浆沉淀池 54 座，密目网苫盖 1.9hm^2 ，彩条布铺垫 0.1hm^2 。

4.2.1 工程措施

(1) 变电站站区

实际完成的水土保持工程措施有雨水排水管道 685m ，透水砖铺设 719.5m^2 ，土地整治 0.11hm^2 。

(2) 施工生产生活区

实际完成的水土保持工程措施有土地整治 0.30hm^2 。

(2) 电缆敷设区

实际完成的的水土保持工程措施有表土剥离 0.023hm^2 ，表土回覆 0.023hm^2 ，耕地恢复 0.45hm^2 。

(3) 架空线路区

实际完成的的水土保持工程措施有表土剥离 0.10hm^2 ，表土回覆 0.10hm^2 ，耕地恢复 2.07hm^2 。

4.2.2 植物措施

(1) 变电站站区

实际完成的的水土保持植物措施有绿化 1076.85m^2 。

(2) 施工生产生活区

实际完成的的水土保持植物措施有撒播草籽 0.30hm^2 。

(3) 架空线路区

实际完成的的水土保持植物措施有撒播草籽 0.49hm^2 。

4.2.3 临时措施

(1) 变电站站区

实际完成的的水土保持临时措施有密目网苫盖 0.7hm^2 。

(2) 施工生产生活区

实际完成的的水土保持临时措施有密目网苫盖 0.3hm^2 。

(3) 电缆敷设区

实际完成的的水土保持临时措施有密目网苫盖 0.3hm^2 ，彩条布铺垫 0.1hm^2 。

(4) 架空线路区

实际完成的的水土保持临时措施有密目网苫盖 0.9hm^2 ，临时泥浆沉淀池 54 座。

4.3 水土保持措施监测结果对比分析

本项目水土保持措施完成量与批复的水土保持方案中设计工程量基本一致，建设水土流失也得到全面治理：1、本工程水土保持方案编报于可研阶段，实际变电站站区内扰动面积较方案时有所增加，

透水砖铺装面积增加了 21m²，雨水管线长度减少了 325m；站内绿化区域进行土地整治，土地整治面积增加了 0.1hm²；实际施工生产生活区面积较方案有所增加，土地整治面积增加 0.1hm²。实际建设中一部分电缆线路改为架空线路，为减少扰动，减少电缆一侧堆放材料面积，电缆沟槽区及工作井区表土剥离量及土地整治面积有所减少；架空线路塔基数量增多，塔基施工区总面积增加，牵张场和跨越施工场区面积增加，表土剥离量和土地整治面积有所增加。实际线路实施的水土保持工程措施与方案设计相比，表土剥离量减少了 0.042 万 m³，土地整治面积增加了 0.34hm²。

2、实际建设中变电站站区绿化面积较方案时增加 0.04hm²，施工生产生活区撒播草籽面积较方案时增加 0.1hm²；电缆敷设区全部占用耕地，无撒播草籽，由于一部分电缆路径改为架空线路，架空线路区面积增加，撒播草籽面积增加了 0.43hm²。

3、实际完成的临时措施与方案设计相比，堆土地点由变电站站内改为施工生产生活区，由于临时堆土高度降低，取消采用编织袋装土拦挡措施，改为采用密目网苫盖，站内裸露地面采用密目网铺垫；由于一部分电缆路径改为架空线路，电缆面积减少，电缆敷设区密目网苫盖、铺垫面积减少，架空线路区面积增加，其密目网苫盖面积有所增加，泥浆沉淀池数量增加。

实施的水土保持措施与方案设计详细对比情况见表 4-1。

表 4-1 水土保持措施监测结果对比表

序号	防护措施	单位	方案设计	实际完成	变化+/-
第一部分 工程措施					
1	雨水管道	m	1010	685	-325
2	透水砖	m ²	698.5	719.5	21
3	表土剥离	万 m ³	0.165	0.123	-0.017
4	表土回覆	万 m ³	0.165	0.123	-0.017
5	土地整治（耕地恢复）	hm ²	2.94（2.58）	3.42（2.52）	0.54（-0.06）
第二部分 植物措施					

1	撒播草籽	hm ²	0.29	0.79	0.50
2	绿化	m ²	1076.85	1076.85	/
第三部分 临时措施					
1	密目网苫盖	hm ²	0.77	2.20	1.43
2	编织袋拦挡	m ³	54.4	/	-54.4
3	泥浆沉沙池	m ³	67.2	81	13.8
4	彩条布铺垫	hm ²	0.20	0.10	-0.1

4.5 水土保持措施防治效果

天津东丽南孙庄 110 千伏输变电工程建设过程中实施的工程措施有：雨水管道，透水砖铺装，表土剥离，表土回覆，耕地恢复；植物措施有绿化，撒播草籽；临时措施有密目网苫盖，泥浆沉沙池，彩条布铺垫。经现场实际监测，实际实施和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

5.1 监测时段划分

本工程监测时段为 2019 年 12 月-2022 年 4 月。根据工程进度及不同施工阶段项目区土壤流失变化情况；通过查看卫星历史影像、查阅施工过程中资料获得 2019 年 12 月-2022 年 4 月施工阶段项目区土壤流失变化情况；将本工程划分为基础施工期、主体施工期和植被恢复期 3 个阶段。

5.2 水土流失面积

(1) 基础施工期

本工程监测时段内水土流失面积为 3.71hm^2 ，其中变电站站区土壤流失面积为 0.39hm^2 ，变电站施工生产生活区土壤流失面积为 0.30hm^2 ，电缆沟槽区土壤流失面积为 0.44hm^2 ，工作井区土壤流失面积为 0.01hm^2 ，塔基区土壤流失面积为 1.77hm^2 ，牵张场及跨越施工场区土壤流失面积为 0.80hm^2 。各分区的水土流失面积具体数据见表 5-1。

表 5-1 水土流失面积统计表 单位： hm^2

监测时段	监测分区	时间	土壤流失面积
基础施工期	变电站站区	2019.12-2020.12	0.39
	变电站施工生产生活区	2019.12-2020.12	0.30
	电缆沟槽区	2019.12-2020.12	0.44
	工作井区	2019.12-2020.12	0.01
	塔基区	2019.12-2020.12	1.77
	牵张场及跨越施工场区	2019.12-2020.12	0.80
合计			3.71

(2) 主体施工期

本工程监测时段内水土流失面积为 2.98hm^2 ，变电站施工生产生活区土壤流失面积为 0.30hm^2 ，电缆沟槽区土壤流失面积为 0.44hm^2 ，工作井区土壤流失面积为 0.01hm^2 ，塔基区土壤流失面积为 1.43hm^2 ，牵张场及跨越施工场区土壤流失面积为 0.80hm^2 。各分区的水土流失

面积具体数据见表 5-2。

表 5-2 水土流失面积统计表 单位: hm^2

监测时段	监测分区	时间	土壤流失面积
主体施工期	变电站施工生产生活区	2021.1-2021.11	0.30
	电缆沟槽区	2021.1-2021.11	0.44
	工作井区	2021.1-2021.11	0.01
	塔基区	2021.1-2021.11	1.43
	牵张场及跨越施工场区	2021.1-2021.11	0.80
合计			2.98

(3) 植被恢复期

本工程监测时段内水土流失面积为 0.79hm^2 ，其中施工生产生活区土壤流失面积为 0.30hm^2 ，架空线路区土壤流失面积为 0.49hm^2 。各分区的水土流失面积具体数据见表 5-3。

表 5-3 水土流失面积统计表 单位: hm^2

监测时段	监测分区	时间	土壤流失面积
植被恢复期	施工生产生活区	2021.12-2022.4	0.30
	架空线路区	2021.12-2022.4	0.49
合计			0.79

5.3 土壤侵蚀模数

本工程监测时段为 2019 年 12 月-2022 年 4 月，根据现场查勘并结合专家判读法得到每季度各分区土壤侵蚀模数。本工程不同季度各分土壤侵蚀模数详见表 5-3。

表 5-3 植被恢复阶段土壤侵蚀模数统计表

监测时段	监测分区	时间	土壤侵蚀模数
基础施工期	变电站站区	2019.12-2020.12	1500
	变电站施工生产生活区	2019.12-2020.12	1000
	电缆沟槽区	2019.12-2020.12	1500
	工作井区	2019.12-2020.12	1500
	塔基区	2019.12-2020.12	1500
	牵张场及跨越施工场区	2019.12-2020.12	1000
主体施工期	变电站站区	2021.1-2021.11	1500
	变电站施工生产生活区	2021.1-2021.11	1000
	电缆沟槽区	2021.1-2021.11	1500
	工作井区	2021.1-2021.11	1500
	塔基区	2021.1-2021.11	1500
	牵张场及跨越施工场区	2021.1-2021.11	1000
植被恢复期	变电站站区	2021.12-2022.4	200

	施工生产生活区	2021.12-2022.4	200
	电缆敷设区	2021.12-2022.4	200
	架空线路区	2021.12-2022.4	200

5.4 土壤流失总量

天津东丽南孙庄 110 千伏输变电工程监测时段内土壤流失总量为 89.778t，其中基础施工期土壤流失量 50.15t，主体施工期土壤流失量 39.1t，植被恢复期土壤流失量 0.528t。

各阶段水土流失量统计情况见表 5-4。

表 5-4 分区水土流失量统计表

监测时段	监测分区	时间	土壤流失面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 (t/(km ² ·a))	时段 (a)	土壤流失量 (t)
基础施工期	变电站站区	2019.12-2020.12	0.39	1500	1	5.85
	变电站施工生产生活区	2019.12-2020.12	0.30	1000	1	3
	电缆沟槽区	2019.12-2020.12	0.44	1500	1	6.6
	工作井区	2019.12-2020.12	0.01	1500	1	0.15
	塔基区	2019.12-2020.12	1.77	1500	1	26.55
	牵张场及跨越施工场区	2019.12-2020.12	0.80	1000	1	8
	合计		3.71			50.15
主体施工期	变电站施工生产生活区	2021.1-2021.11	0.30	1500	0.92	4.14
	电缆沟槽区	2021.1-2021.11	0.44	1000	0.92	4.048
	工作井区	2021.1-2021.11	0.01	1500	0.92	0.138
	塔基区	2021.1-2021.11	1.43	1500	0.92	19.734
	牵张场及跨越施工场区	2021.1-2021.11	0.80	1500	0.92	11.04
	合计		2.98			39.1
植被恢复期	施工生产生活区	2021.12-2022.4	0.30	200	0.42	0.198
	架空线路区	2021.12-2022.4	0.49	200	0.42	0.33
	合计		0.79			0.528
合计						89.778

5.5 土壤流失量变化分析

天津东丽南孙庄 110 千伏输变电工程监测时段内土壤流失总量为 89.778t。较方案项目区土壤流失量增加了 26.87t。

5.6 水土流失危害

天津东丽南孙庄 110 千伏输变电工程建设过程中，无水土流失危害事件发生。

6 水土流失防治效果监测结果

(1) 水土流失治理度

本项目扰动土地面积为 3.71hm^2 ，水土流失面积 3.71hm^2 ，水土流失治理达标面积为 3.68hm^2 ，水土流失治理度为 99.2%。。

水土流失治理度统计详见表 6-1。

表 6-1 各防治分区水土流失治理情况表

防治分区	扰动面积 (hm^2)	水土流失面积 (hm^2)	水土流失治理面积 (hm^2)				水土流失治理度 (%)
			植物措施	工程措施	建筑物及道路硬化	小计	
变电站工程区	0.69	0.69	0.40	0.07	0.2	0.67	97.1
输电线路工程区	3.02	3.02	0.48	2.52	0.01	3.01	99.7
本工程	3.71	3.71	0.88	2.59	0.21	3.68	99.2

(2) 土壤流失控制比

根据工程水保方案，参考工程所在区域的土壤侵蚀类型和强度，本工程区的容许土壤侵蚀量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据监测数据分析统计，施工过程中基础施工土壤侵蚀量比较大，由于工程各个区域在整个工程施工完毕后被建筑物覆盖或土地复耕或绿化，工程结束后，水土流失量逐渐变小，场地硬化工程、绿化工程等各项水保措施水土保持效益日趋显著。设计水平年时，整个项目区平均土壤侵蚀强度 $180\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，各项水土保持措施较好地发挥了作用。土壤流失控制比 1.1，达到了方案设计不小于 1.0 的防治目标。

(3) 渣土防护率

渣土防护率为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。本工程土石方挖方 1.26 万 m^3 ，填方 1.25 万 m^3 ，余方 100 m^3 ，余方为钻渣泥浆，就近低洼处填埋。

施工过程中部分临时堆土布设了临时拦挡措施，计算新增水土流失量约为 89.78t，折合土方 69m³(土壤容重按 1.30t/m³ 计)，占挖方总量的 0.5%，本工程拦渣率为 99.5%。

(4) 表土保护率

表土保护率为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，本工程土建施工前，对扰动地表区域进行了表土剥离，对于临时占压的区域进行了彩条布铺垫防护，土建施工结束后进行了表土回覆，防治责任范围内可剥离表土量为 0.123 万 m³，全部进行保护，施工区域内表土保护率可达到 100%。

(5) 林草植被恢复率

本工程项目建设区占地面积为 3.71hm²，可绿化面积为 0.90hm²，实际恢复植被覆盖面积 0.88hm²，林草植被恢复率 98%。达到水土保持方案拟定的防治目标值。

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

防治分区	扰动面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	可绿化面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
变电站工程区	0.69	0.40	0.41	98
输电线路工程区	3.02	0.48	0.49	98
本工程	3.71	0.88	0.90	98

(6) 林草覆盖率

本工程项目建设区占地面积为 3.71hm²，耕地面积为 2.4hm²，实际恢复植被覆盖面积 0.88hm²，林草覆盖率 67.2%。达到水土保持方案拟定的防治目标值。林草覆盖率计算详见表 6-3。

表 6-3 林草覆盖率计算表

防治分区	扰动面积 (hm ²)	扣除耕地面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	可绿化面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
变电站工程区	0.69	0.69	0.40	0.41	59.4

输电线路工程区	3.02	0.62	0.48	0.49	77.4
本工程	3.71	1.31	0.88	0.90	67.2

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 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
水土流失总治理度 (%)	95	99.2	合格
土壤流失控制比	1.0	1.0	合格
渣土防护率 (%)	98	99.5	合格
表土保护率 (%)	95	100	合格
林草植被恢复率 (%)	97	98	合格
林草覆盖率 (%)	27	67.2	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 3.51hm^2 ，包括永久占地 0.64hm^2 和临时占地 2.87hm^2 ，实际发生扰动土地面积为 3.71hm^2 ，包括永久占地 0.73hm^2 和临时占地 2.98hm^2 ，对比分析，增加了 0.26hm^2 。

实际监测本项目建设期挖填土石方总量为 2.51 万 m^3 ，其中挖方总量为 1.26 万 m^3 （其中包括表土 0.123 万 m^3 ），填方总量为 1.25 万 m^3 （其中包括表土 0.123 万 m^3 ），余方 100m^3 ，钻渣泥浆就近低洼处填埋

根据《生产建设项目水土流失防治标准》，水土保持方案设计项目整体的防治目标为：水土流失总治理度 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：水土流失总治理度 99.2% ，土壤流失控制比 1.0 ，渣土防护率 99.5% ，表土保护率 100% ，林草植被恢复率 98% ，林草覆盖率 67.2% 。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

本工程实施完成的水土保持工程措施有雨水排水管道 685m ，透水砖铺装 719.5m^2 ，表土剥离 0.123 万 m^3 ，表土回覆 0.123 万 m^3 ，耕地恢复 2.13hm^2 ；植物措施有绿化 1076.85m^2 ，撒播草籽 0.79hm^2 ；临时措施有临时泥浆沉淀池 54 座，密目网苫盖 2.2hm^2 ，彩条布铺垫 0.1hm^2 。

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 水土保持监测“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）》要求，通过对本工程各季度的扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效及水土流失危害监测结果综合分析，依据生产建设项目水土保持监测三色评价赋分方法（试行）进行了综合赋分评价，得分均在80分以上，监测总结报告三色评价得分为95分，固本工程水土保持监测“三色”评价结论为“绿”色。

7.4 存在问题及建议

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。

7.5 综合结论

天津东丽南孙庄110千伏输变电工程建设管理单位按照水土保持法律、法规的规定，委托了具有资质的单位开展了工程水土保持监测工作。各参建单位能够按批复的水土保持方案报告书的要求，落实水土保持防治责任与义务，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。施工时能合理安排施工季节，优化施工工艺和流程，减少了工程开挖及临时堆渣对周边环境的破坏，并采取一些临时性防治措施，有效地控制和减少了施工过程中的水土流失。已实施的水土保持措施质量和运行状况能满足方案和设计的要求，对水土流失防治责任范围内的水土流失进行了有效治理。

8 附图及有关资料

8.1 附图

- (1) 项目区地理位置图
- (2) 防治责任范围图
- (3) 监测分区及监测点布设图
- (4) 监测影像资料

8.2 有关资料

附件 1、XX 区行政审批局关于对本工程前期工作的函

附件 2、可行性研究报告的批复

附件 3、水土保持方案报告书的批复

附件 4、生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

附件 4、生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称		天津东丽南孙庄 110 千伏输变电工程		
监测时段和防治责任范围		<u>2019</u> 年第 <u>4</u> 季度- <u>2022</u> 年第 <u>2</u> 季度， <u>3.71</u> 公顷		
三色评价结论 (勾选)		绿色 ☒ 黄色 ☐ 红色 ☐		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	
	表土剥离保护	5	5	
	弃土(石、渣)堆放	15	15	
水土流失状况		15	13	流失量不足 100 立方米。
水土流失防治成效	工程措施	20	20	
	植物措施	15	12	
	临时措施	10	10	
水土流失危害		5	5	
合 计		100	95	