

金阜桥 110kV 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城东供电分公司

监测单位：北京林森生态环境技术有限公司

2023 年 4 月



金阜桥 110kV 输变电工程

水土保持监测总结报告

责任页

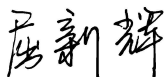
(北京林淼生态环境技术有限公司)

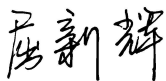
批准：郑志英  (总经理)

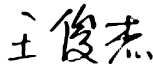
核定：朱国平  (高 工)

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 章、附件)

前 言

根据区域发展规划，周边的 [REDACTED]、[REDACTED] 目规划建筑规模约 50 万平方米，建成后将有大量的负荷需求，项目区周边现状电力供应主要由十一经路 35kV 变电站和大直沽 35kV 变电站，两座变电站负载率较高，且十一经路站已无出线间隔，为满足区域负荷增长的需求，提高供电可靠性，新建金阜桥 110kV 输变电工程是必要的。

本工程项目总投资 6554.29 万元，其中土建投资为 2853.66 万元。本工程于 2021 年 10 月 11 日开工，完工时间为 2022 年 11 月 28 日，总工期 13.5 个月。

金阜桥 110kV 输变电工程为新建工程，建设内容包括金阜桥 110kV 变电站和输电线路。其中金阜桥变电站占地面积为 0.35hm²；输电线路部分新建电缆线路 331m。

2018 年 8 月 10 日，天津市河东区行政审批局印发《关于金阜桥 110kV 输变电工程项目核准的批复》（津东审投核准〔2018〕1 号）。

2018 年 9 月，中国能源建设集团天津电力设计院有限公司编制完成《金阜桥（一厂）110kV 输变电工程可行性研究报告（修编）》。

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本工程初步设计说明书。

2019 年 4 月 3 日，国网天津市电力公司经济技术研究院有限公司组织召开本工程初步设计评审会，并于 4 月 8 日印发本工程初步设计评审意见。

2019 年 4 月 19 日，国网天津市电力公司印发《国网天津市电力公司关于金阜桥 110 千伏输变电工程初步设计的批复》（津电建设〔2019〕44 号）。

2018 年 12 月，北京林森生态环境技术有限公司编制完成本工程水土保持方案。12 月 23 日，天津市水务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。2019 年 3 月 14 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〕63 号）。

2021 年 7 月，受国网天津市电力公司城东供电分公司委托，北京林森生态环境技术有限公司承担本工程水土保持监测服务。工程开工后，我公司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 5 期，工程完工后，对监测资料进行整理，编制完成了《金阜桥

110kV 输变电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，将本工程划分为变电站区、施工生产生活区、电缆施工区等 3 个监测分区。

监测实施期间，监测人员多次对金阜桥 110kV 输变电工程开展现场监测，先后布设 3 个水土保持调查监测点。

实际监测金阜桥 110kV 输变电工程的扰动面积为 0.77hm^2 ，其中变电站区 0.35hm^2 ，施工生产生活区 0.16hm^2 ，电缆施工区 0.26hm^2 。

本项目工程挖填土石方总量为 1.18万 m^3 ，其中挖方总量 0.59万 m^3 （含表土剥离 0.12万 m^3 ），填方总量 0.59万 m^3 （含表土剥离 0.12万 m^3 ），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 0.12万 m^3 ，雨水排水管道 269m，透水砖铺装 1039m^2 ，土地整治 0.44hm^2 ；站区绿化 677m^2 ，撒播草籽 0.37hm^2 ；密目网苫盖 7000m^2 。

金阜桥 110kV 输变电工程建设期土壤流失总量为 1.91t，其中变电站区土壤流失量为 1.28t，施工生产生活区土壤流失量为 0.36t，电缆施工区土壤流失量为 0.27t。

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%。实际监测，扰动土地整治率 99.61%，水土流失总治理度 99.44%，土壤流失控制比 1.05，拦渣率 99%，林草植被恢复率 99.32%，林草覆盖率 56.49%。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		金阜桥 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 331m。	建设单位、联系人	国网天津市电力公司城东供电分公司	
		建设地点	天津	
		所属流域	海河流域	
		工程总投资	总投资 6554.29 万元	
		工程总工期	2021 年 10 月~2022 年 11 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 13920111111
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	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	190t/(km²•a)
方案设计防治责任范围		1.11hm²	容许土壤流失量	200t/(km²•a)
水土保持投资		106.09 万元	水土流失目标值	200t/(km²•a)
防治措施		（1）变电站区 工程措施：表土剥离与回填0.09万m³，雨水排水管道269m，透水砖铺装839,m²，土地整治0.07hm²。 植物措施：站区绿化677m²。 临时措施：密目网苫盖4000m²。 （2）施工生产生活区 工程措施：土地整治0.16hm²。 植物措施：撒播草籽0.16hm²。 （3）电缆施工区 工程措施：表土剥离与回覆0.03万m³，土地整治0.21hm²，透水砖铺装		

			200m ² 。 植物措施：撒播草籽0.21hm ² 。 临时措施：密目网苫盖 3000m ² 。							
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	99.61	防治措施面积	0.535hm ²	永久建筑物及硬化面积	0.232hm ²	扰动土地总面积	0.77hm ²
		水土流失总治理度	95	99.44	防治责任范围面积		0.77hm ²	水土流失总面积		0.538hm ²
		土壤流失控制比	1.0	1.05	工程措施面积		0.10hm ²	容许土壤流失量		200t/(km ² •a)
		林草覆盖率	25	56.49	植物措施面积		0.435hm ²	监测土壤流失情况		190t/(km ² •a)
		林草植被恢复率	97	99.32	可恢复林草植被面积		0.438hm ²	林草类植被面积		0.435hm ²
		拦渣率	95	99	实际拦挡弃土（含临时堆土）量		0.59万 m ³	总弃土（含临时堆土）量		0.59万 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。							
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.....	6
2 监测内容和方法.....	11
2.1 扰动土地情况.....	11
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）.....	11
2.3 水土保持措施.....	11
2.4 水土流失情况.....	13
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 土石方流向情况监测.....	16
4 水土流失防治措施监测结果.....	18
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.....	21
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.....	27
7 结论.....	30
7.1 水土流失动态变化.....	30
7.2 水土保持措施评价.....	30
7.3 存在问题及建议.....	30
7.4 综合结论.....	30
8 附图及有关资料.....	32
8.1 附图.....	32
8.2 有关资料.....	32

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

金阜桥 110kV 输变电工程位于天津市 [REDACTED]。本工程于 2021 年 10 月 11 日开工，于 2022 年 11 月 28 日完工，总工期 13.5 个月。项目总投资 6554.29 万元，其中土建投资为 2853.66 万元，项目建设资金由国网天津市电力公司城东供电分公司筹措。

主要建设金阜桥 110kV 变电站和输电线路工程两部分。金阜桥变电站本期新建 50MVA 变压器 2 台，110 千伏出线 2 回，10 千伏出线 24 回，变电站占地面积 0.35hm²；线路部分新建电缆线路 331m。

本工程的扰动面积为 0.77hm²。建设期挖填土石方总量为 1.18 万 m³，其中挖方总量 0.59 万 m³（含表土剥离 0.12 万 m³），填方总量 0.59 万 m³（含表土剥离 0.12 万 m³），无弃方。

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
	公用设施用地	公路用地	小计	公用设施用地	公路用地	小计	
变电站区	0.35		0.35				0.35
施工生产生活区				0.16		0.16	0.16
电缆施工区					0.26	0.26	0.26
总计	0.35		0.35	0.16	0.26	0.42	0.77

本工程建设内容主要包括金阜桥 110kV 变电站和输电线路工程两部分。

（1）金阜桥 110kV 变电站

本工程变电站设一座综合建筑，除散热器为户外布置，主变压器、配电装置均置于该建筑物内。室外设有化粪池、消防水池、总事故油池、电缆隧道、电缆沟等地下构筑物。变电站设一个出入口，布置在变电站的东南角，全站总平面呈近似矩形布置，站区东侧和北侧围墙采用 2.30m 高透空围墙，西侧及南侧采用实体围墙，围墙内占地 3498m²。站区设置消防环形道路，道路宽 4.5m、4.0m，道路转弯半径 9、12m。站内外道路采用公路型混凝土路面，站区内外道路可以满足大件设备运输要求。变电站综合

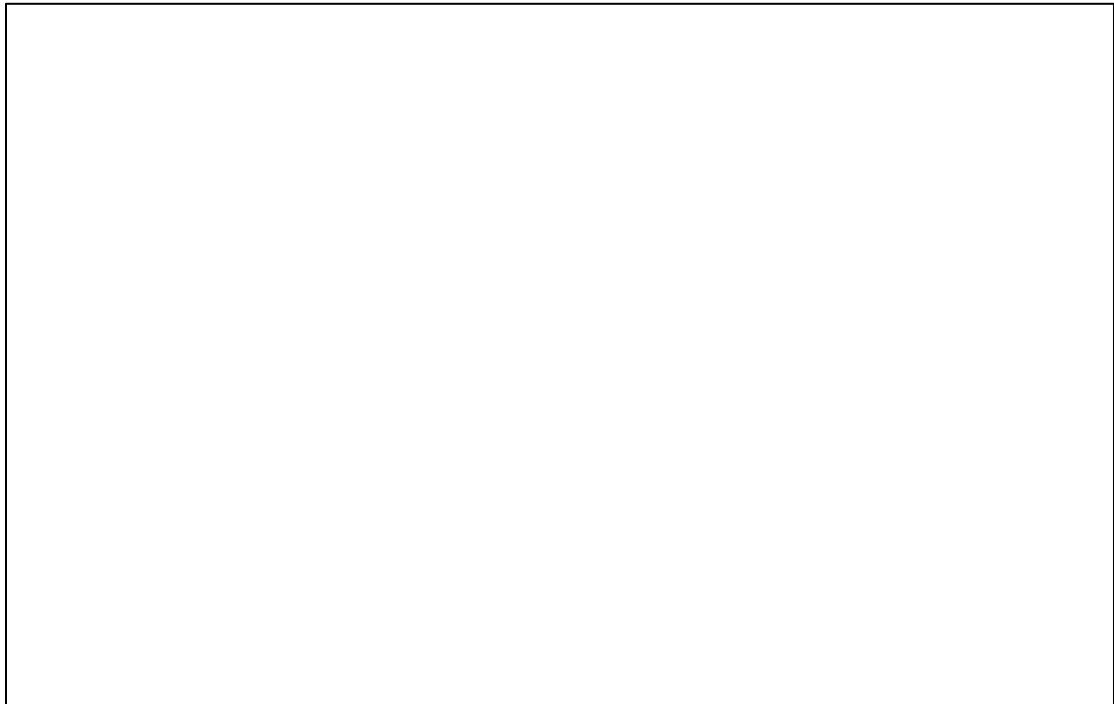
配电楼与站内道路之间进行透水砖铺设，站内透水砖面积为 839m²，站内道路面积为 801m²，变电站围墙与站内道路之间进行草皮铺种，铺草皮面积为 677m²。

（2）输电线路

本工程输电线路为光明桥~金阜桥 110kV 线路。

本工程电缆从光明桥站南侧缆沟出线，至 [] 南侧现状工井后西折，[] 路南侧向西敷设至 [] 与 [] 交口北折，新建排管横过 [] 至 [] 东侧，随即西折横过 [] 后，沿 [] 侧向北敷设至金阜桥 110kV 站。

本工程路径长约 830m。其中新设 21+2 孔排管路径长 143m，新设 12+2 孔排管 8m、新设 8+2 孔排管 80m、新设 6+2 孔排管 20m，新设双回沟槽 10m、工井内敷设 70m，利用现状电缆直接穿缆 499m。



本工程路径示意图

1.1.2 项目区概况

（1）地质

河东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、粉质黏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。

北京林森生态环境技术有限公司

(2) 地形地貌

河东区的地貌属华北平原区，地势自西北向东南微微倾斜，沿线地貌类型具有从海积冲积平原、海积平原到潮间带组成的比较完整的地貌分布带规律，是在第四纪初期构造拗陷基础上形成的报复型堆积平原。这个堆积平原是 400m 厚的松散堆积物，随着新构造运动的下沉活动，由河流从周围隆起区冲带泥沙、湖积冲积为主，后期为陆海交互堆积形式充填而成。市区内道路及建筑物密集，局部地势低洼地段经人工改造，现地形平坦。

(3) 气象

项目所在区域属暖温带大陆性季风气候气候，夏季炎热、冬季寒冷，四季分明。项目区年降水量 556.4mm，年均气温 11.9℃，极端最低气温为-18.3℃，极端最高气温为 40.9℃，大于等于 10℃积温为 4200℃。多年平均蒸发量 1946.1mm，多年平均无霜期 206 天。多年平均风速 2.7m/s，全年主导风向为 SSW、SW，最大冻土深度 70cm。

(4) 水文

本工程附近河流水系主要为海河干流，新建金阜桥 110 千伏变电站距离约 1.5 公里。

海河是中国华北地区的最大水系。海河水系由海河干流和上游的北运河、永定河、大清河、子牙河、南运河五大支流组成，五大支流在天津汇合，然后经海河干流入海，构成一个典型的扇状水系。海河以卫河为源，全长 1050 公里，其干流自金钢桥以下长 76 公里。海河流域东临渤海，南界黄河，西起太行山，北倚内蒙古高原南缘，地跨京、津、冀、晋、鲁、豫、辽、内蒙古八省区，流域总面积 26.5 万平方公里。

海河干流是指天津市金钢桥以下三岔河口（即旧南运河与西河汇流点）至大沽口一段，全长 76 公里，河道狭窄多弯，河身迂回，类似羊肠，故又名沽河。

(5) 土壤

项目区土壤类型主要为潮土，潮土是天津市冲积平原的基本土类，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较大。

(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、栎树、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。项目区林草覆盖率约为 25%。

(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黄淮海平原区，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)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东供电分公司；

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：天津送变电工程有限公司；

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：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。

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东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东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，委托北京林森生态环境技术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，委托了中环广源环境工程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

2018年12月，北京林森生态环境技术有限公司编制完成本工程水土保持方案。12月23日，天津市水务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。2019年3月14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〕63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1-2。

表 1-2 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 涉及 变更
重点防治区划	否	否	---	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	否
水土流失防治责任范围 (hm ²)	1.11	0.77	-0.34/-30.6%	增加 30%以上	否
开挖填筑土石方总量 (万 m ³)	2.02	1.18	-0.84/-41.6%	总量增加 30%以上	否
施工道路长度 (m)	---	---	---	增加 20%以上	否
表土剥离总量 (万 m ³)	0.16	0.12	-0.04/-25%	减少 30%以上	否
植物措施总面积 (hm ²)	0.61	0.44	-0.17/-27.9%	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, 各参建单位注重水土保持工作, 现场苫盖、雨水排水等措施到位, 监测过程中未提出水土保持监测意见。

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东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

北京林森生态环境技术有限公司

我公司接受国网天津市电力公司城东供电分公司水土保持监测委托后，立即成立“金阜桥 110kV 输变电工程监测项目部”。

（2）监测范围

本工程水土保持监测范围为工程建设实际发生的扰动区域，通过现场调查测量，本工程水土流失防治责任范围面积为 0.77hm^2 ，其中变电站区 0.35hm^2 ，施工生活区 0.16hm^2 ，电缆施工区 0.26hm^2 。详见表 1-3。

表 1-3 监测范围统计表 单位 hm^2

序号	监测分区	扰动面积 (m^2)	备注
1	变电站区	0.35	无人机解译、 资料搜集、 现场调查
2	施工生产生活区	0.16	
3	电缆施工区	0.26	
合计		0.77	

（3）监测布局

根据天津市水务局批复的水土保持方案，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划分为变电站区、施工生产生活区和电缆施工区等 3 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量测、遥感影像、调查监测等。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东供电分公司水土保持监测委托后，立即成立了“金阜桥 110kV 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 1-4 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
焦 硕	工程师	监测员

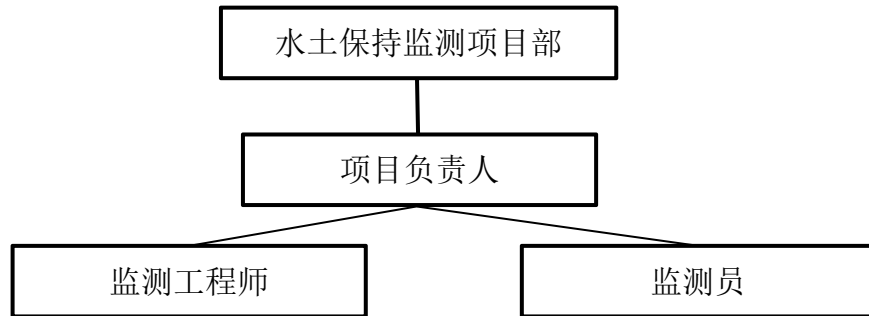


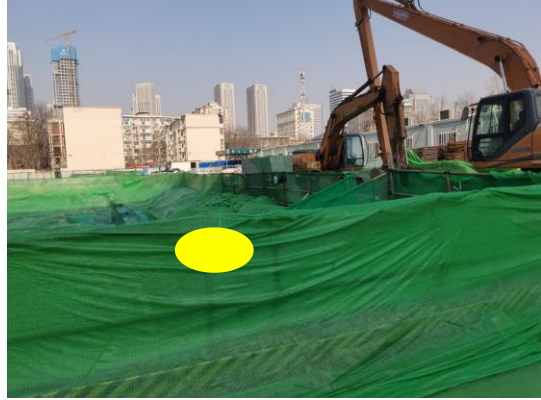
图 1-2 水土保持监测项目部组织模式示意图

1.3.3 监测点布设

本工程共布设调查监测点 3 个，分别布设在变电站区、施工生产生活区和电缆施工区，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	监测时段
1	变电站区		水土流失情况	2021 年 10 月 ~ 2022 年 11 月
2	施工生产生活区		水土流失情况	2021 年 10 月 ~ 2022 年 11 月
3	电缆施工区		水土流失情况	2022 年 4 月 ~ 2022 年 11 月

	
变电站区监测点位	施工生产生活区监测点位
	
电缆施工区监测点位	

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	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	数码照相机		台	1	
7	无人机		架	1	
8	皮尺或钢卷尺		个	2	

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。

(2) 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水务局。本工程共完成监测实施方案 1 份、监测季报 5 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

金阜桥 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，监测方法主要采用实地测量、资料搜集分析等。

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	监测方法	监测频次
1	扰动范围	实地调查测量、无人机遥感解译、资料搜集	每月监测 1 次
2	土地利用类型	实地调查测量	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、无人机遥感解译	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 0.77hm²，其中变电站区 0.35hm²，施工生活区 0.16hm²，电缆施工区 0.26hm²。

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、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	每季度监测一次	资料分析、实地调查
2	开工时间	开工时监测一次	收集资料
3	完工时间	完工时监测一次	收集资料
4	位置	每季度监测一次	实地调查
5	规格	每季度监测一次	资料分析、实地测量
6	数量	每季度监测一次	资料分析、实地测量
7	防治效果	每季度监测一次	资料分析、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量为 0.12 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 0.12 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 0.44hm²。

(3) 雨水管道

本工程站内雨水通过道路两侧雨水收水口收集后，通过站内雨水管道排至站外雨水管网，雨水管道长度共计 269m。

(4) 透水砖铺装

本工程变电站内处建构筑物 and 站内道路之间区域全部进行透水砖铺装。经现场调查，透水砖铺装面积为 839m²。本工程部分电缆线路占用人行道透水砖，施工结束后予以恢复，本工程线路部分透水砖铺装恢复面积为 200m²。

2.3.2 植物措施

本工程涉及的的水土保持植物措施包括变电站区绿化和撒播草籽等。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，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 0.44hm²。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	资料分析、实地调查
2	开工时间	开工时监测一次	收集资料
3	完工时间	完工时监测一次	收集资料
4	位置	每季度监测一次	收集资料、实地调查
5	数量	每季度监测一次	资料分析、样方法、实地测量
6	林草成活率	每季度监测一次	样方法、实地测量
7	保存率	每季度监测一次	样方法、实地调查
8	生长情况	每季度监测一次	样方法、实地测量
9	覆盖度	每季度监测一次	样方法、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	资料分析、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	资料分析、实地测量
5	防治措施落实情况	每月监测一次	资料分析、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，将本工程划分为变电站区、施工生产生活区和电缆施工区等 3 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	现场调查、资料搜集分析
2	土壤侵蚀模数	每月监测一次	经验判读
3	土壤流失量	每月监测一次	公式计算
4	水土流失危害	每月监测一次	实地测量、资料分析、加测

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 1.11hm^2 ，分为项目建设区和直接影响区。项目建设区中变电站区为 0.35hm^2 ，施工生产生活区 0.08hm^2 ，电缆施工区 0.66hm^2 。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: hm^2

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	0.35		0.35
	施工生产生活区	0.08	0.02	0.10
线路工程区	电缆施工区	0.66		0.66
合计		1.09	0.02	1.11

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 0.77hm^2 ，其中变电站区 0.35hm^2 ，施工生活区 0.16hm^2 ，电缆施工区 0.26hm^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 单位: hm^2

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	0.35	0	0.35
	施工生产生活区	0.16	0	0.16
线路工程区	电缆施工区	0.26	0	0.26
合计		0.77	0	0.77

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 0.77hm^2 ，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 0.34hm^2 ，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	
变电站区	0.35	0.35	0
施工生产生活区	0.08	0.16	0.08
电缆施工区	0.66	0.26	-0.40
直接影响区	0.02	0	-0.02
合计	1.11	0.77	-0.34

(1) 变电站区扰动面积与方案设计相比无变化。

(2) 施工生产生活区与方案设计相比扰动面积增加 0.08hm^2 , 主要原因为方案设计阶段施工生产生活区主要为现场办公人员日常办公、施工人员食宿等。实际施工阶段, 施工生产生活区主要为人员办公以及现场材料的堆放、加工等, 因此施工生产生活区面积较方案设计增加。

(3) 电缆施工区与方案设计相比扰动面积减少 0.40hm^2 , 主要原因为方案设计阶段新建电缆线路长度为 800m , 实际施工时, 对本工程路径进行优化, 尽量利用现状电缆穿缆, 新建电缆线路长度减少为 331m 。新建线路长度缩短造成扰动面积减少, 实际路径与方案设计基本一致。方案设计路径与实际路径对比如下:

方案设计路径 (红色为新建)	实际建设路径 (红色为新建, 蓝色为现状)

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 2.02万 m^3 , 其中挖方总量 1.01万 m^3 (包括表土 0.23万 m^3), 填方总量为 1.01万 m^3 (包括表土 0.23万 m^3)。

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。

本项目实际建设期土石方挖填情况与方案设计相比稍有变化, 挖填土石方总量为 1.18万 m^3 , 其中挖方总量 0.59万 m^3 (含表土剥离 0.12万 m^3), 填方总量 0.59万 m^3 (含表土剥离 0.12万 m^3), 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			借方			弃方		
			方案 设计	实际 监测	实际- 方案	方案 设计	实际 监测	实际- 方案	方案 设计	实际 监测	实际- 方案	方案 设计	实际 监测	实际- 方案
1	变电 站区	一般土方	0.26	0.26	0	0.26	0.26	0						
		表土	0.09	0.09	0	0.09	0.09	0						
3	电缆 施工 区	一般土方	0.59	0.21	-0.38	0.19	0.21	-0.38						
		表土	0.07	0.03	-0.04	0.08	0.03	-0.04						
合计			1.01	0.59	-0.42	0.62	0.59	-0.42						

(1) 变电站区挖方与方案设计相比无变化。

(2) 电缆施工区与方案设计相比挖方总量减少 0.39 万 m³, 填方总量减少 0.39 万 m³, 主要原因为本工程实际施工过程中对线路进行优化, 新建电缆路径长度减少, 因此土方挖填量减少。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 水土保持方案设计

(1) 变电站区

工程措施：雨水管道 500m，表土剥离及回覆 0.09 万 m³，土地整治 0.05hm²。

植物措施：站区绿化 500m²。

临时措施：防尘网 2000m²。

(2) 施工生活区

工程措施：土地整治 0.08hm²。

植物措施：撒播草籽 0.08hm²。

(5) 电缆施工区

工程措施：表土剥离与回覆 0.07 万 m³，土地整治 0.48hm²。

植物措施：撒播草籽 0.32hm²，栽植灌木 0.16hm²。

临时措施：防尘网 5200m²，彩条布 2800m²。

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 0.12 万 m³，雨水排水管道 269m，透水砖铺装 1039m²，土地整治 0.44hm²；植物措施有站区绿化 677m²，撒播草籽 0.37hm²；临时措施有密目网苫盖 7000m²。

4.2.1 变电站区

4.2.1.1 工程措施

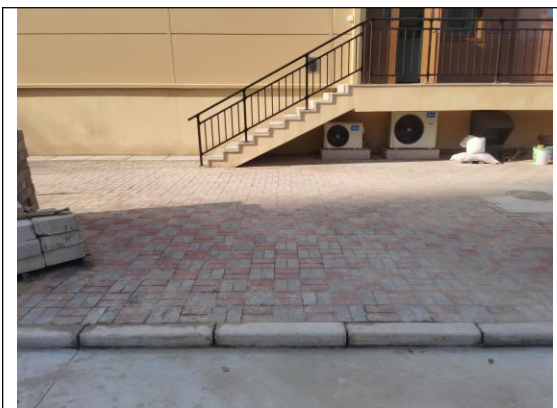
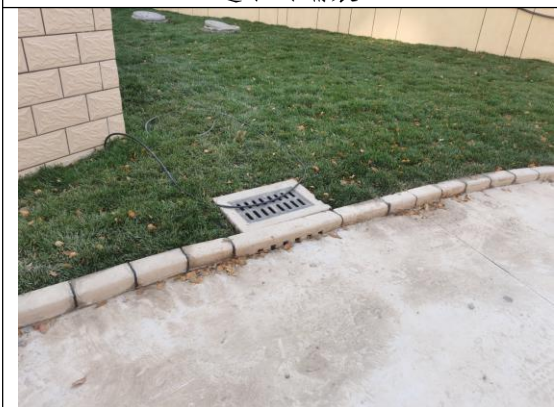
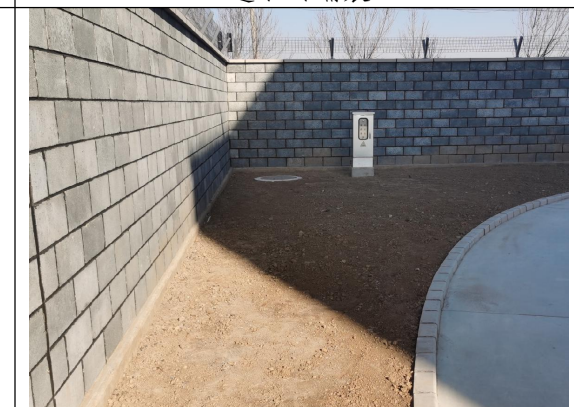
实施完成的水土保持工程措施有表土剥离与回填 0.09 万 m³，雨水排水管道 269m，透水砖铺装 839m²，土地整治 0.07hm²。

(1) 本工程变电站占地类造型为公用设施用地，施工前场地有植被覆盖，施工前对变电站区域进行表土剥离并集中堆放，施工结束后表土全部回填，表土剥离与回填量为 0.09 万 m³。

(2) 施工结束后，对变电站综合配电楼与站内道路之间进行了透水砖铺装，经查阅本工程变电站竣工图，结合现场调查，透水砖铺装面积为 839m²。

(3) 站区雨水通过站内道路两侧雨水收水口收集后排至站外雨水管网，经查阅本工程站区室外给排水平面布置图，得到雨水排水管道长度为 269m。

(4) 施工结束后，对站内道路与站区围墙之前区域进行土地整治，经现场调查，土地整治面积为 0.07hm²。

	
透水砖铺装	透水砖铺装
	
雨水收水口	土地整治

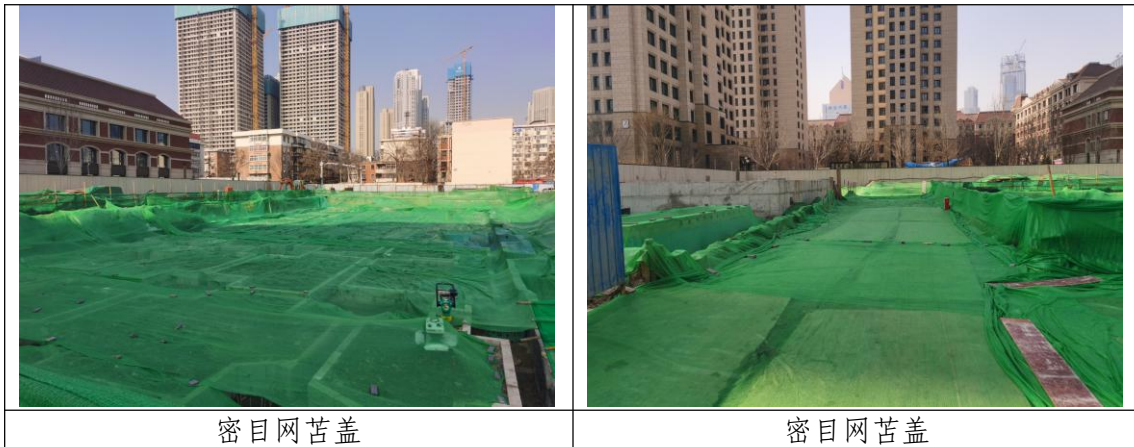
4.2.1.2 植物措施

施工结束后，对变电站围墙与站内道路之间进行铺草皮绿化，绿化面积约为 677m²。

	
站内草皮绿化	站内草皮绿化

4.2.1.3 临时措施

本工程变电站区实施的临时措施主要有密目网苫盖。通过现场测量及查阅相关资料，得到本工程变电站区施工过程中采取的密目网苫盖面积共计 4000m²。



4.2.2 施工生产生活区

4.2.2.1 工程措施

(1) 本工程施工生产生活区主要位于变电站东侧，紧挨变电站，占地类型主要为公路用地绿化带。施工结束后，对施工生产生活区临建进行拆除，对现场进行清理，随后开展土地整治工作，以便实施植物措施，经统计土地整治面积为 0.16hm^2 。土地整治主要以机械整地为主。

4.2.2.2 植物措施

本工程施工生产生活区主要占用规划的道路绿化带，施工前该区域地表附着物主要为杂草，施工结束后，对施工生产生活区进行撒播草籽，增加植被覆盖度，撒播草籽面积为 0.16hm^2 。

4.2.3 电缆施工区

4.2.5.1 工程措施

(1) 表土剥离与回填

本工程电缆线路占地类型主要为公路用地。施工前对占用绿化带部分缆沟开挖区域进行了表土剥离，施工结束后表土全部回填，经查阅资料表土剥离与回填量为 0.03万 m^3 。

(2) 施工结束后，对电缆施工区域进行土地整治，以便实施植物措施，经统计土地整治面积为 0.21hm^2 。

(3) 本工程电缆施工对人行道透水砖进行损坏，施工结束后予以恢复，透水砖铺装面积为 200m^2 。

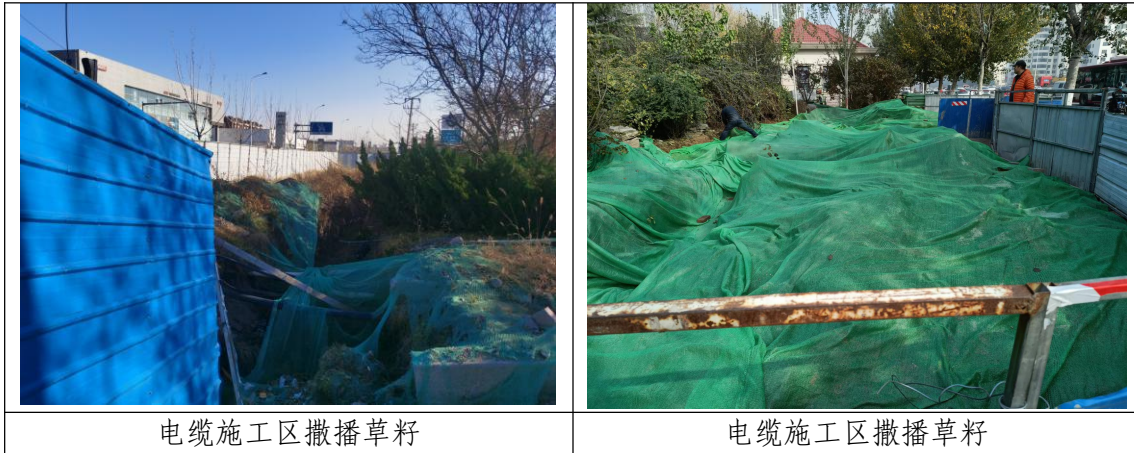
4.2.5.2 植物措施

本工程施工结束后，对电缆施工区扰动区域进行撒播草籽，经现场调查统计，

撒播草籽面积为 0.21hm^2 。

4.2.5.3 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。通过现场测量及查阅相关资料，得到本工程电缆施工区施工过程中采取的密目网苫盖面积共计 3000m^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 0.16 万 m^3 ，雨水排水管道 500m ，土地整治 0.61hm^2 。

实际完成：表土剥离与回填 0.12 万 m^3 ，雨水排水管道 269m ，透水砖铺装 1039m^2 ，土地整治 0.44hm^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减少了 0.04 万 m^3 ，雨水排水管道减少了 231m ，透水砖铺装面积增加 1039m^2 ，土地整治面积减少 0.17hm^2 。

(1) 表土剥离与回填量减少，主要原因为本工程新建电缆线路较方案设计相比减少，施工前可进行表土剥离面积减少，因此相应的表土剥离与回填量减少。

(2) 雨水排水管道与方案设计相比减少了 231m ，主要原因为方案设计阶段站内雨水排水管道分布于站内道路两侧，实际施工时对站内管线进行优化，雨水排水由雨水收水口收集后，汇流至站内道路一侧，经由站内雨水排水管排至站外管网，减少了雨水排水管道长度。

(3) 透水砖铺装面积增加 1039m^2 ，主要原因为方案设计阶段未将透水砖铺装纳入水土保持措施，根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018) D.0.3 款第 6 项“采用透水形式的场地硬化措施可界定为水土保持措施”，一般应将透水砖形式的铺装地面纳入水土保持措施，实际监测过程中，将透水砖铺装纳入水土保持监测范围，因此透水砖铺装面积增加。

(4) 土地整治面积减少了 0.17hm^2 ，主要原因为本工程新建电缆线路较方案设计相比减少，项目施工造成的水土流失防治责任范围面积减少，因此施工结束后相应的土地整治面积减少。

4.3.2 植物措施

方案设计：站区绿化 500m^2 ，撒播草籽 0.40hm^2 ，栽植灌木 0.16hm^2 。

实际完成：站区绿化 677m^2 ，撒播草籽 0.37hm^2 。

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增加 177m^2 ，撒播草籽面积减少 0.03hm^2 ，栽植灌木减少 0.16hm^2 。

(1) 站区绿化面积增加，主要原因为本工程变电站实际施工过程中，对站内布置进行优化，尽量增加变电站内的绿化美化。站内除裸露地面以外，蓄水池顶部也进行了草皮铺种，因此站区绿化面积增加。

(2) 撒播草籽与栽植灌木面积减少，主要原因为实际施工过程中对电路进行了优化，尽可能利用现状电力通道穿缆，减少了对地面的扰动和地表植被的破坏，因此施工结束后相应的恢复措施减少。

4.3.3 临时措施

方案设计：密目网苫盖 7200m^2 ，彩条布铺垫 2800m^2 。

实际完成：密目网苫盖 7000m^2 。

对比情况：实际实施的水土保持临时措施与方案设计相比，密目网苫盖面积减少了 200m^2 ，彩条布铺垫减少 2800m^2 。主要原因为本工程实际发生的水土流失防治责任范围、挖填土石方量与方案设计相比均减少，施工过程中的裸露地面及临时土方的苫盖面积相应减少，实际施工过程中的临时防护材料均采用密目网，因此密目网苫盖措施减少量相对较少，彩条布减少量相对较多。

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
变电站区	工程措施	表土剥离与回填	万 m ³	0.09	0.09	0
		雨水排水管道	m	500	269	-231
		透水砖铺装	m ²	0	839	839
		土地整治	hm ²	0.05	0.07	0.02
	植物措施	站区绿化	m ²	500	677	177
	临时措施	密目网苫盖	m ²	2000	4000	2000
施工生产 生活区	工程措施	土地整治	hm ²	0.08	0.16	0.08
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.08	0.16	0.08
电缆施工 区	工程措施	表土剥离与回填	万 m ³	0.07	0.03	-0.04
		透水砖铺装	m ²	0	200	200
		土地整治	hm ²	0.48	0.21	-0.27
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.32	0.21	-0.11
		栽植灌木	hm ²	0.16	0	-0.16
	临时措施	密目网苫盖	m ²	5200	3000	-2200
		彩条布	m ²	2800	0	-2800

4.4 水土保持措施防治效果

金阜桥 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 0.12 万 m³, 雨水排水管道 269m, 透水砖铺装 1039m², 土地整治 0.44hm²; 植物措施有站区绿化 677m², 撒播草籽 0.37hm²; 临时措施有密目网苫盖 7000m²。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

5.1 监测时段

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2021年10月至2022年11月。

5.2 土壤流失面积

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。施工过程中变电站区随着建构筑物及站内铺装地面的实施，水土流失面积逐渐减小，项目区水土流失面积小于防治责任范围面积。

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				
		2021 年第 4 季度	2022 年第 1 季度	2022 年第 2 季度	2022 年第 3 季度	2022 年第 4 季度
1	变电站区	0.35	0.35	0.08	0.08	0.07
2	施工生产生活区	0.16				0.16
3	电缆施工区				0.10	0.26
合计		0.51	0.35	0.08	0.18	0.39

5.3 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				
		2021 年第 4 季度	2022 年第 1 季度	2022 年第 2 季度	2022 年第 3 季度	2022 年第 4 季度
1	变电站区	700	550	450	300	190
2	施工生产生活区	700				190
3	电缆施工区				600	190

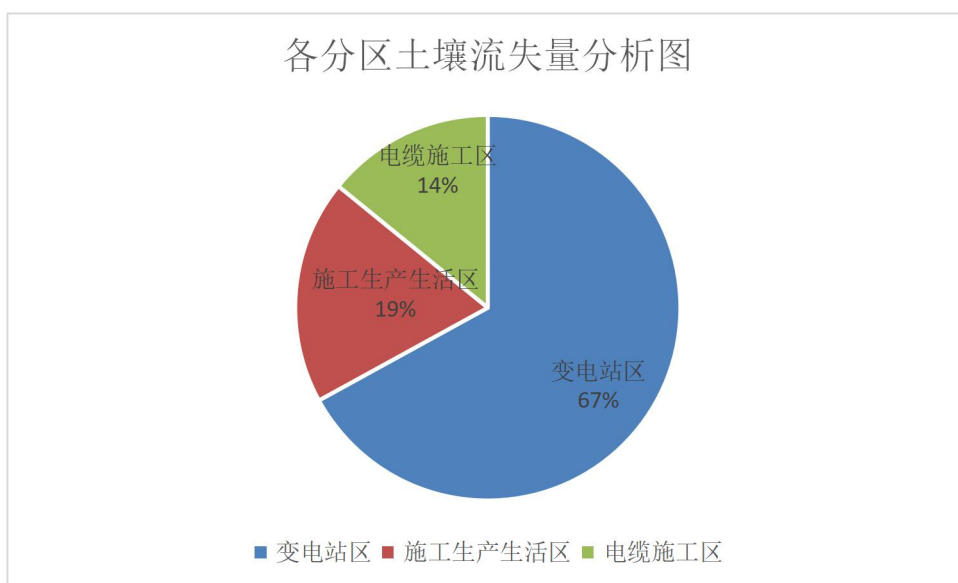
5.4 土壤流失量总量

金阜桥 110kV 输变电工程监测时段内土壤流失量为 1.91t，其中变电站区土壤流失量为 1.28t，施工生产生活区土壤流失量为 0.36t，电缆施工区土壤流失量

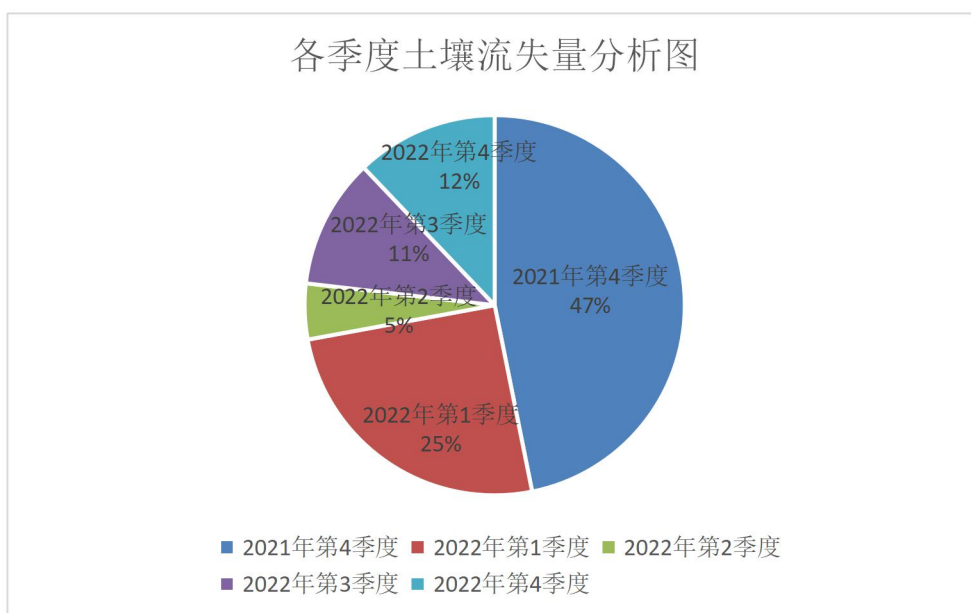
为 0.27t。各分区在不同监测时段的土壤流失量见 5-3。

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
		2021 年第 4 季度	2022 年第 1 季度	2022 年第 2 季度	2022 年第 3 季度	2022 年第 4 季度	
1	变电站区	0.61	0.48	0.09	0.06	0.03	1.28
2	施工生产生活区	0.28				0.08	0.36
3	电缆施工区				0.15	0.12	0.27
	合计	0.89	0.48	0.09	0.21	0.23	1.91



通过分析，变电站区土壤流失量占比最大，施工过程中应将变电站区作为重点监测对象。



通过分析，2021 年第四季度水土流失量最大，本季度主要处于变电站基础施工阶段，进行变电站基坑开挖，土壤翻扰严重，侵蚀模数较大，易产生水土流失，因此施工过程中应将变电站基础施工期作为重点监测阶段。

5.5 水土流失危害取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程建设期内无水土流失危害事件发生。

5.6 取料、弃渣潜在土壤流失量

金阜桥 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。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

本项目扰动土地面积 0.77hm^2 ，永久建筑物及硬化面积 0.232hm^2 ，项目实施水保措施面积 0.535hm^2 。经计算，本项目扰动土地整治率为 99.61%。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			永久建筑物及硬化面积 (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	0.35	0.068	0.08	0.148	0.202	100
施工生产生活区	0.16	0.159		0.159		99.38
电缆施工区	0.26	0.208	0.02	0.228	0.03	99.23
合计	0.77	0.435	0.10	0.535	0.232	99.61

6.2 水土流失总治理度

本项目扰动土地面积 0.77hm^2 ，永久建筑物及硬化面积 0.232hm^2 ，项目水土流失面积 0.538hm^2 ，水土流失治理达标面积 0.535hm^2 ，经计算本项目水土流失总治理度为 99.44%。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

水土流失防治区	水土流失面积 (hm^2)	水保措施面积			水土流失总治理度 (%)
		林草措施面积	工程措施面积	小计	
变电站区	0.148	0.068	0.08	0.148	100.00
施工生产生活区	0.16	0.159		0.159	99.38
电缆施工区	0.23	0.208	0.02	0.228	99.13
合计	0.538	0.435	0.10	0.535	99.44

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。本工程无弃方，施工过程中产生的土方均采取了临时防护措施，本项目的拦渣率达 99%。

表 6-3 拦渣率计算统计表

弃土总量（含临时土方）（万 m^3 ）	采取措施实际拦挡的弃土量（含临时土方）（万 m^3 ）	拦渣率 (%)
0.590	0.586	99

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 $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

根据金阜桥 110kV 输变电工程的土壤流失量监测结果，本工程植被恢复期土壤侵蚀模数为 $190\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，因此，土壤流失控制比即 $200/190=1.05$ 。

表 6-4 土壤流失控制比计算统计表

容许土壤流失量 ($\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$)	治理后的平均土壤侵蚀量 ($\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$)	土壤流失控制比
200	190	1.05

6.5 林草植被恢复率

金阜桥 110kV 输变电工程项目区建设面积为 0.77hm^2 ，可恢复植被面积 0.438hm^2 ，已恢复植被面积 0.435hm^2 ，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 99.32%，达到方案设计要求的目标值 97%。

林草植被恢复率计算详见表 6-5。

表 6-3 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 (%)
变电站区	0.068	0.068	100.00
施工生产生活区	0.16	0.159	99.38
电缆施工区	0.21	0.208	99.05
合计	0.438	0.435	99.32

6.6 林草覆盖率

金阜桥 110kV 输变电工程项目区建设面积为 0.77hm^2 ，已恢复植被面积 0.435hm^2 ，林草覆盖率为已恢复植被面积与建设区面积之比，经计算得 56.49%，达到水土保持方案报告书设计要求的目标值 25%。

林草覆盖率计算详见表 6-6。

表 6-6 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 (%)
变电站区	0.068	0.35	19.43
施工生产生活区	0.159	0.16	99.38
电缆施工区	0.208	0.26	80.00
合计	0.435	0.77	56.49

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 6-7。

表 6-7 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
扰动土地整治率（%）	95	99.61	合格
水土流失总治理度（%）	95	99.44	合格
土壤流失控制比	1.0	1.05	合格
拦渣率（%）	95	99	合格
林草植被恢复率（%）	97	99.32	合格
林草覆盖率（%）	25	56.49	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 1.11hm^2 ，其中项目建设区面积为 1.09hm^2 ，本工程实际发生扰动土地面积为 0.77hm^2 ，对比分析，水土流失防治责任范围减少了 30.6%。

实际监测本项目建设期挖填土石方总量为 1.18 万 m^3 ，其中挖方总量 0.59 万 m^3 （含表土剥离 0.12 万 m^3 ），填方总量 0.59 万 m^3 （含表土剥离 0.12 万 m^3 ），无弃方。

根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2008），水土保持方案设计项目整体的防治目标为：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%。

本项目防治指标达标情况如下扰动土地整治率 99.61%，水土流失总治理度 99.44%，土壤流失控制比 1.05，拦渣率 99%，林草植被恢复率 99.32%，林草覆盖率 56.49%。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 0.12 万 m^3 ，雨水排水管道 269m，透水砖铺装 1039m^2 ，土地整治 0.44hm^2 ；植物措施有站区绿化 677m^2 ，撒播草籽 0.37hm^2 ；临时措施有密目网苫盖 7000m^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 存在问题及建议

存在问题：无

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。

7.4 综合结论

金阜桥 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，委托了北京林森生态环境技术有限公司开展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，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，监测期平均得分为 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

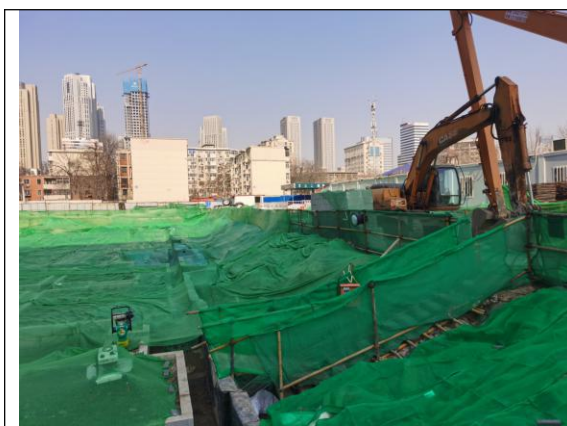
附件 1、《关于金阜桥 110kV 输变电工程项目核准的批复》（津东审投核准〔2018〕1 号）；

附件 2、《准予行政许可决定书》（津水许可〔2019〕63 号）。

附图附件涉密，不予公开。

监测过程中照片



	
同位置施工影像（基础施工阶段）	同位置施工影像（主体施工阶段）
	
施工生产生活区	变电站建成后施工影像
	
变电站内绿化	站内透水砖铺装
	
电缆施工区苫盖	电缆施工区苫盖及围挡

监测季报

金阜桥 110kV 输变电工程 水土保持工程监测实施方案 建设单位: 国网天津市电力公司城东供电分公司 编制单位: 北京林森生态环境技术有限公司 2021 年 09 月	金阜桥 110kV 输变电工程 水土保持监测季报 (总第 1 期) 时段: 2021 年 10 月 1 日—12 月 31 日 建设单位: 国网天津市电力公司城东供电分公司 监测单位: 北京林森生态环境技术有限公司 2022 年 01 月
监测实施方案	第 1 期季报
金阜桥 110kV 输变电工程 水土保持监测季报 (总第 2 期) 时段: 2022 年 1 月 1 日—3 月 31 日 建设单位: 国网天津市电力公司城东供电分公司 监测单位: 北京林森生态环境技术有限公司 2022 年 04 月	金阜桥 110kV 输变电工程 水土保持监测季报 (2022 年第 2 季度) 时段: 2022 年 4 月 1 日—6 月 30 日 建设单位: 国网天津市电力公司城东供电分公司 监测单位: 北京林森生态环境技术有限公司 2022 年 07 月
第 2 期季报	第 3 期季报

金阜桥 110kV 输变电工程 水土保持监测季报 (2022 年第 3 季度) 时段: 2022 年 7 月 1 日—9 月 30 日 建设单位: 国网天津市电力公司城东供电分公司 监测单位: 北京林森生态环境技术有限公司 2022 年 10 月 第 4 期季报	金阜桥 110kV 输变电工程 水土保持监测季报 (2022 年第 4 季度) 时段: 2022 年 10 月 1 日—12 月 31 日 建设单位: 国网天津市电力公司城东供电分公司 监测单位: 北京林森生态环境技术有限公司 2022 年 12 月 第 5 期季报
---	---