

天津武清汇盛道（电信1号）  
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武清供电分公司

监测单位：北京云泉恒业科技有限责任公司

二〇二二年六月

# 天津武清汇盛道（电信1号）110千伏输变电工程

## 水土保持监测总结报告

责任页

（北京云泉恒业科技有限责任公司）

批准：吴瑾瑾（董事长）



吴瑾瑾

核定：刘宇（高级工程师）

刘宇

审查：董文娟（工程师）

董文娟

校核：吴应平（工程师）

吴应平

项目负责人：刘宇（高级工程师）

刘宇

编写：刘宇（高级工程师）（参编第1、4、7章）

刘宇

王园园（参编第2、3章）

王园园

李朋飞（参编第5、6章）

李朋飞

刘艳广（参编附图、附件）

刘艳广



# 生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(副本)

单位名称：北京云泉恒业科技有限责任公司

法定代表人：吴瑾瑾

单位等级：★★ (2星)

证书编号：水保监测(京)字第0080号

有效期：自2020年10月01日至2023年09月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2020年11月12日



# 目 录

前 言 .....	1
水土保持监测特性表 .....	3
1 建设项目及水土保持工作概况 .....	5
1.1 建设项目概况 .....	5
1.2 水土保持工作情况 .....	8
1.3 监测工作实施情况 .....	9
2 监测内容和方法 .....	16
2.1 扰动土地情况 .....	16
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等） .....	17
2.3 水土保持措施 .....	17
2.4 水土流失情况 .....	22
3 重点部位水土流失动态监测 .....	23
3.1 防治责任范围监测 .....	23
3.2 取料监测结果 .....	26
3.3 弃渣监测结果 .....	26
3.4 土石方流向监测结果 .....	26
3.5 其他重点部位监测结果 .....	27
4 水土流失防治措施监测 .....	28
4.1 工程措施监测结果 .....	28
4.2 植物措施监测结果 .....	33
4.3 临时措施监测结果 .....	36

4.4 水土保持措施防治效果 .....	39
5 土壤流失情况监测 .....	41
5.1 水土流失面积 .....	41
5.2 土壤流失量 .....	42
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量 .....	44
5.4 水土流失危害 .....	44
6 水土流失防治效果监测结果 .....	45
6.1 水土流失治理度 .....	45
6.2 土壤流失控制比 .....	46
6.3 渣土防护率 .....	46
6.4 表土保护率 .....	46
6.5 林草植被恢复率 .....	46
6.6 林草覆盖率 .....	47
7 结论 .....	48
7.1 水土流失动态变化 .....	48
7.2 水土保持措施评价 .....	48
7.3 存在问题及建议 .....	50
7.4 综合结论 .....	50
8 附图及有关资料 .....	51
8.1 附图 .....	51
8.2 有关资料 .....	51

## 前 言

本工程位于天津市武清区，项目区地貌类型为平原，地势相对平坦。所在区域属暖温带半湿润大陆性季风气候，根据天津市武清区气象站资料（1987~2019）统计，项目区多年平均年降水量 579.8mm，年均气温 12.5℃，极端最低气温-19.5℃，极端最高气温 41℃，大于等于 10℃积温为 3549℃。多年平均蒸发量 1667mm，多年平均无霜期 212 天。多年平均风速 2.5m/s，项目区最大风速 20.3m/s，全年主导风向 SW，最大冻土深度 60cm。武清区位于海河流域。项目区土壤为潮土，项目区植被类型以暖温带落叶阔叶林带植被为主，植被覆盖率约 25%。

项目区属于北方土石山区，容许土壤流失量为 200t/km<sup>2</sup>·a。项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度为微度，原地貌土壤侵蚀模数为 190t/km<sup>2</sup>·a。

项目位于天津市武清区，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），项目区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。

2021年1月，建设单位委托我公司承担天津武清汇盛道（电信1号）110千伏输变电工程水土保持监测工作，随后我单位组织技术人员成立了项目监测工作组，监测工作组成立后通过分析批复的水土保持方案和项目设计资料，结合现场调查情况，监测小组确定本项目水土保持监测工作的技术路线、监测内容、监测方法及监测点布局，于2021年4月编写完成了《天津武清汇盛道（电信1号）110千伏输变电工程水土保持监测实施方案》，报送天津市武清区水务局、国网天津市电力公司武清供电分公司。

工程建设过程中，各参建单位基本按批复的水土保持方案报告书要求，落实水土保持防治责任与义务，施工时合理安排施工季节，优化施工工艺和流程，严格控制施工扰动面，减少了工程开挖对周边环境的破坏，并采取一些临时性防治措施，有效地减少了施工过程中的水土流失。已实施的水土保持措施和运行状况基本满足要求，对防治责任范围内的水土流失进行了有效防治。

依据各防治分区防治指标计算结果，本项目实际防治指标达标情况如下：水土流失治理度达到 98.21%，土壤流失控制比达到 1.03，渣土防护率达到 97.90%，表土保护率达到 99.99%，林草植被恢复率 97.45%，林草覆盖率达到 48.09%，均达到方案设计的防治标准要求。

## 水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称	天津武清汇盛道（电信1号）110千伏输变电工程			
建设规模	建设单位、联系人			
	建设地点			
	所属流域	海河流域		
	工程总投资			
	总工期			
水土保持监测指标				
监测单位	北京云泉恒业 科技有限责任公司	联系人及电话		
地形地貌	平原区	气象	暖温带半湿润 大陆性季风气候	
土壤	潮土类	植被	暖温带落叶阔叶林带植被	
防治标准		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	调查监测法、类比法、 测钎法	2.防治责任 范围监测	调查监测法、资料分析法
	3.水土保持措 施情况监测	调查监测法、资料分析 法	4.防治措施 效果监测	调查监测法
	5.水土流失 危害监测	调查监测法、测钎法	水土侵蚀 背景值	190t/km <sup>2</sup> ·a
方案设计防治 责任范围	16.50hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	200t/km <sup>2</sup> ·a	
水土保持投资	362.36 万元	水土流失目标值	200t/km <sup>2</sup> ·a	
防治措施	<p>1、工程措施</p> <p>（1）变电站区：①表土剥离：0.10 万 m<sup>3</sup>。②表土回填：0.02 万 m<sup>3</sup>。③透水砖铺装：615m<sup>2</sup>，④土地整治 620m<sup>2</sup>。</p> <p>（2）塔基及施工区：①表土剥离：0.08 万 m<sup>3</sup>。②表土回填：0.16 万 m<sup>3</sup>。③土地整治：4.14hm<sup>2</sup>。④复耕：2.75hm<sup>2</sup>。</p> <p>（3）施工道路区：①土地整治：1.32hm<sup>2</sup>。②复耕：0.88hm<sup>2</sup>。</p> <p>（4）牵张场区：①土地整治：0.72hm<sup>2</sup>。②复耕：0.88hm<sup>2</sup>。</p> <p>（5）跨越施工区：①土地整治：0.44hm<sup>2</sup>。②复耕 0.30hm<sup>2</sup>。</p> <p>（6）电缆施工区：①表土剥离与回填：0.33 万 m<sup>3</sup>。②土地整治：1.57hm<sup>2</sup>。③复耕：2.98hm<sup>2</sup>。</p> <p>2、植物措施</p> <p>（1）变电站区：①铺设草皮 620m<sup>2</sup>。</p> <p>（2）塔基及施工区：①撒播草籽 0.20hm<sup>2</sup>。②栽植乔木 3.94hm<sup>2</sup>。</p>			

水土保持监测特性表

		<p>(3) 施工道路区: ①栽植乔木 1.32hm<sup>2</sup>。                  (4) 牵张场区: ①栽植乔木面积为 0.72hm<sup>2</sup>。                  (5) 跨越施工区: ①栽植乔木 0.44hm<sup>2</sup>。                  (6) 电缆施工区: ①栽植乔木 1.57hm<sup>2</sup>。                  3、临时措施                  (1) 变电站区: ①密目网苫盖 2000m<sup>2</sup>。                  (2) 施工生产生活区: ①密目网苫盖 3000m<sup>2</sup>。                  (3) 塔基及施工区: ①密目网苫盖 7700m<sup>2</sup>。②泥浆池 77 座、铺土工布 5080m<sup>2</sup>。                  (4) 牵张场区: ①铺彩条布 3000m<sup>2</sup>。                  (5) 电缆施工区: ①密目网苫盖 22550m<sup>2</sup>。</p>								
监测结论	防治效果	分类指标	目标值	达到值	实际监测数量					
		水土流失治理度 (%)	95	98.21	防治措施面积	15.81 hm <sup>2</sup>	永久建筑物及硬化面积	0.61h m <sup>2</sup>	扰动土地面积	16.72 hm <sup>2</sup>
		土壤流失控制比	1.0	1.03	防治责任范围面积	16.72hm <sup>2</sup>	水土流失总面积	16.72 hm <sup>2</sup>		
		渣土防护率 (%)	97	97.90	工程措施面积	7.77hm <sup>2</sup>	土壤流失背景值	190 t/km <sup>2</sup> .a		
		表土保护率 (%)	95	99.99	植物措施面积	8.04hm <sup>2</sup>	监测土壤流失情况	195 t/km <sup>2</sup> .a		
		林草植被恢复率 (%)	97	97.45	可恢复林草植被面积	8.25hm <sup>2</sup>	林草植被面积	8.04 hm <sup>2</sup>		
		林草覆盖率 (%)	25	48.09	实际拦挡弃土 (石、渣)量 (临时堆土)	4.20 万 m <sup>3</sup>	总挖土 (石、渣) 方量	4.29 万 m <sup>3</sup>		
	水土保持治理达标评价	依据各防治分区防治指标计算结果, 得出整个防治责任范围内各项防治指标: 水土流失治理度达到 98.21%, 土壤流失控制比达到 1.03, 渣土防护率达到 97.90%, 表土保护率达到 99.99%, 林草植被恢复率 97.45%, 林草覆盖率达到 48.09%, 均达到方案设计的防治标准要求。								
总体结论	项目建设期间, 在各防治分区采取的水土保持措施总体适宜, 水土保持工程布局基本合理, 达到水土保持方案报告书的要求。施工期通过采取各类水土保持工程措施、植物措施和临时措施, 工程建设造成的水土流失基本得到控制。									
主要建议	本工程已完成水土保持方案报告书确定的防治任务, 水土保持设施的完好率较高, 已发挥其水土保持效益, 建设单位可以组织开展水土保持设施验收工作。									

# 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

#### (1) 项目地理位置

## (5) 占地面积

本项目总占地 16.72hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.37hm<sup>2</sup>，临时占地 16.35hm<sup>2</sup>，占地类型为耕地 8.39hm<sup>2</sup>、园地 7.74hm<sup>2</sup>、林地 0.59hm<sup>2</sup>。项目占地面积情况表详见表 1.1-1。

表 1.1-1 项目占地情况表 (单位: hm<sup>2</sup>)

序号	工程单元	占地面积	永久占地	临时占地
1	变电站区	0.33	0.33	0
2	施工生产生活区	0.37	0	0.37
3	塔基及施工区	6.93	0.04	6.89
4	施工道路区	2.20	0	2.20
5	牵张场区	1.60	0	1.60
6	跨越施工区	0.74	0	0.74
7	电缆施工区	4.55	0	4.55
合 计		16.72	0.37	16.35

## (6) 土石方量

本项目实际建设期土石方挖填总量为 8.33 万 m<sup>3</sup>。其中挖方总量 4.04 万 m<sup>3</sup> (含表土剥离 0.52 万 m<sup>3</sup>)，填方总量 4.29 万 m<sup>3</sup> (含表土回填 0.52 万 m<sup>3</sup>)，借方 0.25 万 m<sup>3</sup>，借方向天津市武清区高村科技创新园购买，工程无弃方。

## 1.1.2 项目区概况

### (1) 地形地貌

天津市武清区的地貌为平原区，地势自西北向东南微微倾斜。本工程用地类型主要为耕地、林地、园地，其中耕地占地 8.39hm<sup>2</sup>、园地占地 7.74hm<sup>2</sup>、林地占地 0.59hm<sup>2</sup>，变电站现状地面高程 10.00~12.00m 之间；线路沿线地势平坦。

### (2) 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 579.8mm，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℃，常年≥10℃积温 3549℃。多年平均蒸发量 1667mm，多年平均无霜期 212 天。多年平均风速 2.5m/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。

### (3) 水文

武清区地处滨海平原地区，境内有永定河、北运河、青龙湾河、排污河 4 条一级河道和龙河、龙凤河故道、龙北新河、永定河中泓故道、机场排污、狼尔窝引河、凤河西支 7 条二级河道，年径流量 4.2 亿立方米。河道自西北部、北部向东南汇流入海。区内有于庄、上马台 2 个水库，总蓄水量 3600 万立方米。本工程线路沿线主要经过龙凤河。表层地下水属潜水类型，主要受大气降雨补给，以蒸发形式排泄，水位随季节有所变化。一般年变幅在 0.5m~1.0m 左右。项目区地下水潜水稳定水位埋深为 3.0~3.5m。地下水属 CL<sup>-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>—K<sup>+</sup>—Na<sup>+</sup>型弱碱性水，PH 值在 8.39 左右。

### (4) 土壤

项目区土壤类型主要以潮土为主，低洼地多分布潮土、沼泽土，土壤较肥沃。项目区表层土平均厚度约 30cm。

### (5) 植被

项目区植被属暖温带落叶阔叶林带植被，植物区系以华北成分为主。本项目

地处天津市西北部，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，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 25%。

#### (6) 项目区容许土壤流失量、侵蚀类型、防治区划

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

项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度为微度，原地貌土壤侵蚀模数为  $190\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

本项目为新建建设类项目，位于天津市武清区，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)，项目区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。

## 1.2 水土保持工作情况

### (1) 水土保持管理

建设单位建设过程中重视水土保持工作，编报了水土保持方案，取得了天津市武清区行政审批局的批复，并且组织开展了水土保持监测工作。

为保证水土保持工作顺利进行，建设单位将水土保持建设与管理纳入到主体工程建设管理体系当中，在工程管理、财务管理、施工组织设计中明确了水土保持建设工作的要求，在项目主体设计中涉及水土保持内容，施工过程中注重水土保持措施的实施，保证施工过程中不出现重大水土流失现象，确保工程建设的顺利进行。

### (2) 三同时落实

该项目建设、设计、施工单位按照水土保持方案设计要求进行施工建设，基本做到了责任范围明确、同步施工、重点防护，治理措施得当，防治效益明显。建设单位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。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。

### (3) 水土保持方案编报

### (4) 水土保持方案变更

对照《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65号），本项目不涉及变更。

### (5) 水土保持监测意见的落实

本项目在水土保持监测的过程中，现场巡查提出的水土保持监测意见主要为：

- 1、施工垃圾及时清运；
- 2、挖填土石方注意加强防护措施。

建设单位在收到水土保持监测季报中的水土保持监测意见后，及时安排专职人员对建设项目存在的问题进行整改，落实情况如下：

- 1、建设单位及时进行了施工垃圾清理，将施工垃圾运送到了指定垃圾场；
- 2、建设单位对临时堆土区加强了临时防护，并且对已经破损的密目网及时进行了更换。

### (6) 督查检查意见落实及重大水土流失危害事件处理情况

截止目前，本工程暂未收到武清区水务局的监督检查意见，施工期间未发生水土流失危害事件。

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 监测实施方案执行情况

2021年1月，建设单位委托我公司承担天津武清汇盛道（电信1号）110千伏输变电工程水土保持监测工作。本项目正式开工，随后我单位组织技术人员成立了项目监测工作组，监测工作组成立后立即进入项目现场开展调查，通过分析批复的水土保持方案和项目设计资料，结合现场调查情况，监测小组确定本项目水土保持监测工作的技术路线、监测内容、监测方法及监测点布局，于2021年4月编写完成了《天津武清汇盛道（电信1号）110千伏输

变电工程水土保持监测实施方案》，报送天津市武清区水务局、国网天津市电力公司武清供电分公司，并根据监测实施方案开展项目水土保持监测工作。

根据批复的水土保持方案，结合工程建设特点和现场勘查资料，将本项目划分为七个监测分区：变电站区、施工生产生活区、塔基及施工区、施工道路区、牵张场区、跨越施工区、电缆施工区。

依据本项目水土保持方案批复，本项目执行建设类项目水土流失一级防治标准，监测小组明确各项防治目标开展各项监测工作，水土流失防治目标值详见表 1.3-1。

**表1.3-1 水土流失防治目标一览表**

序号	防治目标	本项目防治目标值
1	水土流失治理度（%）	95
2	土壤流失控制比	1.0
3	渣土防护率（%）	97
4	表土保护率（%）	95
5	林草植被恢复率（%）	97
6	林草覆盖率（%）	25

### 1.3.2 监测项目部设置

#### 1、监测组织机构

根据工作需要，我公司成立了该工程水土保持监测项目部。项目采用总监测工程师负责制，总监测工程师为刘宇，监测工程师吴应平、监测员王园园，总监测工程师负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量；监测工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、监测季度报告、监测总结报告等；监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。监测项目部组成人员详见表 1.3-2。

**表1.3-2 监测项目部人员组成表**

项目部名称	姓名	职称/职务	工作岗位
天津武清汇盛道（电信1号）110千伏输变电工程水土保持监测项目部	刘宇	高级工程师	总监测工程师
	吴应平	工程师	监测工程师
	王园园	工程师	监测员

## 2、监测工作制度

为保证整个水土保持监测工作科学及时、保质、保量地完成，监测项目部在管理中制订了“全流程管理、分环节控制”的质量控制和质量保证体系。

### (1) 总监测工程师负责制

总监测工程师对项目进度计划、成果质量全面负责。负责组织项目监测实施方案的编制和汇编监测成果报告。总监测工程师向建设单位和项目工程负责，向本公司主管领导和法人代表负责，向专题负责人和承担任务的全体技术人员负责。

### (2) 监测成果实行签名制

每个技术人员均应对其观测和登记的数据或成果负责，作业过程中应作好记录，以备后查。成果必须经过自查并签名，方可上交。

### (3) 成果质量检验制

监测员、监测工程师和总监测工程师必须层层把好质量关，出现问题及时更正，未经修正不得进入下一作业工序；或者及时上报，以便研究讨论，及时解决问题。全部技术材料和成果材料，必须按照岗位职责范围，由直接工作的监测员、监测工程师、总监测工程师及其单位业务主管或单位代表签名，方可应用于监测工作之中，作为监测的阶段成果。

## 1.3.3 监测点布设

根据批复的水土保持方案报告书中设计的水土保持措施及其布局情况、水土流失预测结果，结合工程实际水土流失特点，在监测分区的基础上，按照开挖面、填筑面、临时堆土及施工平台等不同侵蚀单元选择性的布设监测点位。

本工程共布设监测点 7 处，分别为变电站 1 个点位，施工生产生活区 1 个点位，塔基及施工区 1 个点位，施工道路区 1 个点位，牵张场区 1 个点位，跨越施工区 1 个点位，电缆施工区 1 个点位。通过各监测点的布设，观测项目区不同阶段的土壤侵蚀强度，监测点位分布见表 1.3-3。

表 1.3-3 水土保持监测点位布设表

序号	监测分区	监测方法	监测时段	监测频次	监测内容	点位坐标
1	变电站区	调查监测法、资料分析法、测钎法	2021年4月~2022年4月	每月一次	工程扰动面积、水土流失量、临时苫盖防护效果	
2	施工生产生活区	调查监测法、资料分析法、测钎法	2021年4月~2022年4月	每月一次	工程扰动面积、水土流失量、临时苫盖防护效果	
3	塔基及施工区	调查监测法、资料分析法、测钎法	2021年4月~2022年4月	每月一次	工程扰动面积、水土流失量、临时苫盖防护效果、植被恢复情况	
4	施工道路区	调查监测法、资料分析法、类比法	2021年4月~2022年4月	每月一次	工程扰动面积、水土流失量、植被恢复情况	
5	牵张场区	调查监测法、资料分析法、类比法	2021年4月~2022年4月	每月一次	工程扰动面积、水土流失量、植被恢复情况	
6	跨越施工区	调查监测法、资料分析法、类比法	2021年4月~2022年4月	每月一次	工程扰动面积、水土流失量、植被恢复情况	
7	电缆施工区	调查监测法、资料分析法、测钎法	2021年4月~2022年4月	每月一次	工程扰动面积、水土流失量、临时苫盖防护效果、植被恢复情况	



变电站区



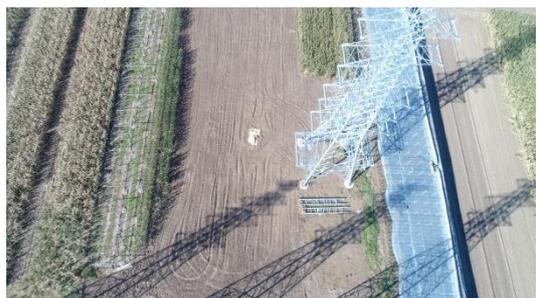
施工生产生活区



塔基及施工区



塔基及施工区



电缆施工区



跨越施工区



施工道路区



牵张场区

### 1.3.4 监测设施设备

本项目开展监测工作投入的监测设备及设施，见表 1.3-4。

表 1.3-4 监测设备及材料一览表

序号	设备名称	规格型号	数量
1	GPS 全球定位仪	集思宝	1
2	无人机	大疆精灵 4	1
3	红外测距仪	博士	1
4	数码相机	佳能	1
5	摄像机	佳能	1
6	坡度仪	/	1
7	泥沙分析器	/	1
8	测钎	/	7 组
9	比重计	/	1
10	烘箱	立辰科技	1
11	土工试验仪器	/	1
12	三角瓶、量筒	/	1
13	皮尺、钢尺、天平	/	3 套
14	通讯设备	/	2
15	交通设备	/	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，主要采取调查监测法、资料分析法、类比法和测钎法进行监测。

(1) 调查监测：对防治责任范围、扰动地表面积、损毁植被面积采用 GPS 定位技术实地量测；对植被状况的监测采用样方法或标准行法；对于防护措施效果监测采用实地量测法和实地调查相结合的方法。

(2) 资料分析：施工期间，在实地量测的基础上，通过资料分析，了解工程各个施工期内各个防治措施的防护情况，植物保存率，生长情况，植被覆盖度变化情况。

(3) 类比法：项目区原地貌和建设期土壤侵蚀模数主要通过类比同地区已完工输变电工程土壤侵蚀模数取值获得。

(4) 测钎法：主要适用于分散堆积场地及边坡。将直径 0.5 - 1cm、长 50 - 100cm 的钢钎，在选定的坡面样方小区按照 3m×3m 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，编写编号。以后，在每次暴雨后和汛期结束，观测钉帽距地面的高度，以此计算土壤侵蚀厚度和总的水土流失数量。

### 1.3.6 监测成果提交情况

本工程建设期间共完成监测实施方案 1 份、监测季度报告 4 份、监测总结报告 1 份等监测成果。

所有档案资料均按要求整理建档，并由专人负责管理，项目通过水土保持专项验收后，移交委托单位。

## 2 监测内容和方法

从保护水土资源和生态环境出发,对项目区内水土流失的成因、数量、强度、影响范围及其水土保持工程效果等进行动态观测和预报,一方面,掌握项目区域水土流失现状及水土流失动态变化,及时反映项目存在的水土流失问题与隐患,必要时对水土保持方案做出调整,使新增水土流失得到及时、有效的治理;另一方面,掌握工程运营初期水土流失状况,对水土保持措施的防治效果做出客观、科学的总结和评价。水土保持监测是为了保证水土保持防治方案的落实,新增水土流失得到有效控制,逐步恢复和改善生态环境。通过水土保持监测可以对水保方案进行动态优化设计,为最大限度提高生态效益提供基础数据,此外监测成果也是工程验收的重要依据。

### 2.1 扰动土地情况

建设项目的防治责任范围分为永久占地面积和临时占地面积,因此水土流失防治责任范围动态监测包括所有永久占地和临时占地的动态监测。扰动面积监测主要监测工程永久占地和临时占地扰动地表面积的变化,以及土地利用类型的变化情况。

扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等的监测频次与方法:依据批复的水土保持方案,结合施工设计图,参阅主体监理资料,通过施工图判读,GPS、激光测距仪及皮尺等实地量测获得。监测频次与监测方法如下表所示 2.1-1。

表 2.1-1 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	扰动范围	每月一次	调查监测法
2	扰动面积	每月一次	调查监测法
3	土地利用类型	每月一次	调查监测法、资料分析法

在水土保持实际监测过程中,本工程实际扰动范围比方案增加0.22hm<sup>2</sup>。详情见表2.1-2。

表2.1-2 水土流失防治责任范围变化情况 (单位:  $\text{hm}^2$ )

防治分区	方案批复值	实际监测值	变化量
	防治责任范围	防治责任范围	防治责任范围
变电站区	0.33	0.33	0
施工生产生活区	0.37	0.37	0
塔基及施工区	7.02	6.93	-0.09
施工道路区	2.23	2.20	-0.03
牵张场区	1.19	1.60	+0.41
跨越施工区	0.76	0.74	-0.02
电缆施工区	4.60	4.55	-0.05
合计	<b>16.50</b>	<b>16.72</b>	<b>+0.22</b>

## 2.2 取料 (土、石)、弃渣 (土、石、矸石、尾矿等)

本项目方案批复阶段, 未涉及取料场及弃土场。

根据本单位现场实地巡查记录, 本项目区未涉及取料场及弃土场。

本项目实际建设期土石方挖填总量为  $8.33 \text{ 万 m}^3$ 。其中挖方总量  $4.04 \text{ 万 m}^3$  (含表土剥离  $0.52 \text{ 万 m}^3$ ), 填方总量  $4.29 \text{ 万 m}^3$  (含表土回填  $0.52 \text{ 万 m}^3$ ), 借方  $0.25 \text{ 万 m}^2$ , 借方向天津市武清区高村科技创新园购买, 工程无弃方。

## 2.3 水土保持措施

### (1) 工程措施

工程措施的监测以水土保持方案为依据, 结合施工设计图, 参阅相关监理资料, 结合 GPS 量测、钢卷尺测量等实地测量方法获取。定期通过实地勘测, 采用 GPS 定位仪结合照相机、标杆、尺子等工具测定地表扰动类型和不同类型的面积。填表、勾图记录扰动区域的基本特征 (特别是临时堆土和开挖面坡长、坡度、岩土类型) 及水土保持措施 (土地整治等) 实施情况。

工程采取的水土保持工程措施主要有土地整治、复耕、表土剥离、表土回填、透水砖铺装等, 监测内容主要有各工程措施的措施类型、进度、位置、完好程度、运行情况和措施的效果等。

### (2) 植物措施

植物措施的监测通过对现场实际调查和量测, 以水土保持方案为依据, 结合施工设计图, 并查阅相关监理资料、施工资料, 监测项目区植物措施质量和数量。

植被监测包括实施面积的监测、盖度和成活率监测。

面积监测采用实际测量，主要设备以手持式 GPS、皮尺、测距仪、坡尺等为主，监测实施的实际面积与投影面积。

工程采取的水土保持植物措施主要为铺设草皮、撒播草籽和栽植乔木。主要监测防治效果、生长情况等。

盖度和成活率监测以样方法为主。在项目区选有代表性的地块作为植被调查的标准地，标准地的面积为投影面积，要求草地 2m×2m。选取标准地块进行观测并计算草地盖度和植被覆盖度。计算公式为：

$$D = fd / fe \quad (\text{公式 1})$$

$$C = f / F \quad (\text{公式 2})$$

式中：D—草地的盖度；

C—草的植被覆盖度，%；

fd—样方面积，m<sup>2</sup>；

fe—样方内草被的垂直投影面积，m<sup>2</sup>。

f—草地的面积，hm<sup>2</sup>；

F—类型区总面积，hm<sup>2</sup>。

### (3) 临时措施

通过对现场实际调查和量测，无人机拍摄，并查阅相关监理资料、施工资料和影像资料，确定临时措施工程量。

工程采取的水土保持临时措施主要为密目网苫盖、泥浆池、铺彩条布等。

表2.3-1 水土保持措施监测表

位置	措施类型	单位	数量	防治效果	运行状况	监测频次与方法	开完工日期
一	工程措施						
变电站区	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.10	良好	正常	一月一次、调查监测法、资料分析法	2021.04
	表土回填	万m <sup>3</sup>	0.02	良好	正常	一月一次、调查监测法、资料分析法	2022.01
	透水砖铺装	m <sup>2</sup>	615	良好	正常	一月一次、调查监测法、资料分析法	2022.01
	土地整治	m <sup>2</sup>	620	良好	正常	一月一次、调查监测法、资料分析法	2022.02
塔基及施工区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.08	良好	正常	一月一次、调查监测法、资料分析法	2021.07-2021.12
	表土回填	万 m <sup>3</sup>	0.16	良好	正常	一月一次、调查监测法、资料分析法	2021.10-2022.01
	土地整治	hm <sup>2</sup>	4.14	良好	正常	一月一次、调查监测法、资料分析法	2021.10-2022.01
	复耕	hm <sup>2</sup>	2.75	良好	正常	一月一次、调查监测法、资料分析法	2022.01-2022.03
施工道路区	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.32	良好	正常	一月一次、调查监测法、资料分析法	2021.10-2022.01
	复耕	hm <sup>2</sup>	0.88	良好	正常	一月一次、调查监测法、资料分析法	2022.01-2022.03
牵张场区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.72	良好	正常	一月一次、调查监测法、资料分析法	2021.10-2022.01
	复耕	hm <sup>2</sup>	0.88	良好	正常	一月一次、调查监测法、资料分析法	2022.01-2022.03
跨越施工区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.44	良好	正常	一月一次、调查监测法、资料分析法	2021.10-2022.01
	复耕	hm <sup>2</sup>	0.30	良好	正常	一月一次、调查监测法、资料分析法	2022.01-2022.03

电缆施工区	表土剥离与回填	万 m <sup>3</sup>	0.33	良好	正常	一月一次、调查监测法、资料分析法	2021.07-2021.12
	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.57	良好	正常	一月一次、调查监测法、资料分析法	2021.10-2021.12
	复耕	hm <sup>2</sup>	2.98	良好	正常	一月一次、调查监测法、资料分析法	2022.01-2022.03
二	<b>植物措施</b>						
变电站区	铺设草皮	m <sup>2</sup>	620	良好	正常	一月一次、调查监测法、资料分析法	2022.02
塔基及施工区	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.20	良好	正常	一月一次、调查监测法、资料分析法	2022.02-2022.03
	栽植乔木	hm <sup>2</sup>	3.94	良好	正常	一月一次、调查监测法、资料分析法	2022.02-2022.03
施工道路区	栽植乔木	hm <sup>2</sup>	1.32	良好	正常	一月一次、调查监测法、资料分析法	2022.02-2022.03
牵张场区	栽植乔木	hm <sup>2</sup>	0.72	良好	正常	一月一次、调查监测法、资料分析法	2022.02-2022.03
跨越施工区	栽植乔木	hm <sup>2</sup>	0.44	良好	正常	一月一次、调查监测法、资料分析法	2022.02-2022.03
电缆施工区	栽植乔木	hm <sup>2</sup>	1.57	良好	正常	一月一次、调查监测法、资料分析法	2022.02-2022.03
三	<b>临时措施</b>						
变电站区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	2000	良好	正常	一月一次、调查监测法、资料分析法	2021.04-2021.12
施工生产生活区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	3000	良好	正常	一月一次、调查监测法、资料分析法	2021.04-2022.03
塔基及施工区	泥浆池	座	77	良好	正常	一月一次、调查监测法、资料分析法	2021.07-2021.12
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	7700	良好	正常	一月一次、调查监测法、资料分析法	2021.07-2021.12

	铺土工布	m <sup>2</sup>	5080	良好	正常	一月一次、调查监测法、资料分析法	2021.07-2021.12
牵张场区	铺彩条布	m <sup>2</sup>	3000	良好	正常	一月一次、调查监测法、资料分析法	2021.10-2022.01
电缆施工区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	22550	良好	正常	一月一次、调查监测法、资料分析法	2021.07-2021.12

## 2.4 水土流失情况

水土流失情况监测包括水土流失面积、土壤流失量和水土流失危害等的监测频次与方法。

水土流失面积主要采用调查监测的方法获得。依据观测数据，运用数理统计方法，分析计算工程建设过程中和植被恢复期的水土流失面积、分布和水土流失危害。

土壤流失量和水土流失危害监测主要通过土壤侵蚀模数取值获得，结合实地调查水土流失面积，运用数理统计方法，分析计算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。监测频次和方法见表 2.4-1。

**表 2.4-1 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	水土流失面积	每月一次	调查监测法
2	土壤流失量	每月一次	调查监测法、测钎法
3	水土流失危害	每月一次	调查监测法、测钎法

### 3 重点部位水土流失动态监测

#### 3.1 防治责任范围监测

##### 3.1.1 水土流失防治责任范围

(1) 水土保持方案中确定的防治责任范围

依据批复的《天津武清汇盛道（电信1号）110千伏输变电工程水土保持方案报告书》，本项目水土流失防治责任范围共计16.50hm<sup>2</sup>。具体防治责任范围见表3.1-1所示。

表 3.1-1 水保方案批复的防治责任范围表 单位：hm<sup>2</sup>

项目组成	项目建设区			防治责任范围
	永久	临时	小计	
变电站区	0.33	0	0.33	0.33
施工生产生活区	0	0.37	0.37	0.37
塔基及施工区	0.04	6.98	7.02	7.02
施工道路区	0	2.23	2.23	2.23
牵张场区	0	1.19	1.19	1.19
跨越施工区	0	0.76	0.76	0.76
电缆施工区	0	4.60	4.60	4.60
合计	<b>0.37</b>	<b>16.13</b>	<b>16.50</b>	<b>16.50</b>

(2) 建设期防治责任范围面积

本项目建设期防治责任范围面积共计16.72hm<sup>2</sup>，详见表3.1-2。

表 3.1-2 项目实际扰动面积统计表 单位：hm<sup>2</sup>

项目组成	项目建设区			防治责任范围
	永久	临时	小计	
变电站区	0.33	0	0.33	0.33
施工生产生活区	0	0.37	0.37	0.37
塔基及施工区	0.04	6.89	6.93	6.93
施工道路区	0	2.20	2.20	2.20
牵张场区	0	1.60	1.60	1.60
跨越施工区	0	0.74	0.74	0.74
电缆施工区	0	4.55	4.55	4.55
合计	<b>0.37</b>	<b>16.35</b>	<b>16.72</b>	<b>16.72</b>

### (3) 水土保持防治责任范围对比分析

在工程建设过程中,水土流失防治责任范围较方案批复的防治责任范围发生了一定变化,项目区实际防治责任范围较水土保持方案中批复的水土保持防治责任范围面积增加了 0.22hm<sup>2</sup>。详见表 3.1-3。

**表 3.1-3 防治责任范围对比表 单位: hm<sup>2</sup>**

防治责任分区	方案设计防治责任范围	实际防治责任范围	增减情况
变电站区	0.33	0.33	0
施工生产生活区	0.37	0.37	0
塔基及施工区	7.02	6.93	-0.09
施工道路区	2.23	2.20	-0.03
牵张场区	1.19	1.60	+0.41
跨越施工区	0.76	0.74	-0.02
电缆施工区	4.60	4.55	-0.05
<b>合计</b>	<b>16.50</b>	<b>16.72</b>	<b>+0.22</b>

发生变化的主要原因为:

- 1) 变电站区和施工生产生活区防治责任范围没有发生变化。
- 2) 塔基及施工区实际防治责任范围较方案设计减少 0.09hm<sup>2</sup>, 减少的主要原因为主体设计塔基数量为 78 基, 实际只建设了 77 基, 减少了 1 基, 因此防治责任范围减少 0.09hm<sup>2</sup>。
- 3) 施工道路区实际防治责任范围较方案设计减少 0.03hm<sup>2</sup>, 减少的主要原因为主体设计塔基数量为 78 基, 实际只建设了 77 基, 减少了 1 处塔基的进场道路, 因此防治责任范围减少 0.03hm<sup>2</sup>。
- 4) 牵张场区实际防治责任范围较方案设计增加 0.41hm<sup>2</sup>, 增加的主要原因为主体设计的牵张场数量为 8 处, 为方便施工实际建设过程中牵张场数量为 20 处, 牵张场数量增加了 12 处, 因此防治责任范围增加 0.41hm<sup>2</sup>。
- 5) 跨越施工区实际防治责任范围较方案设计减少 0.02hm<sup>2</sup>, 减少的主要原因为主体设计跨越施工区 38 处, 实际建设过程中跨越施工区为 37 处, 跨越施工区减少了 1 处, 因此防治责任范围减少 0.02hm<sup>2</sup>。
- 6) 电缆施工区实际防治责任范围较方案设计减少 0.05hm<sup>2</sup>, 减少的主要原因为主体设计电缆长度为 3.50km, 实际建设电缆长度为 3.267km, 电缆长度减少

0.233km，因此防治责任范围减少 0.05hm<sup>2</sup>。

### 3.1.2 背景值监测

根据批复的水土保持方案，类比同地区已完工同类项目监测数据，确定项目建设区土壤流失背景值为 190t/km<sup>2</sup>·a。

### 3.1.3 建设期扰动土地面积

项目建设期实际扰动面积为 16.72hm<sup>2</sup>，主要为耕地、林地、园地，其中耕地占地 8.39hm<sup>2</sup>、园地占地 7.74hm<sup>2</sup>、林地占地 0.59hm<sup>2</sup>，各季度扰动土地面积情况表详见下表 3.1-4。

表 3.1-4 建设期各季度扰动面积变化分析表 单位: hm<sup>2</sup>

分区	时间	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	土地利用类型
变电站区	2021 年 2 季度	0.33	林地
	2021 年 3 季度	0.33	林地
	2021 年 4 季度	0.33	林地
	2022 年 1 季度	0.33	林地
	2022 年 4 月	0.33	林地
施工生产生活区	2021 年 2 季度	0.37	林地
	2021 年 3 季度	0.37	林地
	2021 年 4 季度	0.37	林地
	2022 年 1 季度	0.37	林地
	2022 年 4 月	0.37	林地
塔基及施工区	2021 年 2 季度	0	耕地、林地、园地
	2021 年 3 季度	5.22	耕地、林地、园地
	2021 年 4 季度	6.93	耕地、林地、园地
	2022 年 1 季度	6.93	耕地、林地、园地
	2022 年 4 月	6.93	耕地、林地、园地
施工道路区	2021 年 2 季度	0	耕地、林地、园地
	2021 年 3 季度	1.62	耕地、林地、园地
	2021 年 4 季度	1.96	耕地、林地、园地
	2022 年 1 季度	2.20	耕地、林地、园地
	2022 年 4 月	2.20	耕地、林地、园地
牵张场区	2021 年 2 季度	0	耕地、林地、园地
	2021 年 3 季度	0	耕地、林地、园地
	2021 年 4 季度	0.89	耕地、林地、园地
	2022 年 1 季度	1.60	耕地、林地、园地
	2022 年 4 月	1.60	耕地、林地、园地
跨越施工区	2021 年 2 季度	0	耕地、林地、园地
	2021 年 3 季度	0	耕地、林地、园地
	2021 年 4 季度	0.57	耕地、林地、园地

	2022 年 1 季度	0.74	耕地、林地、园地
	2022 年 4 月	0.74	耕地、林地、园地
电缆施工区	2021 年 2 季度	0	耕地、林地、园地
	2021 年 3 季度	1.60	耕地、林地、园地
	2021 年 4 季度	4.55	耕地、林地、园地
	2022 年 1 季度	4.55	耕地、林地、园地
	2022 年 4 月	4.55	耕地、林地、园地
	合计	16.72	耕地、林地、园地

### 3.2 取料监测结果

根据本项目水土保持方案及其批复，本项目不涉及取料场。

### 3.3 弃渣监测结果

根据本项目水土保持方案及其批复，本项目不涉及弃渣场。

### 3.4 土石方流向监测结果

#### 3.4.1 方案设计

根据批复的水土保持方案，本项目在工程施工中尽量做到土石方调配平衡，建设期挖填土石方总量为7.91万m<sup>3</sup>，其中挖方总量4.22万m<sup>3</sup>（含表土0.52万m<sup>3</sup>），填方总量为3.69万m<sup>3</sup>（含表土0.52万m<sup>3</sup>），弃方总量为0.53万m<sup>3</sup>，弃土优先考虑运往临近项目综合利用，不能综合利用的排放至政府批准的地方。

#### 3.4.2 土石方流向实际监测结果

本项目实际建设期土石方挖填总量为 8.33 万 m<sup>3</sup>。其中挖方总量 4.04 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 0.52 万 m<sup>3</sup>），填方总量 4.29 万 m<sup>3</sup>（含表土回填 0.52 万 m<sup>3</sup>），借方 0.25 万 m<sup>3</sup>，借方向天津市武清区高村科技创新园购买，工程无弃方。

### 3.4.3 土石方量变化原因分析

表 3.4-1 水保方案批复的土石方量 单位: 万 m<sup>3</sup>

分区	挖方	填方	调入	调出	借方	弃方
变电站区	0.41	0.38	0.07	0.10	0	0
施工生产生活区	0	0.10	0.10	0	0	0
塔基及施工区	1.30	1.30	0	0	0	0
施工道路区	0	0	0	0	0	0
牵张场区	0	0	0	0	0	0
跨越施工区	0	0	0	0	0	0
电缆施工区	2.51	1.91	0	0.07	0	0.53
<b>合计</b>	<b>4.22</b>	<b>3.69</b>	<b>0.17</b>	<b>0.17</b>	<b>0</b>	<b>0.53</b>

表 3.4-2 项目实际的土石方量 单位: 万 m<sup>3</sup>

分区	挖方	填方	调入	调出	借方	弃方
变电站区	0.38	0.56	0	0.07	0.25	0
施工生产生活区	0	0	0	0	0	0
塔基及施工区	1.28	1.35	0.07	0	0	0
施工道路区	0	0	0	0	0	0
牵张场区	0	0	0	0	0	0
跨越施工区	0	0	0	0	0	0
电缆施工区	2.38	2.38	0	0	0	0
<b>合计</b>	<b>4.04</b>	<b>4.29</b>	<b>0.07</b>	<b>0.07</b>	<b>0.25</b>	<b>0</b>

根据现场勘查和查阅相关施工、监理资料,实际建设过程中变电站区地势较低,除去调出的 0.07 万 m<sup>3</sup> 表土,仍需要外借 0.25 万 m<sup>3</sup> 土方,借方向天津市武清区高村科技创新园购买;施工生产生活区回填土方减少 0.10 万 m<sup>3</sup>,减少的回填土方全部为变电站区调入的表土,减少的原因为施工生产生活区方案设计复耕,实际施工生产生活区被高村科技创新园规划为道路,因此施工生产生活区不再回填表土;塔基及施工区挖方 1.28 万 m<sup>3</sup>,填方 1.35 万 m<sup>3</sup>,综合利用从变电站区调入的 0.07 万 m<sup>3</sup> 表土;电缆施工区土石方挖填平衡。

### 3.5 其他重点部位监测结果

本项目实际建设过程中,不涉及大型开挖填筑区和临时堆土场,因此不涉及其它重点部位监测。

## 4 水土流失防治措施监测

水土保持方案设计的水土保持措施由工程措施、植物措施和临时措施组成。根据工程建设区地形、地质、土壤条件及区域水土流失状况，结合工程特点、施工布置和建设区规划，以及所产生的水土流失影响和防治目标，统筹制定水土流失防治措施。按照生态优先，永临结合，经济合理，景观协调的原则，布置本项目水土保持治理措施。

### 4.1 工程措施监测结果

#### 4.1.1 工程措施设计情况

##### (1) 变电站区

①表土剥离：0.10 万 m<sup>3</sup>。

②透水砖铺装：1235m<sup>2</sup>。

##### (2) 施工生产生活区

①表土回填：0.10 万 m<sup>3</sup>。

②土地复耕：0.37hm<sup>2</sup>。

##### (3) 塔基及施工区

①表土剥离：0.08 万 m<sup>3</sup>。

②表土回填：0.08 万 m<sup>3</sup>。

③土地整治：4.23hm<sup>2</sup>。

④复耕：2.75hm<sup>2</sup>。

##### (4) 施工道路区

①土地整治：1.35hm<sup>2</sup>。

②复耕：0.88hm<sup>2</sup>。

##### (5) 牵张场区

①土地整治：0.72hm<sup>2</sup>。

②复耕：0.47hm<sup>2</sup>。

##### (6) 跨越施工区

①土地整治：0.46hm<sup>2</sup>。

②复耕 0.30hm<sup>2</sup>。

## (7) 电缆施工区

①表土剥离与回填: 0.34 万 m<sup>3</sup>。②土地整治: 1.62hm<sup>2</sup>。③复耕: 2.98hm<sup>2</sup>。

表 4.1-1 水土保持方案设计工程措施工程量统计表

序号	防治分区及工程名称	单位	数量
一	变电站区		
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.10
2	透水砖铺装	m <sup>2</sup>	1235
二	施工生产生活区		
1	表土回填	万 m <sup>3</sup>	0.10
2	土地复耕	hm <sup>2</sup>	0.37
三	塔基及施工区		
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.08
2	表土回填	万 m <sup>3</sup>	0.08
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	4.23
4	复耕	hm <sup>2</sup>	2.75
四	施工道路区		
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.35
2	复耕	hm <sup>2</sup>	0.88
五	牵张场区		
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.72
2	复耕	hm <sup>2</sup>	0.47
六	跨越施工区		
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.46
2	复耕	hm <sup>2</sup>	0.30
七	电缆施工区		
1	表土剥离与回填	万 m <sup>3</sup>	0.34
2	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.62
3	复耕	hm <sup>2</sup>	2.98

### 4.1.2 工程措施实施情况

#### (1) 变电站区

①表土剥离：0.10 万 m<sup>3</sup>。

②表土回填：0.02 万 m<sup>3</sup>。

③透水砖铺装：615m<sup>2</sup>。

④土地整治：620m<sup>2</sup>。

#### (2) 施工生产生活区

#### (3) 塔基及施工区

①表土剥离：0.08 万 m<sup>3</sup>。

②表土回填：0.16 万 m<sup>3</sup>。

③土地整治：4.14hm<sup>2</sup>。

④复耕：2.75hm<sup>2</sup>。

#### (4) 施工道路区

①土地整治：1.32hm<sup>2</sup>。

②复耕：0.88hm<sup>2</sup>。

#### (5) 牵张场区

①土地整治：0.72hm<sup>2</sup>。

②复耕：0.88hm<sup>2</sup>。

#### (6) 跨越施工区

①土地整治：0.44hm<sup>2</sup>。

②复耕 0.30hm<sup>2</sup>。

#### (7) 电缆施工区

①表土剥离与回填：0.33 万 m<sup>3</sup>。

②土地整治：1.57hm<sup>2</sup>。

③复耕：2.98hm<sup>2</sup>。

表 4.1-2 实际实施工程措施工程量统计表

序号	防治分区及工程名称	单位	数量	实施时间
一	变电站区			
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.10	2021.04
2	表土回填	万 m <sup>3</sup>	0.02	2022.01
3	透水砖铺装	m <sup>2</sup>	615	2022.01
4	土地整治	m <sup>2</sup>	620	2022.02
二	施工生产生活区			
三	塔基及施工区			
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.08	2021.07-2021.12
2	表土回填	万 m <sup>3</sup>	0.16	2021.10-2022.01
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	4.14	2021.10-2022.01
4	复耕	hm <sup>2</sup>	2.75	2022.01-2022.03
四	施工道路区			
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.32	2021.10-2022.01
2	复耕	hm <sup>2</sup>	0.88	2022.01-2022.03
五	牵张场区			
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.72	2021.10-2022.01
2	复耕	hm <sup>2</sup>	0.88	2022.01-2022.03
六	跨越施工区			
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.44	2021.10-2022.01
2	复耕	hm <sup>2</sup>	0.30	2022.01-2022.03
七	电缆施工区			
1	表土剥离与回填	万 m <sup>3</sup>	0.33	2021.07-2021.12
2	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.57	2021.10-2021.12
3	复耕	hm <sup>2</sup>	2.98	2022.01-2022.03

## 4.1.3 工程措施完成情况对比分析

表 4.1-3 水土保持工程措施对比情况

序号	防治分区及工程名称	单位	方案设计	实际完成	变化量
一	变电站区				
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.10	0.10	0
2	表土回填	万 m <sup>3</sup>	0	0.02	+0.02
3	透水砖铺装	m <sup>2</sup>	1235	615	-620
4	土地整治	m <sup>2</sup>	0	620	+620
二	施工生产生活区				
1	表土回填	万 m <sup>3</sup>	0.10	0	-0.1
2	土地复耕	hm <sup>2</sup>	0.37	0	-0.37
三	塔基及施工区				
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.08	0.08	0
2	表土回填	万 m <sup>3</sup>	0.08	0.16	+0.08
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	4.23	4.14	-0.09
4	复耕	hm <sup>2</sup>	2.75	2.75	0
四	施工道路区				
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.35	1.32	-0.03
2	复耕	hm <sup>2</sup>	0.88	0.88	0
五	牵张场区				
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.72	0.72	0
2	复耕	hm <sup>2</sup>	0.47	0.88	+0.41
六	跨越施工区				
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.46	0.44	-0.02
2	复耕	hm <sup>2</sup>	0.30	0.30	0
七	电缆施工区				
1	表土剥离与回填	万 m <sup>3</sup>	0.34	0.33	-0.01
2	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.62	1.57	-0.05
3	复耕	hm <sup>2</sup>	2.98	2.98	0

发生变化的主要原因为：

(1) 变电站区表土回填新增 0.02 万 m<sup>3</sup>，增加的原因为变电站区实际有部分区域绿化，绿化区域回填了 0.02 万 m<sup>3</sup> 的表土；透水砖铺设面积减少 620m<sup>2</sup>，减少的原因为变电站区有部分透水砖铺装措施更改为了绿化，因此减少了 620m<sup>2</sup>。

(2) 施工生产生活区表土回填减少 0.10 万 m<sup>3</sup>、土地复耕减少 0.37hm<sup>2</sup>，变化的原因为施工生产生活区方案设计主体工程施工结束后表土回填后复耕，实际施工生产生活区已被高村科技创新园另作他用（情况说明见附件 4），因此施工生产生活区不再回填表土和复耕。

(3) 塔基及施工区表土回填新增 0.08 万  $m^3$ ，新增的主要原因为施工生产生活区被高村科技创新园规划为道路，不再需要表土回填，因此变电站区多余表土回填至塔基及施工区综合利用；土地整治减少 0.09 $hm^2$  的原因为，主体设计塔基数量为 78 基，实际只建设了 77 基，减少了 1 基，防治责任范围减少，所以土地整治减少 0.09 $hm^2$ 。

(4) 施工道路土地整治减少 0.03 $hm^2$  的原因为，主体设计塔基数量为 78 基，实际只建设了 77 基，减少了 1 处塔基的进场道路，防治责任范围减少 0.03 $hm^2$ ，所以土地整治减少 0.03 $hm^2$ 。

(5) 牵张场复耕增加 0.41 $hm^2$  的原因为，主体设计的牵张场数量为 8 处，实际建设过程中牵张场数量为 20 处，牵张场数量增加了 12 处，防治责任范围增加 0.41 $hm^2$ ，所以复耕增加 0.41 $hm^2$ 。

(6) 跨越施工区土地整治减少 0.02 $hm^2$  的原因为，主体设计跨越施工区 38 处，实际建设过程中跨越施工区为 37 处，跨越施工区减少了 1 处，防治责任范围减少 0.02 $hm^2$ ，所以土地整治减少 0.02 $hm^2$ 。

(7) 电缆施工区表土剥离与回填减少 0.01 万  $m^3$ 、土地整治减少 0.05 $hm^2$  的原因为，主体设计电缆长度为 3.50km，实际建设电缆长度为 3.267km，电缆长度减少 0.233km，防治责任范围减少 0.05 $hm^2$ ，所以表土剥离与回填减少 0.01 万  $m^3$ 、土地整治减少 0.05 $hm^2$ 。

## 4.2 植物措施监测结果

### 4.2.1 植物措施设计情况

(1) 塔基及施工区

①撒播草籽 0.20 $hm^2$ 。

②栽植乔木 4.03 $hm^2$ 。

(2) 施工道路区

①栽植乔木 1.35 $hm^2$ 。

(3) 牵张场区

①栽植乔木面积为 0.72 $hm^2$ 。

(4) 跨越施工区

①栽植乔木 0.46 $hm^2$ 。

## (5) 电缆施工区

①栽植乔木 1.62hm<sup>2</sup>。

表 4.2-1 水土保持方案设计植物措施工程量统计表

序号	防治分区及工程名称	单位	数量
一	塔基及施工区		
1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.20
2	栽植乔木	hm <sup>2</sup>	4.03
二	施工道路区		
1	栽植乔木	hm <sup>2</sup>	1.35
三	牵张场区		
1	栽植乔木	hm <sup>2</sup>	0.72
四	跨越施工区		
1	栽植乔木	hm <sup>2</sup>	0.46
五	电缆施工区		
1	栽植乔木	hm <sup>2</sup>	1.62

## 4.2.2 植物措施实施情况

## (1) 变电站区

①铺设草皮 620m<sup>2</sup>。

## (2) 塔基及施工区

①撒播草籽 0.20hm<sup>2</sup>。（草籽选用早熟禾，播种量 100kg/hm<sup>2</sup>。）②栽植乔木 3.94hm<sup>2</sup>。（乔木选用园地原有果树，乔木胸径选择 8cm~10cm 之间。）

## (3) 施工道路区

①栽植乔木 1.32hm<sup>2</sup>。（乔木选用园地原有果树，乔木胸径选择 8cm~10cm 之间。）

## (4) 牵张场区

①栽植乔木面积为 0.72hm<sup>2</sup>。（乔木选用园地原有果树，乔木胸径选择 8cm~10cm 之间。）

## (5) 跨越施工区

①栽植乔木 0.44hm<sup>2</sup>。（乔木选用园地原有果树，乔木胸径选择 8cm~10cm 之间。）

## (6) 电缆施工区

①栽植乔木 1.57hm<sup>2</sup>。(乔木选用园地原有果树,乔木胸径选择 8cm~10cm 之间。)

表 4.2-2 实际实施植物措施工程量统计表

序号	防治分区及工程名称	单位	数量	实施时间
一	变电站区			
1	铺设草皮	m <sup>2</sup>	620	2022.02
二	塔基及施工区			
1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.20	2022.02-2022.03
2	栽植乔木	hm <sup>2</sup>	3.94	2022.02-2022.03
三	施工道路区			
1	栽植乔木	hm <sup>2</sup>	1.32	2022.02-2022.03
四	牵张场区			
1	栽植乔木	hm <sup>2</sup>	0.72	2022.02-2022.03
五	跨越施工区			
1	栽植乔木	hm <sup>2</sup>	0.44	2022.02-2022.03
六	电缆施工区			
1	栽植乔木	hm <sup>2</sup>	1.57	2022.02-2022.03

## 4.2.3 植物措施完成情况对比分析

表 4.2-3 水土保持植物措施对比情况

序号	防治分区及工程名称	单位	方案设计	实际实施	变化量
一	变电站区				
1	铺设草皮	m <sup>2</sup>	0	620	+620
二	塔基及施工区				
1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.20	0.20	0
2	栽植乔木	hm <sup>2</sup>	4.03	3.94	-0.09
三	施工道路区				
1	栽植乔木	hm <sup>2</sup>	1.35	1.32	-0.03
四	牵张场区				
1	栽植乔木	hm <sup>2</sup>	0.72	0.72	0
五	跨越施工区				
1	栽植乔木	hm <sup>2</sup>	0.46	0.44	-0.02
六	电缆施工区				
1	栽植乔木	hm <sup>2</sup>	1.62	1.57	-0.05

发生变化的主要原因:

(1) 变电站区新增 620m<sup>2</sup> 铺设草皮, 新增的原因为变电站区有部分透水砖

铺装措施更改为了绿化，因此增加了 620m<sup>2</sup> 铺设草皮。

(2) 塔基及施工区栽植乔木减少了 0.09hm<sup>2</sup>，减少的原因为主体设计塔基数量为 78 基，实际只建设了 77 基，减少了 1 基，防治责任范围减少，所以栽植乔木减少 0.09hm<sup>2</sup>。

(3) 施工道路栽植乔木减少了 0.03hm<sup>2</sup>，减少的主要原因为主体设计塔基数量为 78 基，实际只建设了 77 基，减少了 1 处塔基的进场道路，防治责任范围减少 0.03hm<sup>2</sup>，所以栽植乔木减少 0.03hm<sup>2</sup>。

(4) 跨越施工区栽植乔木减少 0.02hm<sup>2</sup>的原因为，主体设计跨越施工区 38 处，实际建设过程中跨越施工区为 37 处，跨越施工区减少了 1 处，防治责任范围减少 0.02hm<sup>2</sup>，所以栽植乔木减少 0.02hm<sup>2</sup>。

(5) 电缆施工区栽植乔木减少 0.05hm<sup>2</sup>的原因为，主体设计电缆长度为 3.50km，实际建设电缆长度为 3.267km，电缆长度减少 0.233km，防治责任范围减少 0.05hm<sup>2</sup>，所以栽植乔木减少 0.05hm<sup>2</sup>。

## 4.3 临时措施监测结果

### 4.3.1 临时措施设计情况

(1) 变电站区

①密目网苫盖 2000m<sup>2</sup>。

(2) 施工生产生活区

①临时排水沟 200m、临时沉砂池 1 座。

②装土编织袋拦挡 200m、密目网苫盖 3000m<sup>2</sup>。

(3) 塔基及施工区

①密目网苫盖 7800m<sup>2</sup>。

②泥浆池 78 座、铺土工布 5148m<sup>2</sup>。

(4) 牵张场区

①铺彩条布 1200m<sup>2</sup>。

(5) 电缆施工区

①密目网苫盖 22800m<sup>2</sup>。

表 4.3-1 水土保持方案设计临时措施工程量统计表

序号	防治分区及工程名称	单位	数量
一	变电站区		
1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	2000
二	施工生产生活区		
1	临时排水沟	m	200
2	临时沉砂池	座	1
3	装土编织袋拦挡	m	200
4	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	3000
三	塔基及施工区		
1	泥浆池	座	78
2	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	7800
3	铺土工布	m <sup>2</sup>	5148
四	牵张场区		
1	铺彩条布	m <sup>2</sup>	1200
五	电缆施工区		
1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	22800

### 4.3.2 临时措施实施情况

#### (1) 变电站区

①密目网苫盖 2000m<sup>2</sup>。

#### (2) 施工生产生活区

①密目网苫盖 3000m<sup>2</sup>。

#### (3) 塔基及施工区

①密目网苫盖 7700m<sup>2</sup>。

②泥浆池 77 座、铺土工布 5080m<sup>2</sup>。

#### (4) 牵张场区

①铺彩条布 3000m<sup>2</sup>。

#### (5) 电缆施工区

①密目网苫盖 22550m<sup>2</sup>。

表 4.3-2 实际实施临时措施工程量统计表

序号	防治分区及工程名称	单位	数量	实施时间
一	变电站区			
1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	2000	2021.04-2020.12
二	施工生产生活区			
1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	3000	2021.04-2022.03
三	塔基及施工区			
1	泥浆池	座	77	2021.07-2021.12
2	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	7700	2021.07-2021.12
3	铺土工布	m <sup>2</sup>	5080	2021.07-2021.12
四	牵张场区			
1	铺彩条布	m <sup>2</sup>	3000	2021.10-2022.01
五	电缆施工区			
1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	22550	2021.07-2021.12

## 4.3.3 临时措施完成情况对比分析

表 4.3-3 水土保持临时措施对比情况表

序号	防治分区及工程名称	单位	方案设计	实际实施	变化量
一	变电站区				
1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	2000	2000	0
二	施工生产生活区				
1	临时排水沟	m	200	0	-200
2	临时沉砂池	座	1	0	-1
3	装土编织袋拦挡	m	200	0	-200
4	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	3000	3000	0
三	塔基及施工区				
1	泥浆池	座	78	77	-1
2	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	7800	7700	-100
3	铺土工布	m <sup>2</sup>	5148	5080	-68
四	牵张场区				
1	铺彩条布	m <sup>2</sup>	1200	3000	+1800
五	电缆施工区				
1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	22800	22550	-250

发生变化的主要原因:

(1) 施工生产生活区临时排水沟、临时沉砂池、装土编织袋拦挡实际未实施,临时排水沟和临时沉砂池未实施的原因因为施工生产区临时占地全部进行了硬化,降水漫流散排出施工生产生活区,不存在水土流失现象,因此实际未布设临时排水沟和临时沉砂池;由于施工生产生活区临时堆存回填表土数量减少为 300m<sup>3</sup>,堆存数量减少,实际只进行了密目网苫盖,未进行装土编织袋拦挡。

(2) 塔基及施工区临时措施减少的原因因为,主体设计塔基数量为 78 基,实际只建设了 77 基,减少了 1 基,相应配套的泥浆池、密目网苫盖、铺土工布减少。

(3) 牵张场铺彩条布增加 1800m<sup>2</sup>,增加的主要原因因为主体设计的牵张场数量为 8 处,实际建设过程中牵张场数量为 20 处,牵张场数量增加了 12 处,防治责任范围增加,所以铺彩条布增加。

(4) 电缆施工区密目网苫盖减少 250m<sup>2</sup>,减少的主要原因因为主体设计电缆长度为 3.50km,实际建设电缆长度为 3.267km,电缆长度减少 0.233km,防治责任范围减少,所以密目网苫盖数量减少。

#### 4.4 水土保持措施防治效果

表 4.4-1 实际完成措施量统计

位置	措施类型	单位	数量
一	工程措施		
变电站区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.10
	表土回填	万 m <sup>3</sup>	0.02
	透水砖铺装	m <sup>2</sup>	615
	土地整治	m <sup>2</sup>	620
塔基及施工区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.08
	表土回填	万 m <sup>3</sup>	0.16
	土地整治	hm <sup>2</sup>	4.14
	复耕	hm <sup>2</sup>	2.75
施工道路区	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.32
	复耕	hm <sup>2</sup>	0.88
牵张场区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.72
	复耕	hm <sup>2</sup>	0.88
跨越施工区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.44
	复耕	hm <sup>2</sup>	0.30

电缆施工区	表土剥离与回填	万 m <sup>3</sup>	0.33
	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.57
	复耕	hm <sup>2</sup>	2.98
<b>二</b>	<b>植物措施</b>		
变电站区	铺设草皮	m <sup>2</sup>	620
塔基及施工区	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.20
	栽植乔木	hm <sup>2</sup>	3.94
施工道路区	栽植乔木	hm <sup>2</sup>	1.32
牵张场区	栽植乔木	hm <sup>2</sup>	0.72
跨越施工区	栽植乔木	hm <sup>2</sup>	0.44
电缆施工区	栽植乔木	hm <sup>2</sup>	1.57
<b>三</b>	<b>临时措施</b>		
变电站区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	2000
施工生产生活区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	3000
塔基及施工区	泥浆池	座	77
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	7700
	铺土工布	m <sup>2</sup>	5080
牵张场区	铺彩条布	m <sup>2</sup>	3000
电缆施工区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	22550

综上所述,本项目实施的各项水土保持措施基本落实了水保方案的设计要求,已完成的水土保持措施能够满足防治水土流失的要求;通过相关的档案资料和现场核查,各项水土保持措施符合水土保持相关技术规范和标准的要求,各项工程量符合实际情况;工程基本完成了水土保持方案报告书要求的防治任务,已实施的水土保持措施有效防治了施工过程中新增的水土流失,改善了生态环境。

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

本项目扰动区域为变电站区、施工生产生活区、塔基及施工区、施工道路区、牵张场区、跨越施工区、电缆施工区。

施工期（含施工准备期）时段为

各监测分区施工扰动土地面积详见表5.1-1。

表 5.1-1 施工准备期及施工期土壤流失面积表

分区	时间	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	土地利用类型
变电站区	2021 年 2 季度	0.33	林地
	2021 年 3 季度	0.33	林地
	2021 年 4 季度	0.33	林地
	2022 年 1 季度	0.33	林地
	2022 年 4 月	0.33	林地
施工生产生活区	2021 年 2 季度	0.37	林地
	2021 年 3 季度	0.37	林地
	2021 年 4 季度	0.37	林地
	2022 年 1 季度	0.37	林地
	2022 年 4 月	0.37	林地
塔基及施工区	2021 年 2 季度	0	耕地、林地、园地
	2021 年 3 季度	5.22	耕地、林地、园地
	2021 年 4 季度	6.93	耕地、林地、园地
	2022 年 1 季度	6.93	耕地、林地、园地
	2022 年 4 月	6.93	耕地、林地、园地
施工道路区	2021 年 2 季度	0	耕地、林地、园地
	2021 年 3 季度	1.62	耕地、林地、园地
	2021 年 4 季度	1.96	耕地、林地、园地
	2022 年 1 季度	2.20	耕地、林地、园地
	2022 年 4 月	2.20	耕地、林地、园地
牵张场区	2021 年 2 季度	0	耕地、林地、园地
	2021 年 3 季度	0	耕地、林地、园地
	2021 年 4 季度	0.89	耕地、林地、园地
	2022 年 1 季度	1.60	耕地、林地、园地
	2022 年 4 月	1.60	耕地、林地、园地
跨越施工区	2021 年 2 季度	0	耕地、林地、园地
	2021 年 3 季度	0	耕地、林地、园地
	2021 年 4 季度	0.57	耕地、林地、园地
	2022 年 1 季度	0.74	耕地、林地、园地
	2022 年 4 月	0.74	耕地、林地、园地

电缆施工区	2021年2季度	0	耕地、林地、园地
	2021年3季度	1.60	耕地、林地、园地
	2021年4季度	4.55	耕地、林地、园地
	2022年1季度	4.55	耕地、林地、园地
	2022年4月	4.55	耕地、林地、园地
合计		16.72	耕地、林地、园地

## 5.2 土壤流失量

### 1、原地貌侵蚀模数

根据批复的水土保持方案、类比同地区已完工同类项目监测数据，确定项目建设区土壤流失背景值为  $190\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

### 2、监测点位土壤流失量

监测点位土壤流失量采取测钎法，测钎法按照  $3\text{m} \times 3\text{m}$  方格进行计算，以此计算土壤侵蚀厚度和总的水土流失数量。

### 3、施工期扰动地貌土壤流失量

本项目于 2021 年 4 月开工，2022 年 4 月完工，施工期土壤流失量见表 5.2-1。

### 5.2.1 施工期（含施工准备期）

该工程施工准备期较短，含在施工期内，水土流失量为  $60.32\text{t}$ 。各分区在不同时段的土壤流失量及模数计算见表 5.2-1。

表 5.2-1 施工准备期、施工期土壤流失量及侵蚀模数

分区	时间	监测点位土壤流失量 (t)	土壤流失面积 ( $\text{hm}^2$ )	分区土壤流失量 (t)	侵蚀时间(a)	侵蚀模数 ( $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ )
变电站区	2021年2季度	0.0010125	0.33	0.37	0.25	450
	2021年3季度	0.0012375	0.33	0.45	0.25	550
	2021年4季度	0.000900	0.33	0.33	0.25	400
	2022年1季度	0.000675	0.33	0.25	0.25	300
	2022年4月	0.0001404	0.33	0.05	0.08	195
施工生产生活区	2021年2季度	0.0010125	0.37	0.41	0.25	450
	2021年3季度	0.000675	0.37	0.28	0.25	300
	2021年4季度	0.000675	0.37	0.28	0.25	300
	2022年1季度	0.000675	0.37	0.28	0.25	300
	2022年4月	0.0001404	0.37	0.06	0.08	195
塔基及施工区	2021年2季度	/	0	/	0.25	/
	2021年3季度	0.0014625	5.22	8.48	0.25	650
	2021年4季度	0.0014625	6.93	11.26	0.25	650
	2022年1季度	0.0010125	6.93	7.79	0.25	450
	2022年4月	0.0001404	6.93	1.08	0.08	195

施工道路区	2021年2季度	/	0	/	0.25	/
	2021年3季度	0.000900	1.62	1.62	0.25	400
	2021年4季度	0.000900	1.96	1.96	0.25	400
	2022年1季度	0.0007875	2.20	1.93	0.25	350
	2022年4月	0.0001404	2.20	0.34	0.08	195
牵张场区	2021年2季度	/	0	/	0.25	/
	2021年3季度	/	0	/	0.25	/
	2021年4季度	0.0007875	0.89	0.78	0.25	350
	2022年1季度	0.0007875	1.60	1.40	0.25	350
	2022年4月	0.0001404	1.60	0.25	0.08	195
跨越施工区	2021年2季度	/	0	/	0.25	/
	2021年3季度	/	0	/	0.25	/
	2021年4季度	0.000900	0.57	0.57	0.25	400
	2022年1季度	0.000900	0.74	0.74	0.25	400
	2022年4月	0.0001404	0.74	0.16	0.08	195
电缆施工区	2021年2季度	/	0	/	0.25	/
	2021年3季度	0.0019125	1.60	3.40	0.25	850
	2021年4季度	0.0019125	4.55	9.97	0.25	850
	2022年1季度	0.0010125	4.55	5.12	0.25	450
	2022年4月	0.0001404	4.55	0.71	0.08	195
合计				<b>60.32</b>		

### 5.2.2 土壤流失量变化情况分析

工程建设过程中，共造成土壤流失量 60.32t。

表 5.2-3 土壤流失量汇总表

防治分区	土壤流失量 (t)
变电站区	1.45
施工生产生活区	1.31
塔基及施工区	28.61
施工道路区	5.85
牵张场区	2.43
跨越施工区	1.47
电缆施工区	19.20
合计	60.32

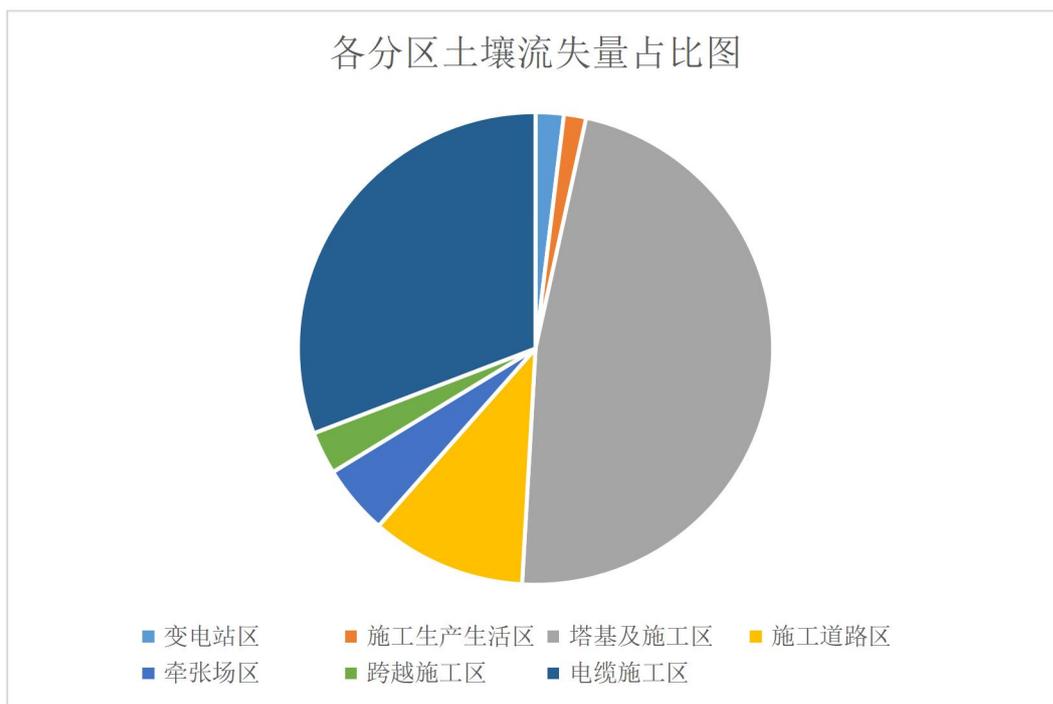


图 5.2-1 各分区土壤流失量分析对比图

### 5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

本项目不涉及取料、弃渣的监测。

### 5.4 水土流失危害

工程建设过程中,建设管理单位重视水土保持工作,能够按照水土保持法律、法规的规定,开展了工程水土保持相关工作;各参建单位基本按批复的水土保持方案要求,落实水土保持措施,施工时合理安排施工次序,优化施工工艺和流程,严格控制施工扰动面,减少了工程开挖及临时堆土对周边环境的破坏,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,未造成严重的水土流失危害。

## 6 水土流失防治效果监测结果

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），水土流失防治效果是指生产建设项目水土流失的防治指标，其中包括水土流失治理度，土壤流失控制比，渣土防护率，表土保护率，林草植被恢复率和林草覆盖率等六项指标。本项目水土保持方案报告中设定的水土流失防治目标及实际监测值见表 6-1。

表 6-1 水土流失防治目标及实际监测计算表

防治指标	采用标准	实际监测值
水土流失治理度（%）	95	98.21
土壤流失控制比	1.0	1.03
渣土防护率（%）	97	97.90
表土保护率（%）	95	99.99
林草植被恢复率（%）	97	97.45
林草覆盖率（%）	25	48.09

### 6.1 水土流失治理度

计算公式：水土流失治理度（%）=项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积/占水土流失总面积×100%。

表 6.1-1 项目建设区水土流失治理统计表

防治分区	实际扰动面积（hm <sup>2</sup> ）	扰动土地治理面积（hm <sup>2</sup> ）				水土流失治理度（%）
		工程措施	植物措施	建筑物及道路硬化	小计	
变电站区	0.33	0.06	0.06	0.21	0.33	99.99
施工生产生活区	0.37	0	0	0.36	0.36	97.29
塔基及施工区	6.93	2.73	4.02	0.04	6.79	97.98
施工道路区	2.2	0.86	1.30	0	2.16	98.18
牵张场区	1.6	0.86	0.70	0	1.56	97.50
跨越施工区	0.74	0.30	0.43	0	0.73	98.65
电缆施工区	4.55	2.96	1.53	0	4.49	98.68
合计	16.72	7.77	8.04	0.61	16.42	98.21

本工程实际扰动面积 16.72hm<sup>2</sup>，其中建筑物及道路硬化面积为 0.61hm<sup>2</sup>，工程措施面积为 7.77hm<sup>2</sup>，植物措施面积为 8.04hm<sup>2</sup>。因此，项目区水土流失治理度为 98.21%。

## 6.2 土壤流失控制比

计算公式：土壤流失控制比=容许土壤流失量/治理后平均土壤流失强度。

项目区容许土壤流失量为  $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，随着水土保持各项措施发挥应有的水土保持效益，截止 2022 年 4 月底土壤侵蚀模数可达  $195\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，土壤流失控制比达到 1.03。

## 6.3 渣土防护率

计算公式：渣土防护率（%）=（项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣/临时堆土总量 $\times 100\%$

本项目建设期内临时堆土总量为  $4.29$  万  $\text{m}^3$ ，通过查阅施工资料和监测结果，工程建设期采取临时性防护措施防护的土方量约为  $4.20$  万  $\text{m}^3$ ，故渣土防护率可达到 97.90%。

## 6.4 表土保护率

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。本项目剥离表土  $0.51$  万  $\text{m}^3$ ，建设期间采取密目网苫盖表土的数量为  $0.51$  万  $\text{m}^3$ ，表土保护率均达到 99.99%。

## 6.5 林草植被恢复率

计算公式：林草植被恢复率（%）=林草类植被面积/可恢复林草植被面积 $\times 100\%$ ；

其中林草类植被面积是指生产建设项目的防治责任范围内所有人工和天然的林地、草地面积；可恢复林草植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积，不含恢复农耕的面积。

本工程采取的植物措施面积为  $8.04\text{hm}^2$ ，可绿化面积为  $8.25\text{hm}^2$ ，因此林草植被恢复率达到 97.45%。

表 6.5-1 林草植被恢复率统计表

防治分区	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	植物措施 面积 (hm <sup>2</sup> )	可绿化面 积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被 恢复率 (%)	林草覆盖 率 (%)
变电站区	0.33	0.06	0.06	99.99	18.18
施工生产生活区	0.37	0	0	0	0
塔基及施工区	6.93	4.02	4.14	97.10	58.00
施工道路区	2.20	1.30	1.32	98.48	59.09
牵张场区	1.60	0.70	0.72	97.22	43.75
跨越施工区	0.74	0.43	0.44	97.73	58.11
电缆施工区	4.55	1.53	1.57	97.45	33.63
合计	16.72	8.04	8.25	97.45	48.09

## 6.6 林草覆盖率

计算公式：林草覆盖率（%）=林草类植被面积/项目建设区总面积×100%；

林草覆盖率则是指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。根据监测结果计算统计，本工程采取的植物措施面积为 8.04hm<sup>2</sup>，项目建设区实际占地面积为 16.72hm<sup>2</sup>，因此林草覆盖率达到 48.09%。

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

依据水土保持方案报告设计水土流失防治责任范围为 16.50hm<sup>2</sup>，实际扰动面积为 16.72hm<sup>2</sup>。对比分析，水土流失防治责任范围较水土保持方案设计增加 0.22hm<sup>2</sup>。本项目临时占地全部完成复耕或绿化，绿化区前土地整治面积 8.25hm<sup>2</sup>，复耕面积 7.79hm<sup>2</sup>，施工结束后对占用的林地和园地进行土地整治，土地整治以机械整地和人工相结合的方式，对占用的耕地进行土地复耕，使耕地扰动区域恢复原有功能。

本项目实际建设期土石方挖填总量为 8.33 万 m<sup>3</sup>。其中挖方总量 4.04 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 0.52 万 m<sup>3</sup>），填方总量 4.29 万 m<sup>3</sup>（含表土回填 0.52 万 m<sup>3</sup>），借方 0.25 万 m<sup>3</sup>，借方向天津市武清区高村科技创新园购买，工程无弃方。

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：水土流失治理度达到 95%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达到 97%，表土保护率达到 95%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率达到 25%。

本项目实际防治指标达标情况如下：水土流失治理度达到 98.21%，土壤流失控制比达到 1.03，渣土防护率达到 97.90%，表土保护率达到 99.99%，林草植被恢复率 97.45%，林草覆盖率达到 48.09%，均达到方案设计的防治标准要求。

### 7.2 水土保持措施评价

本项目完成措施如下：

表 7.2-1 实际完成措施量统计

位置	措施类型	单位	数量
一	工程措施		
变电站区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.10
	表土回填	万 m <sup>3</sup>	0.02
	透水砖铺装	m <sup>2</sup>	615
	土地整治	m <sup>2</sup>	620
塔基及施工区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.08
	表土回填	万 m <sup>3</sup>	0.16
	土地整治	hm <sup>2</sup>	4.14
	复耕	hm <sup>2</sup>	2.75
施工道路区	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.32
	复耕	hm <sup>2</sup>	0.88

牵张场区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.72
	复耕	hm <sup>2</sup>	0.88
跨越施工区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.44
	复耕	hm <sup>2</sup>	0.30
电缆施工区	表土剥离与回填	万 m <sup>3</sup>	0.33
	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.57
	复耕	hm <sup>2</sup>	2.98
二	<b>植物措施</b>		
变电站区	铺设草皮	m <sup>2</sup>	620
塔基及施工区	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.20
	栽植乔木	hm <sup>2</sup>	3.94
施工道路区	栽植乔木	hm <sup>2</sup>	1.32
牵张场区	栽植乔木	hm <sup>2</sup>	0.72
跨越施工区	栽植乔木	hm <sup>2</sup>	0.44
电缆施工区	栽植乔木	hm <sup>2</sup>	1.57
三	<b>临时措施</b>		
变电站区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	2000
施工生产生活区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	3000
塔基及施工区	泥浆池	座	77
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	7700
	铺土工布	m <sup>2</sup>	5080
牵张场区	铺彩条布	m <sup>2</sup>	3000
电缆施工区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	22550

根据本项目水土保持监测情况,通过项目建设实际实施的水土保持措施工程量的分析可以看出,工程建设和施工单位都重视水土保持工作和生态保护,基本按照批复的水保方案设计实施各种预防保护措施,水土流失的防治工作得到了较好开展。通过对项目防治责任范围的变化分析可以看出,工程建设单位在建设过程中加强了对周边环境的保护,项目建设在建设过程中没有造成严重水土流失。

按照水利部办公厅《关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》的要求,对本项目开展水土保持监测三色评价。综合本项目 2021 年第 2 季度~2022 年第 1 季度的监测季度报告三色评价结果,得出本项目水土保持监测三色评价得分平均值为 90.5 分,评价结论为“绿色”。(三色评价表见附件 5)

综上所述,监测小组认为:通过对本工程的监测,建设单位基本按照相关要求进行了水土保持防护工作,水土保持工作较为到位,各项水土保持措施布设较为合理,防治效果显著,有效的控制了人为活动造成的水土流失,项目区内土壤流失量控制在国家允许的范围内,随着现有的水保措施效益的逐步发挥,水土保持治理将进一步巩固提高。项目在建设期通过实施水土保持措施,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，六项指标均达到《生产建设项目水土流失防治标准》建设类项目一级标准，三色评价结论为“绿色”，水土保持设施具备正常运行条件，可以交付使用。

**表 7.2-2 三色评价平均分统计表**

监测时段	三色评价得分
2021 年第 2 季度	98
2021 年第 3 季度	87
2021 年第 4 季度	87
2022 年第 1 季度	90
平均值	90.5

### 7.3 存在问题及建议

经过各参建单位的共同努力，天津武清汇盛道（电信 1 号）110 千伏输变电工程完成了各项水土保持设施建设任务，总体上建立了完善的水土保持综合防护体系，水土保持防护措施布局合理，防治效果明显。

在工程投运后，各运行单位需加强对水土保持设施的管护，以保障其正常发挥水土保持功能。

### 7.4 综合结论

天津武清汇盛道（电信 1 号）110 千伏输变电工程建设单位在工程建设中，按照水土保持法律、法规的规定，建设单位委托我公司开展了本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要求，落实水土保持防治责任与义务，达到了水土流失防治目标。施工时能合理安排施工季节，优化施工工艺和流程，严格控制施工扰动面积，减少了工程开挖及临时堆土对周边环境的破坏，并采取了临时性防治措施，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的治理。

## 8 附图及有关资料

### 8.1 附图

附图 1: 项目区地理位置图;

附图 2: 项目总体平面布置图;

附图 3: 监测分区及监测点布设图;

附图 4: 防治责任范围图。

### 8.2 有关资料

附件 5: 监测季度报告;

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	天津武清汇盛道（电信1号）110千伏输变电工程			
监测时段和防治责任范围	2021 年第 2 季度， 0.7 公顷			
三色评价结论（勾选）	绿色 <input checked="" type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>			
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	方案设计项目扰动范围面积16.50hm <sup>2</sup> ，截至2021年6月底，项目累计扰动0.7hm <sup>2</sup> ，不存在擅自扩大施工扰动面积现象。
	表土剥离保护	5	5	本项目目前只动工了变电站区及施工生产生活区，并剥离了设计表土，且及时苫盖。
	弃土（石、渣）堆放	15	15	本项目施工过程中未产生弃方，现场无临时堆土。
水土流失状况		15	15	通过现场勘测和计算，本季度项目区新增土壤流失量为1.82t，未超过100m <sup>3</sup> 。
水土流失 防治成效	工程措施	20	20	项目目前还处于施工期，只动工了变电站区及施工生产生活区，且剥离表土完全。
	植物措施	15	15	项目目前还处于施工期，不具备植物措施的施工条件。
	临时措施	10	9	开挖面部分未完全苫盖
水土流失危害		5	4	本季度监测时段内，未监测到水土流失危害事件，但存在水土流失现象
合计		100	98	

### 生产建设项目水土保持监测季度报告三色评价得分表

项目名称		天津武清汇盛道（电信1号）110千伏输变电工程		
监测时段和防治责任范围		2021年第3季度，9.14公顷		
三色评价结论（勾选）		绿色 <input checked="" type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
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	方案设计项目扰动范围面积16.50hm <sup>2</sup> ，截至2021年第3季度末，项目累计扰动9.14hm <sup>2</sup> ，不存在擅自扩大施工扰动面积现象。
	表土剥离保护	5	4	截至2021年第3季度末，主体工程正在施工过程中，项目累计表土剥离0.27万m <sup>3</sup> ，剥离的表土临时苫盖不及时。
	弃土（石、渣）堆放	15	15	截至2021年第3季度末，项目未出现弃土（石、渣）随意堆放现象。
水土流失状况		15	14	通过现场勘测和计算，本季度项目区土壤流失量为36.02t。
水土 流失 防治 成效	工程措施	20	18	截至2021年第3季度末，主体工程正在施工过程中，目前项目区只进行了施工扰动区域表土剥离、土地整治。
	植物措施	15	15	截至2021年第3季度末，主体工程正在施工过程中，方案设计主体完工后进行植物措施建设，目前未实施植物措施。
	临时措施	10	2	截至2021年第3季度末，主体工程正在施工过程中，变电站工程区临时苫盖及临时拦挡不及时，施工生产生活区未进行临时排水沟及沉沙池建设。
水土流失危害		5	4	本季度监测时段内，未监测到水土流失危害事件，但存在水土流失现象。
合计		100	87	

### 生产建设项目水土保持监测季度报告三色评价得分表

项目名称		天津武清汇盛道（电信 1 号）110 千伏输变电工程		
监测时段和防治责任范围		2021 年第 4 季度， 15.60 公顷		
三色评价结论（勾选）		绿色 <input checked="" type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
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	方案设计项目扰动范围面积 16.50hm <sup>2</sup> ，截至 2021 年第 4 季度末，项目累计扰动 15.60hm <sup>2</sup> ，不存在擅自扩大施工扰动面积现象。
	表土剥离保护	5	4	截至 2021 年第 4 季度末，主体工程正在施工过程中，项目累计表土剥离 0.51 万 m <sup>3</sup> ，剥离的表土临时苫盖不及时。
	弃土（石、渣）堆放	15	15	截至 2021 年第 4 季度末，项目未出现弃土（石、渣）随意堆放现象。
水土流失状况		15	14	通过现场勘测和计算，本季度项目区土壤流失量为 63.93t。
水土 流失 防治 成效	工程措施	20	18	截至 2021 年第 4 季度末，主体工程正在施工过程中，目前项目区只进行了施工扰动区域表土剥离、土地整治、透水砖铺装。
	植物措施	15	15	截至 2021 年第 4 季度末，主体工程正在施工过程中，方案设计主体完工后进行植物措施建设，目前未实施植物措施。
	临时措施	10	2	截至 2021 年第 4 季度末，主体工程正在施工过程中，项目区临时苫盖及临时拦挡不及时，施工生产生活区未进行临时排水沟及沉沙池建设。
水土流失危害		5	4	本季度监测时段内，未监测到水土流失危害事件，但存在水土流失现象。
合 计		100	87	

### 生产建设项目水土保持监测季度报告三色评价得分表

项目名称		天津武清汇盛道（电信1号）110千伏输变电工程		
监测时段和防治责任范围		2022年第1季度，16.72公顷		
三色评价结论（勾选）		绿色 <input checked="" type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
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	14	方案设计项目扰动范围面积16.50hm <sup>2</sup> ，截至2022年第1季度末，项目累计扰动16.72hm <sup>2</sup> ，施工扰动面积扩大0.22hm <sup>2</sup> 。
	表土剥离保护	5	4	截至2022年第1季度末，主体工程正在施工过程中，项目累计表土剥离0.51万m <sup>3</sup> ，剥离的表土临时苫盖不及时。
	弃土（石、渣）堆放	15	15	截至2022年第1季度末，项目未出现弃土（石、渣）随意堆放现象。
水土流失状况		15	14	通过现场勘测和计算，本季度项目区土壤流失量为25.48t。
水土 流失 防治 成效	工程措施	20	20	截至2022年第1季度末，主体工程已基本完工，项目区进行了施工扰动区域表土剥离、表土回填、土地整治、复耕、透水砖铺装。
	植物措施	15	15	截至2022年第1季度末，主体工程已基本完工，项目区进行了乔木栽植、撒播草籽绿化。
	临时措施	10	4	截至2022年第1季度末，主体工程已基本完工，施工生产生活区未进行临时排水沟及沉沙池建设。
水土流失危害		5	4	本季度监测时段内，未监测到水土流失危害事件，但存在水土流失现象。
合计		100	90	

附件 6：监测影像资料。

