

淄博东坡 220 千伏输变电工程

水土保持监测总结报告

建设单位：国网山东省电力公司淄博供电公司

编制单位：山东佳沐工程设计有限公司

二〇二一年一月

淄博东坡 220 千伏输变电工程
水土保持监测总结报告
责任页

山东佳沐工程设计有限公司

批准：车丽艳 总经理

核定：王昌海 工程师

审查：洪立福 工程师

校核：董立彬 工程师

项目负责人：史 蕾 项目经理

编写：张 越 工程师（第二、五、七章）

张 琮 工程师（第三、四、六章）

孙 彬 工程师（第一章、前言、制图）

目 录

前言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	5
1.1 项目概况	5
1.2 水土流失防治工作情况	11
1.3 监测工作实施情况	16
2 监测内容与方法	19
2.1 扰动土地情况监测	19
2.2 水土流失情况监测	19
2.3 水土保持措施监测	20
3 重点部位水土流失动态监测	21
3.1 防治责任范围监测	21
3.2 取土（石、料）监测结果	23
3.3 弃土（石、渣）监测结果	23
3.4 土石方平衡监测结果	23
4 水土流失防治措施监测结果	26
4.1 工程措施监测结果	26
4.2 植物措施监测结果	28
4.3 临时措施监测结果	29
4.3 水土保持措施防治效果	31
5 土壤流失情况监测	34
5.1 水土流失面积	34
5.2 土壤流失量	34
5.3 弃土（石、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	35
6.1 扰动土地整治率	35
6.2 水土流失总治理度	35
6.3 拦渣率与弃渣利用情况	36
6.4 土壤流失控制比	36
6.5 林草植被恢复率	36
6.6 林草覆盖率	37
7 结论	40
7.1 水土流失动态变化	40
7.2 水土保持措施评价	40
7.3 存在问题与建议	40
7.4 综合结论	40

附件：

一、有关文件

附件 1 水土保持方案批复文件

附件 2 监测季报

附件 3 项目建设前后遥感影像图

二、监测照片

三、附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 防治责任范围、监测分区及监测点布置图

附图 3 变电站防治责任范围、监测分区及监测点布置图

前言

淄博东坡 220 千伏输变电工程位于淄博市，东坡 220kV 变电站站址位于博山区城东街道办事处，博山区东北约 4.6km，富安集团东侧，东外环路以南。线路部分全线途经淄博市。

项目为新建建设类，主要建设内容为：新建东坡 220kV 变电站，新建淄川-东坡 220kV 线路工程 15.0km 和新建白杨河电厂-龙泉 π 入东坡站 220kV 线路工程 3.6km。

项目总投资 15206 万元，其中土建投资 6605 万元，全部由国网山东省电力公司淄博供电公司自筹解决。

项目 2019 年 2 月开工，2019 年 12 月完工，总建设期 11 个月。

项目实际土石方挖方总量 6.27 万 m^3 （其中表土剥离量 0.53 万 m^3 ），填方总量 4.21 万 m^3 （其中表土回覆量 0.53 万 m^3 ），无借方，余方总量 2.06 万 m^3 ，余方运至博山区城东街道安上社区弃土场妥善安置。

项目实际征占地面积 2.64 hm^2 ，其中永久占地 1.23 hm^2 ，临时占地 1.41 hm^2 ，占地类型为耕地（旱地）和其他土地（空闲地）。

项目区地貌为鲁中南低山丘陵区，属暖温带半湿润半干旱大陆性季风气候，暖温带落叶阔叶林带，属于沂蒙山泰山国家级水土流失重点治理区，在全国水土保持区划中属北方土石山区-泰沂及胶东山地丘陵区-鲁中南低山丘陵土壤保持区，容许土壤流失量为 200t/($km^2 \cdot a$)。侵蚀类型以中度的水力侵蚀为主，土壤侵蚀模数背景值 1150t/($km^2 \cdot a$)。

水土保持监测报告是水土保持专项验收的必备条件。受国网山东省电力公司淄博供电公司的委托，我单位承担了淄博东坡 220 千伏输变电工程的水土保持监测任务。水土保持监测时间起始于 2019 年 2 月，主要采取了调查监测、遥感监测等方法对项目扰动土地情况、水土流失情况、水土保持设施、水土流失防治效果等方面进行了监测。

根据我单位各项监测数据来看，各项水土保持防护措施得到了全面、有效的落实，施工期间水土流失得到了有效控制，未发生水土流失危害事件，现阶段水土保持设施运行现状良好，各项水土流失防治指标达到或超过了批复的水

土保持方案确定的防治目标，满足水土流失防治要求，具备水土保持设施自主验收条件。

在项目水土保持监测过程中，得到了各级水行政主管部门、周边群众、以及有关施工、监理等单位的大力支持和协助，在此一并致谢！

淄博东坡 220 千伏输变电工程水土保持监测特性表

项目名称		淄博东坡 220 千伏输变电工程			
建设规模	新建东坡 220kV 变电站, 新建淄川-东坡 220kV 线路工程 15.0km 和新建白杨河电厂-龙泉 π 入东坡站 220kV 线路工程 3.6km。	建设单位	国网山东省电力公司淄博供电公司		
		建设地点	淄博市淄川区及博山区		
		所属流域	山东半岛诸河流域		
		工程总投资	15206 万元		
		工程总工期	2019 年 2 月开工, 2019 年 12 月完工		
水土保持监测指标					
监测单位	山东佳沐工程设计有限公司		联系人及电话	车丽艳/13505316343	
自然地理类型	低山丘陵		防治标准	建设类一级	
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	巡查、遥感监测、资料分析		2、防治责任范围监测	遥感监测、实地量测、资料分析
	3、水土保持措施情况监测	遥感监测、实地量测巡查、调查监测、资料分析、巡查		4、防治措施效果监测	巡查、资料分析
	5、水土流失危害监测	巡查		水土流失背景值	1150t/km ² ·a
方案设计防治责任范围		2.64hm ²		土壤容许流失量	200t/km ² ·a
防治措施	变电站区	工程措施	1、表土剥离面积 2024m ² , 剥离量 0.06 万 m ³ ; 后期表土回覆 0.06 万 m ³ 。 2、DN500 雨水管道 380m。 3、站外截排水 409m。 4、土地整治 1415m ² 。		
		植物措施	1、撒播植草 1415m ² 。		
		临时措施	1、临时排水沟 280m。 2、临时沉沙池 1 处。 3、防尘网覆盖 1600m ² 。 4、临时堆土防护: 草袋填筑及拆除 98m ³ , 防尘网 270m ² 。		
	进站道路区	工程措施	1、表土剥离面积 850m ² , 剥离量 0.03 万 m ³ ; 后期表土回覆 0.03 万 m ³ 。 2、进站道路排水沟 248m。 3、土地整治 701m ² 。		
		植物措施	1、道路两侧绿化: 撒播狗牙根 701m ² 。		
		临时措施	1、防尘网覆盖 800m ² 。		
	输电线路区	工程措施	1、表土剥离面积 9300m ² , 剥离量 0.28 万 m ³ ; 后期表土回覆 0.28 万 m ³ 。 2、土地整治 9300m ² 。		
		临时措施	1、防尘网覆盖 1200m ² 。		
	站外电源设施区	工程措施	1、表土剥离面积 1875m ² , 剥离量 0.06 万 m ³ ; 后期表土回覆 0.06 万 m ³ 。 2、土地整治 1875m ² 。		
		临时措施	1、防尘网覆盖 850m ² 。		
	施工临时道路区	工程措施	1、表土剥离面积 2850m ² , 剥离量 0.09 万 m ³ ; 后期表土回覆 0.09 万 m ³ 。 2、土地整治 2850m ² 。		
		临时措施	1、防尘网覆盖 240m ² 。		
监测	防治	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量

结论	效果	扰动土地整治率	95	99.72	防治措施面积	1.65hm ²	硬化面积	0.99hm ²	扰动土地总面积	2.64hm ²
		水土流失总治理度	96	99.43	防治责任范围面积		2.64hm ²	水土流失总面积		1.64hm ²
		土壤流失控制比	1.0	1.02	工程措施面积		1.44hm ²	容许土壤流失量		200t/km ² ·a
		拦渣率	95	99.68	植物措施面积		0.21hm ²	治理后的平均土壤流失强度		196t/km ² ·a
		林草植被恢复率	98	99.33	可恢复林草植被面积		0.21hm ²	林草类植被面积		0.21m ²
		林草覆盖率	17	17	实际拦渣量		6.25 万 m ³	总弃渣量		6.27 万 m ³
	水土保持治理达标评价	达标								
	总体结论	根据我单位各项监测数据来看，各项水土保持防护措施得到了全面、有效的落实，施工期间水土流失得到了有效控制，未发生水土流失危害事件，现阶段水土保持设施运行现状良好，各项水土流失防治指标达到或超过了批复的水土保持方案确定的防治目标，满足水土流失防治要求，具备水土保持设施自主验收条件。								
	主要建议	<p>1、对于已实施的各项水土流失防治措施，建议加强管护，如排水工程的维护、绿化措施的抚育浇灌等，若发现隐患或损坏，则应及时修复，以免影响各项措施的正常运行。</p> <p>2、后期项目建设，要积极总结项目水土流失防治和水土保持方面积累的宝贵经验，在项目落地后，尽早委托、尽早入场开展监测，保证项目水土保持工作顺利开展。</p>								

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 工程地理位置

淄博东坡 220 千伏输变电工程位于淄博市，东坡 220kV 变电站站址位于博山区城东街道办事处，博山区东北约 4.6km，富安集团东侧，东外环路以南。线路部分全线途经淄博市淄川区及博山区。

1.1.2 工程规模及主要技术经济指标

1、项目概况

项目为新建建设类，主要建设内容为：新建东坡 220kV 变电站，新建淄川-东坡 220kV 线路工程 15.0km 和新建白杨河电厂-龙泉 π 入东坡站 220kV 线路工程 3.6km。

2、工程投资

项目总投资 15206 万元，其中土建投资 6605 万元，全部由国网山东省电力公司淄博供电公司自筹解决。

3、建设工期

项目于 2019 年 2 月开工，2019 年 12 月完工，总建设期 11 个月。

4、工程占地

项目实际征占地面积 2.64hm²，其中永久占地 1.23hm²，临时占地 1.41hm²，占地类型为耕地（旱地）和其他土地（空闲地）。

5、土石方

项目实际土石方挖方总量 6.27 万 m³（其中表土剥离量 0.53 万 m³），填方总量 4.21 万 m³（其中表土回覆量 0.53 万 m³），无借方，余方总量 2.06 万 m³，余方运至博山区城东街道安上社区弃土场妥善安置。

1.1.3 项目组成及工程布置

项目主要新建东坡 220kV 变电站、新建淄川-东坡 220kV 线路工程 15.0km 和新建白杨河电厂-龙泉 π 入东坡站 220kV 双回路线路工程 3.6km。

1、东坡 220KV 变电站

(1) 总平面布置

本期按最终规模占地一次征用。110kV 生产综合楼和 220kV 生产综合楼及

站内道路本期一次建成；设备支架及基础按本期规模建设。变电站按功能区域明确、工艺流程，联结合理的原则分区。变电站总占地 10713m²，其中围墙内占地 7410m²。

①主要建筑物

站内主要有 110kV 生产综合楼、220kV 生产综合楼、水泵房等建筑物，总建筑面积均为 4409.28m²，全部为框架结构，110kV 生产综合楼采用钢筋混凝土筏板基础，220kV 生产综合楼采用钢筋混凝土独立基础，水泵房采用条形基础，变压器及防火墙基础采用钢筋混凝土条形基础。

110kV 生产综合楼为地下一层、地上两层建筑，长 66.2m，宽 12.2m，建筑面积 2493.27m²，层高 2.6~7.8m，其中地上建筑面积为 1700.67m²，地下建筑面积为 792.60m²，总高度 15.30m，室内外高差 1.60m。地上一层设 10kV 配电装置室、蓄电池室、接地变室等，层高 4.80m；二层为 110kV 配电装置室、二次设备室，层高 7.80m；地下一层为电缆半层，电缆半层层高为 2.60m。

220kV 生产综合楼整体呈长方形布置，东西长 72.65 米、南北宽 12 米，为地上二层的建筑物，建筑总面积约为 1856.61m²，总高度 16.60m，室内外高差 0.30m。一层设 10kV 电容器室等，层高 5.50m；二层为 220kV 配电装置室，层高 9.70m。

水泵房长 9.0m，宽 6.6m，层高 3.50m，建筑面积 59.4m²；室内悬挑平台高于室外地坪 0.30m，室内地面低于悬挑平台 2.4m。

②屋外架构、设备支架

设备支架采用 $\varnothing 285 \times 5$ 钢管支架，钢材热镀锌防腐，基础均采用钢筋砼独立基础，支架与混凝土基础连接方式采用杯口插入式。

避雷针采用独立式避雷针，高度为 35m，共设置 4 支，针体采用高强钢管加工；避雷针基础采用钢筋混凝土独立基础，埋深 3.0m。

③站内道路

站内消防车道采用环线形布置，站内构筑物满足防火安全距离的要求，主变运输车道净宽 4.5m；消防车道净宽 4.0m；主变运输道路转弯半径为 12m，其他主干道路转弯半径 9.0m；道路中心标高高于周围相接场地标高约 50~150mm，道路纵坡在 0.3%~0.5%。

(2) 竖向布置

根据水文气象报告，项目场地地势起伏较大，站址区域附近无水库、河流，故站址不受附近河流 50 年一遇洪水影响。站区地面高程 235.48~250.83m，设计室内标高 246.55~247.70m。

站区竖向布置采用平坡式；站内平均标高高于 50 年一遇洪水位。110kV 生产综合楼室内外高差 1.6m，220kV 生产综合楼室内外高差 0.3m。场地地表雨水的排放利用路边设置的雨水井收集，通过站区排水系统向外排放，道路纵坡约在 0.3%~0.5%之间。

(3) 变电站区给、排水

①给水

变电站用水主要考虑站内主建筑的室内卫生用水及消防用水。室内外消防用水采用临时高压系统单独设置。在站内建有半地下式泵房和全地下专用消防水池。生活用水量很小。本项目所在地河流、沟渠、居民饮水点也很多，工程及生活用水就近接引。

根据站内建筑物火灾危险性等级的划分和建筑物体积及布局，需设置室内外消火栓。室外消防水量为 25L/S，室内消防水量为 20L/S，延续时间为 3h，一次消防用水总量为 486m³。

生活用水管道采用枝状布置，消防用水管道采用环状布置。生活给水管道采用外包塑内衬塑的复合钢管。消防用水管道采用镀锌钢管，外表面三布四油防腐。

②排水

站区内场地雨水采用道路排水和有组织涵管排水相结合的方式，沿路边设置雨水口和排水检查井，最终排向排水系统，地下电缆层及电缆沟内的渗水区域汇集到集水坑，最终排至雨水检查井。

站内除雨水外的其他废水均需经过必要的处理，站内生活污水经化粪池和埋地式污水处理设备处理后排入排水系统。生活排水管采用 PVC-U，承插式胶黏剂黏结，地下直埋；废水管采用钢筋混凝土管，柔性接口，地下直埋。

站址区域附近无水库、河流，故站址不受附近河流 100 年一遇洪水影响，需考虑南侧和西侧围墙外坡面流影响，在南侧和西侧围墙外布设构造性截洪沟。

2、进站道路及排水

站外道路由东外环路向南引入，全长约 124m，路面宽度 4.5m，道路采用公路型道路，转变半径 12.0m；永久占地 1569m²，路面为水泥混凝土路面，道路两

侧采用浆砌石护坡，护坡上部撒播植草；道路两侧布置排水沟，站址排水排入进站道路两侧排水沟。进站道路两侧采用梯形断面砌石排水沟，底宽 0.5m，深 0.5m。

3、站外电源设施

变电站建设 1 路站外电源。自 110kV 良庄变电站 10kV 备用间隔引接至东坡变 10kV 箱式变压器。电缆型号 ZR-YJV22-8.7/15-3×185，路径长度约 2.5km。采用直埋敷设，临时占地 1875m²。

4、220kV 输电线路

(1) 路线工程概况

线路位于淄博市淄川区及博山区境内，线路需跨越多次公路及电力线路；全线平地 30%、丘陵 40%，山地 30%，海拔高度在 500m 以下，交通条件一般。

①淄川-东坡 220kV 线路工程：

线路从淄川 500kV 变电站自西起第六间隔向南出线。淄川站南侧为淄川区新规划产业园区已无新的出线路径，故拆除已建成的 220kV 川峪 I 线、川兴线 #2-#9，将其改造为与本工程线路同塔三回架设（J3-J5）。跨越张博辅线后线路右转（川峪 I、II 左转接入原线路），从郭庄村及宋家坊村之间穿过至宋家坊村西南侧（J6）。线路左转避让生建公司厂区向东南走线跨越张博铁路、张博公路及两侧厂房、孝妇河至龙角村西侧（J10）。线路继续向东南走线行至龙角变电站南侧，避让奎山医药产业园行至奎四村南侧。线路右转，行至大奎山西侧（J12）。线路左转沿大奎山南麓向东南走线至小店村北侧线路左转，向东走线至向北峪村北侧线路右拐，东南走线至北峪村东北（J15），之后平行于山龙、白龙双回线路东北侧走线至 J16 处，线路右转钻越山龙、白龙双回线路至 J17，线路左转，跨越 110kV 龙牵、龙西双回线路至 J18 处，线路改为同塔四回路单侧挂线架设，向西南走线占用龙牵线路径至东坡站东南侧，线路右转接入东坡 220kV 变电站。

新建线路长度 15.0km（其中单回路长度 10.9km，拆除川峪 I 线、川兴线原路径架设六回路铁塔三回挂线 1.3km，东坡站侧架设四回路单侧挂线 2.8km）。

②白杨河电厂-龙泉 π 入东坡站 220kV 线路工程：

线路由白龙线#60 两侧各 15m 处开断，各新建 1 基垂排转角塔向西南同塔双回架设（平行于淄川-东坡线路相距 40m）至东坡站东南侧，线路右转接入东坡 220kV 变电站。新建线路长约 3.6km。

(2) 两端进出线及 π 入改接点说明

①淄川 500kV 变电站位于淄川区西南，220kV 规划出线 14 回，向南出线，本期对西起第 6 间隔进行扩建，扩建后间隔排序自西向东依次为：冲山 2 回、莱城电厂 2 回、博山 1 回、东坡 1 回（本期），千峪 2 回，南苏 2 回，法家 1 回，涯庄 1 回，付家 1 回，池头 1 回。

②东坡 220kV 变电站位于淄博市博山区东北，220kV 规划出线 6 回，向南出线。间隔排序自东向西依次为：备用、淄川、白杨河、龙泉、备用、备用。

③龙泉 220kV 变电站位于淄川区南，220kV 出线 5 回，向东出线，自北向南依次为：千峪、明祖山、莱城电厂、白杨河电厂、博山。

④白杨河电厂位于博山区北，220kV 出线 4 回，向南出线，自东向西依次为：石马、白杨河旧厂、博山、龙泉。

（3）主要跨越型式

全线主要交叉跨越：跨张博公路 1 次，张博路辅线 1 次；跨张博铁路 1 次；跨省道 1 次；钻越 220kV 电力线 2 条次；跨 110kV 电力线 5 条次、跨 35kV 电力线 3 条次、跨 10kV 及以下电力线 15 次。

障碍物拆迁：跨越杨树约 2.5km、砍伐杨树 5000 棵；迁移坟地 200 座。

（4）主要塔杆及基础型式

①塔杆设计

全线采用杆塔型式为角钢塔，共 20 型，六回路铁塔（优化为 3 三回路）共 2 型，分别为 2/2/1GT1-SSSJ41（3JF）、2/2/1GT1-SSSZ1（3Z2）；四回路铁塔共 3 型，分别为 2/1H1-SSZ2、2/1H1-SSZK、2/1H1-SSJ4 塔；双回路铁塔共 6 型，分别为 2F3-SZC1、2F3-SZC2、2F3-SZCK、2F4-SJC3、2F4-SDJC、2E5-SDJC 塔；单回路铁塔 9 型，为 2B3-ZMC1、2B3-ZMC3、2B3-ZMC4、2B3-ZMCK、2B5-JC1、2B5-JC2、2B5-JC3、2B5-JC4、2B5-DJC1 塔。各型杆塔的使用条件详见表 1-1。

表 1-1 各型杆塔设计参数表

回路数	杆塔名称	水平档距(m)	垂直档距(m)	呼高范围(m)	转角度数
单回路	2B3-ZMC1	380	600	21-30	
	2B3-ZMC3	600	1000	24-42	
	2B3-ZMC4	630	1200	24-51	
	2B3-ZMCK	480	800	39-51	
	2B5-JC1	550	800	18-30	0°~20°
	2B5-JC2	550	800	18-30	20°~40°
	2B5-JC3	550	800	18-30	40°~60°
	2B5-JC4	550	750	18-30	60°~90°
	2B5-DJ1	450	650	18-30	0°~90°
	2B5-DJC1	450	600	18-27	0°~90°
双回路	2F3-SZC1	380	580	18-33	
	2F3-SZC2	480	850	18-36	
	2F3-SZCK	480	850	36-54	
	2F4-SJC4	450	650	18-30	60°~90°
	2F4-SDJC	350	450	18-30	0°~90°
	2E5-SDJC	450	600	18-30	0°~90°
四回路	2/III-SSZ2	400	550	18-39	
	2/III-SSZK	400	550	39-54	
	2/III-SSJ4	450	650	18-27	60°~90°
三回路	3JF	450	600	18-30	60°~90°
	3Z2	410	550	18-39	

②基础型式

根据本工程的地质、水文特点和多条 220kV 线路工程设计中掌握的各种基础型式的设计、试验等资料，本工程采用直柱板式基础、掏挖基础和板式联合基础。下面结合不同基础的特点简述各型基础在本工程中的应用。

- 1) 直柱板式基础：本工程转角塔基础采用该基础型式。
- 2) 直柱掏挖基础：本工程直线塔采用该基础型式。
- 3) 板式联合基础：本工程中适用于采空区（J14-J16）线路部分杆塔。

表 1-2 淄川-东坡 220kV 线路段杆塔数量统计表

序号	回路数	杆塔类型	杆塔型号	呼高	数量	备注
1	单回路	直线	2B3-ZMC1	27	7	
2			2B3-ZMC3	36	8	
3			2B3-ZMC4	51	1	跨张博公路
4			2B3-ZMCK	42	2	跨110kV山黄线
5		耐张	2B5-JC1	30	4	
6			2B5-JC2	27	4	
7			2B5-JC3	27	4	
8			2B5-JC4	27	2	
9			2B5-DJ1	30	3	
10			2B5-DJC1	27	2	川峪I线、川兴线、东坡分支塔
11	四回路	直线	2/1I1-SSZ2	30	4	
12			2/1I1-SSZK	42	2	跨越110kV龙西/龙牵线
13		耐张	2/1I1-SSJ4	27	2	
14	双回路	耐张	2E5-SDJC	24	3	分支、终端塔
15	三回路	耐张	3JF	27	2	与川峪I、川兴线同塔三回架设
16		直线		21	1	
17				24	2	

表 1-3 白杨河电厂-龙泉 π 入东坡站220kV线路段杆塔数量统计表

序号	回路数	杆塔类型	杆塔型号	呼高	数量	备注
1	双回路	直线	2F3-SZC1	30	3	
2			2F3-SZC2	30	2	
3			2F3-SZCK	42	2	跨越110kV龙西/龙石线
4		耐张	2F4-SJC4	24	1	
5			2F4-SDJC	24	3	分支塔2基，终端塔1基

③塔基占地

工程位于淄博市淄川区和博山区，淄川-东坡 220kV 线路段全线长 15.0km，单回路塔 37 基（耐张塔 18 基，直线塔 19 基），双回路塔 3 基（耐张塔 3 基），三回路塔 5 基（耐张塔 2 基，直线塔 3 基），四回路塔 8 基（耐张塔 2 基，直线塔 6 基），水平档距 380~630m；白杨河电厂-龙泉 π 入东坡站 220kV 线路段全线长 3.6km，新建双回路塔 11 基，其中耐张塔 4 基，直线塔 7 基，水平档距 380~480m。塔基及其施工用地均按临时用地计列，塔基占地根据大小及开挖型式大体分 100m²/基和 225m²/基，挖深 3~5m，经统计，总占地面积约 9525m²。

④塔基防护型式

项目实际建设过程中对山丘区塔基采取了不同的防护措施。

1.1.4 项目区概况

1、自然环境概况

(1) 地形地貌

项目位于淄博市境内，沿线途径淄川区和博山区两个区县，工程区地处鲁中南低山丘陵区，地貌单元较均一。

淄川区位于淄博市域中部，东侧、东南侧、西南侧为绵延起伏的中低山区，局部为山间洼地及河谷地形，北部、西北部则逐渐过渡到低山丘陵平原，是典型的低山丘陵区。地势南高北低，东西高，中间低，呈簸箕状，由南向北倾斜，境内山峦林立，沟壑纵横，海拔高程在 47~923m 之间。其中平原面积为 93.2km²，占全区总面积的 9.7%；丘陵面积为 276.6km²，占全区总面积的 28.8%；山区面积为 590.2km²，占全区总面积的 61.5%。东部主要山脉呈北北东或北东向展布，淄河以东中低山高程一般在 500~900m，以西中低山区高程一般在 355~700m，沿三宝山、扎山、盘顶山、照夫山、聚峰等组成淄河与孝妇河分水岭。在渭头河、昆仑一带为丘陵地区，高程 100~350m。孝妇河沿盆地腹部，由南向北流过，在孝妇河河床及两岸以及山麓边缘地带为冲积、洪积、坡积堆积物，地形平缓，高程 50~200m。境内最高峰是太河镇的黑石寨，海拔 923m；最低点为双杨镇北部，海拔 46.1m，相对高差 876.9m。

博山位于鲁中山区北部，北纬 36°16′~36°35′，东经 117°43′~118°12′。境内有大小山头 1521 个，自然形成 65 条小流域（五平方公里以上），总体地势为南高北低，东、南、西三面中低山环绕，中间低山、丘陵、山涧、河谷排列，北面为丘陵河谷地带，地势总变化在 130~1108m 之间，项目区地貌类型可分为四大类型区，即山间台地、北部丘陵、广袤低山、南缘中山，河川沟壑遍布全境。

（2）地质

本工程地处淄博市淄川区及博山区，变电站站址位于博山区。

①工程地质

站址所在区既无全新世活动断裂和发震构造，也无泥石流、大面积地表塌陷等危及站址安全的潜在地质灾害产生的条件，同时，工程建设也不会引起次生地质、地震灾害。综合分析认为站址处于相对稳定区，适宜建设。

站址区上覆地层为第四系全新统人工填土层（Q4s）、第四系全新统坡洪积层（Q4^{dl+pl}），岩性主要为素填土、黄土状粉质粘土、粉质粘土、粉土。下伏基岩地层为二叠系下二迭统（P1）泥岩。

根据《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)附录 F, 站址区标准冻土深度小于 60cm。不考虑地震液化对拟建建(构)筑物影响, 站址的场地土类型为中硬土~软质岩石, 建筑的场地类别为 II 类, 场地属于对建筑抗震不利地段。

根据本次勘察, 各站址工程地质条件基本一致, 条件相等, 均适宜建设。沿线无大的水利工程规划, 无大的内涝积水区, 线路均采用正常跨越。

②水文地质

场地地下水类型为基岩裂隙水, 大气降水为其主要补给来源, 地下径流和人工取水为主要排泄方式。勘测期间未见地下水, 据调查, 站址区常年最高水位大于 10m, 可不必考虑地下水对建筑物的影响。

③地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001), 各站址区地震动峰值加速度为 0.10g, 相对应的抗震设防烈度为 7 度; 按《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010), 工程场地设计地震分组为第二组, 站址区场地地震动反应谱特征周期均为 0.45s, 按 II 类场地调整后的地震动反应谱特征周期为 0.35s。

(3) 气象

项目区属暖温带大陆季风气候, 气候受海、陆影响较大, 四季分明, 具有明显的冬、夏季风气候特点。

根据淄川区气象站、博山区气象站 1964 年以来的观测资料的统计分析, 年平均气温 13.0℃, 极端最高气温平均 40.0℃, 极端最低气温平均-20.5℃。多年平均 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 4060.9℃。降水量年际内变化较大, 在地区分布上也很不均匀, 多年平均降水量 696.1mm, 6~9 月为汛期, 汛期降水量占全年降水量的 70~76%, 且尤以 7~8 月份最多, 占全年的 50%左右, 而 3~5 月份降水量约占年降水量的 13%左右, 年最大降雨量 1277.9mm。累年平均蒸发量 1953.2mm, 冻土深度 49cm, 多年平均风速 2.9m/s。

项目区基本气象要素情况, 详见表 1-4。

表 1-4 项目区气象要素汇总表（1964~2017年）

序号	项目	单位	淄川区	博山区	平均值
1	多年平均气温	℃	12.8	13.2	13.0
2	极端最高气温	℃	41.0	39.0	40.0
3	极端最低气温	℃	-21.8	-19.3	20.5
4	≥10℃的积温	℃	4480.6	3641.2	4060.9
5	多年平均无霜期	d	189	185	187
6	多年平均蒸发量	mm	2109	1797.4	1953.2
7	多年平均降水量	mm	660.1	732.0	696.1
8	累年最大降水量	mm	1201.2	1354.6	1277.9
9	累年最小降水量	mm	319.9	431.0	375.5
10	累年最大一日降水量	mm	170	185	177.5
11	100 年一遇设计 24 小时降水量	mm	269	292	-
12	20 年一遇设计 24 小时降水量	mm	169.6	187.1	-
13	10 年一遇设计 24 小时降水量	mm	158.3	172.0	-
14	相对湿度	%	56	61	58
15	年日照时数	h	2267	2606.9	2437.0
16	多年平均风速	m/s	2.9	2.8	2.9
17	全年主导风向		SSW	SSW、SSE	-
18	累年最多大风日数	d	28.1	13.8	-
19	最大冻土深度	cm	50	48	49

（4）水文

项目区所在流域管理机构是淮河水利委员会代管，属小清河水系。沿线主要河流为孝妇河及其支流范阳河南支。

孝妇河发源于淄博市博山区禹王山、青石关、岳阳山一线，全长 135.9km，流域面积 1733km²，河道平均比降 1.8/1000，横穿博山、淄川、经张店、绕周村入桓台马踏湖，后经广饶、博兴等地入小清河最后注入渤海。其中流经淄川区境 26.5km，区间流域面积 396.8km²。其支流在淄川区有般阳河、范阳河、漫泗河、锦川河、三里沟河、七星河等 10 余条。淄博市境内河道总长 108.6km，干流长 83km。项目所在的淄川段长度为 23.7km，干流宽度 100m 左右，河道行洪能力 500~700m³/s。

范阳河南支，又名汨阳河。范阳河全长 48.5km，设计防洪标准为 20 年一遇。主要流经山东省淄博市，是孝妇河的一级支流。范阳河分南、西两支，南支发源于淄川区境内宝山、五股泉、博山区青龙湾一线，名汨阳河，源于博山区蕉庄镇刁虎峪西南一带，东北流至淄川区三台山西侧折向北，于商家镇馆里村东入文昌湖，流域面积 92 km²。两支汇流穿过文昌湖流向东北，经周村区萌水村北，至该村东北 2.5km 处，沿周村与淄川两区界，再沿周村与张店两区界北流，于胶济线马尚铁桥南约 100m 处汇入孝妇河。

(5) 土壤

项目区土壤主要为褐土。土层浅薄，土质松散，极易被雨水冲刷和淋溶。

(6) 植被

项目区植被属暖温带落叶阔叶林带，沿线天然植被较少，主要以次生植被为主，主要树种有侧柏、火炬、刺槐、杨、柳、泡桐等十余种，分布在山体中上部，沟河两岸及村路旁，林分郁闭度在 0.2~0.6 之间，野生灌木，有黄荆、杠柳、黄栌、地柏等二十多种，经济树木主要树种有椿芽、桃、杏、枣、山楂、柿子等十余种，分布于山体中部、山坡梯田及沟谷间地，林分郁闭度在 0.2~0.4 之间。森林覆盖率为 43%。

2、水土流失与水土保持状况

根据批复的水土保持方案，项目区属于沂蒙山泰山国家级水土流失重点治理区，在全国水土保持区划中属北方土石山区-泰沂及胶东山地丘陵区-鲁中南低山丘陵土壤保持区。水土流失类型主要为水力侵蚀，侵蚀强度以中度侵蚀为主，土壤侵蚀模数为 1150t/ (km²•a)，容许土壤流失量为 200t/ (km²•a)。

1.2 水土流失防治工作情况

1、水土保持方案编制情况

建设单位于 2018 年 12 月委托淄博银丰工程咨询有限公司编制了《淄博东坡 220 千伏输变电工程水土保持方案报告书》，编制单位于 2019 年 1 月完成水土保持方案报批稿的编制。淄博市水利局于 2019 年 1 月 21 日以(淄水许可[2019]8 号)下发了《淄博市水利局关于国网山东省电力公司淄博供电公司淄博东坡 220 千伏输变电工程水土保持方案的批复》。

2、建设单位水土保持管理工作

国网山东省电力公司淄博供电公司作为项目建设单位，全面负责工程建设等相关工程的实施、检查、督促、协调和服务工作，做好工程的安全、质量、工期和投资的控制，下设工程部、安环部、计财部等。安环部制定了水土保持管理办法，明确了水土保持管理工作统一协调管理，明确了各参建单位的主要职责和施工重点，采用施工总承包制、设计咨询制和工程监理制度。

建设单位要求参建单位坚持“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针和水土保持设施

“三同时”制度。明确了个参建单位职责分工，要求施工单位成立水土保持管理小组，设计单位和监理单位制定专人负责水土保持管理工作。

1.3 监测工作实施情况

一、监测委托时间及监测实施方案编制

我单位于 2020 年 9 月受到建设单位水土保持监测委托之后，组建水土保持监测项目部，组织人员认真学习项目水土保持方案报告书，后进入现场深入踏勘调查，结合现场实际情况，制订监测计划，确定监测内容，于当月编写水土保持监测实施方案，经我公司审核后，于月底提交水土保持监测实施方案，经建设单位审阅同意后，我单位付诸实施，开展程序化、规范化水土保持监测工作。

二、监测项目部组成及技术人员配备

项目水土保持监测项目部由 1 名总监测工程师、1 名监测工程师、1 名监测员组成，作为现场监测工作管理和执行机构，实行总监测工程师负责制，依据水土保持监测委托合同授权，实施监测工作。总监测工程师为项目部负责人，全面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。

三、监测点布设

我单位接受委托时主体工程已完工，因此主要采取调查监测、遥感监测等方法。调查监测时布设有 2 处植物调查样方。监测点布设情况详见表 1-5。

表 1-5 项目水土保持监测点布设情况一览表

编号	监测点名称	位置	布置时间	面积	监测方法
1	调查监测点一	变电站围墙外绿化	2020 年 10 月	1m×1m	植物样方调查
2	调查监测点二	进站道路两侧绿化	2020 年 10 月	1m×1m	植物样方调查

四、监测设施设备

项目水土保持监测设施、设备详见表 1-6。

1-6 项目水土保持监测设施、设备一览表

项目	工程或材料设备	数量	用途
一、调查监测	布设植物样方	2组	计算草地盖度
二、监测主要消耗性材料	笔记本	2本	记录
三、监测主要设备和仪器	Explorist210 手持式 GPS	1台	定位和面积测量
	50m 皮尺	1个	测距
	2m 钢卷尺	1个	
	苏州光学仪器厂 RTS-632 全站仪	1台	测高度、坡度
	测绳	50m	测量用
	佳能 100D 数码相机	1台	拍照、录像
	联想 ThinkPad E480 笔记本电脑	2台	记录、内业作业
	大疆 PHANTOM4 无人机	1台	航拍
	卫片	5张	监测

五、监测技术方法

我单位接受委托时主体工程已完工，监测内容主要为试运行期水土保持措施运行状况及防护效果、项目六项指标达标情况；同时，对项目建设前的地形地貌、地面组成物质、水文气象、土壤植被、土地利用情况、水土流失情况等生态环境本底状况进行调查；对项目建设期的扰动土地情况、取土（石、料）弃土（石、渣）情况、水土流失情况、水土流失隐患与危害、水土保持措施等内容进行调查。因此，采用的监测方法主要为调查监测、遥感监测、实地量测和资料分析、巡查等。

（一）调查监测

对林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖率进行调查。

草地盖度采用针刺法进行了调查监测。选取 1m×1m 的小样方，测绳每 20cm 处用细针（ $\phi=2\text{mm}$ ）做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔 20cm 的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

草地盖度计算公式为：

$$D=fe/fd$$

式中：D——草地的盖度，%；

fd——样方面积， m^2 ；

fe——样方内草冠的垂直投影面积， m^2 。

各种类型场地的林草植被覆盖度（C）计算公式为：

$$C=f/F$$

式中：C——草植被的覆盖度，%；

F——类型区总面积， km^2 ；

f——类型区内草地的垂直投影面积， km^2 。

（二）遥感监测

在监测时结合现代遥感卫星图片进行监测，监测内容包括建设前生态环境本底状况，建设期的扰动土地情况、水土流失情况以及运行期的水土保持措施等。通过购买建设前、建设中、建设后的商业卫片资料，来解译、判读、分析地表组成物质变化和土壤侵蚀强度等内容。

（三）实地量测

通过实地踏勘，采集现场监测数据（如植物规格、排水沟尺寸），进行数理分析，观察外观，判定工程质量，计算水土流失六项防治指标，核定防治效果。

（四）资料分析

对工程占地面积、已完成的水土保持措施工程量、建设前生态环境本底状况等，通过收集建设前地形图、施工图、卫星影像、监理资料、竣工资料等，进行资料分析，得出监测意见。

（五）巡查

对现场及周边进行巡查，并与建设单位、施工单位、监理单位、附近居民等进行沟通、询问，了解建设期间是否超出红线建设，是否存在水土流失隐患或发生过水土流失危害等。

六、监测成果及提交情况

（一）2020年9月编写并提交水土保持监测实施方案予建设单位审阅。

（二）我单位已补报2019年第一季度~2019年第四季度监测季报。

（三）通过多次踏勘现场、分析项目资料，及在与相关专家充分沟通的基础上，于2021年1月编制了《淄博东坡220千伏输变电工程水土保持监测总结报告》。

七、重大水土流失危害事件处理

项目建设期间未发生重大水土流失危害事件。

2 监测内容与方法

2.1 扰动土地情况监测

一、监测内容

扰动土地情况的监测内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况。

二、监测方法

我单位在监测过程中针对项目的扰动土地情况实际采用了实地量测、遥感监测、资料分析的方法。

三、监测频次

我单位接受委托时主体工程已完工，根据这一实际情况，我单位对项目的扰动土地情况进行了实地量测 1 次，资料分析 1 次，遥感影像选择了项目场地 2019 年 1 月、2019 年 6 月和 2020 年 4 月的影像。

表 2-1 扰动土地情况监测内容、频次与方法

监测内容	监测频次	监测方法
扰动范围	共监测 1 次	遥感监测、实地量测、资料分析
扰动面积	共监测 1 次	遥感监测、实地量测、资料分析
土地利用类型及变化	共监测 1 次	遥感监测、资料分析

2.2 水土流失情况监测

一、监测内容

水土流失情况监测的监测内容包括土壤流失面积、土壤流失量和水土流失危害等内容。

二、监测方法

我单位在监测过程中针对项目已完工这一实际情况，采用了遥感监测、资料分析和巡查的监测方法。

三、监测频次

我单位接受委托后对项目水土流失情况监测共进行资料分析 1 次，巡查 1 次，遥感影像选择了项目场地 2019 年 1 月、2019 年 6 月和 2020 年 4 月的影像。

表 2-2 水土流失情况监测内容、频次与方法

监测内容	监测频次	监测方法
土壤流失面积	共监测 1 次	遥感监测、资料分析
土壤流失量	共监测 1 次	资料分析
水土流失危害	共监测 1 次	巡查

2.3 水土保持措施监测

一、监测内容

水土保持设施监测的监测内容包括措施类型、开(完)工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度(郁闭度)、防治效果、运行状况等。

二、监测方法

我单位在监测过程中针对项目已完工这一实际情况,采用了遥感监测、实地量测、资料分析和巡查的方法。

三、监测频次

我单位接受委托后对项目水土流失情况监测共进行实地量测 1 次、资料分析 1 次,巡查 1 次,遥感影像选择了项目场地 2020 年 4 月的影像。

表 2-3 水土保持设施监测内容、频次与方法

监测内容	监测频次	监测方法
措施类型	共监测 1 次	巡查、资料分析
开(完)工日期	共监测 1 次	资料分析
位置	共监测 1 次	遥感监测、巡查、资料分析
规格、尺寸、数量	共监测 1 次	实地量测、巡查、资料分析
林草覆盖度(郁闭度)	共监测 1 次	遥感监测、调查监测、资料分析
防治效果	共监测 1 次	巡查、资料分析
运行状况	共监测 1 次	巡查、资料分析

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 水土保持防治责任范围

一、批复方案确定的水土保持防治责任范围

根据批复的水土保持方案，项目水土流失防治责任范围共计 4.87hm²，其中项目建设区 2.64hm²，直接影响区 2.23hm²。详见表 3-1。

表 3-1 方案批复的水土流失防治责任范围表 hm²

项目名称	项目建设区		直接影响区		合计
	占地性质	面积	确定方法	面积	
变电站区	永久占地	1.07	变电站按红线外延 2m，进站道路区沿道路两侧外延 2m，输电线路区按扰动面边界外延 2m、站外电源设施区按边界外延 2m、临时施工道路区沿道路两侧外延 2m	0.09	1.16
进站道路区	永久占地	0.14		0.05	0.19
输电线路区	临时占地	0.95		0.71	1.66
站外电源设施区	临时占地	0.19		1.00	1.19
施工临时道路区	临时占地	0.29		0.38	0.67
合计		2.64		2.23	4.87

二、监测的防治责任范围

接受委托后，对项目建设区扰动土地情况进行了监测，项目建设期间对项目场地采取了防护措施，并在项目场地划定施工范围，施工过程中严禁占用周边土地，未对周边产生水土流失危害，实际防治责任范围为 2.64hm²。详见表 3-2。

表 3-2 项目实际发生的水土流失防治责任范围表 hm²

项目名称	项目建设区 (hm ²)				合计
	永久占地			临时占地	
	耕地 (旱地)	其他土地 (空闲地)	小计	耕地 (旱地)	
变电站区	0.20	0.87	1.07		1.07
进站道路区	0.03	0.13	0.16		0.16
输电线路区				0.93	0.93
站外电源设施区				0.19	0.19
施工临时道路区				0.29	0.29
合计	0.23	1.00	1.23	1.41	2.64

三、防治责任范围变化及原因分析

项目实际的水土流失防治责任范围较批复的水土保持方案确定的水土流失防治责任范围减少 2.23hm² (项目建设区无变化，主要为直接影响区减小)；另随着后续主体设计的调整，内部分区面积稍有调整。

原因分述如下：

（一）直接影响区

批复的水土保持方案将项目建设过程中可能对项目周围造成影响区域界定为直接影响区，项目建设期间对项目场地采取了防护措施，并在项目场地划定施工范围，施工过程中严禁占用周边土地，未对划定的项目建设区周边造成影响，防治责任范围相应减少 2.23hm²。

（二）项目建设区

1、变电站区

变电站区按初步设计方案进行建设，占地面积不变。

2、进站道路区

为满足进站道路及排水要求，进站道路区面积较批复方案增加 0.02hm²。

3、输电线路区

项目建设期间对项目场地划定施工范围，施工过程中严禁占用周边土地，面积减小 0.02hm²。

4、站外电源设施区

面积无变化。

5、施工临时道路区

面积无变化。

防治责任范围监测表详见表 3-3。

表 3-3 防治责任范围监测表

单位：hm²

序号	分区	防治责任范围								
		方案设计			监测结果			增减情况		
		小计	项目 建设区	直接 影响区	小计	项目 建设区	直接 影响区	小计	项目 建设区	直接 影响区
1	变电站区	1.16	1.07	0.09	1.07	1.07	0	-0.09	0	-0.09
2	进站道路区	0.19	0.14	0.05	0.16	0.16	0	-0.03	+0.02	-0.05
3	输电线路区	1.66	0.95	0.71	0.93	0.93	0	-0.73	-0.02	-0.71
4	站外电源设施区	1.19	0.19	1.00	0.19	0.19	0	-1.00	0	-1.00
5	施工临时道路区	0.67	0.29	0.38	0.29	0.29	0	-0.38	0	-0.38
6	合计	4.87	2.64	2.23	2.64	2.64	0	-2.23	0	-2.23

3.1.2 建设期扰动土地面积

项目水土保持监测为后期介入，因此，通过查阅资料 and 进行遥感影像解译监测建设期扰动土地面积。

根据对项目场地 2019 年 1 月、2019 年 6 月和 2020 年 4 月的遥感影像进行解译并配合资料分析，确定项目建设占压土地、扰动地表面积共 2.64hm²。

2019 年 1 月，此时项目项目尚未开工建设。

2019 年 6 月，项目主体施工强度达到峰值，变电站区场地已全部扰动，输电线路正在施工架设。

2020 年 4 月，项目此时处于试运行阶段，永久建筑物、塔基等位置较 2020 年 5 月无变化，绿化区域已成型，苗木成活率较高，覆盖面积大，基本无可见裸露地表。

扰动土地情况统计详见表 3-4。

表 3-4 扰动土地情况统计表

单位：hm²

时间 \ 分区	项目建设区	合计
2019 年 1 月	0.00	0.00
2019 年 6 月	2.64	2.64
2020 年 4 月	2.64	2.64

3.2 取土（石、料）监测结果

项目无借方，建筑用砂石料等均从当地市场购买，未设置取土（石、料）场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

项目实际土石方挖方总量 6.27 万 m³（其中表土剥离量 0.53 万 m³），填方总量 4.21 万 m³（其中表土回覆量 0.53 万 m³），无借方，余方总量 2.06 万 m³，余方运至博山区城东街道安上社区弃土场妥善安置。

3.4 土石方平衡监测结果

一、批复方案确定的土石方量

根据批复的水土保持方案土石方平衡分析结果，项目土石方挖方总量 6.99 万 m³（其中表土剥离量 0.50 万 m³），填方总量 4.44 万 m³（其中表土回覆量 0.50 万 m³），借方 1.22 万 m³，余方总量 3.77 万 m³，借方来源于博山区城东街道安上社区弃土场，余方运至博山区城东街道安上社区弃土场妥善安置。

二、土石方量监测结果

项目实际土石方挖方总量 6.27 万 m³ (其中表土剥离量 0.53 万 m³), 填方总量 4.21 万 m³ (其中表土回覆量 0.53 万 m³), 无借方, 余方总量 2.06 万 m³, 余方运至博山区城东街道安上社区弃土场妥善安置。

三、土石方量变化及原因分析

1、变电站区

方案编制时项目尚未开工建设, 变电站建设过程中抬高地坪, 土石方开挖量减少 0.56 万 m³, 土石方回填量减少 0.23 万 m³, 后期回填土石方临时堆放在项目场地, 借方减少 1.18 万 m³, 余方减少 1.51 万 m³。

2、进站道路区

进站道路区建设过程中抬高地坪, 土石方开挖量减少 0.11 万 m³, 土石方回填量增加 0.05 万 m³, 表土剥离及回填量增加 0.02 万 m³, 后期回填土石方临时堆放在项目场地, 借方减少 0.04 万 m³, 余方减少 0.20 万 m³。

3、输电线路区

项目建设期间减少边坡开挖面积, 土石方挖填方量减小 0.08 万 m³。

4、站外电源设施区

土石方挖填方量无变化。

5、施工临时道路区

土石方挖填方量无变化。

表 3-5 土石方情况监测表

单位: hm²

序号	分区		方案设计				监测结果				增减情况			
			开挖	回填	弃方	借方	开挖	回填	弃方	借方	开挖	回填	弃方	借方
1	变电站区	表土	0.06	0.06	0	0	0.06	0.06	0	0	0	0	0	0
		工程建设	3.20	1.18	3.20	1.18	2.64	0.95	1.69	0	-0.56	-0.23	-1.51	-1.18
		小计	3.26	1.24	3.20	1.18	2.70	1.01	1.69	0	-0.56	-0.23	-1.51	-1.18
2	进站道路区	表土	0.01	0.01	0	0	0.03	0.03	0	0	0.02	0.02	0	0
		工程建设	0.57	0.04	0.57	0.04	0.46	0.09	0.37	0	-0.11	0.05	-0.20	-0.04
		小计	0.58	0.05	0.57	0.04	0.49	0.12	0.37	0	-0.09	0.07	-0.20	-0.04
3	输电线路区	表土	0.29	0.29	0	0	0.29	0.29	0	0	0	0	0	0
		工程建设	2.45	2.45	0	0	2.37	2.37	0	0	-0.08	-0.08	0	0
		小计	2.74	2.74	0	0	2.66	2.66	0	0	-0.08	-0.08	0	0
4	站外电源设施区	表土	0.06	0.06	0	0	0.06	0.06	0	0	0	0	0	0
		工程建设	0.24	0.24	0	0	0.24	0.24	0	0	0	0	0	0
		小计	0.30	0.30	0	0	0.30	0.30	0	0	0	0	0	0
5	施工临时道路区	表土	0.09	0.09	0	0	0.09	0.09	0	0	0	0	0	0
		工程建设	0.03	0.03	0	0	0.03	0.03	0	0	0	0	0	0
		小计	0.12	0.12	0	0	0.12	0.12	0	0	0	0	0	0
6	合计	表土	0.50	0.50	0	0	0.53	0.53	0	0	0.03	0.03	0	0
		工程建设	6.49	3.94	3.77	1.22	5.29	4.19	2.06	0	-1.20	0.25	-3.77	-1.22
		小计	6.99	4.44	3.77	1.22	6.27	4.21	2.06	0	-0.72	-0.23	-1.71	-1.22

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

一、批复方案确定的水土保持工程措施

根据批复的水土保持方案，项目水土保持工程措施主要为表土剥离及回覆、排水工程、站外截排水、植草砖、土地整治等。具体工程量如下：

1、变电站区

(1) 表土剥离及回覆：剥离面积 2024m²，剥离厚度 30cm，剥离量 0.06 万 m³。后期可绿化区域 1895m²，表土回覆量 0.06 万 m³。

(2) 排水工程：敷设 DN500 的钢筋混凝土雨水管道 380m。

(3) 站外截排水：排水沟采用矩形断面，底宽 0.4m，深 0.5m，采用 M7.5 浆砌块石修筑，砌筑厚度 30cm。经估算，截排水沟总长 409m，土方开挖 352m³，共筑浆砌石方 270m³。

(4) 植草砖措施：在地上停车位布设植草砖 83m²，需碎石垫层 16.6m³，砂石垫层 2.49m³，铺植草砖 83m²。

(5) 土地整治：整地面积为 1895m²。

2、进站道路区

(1) 表土剥离及回覆：剥离面积 362m²，剥离厚度 30cm，剥离量 0.01 万 m³。后期可绿化区域 110m²，表土回覆量 0.01 万 m³。

(2) 排水工程：道路两侧排水沟采用梯形断面，底宽 0.5m，深 0.5m，边坡系数为 1.0。排水沟共计 248m，共需挖土方 280m³，浆砌块石 600m³。

(3) 土地整治：进站道路两侧各有 0.40~0.45m 宽的绿化带，长 124m，需要全面整地 90m²，穴状整地 80 个。

3、输电线路区

(1) 表土剥离及回覆：剥离面积 9525m²，剥离厚度 30cm，剥离量 0.29 万 m³。后期表土回覆量 0.29 万 m³。

(2) 土地整治：整地面积为 9525m²。

4、站外电源设施区

(1) 表土剥离及回覆：剥离面积 1875m²，剥离厚度 30cm，剥离量 0.06 万 m³。后期表土回覆量 0.06 万 m³。

(2) 土地整治：整地面积为 1875m²。

5、施工临时道路区

(1) 表土剥离及回覆：剥离面积 2850m²，剥离厚度 30cm，剥离量 0.09 万 m³。后期表土回覆量 0.09 万 m³。

(2) 土地整治：整地面积为 2850m²。

二、工程措施监测结果

(一) 实际完成工程量

建设期间实际采取的水土保持工程措施为表土剥离及回覆、排水工程、站外截排水、土地整治等。具体工程量如下：

1、变电站区

(1) 表土剥离及回填：剥离面积 2024m²，剥离厚度 30cm，剥离量 0.06 万 m³。表土回覆量 0.06 万 m³。

(2) 排水工程：敷设 DN500 的钢筋混凝土雨水管道 380m。

(3) 站外截排水：排水沟采用矩形断面，底宽 0.4m，深 0.5m，采用 M7.5 浆砌块石修筑，砌筑厚度 30cm。经估算，截排水沟总长 409m，土方开挖 352m³，共筑浆砌石方 270m³。

(4) 土地整治：站外围墙外侧土地整治 1415m²。

2、进站道路区

(1) 表土剥离及回覆：剥离面积 850m²，剥离厚度 30cm，剥离量 0.03 万 m³。表土回覆量 0.03 万 m³。

(2) 排水工程：道路两侧排水沟采用梯形断面，底宽 0.5m，深 0.5m，边坡系数为 1.0。排水沟共计 248m，共需挖土方 280m³，浆砌块石 600m³。

(3) 土地整治：进站道路两侧全面整地 701m²。

3、输电线路区

(1) 表土剥离及回覆：剥离面积 9300m²，剥离厚度 30cm，剥离量 0.28 万 m³。后期表土回覆量 0.28 万 m³。

(2) 土地整治：整地面积为 9300m²。

4、站外电源设施区

(1) 表土剥离及回覆：剥离面积 1875m²，剥离厚度 30cm，剥离量 0.06 万 m³。后期表土回覆量 0.06 万 m³。

(2) 土地整治：整地面积为 1875m²。

5、施工临时道路区

(1) 表土剥离及回覆：剥离面积 2850m²，剥离厚度 30cm，剥离量 0.09 万 m³。后期表土回覆量 0.09 万 m³。

(2) 土地整治：整地面积为 2850m²。

(二) 实施进度

1、变电站区

(1) 表土剥离：2019 年 2 月。

(2) 排水工程：2019 年 9 月。

(3) 站外截排水：2019 年 9 月。

(4) 土地整治：2019 年 9 月。

2、进站道路区

(1) 表土剥离及回覆：2019 年 2 月和 2019 年 9 月。

(2) 排水工程：2019 年 9 月。

(3) 土地整治：2019 年 9 月。

3、输电线路区

(1) 表土剥离及回覆：2019 年 2 月和 2019 年 9 月。

(2) 土地整治：2019 年 9 月。

4、站外电源设施区

(1) 表土剥离及回覆：2019 年 2 月和 2019 年 9 月。

(2) 土地整治：2019 年 9 月。

5、施工临时道路区

(1) 表土剥离及回覆：2019 年 2 月和 2019 年 9 月。

(2) 土地整治：2019 年 9 月。

4.2 植物措施监测结果

一、批复方案确定的水土保持植物措施

根据批复的水土保持方案，项目水土保持植物措施主要为植物绿化、植草砖穴播植草等。具体工程量如下：

1、变电站区

(1) 穴播植草：植草砖停车位孔隙内，植草砖种草 33m²。

(2) 站内绿化：站内绿化面积 1610m²，共栽植冬青等灌木 11640 株，撒播植草 620m²。

(3) 围墙外撒播植草：围墙外侧空闲地撒播狗牙根 285m²。

2、进站道路区

(1) 道路绿化：进站道路两侧撒播植草 90m²，栽植乔木 80 株。

二、植物措施监测结果

(一) 实际完成工程量

建设期间实际采取的水土保持植物措施主要为植物绿化等。具体工程量如下：

1、变电站区

(1) 围墙外撒播植草：变电站围墙外空闲地撒播狗牙根 1415m²。

2、进站道路区

(1) 道路两侧绿化：进站道路两侧撒播狗牙根 701m²。

(二) 实施进度

1、变电站区

(1) 围墙外撒播植草：2019 年 10 月。

2、进站道路区

(1) 道路两侧绿化：2019 年 10 月。

4.3 临时措施监测结果

一、批复方案确定的水土保持临时措施

根据批复的水土保持方案，项目水土保持工程措施主要为临时排水沟、临时沉沙池、临时覆盖、临时堆土防护等。具体工程量如下：

1、变电站区

(1) 临时排水沟：建设过程中布设临时排水沟 280m，开挖和回填土方 140m³。

(2) 临时沉沙池：布设 1 座临时沉沙池，开挖土方 25m³，砌砖 8m³，水泥砂浆抹面 39m²，C20 预制砼盖板 1.5m³。

(3) 临时覆盖：防尘网覆盖 1600m²。

(4) 临时堆土防护：临时堆放表土 0.06 万 m³，占地 150m²。共需草袋填筑 65m³，草袋拆除 65m³，临时堆土表面布设防尘网 180m²。

2、进站道路区

(1) 临时覆盖：防尘网覆盖 150m²。

3、输电线路区

(1) 临时覆盖：防尘网覆盖 325m²。

4、站外电源设施区

(1) 临时覆盖：防尘网覆盖 140m²。

5、施工临时道路区

(1) 临时覆盖：防尘网覆盖 60m²。

二、临时措施监测结果

(一) 实际完成工程量

建设期间实际采取的水土保持临时措施为临时排水沟、临时沉沙池、临时覆盖、临时堆土防护等。具体工程量如下：

1、变电站区

(1) 临时排水沟：建设过程中布设临时排水沟 280m，开挖和回填土方 140m³。

(2) 临时沉沙池：布设 1 座临时沉沙池，开挖土方 25m³，砌砖 8m³，水泥砂浆抹面 39m²，C20 预制砼盖板 1.5m³。

(3) 临时覆盖：防尘网覆盖 1600m²。

(4) 临时堆土防护：临时堆放表土 0.09 万 m³，占地 225m²。共需草袋填筑 98m³，草袋拆除 98m³，临时堆土表面布设防尘网 270m²。

2、进站道路区

(1) 临时覆盖：防尘网覆盖 800m²。

3、输电线路区

(1) 临时覆盖：防尘网覆盖 1200m²。

4、站外电源设施区

(1) 临时覆盖：防尘网覆盖 850m²。

5、施工临时道路区

(1) 临时覆盖：防尘网覆盖 240m²。

(二) 实施进度

1、变电站区

- (1) 临时排水沟：2019 年 2 月。
- (2) 临时沉沙池：2019 年 2 月。
- (3) 临时覆盖：2019 年 2 月~2019 年 9 月。
- (4) 临时堆土防护：2019 年 2 月。

2、进站道路区

- (1) 临时覆盖：2019 年 2 月~2019 年 9 月。

3、输电线路区

- (1) 临时覆盖：2019 年 2 月~2019 年 9 月。

4、站外电源设施区

- (1) 临时覆盖：2019 年 2 月~2019 年 9 月。

5、施工临时道路区

- (1) 临时覆盖：2019 年 2 月。

4.4 水土保持措施防治效果

项目完成的土地整治工程清除了土里夹杂的建筑垃圾，平整了土地，对后续进行植物绿化提供了必要的支持，提高了植物成活率；完成的排水工程表面平整，外观结构和纵坡符合要求，无裂缝和破损现象，周围土体回填饱满且压实。工程措施防护效果显著，既减少了工程建设造成的水土流失，也对主体起到了有效的防护作用。

项目植物措施成活率在 95%以上，选用的树草种与周围景观协调一致，既增加了地表植被盖度，又有效地控制了水土流失发生，防护作用显著。

施工期间控制了施工扰动范围；开挖边坡、临时堆土进行了临时覆盖，防止降水造成冲刷、大风刮起扬尘。这些临时措施贯穿施工过程，对建设期的水土流失起到了有效的防治。

批复的水土保持方案中的措施基本得到认真落实，水土保持措施防治效果良好。水土保持措施监测情况详见表 4-1。

表 4-1 水土保持措施监测表

分区	防治措施监测结果		单位	方案设计	实际完成
变电站区	工程措施	(1) 表土剥离及回覆			
		①表土剥离	m ²	2024	2024
		②表土回覆	m ³	600	600
		(2) 排水工程	m	380	380
		(3) 站外截排水			
		①土方开挖	m ³	352	352
		②浆砌石方	m ³	270	270
		(4) 植草砖			
		①碎石垫层	m ³	16.6	0
		②砂石垫层	m ³	2.49	0
		③铺植草砖	m ²	83	0
		(5) 土地整治	m ²	1895	1415
	植物措施	(1) 穴播植草	m ²	33	0
		(2) 灌木	株	11640	0
		(3) 撒播植草	m ²	620	0
		(4) 围墙外撒播植草	m ²	285	1415
	临时措施	(1) 临时排水沟			
		①土方开挖	m ³	140	140
		②土方回填	m ³	140	140
		(2) 临时沉沙池			
		①土方开挖	m ³	25	25
		②砌砖	m ³	8	8
		③水泥砂浆抹面	m ²	39	39
		④C20 预制砼盖板	m ³	1.5	1.5
		(3) 临时覆盖			
		①防尘网覆盖	m ²	1600	1600
		(4) 临时堆土防护			
①草袋填筑		m ³	65	98	
②草袋拆除		m ³	65	98	
③防尘网覆盖	m ²	180	270		
进站道路区	工程措施	(1) 表土剥离及回覆			
		①表土剥离	m ²	362	850
		②表土回覆	m ³	100	300
		(2) 站外截排水			
		①土方开挖	m ³	280	280
		②浆砌石方	m ³	600	600
		(3) 土地整治			

4 水土流失防治措施监测结果

分区	防治措施监测结果		单位	方案设计	实际完成
		①全面整地	m ²	90	701
		②穴状整地	个	80	
	植物措施	(1) 乔木	株	80	0
		(2) 撒播植草	m ²	90	701
	临时措施	(1) 防尘网覆盖	m ²	150	800
输电线路区	工程措施	(1) 表土剥离及回覆			
		①表土剥离	m ²	9525	9300
		②表土回覆	m ³	2900	2800
		(2) 土地整治	m ²	9525	9300
	临时措施	(1) 防尘网覆盖	m ²	325	1200
站外电源设施区	工程措施	(1) 表土剥离及回覆			
		①表土剥离	m ²	1875	1875
		②表土回覆	m ³	600	600
		(2) 土地整治	m ²	1875	1875
	临时措施	(1) 防尘网覆盖	m ²	140	850
施工临时道路区	工程措施	(1) 表土剥离及回覆			
		①表土剥离	m ²	2850	2850
		②表土回覆	m ³	900	900
		(2) 土地整治	m ²	2850	2850
	临时措施	(1) 防尘网覆盖	m ²	60	240

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

我单位接受委托时主体工程已完工，水土流失面积监测通过遥感监测、资料分析的方法进行调查。

一、施工准备期

项目于2019年2月初进行“三通一平”，到2月底完成施工临建搭建，此期间为施工准备阶段，此期间扰动土地面积1.07hm²，造成水土流失面积1.07hm²。

二、施工期

2019年3月开始，项目全面开工建设，项目场地陆续全部扰动，扰动土地面积峰值2.64hm²，造成水土流失面积2.64hm²。

三、试运行期

2019年12月施工结束后，项目进入试运行阶段，此阶段场地地表大部分硬化，可能产生水土流失的面积为绿化区域，面积2016m²。

项目水土流失面积随着扰动土地面积的增加而逐渐增加，自施工准备开始，在施工期间达到峰值，随着施工末期场地建筑物、地表硬化等建设完毕，水土流失面积逐渐减小。

5.2 土壤流失量

我单位接受委托时主体工程已完工，土壤流失量监测通过资料分析的方法对监测时段内的土壤流失进行调查。

在2020年9月~2020年12月调查阶段中，现场土壤侵蚀强度为196t/(km²·a)，现场土壤流失量1.72t。

5.3 弃土（石、渣）潜在土壤流失量

项目无弃土无潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

项目施工期间未发生水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地的总治理面积占扰动土地总面积的百分比；扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以投影面积计；扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物及硬化面积、水土保持措施面积和恢复土地生产力面积。

扰动土地整治率计算公式为：

$$\text{扰动土地整治率}(\%) = \frac{\text{扰动土地整治面积}}{\text{扰动土地面积}} \times 100\%$$

根据监测数据，项目扰动土地整治率各项计算指标为：

永久建筑物及硬化面积=0.99hm²；

水土保持措施面积=1.65hm²；

扰动土地面积=2.64hm²。

计算：扰动土地整治率(%) = (0.99+1.65) / 2.64 × 100% = 99.72%。

经计算，项目扰动土地整治率 99.72%，达到批复的水土保持方案 95%的要求。

各分区扰动土地整治情况详见表 6-1。

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比；水土流失治理达标面积是指在水土流失总面积中实施的水土保持措施已初步发挥作用的面积，各项措施的防治面积均以投影面积计。

水土流失总治理度计算公式为：

$$\text{水土流失总治理度}(\%) = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{扰动土地面积} - \text{永久建筑物及硬化面积}} \times 100\%$$

根据监测数据，项目水土流失总治理度各项计算指标为：

水土流失治理达标面积=1.65hm²；

扰动土地面积=2.64hm²；

永久建筑物及硬化面积=0.99hm²。

计算：水土流失总治理度（%）=1.65/（2.64-0.99）×100%=99.43%。

经计算，项目水土流失总治理度 99.43%，达到批复的水土保持方案 96%的要求。

各分区水土流失治理情况详见表 6-2 所示。

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

拦渣率是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。

拦渣率计算公式为：

$$\text{拦渣率（\%）} = \frac{\text{采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量}}{\text{工程弃土（石、渣总量）}} \times 100\%$$

根据监测数据，项目拦渣率各项计算指标为：

采取措施实际拦挡弃土（石、渣）总量=6.25 万 m³；

工程弃土（石、渣总量）=6.27 万 m³。

计算：拦渣率（%）=6.25/6.27×100%=99.68%。

经计算，项目拦渣率 99.68%，达到批复的水土保持方案 95%的要求。

6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内，容许土壤流失量与治理后平均土壤流失强度之比。

土壤流失控制比计算公式为：

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后平均土壤流失强度}}$$

根据监测数据，项目土壤流失控制比各项计算指标为：

容许土壤流失量 200t/km²·a；

治理后平均土壤流失强度 196t/km²·a。

计算：土壤流失控制比=200/196=1.02。

经计算，项目土壤流失控制比为 1.02，达到批复的水土保持方案 1.0 的要求。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目区林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

计算公式为：

$$\text{林草植被恢复率 (\%)} = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

根据监测数据，项目林草植被恢复率各项计算指标为：

林草植被面积=0.21hm²；

可恢复林草植被面积=0.21hm²。

计算：林草植被恢复率=0.21/0.21×100%=99.33%。

经计算，项目林草植被恢复率为 99.33%，达到批复的水土保持方案 98%的要求。各分区林草植被恢复情况详见表 6-3。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

计算公式为：

$$\text{林草覆盖率 (\%)} = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{项目建设区面积}} \times 100\%$$

根据监测数据，项目林草覆盖率各项计算指标为：

林草植被面积=0.21hm²；

项目建设区面积=1.23hm²。

计算：林草覆盖率=0.21/1.23×100%=17%。

经计算，项目林草覆盖率为 17%，达到批复的水土保持方案 17%的要求。

各分区林草覆盖率情况详见表 6-3。

表 6-1 扰动土地整治情况表

分区	项目建设区面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	硬化面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			土地整治面积 (hm ²)			扰动土地整治面积 (hm ²)	扰动土地整治率 (%)
				植物措施	工程措施	小计	恢复农地	土地整平	小计		
变电站区	1.07	1.07	0.91	0.14	0.02	0.16	0	0.14	0.14	1.07	99.88
进站道路区	0.16	0.16	0.08	0.07	0.01	0.08	0	0.07	0.07	0.16	99.65
输电线路区	0.93	0.93	0	0	0.93	0.93	0.93	0	0.93	0.93	99.75
站外电源设施区	0.19	0.19	0	0	0.19	0.19	0.19	0	0.19	0.19	99.74
施工临时道路区	0.29	0.29	0	0	0.29	0.29	0.29	0	0.29	0.29	99.78
合计	2.64	2.64	0.99	0.21	1.44	1.65	1.41	0.21	1.62	2.64	99.72

表 6-2 水土流失治理情况表

分区	项目建设区面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	硬化面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			土地整治面积 (hm ²)			水土流失总治理度 (%)
					植物措施	工程措施	小计	恢复农地	土地整平	小计	
变电站区	1.07	1.07	0.91	1.07	0.14	0.02	0.16	0	0.14	0.14	99.33
进站道路区	0.16	0.16	0.08	0.16	0.07	0.01	0.08	0	0.07	0.07	99.35
输电线路区	0.93	0.93	0	0.93	0	0.93	0.93	0.93	0	0.93	99.45
站外电源设施区	0.19	0.19	0	0.19	0	0.19	0.19	0.19	0	0.19	99.50
施工临时道路区	0.29	0.29	0	0.29	0	0.29	0.29	0.29	0	0.29	99.51
合计	2.64	2.64	0.99	2.64	0.21	1.44	1.65	1.41	0.21	1.62	99.43

表 6-3 植被情况统计表

分区	项目建设区面积 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	已恢复植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
变电站区	1.07	0.14	0.14	99.23	13.08
进站道路区	0.16	0.07	0.07	99.31	43.75
合计	1.23	0.21	0.21	99.33	17.00

7 结论

7.1 水土流失动态变化

项目实际防治责任范围面积 2.64hm²，扰动土地面积 2.64hm²，造成水土流失面积 2.64hm²。

项目实际土石方挖方总量 6.27 万 m³（其中表土剥离量 0.53 万 m³），填方总量 4.21 万 m³（其中表土回覆量 0.53 万 m³），无借方，余方总量 2.06 万 m³，余方运至博山区城东街道安上社区弃土场妥善安置。

项目扰动土地整治率 99.72%，水土流失总治理度 99.43%，拦渣率 99.68%，土壤流失控制比 1.02，林草植被恢复率 99.33%，林草覆盖率 17%，六项指标值均已达到或超过预期防治目标。

7.2 水土保持措施评价

项目实施了工程措施、植物措施、临时措施，水土保持措施布局较合理。临时措施贯穿施工过程，对项目建设期的水土流失进行防治，后续通过排水、土地整治等工程措施与撒草等植物措施相结合，逐步达到了有效控制水土流失，保持水土资源，改善生态环境的目标，使项目建设期造成的水土流失得到有效控制，水土流失量大大减少。

7.3 存在问题与建议

一、对于已实施的各项水土流失防治措施，建议加强管护，如排水工程的维护、绿化措施的抚育浇灌等，若发现隐患或损坏，则应及时修复，以免影响各项措施的正常运行。

二、后期项目建设，要积极总结项目水土流失防治和水土保持方面积累的宝贵经验，在项目落地后，尽早委托、尽早入场开展监测，保证项目水土保持工作顺利开展。

7.4 综合结论

根据我单位各项监测数据来看，各项水土保持防护措施得到了全面、有效的落实，施工期间水土流失得到了有效控制，未发生水土流失危害事件，现阶段水土保持设施运行现状良好，各项水土流失防治指标达到或超过了批复的水

土保持方案确定的防治目标，满足水土流失防治要求，具备水土保持设施自主验收条件。

附件：

一、有关文件

附件 1 水土保持方案批复文件

附件 2 监测季报

附件 3 项目建设前后遥感影像图

二、监测照片

三、附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 防治责任范围、监测分区及监测点布置图

附图 3 变电站防治责任范围、监测分区及监测点布置图

水土保持方案批复文件

淄博市水利局文件

淄水许可〔2019〕8号

淄博市水利局

关于国网山东省电力公司淄博供电公司淄博东坡 220千伏输变电工程水土保持方案的批复

国网山东省电力公司淄博供电公司：

你单位《关于申请对淄博东坡220千伏输变电工程水土保持方案报告书（报批稿）批复的请示》已收悉。经研究，批复如下：

一、建设项目位于淄博市，东坡220kV变电站站址位于博山区，线路途经博山区和淄川区。项目占地面积占地26410m²，其中永久占地12160m²，临时占地14250m²，主要建设内容为新建东坡220kV变电站，新建淄川-东坡220kV线路工程15.0km和新建白杨河电厂-龙泉π入东坡站220kV线路工程3.6km。项目总挖方6.99万m³，填方4.44万m³，弃方3.77万m³，外借方1.22万m³。项目总投资15206万元，其中土建投资6605万元。工程计划于

2019年2月开工建设，2019年12月竣工。

二、方案编制依据充分、资料翔实、内容较全面，达到可行性研究阶段要求，设计水平年为2020年。

三、同意方案项目区现状分析。项目区属暖温带半湿润大陆性季风气候。多年平均气温 13.0°C ，年平均降水量为 696.1mm 。项目区土壤主要为褐土，侵蚀类型为水力侵蚀，原地貌土壤侵蚀模数为 $1150\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，土壤容许流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

四、同意主体工程水土保持功能分析与评价。

五、同意方案水土流失预测内容、方法及结论。建设期项目建设扰动地表面积 26410m^2 ，损坏水土保持设施面积 26410m^2 。工程建设可能造成水土流失总量为 119.95t ，其中新增土壤流失量 53.73t 。

六、同意方案确定的水土流失防治范围及分区。方案确定的水土流失防治责任范围为 48716m^2 ，其中项目建设区面积 26410m^2 ，直接影响区面积 22306m^2 。水土流失防治等级执行建设生产类一级标准，具体目标为扰动土地整治率 95% 、水土流失总治理度 96% 、土壤流失控制比 1.0 、拦渣率 95% 、林草植被恢复率 98% 、林草覆盖率 16% 。

七、基本同意方案的水土保持措施布设和工程设计。主要工程措施为表土剥离、表土回覆、排水工程、土地整治、植草砖措施等；植物措施为栽植乔木、撒播植草等；临时措施为临时排水沟、临时沉沙池、临时覆盖和临时堆土防护等。

八、同意方案确定的水土保持监测内容、方法和监测点布设。

九、基本同意方案确定的水土保持投资估算及效益分析。本

方案估算水土保持总投资为 157.56 万元,其中工程措施费 104.56 万元,植物措施费 7.07 万元,临时措施费 6.75 万元,独立费用 27.27 万元(包括工程建设监理费 4.00 万元,水土保持监测费 12.70 万元),基本预备费 8.74 万元,基本预备费 8.74 万元,水土保持补偿费 31692 元。

十、建设单位在后续建设管理中应重点做好以下工作:

1. 严格按照批复的水土保持方案,做好水土保持施工图设计,加强项目组织和管理。按要求做好水土保持监测工作,确保水土保持工程建设质量和进度。

2. 各类施工活动要严格限定在方案批复征占地范围内,严禁超范围随意压占、扰动和破坏地表植被;做好表土的剥离和综合利用;根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度,做好临时防护措施,严格控制施工期间可能造成水土流失。

3. 本项目地点、规模发生重大变化,应补充修改水土保持方案;水土保持方案实施过程中,水土保持措施需做出重大变更的,应及时变更设计,并报我局批准后实施。

4. 严格按照批复的水土保持方案做好后续工作,包括缴纳水土保持补偿费,做好水土保持设施日常养护等。

5. 本项目在投产使用前,你单位应进行水土保持设施自主验收,在向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告后,向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。市水利与渔业局在 5 个工作日内出具水土保持设施验收报备证明,并在门户网

站进行公告。

6. 本项目由市水土保持委员会办公室负责监督管理工作，由博山区水务局和淄川区水务局负责项目涉及各自行政区划内工程的日常监督和现场检查与监管工作。



抄送：市水土保持委员会办公室，市水政监察支队，淄川区水利局，博山区水利局。

淄博市水利局办公室

2019年1月22日印发

监测季报

淄博东坡 220 千伏输变电工程
水土保持监测报告表
(2019 年第一季度)

建设单位：国网山东省电力公司淄博供电公司
监测单位：山东佳沐工程设计有限公司

生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段: 2019年2月1日至2019年3月31日

项目名称		淄博东坡 220 千伏输变电工程		
建设单位联系人及电话	徐天锡/13561647789	监测项目负责人(签字):	生产建设单位(盖章):	
填表人及电话	董立彬/18864830809	2019年4月12日	2019年4月12日	
主体工程进度		主体形象进度 20%。		
指标		设计总量	本季度新增	累计
扰动地表面积 (hm ²)	合计	2.64	2.64	2.64
	变电站区	1.07	1.07	1.07
	进站道路区	0.16	0.16	0.16
	输电线路区	0.93	0.93	0.93
	站外电源设施区	0.19	0.19	0.19
	施工临时道路区	0.29	0.29	0.29
弃土(石、渣)量 (万 m ³)	合计量/弃渣场总数	0/0	0/0	0/0
	渣土防护率	/	/	/
损坏水土保持设施数量 (hm ²)		2.64	2.64	2.64
水土保持工程 进度	工程措施	变电站区	表土剥离及回覆 0.06 万 m ³ ; 排水工程 380m; 站外截排水 409m; 植草砖 83m ² ; 土地整治 1895m ² 。	表土剥离 0.06 万 m ³ 。表土剥离 0.06 万 m ³ 。
		进站道路区	表土剥离及回覆 0.01 万 m ³ ; 排水工程 248m; 土地整治 90m ² 。	表土剥离 0.03 万 m ³ 。表土剥离 0.03 万 m ³ 。
		输电线路区	表土剥离及回覆 0.29 万 m ³ ; 土地整治 9525m ² 。	表土剥离 0.28 万 m ³ 。表土剥离 0.28 万 m ³ 。
		站外电源设施区	表土剥离及回覆 0.06 万 m ³ ; 土地整治 1875m ² 。	表土剥离 0.06 万 m ³ 。表土剥离 0.06 万 m ³ 。
		施工临时道路区	表土剥离及回覆 0.09 万 m ³ ; 土地整治 2850m ² 。	表土剥离 0.09 万 m ³ 。表土剥离 0.09 万 m ³ 。

植物措施	变电站区	穴播植草 33m ² ; 绿化面积 1895m ² 。			
	进站道路区	绿化面积 90m ² 。			
	临时措施	变电站区	临时排水沟 280m; 临时沉沙池 1 座、临时覆盖 1600m ² ; 临时堆土防护 0.06m ³ 。	临时排水沟 280m; 临时沉沙池 1 座、临时覆盖 400m ² ; 临时堆土防护 0.09m ³ 。	临时排水沟 280m; 临时沉沙池 1 座、临时覆盖 400m ² ; 临时堆土防护 0.09m ³ 。
		进站道路区	防尘网 150m ² 。	防尘网 200m ² 。	防尘网 200m ² 。
		输电线路区	防尘网 325m ² 。	防尘网 300m ² 。	防尘网 300m ² 。
		站外电源设施区	防尘网 140m ² 。	防尘网 210m ² 。	防尘网 210m ² 。
		施工临时道路区	防尘网 60m ² 。	防尘网 240m ² 。	防尘网 240m ² 。
水土流失因子	降雨量	/	112.2mm	/	
	最大 24h 降雨	/	26.3mm	/	
	最大风速	/	7m/s	/	
土壤流失量 (t)		120	10	10	
水土流失危害事件		无			
存在问题及建议	<p>一、存在问题： 1、现场临时覆盖措施不完善。</p> <p>二、建议： 1、要增强施工管理、临时覆盖；</p> <p>三、评价 本项目现阶段的水土保持工作较好，依据主体实施的临时措施，水土流失量较小，未产生水土流失危害事件，本项目本季度监测评价结论为“绿”色。</p>				

淄博东坡 220 千伏输变电工程
水土保持监测报告表
(2019 年第二季度)

建设单位：国网山东省电力公司淄博供电公司
监测单位：山东佳沐工程设计有限公司



生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段：2019年4月1日至2019年6月30日

项目名称		淄博东坡 220 千伏输变电工程		
建设单位联系人及电话	徐天锡/13561647789	监测项目负责人（签字）：	生产建设单位（盖章）：	
填表人及电话	董立彬/18864830809	2019年7月12日	2019年7月12日	
主体工程进度		主体形象进度 40%。		
指标		设计总量	本季度新增	累计
扰动地表面积 (hm ²)	合计	2.64	/	2.64
	变电站区	1.07	/	1.07
	进站道路区	0.16	/	0.16
	输电线路区	0.93	/	0.93
	站外电源设施区	0.19	/	0.19
	施工临时道路区	0.29	/	0.29
弃土（石、渣）量 (万 m ³)	合计量/弃渣场总数	0/0	0/0	0/0
	渣土防护率	/	/	/
损坏水土保持设施数量 (hm ²)		2.64	/	2.64
水土保持 工程 进度	工程措施	变电站区	表土剥离及回覆 0.06 万 m ³ ；排水工程 380m；站外截排水 409m；植草砖 83m ² ；土地整治 1895m ² 。	表土剥离 0.06 万 m ³ 。
		进站道路区	表土剥离及回覆 0.01 万 m ³ ；排水工程 248m；土地整治 90m ² 。	表土剥离 0.03 万 m ³ 。
		输电线路区	表土剥离及回覆 0.29 万 m ³ ；土地整治 9525m ² 。	表土剥离 0.28 万 m ³ 。
		站外电源设施区	表土剥离及回覆 0.06 万 m ³ ；土地整治 1875m ² 。	表土剥离 0.06 万 m ³ 。
		施工临时道路区	表土剥离及回覆 0.09 万 m ³ ；土地整治 2850m ² 。	表土剥离 0.09 万 m ³ 。

	植物措施	变电站区	穴播植草 33m ² ; 绿化面积 1895m ² 。		
		进站道路区	绿化面积 90m ² 。		
	临时措施	变电站区	临时排水沟 280m; 临时沉沙池 1 座、临时覆盖 1600m ² ; 临时堆土防护 0.06m ³ 。	临时覆盖 400m ² 。	临时排水沟 280m; 临时沉沙池 1 座、临时覆盖 800m ² ; 临时堆土防护 0.09m ³ 。
		进站道路区	防尘网 150m ² 。	防尘网 200m ² 。	防尘网 400m ² 。
		输电线路区	防尘网 325m ² 。	防尘网 300m ² 。	防尘网 600m ² 。
		站外电源设施区	防尘网 140m ² 。	防尘网 210m ² 。	防尘网 420m ² 。
		施工临时道路区	防尘网 60m ² 。		防尘网 240m ² 。
水土流失影响因子	降雨量	/	112.2mm	/	
	最大 24h 降雨	/	26.3mm	/	
	最大风速	/	7m/s	/	
土壤流失量 (t)		120	10	20	
水土流失危害事件		无			
存在问题及建议	<p>一、存在问题： 1、现场临时覆盖措施不完善。</p> <p>二、建议： 1、要增强施工管理、临时覆盖；</p> <p>三、评价 本项目现阶段的水土保持工作较好，依据主体实施的临时措施，水土流失量较小，未产生水土流失危害事件，本项目本季度监测评价结论为“绿”色。</p>				

淄博东坡 220 千伏输变电工程
水土保持监测报告表
(2019 年第三季度)

建设单位：国网山东省电力公司淄博供电公司

监测单位：山东佳沐工程设计有限公司



生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段：2019年7月1日至2019年9月30日

项目名称		淄博东坡 220 千伏输变电工程			
建设单位联系人及电话	徐天锡/13561647789	监测项目负责人（签字）：	生产建设单位（盖章）：		
填表人及电话	董立彬/18864830809	2019年10月12日	2019年10月12日		
主体工程进度		主体形象进度 70%。			
指标		设计总量	本季度新增	累计	
扰动地表面积 (hm ²)	合计	2.64	/	2.64	
	变电站区	1.07	/	1.07	
	进站道路区	0.16	/	0.16	
	输电线路区	0.93	/	0.93	
	站外电源设施区	0.19	/	0.19	
	施工临时道路区	0.29	/	0.29	
弃土（石、渣）量 (万 m ³)	合计量/弃渣场总数	0/0	0/0	0/0	
	渣土防护率	/	/	/	
损坏水土保持设施数量 (hm ²)		2.64	/	2.64	
水土保持工程 进度	工程措施	变电站区	表土剥离及回覆 0.06 万 m ³ ；排水工程 380m；站外截排水 409m；植草砖 83m ² ；土地整治 1895m ² 。	排水工程 380m；站外截排水 409m；土地整治 1415m ² 。	表土剥离 0.06 万 m ³ ；排水工程 380m；站外截排水 409m；土地整治 1415m ² 。
		进站道路区	表土剥离及回覆 0.01 万 m ³ ；排水工程 248m；土地整治 90m ² 。	排水工程 248m；土地整治 701m ² 。	表土剥离 0.03 万 m ³ ；排水工程 248m；土地整治 701m ² 。
		输电线路区	表土剥离及回覆 0.29 万 m ³ ；土地整治 9525m ² 。	土地整治 9300m ² 。	表土剥离 0.28 万 m ³ ；土地整治 9300m ² 。
		站外电源设施区	表土剥离及回覆 0.06 万 m ³ ；土地整治 1875m ² 。	土地整治 1875m ² 。	表土剥离 0.06 万 m ³ ；土地整治 1875m ² 。
		施工临时道路区	表土剥离及回覆 0.09 万 m ³ ；土地整治 2850m ² 。	土地整治 2850m ² 。	表土剥离 0.09 万 m ³ ；土地整治 2850m ² 。

植物措施	变电站区	穴播植草 33m ² ; 绿化面积 1895m ² 。		
	进站道路区	绿化面积 90m ² 。		
临时措施	变电站区	临时排水沟 280m; 临时沉沙池 1 座、临时覆盖 1600m ² ; 临时堆土防护 0.06m ³ 。	临时覆盖 400m ² 。	临时排水沟 280m; 临时沉沙池 1 座、临时覆盖 1200m ² ; 临时堆土防护 0.09m ³ 。
	进站道路区	防尘网 150m ² 。	防尘网 200m ² 。	防尘网 600m ² 。
	输电线路区	防尘网 325m ² 。	防尘网 300m ² 。	防尘网 900m ² 。
	站外电源设施区	防尘网 140m ² 。	防尘网 210m ² 。	防尘网 630m ² 。
	施工临时道路区	防尘网 60m ² 。		防尘网 240m ² 。
水土流失影响因子	降雨量	/	112.2mm	/
	最大 24h 降雨	/	26.3mm	/
	最大风速	/	7m/s	/
	土壤流失量 (t)	120	10	30
	水土流失危害事件	无		
存在问题及建议	<p>一、存在问题： 1、现场临时覆盖措施不完善。</p> <p>二、建议： 1、要增强施工管理、临时覆盖；</p> <p>三、评价 本项目现阶段的水土保持工作较好，依据主体实施的临时措施，水土流失量较小，未产生水土流失危害事件，本项目本季度监测评价结论为“绿”色。</p>			

淄博东坡 220 千伏输变电工程
水土保持监测报告表
(2019 年第四季度)

建设单位：国网山东省电力公司淄博供电公司
监测单位：山东佳沐工程设计有限公司



生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段: 2019年10月1日至2019年12月31日

项目名称		淄博东坡 220 千伏输变电工程		
建设单位联系人及电话	徐天锡/13561647789	监测项目负责人(签字):	生产建设单位(盖章):	
填表人及电话	董立彬/18864830809	2020年1月12日	2020年1月12日	
主体工程进度		主体形象进度 100%。		
指标		设计总量	本季度新增	累计
扰动地表面积 (hm ²)	合计	2.64	/	2.64
	变电站区	1.07	/	1.07
	进站道路区	0.16	/	0.16
	输电线路区	0.93	/	0.93
	站外电源设施区	0.19	/	0.19
	施工临时道路区	0.29	/	0.29
弃土(石、渣)量 (万 m ³)	合计量/弃渣场总数	0/0	0/0	0/0
	渣土防护率	/	/	/
损坏水土保持设施数量 (hm ²)		2.64	/	2.64
水土保持工程进度	工程措施	变电站区	表土剥离及回覆 0.06 万 m ³ ; 排水工程 380m; 站外截排水 409m; 植草砖 83m ² ; 土地整治 1895m ² 。	表土剥离 0.06 万 m ³ ; 排水工程 380m; 站外截排水 409m; 土地整治 1415m ² 。
		进站道路区	表土剥离及回覆 0.01 万 m ³ ; 排水工程 248m; 土地整治 90m ² 。	表土剥离 0.03 万 m ³ ; 排水工程 248m; 土地整治 701m ² 。
		输电线路区	表土剥离及回覆 0.29 万 m ³ ; 土地整治 9525m ² 。	表土剥离 0.28 万 m ³ ; 土地整治 9300m ² 。
		站外电源设施区	表土剥离及回覆 0.06 万 m ³ ; 土地整治 1875m ² 。	表土剥离 0.06 万 m ³ ; 土地整治 1875m ² 。
		施工临时道路区	表土剥离及回覆 0.09 万 m ³ ; 土地整治 2850m ² 。	表土剥离 0.09 万 m ³ ; 土地整治 2850m ² 。

植物措施	变电站区	穴播植草 33m ² ; 绿化面积 1895m ² 。	撒播狗牙根 1415m ² 。	撒播狗牙根 1415m ² 。
	进站道路区	绿化面积 90m ² 。	撒播狗牙根 701m ² 。	撒播狗牙根 701m ² 。
临时措施	变电站区	临时排水沟 280m; 临时沉沙池 1 座、临时覆盖 1600m ² ; 临时堆土防护 0.06m ³ 。	临时覆盖 400m ² 。	临时排水沟 280m; 临时沉沙池 1 座、临时覆盖 1600m ² ; 临时堆土防护 0.09m ³ 。
	进站道路区	防尘网 150m ² 。	防尘网 200m ² 。	防尘网 800m ² 。
	输电线路区	防尘网 325m ² 。	防尘网 300m ² 。	防尘网 1200m ² 。
	站外电源设施区	防尘网 140m ² 。	防尘网 220m ² 。	防尘网 850m ² 。
	施工临时道路区	防尘网 60m ² 。		防尘网 240m ² 。
水土流失影响因子	降雨量	/	112.2mm	/
	最大 24h 降雨	/	26.3mm	/
	最大风速	/	7m/s	/
土壤流失量 (t)		120	10	40
水土流失危害事件		无		
存在问题及建议	<p>一、存在问题： 1、现场临时覆盖措施不完善。</p> <p>二、建议： 1、要增强施工管理、临时覆盖；</p> <p>三、评价 本项目现阶段的水土保持工作较好，依据主体实施的临时措施，水土流失量较小，未产生水土流失危害事件，本项目本季度监测评价结论为“绿”色。</p>			

项目建设前后遥感影像图

遥感影像图	2019年1月（施工前）	2019年6月（施工中）	2020年4月（施工后）
J3 铁塔	 <p>A satellite image showing the J3 tower site in January 2019. The area is mostly agricultural fields with some bare soil. A blue callout box labeled 'J3 铁塔' points to a small structure on the site.</p>	 <p>A satellite image showing the J3 tower site in June 2019. The construction site is more visible, with more cleared land and some structures. A blue callout box labeled 'J3 铁塔' points to the site.</p>	 <p>A satellite image showing the J3 tower site in April 2020. The construction is complete, and the site is now a well-defined structure. A blue callout box labeled 'J3 铁塔' points to the tower.</p>
J12 铁塔	 <p>A satellite image showing the J12 tower site in January 2019. The site is in a hilly, forested area. A blue callout box labeled 'J12 铁塔' points to a small structure on the site.</p>	 <p>A satellite image showing the J12 tower site in June 2019. The construction site is more visible, with more cleared land and some structures. A blue callout box labeled 'J12 铁塔' points to the site.</p>	 <p>A satellite image showing the J12 tower site in April 2020. The construction is complete, and the site is now a well-defined structure. A blue callout box labeled 'J12 铁塔' points to the tower.</p>



变电站---2019年1月（施工前）



变电站---2019年6月（施工中）



变电站---2020年4月（施工后）

监测照片



变电站入口



碎石覆盖



道路及排水



站外截排水



道路排水沟



站外绿化



架空线路



架空线路