

江苏连云港石埠 110 千伏输变电工程

水土保持方案报告表

建设单位：国网江苏省电力有限公司连云港供电分公司

编制单位：江苏方天电力技术有限公司

2025 年 7 月

江苏连云港石埠 110 千伏输变电工程

水土保持方案报告表

建设单位：国网江苏省电力有限公司连云港供电分公司

编制单位：江苏方天电力技术有限公司

2025 年 7 月



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

(正本)

单位名称: 江苏方天电力技术有限公司

法定代表人: 张天培

单位等级: ★ (1星)

证书编号: 水保方案(苏)字第 20220035 号

有效期: 自 2022 年 12 月 01 日至 2025 年 11 月 30 日

发证机构: 中国水土保持学会

发证时间: 2023 年 3 月 7 日

编制单位: 江苏方天电力技术有限公司

地址: 江苏省南京市江宁区苏源大道 58 号

邮编: 211102

江苏连云港石埠 110 千伏输变电工程水土保持方案报告表
责任页

（江苏方天电力技术有限公司）

批 准：李辰龙（正 高）

核 定：黄治军（正 高）

审 查：祁建民（高 工）

校 核：傅高健（高 工）

项目负责人：王 磊（高 工）

编 写：杨玉泽（工程师）（参编章节：第 1~2 章、附件）

王雪瑶（工程师）（参编章节：第 3 章、附图）

目录

江苏连云港石埠 110 千伏输变电工程水土保持方案报告表	1
报告表补充说明	4
1 项目简况	4
1.1 项目概况	4
1.1.1 项目基本情况	4
1.1.2 项目组成	6
1.1.3 工程布置情况	7
1.1.4 工程占地概况	12
1.1.5 土石方平衡	14
1.1.6 项目施工进度情况	23
1.2 项目区概况	24
1.2.1 地形地貌	24
1.2.2 地质地震	24
1.2.3 水系情况	24
1.2.4 气候特征	24
1.2.5 土壤植被	25
1.3 水土保持分析与评价	26
1.4 水土流失防治目标及防治责任范围	26
1.4.1 设计水平年	26
1.4.2 防治目标	26
1.4.3 防治责任范围	27
2 水土流失量预测与水土保持措施布设	28
2.1 水土流失预测	28
2.1.1 预测单元	28
2.1.2 预测时段	29
2.1.3 土壤侵蚀量的预测	29
2.1.4 预测结果	38
2.1.5 水土流失危害分析	39
2.2 水土保持措施	40

2.2.1 水土流失防治措施体系及总体布局	40
2.2.2 分区水土保持措施布设	40
2.2.3 水土保持措施工程量汇总	45
2.2.4 水土保持措施进度安排	46
3 水土保持投资估算及效益分析	49
3.1 水保投资估算成果	49
3.2 效益分析	51
3.2.1 水土流失治理度	51
3.2.2 土壤流失控制比	51
3.2.3 渣土防护率	52
3.2.4 表土保护率	52
3.2.5 林草植被恢复率	52
3.2.6 林草覆盖率	52
3.3 水土保持管理	53
3.3.1 组织管理	53
3.3.2 水土保持后续设计	54
3.3.3 水土保持监测和监理	54
3.3.4 水土保持施工	55
3.3.5 水土保持设施验收	55

江苏连云港石埠 110 千伏输变电工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	本工程位于连云港市东海县桃林镇及洪庄镇。 新建 110kV 石埠变中心点经纬度坐标为（ 石埠~桃林 110 千伏线路工程共两段线路，一段起于 110kV 平桃 809 线 102#附近（ ），止于 110kV 桃林变（ ）；另一段起于 110kV 石埠变（ ），止于 110kV 平桃 809 线 84#小号侧新立杆塔（ ）。 竹墩~马陵山风电 T 接石埠 110 千伏线路工程起于 110kV 石埠变（ ），止于 110kV 平桃 809 线 84#小号侧新立杆塔（ ）。 竹墩~洪庄（单回）开断环入石埠 110 千伏线路起于 110kV 石埠变（ ），止于 110kV 洪庄变（ ）； 桃林~桃盛石英 35 千伏线路迁改工程起于现状 35kV 桃盛 49#（ ），止于 110kV 石埠变东北侧新立杆塔（ ）。		
	建设内容	项目分为点型工程和线型工程，共新建 110 千伏变电站 1 座；保护改造工程 3 个；共新建输电线路 13.912km，其中新建架空线路路径长度 13.85km，新建电缆线路路径长 0.062km（双回电缆通道 0.019km，四回电缆通道 0.043km）。新建塔基 52 基，拆除塔基 10 基。 （1）点型工程 ①石埠 110 千伏变电站新建工程：石埠 110 千伏变在原 35kV 马陵山变原址新建。本期安装 2 台主变，主变容量为 2×50MVA，容量远景 3×50MVA，电压等级 110/10kV。110 千伏本期出线 4 回，远景出线 4 回。10 千伏本期出线 24 回，远景出线 36 回。 ②竹墩 220 千伏变电站 110 千伏保护改造工程：本期工程更换原 110kV 竹庄 83E、竹洪 83D 线路保护，不涉及土建。 ③洪庄 110 千伏变电站 110 千伏保护改造工程：本期工程对保护装置进行改造，不涉及土建。 ④桃林 110 千伏变电站 110 千伏保护改造工程：本期工程对保护装置进行改造，不涉及土建。 （2）线型工程 ①石埠~桃林 110 千伏线路工程：新建线路路径全长约 4.153km，其中架空线路路径长 4.1km（双设单挂），电缆线路路径长 0.053km。新建塔基 18 基，均采用台阶基础与板式基础。 该子工程拆除塔基 10 基，拆除架空线路 1.79km。其中拆除平桃 809 线 103#双回路直线塔 1 基，拆除架空路径长约 0.37km；拆除 110kV 平桃线 50#~58#段线路 1.42km，拆除杆塔 9 基。 ②竹墩~马陵山风电 T 接石埠 110 千伏线路工程：利用石埠~桃林 110 千伏线路工程铁塔与电缆管廊，架设架空线路 1.9km，电缆线路 0.053km，无土建。 ③竹墩~洪庄（单回）开断环入石埠 110 千伏线工程：新建 110kV 线路路径全长约 9.452km，其中架空线路（双设双架）9.4km，电缆线路 0.052km（其中 0.043km 利用石埠~桃林 110 千伏线路工程管廊，0.009km 为新建管廊）。新建角钢塔 31 基，均采用台阶基础与板式基础；该子工程包含桃林~桃盛石英 35 千伏线路迁改工程，新建 35kV 路径长约 0.35km，新建角钢塔 3 基，采用联合基础。		
	建设性质	新建改建输变电工程	总投资（万元）	
	土建投资（万元）		占地面积（m ² ）	永久：7196.9 临时：33004
	动工时间	2025 年 12 月	完工时间	2026 年 12 月

江苏连云港石埠 110 千伏输变电工程水土保持方案报告表

	土石方（m³）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		23732	22680	0	1052
	取土（石、砂）场	/			
	弃土（石、砂）场	/			
项目区概况	涉及重点防治区情况	江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区		地貌类型	冲积平原
	原地貌土壤侵蚀模数[t/km²·a]	120	容许土壤流失量[t/km²·a]		200
项目选址(线)	项目选址（线）不涉及国家级水土流失重点治理区和重点预防区，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。但本工程选址已定，无法避让江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区，水土流失防治标准将采用北方土石山区一级标准。施工期间严格控制占地面积；加强表土资源保护；布设了防尘网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池、铺设钢板等措施来减少水土流失。因此，项目无重大水土保持制约因素。				
预测水土流失总量（t）		68.25			
防治责任范围（m²）		40200.9			
防治标准等级及目标	防治标准等级		北方土石山区一级标准		
	水土流失治理度（%）		95	土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率（%）		97	表土保护率（%）	95
	林草植被恢复率（%）		97	林草覆盖率（%）	27
水土保持措施	防治分区	工程措施		植物措施	临时措施
	变电站区	表土剥离 195m³ 土地整治 1216.9m² 雨排水管网 440m		撒播草籽 1216.9m²	洗车平台 1 座 防尘网苫盖 1600m² 砖砌排水沟 200m 砖砌沉沙池 1 座
	施工生产生活区	表土剥离 600m³ 土地整治 2000m²		/	砖砌排水沟 180m 砖砌沉沙池 1 座 防尘网苫盖 1000m²
	临时堆土区	土地整治 500m²		/	防尘网苫盖 500m² 彩条布铺垫 500m² 土质排水沟 100m 土质沉沙池 1 座
	塔基区	表土剥离 2600m³ 土地整治 17913m²		撒播草籽 1300m²	防尘网苫盖 8000m² 铺设钢板 5000m² 土质排水沟 5200m 土质沉沙池 52 座
	牵张场及跨越场区	土地整治 5900m²		/	铺设钢板 3000m² 彩条布铺垫 2900m²
	施工道路区	土地整治 4800m²		/	铺设钢板 4000m²
	电缆施工区	表土剥离 42m³ 土地整治 557m²		/	防尘网苫盖 250m²
	拆除区	表土剥离 48m³ 土地整治 1000m²		/	彩条布苫盖 800m²
水土保持投资估算	工程措施		15.22	植物措施	0.37
	临时措施		121.54	水土保持补偿费	4.02

江苏连云港石埠 110 千伏输变电工程水土保持方案报告表

(万元)				(40201 元)
	独立费用	建设管理费		10.43
		工程建设监理费		3.43
		科研勘测设计费		8.00
	总投资	170.96		
编制单位	江苏方天电力技术有限公司		建设单位	国网江苏省电力有限公司 连云港供电分公司
法人代表及 电话			法人代表及 电话	
地址	江苏省南京市江宁区苏源大道 58 号		地址	连云港市海州区幸福路 1 号
邮编	211102		邮编	222000
联系人 及电话			联系人 及电话	
电子信箱			电子信箱	
传真	/		传真	/

报告表补充说明

1 项目简况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

建设地点：项目位于连云港市东海县桃林镇及洪庄镇，新建 110kV 石埠变中心点经纬度坐标为（ ）；石埠～桃林 110 千伏线路工程共两段线路，一段起于 110kV 平桃 809 线 102#附近（ ），止于 110kV 桃林变（ ）；另一段起于 110kV 石埠变（ ），止于 110kV 平桃 809 线 84#小号侧新立杆塔（ ）。竹墩～马陵山风电 T 接石埠 110 千伏线路工程起于 110kV 石埠变（ ），止于 110kV 平桃 809 线 84#小号侧新立杆塔（ ）。竹墩～洪庄（单回）开断环入石埠 110 千伏线路起于 110kV 石埠变（ ），止于 110kV 洪庄变（ ）；桃林～桃盛石英 35 千伏线路迁改工程起于现状 35kV 桃盛 49#（ ），止于 110kV 石埠变东北侧新立杆塔（ ）。

建设必要性：近年来，东海县用电负荷增长较快，为解决该片区供用电矛盾，优化区域电网结构，为该区域经济发展创造条件，提高供电可靠性，国网江苏省电力有限公司连云港供电分公司建设连云港石埠 110 千伏输变电工程是十分必要的。

前期工作：

（1）2024 年 7 月，连云港智源电力设计有限公司完成本项目可行性研究报告；

（2）2024 年 9 月 24 日，本项目取得东海县自然资源和规划局核发的规划意见（东自然资规市政〔2024〕13 号）。

（3）2024 年 9 月 30 日，国网江苏省电力有限公司连云港供电分公司以《国网江苏省电力有限公司连云港供电分公司关于连云港石埠 110 千伏输变电工程项目（SD26110LY）可行性研究的意见》（连电发展可研批复〔2024〕9 号）对本项目可行性研究报告进行了批复；

（4）2024 年 12 月 31 日，江苏省发展和改革委员会以《省发展改革委关于苏州芦荡 220 千伏输变电工程等电网项目核准的批复》（苏发改能源发〔2024〕1461 号）对本项目进行了核准；

（5）本项目新建线路跨越龙梁河清水通道维护区（不在龙梁河清水通道维护区立塔），防洪评价工作正在开展，建设单位承诺在获得水行政主管部门防洪影响评价行政许可之前不得开工，建设单位洪评承诺函。

工程规模：项目分为点型工程和线型工程，共新建 110 千伏变电站 1 座；保护改造间隔 3 个；共新建输电线路 13.912km，其中新建架空线路路径长度 13.85km，新建电缆线路路径长 0.062km（双回电缆通道 0.019km，四回电缆通道 0.043km）。新建塔基 52 基，拆除塔基 10 基。

（1）点型工程

①石埠 110 千伏变电站新建工程：石埠 110 千伏变电站在 35kV 马陵山变原址新建。本期安装 2 台主变，主变容量为 $2 \times 50\text{MVA}$ ，容量远景 $3 \times 50\text{MVA}$ ，电压等级 110/10kV。110 千伏本期出线 4 回，远景出线 4 回。10 千伏本期出线 24 回，远景出线 36 回。

②竹墩 220 千伏变电站 110 千伏保护改造工程：本期工程更换原 110kV 竹庄 83E、竹洪 83D 线路保护，不涉及土建。

③洪庄 110 千伏变电站 110 千伏保护改造工程：本期工程对保护装置进行改造，不涉及土建。

④桃林 110 千伏变电站 110 千伏保护改造工程：本期工程对保护装置进行改造，不涉及土建。

（2）线型工程

①石埠~桃林 110 千伏线路工程：新建线路路径全长约 4.153km，其中架空线路路径长 4.1km（双设单挂），电缆线路路径长 0.053km。新建塔基 18 基，均采用台阶基础与板式基础。

该子工程拆除塔基 10 基，拆除架空线路 1.79km。其中拆除平桃 809 线 103#双回路直线塔 1 基，拆除架空路径长约 0.37km；拆除 110kV 平桃线 50#-58#段线路 1.42km，拆除杆塔 9 基。

②竹墩~马陵山风电 T 接石埠 110 千伏线路工程：利用石埠~桃林 110 千伏线路工程预留铁塔与电缆管廊，本线路架空线路 1.9km，电缆线路 0.053km，无土建。

③竹墩~洪庄（单回）开断环入石埠 110 千伏线工程：新建 110kV 线路路径全长约 9.452km，其中架空线路 9.4km（双设双架），电缆线路 0.052km（其中 0.043km 利用石埠~桃林 110 千伏线路工程管廊，0.009km 为新建管廊）。新建角钢塔 31 基，均采用台阶基础与板式基础；该子工程包含桃林~桃盛石英 35 千伏线路迁改工程，新建 35 kV 路径长约 0.35km，新建角钢塔 3 基，采用联合基础。

工程占地：项目总占地面积为 40200.9m²，其中永久占地面积 7196.9m²，临时占地面积 33004m²。占地类型主要包括耕地 35281m²，交通运输用地 1634m²，公共管理与公共服务用地 3285.9m²。

工程挖填方：本项目土石方挖填总量为 46412m³，其中总挖方量 23732m³（包括表土 3485m³，一般土 19135m³，建筑垃圾 1112m³），填方量 22680m³（表土 3485m³，一般土 19135m³，建筑垃圾 60m³），余方量 1052m³（为建筑垃圾），无借方。

工期安排：工程计划于 2025 年 12 月开工，于 2026 年 12 月完工，计划工期 13 个月。

1.1.2 项目组成

项目由国网江苏省电力有限公司连云港供电分公司统一建设，主要经济技术指标见表 1.1-1。

表 1.1-1 项目主要经济技术指标表

一、基本概况			
项目名称	连云港石埠 110 千伏输变电工程	工程性质	新建改建输变电工程
建设单位	国网江苏省电力有限公司连云港供电分公司	建设期	2025.12~2026.12
建设地点	连云港市东海县桃林镇、洪庄镇	总投资	
电压等级	110kV	土建投资	
工程规模	项目分为点型工程和线型工程，共新建 110 千伏变电站 1 座；保护改造工程 3 个；共新建输电线路 13.912km，其中新建架空线路路径长度 13.85km，新建电缆线路路径长 0.062km（双回电缆通道 0.019km，四回电缆通道 0.043km）。新建塔基 52 基，拆除塔基 10 基。 （1）点型工程 ①石埠 110 千伏变电站新建工程：石埠 110 千伏变在原 35kV 马陵山变原址新建。本期安装 2 台主变，主变容量为 2×50MVA，容量远景 3×50MVA，电压等级 110/10kV。110 千伏本期出线 4 回，远景出线 4 回。10 千伏本期出线 24 回，远景出线 36 回。 ②竹墩 220 千伏变电站 110 千伏保护改造工程：本期工程更换原 110kV 竹庄 83E、竹洪 83D 线路保护，不涉及土建。 ③洪庄 110 千伏变电站 110 千伏保护改造工程：本期工程对保护装置进行改造，不涉及土建。 ④桃林 110 千伏变电站 110 千伏保护改造工程：本期工程对保护装置进行改造，不涉及土建。 （2）线型工程 ①石埠~桃林 110 千伏线路工程：新建线路路径全长约 4.153km，其中架空线路路径长 4.1km（双设单挂），电缆线路路径长 0.053km。新建塔基 18 基，均采用台阶基础与板式基础。该子工程拆除塔基 10 基，拆除架空线路 1.79km。其中拆除平桃 809 线 103#双回路直线塔 1 基，拆除架空路径长约 0.37km；拆除 110kV 平桃线 50#-58#段线路 1.42km，拆除杆塔 9 基。 ②竹墩~马陵山风电 T 接石埠 110 千伏线路工程：利用石埠~桃林 110 千伏线路工程铁塔		

与电缆管廊，架设架空线路 1.9km，电缆线路 0.053km，无土建。 ③竹墩~洪庄(单回)开断环入石埠 110 千伏线工程:新建 110kV 线路路径全长约 9.452km，其中架空线路(双设双架)9.4km，电缆线路 0.052km(其中 0.043km 利用石埠~桃林 110 千伏线路工程管廊，0.009km 为新建管廊)。新建角钢塔 31 基，均采用台阶基础与板式基础；该子工程包含桃林~桃盛石英 35 千伏线路迁改工程，新建 35kV 路径长约 0.35km，新建角钢塔 3 基，采用联合基础。	
二、变电站经济技术指标	
电压等级	110kV
主变容量	本期 2×50MVA，远景 3×50MVA
110kV 出线	本期 4 回，远景 4 回
变电站新征地面积/围墙内占地面积	3285.9m ² /3250m ²
建筑面积	1523.85m ²
场地自然标高	55.79m
设计标高	56.4m
三、架空线路经济技术指标	
电压等级	110kV/35kV
新建架空线路长度	13.85km
杆塔情况	新建塔基 52 基，拆除塔基 10 基。
导线型号	JL3/G1A-400/35
地线型号	OPGW-120-3
四、电缆经济技术指标	
电压等级	110kV
新建电缆路径长度	0.062km(双回电缆通道 0.019km，四回电缆通道 0.043km)
电缆型号	ZC-YJLW03-64/110kV-1×800mm ²
电缆敷设方式	电缆沟、排管

1.1.3 工程布置情况

(1) 平面布置

①石埠 110 千伏变电站新建工程

新建石埠 110 千伏变电站位于连云港市东海县桃林镇，站址中心点坐标()。石埠 110 千伏变电站在原 35kV 马陵山变原址新建，采用户外布置，110kV 配电装置楼位于站区中部，主变位于 110kV 配电装置楼南侧(从西至东依次为本期#1 主变、本期#2 主变和远景#3 主变)，电容器位于站区东南部，事故油池位西南部。新建石埠 110 千伏变电站总占地面积 3285.9m²，其中变电站围墙内占地 3250m²，围墙外挡土墙占地 35.9m²，进站道路占地依托现有进站道路，进站道路路长度约 20m，宽度 4m，转弯半径 12m。

②石埠~桃林 110 千伏线路工程：自拟建 110kV 石埠变构架向北出线至新立终端塔(J1)，向北走线至白岭村西侧(J2)，然后转向西北至 110kV 平桃 809 线 84#西侧新建转角塔(J3)，而后利用现有 110kV 平桃 809 线走线至 102#塔(J4)，然后向北新

建架空线至 J5，再转向西北至 J6 后转向北至 J7 而后再转向西接入现状 110kV 桃林变。该线路新建路径全长约 4.153km，其中电缆线路路径长 0.053km，架空线路路径长 4.1km，新建塔基 18 基，均台阶基础与板式基础。

③竹墩～马陵山风电 T 接石埠 110 千伏线路工程：利用石埠～桃林 110 千伏线路工程预留铁塔与电缆管廊，自拟建 110kV 石埠变构架向北出线至新立终端塔（J1），向北走线至白岭村西侧（J2），然后转向西北至 110kV 平桃 809 线 84#西侧新建转角塔（J3）。本线路架空线路 1.9km，电缆线路 0.053km，无土建。

④竹墩～洪庄（单回）开断环入石埠 110 千伏线工程：自拟建 110kV 石埠变构架向北出线至新立终端塔（T1），向东北走线至白岭村西南侧（T2），然后转向东跨越龙梁河清水通道维护区后至 T3，而后转向东北方向至安杨庄西北侧（T4），然后转向东直至 110kV 洪庄变。新建 110kV 线路路径全长约 9.452km，其中架空线路 9.4km（双设双架），电缆线路 0.052km（其中 0.043km 利用石埠～桃林 110 千伏线路工程管廊）；新建角钢塔 31 基，均采用台阶基础与板式基础。该子工程包含桃林～桃盛石英 35 千伏线路迁改工程，自现状 35kV 桃盛线 48#塔北侧新立 1 基转角塔（A1）向西穿越待建石埠～桃林 110 千伏线路工程后（A2），转向南至 A3 后接至现状 35kV 桃盛线 49#塔，新建 35kV 路径长约 0.35km，新建角钢塔 3 基，采用联合基础。

(2) 竖向布置

①点型工程

项目区处于属于冲积平原地貌，地形较为平坦，站址区域为原马陵山 35kV 变电站，标高约为 55.79m。110kV 石埠变电站站址区域 50 年一遇设计涝水位为 56.32m，高于场地平均高程，故竖向布置采用平坡式，基于土方平衡和洪水位考虑，场地设计平均高程为 56.40m。道路标高 56.55m，110kV 配电装置楼室内标高 57.90m（1985 国家高程，下同），室内外高差 1.5m。

②线型工程

本工程线路沿线所属地貌类型为冲积平原，地貌类型单一，地势平坦。线路沿线高程为 54.80~56.10m，沿线以农田、绿化带等为主，交通条件便利。

(3) 施工组织

1) 施工用水、排水、用电和通信

用水：本工程变电站新建工程施工水源采取就近接取周围村庄市政自来水管网的方式；线路工程施工水源采取市政自来水取水与附近河流抽水取水相结合的方案。

排水：本工程施工临时排水通过排水沟，至泥沙池沉淀后排入附近的溢洪沟道、河沟或坑塘中。本工程外排水均经过处理切外排水量较小，不会对附近水体造成影响。

用电：本工程变电站、线路工程周围已有用电用户区，可按照安全用电规定引接用于施工用电；线路工程周围无用电用户区可采用自备小型柴油发电机提供施工电源。

通信：施工期间采用对讲机、手机等无线移动通讯设备进行联络，通讯设施均依托项目所在区域附近已有的城镇通讯设施。

2) 施工生产生活区

站区施工生产生活区设置在站址北侧，占地面积为 2000m²，为临时占地，施工结束后拆除并复耕。

线路施工由于施工周期不长，因此工程施工临时生活用房采用租用民房的方式解决，不单独设置施工生产生活区。

3) 牵张场

线路架设时需布置牵张场。牵张场应选择地形平坦的地方，同时满足牵引机、张力机能直接达到位的需要，能满足布置牵张设备、导线及施工操作等要求。牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、工棚布置区、休息区和标志牌布置区等，区域四周采用硬围栏封闭。

为方便机械设备和导线的运输与吊装,在牵张场地内规划出施工通道,通道宽度在 3.0m 左右,一般满足一辆大卡车通行即可,通道做适当平整后铺设钢板,钢板铺设做到横平竖直,钢板搭头无上翘。根据工程路线走向及地形条件,本工程布设牵张场 8 处,包括 4 个牵引场和 4 个张力场,分别位于 T1、T2、T3、T4、T5、J3、J5 以及 J6 附近,平均每处占地面积约为 600m²,共占地 4800m²。

4) 跨越场

当输电线路跨越建筑物、树木、铁路、道路、索道、江河、弱电线路(即通信线)、电力线路等设施时,需要搭设跨越架。跨越架一般有三种形式:①木架或钢管式跨越架;②金属格构式跨越架;③利用杆塔作支承体跨越。根据同类输变电工程的经验,本工程输电线路跨越架采用木架式跨越架,交叉跨越角尽量接近 90°,以减少临时占地的面积。本工程跨越场占地 1100m²,详见下表。

表 1.1-3 工程主要跨越情况统计表

序号	跨越对象	占地/m ²	备注
1	龙梁河(4级)	100	每处 100m ²
2	郭马水库溢洪道	100	每处 100m ²
2	电力线路	500	35kV/10kV 线路 10 处,每处 50m ²
3	大棚或果园	400	8 处,每处 50m ²
合计		1100	/

5) 施工道路

线路施工对外交通主要解决建筑材料、塔材和牵引张拉设备等运输问题。建筑材料、塔材和牵引张拉设备运输尽可能利用沿线附近的县道、乡道、村道通行。在无现有道路无法满足施工需求时,将新开辟的施工临时道路,结合本项目可研资料并经实地勘察,需开辟施工临时道路总长约 1200m,平均宽度 4.0m,占地面积为 4800m²,均为临时占地。

6) 临时堆土

本工程设置 1 处土方临时堆放区域,位于变电站北侧,用于堆放变电站区和施工生产生活区的表土,施工期间,约有 795m³土方堆放在临时堆土区,临时堆土区占地 500m²,临时堆土堆高不超过 2m,坡度 1:1。

塔基区施工开挖的土方堆放在塔基临时施工场地内设置的临时堆土区,堆土用防尘网进行苫盖,施工后期全部回填并压实平整。电缆施工开挖的土方临时堆放在电缆通道一侧,并采取防尘网进行苫盖。表土在区域内单独设置堆土场地与其他土方分开,堆土边坡比不大于 1:1.0,堆土高度不超过 2.0m,施工后期全部回填并压实平整。

(4) 施工工艺

1) 变电站施工

①表土剥离保护

在现状 35kV 马陵山变原址新建，站内约 500m² 为绿化用地，变电站基础开挖前做好表层土壤的剥离和保护，以防侵蚀。剥离的表层土及土方分别堆放在变电站北侧临时堆土区内，顶部采用防尘网做好临时苫盖。

②现有设备拆除

拆除现状 35kV 马陵山变全站内设施。施工工艺流程为：准备工作（人员、车辆、机具完备）→拆除构支架→拆除刀闸平台、支架→拆除基础→清理场地。

③建（构）筑物

基础挖填施工工艺流程为：测量定位、放线→土方开挖→清理→桩位放样→搅拌桩施工→成桩检测→荷载试验→垫层施工→基础模板安装→基础钢筋绑扎→浇筑基础砼→模板拆除→人工养护→回填土夯实→成品保护。

④排水管线、管沟

机械开挖沟槽，人工清理，管道敷设顺序为：测量定线→清除障碍物→平整工作带→管沟开挖→钢管运输、布管→组装焊接→下沟→回填。土方回填时按照后挖先填、先挖后填的原则进行施工。

⑤站内道路

站内道路可永临结合，土建施工期间宜暂铺泥结砾石面层，待土建施工、构支架吊装施工基本结束，大型施工机具退场后，再铺筑永久路面层。

2) 塔基施工

①表土剥离

塔基开挖前做好表层土壤的剥离和保护，以防侵蚀。剥离的表层土及土方分别堆放在塔基临时施工场地内，顶部采用防尘网进行苫盖。

②基础施工

本工程塔基基础采用台阶基础、板式基础与联合基础。

基础施工工艺流程为：场地平整→测量定位、放线→放坡开挖基坑→清理→垫层施工→钢筋绑扎→模板安装→混凝土浇筑→振捣→养护→拆除模板→成品保护。

③拆除塔基

杆塔拆除施工工艺流程为：现场勘测→停电验电→拆除附件→拆除导、地线→拆除金具、回收导线→拆除杆塔、回收塔材→拆除基础、破碎深埋→施工场地清理。本工程

采用分段分片方法拆除铁塔。由于拆除塔基较分散，每基塔产生的建筑垃圾较少，考虑就地破碎回填至地表以下 1.0m，以不影响植被恢复。

3) 电缆施工

采用机械和人工相结合的方式开挖沟槽，施工顺序为：测量定线→清除障碍物→平整工作带→管沟开挖→钢管运输、布管→组装焊接→下沟→回填→竣工验收。开挖前先剥离表层土，临时堆土顶部采用防尘网进行苫盖。土方回填时按照后挖先填、先挖后填的原则进行施工。

1.1.4 工程占地概况

项目总占地面积为 40200.9m²，其中永久占地面积 7196.9m²，含变电站区 3285.9m²、塔基区 3833m²、电缆施工区 78m²；临时占地面积 33004m²，含施工生产生活区 2000m²、临时堆土区 500m²、塔基区 17913m²、牵张场及跨越场区 5900m²、施工道路区 4800m²、电缆施工区 891m²和拆除区 1000m²。项目占地类型主要包括耕地 35281m²，公共管理与公共服务用地 3285.9m²，交通运输用地 1634m²。

(1) 变电站区：根据规划设计文件和现场勘查，变电站红线占地面积为 3285.9m²，为永久占地，占地类型为公共管理与公共服务用地。

(2) 施工生产生活区：施工生产生活区设置在变电站区北侧区域，占地面积为 2000m²，为临时占地，占地类型为耕地。

(3) 临时堆土区：临时堆土区设置在站址东北侧，占地面积为 500m²，为临时占地，占地类型为耕地。

(4) 塔基区：新建线路共建设 52 基塔，110kV 角钢塔施工总占地按照（铁塔根开+桩径+14m）² 计算，一般角钢塔永久占地按照（根开+桩径+2m）² 计算。

塔基区占地 21746m²，其中永久占地 3833m²，临时占地 17913m²，本工程输变电线路杆塔型式及占地面积详见表 1.1-4。

表 1.1-4 塔基区占地详情表

工程名称	铁塔类型	铁塔型号	呼高/ m	数量 /基	根开 /mm	立柱宽 /mm	永久 /m ²	临时 /m ²	总占 地/m ²
石埠~桃 林 110 千 伏线路工 程	双回路直 线角钢塔	110-EC21S-Z1	24	2	4700	0.8	113	648	761
		110-EC21S-Z2	27	4	5375	0.8	267	1361	1628
		110-EC21S-Z2	30	1	5825	0.8	74	351	425
		110-EC21S-Z3	36	1	7272	1.0	106	390	496
		110-EC21S-ZK	39	1	7340	1.0	107	392	499
	双回路转 角塔	110-ED21S-J2	24	1	6900	1.0	98	382	480
		110-ED21S-DJ	18	1	6382	1.2	92	374	466

		110-ED21S-DJ	21	2	7091	1.2	212	782	994
		110-ED21S-DJ	24	1	7800	1.2	121	408	529
		110-ED21S-DJ	27	1	8509	1.2	137	425	562
		110-ED21S-DJF	21	1	9400	1.0	154	441	595
	电缆终端		8	2	/	1.0	18	432	450
竹墩~洪庄(单回)开断环入石埠110千伏线工程	双回路直线角钢塔	110-EC21S-Z1	24	3	4700	0.8	169	972	1141
		110-EC21S-Z2	27	18	5357	0.8	1198	6115	7313
		110-EC21S-Z2	30	2	5825	0.8	149	702	851
		110-EC21S-Z3	36	1	7272	0.8	101	386	487
	双回路转角塔	110-ED21S-J4	21	2	7064	1.2	211	780	991
		110-ED21S-J4	24	1	7800	1.2	121	408	529
		110-ED21S-DJ	21	2	7091	1.2	212	782	994
	电缆终端		8	2	/	1.0	18	432	450
	单回路直线角钢塔	35-CD22D-J1	15	1	3584	1.0	43	302	345
		35-CD22D-J4	15	1	3964	1.0	48	312	360
	双回路转角塔	35-CD22S-J4	18	1	4990	1.0	64	336	400
总计			/	52	/	/	3833	17913	21746

(5) 牵张场及跨越场区：根据现场勘查，线路沿线共设置牵张场8处，包括4个牵张场和4个张力场，平均每处占地面积约为600m²；共设置跨越场20处，分别为2处跨越河流或干渠，每处占地面积约为100m²；10次跨越35kV/10kV线路，8次跨越大棚，每处占地面积约为50m²。因此，本工程牵张场及跨越场区共计占地面积为5900m²，均为临时占地。

(6) 施工道路区：塔基施工时需要设置1200m长的施工便道，道路宽4.0m，临时占地4800m²，占地类型为耕地，施工结束后，因此恢复为耕地。

(7) 电缆施工区：

根据现场勘查和查阅设计文件，本工程电缆通道土建长度62m，均为电缆沟。本工程电缆基础开挖作业宽度以两侧均外扩6m（放坡系数1:0.5）。电缆沟顶部无覆土，永久占地按L×顶宽计算。电缆施工区总占地面积969m²，其中永久占地78m²，临时占地891m²。本工程电缆通道型式及占地面积详见下表。

表 1.1-5 电缆施工区占地情况表

类型	长度/m	宽度/m				永久占地面积/m ²	临时占地面积/m ²	总占地面积/m ²
		开挖宽度	施工范围	深度	顶宽			
双回排管	10	3.19	15.19	1.92	1.07	0	152	152
四回排管	21	3.92	15.92	2.65	1.35	0	334	334
双回电缆沟	9	3.57	15.57	2.3	2.09	19	121	140
四回电缆沟	22	3.57	15.57	2.3	2.69	59	284	343
小计						78	891	969

(8) 拆除区：拆除杆塔施工总占地按每基 $10\text{m}\times 10\text{m}$ 计算，本项目共拆除10基杆塔，占地共计 1000m^2 。

项目占地详细情况见表 1.1-6。

表 1.1-6 项目占地详细情况表 (单位: m^2)

项目分区	占地性质		合计	占地类型		
	永久占地	临时占地		耕地	公共管理与公共服务用地	交通运输用地
变电站区	3285.9	0	3285.9	0	3285.9	0
施工生产生活区	0	2000	2000	2000	0	0
临时堆土区	0	500	500	500	0	0
塔基区	3833	17913	21746	20446	0	1300
牵张场及跨越场区	0	5900	5900	5900	0	0
施工道路区	0	4800	4800	4800	0	0
电缆施工区	78	891	969	635	0	334
拆除区	0	1000	1000	1000	0	0
合计	7196.9	33004	40200.9	35281	3285.9	1634

1.1.5 土石方平衡

(1) 变电站区

本工程变电站在现状 35kV 马陵山变原址新建，变电站区占地类型为公共管理与公共服务用地，站内约 650m^2 为绿化用地，可剥离表土面积为 650m^2 ，剥离厚度 0.3m，共剥离表土为 195m^3 。变电站区剥离的表土堆放在临时堆土区内，临时堆土采用防尘网苫盖保护，后期在绿化区域进行表土回覆，覆土面积 1216.9m^2 ，回覆量为 195m^3 。

根据设计提供资料，拆除 35kV 马陵山变过程中，产生建筑垃圾约 446m^3 。

变电站区土方开挖回填主要是建筑物基槽开挖、回填和场地平整。经计算，变电站区土方开挖回填过程中挖方量为 1437m^3 ，填方量为 1742m^3 ，见表 1.1-7。

表 1.1-7 变电站区挖填方情况表

区域	占地面积/ m^2	原始高程/m	表土剥离或破除硬化层后高程/m	底面高程/m	设计高程/m	挖方量/ m^3	填方量/ m^3
110kV 配电楼	587	55.79	55.49	54.10	57.90	1051	235
消防水池	106	55.79	55.49	53.25	56.40	237	0
事故油池	23	55.79	55.49	52.90	56.40	60	0
化粪池及废水储存池	12	55.79	55.49	53.90	56.40	19	0
雨水泵房	12	55.79	55.49	51.40	56.40	49	0
电缆沟	74	55.79	55.49	55.20	56.40	21	0
站内道路	776	55.79	55.49	56.10	56.55	0	473
站内绿化区	1181	55.79	55.49	56.15	56.40	0	779

站内硬化区域	585	55.79	55.49	56.10	56.40	0	292
围墙外绿化区域	35.9	55.79	55.49	56.15	56.40	0	24
合计	3285.9	/	/	/	/	1437	1803

施工期在变电站外围一周设置临时砖砌排水沟，共计开挖排水沟 200m，排水沟断面尺寸为矩形宽 0.3m，深 0.4m，根据砖砌厚度实际开挖宽 0.54m，深 0.52m，开挖土方量约 56m³。在排水沟末端设置砖砌沉沙池，尺寸长×宽×深为 2.0m×1.0m×1.5m，单个沉沙池容积为 3m³，共计 1 座，开挖土方 3m³。洗车平台配套设置 1 座砖砌沉沙池容积为 6m³，根据砖砌厚度实际开挖土方 8m³。

本工程设置了 440m 长的雨排水管网，管道规格均为 DN400，开挖深度约 0.7m，开挖宽度 0.7m，挖方量约 216m³，填方量约 159m³。

综上所述，变电站区挖方量 2361m³(其中表土剥离 195m³)，填方量 2224m³(其中表土回覆 195m³)，调入量 309m³（自塔基区），无借方，余方量 446m³（建筑垃圾）。

（2）施工生产生活区

施工生产生活区在施工期间做临时硬化便于材料堆放与加工，考虑保护表土，对整个施工生产生活区进行表土剥离，表土剥离面积 2000m²，剥离厚度 0.3m，剥离表土量为 600m³。剥离的表土堆放在临时堆土区，利用防尘网苫盖加以保护，施工结束后，对全区进行表土回覆。

施工期在施工生产生活区四周及内部设置临时砖砌排水沟，共计开挖排水沟 180m，排水沟断面尺寸为矩形宽 0.3m，深 0.4m，根据砖砌厚度实际开挖宽 0.54m，深 0.52m，开挖土方量约 51m³。在排水沟末端设置临时砖砌沉沙池（三级），尺寸长×宽×深为 2.0m×1.0m×1.5m，单个沉沙池容积为 3m³，共计 1 座。

本工程施工后期需清除地表硬化，拆除硬化面积 2000m²，拆除硬化厚度 30cm，挖方量共 600m³(拆除建筑垃圾 600m³)。

综上所述，施工生产生活区挖方量 1254m³(表土剥离 600m³)，填方量 654m³(表土回覆 600m³)，无借方，余方量 600m³（为建筑垃圾）。

（3）临时堆土区

临时堆土区现状为耕地，以防尘网苫盖、彩条布铺垫措施保护表层土壤不受扰动不考虑剥离表土。

施工期在临时堆土区四周设置临时土质排水沟，共计开挖排水沟 100m，排水沟断面尺寸为上顶宽 0.6m，下底宽 0.2m，深 0.2m，边坡比 1:1，开挖土方量约 8m³。在排水沟末端设置临时土质沉沙池，尺寸长×宽×深为 4.0m×3.0m×1.0m（边坡比 1:1），单

个沉沙池容积为 6m^3 ，共计 1 座，开挖土方 6m^3 。

综上所述，临时堆土区挖方量 14m^3 ，填方量 14m^3 ，无余方，无借方。

(4) 塔基区

塔基区占用耕地、交通运输用地，施工前期对塔基区塔基永久占地、沉沙池等开挖区域进行表土剥离，剥离面积 8665m^2 ，可剥离表土厚度约 0.3m ，表土剥离量为 2600m^3 。剥离的表土堆放在塔基区的临时堆土区域，临时堆土采用防尘网临时苫盖。施工后期对塔基区进行土地整治，土地整治后将前期剥离表土全部回覆利用，表土回覆量为 2600m^3 。

本工程塔基基础均采用开挖的方式，基础开挖过程中，塔基基础挖方量 15999m^3 ，填方量 15690m^3 ，详情见表 1.1-8。

施工期在塔基区四周需设置土质排水沟，平均单个角钢塔设置土质排水沟 100m ，共计开挖排水沟 5200m ，排水沟断面尺寸为上顶宽 0.6m ，下底宽 0.2m ，深 0.2m ，边坡比 $1:1$ ，开挖土方量约 416m^3 。在每基塔排水沟末端设置土质沉沙池，尺寸长 $\times$ 宽 $\times$ 深为 $4.0\text{m}\times 3.0\text{m}\times 1.0\text{m}$ （边坡比 $1:1$ ），单个沉沙池容积为 6m^3 ，共计 52 座，开挖土方 312m^3 。

综上所述，塔基区挖方量 19327m^3 （表土剥离 2600m^3 ），填方量 19018m^3 （表土回覆 2600m^3 ），调出量 309m^3 （至变电站区），无余方，无借方。

表 1.1-8 塔基基础挖方量计算表

工程名称	铁塔型号	呼高 (m)	铁塔数 量(基)	基础 型号	基础 数量	基础外形尺寸			埋深 H (m)	扣除表土剥 离后深度(m)	挖方量 (m³)	填方量 (m³)
						底板 B (m)	底板 C (m)	立柱宽 D (m)				
石埠~桃林 110 千伏线 路工程	110-EC21S-Z1	24	2	TJ3221	8	3.2	3.2	0.8	2.1	1.8	225	225
	110-EC21S-Z2	27	4	TJ3422	16	3.4	3.4	0.8	2.2	1.9	534	534
	110-EC21S-Z2	30	1	TJ3422	4	3.4	3.4	0.8	2.2	1.9	133	133
	110-EC21S-Z3	36	1	TJ3624	4	3.6	3.6	1.0	2.4	2.1	167	167
	110-EC21S-ZK	42	1	TJ3825	4	3.8	3.8	1.0	2.5	2.2	194	194
	110-ED21S-J2	24	1	DB5435	4	5.4	5.4	1.0	3.5	3.2	694	694
	110-ED21S-DJ	18	1	B-DB6240	2	6.2	6.2	1.2	4.0	3.7	693	693
				Y-DB5035	2	5.0	5.0	1.2	3.5	3.2	251	251
	110-ED21S-DJ	21	2	B-DB6240	6	6.2	6.2	1.2	4.0	3.7	1582	1582
				Y-DB5035	2	5.0	5.0	1.2	3.5	3.2	311	311
	110-ED21S-DJ	24	1	B-DB6240	2	6.2	6.2	1.2	4.0	3.7	527	527
				Y-DB5035	2	5.0	5.0	1.2	3.5	3.2	311	311
	110-ED21S-DJ	27	1	B-DB6240	4	6.2	6.2	1.2	4.0	3.7	1054	1054
竹墩~洪庄 (单回)开断 环入石埠 110 千伏线 工程	110-ED21S-DJF	21	1	DB5435	4	5.4	5.4	1.0	3.5	3.2	694	694
	电缆终端	8	2	DB2240	2	2.2	2.2	1.0	4.0	3.7	160	160
	110-EC21S-Z1	24	3	TJ3221	12	3.2	3.2	0.8	2.1	1.8	338	338
	110-EC21S-Z2	27	18	TJ3422	72	3.4	3.4	0.8	2.2	1.9	2401	2401
	110-EC21S-Z2	30	2	TJ3422	8	3.4	3.4	0.8	2.2	1.9	267	267
	110-EC21S-Z3	36	1	TJ3624	4	3.6	3.6	0.8	2.4	2.1	167	167
	110-ED21S-J4	21	2	B-DB6240	4	6.2	6.2	1.2	4.0	3.7	1054	1054
				Y-DB5035	4	5.0	5.0	1.2	3.5	3.2	622	622
	110-ED21S-J4	24	1	B-DB6240	2	6.2	6.2	1.2	4.0	3.7	527	527
				Y-DB5035	2	5.0	5.0	1.2	3.5	3.2	251	251

	110-ED21S-DJ	21	2	B-DB6240	6	6.2	6.2	1.2	4.0	3.7	1582	1582
				Y-DB5035	2	5.0	5.0	1.2	3.5	3.2	311	311
	电缆终端	8	2	DB2240	2	2.2	2.2	1.0	4.0	3.7	267	267
	35-CD22D-J1	15	1	LHJC-1	1	7.6	7.6	1.0	2.2	1.9	133	133
	35-CD22D-J4	15	1	LHJC-2	1	10.0	10.0	1.0	2.2	1.9	220	220
	35-CD22S-J4	18	1	LHJC-3	1	10.0	10.0	1.0	3.0	2.7	329	329
合计		/	52	/	187	/	/	/	/	/	15999	15690*

注：从 J1、T1、A3、A2（见附图 5-2）等塔基处调出 309m³ 至变电站区。

(5) 牵张场及跨越场区

牵张场及跨越场区临时占地扰动深度小于 20cm，根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)，“临时占地范围内扰动深度小于 20cm 的表土可不剥离，宜采取铺垫等保护措施”。故牵张场及跨越场区可不进行表土剥离，采取铺垫措施。

本区不存在一般基础土方开挖与回填。

(6) 施工道路区

施工道路区临时占地扰动深度小于 20cm，根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)，“临时占地范围内扰动深度小于 20cm 的表土可不剥离，宜采取铺垫等保护措施”。故施工道路区可不进行表土剥离，采取铺垫措施。

本区不存在一般基础土方开挖与回填。

(7) 电缆施工区

电缆施工区主要占用耕地、交通运输用地。占用耕地可剥离表土厚度约 0.3m，本方案设计对电缆施工区开挖区域进行表土剥离，剥离面积 140m²，表土剥离量为 42m³。剥离的表土堆放在开挖区域一侧的临时堆土区域，临时堆土采用防尘网临时苫盖。施工结束后对电缆施工区进行土地整治，土地整治后将前期剥离表土全部回覆利用，表土回覆量为 42m³。

电缆施工时，穿越乡村道路需破除水泥路面约 20m²，破除厚度约 0.3m，产生建筑垃圾 6m³。

通过现场勘查和查阅设计资料，本工程新建电缆基础挖填土方情况统计见下表。

表 1.1-9 电缆通道挖填方统计表

类型	长度/m	宽度/m		深度/m	挖方量/m ³	填方量/m ³
		开挖宽度	施工范围			
双回排管	10	1.27	13.87	1.92	39	39
四回排管	21	1.55	13.55	2.65	150	150
双回电缆沟	9	2.3	14.3	2.3	65	65
四回电缆沟	22	2.9	14.9	2.3	186	186
小计					440	440

综上所述，电缆施工区挖方量 488m³（表土剥离 42m³），填方量 482m³（表土回覆 42m³），余方量 6m³，无借方。

(8) 拆除区

本工程需拆除原线路 10 基杆塔，拆除塔基基础，每基产生建筑垃圾约 6m³/基，挖方量共 24m³（建筑垃圾 6m³）。本次拆除塔基共产生挖方量共 240m³（其中建筑垃圾 60m³）。施工期对开挖面进行表土剥离，剥离面积约 160m²，剥离厚度 0.3m，表土剥

离量约 48m^3 。拆除塔基基础的硬化混凝土，为减少多个分散点的少量建筑垃圾倒运产生的水土流失，拟将拆除的基础混凝土就地破碎后深埋于基础占地内，埋深约 $1.0\sim 1.5\text{m}$ ，以基本不影响耕作。

综上所述，拆除区挖方量 288m^3 （其中建筑垃圾 60m^3 ，表土剥离 48m^3 ），填方量 288m^3 （其中建筑垃圾 60m^3 ，表土回覆 48m^3 ），无余方，无借方。

（7）项目土方量汇总

本项目土石方挖填总量为 46412m^3 ，其中总挖方量 23732m^3 （包括表土 3485m^3 ，一般土 19135m^3 ，建筑垃圾 1112m^3 ），填方量 22680m^3 （表土 3485m^3 ，一般土 19135m^3 ，建筑垃圾 60m^3 ），余方量 1052m^3 （为建筑垃圾），无借方。

表 1.1-10 项目土石方挖填平衡情况表 (单位: m³)

项目分区	挖方量				填方量				借方 量	余方 量	调入		调出	
	表土	一般土方	建筑垃圾	小计	表土	一般土方	建筑垃圾	小计			数量	来源	数量	去向
变电站区	195	1720	446	2361	195	2029	0	2224	0	446	309	塔基区	/	/
施工生产生活区	600	54	600	1254	600	54	0	654	0	600	/	/	/	/
临时堆土区	0	14	0	14	0	14	0	14	0	0	/	/	/	/
塔基区	2600	16727	0	19327	2600	16418	0	19018	0	0	/	/	309	变电站区
牵张场及跨越场区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	/	/	/
施工道路区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	/	/	/
电缆施工区	42	440	6	488	42	440	0	482	0	6	/	/	/	/
拆除区	48	180	60	288	48	180	60	288	0	0	/	/	/	/
合计	3485	19135	1112	23732	3485	19135	60	22680	0	1052	309	/	309	/

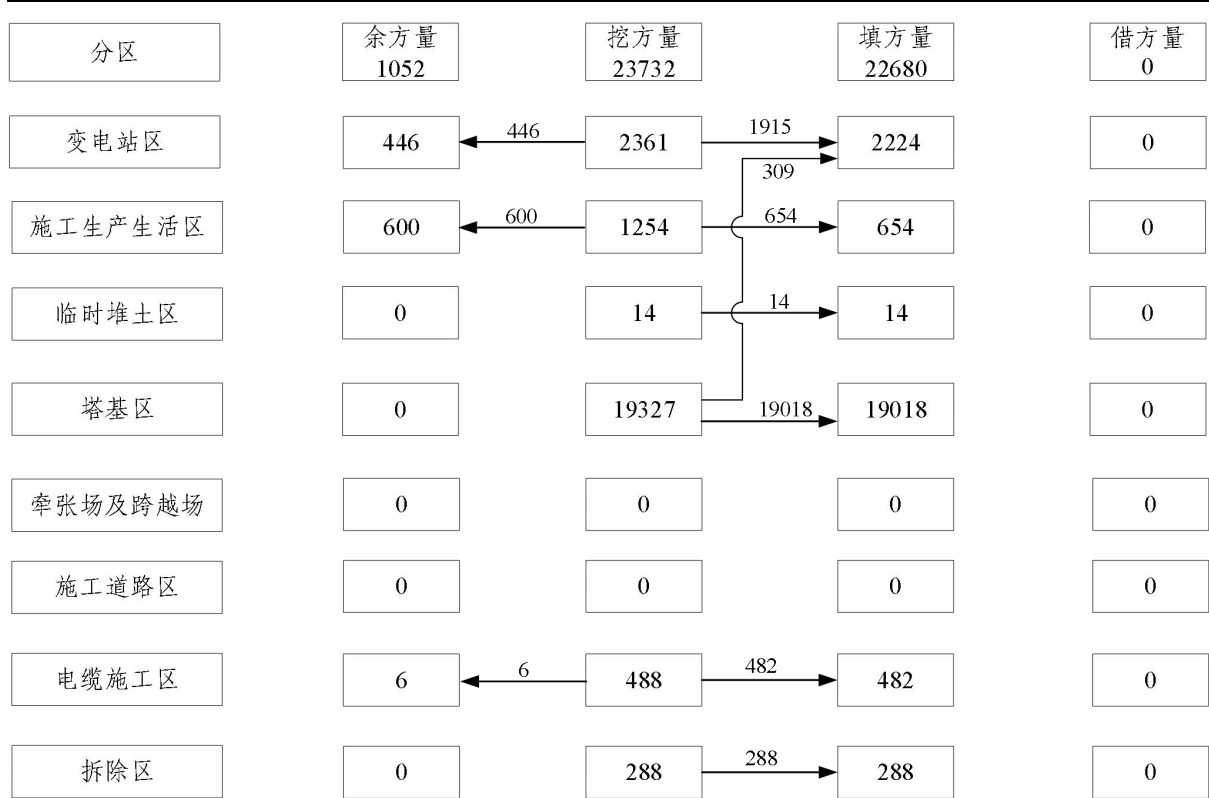
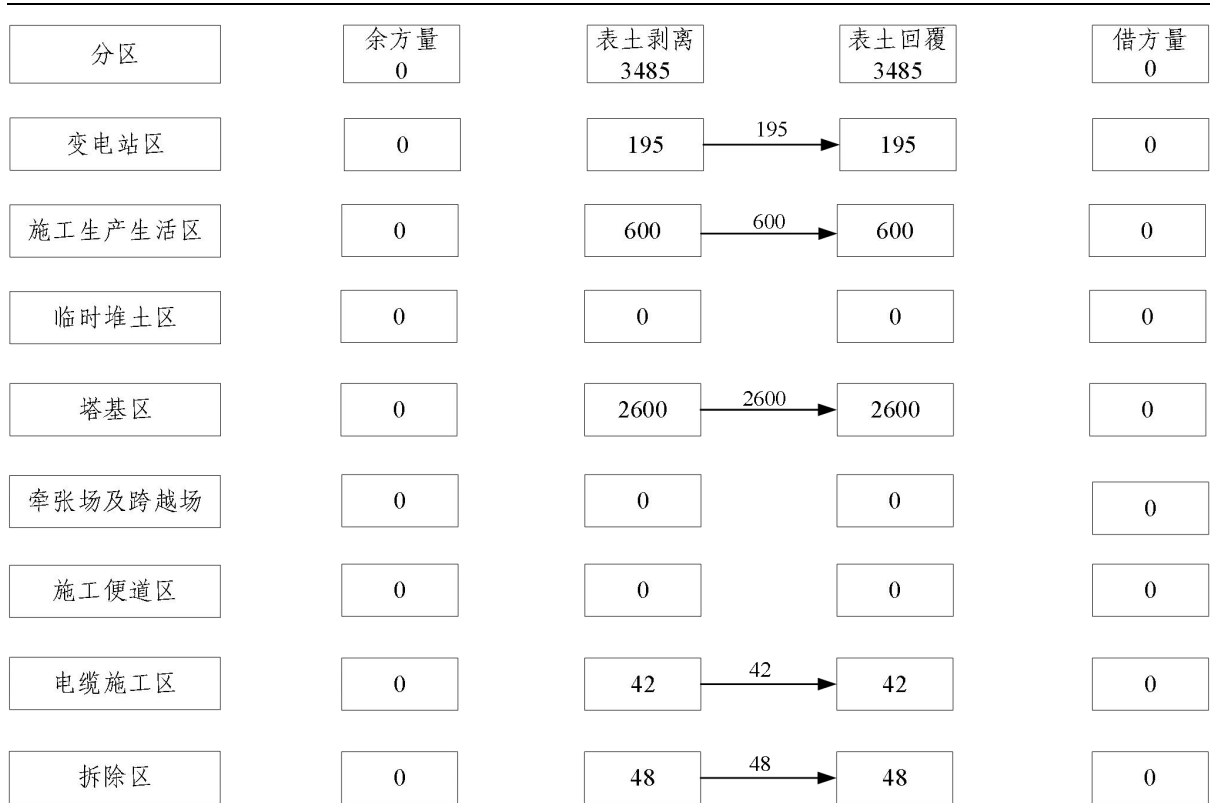


图 1.1-9 土方平衡流向框图 (单位: m³)

表 1.1-11 项目表土剥离及回覆平衡一览表(m³)

项目分区	表土剥离量	表土回覆量	借方量	余方量
变电站区	195	195	0	0
施工生产生活区	600	600	0	0
临时堆土区	0	0	0	0
塔基区	2600	2600	0	0
牵张场及跨越场区	0	0	0	0
施工道路区	0	0	0	0
电缆施工区	42	42	0	0
拆除区	48	48	0	0
合计	3485	3485	0	0

图 1.1-10 表土平衡流向框图 (单位: m³)

1.1.6 项目施工进度情况

本项目施工进度安排见表 1.1-12:

表 1.1-12 项目主体工程施工进度表

工程名称		2025 年	2026 年											
		12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
变电站施工	设施拆除													
	基础施工													
	主体建设													
	设备安装													
	装饰整理													
	安装调试													
杆塔施工	塔基施工													
	杆塔组装													
	架线施工													
	场地整理													
电缆施工	基础施工													
	电缆敷设													
	场地整理													
塔基拆除	拆除杆塔													
	拆除基础													

1.2 项目区概况

1.2.1 地形地貌

项目区工作区属于冲积平原地貌，地势较平坦，场地内勘察时为耕地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地，地场地自然高程为 54.80~55.85m，整体地形较为平坦开阔。沿线水系十分发育，塘、沟、渠、河众多，交通一般。

1.2.2 地质地震

(1) 地层情况

根据本项目可研资料，沿线地基土主要为：上部更新统冲积层：以粘性土为主，土层强度一般，为中压缩性土，工程地质条件一般；下部以风化岩层为主。据钻探成果，结合附近工程经验，拟建场地土层自上而下可分为素填土、粉质黏土、全风化片麻岩（厚度 2.3~3.6m）及强风化片麻岩。全风化片麻岩遇水易软化，崩解，且承载力较低，因此本工程桩基础采用台阶基础、板式基础与联合基础。

(2) 地震

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），本区抗震设防烈度为 8 度，属第三组，场地土为中软土，场地类别为 II 类，设计基本地震加速度值为 0.20g，根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），设计特征周期为 0.45s。

1.2.3 水系情况

东海县境内河流均属沂、沭河下游水系，主要拥有新沭河、淮沭新河、蔷薇河、鲁兰河、石安河、龙梁河等 16 条干支河流。

110kV 石埠变电站拟建站址位于东海县桃林镇，拟建场地属于淮河流域沂沭泗水系，距本场地最近的河流和地表水系主要为龙梁河、石安河、陈栈水库、阿湖水库等。

本项目架空线路跨越龙梁河清水通道维护区（不在龙梁河清水通道维护区立塔）。龙梁河是位于中国江苏省东海县西部的一条人工截水河道，全长 65 公里，流域面积约 250 平方公里，连接大石埠水库与石梁河水库，兼具防洪排涝、农田灌溉和区域水生态调节功能。

1.2.4 气候特征

东海县气候属暖温带湿润季风气候，日照充足，雨热同季，温差较大，季风显著，光能资源丰富。根据 1981 年~2022 年东海县气象部门实测气象资料，多年平均气温 14.3℃，最热月平均气温 26.7℃，极端最高气温达 38.9℃。多年平均总日照为 2197.8

小时，多年平均蒸发量 1495.9mm，多年平均年降水量为,912.1mm，多年平均风速为 2.5m/s。项目区域气象特征见表 1.2-1:

表 1.2-1 项目区域气象特征（东海县气象站资料，1981~2022 年）

序号	气象要素		数值
1	气温（℃）	多年平均气温	14.3
		极端最高气温	38.9
		最热月平均气温	26.7
2	降水量（mm）	多年平均降水量	912.1
3	风速/风向	多年平均风速	2.5m/s
		极端最大风速	32.3m/
		全年主导风向	EN、NEN
4	冻土（cm）	累年最大冻土深度	15
5	相对湿度	多年平均	71%
6	无霜期	全年	209d
7	平均日照（h）		2197.8
8	多年平均蒸发量（mm）		1495.9

1.2.5 土壤植被

根据《江苏省土壤志》及江苏省第二次土壤普查相关资料（2008 年 6 月），项目区地带性土壤有棕壤，非地带性土壤有水稻土和沼泽土、潮土等。项目区土壤类型主要为黄棕壤土和水稻土等。项目区可剥离表土厚度为 30cm。

表 1.2-2 表土资源分布情况表

序号	项目分区	占地/m ²	表土资源面积/m ²
1	变电站区	3285.9	650
2	施工生产生活区	2000	2000
3	临时堆土区	500	500
4	塔基区	21746	21746
5	牵张场及跨越场区	5900	5900
6	施工道路区	4800	4800
7	电缆施工区	969	635
8	拆除区	1000	1600
总计		40200.9	37831

东海县植被类型属典型的暖温带落叶阔叶林，降水量较多，光照充足，四季分明，适宜种植水稻、小麦、玉米、棉花等作物，一年两熟或两年三熟。但是，由于农业开发历史悠久，自然植被受人类活动的广泛影响，原生自然植被不复存在，绝大多数被农田取代。落叶阔叶等地带性植被类型以人工栽培为主，主要有常绿针叶林、乔木、部分野生灌木和野生草本植物。乔木主要有意杨、泡桐等；野生草本植物主要有山扁豆、狗尾草、鸡眼草、蒲公英等。《东海统计年鉴 2023》，2022 年东海县林草覆盖率为 26.30%。项目区沿线为耕地、交通运输用地、水域及水利设施用地，林草覆盖率约为 30%。

1.3 水土保持分析与评价

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）对工程水土保持制约性因素进行分析和评价。工程所在区不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；不属于水土流失严重、生态脆弱的地区；不属于崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区等。依据江苏省水利厅关于发布《江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区》的公告（苏水农〔2014〕48号），项目区涉及江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区，但在减少扰动范围、改善施工工艺，同时采取完善的水土保持措施后，可以有效遏制水土流失发生。

综上，从水土保持的角度分析，本项目无水土保持制约因素。

1.4 水土流失防治目标及防治责任范围

1.4.1 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土保持方案确定的设计水平年为水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份，为主体工程完工后的当年或后一年。本项目计划于2025年12月开工，于2026年12月完工，因此确定本方案设计水平年为主体工程完工后的后一年，即2027年。

1.4.2 防治目标

项目区位于连云港市东海县桃林镇、洪庄镇，属于江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本项目水土流失防治标准应执行北方土石山区一级标准。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于1。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）第3.2.2条“4对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，提高植物措施标准，林草覆盖率应提高1个~2个百分点”。

因此本工程水土流失防治标准为：水土流失治理度应达95%，土壤流失控制比应大于1.00，渣土防护率应达97%，表土保护率应达95%，林草植被恢复率应达97%，林草覆盖率应为27%。水土流失防治标准见表1.4-1：

表 1.4-1 项目区水土流失防治标准一览表

防治目标	一级标准值		侵蚀强度修复	重点防治区调整	采用标准值	
	施工期	设计水平年	微度	重点预防区和重点治理区	施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	-	95	-	-	-	95
土壤流失控制比	-	0.90	+0.10	-	-	1.0
渣土防护率 (%)	95	97	-	-	95	97
表土保护率 (%)	95	95	-	-	95	95
林草植被恢复率 (%)	-	97	-	-	-	97
林草覆盖率 (%)	-	25	-	+2	-	27

1.4.3 防治责任范围

按照“谁建设、谁保护，谁造成水土流失、谁负责治理”的原则和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)，结合本项目工程占地概况、水土流失影响分析，对工程建设及生产可能造成水土流失范围进行界定，以确定水土流失防治责任范围。

本项目水土流失防治责任范围为 40200.9m²，其中永久占地 7196.9m²，临时占地 33004m²。防治责任范围及分区表详情见表 1.4-2：

表 1.4-2 项目水土流失防治责任范围表（单位：m²）

防治分区	永久占地	临时占地	防治责任范围
变电站区	3285.9	0	3285.9
施工生产生活区	0	2000	2000
临时堆土区	0	500	500
塔基区	3833	17913	21746
牵张场及跨越场区	0	5900	5900
施工道路区	0	4800	4800
电缆施工区	78	891	969
拆除区	0	1000	1000
合计	7196.9	33004	40200.9

2 水土流失量预测与水土保持措施布设

2.1 水土流失预测

2.1.1 预测单元

(1) 土壤流失类型

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)，本工程水土流失类型一级分类主要为水力作用下的土壤流失；二级分类主要包括一般扰动地表、工程开挖面、工程堆积体；三级分类主要包括植被破坏型一般扰动地表、地表翻扰型一般扰动地表、上方无来水工程开挖面、上方无来水工程堆积体。

(2) 扰动单元

按扰动方式相同、扰动强度相仿、土壤类型和质地相近、空间上相连续的原则，将本工程预测单元划分为变电站区、施工生产生活区、临时堆土区、塔基区、牵张场及跨越场区、施工道路区以及拆除区。

表 2.1-1 项目计算单元及土壤流失类型划分表

预测期	预测单元	土壤流失类型		
		一级分类/m ²	二级分类/m ²	三级分类/m ²
施工期	变电站区	水力侵蚀 3285.9	一般扰动地表 2605.9	地表翻扰型一般扰动地表 2605.9
			工程开挖面 680	上方无来水工程开挖面 680
	施工生产生活区	水力侵蚀 2000	一般扰动地表 2000	地表翻扰型一般扰动地表 2000
	临时堆土区	水力侵蚀 500	工程堆积体 500	上方无来水工程堆积体 500
	塔基区	水力侵蚀 21746	一般扰动地表 5091	地表翻扰型一般扰动地表 5091
			工程开挖面 8655	上方无来水工程开挖面 8655
			工程堆积体 8000	上方无来水工程堆积体 8000
	牵张场及跨越场区	水力侵蚀 5900	一般扰动地表 5900	植被破坏型一般扰动地表 5900
	施工道路区	水力侵蚀 4800	一般扰动地表 4800	植被破坏型一般扰动地表 4800
	电缆施工区	水力侵蚀 969	一般扰动地表 619	地表翻扰型一般扰动地表 619
			工程开挖面 150	上方无来水工程开挖面 150
			工程堆积体 200	上方无来水工程堆积体 200
	拆除区	水力侵蚀 4800	一般扰动地表 4640	地表翻扰型一般扰动地表 4640
			工程开挖面 160	上方无来水工程开挖面 160
自然恢复期	变电站区	水力侵蚀 1216.9	一般扰动地表 1216.9	地表翻扰型一般扰动地表 1216.9
	施工生产生活区	水力侵蚀 2000	一般扰动地表 2000	地表翻扰型一般扰动地表 2000
	临时堆土区	水力侵蚀 500	一般扰动地表 500	地表翻扰型一般扰动地表 500
	塔基区	水力侵蚀 17913	一般扰动地表 17913	地表翻扰型一般扰动地表 17913
	牵张场及跨越场区	水力侵蚀 5900	一般扰动地表 5900	地表翻扰型一般扰动地表 5900

	施工道路区	水力侵蚀 4800	一般扰动地表 4800	地表翻扰型一般扰动地表 4800
	电缆施工区	水力侵蚀 891	一般扰动地表 891	地表翻扰型一般扰动地表 891
	拆除区	水力侵蚀 1000	一般扰动地表 1000	地表翻扰型一般扰动地表 1000

2.1.2 预测时段

本工程为新建输变电工程，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），水土流失预测时段包括施工期和自然恢复期。项目工程各单项工程的施工进度安排，在各个时期水土流失的不同特点，并结合产生水土流失的季节以最不利的时段合理选定各单项工程的预测时段。

本工程施工期为 13 个月，在施工期地表扰动强度大，破坏了原有地表结构，使原生地面土壤抗蚀力急剧下降，一遇暴雨，将造成严重的新增水土流失。进入自然恢复期后，随着主体工程本身具有水土保持功能措施作用的发挥和天然植被的逐渐恢复，施工期造成的水土流失将有所降低。项目所在地属湿润区，工程的自然恢复期取 2 年。

在水土流失的预测中，预测时段应当与预测单元结合起来进行预测分析。工程预测单元及预测时段划分见表 2.1-2。

表 2.1-2 预测单元预测时段划分表

工程阶段	预测单元	预测时段	R /MJ·mm/(hm ² ·h)	主要内容
施工期	变电站区	2025.12~2026.12	5134.2	设备拆除、基础拆除；基础施工、主体建筑施工、设备安装
	施工生产生活区	2025.12、2026.12	34	场地硬化及拆除硬化
	临时堆土区	2025.12~2026.11	5117.2	堆放土方
	塔基区	2026.5~2026.12	3831	塔基施工、立塔架线（每基塔平均施工 3 个月）
	牵张场及跨越场区	2026.8~2026.12	2137.1	塔基区设备和材料运输
	施工道路区	2026.5~2026.12	4886.5	架线、架线跨越
	电缆施工区	2026.9~2026.12	789.8	基础施工、敷设电缆等
	拆除区	2026.12	17	拆除塔基
自然恢复期	变电站区	2027.1~2028.12	10234.4	无
	施工生产生活区	2027.1~2028.12	10234.4	无
	临时堆土区	2026.12~2028.11	10234.4	无
	塔基区	2027.1~2028.12	10234.4	无
	牵张场及跨越场区	2027.1~2028.12	10234.4	无
	施工道路区	2027.1~2028.12	10234.4	无
	电缆施工区	2027.1~2028.12	10234.4	无
	拆除区	2027.1~2028.12	10234.4	无

2.1.3 土壤侵蚀量的预测

（1）原地貌土壤侵蚀模数

根据《江苏省水土保持监测年报》（2022 年版）、《江苏省水土保持公报》（2023）、《连云港市水土保持规划（2016 年～2030 年）》以及现场调查，最终确定工程所在区域土壤侵蚀强度为微度到轻度，参照项目区同类项目监测数据，确定土壤侵蚀模数背景值为 $120t/(km^2 \cdot a)$ 。

（2）施工期土壤侵蚀模数

工程施工建设将损坏原有地形地貌和植被，增加土壤的可侵蚀性；另一方面，由于场地平整时，挖、填土方不仅造成大面积的裸露地面，而且会改变原地形，增大侵蚀扰动表面积。本方案主要依据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）中的数学模型计算土壤流失量，预测需要的土壤、气象、植被、土地利用等相关参数可通过调查方式获取，各类型扰动单元的规模、形态及几何尺寸等参数按主体工程设计选取。

①植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量公式如下：

$$M_{yz} = RKL_yS_yBETA$$

式中：

M_{yz} ——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

R ——降雨侵蚀力因子， $MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h)$ ；

K ——土壤可蚀性因子， $t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；

L_y ——坡长因子，无量纲；

S_y ——坡度因子，无量纲；

B ——植被覆盖因子，无量纲；

E ——工程措施因子，无量纲；

T ——耕作措施因子，无量纲；

A ——计算单元的水平投影面积， hm^2 ；

表 2.1-3 植被破坏型一般扰动地表土壤流失量计算各参数项取值表

序号	因子		公式	施工期		施工期背景值							
				牵张场及跨越场区	施工道路区	变电站区	施工生产生活区	临时堆土区	塔基区	牵张场及跨越场区	施工道路区	电缆施工区	拆除区
1	植被破坏型	M_{yz}	$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$	1.93	5.14	0.00	0.29	0.05	1.80	0.27	0.73	0.02	0
1.1	降雨侵蚀力因子	R	查表	2137.1	4886.5	5134.2	5134.2	5134.2	4886.5	2137.1	4886.5	789.8	17
1.2	土壤可蚀性因子	K	查表	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036
1.3	坡长因子	L_y	$L_y=(\lambda/20)^m$	1.1289	1.6200	1.3901	1.4559	0.9998	1.0690	1.1291	1.6204	1.4239	0.8121
	坡长(m)	λ	$\lambda=\lambda_x\cos\theta$	29.9589	99.8630	59.9634	69.9574	19.9878	24.9848	29.9817	99.9391	64.9604	9.9939
	水平投影长度	λ_x	$\lambda_x \leq 100$, 按实际值计算 $\lambda_x > 100$, 按 100 计算	30	100	60	70	20	25	30	100	65	10
	坡长指数	m	$\theta \leq 1$, m 取 0.2; $1 < \theta \leq 3$, m 取 0.3; $3 < \theta \leq 5$, m 取 0.4; $\theta > 5$, m 取 0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
1.4	坡度因子	S_y	$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376
	坡度(°)	θ		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1.5	植被覆盖因子	B	查表	1	1	0.006	1	1	1	1	1	1	1
1.6	工程措施因子	E	无其他工程措施取值参考扰动前 $E_0=1$, 扰动后 $E=1$	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.7	耕作措施因子	T	非耕地 $T=1$; 一般耕地时 $T=T_1 \cdot T_2$;	1	1	1	0.142	0.142	0.142	0.142	0.142	0.142	0.142
1.8	水平投影面积	A	$A=10^{-4}\omega\lambda_x\cos\theta$	5900	4800	650	2000	500	21746	5900	4800	969	1000

②地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量按以下公式计算：

$$M_{yd} = RK_{yd}L_yS_yBETA$$

$$K_{yd} = NK$$

式中：

M_{yd} ——地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

R ——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/(hm²·h)，查表；

K_{yd} ——地表翻扰后土壤可蚀性因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)；

L_y ——坡长因子，无量纲；

S_y ——坡度因子，无量纲；

B ——植被覆盖因子，无量纲；

E ——工程措施因子，无量纲；

T ——耕作措施因子，无量纲；

A ——计算单元的水平投影面积，hm²；

N ——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲；

K ——土壤可蚀性因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)；

表 2.1-4 东海县降雨侵蚀因子 R 与土壤可蚀性因子 K 取值参考表

R													K
1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年	
23.7	21.6	67.8	117.6	308.0	543.9	1897.5	1347.3	586.2	130.6	56.0	17.0	5117.2	0.0036

表 2.1-5 施工期地表翻扰型一般扰动地表施工期水土流失量计算表

序号	因子		公式	施工期				
				变电站区	施工生产生活区	塔基区	电缆施工区	拆除区
1	地表翻扰型	M_{yd}	$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA$	5.38	0.03	5.64	0.37	0.04
1.1	降雨侵蚀力因子	R	/	5134.2	34	3831	789.8	17
1.2	土壤可蚀性因子	K_{yd}	$K_{yd}=NK$, N 取 2.13	0.0077	0.0077	0.0077	0.0077	0.0077
1.3	坡长因子	L_y	$L_y=(\lambda/20)^m$	1.3901	1.4413	0.9996	2.62	1.62
	坡长(m)	λ		59.9634	69.9574	24.9848	64.9604	9.99397
	水平投影长度	λ_x	$\lambda_x \leq 100$, 按实际值计算 $\lambda_x > 100$, 按 100 计算	60	70	25	65	10
	坡长指数	m	$\theta \leq 1$, m 取 0.2; $1 < \theta \leq 3$, m 取 0.3; $3 < \theta \leq 5$, m 取 0.4; $\theta > 5$, m 取 0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
1.4	坡度因子	S_y	$S_y = -1.5 + 17/[1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin \theta)}]$	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376
	坡度(°)	θ		2	2	2	2	2
1.5	植被覆盖因子	B	/	1	1	1	1	1
1.6	工程措施因子	E	无其他工程措施取值参考扰动前 $E_0=1$, 扰动后 $E=1$	1	1	1	1	1
1.7	耕作措施因子	T	耕作措施因子	1	1	1	1	1
1.8	水平投影面积	A	$A=10^{-4}\omega\lambda_x\cos\theta$	2605.9	2000	5091	619	4640

表 2.1-6 自然恢复期地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量计算各参数项取值表(1)

序号	因子		公式	自然恢复期背景值							
				变电站区	施工生产生 活区	临时堆土 区	塔基区	牵张场及跨 越场区	施工道路区	电缆施 工区	拆除区
1	植被破坏型	M_{yd}	$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA$	0.02	1.23	0.21	8.06	2.80	3.27	0.53	0.34
1.1	降雨侵蚀力因子	R	查表	10234.4	10234.4	10234.4	10234.4	10234.4	10234.4	10234.4	10234.4
1.2	土壤可蚀性因子	K	$K_{yd}=NK$, N 取 2.13	0.0077	0.0077	0.0077	0.0077	0.0077	0.0077	0.0077	0.0077
1.3	坡长因子	L_y	$L_y=(\lambda/20)^m$	1.3901	1.4559	0.9998	1.0690	1.1291	1.6204	1.4239	0.8121
	坡长(m)	λ	$\lambda=\lambda_x\cos\theta$	59.9634	69.9574	19.9878	24.9848	29.9817	99.9391	64.9604	9.9939
	水平投影长度	λ_x	$\lambda_x \leq 100$, 按实际值计算 $\lambda_x > 100$, 按 100 计算	60	70	20	25	30	100	65	10
	坡长指数	m	$\theta \leq 1$, m 取 0.2; $1 < \theta \leq 3$, m 取 0.3; $3 < \theta \leq 5$, m 取 0.4; $\theta > 5$, m 取 0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
1.4	坡度因子	S_y	$S_y=-1.5+17/[1+e^{[(2.3-6.1\sin\theta)]}]$	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376
	坡度(°)	θ		2	2	2	2	2	2	2	2
1.5	植被覆盖因子	B	查表	0.006	1	1	1	1	1	1	1
1.6	工程措施因子	E	无其他工程措施取值参考扰动前 $E_0=1$, 扰动后 $E=1$	1	1	1	1	1	1	1	1
1.7	耕作措施因子	T	非耕地 $T=1$; 一般耕地时 $T=T1 \cdot T2$;	1	0.142	0.142	0.142	0.142	0.142	0.142	0.142
1.8	水平投影面积	A	$A=10^{-4}\omega\lambda_x\cos\theta$	1216.9	2000	500	17913	5900	4800	891	1000

表 2.1-6 自然恢复期地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量计算各参数项取值表 (2)

序号	因子		公式	自然恢复期 (第一年)							
				变电站区	施工生产 生活区	临时堆土 区	塔基区	牵张场及跨越 场区	施工道路 区	电缆施工区	拆除区
1	植被破坏型	M_{yz}	$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$	0.11	0.61	0.11	4.03	1.4	1.64	0.27	0.17
1.1	降雨侵蚀力因子	R	查表	5134.2	5134.2	5134.2	5134.2	5134.2	5134.2	5134.2	5134.2
1.2	土壤可蚀性因子	K	$K_{yd}=NK$, N 取 2.13	0.0077	0.0077	0.0077	0.0077	0.0077	0.0077	0.0077	0.0077
1.3	坡长因子	L_y	$L_y=(\lambda/20)^m$	1.3901	1.4559	0.9998	1.0690	1.1291	1.6204	1.4239	0.8121
	坡长(m)	λ	$\lambda=\lambda_x\cos\theta$	59.9634	69.9574	19.9878	24.9848	29.9817	99.9391	64.9604	9.9939
	水平投影长度	λ_x	$\lambda_x \leq 100$, 按实际值计算 $\lambda_x > 100$, 按 100 计算	60	70	20	25	30	100	65	10
	坡长指数	m	$\theta \leq 1$, m 取 0.2; $1 < \theta \leq 3$, m 取 0.3; $3 < \theta \leq 5$, m 取 0.4; $\theta > 5$, m 取 0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
1.4	坡度因子	S_y	$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376
	坡度(°)	θ		2	2	2	2	2	2	2	2
1.5	植被覆盖因子	B	查表	0.042	1	1	1	1	1	1	1
1.6	工程措施因子	E	无其他工程措施取值参考扰动前 $E_0=1$, 扰动后 $E=1$	1	1	1	1	1	1	1	1
1.7	耕作措施因子	T	非耕地 $T=1$; 一般耕地时 $T=T_1 \cdot T_2$;	1	0.142	0.142	0.142	0.142	0.142	0.142	0.142
1.8	水平投影面积	A	$A=10^{-4}\omega\lambda_x\cos\theta$	1216.9	2000	500	17913	5900	4800	891	1000

表 2.1-6 自然恢复期地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量计算各参数项取值表 (3)

序号	因子		公式	自然恢复期 (第二年)							
				变电站区	施工生产 生活区	临时堆土 区	塔基区	牵张场及跨越 场区	施工道路 区	电缆施工区	拆除区
1	植被破坏型	M_{yz}	$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$	0.01	0.61	0.11	4.03	1.4	1.64	0.27	0.17
1.1	降雨侵蚀力因子	R	查表	5134.2	5134.2	5134.2	5134.2	5134.2	5134.2	5134.2	5134.2
1.2	土壤可蚀性因子	K	$K_{yd}=NK$, N 取 2.13	0.0077	0.0077	0.0077	0.0077	0.0077	0.0077	0.0077	0.0077
1.3	坡长因子	L_y	$L_y=(\lambda/20)^m$	1.3901	1.4559	0.9998	1.0690	1.1291	1.6204	1.4239	0.8121
	坡长(m)	λ	$\lambda=\lambda_x\cos\theta$	59.9634	69.9574	19.9878	24.9848	29.9817	99.9391	64.9604	9.9939
	水平投影长度	λ_x	$\lambda_x \leq 100$, 按实际值计算 $\lambda_x > 100$, 按 100 计算	60	70	20	25	30	100	65	10
	坡长指数	m	$\theta \leq 1$, m 取 0.2; $1 < \theta \leq 3$, m 取 0.3; $3 < \theta \leq 5$, m 取 0.4; $\theta > 5$, m 取 0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
1.4	坡度因子	S_y	$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376
	坡度(°)	θ		2	2	2	2	2	2	2	2
1.5	植被覆盖因子	B	查表	0.003	1	1	1	1	1	1	1
1.6	工程措施因子	E	无其他工程措施取值参考扰动前 $E_0=1$, 扰动后 $E=1$	1	1	1	1	1	1	1	1
1.7	耕作措施因子	T	非耕地 $T=1$; 一般耕地时 $T=T1 \cdot T2$;	1	0.142	0.142	0.142	0.142	0.142	0.142	0.142
1.8	水平投影面积	A	$A=10^{-4}\omega\lambda_x\cos\theta$	1216.9	2000	500	17913	5900	4800	891	1000

③上方无来水工程开挖面土壤流失量计算公式如下：

$$M_{kw} = RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$$

式中：

M_{kw} ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；

R ——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/(hm²·h)；

G_{kw} ——上方无来水工程开挖面土质因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)；

L_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

S_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡度因子，无量纲；

A ——计算单元的水平投影面积，hm²。

表 2.1-7 上方无来水工程开挖面土壤流失量计算各参数项取值表

序号	因子		公式	施工期			
				变电站区	塔基区	电缆施工区	拆除区
1	上方无来水工程开挖面	M_{kw}	$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$	1.24	13.42	0.18	0.00
1.1	降雨侵蚀力因子	R	查表	5134.2	3831	789.8	17
1.2	土质因子	G_{kw}	$G_{kw}=0.004e^{[4.28SIL(1-CLA)/\rho]}$	0.0106	0.0106	0.0106	0.0106
1.3	坡长因子	L_{kw}	$L_{kw}=(\lambda/5)^{-0.57}$	1.338	1.007	1.325	1.485
1.4	坡度因子	S_{kw}	$S_{kw}=0.80\sin(\theta)+0.38$	0.946	0.7800	1.073	0.946
1.5	水平投影面积	A	/	180	4208	150	160

④上方无来水工程堆积体土壤流失量计算公式如下：

$$M_{dw} = XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$$

式中：

M_{dw} ——上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量，t；

X ——工程堆积体形态因子，无量纲；

R ——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/(hm²·h)；

G_{dw} ——上方无来水工程堆积体土质因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)；

L_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲；

S_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲；

A ——计算单元的水平投影面积，hm²。

表 2.1-8 上方无来水工程堆积体土壤流失量计算各参数项取值表

序号	因子		公式	施工期		
				临时堆土区	塔基区	电缆施工区
1	上方无来水工程开挖面	M_{dw}	$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$	4.35	13.04	0.91
1.1	形态因子	X	$X=1$	1	1	1
1.2	降雨侵蚀力因子	R	查表	5117.2	3831	789.8
1.2	土质因子	G_{dw}	$G_{dw}=a_1e^{b_1\delta}$, 壤土 $a_1=0.046$, $b_1=-3.379$, $\delta=0.1$	0.0328	0.0328	0.0328
1.3	坡长因子	L_{dw}	$L_{dw}=(\lambda/5)^{f_1}$, f_1 取 0.632	0.6932	0.6932	0.8408
1.4	坡度因子	S_{dw}	$S_{dw}=(\theta/25)^{d_1}$, d_1 取 1.245	2.0788	2.0788	2.0788
1.5	水平投影面积	A	/	180	720	200

2.1.4 预测结果

根据上述确定的土壤侵蚀模数,按公式法进行各分区水土流失量估算。结合项目预测单元及预测时段划分,预测项目建设时如不采取水土保持措施可能产生土壤流失量,结果见表 2.1-9。

表 2.1-9 项目水土流失量预测计算成果表

预测时段	预测单元	面积/m ²	背景流失量/t	流失总量/t	新增流失量/t	新增占比/%
施工期	变电站区	3285.9	0.00	6.62	6.62	13.54
	施工生产生活区	2000	0.29	0.03	0.00	0.00
	临时堆土区	500	0.05	4.35	4.30	8.79
	塔基区	21746	1.80	32.10	30.30	61.96
	牵张场及跨越场区	5900	0.27	1.93	1.66	3.39
	施工道路区	4800	0.73	5.14	4.41	9.02
	电缆施工区	969	0.02	1.46	1.44	2.94
	拆除区	1000	0.00	0.04	0.04	0.08
小计		40200.9	3.16	51.67	48.77	99.73
自然恢复期	变电站区	1216.9	0.02	0.12	0.10	0.20
	施工生产生活区	2000	1.23	1.22	0.00	0.00
	临时堆土区	500	0.21	0.22	0.01	0.02
	塔基区	17913	8.06	8.06	0.00	0.00
	牵张场及跨越场区	5900	2.80	2.80	0.00	0.00
	施工道路区	4800	3.27	3.28	0.01	0.02
	电缆施工区	891	0.53	0.54	0.01	0.02
	拆除区	1000	0.34	0.34	0.00	0.00
小计		34220.9	16.46	16.58	0.13	0.27
合计		/	19.62	68.25	48.90	100.00

注:自然恢复期变电站区和塔基区水土流失面积已扣除硬化占地。

根据分时段计算结果可知,如不采取水保措施,项目在整个建设期可能产生土壤流

失总量为 68.25t，新增土壤流失量为 48.90t。实施水土保持措施后，可减少的土壤流失量为 44.00t。

2.1.5 水土流失危害分析

水土流失危害往往具有潜在性，若形成水土流失危害后才实施治理，不但造成了土地资源破坏和土地生产力的下降、淤积水系等问题，而且治理难度大、费用高，因此必须根据有关经验，综合分析水土流失预测结果，对项目可能造成水土流失危害进行预测，根据预测结果采取有针对性的防治措施。

工程施工过程中可能造成水土流失危害，主要包括以下几个方面：

(1) 破坏原地貌、加速土壤侵蚀。项目施工过程中扰动原地貌，损坏原有水土保持设施，原地貌破坏后涵养水源、保持水土功能丧失，地表裸露，土壤抗侵蚀能力急剧下降，单位面积的土壤侵蚀量直线上升，土壤侵蚀加速。

(2) 项目在基础开挖、机械占压等施工过程中，如遇较强的降雨，若没有防护措施，在降雨及人为因素作用下将会产生大量泥沙，造成较为严重的水土流失，对项目本身的施工安全也会造成一定的威胁。

(3) 工程施工中需开挖、堆置、回填土方，土方装卸堆存过程中易产生粉尘，在风力作用下，也易引起风蚀，并产生大气粉尘污染，对局部生态环境造成不良影响。

(4) 本工程沿线跨越多条河道，如若对工程产生的水土流失不加以防治，流失的土壤可能会直接进入周边河道，造成水体含沙量增大，甚至淤堵河道。

2.2 水土保持措施

2.2.1 水土流失防治措施体系及总体布局

防治措施的总体布局，以防治新增水土流失和改善区域生态环境为主要目的，结合主体工程已有的具有水土保持功能的工程项目，补充布设水土保持措施，开发与防治相结合，工程、植物、临时措施相配合，形成完整的防治体系，同时突出重点防治工程措施和临时防治工程措施。各区水土流失防治措施设置情况详见表 2.2-1。

表 2.2-1 水土流失防治措施总体布局表

防治分区	措施类别	主体已有	方案新增
变电站区	工程措施	表土剥离、雨水管网、土地整治	/
	植物措施	撒播草籽	/
	临时措施	洗车平台、防尘网苫盖	砖砌排水沟、砖砌沉沙池
施工生产生活区	工程措施	表土剥离、土地整治	/
	临时措施	/	砖砌排水沟、砖砌沉沙池、防尘网苫盖
临时堆土区	工程措施	土地整治	/
	临时措施	防尘网苫盖	彩条布铺垫、土质排水沟、土质沉沙池
塔基区	工程措施	表土剥离、土地整治	/
	植物措施	撒播草籽	/
	临时措施	防尘网苫盖	铺设钢板、土质排水沟、土质沉沙池
牵张场及跨越场区	工程措施	/	土地整治
	临时措施	铺设钢板	彩条布铺垫
施工道路区	工程措施	/	土地整治
	临时措施	铺设钢板	/
电缆施工区	工程措施	表土剥离、土地整治	
	临时措施	/	防尘网苫盖
拆除区	工程措施	表土剥离、土地整治	/
	临时措施	/	彩条布苫盖

2.2.2 分区水土保持措施布设

根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况，确定各区的防治重点和措施配置。措施配置中，以工程措施控制大面积、高强度水土流失，为植物措施的实施创造条件；同时以植物措施与工程措施配套，提高水土保持效果、节省工程投资、改善生态环境；施工时土石方临时堆放，规范化安全处置。

本工程水土保持治理措施主要包括主体工程设计中具有水土保持功能的设计和本方案新增水土保持措施。

(1) 变电站区

① 工程措施

表土剥离:本工程主体设计中已考虑在变电站施工前对现状变电站绿化区域进行表土剥离,剥离面积 650m^2 ,剥离厚度 0.3m ,剥离量 195m^3 ,剥离后堆放在临时堆土区,施工结束后回覆至站区绿化区域。

土地整治:本工程主体设计中已考虑在施工结束后对变电站区除硬化外的裸露地表进行土地整治,主要包括场地覆土、清理、平整,整治面积 1216.9m^2 ,整治后的土地全部进行植被恢复。

雨水管网:站区设置了 440m 长的雨排水管网,管道规格均为 $\text{DN}400$ 。污水经化粪池处理后存入废水存储池,定期处理,雨水采用有组织的集中排水方式,通过汇流至一体化雨水泵站,通过雨水泵提升后出变电站埋设 $\text{DN}400$ 焊接钢管,排入排入站外附近沟渠。

②植物措施

撒播草籽:本工程主体设计中已考虑在施工后期对变电站围墙内、围墙外裸露地表进行撒播草籽进行回覆,撒播面积共计约 1216.9m^2 ,撒播密度 $0.015\text{kg}/\text{m}^2$,撒播量约为 18.25kg 。

③临时措施

洗车平台:本工程主体设计中已考虑在施工前期于站区主出入口设立 1 座洗车平台,洗车平台尺寸为 $5\text{m}\times 3\text{m}$,下接沉沙池,用于冲刷进出车辆携带的泥沙,减少车辆进出带来的水土流失。

防尘网苫盖:本工程主体设计中已考虑在施工过程中采用防尘网对裸露地表进行苫盖,防尘网苫盖面积约 1600m^2 。

砖砌排水沟:本方案补充在雨水管网建成前,开挖土质排水沟方便施工区域内的汇水和排水,汇集的流水经沉沙池沉淀后排入周边市政雨水管网中。矩形宽 0.3m ,深 0.4m ,长度 200m ,根据砖砌厚度实际开挖土方量约 51m^3 。

砖砌沉沙池:本方案补充施工过程中在变电站区的排水沟末端设置沉沙池,尺寸长 $\times$ 宽 $\times$ 深为 $2.0\text{m}\times 1.0\text{m}\times 1.5\text{m}$,单个沉沙池容积为 3m^3 ,共计 1 座。

(2) 施工生产生活区

①工程措施

表土剥离:本工程主体设计中已考虑在施工前期对植被良好区域进行表土剥离,剥离厚度 0.30m ,剥离面积 2000m^2 ,剥离总量 600m^3 。剥离的表土单独堆放在临时堆土区,施工结束后进行回覆。

土地整治:本工程主体设计中已考虑在施工后期对施工生产生活区全区进行土地整治,主要包括场地覆土、清理、平整,土地整治面积 2000m^2 ,表土回覆量约 600m^3 ,整治后的土地全部进行复耕。

②临时措施

砖砌排水沟:本方案补充在施工过程中沿施工生产生活区四周及内部建设砖砌排水沟。砖砌排水沟长约 180m ,宽 0.3m ,深 0.4m ,根据砖砌厚度实际开挖土方量约 51m^3 。

砖砌沉沙池:本方案补充在施工过程中于施工生产生活区砖砌排水沟末端设置砖砌沉沙池,用于沉淀排水携带的沙土,长 2.0m ,宽 1.0m ,深 1.5m ,单个沉沙池容积为 3m^3 ,共 1 座。

防尘网苫盖:本方案补充在施工过程中对施工材料和裸露地表进行防尘网苫盖,苫盖面积约 1000m^2 。

(3) 临时堆土区

①工程措施

土地整治:本工程主体设计中已考虑在施工后期对临时堆土区全区进行土地整治,主要包括场地清理、平整,土地整治面积 500m^2 ,整治后的土地全部进行植被恢复。

②临时措施

防尘网苫盖:本工程主体设计中已考虑在施工过程中对临时堆土和裸露地表进行防尘网苫盖,苫盖面积约 500m^2 。

彩条布铺垫:本方案补充在堆土前进行彩条布铺垫,铺垫面积约 500m^2 。

土质排水沟:本方案补充在施工过程中沿临时堆土区四周开挖土质排水沟,排水沟断面为梯形,断面尺寸为上顶宽 0.6m ,下底宽 0.2m ,深 0.2m ,边坡 1:1。排水沟总长度约 100m ,土方量约 8m^3 。

土质沉沙池:本方案补充在施工过程中于土质排水沟末端设置土质沉沙池,尺寸长 $\times$ 宽 $\times$ 深为 $4.0\text{m}\times 3.0\text{m}\times 1.0\text{m}$ (边坡比 1:1),单个沉沙池容积为 6.0m^3 ,共 1 座。

(4) 塔基区

①工程措施

表土剥离:本工程主体设计中已考虑在施工前期对塔基区永久占地、沉沙池等开挖区域进行表土剥离,剥离面积 8665m^2 ,剥离厚度 0.3m ,剥离量 2600m^3 ,剥离的表土临时堆放在塔基区内,施工结束后将表土回覆至原地。

土地整治:本工程主体设计中已考虑在施工后期对塔基区除硬化外裸露地表进行土

地整治，主要包括场地清理、平整、表土回覆，整治面积约 17913m^2 ，整治后的土地约 16613m^2 交由土地权所有人进行复耕， 1300m^2 进行撒播草籽。

②植物措施

撒播草籽：本工程主体设计中已考虑在施工后期对进行撒播草籽，撒播面积共计约 1300m^2 ，撒播密度 $0.015\text{kg}/\text{m}^2$ ，撒播量约为 18kg 。

③临时措施

防尘网苫盖：本工程主体设计中已考虑在施工过程中对塔基区临时堆土及裸露地表进行防尘网苫盖，苫盖面积约 8000m^2 。

铺设钢板：本方案补充在塔基施工时，除开挖区域、堆土区域以外的场地场地铺设 6mm 厚钢板，以降低重型机械及车辆对表土的扰动，保护表土。施工结束后土地整治即可恢复地表植被。牵张场及跨越场区共需铺设钢板 5000m^2 。

土质排水沟：本方案补充在施工过程中于塔基区四周设置土质排水沟，平均单基塔设置土质排水沟 100m ，共计开挖排水沟 5200m ，排水沟断面尺寸为上顶宽 0.6m ，下底宽 0.2m ，深 0.2m ，边坡比 $1:1$ ，开挖土方量约 416m^3 。

土质沉沙池：本方案补充在施工过程中于每基杆塔排水沟末端设置土质沉沙池，尺寸长 $\times$ 宽 $\times$ 高为 $4.0\text{m}\times 3.0\text{m}\times 1.0\text{m}$ （边坡比 $1:1$ ），单个沉沙池容积为 6m^3 ，共计 52 座，开挖土方 312m^3 。

（5）牵张场及跨越场区

①工程措施

土地整治：本方案补充在施工后期对牵张场及跨越场区全区进行土地整治，整治面积 5900m^2 ，整治后的土地交由土地权所有人进行复耕。

②临时措施

铺设钢板：为方便机械设备和导线的运输与吊装，本工程主体设计中已考虑在架线期间牵张场地铺设 6mm 厚钢板，以降低重型机械及车辆对表土的扰动，保护表土。施工结束后土地整治即可恢复地表植被。牵张场及跨越场区共需铺设钢板 3000m^2 。

彩条布铺垫：本方案补充在施工过程中对牵张场及跨越场区域裸露地表进行彩条布铺垫，铺垫面积约 2900m^2 。

（6）施工道路区

①工程措施

土地整治：本方案补充在施工后期对施工道路区全区进行土地整治，整治面积

4800m²，整治后的土地交由土地权所有人进行复耕。

②临时措施

铺设钢板：为减少对地表的扰动，本工程主体设计中已考虑在施工过程中对施工道路区内松软路面区域铺设一定数量的 6mm 厚钢板，沿线施工道路共需铺设钢板 4000m²。

(7) 电缆施工区

①工程措施

表土剥离：本工程主体设计中已考虑在施工前期对开挖区域进行表土剥离，剥离面积 140m²，剥离厚度 0.3m，剥离量 42m³，施工结束后将表土回覆至原地。

土地整治：本工程主体设计中已考虑在施工后期对本区除硬化外裸露地表进行土地整治，主要包括场地清理、平整、表土回覆，整治面积约 557m²，整治后的土地交由土地权所有人进行复耕。

②临时措施

防尘网苫盖：本方案补充在施工过程中对电缆施工区临时堆土及裸露地表进行防尘网苫盖，苫盖面积约 250m²。

(8) 拆除区

①工程措施

表土剥离：本工程主体设计中已考虑在施工前对拆除区开挖面进行表土剥离，剥离面积约 160m²，表土剥离量约 48m³。

土地整治：为改善施工迹地的理化性质，保证植被生长环境，主体设计中已考虑施工结束后对拆除区进行土地整治，整治面积约 1000m²，整治后土地交由土地所有人进行复耕。

②临时措施

彩条布苫盖：本方案补充在施工过程中对拆除区临时堆土进行防尘网苫盖，苫盖面积约 800m²。

2.2.3 水土保持措施工程量汇总

表 2.2-2 项目水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型		措施名称		工程量	布设位置	结构形式	实施时间
变电站区	工程措施	主体设计	表土剥离		195m ³	全区	剥离面积 650m ² , 厚度 0.3m	2025.12
			土地整治		1216.9m ²	除硬化外裸露地表	覆土、清理、平整	2026.12
			雨水管网		440m	建筑物四周及道路一侧	DN400	2026.10~2026.11
	植物措施	主体设计	撒播草籽		1216.9m ²	站区及围墙外裸露地表	狗牙根草籽 0.015kg/m ²	2026.12
	临时措施	主体设计	洗车平台		1 座	北侧出入口处	长 5m, 宽 3m	2025.12
			防尘网苫盖		1600m ²	裸露地表	6 针防尘网	2025.12~2026.11
		方案新增	砖砌排水沟	长度	200m	站区围墙边界内	砖砌, 矩形宽 0.3m, 深 0.4m	2025.12
				土方量	56m ³			
			砖砌沉沙池		1 座	站区北侧	砖砌, 长×宽×深为 2.0m×1.0m×1.5m	2025.12
施工生产生活区	工程措施	主体设计	表土剥离		600m ³	全区	剥离面积 2000m ² , 厚度 0.3m	2025.12
			土地整治		2000m ²	全区	覆土、清理、平整	2026.12
	临时措施	方案新增	砖砌排水沟	长度	180m	环建及内部	矩形断面, 宽 0.3m, 深 0.4m	2025.12
				土方量	51m ³			
			砖砌沉沙池		1 座	区域东南角	砖砌, 长×宽×深为 2.0m×1.0m×1.5m	2025.12
临时堆土区	工程措施	主体设计	土地整治		500m ²	全区	翻松、平地	2026.12
			防尘网苫盖		500m ²	全区	6 针防尘网	2025.12~2026.11
	临时措施	方案新增	彩条布铺垫		500m ²	全区	三色彩条布	2025.12~2026.11
			土质排水沟	长度	100m	环建	土质, 上顶宽 0.6m, 下底宽 0.2m, 深 0.2m, 边坡比 1:1	2025.12
				土方量	8m ³	排水沟末端		2025.12
			土质沉沙池		1 座	区域东南角	土质, 边坡比 1:1, 4.0m×3.0m×1.0m	2025.12

防治分区	措施类型		措施名称	工程量	布设位置	结构形式	实施时间
塔基区	工程措施	主体设计	表土剥离	2600m ³	塔基永久占地、沉沙池等区域	剥离面积 8665m ² , 厚度 0.3m	2026.5~2026.10
			土地整治	17913m ²	除硬化外裸露地表	覆土、机械翻耕、施肥	2026.11~2026.12
	植物措施	主体设计	撒播草籽	1300m ²	绿化破坏处	狗牙根草籽 0.015kg/m ²	2026.11~2026.12
	临时措施	主体设计	防尘网苫盖	8000m ²	堆土区域、裸露地表	6 针防尘网	2026.5~2026.10
		方案新增	铺设钢板	5000m ²	机械占压区域	6mm 厚钢板	2026.5~2026.10
			土质排水沟	长度 5200m	塔基区四周	土质, 上顶宽 0.6m, 下底宽 0.2m, 深 0.2m, 边坡比 1:1	2026.5~2026.10
				土方量 416m ³			
			土质沉沙池	52 座	排水沟末端	土质, 边坡比 1:1, 4.0m×3.0m×1.0m	2026.5~2026.10
牵张场及跨越场区	工程措施	方案新增	土地整治	5900m ²	整个区域	翻松、平地	2026.12
	临时措施	主体设计	铺设钢板	3000m ²	机械占压区域	6mm 厚钢板	2026.8~2026.11
		方案新增	彩条布铺垫	2900m ²	裸露地表	三色彩条布	2026.8~2026.11
施工道路区	工程措施	方案新增	土地整治	4800m ²	全区	机械翻耕、施肥	2026.12
	临时措施	主体设计	铺设钢板	4000m ²	全区	6mm 厚钢板	2026.5~2026.10
电缆施工区	工程措施	主体设计	表土剥离	42m ³	开挖区域	剥离面积 460m ² , 厚度 0.3m	2026.9
			土地整治	557m ²	除硬化外裸露地表	覆土、机械翻耕、施肥	2026.12
	临时措施	方案新增	防尘网苫盖	250m ²	堆土区域、裸露地表	6 针防尘网	2026.9~2026.11
拆除区	工程措施	主体设计	表土剥离	48m ³	开挖区域	剥离面积 256m ² , 厚度 0.3m	2026.12
			土地整治	1000m ²	全区	覆土、机械翻耕、施肥	2026.12
	临时措施	方案新增	彩条布苫盖	800m ²	堆土区域、裸露地表	三色彩条布	2026.12

2.2.4 水土保持措施进度安排

参照主体工程施工进度, 各项水土保持措施的实施进度与相应的工程进度衔接。各防治区内的水土保持措施配合主体工程同时实施, 相互协调, 有序进行。坚持“因地制宜

宜，因害设防”的原则，首先安排水土流失严重区域的防治措施，在措施安排上，工程措施、植物措施、临时措施应根据轻重缓急、统筹考虑，施工管理措施贯穿整个施工期间。原则上应对工程措施优先安排，植物措施可略为滞后，但须根据植物的生物学特性，合理安排季节实施，并在总工期内完成所有水土保持措施。本工程措施进度见表 2.2-3:

表 2.2-3 水土保持措施实施进度安排表

防治分区	措施类型	措施名称	2025年	2026年											
			12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
变电站区	主体工程														
	工程措施	表土剥离													
		土地整治													
		雨水管网													
	植物措施	撒播草籽													
	临时措施	洗车平台													
		防尘网苫盖													
		砖砌排水沟*													
		砖砌沉沙池*													
施工生产生活区	工程措施	表土剥离													
		土地整治													
	临时措施	砖砌排水沟*													
		砖砌沉沙池*													
		防尘网苫盖*													
临时堆土区	工程措施	土地整治													
	临时措施	防尘网苫盖													
		彩条布铺垫*													
		土质排水沟*													
		土质沉沙池*													
塔基区	主体工程														
	工程措施	表土剥离													
		土地整治													
	植物措施	撒播草籽													
	临时措施	防尘网苫盖													
		铺设钢板*													
		土质排水沟*													
土质沉沙池*															
牵张场及跨越场区	工程措施	土地整治*													
	临时措施	铺设钢板													
		彩条布铺垫*													
施工道路区	工程措施	土地整治*													
	临时措施	铺设钢板													
电缆施工区	工程措施	表土剥离													
		土地整治													
	临时措施	防尘网苫盖*													
拆除区	工程措施	表土剥离													
		土地整治													
	临时措施	彩条布苫盖*													

注：*表示新增水土保持措施

3 水土保持投资估算及效益分析

3.1 水保投资估算成果

根据投资估算成果，本工程水土保持工程总投资 170.96 万元，其中主体已有水土保持投资 95.36 万元，方案新增水土保持投资 75.60 万元。在总投资中，工程措施 15.22 万元，植物措施 0.37 万元，临时措施 121.54 万元，独立费用 21.86 万元（其中建设管理费 10.43 万元，水土保持监理费 3.43 万元，设计费 8.00 万元），基本预备费 7.95 万元。水土保持补偿费为 4.02 万元（40201 元）。

表 3.1-1 水土保持投资估算总表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	主体已有	方案新增	合计
1	第一部分 工程措施	13.14	2.08	15.22
2	第二部分 植物措施	0.37	0.00	0.37
3	第三部分 临时措施	63.56	57.98	121.54
4	第四部分 独立费用	9.92	11.94	21.86
	一至四部分之和	86.99	72.00	158.99
5	基本预备费（5%）	4.35	3.60	7.95
6	水土保持补偿费	4.02	0.00	4.02
	水土保持总投资	95.36	75.60	170.96

表 3.1-2 水土保持工程措施投资估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
1	变电站区				6.55
1.1	表土剥离*	m ³	195	9.17	0.18
1.2	土地整治*	m ²	1216.9	1.73	0.21
1.3	雨水管网*	m	440	140	6.16
2	施工生产生活区				0.90
2.1	表土剥离*	m ³	600	9.17	0.55
2.2	土地整治*	m ²	2000	1.73	0.35
3	临时堆土区				0.09
3.1	土地整治*	m ²	500	1.73	0.09
4	塔基区				5.48
4.1	表土剥离*	m ³	2600	9.17	2.38
4.2	土地整治*	m ²	17913	1.73	3.10
5	牵张场及跨越场区				1.02
5.1	土地整治	m ²	5900	1.73	1.02
6	施工道路区				0.83
6.1	土地整治	m ²	4800	1.73	0.83
7	电缆施工区				0.14
7.1	表土剥离*	m ³	42	9.17	0.04
7.2	土地整治*	m ²	557	1.73	0.10
8	拆除区				0.21
8.1	表土剥离*	m ³	48	9.17	0.04

8.2	土地整治*	m ²	1000	1.73	0.17
合计					15.22

注：*表示主体已有水土保持措施。

表 3.1-3 水土保持植物措施投资估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
1	变电站区				0.18
1.1	撒播草籽*	m ²	1216.9	1.45	0.18
4	塔基区				0.09
4.1	撒播草籽*	m ²	1300	1.45	0.19
合计					0.37

注：*表示主体已有水土保持措施。

表 3.1-4 水土保持临时措施投资估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
1	变电站区				8.39
1.1	洗车平台*	座	1	20000	2.00
1.2	防尘网苫盖*	m ²	1600	5.50	0.88
1.3	砖砌排水沟	m ³	56	916.43	5.13
1.4	砖砌沉沙池	座	1	3811.57	0.38
2	施工生产生活区				5.60
2.1	砖砌排水沟	m ³	51	916.43	4.67
2.2	砖砌沉沙池	座	1	3811.57	0.38
2.3	防尘网苫盖	m ²	1000	5.50	0.55
3	临时堆土区				0.74
3.1	防尘网苫盖*	m ²	500	5.50	0.28
3.2	彩条布铺垫	m ²	500	7.8	0.39
3.3	土质排水沟	m ³	8	35.15	0.03
3.4	土质沉沙池	座	1	370.26	0.04
4	塔基区				47.79
4.1	防尘网苫盖*	m ²	8000	5.50	4.40
4.2	铺设钢板	m ²	5000	80	40.00
4.3	土质排水沟	m ³	416	35.15	1.46
4.4	土质沉沙池	座	52	370.26	1.93
5	牵张场及跨越场区				26.26
5.1	铺设钢板*	m ²	3000	80	24.00
5.2	彩条布铺垫	m ²	2900	7.80	2.26
6	施工道路区				32.00
6.1	铺设钢板*	m ²	4000	80	32.00
7	电缆施工区				0.14
7.1	防尘网苫盖	m ²	250	5.50	0.14
8	拆除区				0.62
8.1	彩条布苫盖	m ²	800	7.80	0.62
合计					121.54

注：*表示主体已有水土保持措施。

表 3.1-5 水土保持其他费用估算详表

编号	工程或费用名称	计算依据	合计
一	建设管理费		10.43
1	项目经常费	(第一~三部分)×1.55%,其中水土保持竣工验收费按照实际计列	9.13
2	技术咨询费	(第一~三部分)×0.95%	1.30
二	工程建设监理费	(第一~三部分)×2.5%	3.43
三	科研勘测设计费		8.00
1	工程科学研究试验费	/	/
2	工程勘测设计费	/	8.00
1)	水土保持方案编制费	/	8.00
合计			21.86
防治责任范围 (m ²)		单价 (元/m ²)	水土保持补偿费 (元)
40200.9		1.0	40201

3.2 效益分析

3.2.1 水土流失治理度

到设计水平年,项目建设可能造成的水土流失面积为 40200.9m²,水土流失治理达标面积 40164m²,水土流失治理度为 99.9%。具体计算见表 3.2-1:

表 3.2-1 水土流失治理度计算表

分区	扰动面积 (m ²)	水土流失面积 (m ²)	水土流失治理达标面积 (m ²)				水土流失治理度 (%)	防治标准 (%)	是否达标
			建筑物及场地硬化面积	工程措施	植物措施	小计			
变电站区	3285.9	3285.9	2069	0	1200	3269	99.9	95	是
施工生产生活区	2000	2000	0	2000	0	2000			
临时堆土区	500	500	0	500	0	500			
塔基区	21746	21746	3833	16613	1280	21726			
牵张场及跨越场区	5900	5900	0	5900	0	5900			
施工道路区	4800	4800	0	4800	0	4800			
电缆施工区	969	969	412	557	0	969			
拆除区	1000	1000	0	1000	0	1000	/	/	/
合计	40200.9	40200.9	6314	31370	2480	40164			

注:水土流失治理达标面积中,工程措施与植物措施重合部分不再重复计列。

3.2.2 土壤流失控制比

通过采用一系列的水土保持措施,自然恢复期项目区内的平均土壤侵蚀模数将小于本工程容许土壤流失量为 200t/km²·a,至设计水平年,各项水保措施发挥作用后,平均土壤侵蚀模数可达到 100t/km²·a 左右,故项目区的土壤流失控制比为 2.0。

3.2.3 渣土防护率

本项目实际保护到的永久弃渣、临时堆土数量为 23732m³，实际需要堆放保护的永久弃渣、临时堆土数量为 23550m³，故项目渣土防护率为 99.2%。

3.2.4 表土保护率

项目表土可剥离面积 37831m²，厚度 30cm，可剥离表土总量为 11349m³，在采取水土保持措施后实际保护的表土量约为 10820m³，其中通过剥离保护的表土面积为 11615m²，剥离厚度 0.3m，表土量为 3485m³，通过苫盖和铺垫保护的表土面积为 24450m²，表土量为 7335m³，故表土保护率为 95.3%。

3.2.5 林草植被恢复率

本工程可恢复林草植被面积 2516.9m²，林草类植被面积 2480m²，林草植被恢复率达 98.5%。

表 3.2-2 林草植被恢复率计算表

防治分区	可恢复植被面积(m ²)	林草植被面积(m ²)	林草植被恢复率	防治标准	是否达标
变电站区	1216.9	1200	98.5%	97%	是
施工生产生活区	0	0			
临时堆土区	0	0			
塔基区	1300	1280			
牵张场及跨越场区	0	0			
施工道路区	0	0			
电缆施工区	0	0			
拆除区	0	0			
合计	2516.9	2480			

3.2.6 林草覆盖率

项目防治责任范围为 40200.9m²，其中恢复耕地面积 31370m²，扣除恢复耕地后面积 8830.9m²，林草植被面积约为 2480m²，故林草覆盖率为 28.1%。

表 3.2-3 林草覆盖率计算表

防治分区	防治责任范围(m ²)	恢复耕地面积(m ²)	扣除恢复耕地后面积(m ²)	林草植被面积(m ²)	林草覆盖率	防治指标	是否达标
变电站区	3285.9	0	3285.9	1200	28.1%	27%	是
施工生产生活区	2000	2000	0	0			
临时堆土区	500	500	0	0			
塔基区	21746	16613	5133	1280			
牵张场及跨越场区	5900	5900	0	0			
施工道路区	4800	4800	0	0			

电缆施工区	969	557	412	0			
拆除区	1000	1000	0	0			
合计	40200.9	31370	8830.9	2480			

表 3.2-4 项目水土流失防治效果分析表

评估指标	计算方法	计算依据	单位	数量	计算结果	防治目标	达标情况
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的百分比	水土流失治理达标面积	m ²	40164	99.9%	95%	达标
		水土流失总面积		40200.9			
土壤流失控制比	项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比	容许土壤流失量	t/	200	2.0	1.0	达标
		侵蚀模数达到值	km ² ·a	100			
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和临时堆土总量的百分比	拦挡临时堆土量	m ³	23550	99.2%	97%	达标
		临时堆土总量		23732			
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	保护的表土数量	m ³	10820	95.3%	95%	达标
		可剥离表土总量		11349			
林草植被恢复率(%)	项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比	林草植被面积	m ²	2480	98.5%	97%	达标
		可恢复林草植被面积		2516.9			
林草覆盖率(%)	项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积(扣除恢复耕地后面积)的百分比	林草植被面积	m ²	2480	28.1%	27%	达标
		总面积		8830.9			

3.3 水土保持管理

为贯彻《中华人民共和国水土保持法》、《江苏省生产建设项目水土保持管理办法》（苏水规〔2021〕8号）、《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（办水保〔2020〕160号）和《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号），确保本水土保持方案防治措施按“三同时”的要求顺利实施，充分发挥水土保持措施的作用，使项目建设过程中的水土流失控制在方案目标值以内，促进项目区及周边生态环境的良性发展，特提出以下保证措施。

3.3.1 组织管理

根据国家有关法律法规，本工程水土保持方案为报告表项目，实施承诺制管理。建设单位承诺已经知晓并将认真履行水土保持各项法定义务；所填写的信息真实、完整、准确；所提交的水土保持方案符合相关法律法规、技术标准的要求严格执行水土保持“三同时”制度，按照所提交的水土保持方案，落实各项水土保持措施，有效防治项目建设中

的水土流失，项目投产使用前完成水土保持设施自主验收并报备；依法依规按时足额缴纳水土保持补偿费；积极配合水土保持监督检查；愿意承担作出不实承诺或者未履行承诺的法律责任和失信责任。水土保持方案在报批前，生产建设单位应当通过其网站、生产建设项目所在地公共媒体网站或者相关政府网站向社会公开拟报批的水土保持方案全文，且持续公开期限不得少于 10 个工作日。对于公众提出的问题和意见，生产建设单位应当逐一处理与回应，并在水土保持行政许可承诺书中予以说明。

报告表经江苏省水利厅批复后，建设单位将成立与环境保护相结合的水土保持方案实施管理机构，并设专人（专职或兼职）负责水土保持工作，协调好水土保持方案与主体工程的关系，负责组织实施审批的水土保持方案，全力保证水土保持工作按计划进行。水土保持方案实施管理机构主要工作职责如下：①认真贯彻执行“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”的水土保持工作方针，确保水土保持工程安全，充分发挥水土保持工程效益；②建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，制定水土保持方案详细实施计划；③工程施工期间，与设计、施工单位保持畅通联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持设施的正常建设，最大限度减少人为造成的水土流失与生态环境的破坏；④深入工程现场进行检查，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实情况；⑤建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

3.3.2 水土保持后续设计

本项目处于可研阶段，水土保持应纳入初步设计中。水土保持方案经批准后，对照《江苏省生产建设项目水土保持管理办法》（苏水规〔2021〕8号），生产建设项目地点、规模发生重大变化，水土保持措施发生重大变更的，生产建设单位应当补充水土保持方案变更报告或修改水土保持方案，报原审批机关审批。

3.3.3 水土保持监测和监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）和《江苏省生产建设项目水土保持管理办法》（苏水规〔2021〕8号）中相关规定。对报告表项目水土保持监测工作未提出要求，因此，本工程建设单位可依据需要自行开展水土保持监测工作。对征占地面积在 50 公顷以下且挖填土石方总量在 50 万立方米以下水土保持监理工作未提出要求，因此，建设单位可依据需要自行开展水土保持监理工作。

3.3.4 水土保持施工

施工过程中应注重保护表土植被,严格控制和管理车辆机械的运行范围,必要时设立保护地表及植被的警示牌,防止扩大对地表的扰动。对临时排水设施应进行经常性检查维护,保证其排水通畅。对建成的水土保持设施应有明确的管理维护要求。工程措施施工时,应对施工质量实时检查,对不符合设计要求或质量要求的工程,责令其重建,直到满足要求为止。植物措施工程施工时,应注意加强植物措施的后期管护工作,确保各种植物的成活率,发挥植物措施的水土保持效益。

3.3.5 水土保持设施验收

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保〔2017〕365号)、《江苏省生产建设项目水土保持管理办法》(苏水规〔2021〕8号)和《生产建设项目水土保持管理办法》(水利部令第53号),生产建设项目的水土保持设施验收,由生产建设单位自主开展。水土保持设施未经验收或者验收不合格的,生产建设项目不得投产使用。存在下列情形之一的,水土保持设施验收结论应当为不合格:①未依法依规履行水土保持方案及重大变更编报审批程序的;②弃土弃渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的;③水土保持措施体系、等级和标准或者水土流失防治指标未按照水土保持方案批复要求落实的;④存在水土流失风险隐患的;⑤水土保持设施验收材料明显不实、内容存在重大缺项、遗漏的;⑥水土保持分部工程和单位工程未经验收或验收不合格的;⑦未依法依规缴纳水土保持补偿费的;⑧存在法律法规和技术标准规定不得通过水土保持设施验收的其他情形的。

生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等,组织第三方机构依法编制水土保持设施验收报告。承担生产建设项目水土保持方案编制、水土保持方案技术评审、水土保持监测、水土保持监理工作的单位不得作为该生产建设项目水土保持设施验收报告编制的第三方机构。

本项目为编制水土保持方案报告表项目,生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等,组织验收工作,形成验收鉴定书,明确验收结论。验收合格意见应当经三分之二以上验收组成员同意并签字。实行承诺制或者备案制管理的项目,其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。

生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后,通过其官方网站或者其他公众知悉的网站公示水土保持设施验收鉴定书,公示时间不得少于20个工作日。生产建设单位

应当在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，在水土保持设施验收通过 3 个月内向省水利厅报备验收材料。依法编制水土保持报告表和实行承诺制管理的生产建设项目，水土保持设施验收报备时只需提交水土保持设施验收报备申请、验收鉴定书和向社会公开的时间、地点及方式等材料。

生产建设项目水土保持设施验收合格后，生产建设单位或者运行管理单位应当依法防治生产运行过程中发生的水土流失，加强对水土保持设施的管理维护，确保水土保持设施长期发挥效益。

