

类别：输变电工程
编号：SBFA-2025-010

江苏徐州铜山区刘集镇 120 兆瓦渔光互补
光伏发电项目 110 千伏送出工程

水土保持方案报告表

建设单位：国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司
编制单位：江苏清全科技有限公司

2025 年 8 月

类别：输变电工程
编号：SBFA-2025-010

江苏徐州铜山区刘集镇 120 兆瓦渔光互补
光伏发电项目 110 千伏送出工程

水土保持方案报告表

建设单位：国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司
编制单位：江苏清全科技有限公司

2025 年 8 月

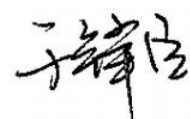
江苏徐州铜山区刘集镇 120 兆瓦渔光互补
光伏发电项目 110 千伏送出工程
水土保持方案报告表
责任页

(江苏清全科技有限公司)

批准：王文兵（总经理）

核定：狄琳琳（工程师）

审查：全先梅（高级工程师）

校核：于锋臣（工程师）

项目负责人：张 奕（工程师）

编写人员：张 奕（工程师）（参编章节：第 1、2 章、附图）

邓和云（工程师）（参编章节：第 3 章、附件）

目 录

江苏徐州铜山区刘集镇 120 兆瓦渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程水土保持方案报告表	1
方案报告表补充说明	3
1 项目简况	3
1.1 项目概况	3
1.1.1 项目基本情况	3
1.1.2 项目组成情况	4
1.1.3 工程布局情况	5
1.1.4 工程占地情况	13
1.1.5 土石方平衡情况	15
1.1.6 项目施工进度情况	19
1.2 项目区概况	20
1.2.1 地形地貌	20
1.2.2 地质地震	20
1.2.3 水系情况	20
1.2.4 气象特征	21
1.2.5 土壤和植被	21
1.3 水土保持分析与评价	22
1.4 水土流失防治目标及防治责任范围	22
1.4.1 设计水平年	22
1.4.2 防治目标	22
1.4.3 防治责任范围及分区	24
2 水土流失量预测与水土保持措施布设	25
2.1 水土流失量预测	25
2.1.1 水土流失影响因素分析	25
2.1.2 土壤流失量预测	25
2.1.3 水土流失危害分析	30
2.2 水土保持措施布设	30
2.2.1 水土保持措施总体布局	30
2.2.2 分区措施布设	31
2.2.3 水土保持措施工程量汇总	34
2.2.4 防治措施进度安排	37

3 水土保持投资估算及效益分析	39
3.1 投资估算成果	39
3.2 效益分析	41
3.2.1 水土流失治理度	41
3.2.2 土壤流失控制比	41
3.2.3 渣土防护率	41
3.2.4 表土保护率	41
3.2.5 林草植被恢复率	42
3.2.6 林草覆盖率	42
3.2.7 六项指标达标情况	42
3.3 水土保持管理	43
3.3.1 组织管理	44
3.3.2 后续设计	45
3.3.3 水土保持监测和监理	45
3.3.4 水土保持施工	45
3.3.5 水土保持设施验收	45

江苏徐州铜山区刘集镇 120 兆瓦渔光互补光伏发电项目

110 千伏送出工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	徐州市铜山区刘集镇、郑集镇。新建线路起于 110kV 刘集升压站出线间隔（E117°1'42.974"、N34°22'21.860"），止于 220kV 桃园变 110kV 进线间隔（E117°4'36.134"，N34°23'56.652"）。					
	建设内容	本工程由 1 个点型工程和 1 个线型工程组成：共计改造 110kV 出线间隔 1 回，新建 110kV 输电线路路径长 10.39km，其中新建双设单架架空线路 5.3km，新建双设单敷电缆线路 0.69km，剩余利用其他工程已建杆塔单侧挂线或已建电缆通道敷线。 （1）点型工程 桃园 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程：对桃园变本期新建线路接入的 110kV 备用间隔进行改造，更换线路光纤差动保护装置 1 套，不涉及土建，下文不再提及。 （2）线型工程 刘集镇光伏~桃园 110kV 线路工程：新建 110kV 输电线路路径长 10.39km，其中新建双设单架架空线路 5.3km，新建角钢塔 22 基，其中 8 基采用大板基础，14 基采用单桩灌注桩基础，利用已建杆塔单侧挂线 4.1km；新建双设单敷电缆线路 0.69km，新建电缆工井 2 座、排管 0.1km、拉管 0.15km、电缆沟 0.3km、余缆沟 4 处，利用已建电缆通道敷设线路 0.3km。					
	建设性质	新建		总投资（万元）			
	土建投资（万元）			占地面积（m ² ）		永久：2529	
						临时：23248	
						总占地：25777	
	动工时间	2026 年 1 月		完工时间		2026 年 6 月	
	土石方（m ³ ）	挖填方总量	挖方	填方	借方	余（弃）方	
		25236	12618	12618	0	0	
	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		地貌类型		平原	
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/（km ² ·a）]	180		容许土壤流失量 [t/（km ² ·a）]		200	
项目选址（线）水土保持评价		本工程选线避让了河流两岸、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，不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区，但无法避让江苏省省级水土流失重点预防区。因此本工程水土流失防治标准将采取北方土石山区一级标准，并适当提高指标值；主体施工上优化了施工工艺，塔基基础基本采用灌注桩基础，明挖电缆通道及大板基础施工采用钢板					

		桩支护代替放坡开挖，减少占地面积及挖方；塔基灌注桩基础及电缆拉管施工场地旁设置泥浆沉淀池，避免泥浆外排；设置苫盖、排水、沉沙等措施来减少水土流失，同时加强表土资源保护，将水土流失影响尽量降至最低，符合水土保持要求。			
预测水土流失总量		20.99t			
防治责任范围（m²）		25777			
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（%）		98	土壤流失控制比	1.00
	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
	塔基区	表土剥离 378m³； 土地整治 10758m²		撒播草籽 484m²	泥浆沉淀池 15 座； 防尘网苫盖 8445m²； 土工布铺垫 2150m²； 临时排水沟 1540m； 临时沉沙池 22 座
	牵张场及跨越场区	土地整治 3800m²		撒播草籽 200m²	铺设钢板 1200m²； 土工布铺垫 1200m²
	电缆施工区	表土剥离 516m³； 土地整治 5821m²		/	泥浆沉淀池 1 座； 防尘网苫盖 3769m²； 土工布铺垫 2300m²； 临时排水沟 540m； 临时沉沙池 3 座
	施工临时道路区	土地整治 5280m²		撒播草籽 65m²	铺设钢板 5280m²
水土保持投资估算（万元）	工程措施	15.54		植物措施	0.31
	临时措施	44.59		水土保持补偿费	2.5777
	独立费用	建设管理费			1.21
		水土保持监理费			1.51
		科研勘测设计费			6.00
	总投资	75.89			
编制单位	江苏清全科技有限公司		建设单位	国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司	
法人代表及电话			法人代表及电话		
地址			地址		
邮编			邮编		
联系人及电话			联系人及电话		
电子信箱			电子信箱		
传真			传真		

方案报告表补充说明

1 项目简况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

建设地点：徐州市铜山区刘集镇、郑集镇。新建线路起于 110kV 刘集升压站出线间隔（E117°1'42.974"、N34°22'21.860"），止于 220kV 桃园变 110kV 进线间隔（E117°4'36.134"，N34°23'56.652"）。

建设必要性：徐州市铜山区刘集镇 120MW 渔光互补光伏发电项目由徐州市铜山区刘集新能源有限公司投资建设，项目位于徐州市铜山区刘集镇，已取得铜山区经济发展局颁发的备案证（徐铜经发备〔2024〕342 号）。项目规划用地面积约 2200 亩鱼塘，通过太阳能光伏组件将太阳能转化为电能，交流侧规划容量为 120MW。

因此，为满足铜山区刘集镇 120MW 渔光互补光伏发电项目电源送出需求，建设江苏徐州铜山区刘集镇 120 兆瓦渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程是必要的。

前期工作：（1）2025 年 2 月，设计单位徐州华电电力勘察设计有限公司完成了本工程的可行性研究工作；2025 年 4 月 21 日，国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司以《国网徐州供电公司关于江苏徐州铜山区刘集镇 120 兆瓦渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程可行性研究的意见》（徐供电项目〔2025〕145 号）批复了本工程可行性研究报告。

（2）2025 年 3 月 28 日，徐州市铜山区自然资源和规划局以“铜规管选〔2025〕1 号”建设项目规划意见原则同意了本工程线路路径方案。

（3）2025 年 5 月 19 日，江苏省发展和改革委员会以《省发展改革委关于南京新东善桥 500 千伏变电站第三台主变扩建工程等电网项目核准的批复》（苏发改能源发〔2025〕516 号）对本工程进行了核准。

（4）本工程新建双设单架架空线路拟一档跨越桃园支河、桃园河、苗湾大沟，新建电缆线路拟采用拉管穿越小运河，需履行防洪影响评价手续，建设单位国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司已启动该项工作招标程序，并承诺在取得洪评批复后方可开工建设。

建设性质：新建。

项目类别：输变电工程。

工程规模：

本工程由 1 个点型工程和 1 个线型工程组成：共计改造 110kV 出线间隔 1 回，新建 110kV 输电线路路径长 10.39km，其中新建双设单架架空线路 5.3km，新建双设单敷电缆线路 0.69km，剩余利用其他工程已建杆塔单侧挂线或已建电缆通道敷线。

（1）点型工程

桃园 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程：对桃园变本期新建线路接入的 110kV 备用间隔进行改造，更换线路光纤差动保护装置 1 套，不涉及土建，下文不再提及。

（2）线型工程

刘集镇光伏~桃园 110kV 线路工程：新建 110kV 输电线路路径长 10.39km，其中新建双设单架架空线路 5.3km，新建角钢塔 22 基，其中 8 基采用大板基础，14 基采用单桩灌注桩基础，利用已建杆塔单侧挂线 4.1km；新建双设单敷电缆线路 0.69km，新建电缆工井 2 座、排管 0.1km、拉管 0.15km、电缆沟 0.3km、余缆沟 4 处，利用已建电缆通道敷设线路 0.3km。

工程占地：工程总占地 25777m²，其中永久占地 2529m²，临时占地 23248m²。占地类型为耕地、工矿仓储用地、交通运输用地。

工程挖填方：工程挖填方总量为 25236m³，其中开挖土石方量为 12618m³（含剥离表土 894m³），回填土石方量为 12618m³（含表土回覆 894m³），无借方，无余方。

工期安排：工程计划于 2026 年 1 月开工，2026 年 6 月完工并投入试运行，总工期 6 个月。

设计水平年：根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），确定本方案的设计水平年为主体工程完工后的当年，即 2026 年。

1.1.2 项目组成情况

本工程由国网江苏省电力有限公司徐州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

基本情况			
项目名称	江苏徐州铜山区刘集镇 120 兆瓦渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程	工程性质	新建输变电工程
建设单位	国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司	建设期	2026.1~2026.6
建设地点	徐州市铜山区刘集镇、郑集镇	总投资	
工程规模	改造 110kV 出线间隔 1 回,新建 110kV 输电线路路径长 10.39km, 其中新建双设单架架空线路 5.3km, 新建双设单敷电缆线路 0.69km, 剩余利用其他工程已建杆塔单侧挂线或已建电缆通道敷线	土建投资	
变电站经济技术指标			
改造间隔电压等级	110kV		
改造内容	更换线路光纤差动保护装置 1 套		
土建内容	不涉及		
架空经济技术指标			
电压等级	110kV		
路径长度	9.4km (其中新建杆塔架线 5.3km, 利用已建杆塔单侧挂线 4.1km)		
导线型号	JL3/G1A-400/35		
地线型号	OPGW-120 (48 芯)		
新建杆塔数量	22 基, 均为角钢塔		
基础型式	8 基采用大板基础, 14 基采用单桩灌注桩基础		
电缆经济技术指标			
电压等级	110kV		
路径长度	0.99km (其中新建电缆通道敷线 0.69km, 利用已建电缆通道敷线 0.3km)		
电缆型号	YJLW03-110-1×800mm ²		
土建内容	电缆工井 2 座、排管 0.1km、拉管 0.15km、电缆沟 0.3km、余缆沟 4 处		

1.1.3 工程布局情况

(1) 平面布置

线路工程包括输电线路和光纤通信建设。其中,随新建线路架设或敷设的光缆不涉及土建,无新征用地。故此方案中不再提及。

线路路径:本工程线路自刘集 110kV 升压站向东架空出线,转向北后绕过鱼塘及大棚区后沿柳洼中沟东侧道路向北架设至 220kV 黄丁 2617/2618 线南侧,平行其架设约 0.8km 后转向北,沿前鹿楼村东侧道路向北架设,依次架空穿越 220kV 黄丁 2617/2618 线、电缆穿越 500kV 堡黄/堡集线、架空穿越 220kV 黄桃

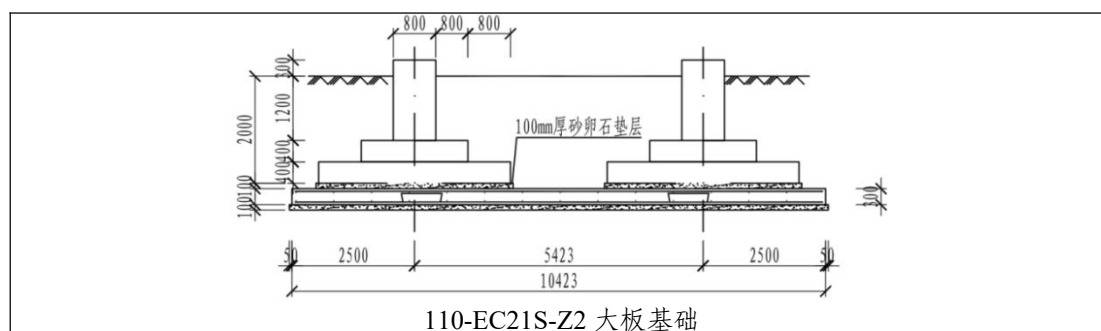
2W03/2W04 线,后继续向北架设至 110kV 桃新线穿越济徐高速段南侧转为电缆,利用其现状电缆通道穿越济徐高速后,再利用其双回路杆塔单侧挂线至 110kV 桃新线 2#塔(220kV 桃园变东北侧),利用 110kV 桃新线 2#塔新建终端平台后电缆下塔,新建电缆管沟及拉管进入 220kV 桃园变预留的 110kV 进线间隔。线路路径全长约 10.39km,其中架空段 9.4km,电缆段 0.99km。

(2) 竖向设计

本工程线路沿线主要为农田、道路、河道等,地形较平坦,局部有所起伏,地面高程在 3.3~4.9m(1985 国家高程基准)之间。地貌单元属徐淮黄泛平原区泛滥冲积平原地貌。拟建杆塔基础、电缆通道基本位于农田内,施工开挖前需先进行表土剥离,剥离厚度约 0.3m。

表 1.1-4 本工程杆塔基础竖向设计一览表

基础形式	适用塔型	基础数量 (只)	基础垫层宽(m)	桩径(m)	埋深(m)
大板基础	110-EC21S-Z2-27	3	10.523	/	2.5
	110-ED21S-J2-24	2	13.64	/	4.4
	110-ED21S-J4-24	2	15.45	/	4.85
	110-ED21S-DJ-21	1	14.141	/	4.85
单桩灌注 桩基础	110-EC21S-Z2-27	20	/	0.8	11
	110-ED21S-J2-24	4	/	1.2	17
	110-ED21S-J4-24	4	/	1.4	20
	110-ED21S-DJL-24	12	/	1.6	21
	110-ED21S-CY2-18	16	/	1.4	18
	电缆独立平台支架	21	/	0.8	7
合计		85	/	/	/



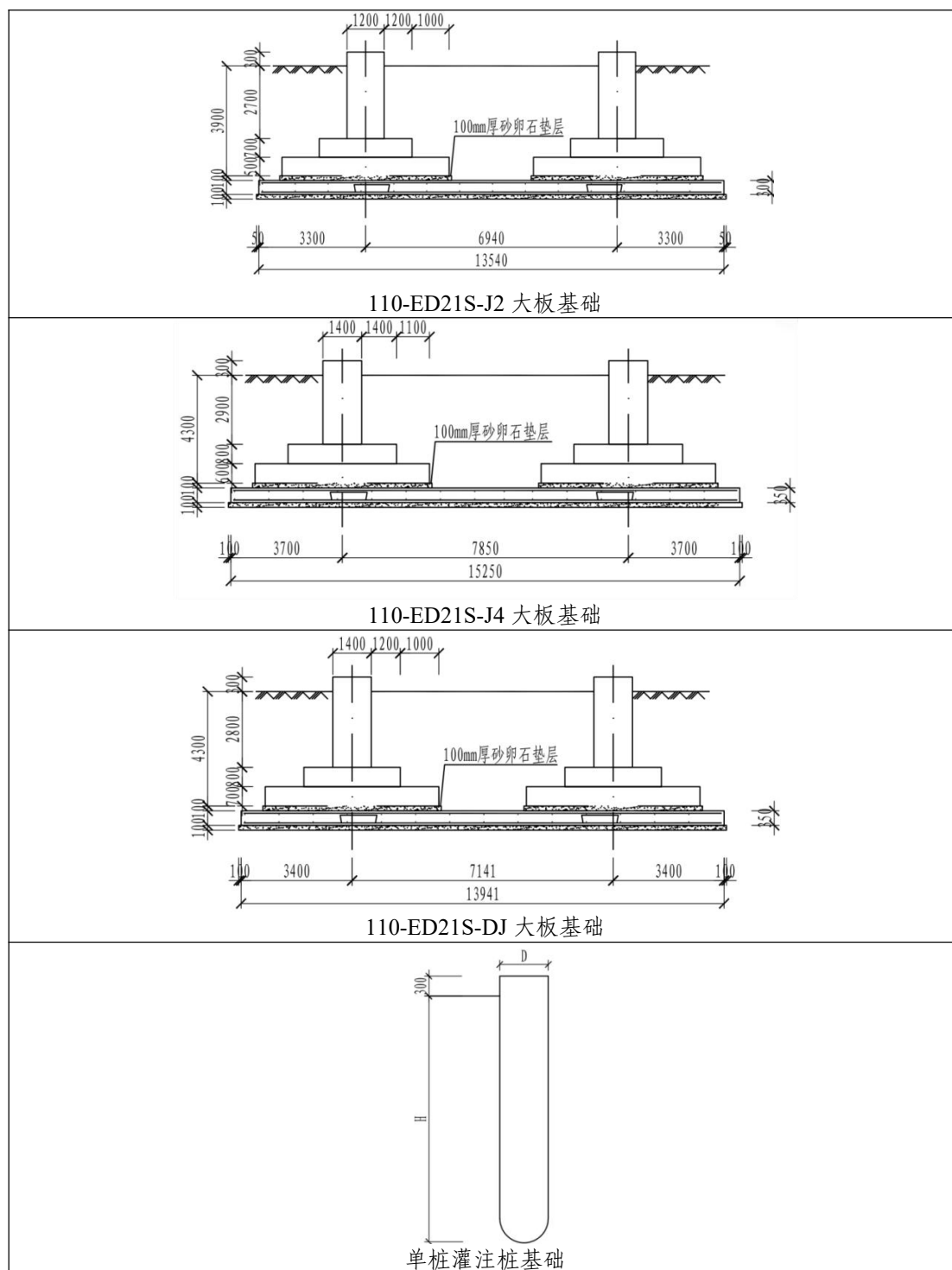
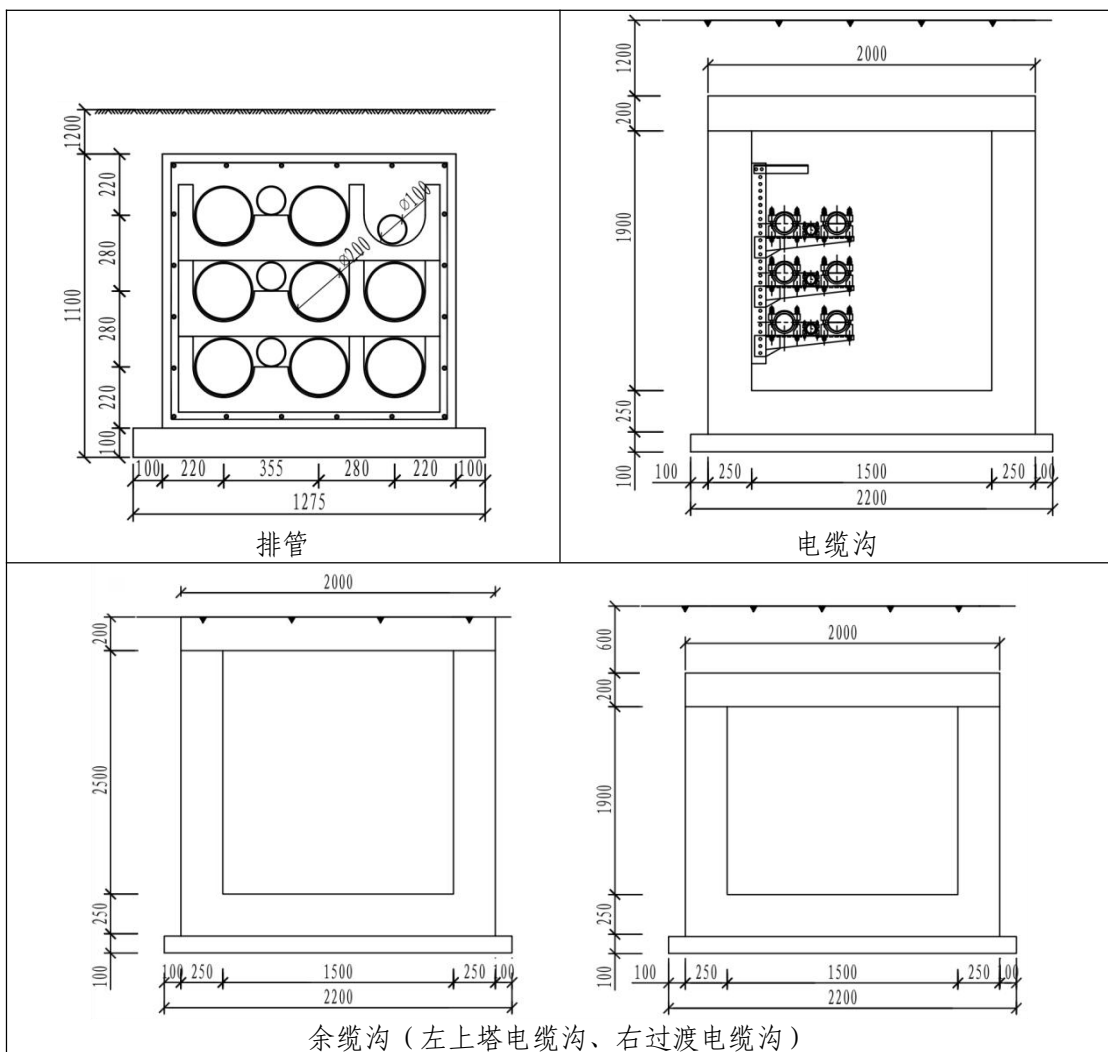


图 1.1-3 本工程塔基基础形式及竖向设计图

表 1.1-5 本工程新建电缆通道竖向设计一览表

类型	数量 (座)	长度 (m)	设计外径断面 (m)		埋深 (m)
			宽	高	
排管	/	100	1.275	1.1	1.2
电缆沟	/	300	2.2	2.45	1.2
余缆沟	上塔电缆沟	38	2.2	3.05	/
	过渡电缆沟	102	2.2	2.45	0.6

电缆工井	直线井	1	5.5	3	2.5	1.2
	终端井	1	6	6	2.9	1.3
拉管		/	150	1.05 (外径)		/



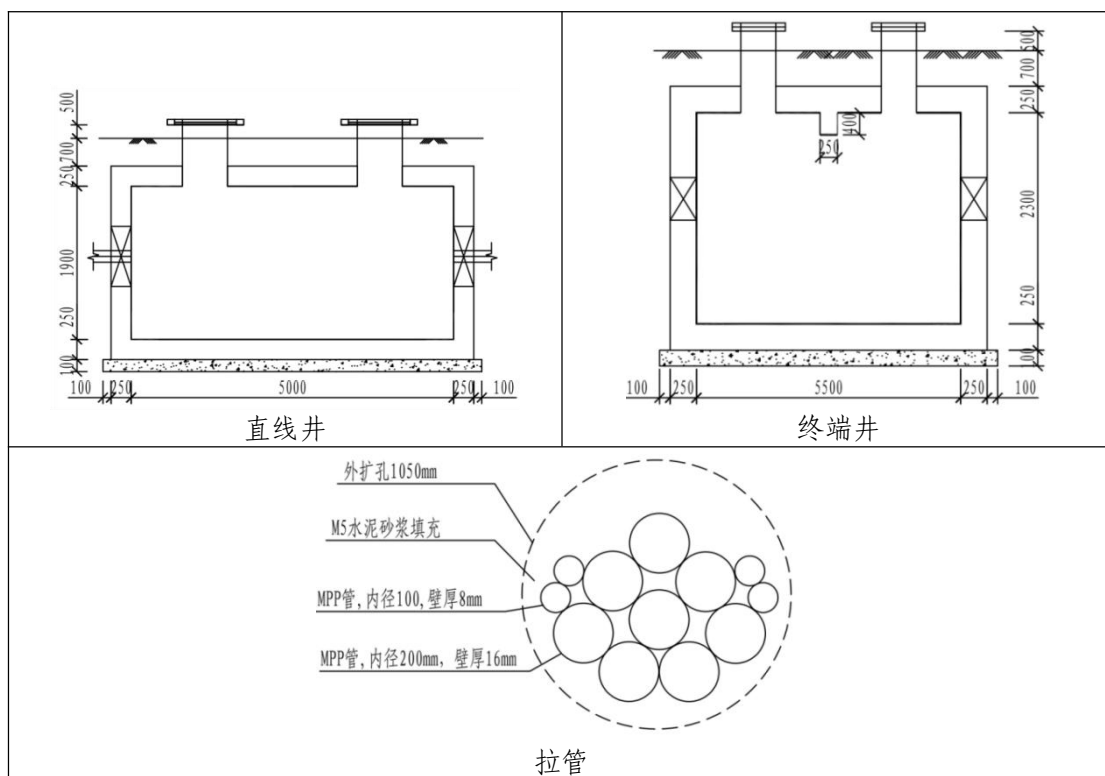


图 1.1-4 本工程新建电缆通道断面图

(3) 施工组织

①施工用水、用电、通信系统

用水: 本工程施工供水水源根据施工场地周边条件采用附近河流抽水取水或自附近自来水管网接管方案。

排水: 本工程施工场地雨水通过临时排水沟收集、经沉沙池沉淀处理后排入附近水沟中, 不会对附近沟渠造成影响。

用电: 本工程施工过程中用电根据周边设施情况安排, 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, 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: 本工程施工场地内施工人员相对较少, 且线路施工人员分散, 可利用无线通信设备进行联络。

②施工生产生活区

根据本工程沿线交通情况, 项目施工拟租用已有库房或场地作为材料站, 具体地点由施工单位根据施工中具体情况选定, 便于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散; 此外线路施工时由于线路塔基及电缆较分散, 施工周期不长, 因此工程临时施工生活用房采用租用民房的方式解决。

③临时堆土

本工程施工临时堆土主要为塔基基础及电缆通道开挖产生的土方。塔基施工开挖的土方临时堆放在施工区域内，表土先行剥离且单独堆放，单处塔基施工完成后即可进行分层回填、平整。电缆施工开挖土方按表土、一般土石方分别堆放在开挖区域两侧，并在临时堆土远离开挖区域的一侧设置临时土质排水沟和沉沙池。单段电缆通道施工完成后应及时进行回填、平整。堆土均采取防尘网苫盖及土工布铺垫，堆土边坡比不大于 1:1.0，堆土高度不超过 2.5m，施工后期全部回填并压实平整。

④临时施工道路

本工程交通尽量利用项目沿线已有的国道、省道、县道等，在已有的乡道和村道不能满足运输要求时适当的加宽改造。在无现有道路的情况下，开辟新的临时施工道路。

根据现场踏勘，本工程施工场地多位于农田内，现状道路无法满足运输要求，经统计，现场无需加宽改造现有道路，但需新开辟临时道路总长约 1320m，平均宽度 4m，临时占地共约 5280m²。

⑤牵张场设置

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、张力机能直接运达到位的需要，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、锚线区、工具集放区、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便可，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。根据本工程线路路径长度、走向及地形条件，本工程需布设牵张场（包括张力场及牵引场）2 处，平均每处临时占地约 1200m²，共计 2400m²。

⑥跨越施工场地

输电线路跨越道路、通航河流等设施需要搭设跨越架。跨越架一般有三种形式：1）采用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。通过调查同类输电工程，确定本工程跨越施工场地采取竹架式跨越。

本工程架空线路共计跨越铁路 1 次（徐沛铁路）、省道 1 次（S322）、一般

道路 15 次（刘杨线、刘工线、郑戴线、郑苗线等）、河流 9 次（桃园河、后鹿楼中沟、铁路沟、小运河等）等，所跨河流均为不通航河流，可不设跨越施工场地。综上所述，本工程共设跨越施工场地 17 处，其中跨越铁路处占地约 200m²、跨越其他设施平均每处占地约 75m²。综上所述，本工程跨越施工场地临时占地面积共计约 1400m²。

（4）施工工艺

①灌注桩基础

灌注桩基础施工采用钻机钻进成孔，成孔过程中为防止孔壁坍塌，在孔内注入人工泥浆或利用钻削下来的粘性土与水混合的自造泥浆保护孔壁。扩壁泥浆与钻孔的土屑混合，边钻边排出，集中处理后，泥浆被重新灌入钻孔进行孔内补浆。当钻孔达到规定深度后，安放钢筋笼，在泥浆下灌注混凝土，浮在混凝土之上的泥浆被抽吸至泥浆沉淀池中。

②大板基础

大板基础的主要特点为底板大、埋深浅、底板较薄，靠底板双向钢筋承担由铁塔上拔、下压和水平力引起的弯矩和剪力，与台阶基础相比，混凝土量大大降低，但钢筋量增加较多。基础施工可按台阶分层浇筑（预制柱的高杯口基础的高台部分应另行分层），不允许留有施工缝隙。每层混凝土要一次灌足，顺序是先边角后中间，使混凝土及砂浆充满模板。浇筑台阶式柱基时，为防止垂直交角处可能出现吊脚（上层台阶与下口混凝土脱空）现象，可采取如下措施：在第一级混凝土捣固下沉 2~3cm 后暂不填平，继续浇筑第二级，先用铁沿第二级模板底圈做成内外坡，然后再分层浇筑。外圈边坡的混凝土于第二级振捣过程中自动摊平，待第二级混凝土浇筑后，再将第一级混凝土齐模板顶边拍实抹平，捣完第一级后拍平表面，在第二级模板外先压以 200mm×100mm 的压角混凝土并加以捣实后，再继续浇筑第二级。如条件许可，宜采用柱基流水作业方式，即按照顺序先浇一排杯基第一级混凝土，再回转依次浇第二级。这样对已浇好的第一级将有一个下沉的时间，但必须保证每个柱基混凝土在初凝之前连续施工。

③排管、电缆沟及电缆工井施工工艺

排管施工流程：中线放样→沟槽开挖→浇筑底层混凝土→安装电力管→浇筑包封混凝土→回填土；电缆沟施工流程：测量放样→土方开挖→复核高程→地基处理→土工试验→混凝土垫层→底板混凝土→电缆沟砌体→压顶混凝土浇筑→

电缆沟抹灰及沟底二次找坡→电缆砼沟盖板安装→回填土；电缆工井施工流程：井底基础→砌筑井室→井收口及井内壁原浆勾缝预留→井身二次接高至规定高程→浇注或安装井圈→井盖就位。

综合考虑场地地质条件、场地周边情况，本工程开挖基坑支护拟采用钢板桩支护的方式，开挖面宽度以设计宽度两侧各外扩 0.5m 计。开挖的临时堆土堆放于沟槽一侧，并用防尘网进行苫盖。施工过程应严格控制施工范围，临时堆土及作业机械平均堆放宽度本方案根据电缆通道设计尺寸不同而分别考虑：表土和器材堆放侧外扩宽度 $P = (L \times 0.3) \div 2 + 3$ ，基础土方堆放侧外扩宽度 $Q = [L \times (H - 0.3) - 2] \div 2 + 3$ ，上述公式中 L 为电缆通道设计外径宽度，H 为电缆通道设计开挖深度，P 和 Q 计算结果均保守向上取整。

④拉管施工工艺

拉管施工就是利用地表放置的钻机、随钻测量仪器以及有关钻具，沿欲铺设管线设计轨迹钻成一个先导孔，然后回拉扩孔，将孔径扩大到铺管要求的口径，并将管线同步或分步拉入，以实现不扰动铺设管道的上部土层铺管。本工程新建电缆通道穿越小运河时采用拉管形式，长约 0.15km，两端施工临时占地面积合计按 800m² 计。

⑤泥浆沉淀池的设计

本工程塔基灌注桩基础、拉管施工时均会产生钻渣泥浆，需设置泥浆沉淀池。泥浆沉淀池开挖过程中应该放坡，保证不塌方，开挖尺寸应该根据现场合理布局，既要考虑到现场文明，不影响施工（砼灌注过程中罐车），同时考虑到孔桩泥浆的排放量。对于一些地质较差的地方，应该分台阶放坡开挖，周边要设置安全防护及标识、警示牌。每个泥浆池分为循环池和储浆池，中间设泥浆通道，沉淀池与桩基钻孔用泥浆槽连接，泥浆在桩基钻孔与循环池间循环，钻孔结束后泥浆在沉淀池中干化，然后就地深埋于施工区域 1.0m 以下。

⑥表土剥离施工工艺

本工程拟对开挖占用的耕地及绿化区域进行表土剥离。首先根据地形、土壤厚度、土壤均一性和作业方便等条件，划分剥离区域，然后根据剥离设备确定每次剥离的宽度和轴线及适宜剥离厚度。一般选择天气好且土壤含水量合适时进行剥离，剥离前先清除表层异物，需剥离的表土应尽量不含垃圾物、硬粘土或直径大于 5cm 的砾石；剥离时每一个作业区内逐条进行剥离，同一条带内有多个土

层时，应先剥离耕作层；剥离后的土壤在运出剥离区之前，应选择排水良好的平地进行临时堆放，并对堆放的土壤采取临时苫盖、开挖临时排水沟等保护措施，防止水土流失。

1.1.4 工程占地情况

本工程总占地面积为 25777m²，其中永久占地 2529m²，包括塔基占地 2515m²，电缆沟、井露出地面的硬化占地 14m²；临时占地 23248m²，包括塔基施工占地 8347m²，牵张场及跨越场区占地 3800m²，电缆施工占地 5821m²，施工临时道路占地 5280m²。占地类型包括耕地、工矿仓储用地、交通运输用地。具体情况如下：

(1) 塔基区

本工程共计新建双回路角钢塔 22 基，其中终端塔 3 基、一般角钢塔 19 基，扩建现状终端塔电缆独立平台支架 1 组（3 根），塔基占地情况详见表 1.1-6。

表 1.1-6 本工程新建杆塔占地情况

杆塔名称	塔杆型号	基数 (座)	根开 (mm)	立柱 直径 (m)	永久占 地面积 (m ²)	临时占 地面积 (m ²)	总占地 面积 (m ²)
一般角 钢塔	110-EC21S-Z2-27	8	5363	0.8	533	2719	3252
	110-ED21S-J2-24	3	6900	1.2	306	1159	1465
	110-ED21S-J4-24	3	7800	1.4	376	1239	1615
	110-ED21S-DJ-21	1	7091	1.4	110	396	506
	110-ED21S-CY2-18	4	8444	1.4	561	1713	2274
终端塔	110-ED21S-DJL-24	3	7850	1.6	626	1024	1650
电缆独立平台支架		3	/	0.8	3	97	100
合计		25	/	/	2515	8347	10862

注：[1]单个一般角钢塔永久占地面积按（根开+基础立柱直径+2m）²计，单个终端塔永久占地面积按（根开+基础立柱宽+5m）²计，电缆独立平台支架永久占地面积按支架根数*（基础立柱直径+0.2m）²计；

[2]临时占地面积=总占地面积-永久占地面积；

[3]单个角钢塔总占地面积按（根开+基础立柱宽+14m）²计，单组电缆独立平台支架总占地面积按 100m²计。

综上所述，本工程塔基区总占地面积 10862m²，其中永久占地 2515m²，临时占地 8347m²。

(2) 牵张场及跨越场区

本工程架线考虑设置牵张场（包括张力场及牵引场）2 处，跨越场 17 处。牵张场平均每处占地约 1200m²，跨越场每处占地约 75~200m²，共计 3800m²，均为临时占地。

(3) 电缆施工区

本工程新建电缆通道包括电缆工井 2 座、排管 0.1km、拉管 0.15km、电缆沟 0.3km、余缆沟 4 处，其中本期新建终端塔处的 3 处余缆沟施工占地与塔基区重合，不再重复计列，剩余明挖电缆通道两侧施工作业带宽度按本方案章节 1.1.3 中“③排管、电缆沟及电缆工井施工工艺”所列公式计算，一侧外扩用于基础土方堆放，另一侧外扩用作堆放表土及施工机械占压。

表 1.1-7 本工程新建电缆施工占地情况

类型	数量 (座)	长度 (m)	宽度 (m)			永久占 地 (m ²)	临时占 地 (m ²)	总占地面 积 (m ²)
			钢板支 护开挖 面	开挖面 外扩宽 度	施工 范围			
排管	/	100	2.275	7	9.275	/	928	928
电缆沟	/	300	3.2	9	12.2	/	3660	3660
余缆沟	上塔电缆沟	1	6	3.2	9	12.2	12	61
	过渡电缆沟		14	3.2	9	12.2	/	171
电缆工井	直线井	1	5.5	4	10	14	1	76
	终端井	1	6	7	14	21	1	125
拉管	/	150	/	/	/	/	800	800
合计	/	/	/	/	/	14	5821	5835

注：明挖电缆通道总占地面积=长度×施工范围，永久占地为电缆井露出地面的检修盖面积（直径 0.8m）及上塔电缆沟上方露出地面的盖板（宽 2m）面积。

综上所述，本工程电缆施工区总占地面积 5835m²，其中永久占地 14m²，临时占地 5821m²。

(4) 施工临时道路区

本工程无需加宽改造现有道路，需新开辟临时道路约 1320m，平均宽度约 4m，施工临时道路区共计占地 5280m²。

本工程各分区占地情况见表 1.1-8。

表 1.1-8 工程占地情况统计表

分 区	永久占地 (m ²)			临时占地 (m ²)				合计 (m ²)
	耕地	工矿仓 储用地	小计	耕地	工矿仓 储用地	交通运 输用地	小计	
塔基区	2413	102	2515	7961	386	/	8347	10862
牵张场及跨越场区	/	/	/	3600	/	200	3800	3800
电缆施工区	14	/	14	5821	/	/	5821	5835
施工临时道路区	/	/	/	5215	/	65	5280	5280

合计	2427	102	2529	22597	386	265	23248	25777
----	------	-----	------	-------	-----	-----	-------	-------

注：本工程占用的交通运输用地为道路两侧绿化带。

1.1.5 土石方平衡情况

(1) 塔基区

本工程共计新建角钢塔 22 基，经现场踏勘，其中 21 基杆塔立于耕地，具有表土剥离条件，1 基立于工矿仓储用地中，无表土分布。本工程拟对开挖区域（包括塔基基础、泥浆沉淀池等）占用的耕地进行表土剥离，剥离厚度平均按 0.3m 计，剥离面积共计 1260m²，剥离总量 378m³。剥离的表土单独堆放在塔基施工占地范围内，后期全部回覆于需复耕区域表层。

本工程线路施工主要为塔基基础开挖，开挖情况统计见表 1.1-9。

表 1.1-9 本工程杆塔基础竖向设计及土石方（含表土）平衡表

基础形式	适用塔型	基础数量 (只)	基础垫层宽 (m)	桩径 (m)	埋深 (m)	泥浆量 (m ³)	泥浆池挖方量 (m ³)	总挖方量 (m ³)	总填方量 (m ³)
大板基础	110-EC21S-Z2-27	3	10.523	/	2.5	/	/	332	332
	110-ED21S-J2-24	2	13.64	/	4.4	/	/	943	943
	110-ED21S-J4-24	2	15.45	/	4.85	/	/	1312	1312
	110-ED21S-DJ-21	1	14.141	/	4.85	/	/	1112	1112
单桩灌注桩 基础	110-EC21S-Z2-27	20	/	0.8	11	111	133	244	244
	110-ED21S-J2-24	4	/	1.2	17	77	92	169	169
	110-ED21S-J4-24	4	/	1.4	20	123	148	271	271
	110-ED21S-DJL-24	12	/	1.6	21	506	608	1114	1114
	110-ED21S-CY2-18	16	/	1.4	18	443	532	975	975
	电缆独立平台支架	21	/	0.8	7	74	89	163	163
合计		85	/	/	/	1334	1602	6635	6635

注：[1]开挖基坑采用钢板桩支护的方式，开挖面宽度以设计宽度四侧各外扩 0.5m 计；

[2]灌注桩基础泥浆量= $T \times \pi \times (D/2)^2 \times n \times h$ ，泥浆池挖方量=塔基基础泥浆量 $\times 1.2$ ，总挖方量=泥浆量+泥浆池挖方量；

[3]本工程塔基基本立于耕地中，挖方可全部回填在施工场地范围内，泥浆排入沉淀池中干化后就地深埋于施工区域 1.0m 以下。

本工程施工期还将在塔基施工处设置临时排水沟及临时沉沙池，平均每基塔基施工处开挖排水沟 70m、沉沙池 1 座，共计开挖排水沟 1540m、沉沙池 22 座。排水沟断面尺寸为上口宽 0.6m、下口宽 0.2m、深 0.2m，边坡比 1:0.5，开挖土方量约 123m³；沉沙池尺寸为顶长 3.0m、顶宽 2.5m、底长 1.0m、底宽 0.5m、深 1.0m，开挖土方量约 66m³。

综上所述，塔基区挖方量 6824m³（含表土剥离 378m³，钻渣泥浆 1334m³），填方量 6824m³（含表土回覆 378m³），无借方，无余方。

（2）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，本工程采用铺设钢板的措施。

本区不存在土石方开挖与回填。

（3）电缆施工区

本工程在施工前期先对新建电缆通道开挖面占用的耕地进行表土剥离，剥离厚度 0.3m，剥离面积约 1720m²，剥离总量 516m³。剥离的表土单独堆放在电缆施工占地范围内，后期全部回覆于需复耕区域表层。

电缆施工主要为沟井的开挖，本工程新建电缆通道挖填方情况详见表 1.1-10。

表 1.1-10 本工程新建电缆通道土石方（含表土）挖填情况一览表

类型		数量 (座)	长度 (m)	开挖断面 (m)		泥浆量 (m³)	泥浆池 挖方量 (m³)	总挖方 量(m³)	总填方 量(m³)
				宽	高				
排管		/	100	2.275	2.3	/	/	523	523
电缆沟		/	300	3.2	3.65	/	/	3504	3504
余缆 沟	上塔电 缆沟	4	38	3.2	3.05	/	/	371	371
	过渡电 缆沟		102	3.2	3.05	/	/	996	996
电缆 工井	直线井	1	5.5	4	3.7	/	/	81	81
	终端井	1	6	7	4.2	/	/	176	176
拉管		/	150	1.05（外径）		41	50	91	91
合计		/	/	/	/	41	50	5742	5742

注：[1]明挖式电缆通道土石方挖方量=长度×开挖断面面积；

[2]拉管土石方挖方量=泥浆量+泥浆池挖方量，泥浆量=拉管外径面积×长度，泥浆池挖方量

=泥浆量 $\times 1.2$;

[3]本工程新建电缆通道均位于耕地中，挖方可全部回填在施工场地范围内。

施工期将在临时堆土远离开挖区域的一侧设置临时土质排水沟和沉沙池，根据工程特性，需设置临时排水沟约 540m、沉沙池 3 座，排水沟断面尺寸为上口宽 0.6m、下口宽 0.2m、深 0.2m，边坡比 1:0.5，开挖土方量约 43m³；沉沙池尺寸为顶长 3.0m、顶宽 2.5m、底长 1.0m、底宽 0.5m、深 1.0m，开挖土方量约 9m³。

综上所述，电缆施工区挖方量 5794m³（含表土剥离 516m³），填方量 5794m³（含表土回覆 516m³），无借方，无余方。

（4）施工临时道路区

施工临时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”。故施工临时道路区可不进行表土剥离，对裸露地表采取铺垫措施，本工程采用铺设钢板的措施。

本区不存在土石方开挖与回填。

（5）工程土石方汇总

本工程挖填方总量为 25236m³，其中开挖土石方量为 12618m³（含剥离表土 894m³），回填土石方量为 12618m³（含表土回覆 894m³），无借方，无余方，具体土方平衡情况见表 1.1-11。

表 1.1-11 土石方挖填平衡情况表

单位：m³

防治分区	开挖		回填		调入		调出		借方	余方
	表土剥离	基础开挖	表土回覆	基础回填	数量	来源	数量	去向		
塔基区	378	6446	378	6446	/	/	/	/	/	/
牵张场及跨越场区	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
电缆施工区	516	5278	516	5278	/	/	/	/	/	/
施工临时道路区	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
小计	894	11724	894	11724	/	/	/	/	/	/
合计	12618		12618		/	/	/	/	/	/

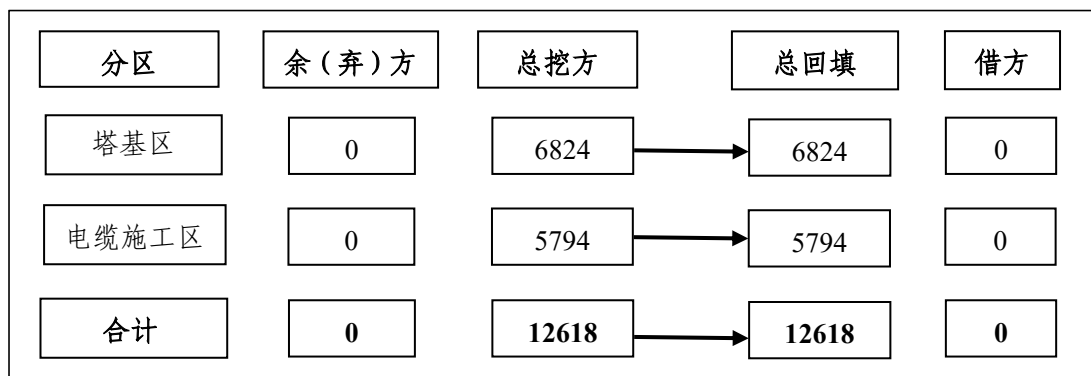


图 1.1-5 土石方平衡流向框图

单位: m³

表 1.1-12 表土剥离及回覆平衡一览表

单位: m³

分区	表土剥离	表土回覆	调入方	调出方	借方	综合利用
塔基区	378	378	/	/	/	/
电缆施工区	516	516	/	/	/	/
合计	894	894	/	/	/	/

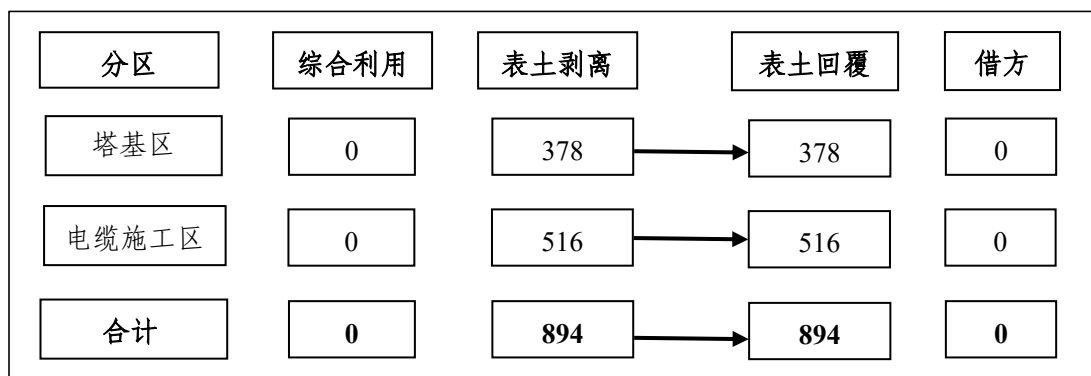


图 1.1-6 表土平衡流向框图

单位: m³

1.1.6 项目施工进度情况

本项目主体工程施工进度情况见表 1.1-13。

表 1.1-13 项目主体工程施工进度表

工作项目		施工期					
		2026 年					
		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
架空线路施工	基础施工						
	杆塔组立						
	架线施工						
	场地整理						
电缆施工	基础施工						
	电缆敷设						
	场地整理						

1.2 项目区概况

1.2.1 地形地貌

铜山区西北、东南系黄泛冲积平原，地势平坦，河道纵横，田园平整；东北、西南和东南部分地区为丘陵地区，是沂蒙山区南缘的剥蚀残丘。地貌类型以平原为主，兼有低山丘陵和微山湖湖滨洼地。总的地势是西北高，东南低。

本工程线路沿线主要为农田、道路、河道等，地形较平坦，局部有所起伏，地面高程在 3.3~4.9m（1985 国家高程基准）之间。地貌单元属徐淮黄泛平原区泛滥冲积平原地貌。

1.2.2 地质地震

根据主体设计资料中双桥静力触探试验及钻探揭示成果，本工程线路沿线浅部土层主要由全新世（Q4）沉积的黏性土组成，下部土层主要由晚更新世（Q3）沉积的黏性土及砂土组成。沿线地下水类型为潜水类型，潜水主要赋存于浅部土中，富水性差，主要补给来源为大气降水垂直入渗补给和周边河流侧向补给，以地面蒸发为主要排泄方式；地下水位埋藏一般较浅，常年稳定水位埋深一般 1.5~2.5m 左右，变化幅度一般为 1.0m。场地地下水及土对混凝土具有微腐蚀性，对混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）第 4.1.6 条，判定建筑场地类别为 III 类。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），施工场地基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.45s，设计地震分组为第三组。

1.2.3 水系情况

铜山区境内主要河流有京杭大运河、废黄河、郑集河等。区内除微山湖、云龙湖之外，山间和山前水库众多。

根据现场踏勘，本工程新建架空线路拟一档跨越桃园支河、桃园河、苗湾大沟、铁路沟、后鹿楼中沟、小运河，新建电缆采用拉管穿越小运河，其中桃园河流经徐州市铜山区和泉山区境内，全长 22km，铜山区境内 11km，主要功能包括蓄水、排涝和农田灌溉，是南四湖湖西地区的一条重要引排河道，也是江苏省中小河流之一。

项目区水系详见附图 2。

1.2.4 气象特征

铜山区属温带季风气候区，气候温和，光照充足，降水量较为充沛，四季分明。根据徐州市 58027 气象站（1960~2023 年）资料，项目区气象特征值详见表 1.2-1。

表 1.2-1 工程项目区域气象特征值一览表

编号	气象要素		数值及单位
1	气温	多年平均气温	14.1℃
		多年极端最高气温	40.6℃
		多年极端最低气温	-22.6℃
		≥10℃积温	4500℃
2	降水量	多年年平均降水量	880.5mm
		多年年最小降水量	568.4mm（1988 年）
		多年年最大降水量	1360mm（1963 年）
		雨季时段	6~9 月
3	气压	多年平均大气压	1012.3hpa
4	相对湿度	多年平均相对湿度	79%
5	风速/风向	多年平均风速	2.6m/s
		全年主导风向	ENE
6	无霜期	多年平均无霜期	206d
7	蒸发量	多年平均水面蒸发量	1498.9mm
8	冻土、积雪深度	多年最大冻土深度	24cm
		多年最大积雪深度	40cm
9	日照	多年最平均日照时数	2400h

1.2.5 土壤和植被

铜山区土壤类型分为潮土、水稻土、褐土、紫色土、砂礓黑土五个土类，八个亚类，十九个土属，四十五个土种，其中潮土是主要的土壤类型，发育于黄泛冲积物母质，分布范围广。根据现场调查，项目区土壤类型主要为潮土、水稻土，可剥离表土区域表土厚度约为 0.3m，剥离厚度即按 0.3m 考虑，共计剥离表土面积 2980m²，剥离表土量 894m³。

铜山区植被主要为落叶阔叶林、落叶与常绿阔叶林混交林、灌丛、草丛等类型，植被资源丰富，树林种类繁多，乔灌结合。当地自然分布和栽种的树种主要有 30 多种。乔木树种有杨树、水杉、油松、雪松、侧柏、银杏、广玉兰、香樟、法桐、黑松、细叶云杉等。灌木树种有海棠、木槿、牡丹、地柏、夹竹桃、大叶黄杨等。草本植物种类繁多，其中牧草、野草类主要有黑麦草、百慕达、结缕草

等。本工程沿线植被以道路绿化带、农田防护林等为主，植被类型包括白杨、松树、黄杨等，植被覆盖率约为 15%。

1.3 水土保持分析与评价

本工程为铜山区刘集镇 120MW 渔光互补光伏发电项目 110kV 升压站配套送出线路工程，无法避让刘集镇；主体设计综合供电公司、政府意见共制定 2 个路径方案进行比选，但均接入位于郑集镇的 220kV 桃园变，因此，本工程选线无法避让刘集镇及郑集镇。对照《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）、《徐州市水土保持规划（2014-2030）》，项目区属江苏省省级水土流失重点预防区。

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）等文件的规定，本方案对主体工程的水土保持约束性因素作了一一排查：本工程选线避让了河流两岸、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，不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区，但无法避让江苏省省级水土流失重点预防区。因此本工程水土流失防治标准将采取北方土石山区一级标准，并适当提高指标值；主体施工上优化了施工工艺，塔基基础基本采用灌注桩基础，明挖电缆通道及大板基础施工采用钢板桩支护代替放坡开挖，减少占地面积及挖方；塔基灌注桩基础及电缆拉管施工场地旁设置泥浆沉淀池，避免泥浆外排；设置苫盖、排水、沉沙等措施来减少水土流失，同时加强表土资源保护，将水土流失影响尽量降至最低，符合水土保持要求。

综上所述，本工程选线不存在水土保持制约因素。

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

本工程预计于 2026 年 1 月开工，计划于 2026 年 6 月完工，设计水平年为主体工程完工后的当年，即 2026 年。

1.4.2 防治目标

本工程水土流失防治应达到以下基本目标：

（1）项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；

(2) 水土保持设施应安全有效;

(3) 水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复;

(4) 水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018) 的规定。

本工程位于江苏省徐州市铜山区刘集镇、郑集镇境内, 根据《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)、《徐州市水土保持规划(2014-2030)》, 项目区水土保持区划属北方土石山区——华北平原区——淮北平原岗地农田防护保土区——铜邳低山岗地农田防护土壤保持区——丰沛平原防风固沙农田防护区, 水土流失重点防治区属江苏省省级水土流失重点预防区, 水土流失类型以水力侵蚀为主, 侵蚀强度为微度。根据国家《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018), 本工程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/T 50434-2018) 中 4.0.7 节, 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), 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, 林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。

综上, 本工程水土流失防治标准如下: 施工期渣土防护率 95%, 表土保护率 95%; 设计水平年水土流失治理度 98%, 土壤流失控制比 1.00, 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%。防治目标具体情况见表 1.4-1。

表 1.4-1 本工程水土流失防治标准一览表

指标	标准值		侵蚀强度调整	两区调整	其他规范调整	方案目标值	
	施工期	设计水平年	微度	重点预防区	无	施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	/	95	/	/	/	/	98
土壤流失控制比	/	0.90	+0.1	/	/	/	1.00
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 防治责任范围及分区

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。确定本工程水土流失防治责任范围为 25777m²，其中永久占地为 2529m²，临时占地为 23248m²。

表 1.4-2 水土流失防治责任范围及分区表

单位：m²

防治分区	占地性质		防治责任范围
	永久占地	临时占地	
塔基区	2515	8347	10862
牵张场及跨越场区	/	3800	3800
电缆施工区	14	5821	5835
施工临时道路区	/	5280	5280
总计	2529	23248	25777

2 水土流失量预测与水土保持措施布设

2.1 水土流失量预测

2.1.1 水土流失影响因素分析

(1) 扰动地表、损毁植被面积预测

本工程水土流失防治责任范围为 25777m^2 ，总扰动面积为 25777m^2 ，其中塔基区扰动面积 10862m^2 、未损毁植被，牵张场及跨越场区扰动地表面积 3800m^2 、损毁植被面积 200m^2 ，电缆施工区扰动地表面积 5835m^2 、未损毁植被，施工临时道路区扰动地表面积 5280m^2 ，损毁植被面积 65m^2 。

(2) 弃土、弃渣量预测

本工程开挖土石方量为 12618m^3 （含剥离表土 894m^3 ），回填土石方量为 12618m^3 （含表土回覆 894m^3 ），无借方，无余方。

2.1.2 土壤流失量预测

(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为水力作用下的土壤流失；二级分类包括一般扰动地表、工程开挖面、工程堆积体；三级分类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，将本项目预测扰动单元划分为塔基区、牵张场及跨越场区、电缆施工区、施工临时道路区，各扰动单元土壤流失类型划分见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目扰动单元及土壤流失类型划分表

扰动单元	总面积 (m ²)	施工期 (m ²)	二级分类 (m ²)	三级分类 (m ²)	自然恢复期 (m ²)	二级分类 (m ²)	三级分类 (m ²)
塔基区	10862	10862	一般扰动地表 7342	植被破坏型一般 扰动地表 7342	10758	一般扰动地表 10758	植被破坏型一般 扰动地表 10758
			工程开挖面 1320	上方无来水工程 开挖面 1320			
			工程堆积体 2200	上方无来水工程 堆积体 2200			
牵张场及跨越 场区	3800	3800	一般扰动地表 3800	植被破坏型一般 扰动地表 3800	3800	一般扰动地表 3800	植被破坏型一般 扰动地表 3800
电缆施工区	5835	5835	一般扰动地表 1505	植被破坏型一般 扰动地表 1505	5821	一般扰动地表 5821	植被破坏型一般 扰动地表 5821
			工程开挖面 1720	上方无来水工程 开挖面 1720			
			工程堆积体 2610	上方无来水工程 堆积体 2610			
施工临时道路 区	5280	5280	一般扰动地表 5280	植被破坏型一般 扰动地表 5280	5280	一般扰动地表 5280	植被破坏型一般 扰动地表 5280
小计	25777	25777	/	/	25659	/	/

注：自然恢复期扰动单元水土流失面积已扣除硬化占地。

(2) 预测时段

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），水土流失预测时段划分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。各预测单元施工期和自然恢复期应根据施工进度分别确定。施工期为实际扰动地表时间；自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间。

本工程施工期为 2026 年 1 月~2026 年 6 月，自然恢复期为 2026 年 7 月~2028 年 6 月。自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复期到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，应根据当地自然条件确定，自然恢复期根据植物生长情况均按 2 年进行预测。项目水土流失预测时段情况详见表 2.1-2。

表 2.1-2 项目水土流失预测分区及时段表

阶段	分区	预测时段	主要内容
施工期	塔基区	2026.1~2026.6	塔基基础施工，单基塔施工周期约 3 个月
	牵张场及跨越场区	2026.5~2026.6	架线施工，单处施工场地周期约 1 个月
	电缆施工区	2026.3~2026.6	电缆通道施工
	施工临时道路区	2026.1~2026.6	车辆占压
自然恢复期	塔基区	2026.7~2028.6	/
	牵张场及跨越场区	2026.7~2028.6	/
	电缆施工区	2026.7~2028.6	/
	施工临时道路区	2026.7~2028.6	/

(3) 土壤流失量

项目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。本工程土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）推荐公式计算，扰动后的土壤侵蚀因子可根据项目区地形地貌、气候（降雨、风速等）、土地利用、植被情况等实际情况结合输变电工程特点，参照《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）确定取值，预测参数及结果详见表 2.1-3~表 2.1-7。

表 2.1-3 一般扰动地表土壤流失量计算各参数项取值表

参数	取值				单位	备注
	塔基区	牵张场及跨越场区	电缆施工区	施工临时道路区		
R	417.15	332.5	810.6	417.5	MJ·mm/ (hm ² ·h)	取自 SL773-2018 附录 C, 全年 4169.8
K	0.0063	0.0063	0.0063	0.0063	t·hm ² ·h/ (hm ² ·MJ·mm)	取自 SL773-2018 附录 C
L _y	0.92	1.13	1.62	1.62	/	$L_y = (\lambda/20)^m$
S _y	0.55	0.55	0.55	0.55	/	坡度 3°; $S_y = -1.5 + 17/[1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin \theta)}]$
B	农地取 1; 其他土地扰动前取 0.058, 扰动后取 0.516; 自然恢复期: 第一年 0.028、第二年 0.003	农地取 1; 其他土地扰动前取 0.010, 扰动后取 0.033; 自然恢复期: 第一年 0.006、第二年 0.003	农地取 1	农地取 1; 其他土地扰动前取 0.010, 扰动后取 0.410; 自然恢复期: 第一年 0.006、第二年 0.003	/	取自 SL773-2018 表 4
E	1	1	1	1	/	/
T	非农地取 1, 农地取 0.14	非农地取 1, 农地取 0.14	农地取 0.14	非农地取 1, 农地取 0.14	/	/
A	背景: 农地 1.04, 非农地 0.05	背景: 农地 0.36, 非农地 0.02	背景: 农地 0.58	背景: 农地 0.52, 非农地 0.01	hm ²	/
N	/	/	/	/	/	/

表 2.1-4 工程开挖面土壤流失量计算各参数项取值表

参数	取值		单位	备注
	塔基区	电缆施工区		
R	417.15	810.6	MJ·mm/(hm ² ·h)	取自 SL773-2018 附录 C
G _{kw}	0.0044	0.0044	t·hm ² ·h/(hm ² ·MJ·mm)	$G_{kw}=0.004e^{[4.28SIL(1-CLA)]/\rho}$; ρ 取 1.8, SIL 取 0.3; CLA 取 0.6
L _{kw}	0.82	0.18	/	$L_{kw}=(\lambda/5)^{-0.57}$
S _{kw}	0.42	0.42	/	坡度 3°; $S_{kw}=0.80\sin\theta+0.38$
A	0.13	0.17	hm ²	/

表 2.1-5 工程堆积体土壤流失量计算各参数项取值表

参数	取值		单位	备注
	塔基区	电缆施工区		
R	417.15	810.6	MJ·mm/(hm ² ·h)	取自 SL773-2018 附录 C
X	0.92	0.92	/	/
G _{dw}	0.006	0.006	t·hm ² ·h/(hm ² ·MJ·mm)	$G_{dw}=a_1e^{b_1\delta}$; δ 取 1.8, a_1 取 0.046; b_1 取-3.379
L _{dw}	0.86	1.55	/	$L_{dw}=(\lambda/5)^{f_1}$
S _{dw}	2.08	2.08	/	$S_{dw}=(\theta/25)^{d_1}$
A	0.22	0.26	hm ²	/

表 2.1-6 项目水土流失量预测计算成果

预测时段	预测单元	土壤流失类型	土壤流失量 (t)	
施工期	塔基区	植被破坏型一般扰动地表	1.07	2.06
		上方无来水工程开挖面	0.08	
		上方无来水工程堆积体	0.91	
	牵张场及跨越场区	植被破坏型一般扰动地表	0.47	0.47
	电缆施工区	植被破坏型一般扰动地表	0.68	4.48
		上方无来水工程开挖面	0.05	
		上方无来水工程堆积体	3.75	
	施工临时道路区	植被破坏型一般扰动地表	1.23	1.23
小计		/	8.24	
自然恢复期	塔基区	植被破坏型一般扰动地表	3.89	
	牵张场及跨越场区	植被破坏型一般扰动地表	1.65	
	电缆施工区	植被破坏型一般扰动地表	3.80	
	施工临时道路区	植被破坏型一般扰动地表	3.41	
小计		/	12.75	
合计		/	20.99	

表 2.1-7 土壤流失量预测汇总表

预测单元	背景流失量(t)	预测流失量(t)	新增流失量(t)	新增流失量占比
塔基区	4.14	5.95	1.81	24.53%
牵张场及跨越场区	1.72	2.12	0.40	5.42%
电缆施工区	4.17	8.28	4.11	55.69%
施工临时道路区	3.58	4.64	1.06	14.36%
合计	13.61	20.99	7.38	100.00%

经预测，在不采取水土保持措施的情况下，工程原施工建设过程中可能造成水土流失总量为 20.99t，其中背景流失量 13.61t，新增水土流失总量 7.38t。水土流失时段主要集中在施工期。水土流失主要产生地段为电缆施工区。

2.1.3 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，若没有防护措施，极易造成土方流失，另外土方装卸堆存过程中易产生粉尘，对局部生态环境造成不良影响。

2.2 水土保持措施布设

2.2.1 水土保持措施总体布局

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 防治措施总体布局表

分区	措施类型	主体工程已有措施	本方案补充设计措施
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	泥浆沉淀池、防尘网苫盖	临时沉沙池、临时排水沟、土工布铺垫
牵张场及跨越场区	工程措施	土地整治	/
	植物措施	/	撒播草籽
	临时措施	铺设钢板	土工布铺垫
电缆施工区	工程措施	表土剥离、土地整治	/
	植物措施	/	/
	临时措施	泥浆沉淀池、防尘网苫盖	临时沉沙池、临时排水沟、土工布铺垫
施工临时道路区	工程措施	土地整治	/
	植物措施	/	撒播草籽
	临时措施	铺设钢板	/

2.2.2 分区措施布设

(1) 塔基区

①工程措施

•表土剥离：本工程新建角钢塔 22 基，其中 21 基杆塔立于耕地中，主体设计已考虑在施工前期对立于耕地中的塔基基础、泥浆沉淀池等开挖面进行表土剥离，剥离厚度 0.3m，剥离面积 1260m²，剥离总量 378m³。

•土地整治：本工程主体设计中已考虑施工完成对该区临时占地及塔基永久占地范围内的空地地进行土地整治，同时将该区剥离的 378m³表土全部回覆至复耕区域。经统计，塔基区整治面积共约 10758m²。其中扰动的工矿仓储用地内 484m²空地平整后进行绿化，剩余 10274m²在机械翻耕后交由土地权所有人进行复耕。

②植物措施

•撒播草籽：本工程有 1 基塔立于工矿仓储用地内，拟建场地现状为裸露地表，方案补充对其临时占地及塔基永久占地范围内的空地地进行撒播草籽，以减少水土流失。撒播密度为 150kg/hm²，撒播面积约 484m²，草籽撒播总量约为 7.26kg。

③临时措施

•泥浆沉淀池：本工程新建杆塔采用灌注桩基础，施工时会产生钻渣泥浆，因此主体设计已考虑在塔基的泥浆池外侧设置泥浆沉淀池，对塔基基础产生的钻渣泥浆进行沉淀和固化处理。每基灌注桩基础施工处设置一座，共 15 座，包括

扩建终端塔独立平台处 1 座。为防止施工人员跌落池中，需在泥浆沉淀池边外围装设警示标识。施工结束后，泥浆晾干后拍实堆放在塔基占地范围内。泥浆沉淀池尺寸根据产生的泥浆量而设定，结合塔基基础竖向设计，本工程塔基区泥浆沉淀池开挖面约 20~30m²，深 1~2m。

- 临时排水沟、临时沉沙池：为减少水土流失，本方案补充在塔基施工场地四周设置临时土质排水沟，并在排水沟末端设置临时土质沉沙池，平均每基塔基施工处开挖临时排水沟 70m、沉沙池 1 座，共计开挖临时排水沟 1540m、沉沙池 22 座。排水沟断面尺寸为上口宽 0.6m、下口宽 0.2m、深 0.2m，边坡比 1:0.5，开挖土方量约 123m³；沉沙池尺寸为顶长 3.0m、顶宽 2.5m、底长 1.0m、底宽 0.5m、深 1.0m，开挖土方量约 66m³。

- 防尘网苫盖：本工程主体设计已考虑对施工区域裸露地表及临时堆放的土方、施工材料等进行苫盖，苫盖面积约 8445m²。

- 土工布铺垫：本方案补充对塔基区临时堆土下方进行土工布铺垫，铺设面积约 2150m²。

(2) 牵张场及跨越场区

①工程措施

- 土地整治：本工程主体设计中已考虑施工完成对牵张场及跨越场区施工临时占用的耕地及绿化区域进行土地整治，整治面积约为 3800m²，其中临时占用的 200m²道路绿化带平整后进行复绿，剩余 3600m²在机械翻耕后交由土地权所有人进行复耕。

②植物措施

- 撒播草籽：本工程跨越施工场地占用道路绿化带时采取竹架式跨越方式，基本不会对绿化带树木产生影响，因此本工程主体设计中已考虑对牵张场及跨越场区临时占用的道路绿化带土地整治后进行补植复绿，采用撒播草籽的措施，撒播密度为 150kg/hm²，撒播面积约 200m²，草籽撒播总量约为 3kg。

③临时措施

- 铺设钢板：牵张场地在施工过程中，重型机械将会对地表土层造成破坏，特别是牵引机、主张机等机械工作的区域，因此主体工程设计已考虑在施工前对牵张场机械放置处的区域进行铺设钢板的防护措施，铺设钢板可降低重型机械及车辆对原地貌的扰动。施工结束后，清渣平整。工程使用的钢板厚度为 6mm。

牵张场铺设钢板共计 1200m²（铺设钢板面积按牵张场总面积一半考虑）。

- 土工布铺垫

本方案补充对牵张场地内未铺设钢板的空地铺设一定数量的土工布，以减少对地表的扰动，牵张场共计土工布铺垫 1200m²。

（3）电缆施工区

①工程措施

- 表土剥离：本工程新建电缆施工场地均位于耕地中，主体设计已考虑在施工前期对新建电缆通道开挖面占用的耕地进行表土剥离，剥离厚度 0.3m，剥离面积 1720m²，剥离总量 516m³。

- 土地整治：本工程主体设计中已考虑施工完成对该区临时占用的耕地进行土地整治，同时将剥离的表土 516m³全部回覆至复耕区域，整治面积共约 5821m²，完成后均交由土地权所有人进行复耕

②临时措施

- 泥浆沉淀池：本工程新建电缆通道穿越小运河时采用拉管形式，施工时会产生钻渣泥浆，因此主体设计已考虑在泥浆池外侧设置 1 座泥浆沉淀池，对拉管施工产生的钻渣泥浆进行沉淀和固化处理。为防止施工人员跌落池中，需在泥浆沉淀池边外围装设警示标识。施工结束后，泥浆晾干后拍实堆放在电缆施工占地范围内。泥浆沉淀池尺寸根据产生的泥浆量而设定，电缆施工区泥浆沉淀池开挖面约 30m²，深 2m。

- 临时排水沟、临时沉沙池：为减少水土流失，本方案补充在明挖电缆通道施工场地临时堆土远离开挖区域的一侧设置临时土质排水沟和沉沙池。经统计，共计开挖临时排水沟 540m、沉沙池 3 座。排水沟断面尺寸为上口宽 0.6m、下口宽 0.2m、深 0.2m，边坡比 1:0.5，开挖土方量约 43m³；沉沙池尺寸为顶长 3.0m、顶宽 2.5m、底长 1.0m、底宽 0.5m、深 1.0m，开挖土方量约 9m³。

- 防尘网苫盖：本工程主体设计已考虑对施工区域裸露地表及临时堆放的土方、施工材料等进行苫盖，苫盖面积约 3769m²。

- 土工布铺垫：本方案补充对电缆施工区临时堆土下方进行土工布铺垫，铺设面积约 2300m²。

（4）施工临时道路区

①工程措施

- 土地整治：本工程主体设计中已考虑施工完成对施工临时道路区施工临时占地进行土地整治，整治面积约为 5280m^2 ，其中临时占用的 65m^2 道路绿化带平整后进行绿化，剩余 5215m^2 耕地机械翻耕后交由土地权所有人进行复耕。

②植物措施

- 撒播草籽：本工程施工前期，建设单位将对电缆施工区占用道路绿化带破坏的树木等植被进行赔偿，后期由市政部门根据道路整体规划重新恢复植被，但为减少水土流失，本方案补充对土地整治完成后的绿化带及时进行撒播草籽措施，撒播密度为 $150\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积约 65m^2 ，草籽撒播总量约为 0.98kg 。

③临时措施

- 铺设钢板：本工程主体设计中已考虑在施工过程中，对施工临时道路区占压区域进行铺设钢板的防护措施。工程使用的钢板厚度为 6mm ，铺设面积共计 5280m^2 。

2.2.3 水土保持措施工程量汇总

工程水土流失防治措施工程量详见表 2.2-2。

表 2.2-2 本工程水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型		内容类别	单位	数量	布设位置	结构形式	实施时段
塔基区	工程措施	主体已有	表土剥离	m ³	378	开挖面占用的耕地	剥离厚度 0.3m, 剥离面积 1260m ²	2026.1~2026.3
			土地整治	m ²	10758	临时占地及塔基永久占地范围内的空地	场地清理、平整、覆土、机械翻耕	2026.3~2026.6
	植物措施	方案新增	撒播草籽	m ²	484	立于工矿仓储用地内的塔基施工临时占地及永久占地范围内的空地	狗牙根草籽, 撒播密度 150kg/hm ²	2026.5
	临时措施	主体已有	泥浆沉淀池	座	15	灌注桩旁	土质结构, 包括沉淀池、泥浆池及泥浆循环沟, 沉淀池、泥浆池容积相等, 约等于 1.2 倍基础泥浆量	2026.1~2026.3
			防尘网苫盖	m ²	8445	裸露地表及临时堆放的土方、施工材料等	聚乙烯圆丝 6 针防尘网, 长×宽: 8m×40m	2026.1~2026.5
		方案新增	临时排水沟	m	1540	塔基施工处	土质, 上口宽 0.6m, 下口宽 0.2m, 深 0.2m, 边坡比 1:0.5	2026.1~2026.3
			临时沉沙池	座	22	排水沟末端	土质, 顶长 3.0m、顶宽 2.5m、底长 1.0m、底宽 0.5m、深 1.0m	2026.1~2026.3
			土工布铺垫	m ²	2150	临时堆土下方	每平方米大于 300g, 长×宽: 5m×8m	2026.1~2026.4
牵张场及跨越场区	工程措施	主体已有	土地整治	m ²	3800	临时占地	场地清理、平整、机械翻耕	2026.5~2026.6
	植物措施	主体已有	撒播草籽	m ²	200	临时占用的道路绿化带	狗牙根草籽, 撒播密度 150kg/hm ²	2026.6
	临时措施	主体已有	铺设钢板	m ²	1200	牵张场内重型机械占压处的松软地表	6mm 厚钢板	2026.5
		方案新增	土工布铺垫	m ²	1200	牵张场内其他空地	每平方米大于 300g, 长×宽: 5m×8m	2026.5

防治分区	措施类型		内容类别	单位	数量	布设位置	结构形式	实施时段
电缆施工区	工程措施	主体已有	表土剥离	m ³	516	开挖面占用的耕地	剥离厚度 0.3m, 剥离面积 1720m ²	2026.3~2026.4
			土地整治	m ²	5821	临时占用的耕地	场地清理、平整、覆土、机械翻耕	2026.5~2026.6
	临时措施	主体已有	泥浆沉淀池	座	1	拉管施工场地	土质结构, 包括沉淀池、泥浆池及泥浆循环沟, 沉淀池、泥浆池容积相等, 约等于 1.2 倍基础泥浆量	2026.4
			防尘网苫盖	m ²	3769	裸露地表及临时堆放的土方、施工材料等	聚乙烯圆丝 6 针防尘网, 长×宽: 8m×40m	2026.3~2026.5
		方案新增	临时排水沟	m	540	明挖电缆通道施工场地临时堆土一侧	土质, 上口宽 0.6m, 下口宽 0.2m, 深 0.2m, 边坡比 1:0.5	2026.3~2026.4
			临时沉沙池	座	3	排水沟末端	土质, 顶长 3.0m、顶宽 2.5m、底长 1.0m、底宽 0.5m、深 1.0m	2026.3~2026.4
			土工布铺垫	m ²	2300	临时堆土下方	每平方米大于 300g, 长×宽: 5m×8m	2026.3~2026.4
施工临时道路区	工程措施	主体已有	土地整治	m ²	5280	全区	场地清理、平整、机械翻耕	2026.4~2026.6
	植物措施	方案新增	撒播草籽	m ²	65	临时占用的绿化带	狗牙根草籽, 撒播密度 150kg/hm ²	2026.4~2026.6
	临时措施	主体已有	铺设钢板	m ²	5280	全区	6mm 厚钢板	2026.1~2026.4

2.2.4 防治措施进度安排

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,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。

表2.2-3 主体工程与水土保持工程实施进度

防治分区	措施类型	内容类别	施工时间（年、月）					
			2026					
			1	2	3	4	5	6
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	泥浆沉淀池	.....	.....	.....			
		临时排水沟	.....	.....	.....			
		临时沉沙池	.....	.....	.....			
		防尘网苫盖	.....	.....	.....	.....	.....	
		土工布铺垫	.....	.....	.....	.....		
牵张场及跨越场区	工程措施	土地整治					- - - -	- - - -
	植物措施	撒播草籽						- . -
	临时措施	铺设钢板					.....	
		土工布铺垫					.....	
电缆施工区	主体工程							
	工程措施	表土剥离			- - - -	- - - -		
		土地整治					- - - -	- - - -
	临时措施	泥浆沉淀池				.....		
		临时排水沟			.....	.....		
		临时沉沙池			.....	.....		
		防尘网苫盖			.....	.....	.....	
		土工布铺垫			.....	.....		
施工临时道路区	工程措施	土地整治				- - - -	- - - -	- - - -
	植物措施	撒播草籽				- . -	- . -	- . -

	临时措施	铺设钢板						
--	------	------	-------	-------	-------	-------	--	--

注：“——”为主体工程进度；“——”为工程措施实施进度；“— . —”为植物措施实施进度；“.....”为临时措施实施进度。

3 水土保持投资估算及效益分析

3.1 投资估算成果

本项目水土保持总投资为 75.89 万元，其中工程措施费用 15.54 万元；植物措施费用 0.31 万元；临时措施费用 44.59 万元，独立费用 8.72 万元（其中建设管理费 1.21 万元、水土保持监理费 1.51 万元、科研勘测设计费 6.00 万元），基本预备费 4.15 万元，水土保持补偿费为 25777 元（表 3.1-1 中计为 2.58 万元）。

表 3.1-1 本工程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	15.54	/	15.54
2	第二部分植物措施	0.08	0.23	0.31
3*	第三部分监测措施	/	/	/
4	第四部分临时措施	38.58	6.01	44.59
5	第五部分独立费用	6.00	2.72	8.72
一至五部分合计		60.20	8.96	69.16
6	基本预备费 6%	/	4.15	4.15
7	水土保持补偿费	/	2.58	2.58
8	水土保持总投资	60.20	15.69	75.89

注：*本工程为报告表项目，根据相关规定，本方案不考虑监测措施费用。

表 3.1-2 本工程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	塔基区	/	/	/	7.31
1.1	表土剥离*	m ³	378	16.19	0.61
1.2	土地整治（含表土回覆）*	m ²	10758	6.23	6.70
2	牵张场及跨越场区	/	/	/	1.57
2.1	土地整治*	m ²	3800	4.14	1.57
3	电缆施工区	/	/	/	4.47
3.1	表土剥离*	m ³	516	16.19	0.84
3.2	土地整治（含表土回覆）*	m ²	5821	6.23	3.63
4	施工临时道路区	/	/	/	2.19
4.1	土地整治*	m ²	5280	4.14	2.19
合计		/	/	/	15.54

注：带“*”为主体已有水土保持措施。

表 3.1-3 本工程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	塔基区	/	/	/	0.20
1.1	撒播草籽	m ²	484	4.13	0.20

2	牵张场及跨越场区	/	/	/	0.08
2.1	撒播草籽*	m ²	200	4.13	0.08
3	施工临时道路区	/	/	/	0.03
3.1	撒播草籽	m ²	65	4.13	0.03
合计		/	/	/	0.31

注：带“*”为主体已有水土保持措施。

表 3.1-4 本工程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	塔基区	/	/	/	11.72
1.1	泥浆沉淀池*	座	15	2801.29	4.20
1.2	防尘网苫盖*	m ²	8445	5.42	4.58
1.3	土工布铺垫	m ²	2150	8.04	1.73
1.4	临时排水沟	m ³	123	34.08	0.42
1.5	临时沉沙池	座	22	359.44	0.79
2	牵张场及跨越场区	/	/	/	6.05
2.1	铺设钢板*	m ²	1200	212(20%折旧费)	5.09
2.2	土工布铺垫	m ²	1200	8.04	0.96
3	电缆施工区	/	/	/	4.43
3.1	泥浆沉淀池*	座	1	2801.29	0.28
3.2	防尘网苫盖*	m ²	3769	5.42	2.04
3.3	土工布铺垫	m ²	2300	8.04	1.85
3.4	临时排水沟	m ³	43	34.08	0.15
3.5	临时沉沙池	座	3	359.44	0.11
4	施工临时道路区	/	/	/	22.39
4.1	铺设钢板*	m ²	5280	212(20%折旧费)	22.39
合计		/	/	/	44.59

注：带“*”为主体已有水土保持措施。

表 3.1-5 本工程水土保持其他费用估算详表

一、独立费用					
序号	费用名称	计算依据			合计（万元）
1	建设管理费	工程措施、植物措施、临时措施费用之和×2%			1.21
2	水土保持监理费	工程措施、植物措施、临时措施费用之和×2.5%			1.51
3	科研勘测设计费	/			6.00
合计					8.72
二、基本预备费					
序号	费用名称	单位	取费基数	费率	合计（万元）

			(万元)		
1	基本预备费	项	69.16	6.00%	4.15
三、水土保持补偿费					
防治责任范围 (m ²)	计征面积 (m ²)	单价 (元/m ²)	水土保持补偿费 (元)		
25777	25777	1.0	25777		

3.2 效益分析

3.2.1 水土流失治理度

至设计水平年,项目建设可能造成水土流失面积 25777m²,水土流失治理达标面积 25468m²,水土流失治理度达到 98.8%。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	植物措施面积	工程措施面积 ^[1]	小计			
塔基区	10862	10862	104	475	10153	10732	98.8	98	达标
牵张场及跨越场区	3800	3800	/	196	3558	3754			
电缆施工区	5835	5835	14	/	5751	5765			
施工临时道路区	5280	5280	/	64	5153	5217			
合计	25777	25777	118	735	24615	25468			

注: [1]计算时已核除与植物措施重合面积。

3.2.2 土壤流失控制比

项目所在地容许土壤流失量为 200t/(km²·a),至本工程实施的水土流失防治措施完全发挥作用后,扰动区域内的土壤侵蚀模数达到 175t/(km²·a),土壤流失控制比可达 1.1。

3.2.3 渣土防护率

本工程永久弃渣、临时堆土总量约 12618m³,实际拦挡永久弃渣、临时堆土总量约 12440m³,渣土防护率为 98.6%。

3.2.4 表土保护率

本工程项目区可剥离表土总量为 7587m³,在采取保护措施后保护表土数量为 7430m³,其中剥离保护的表土 894m³,通过苫盖保护的表土量为 3812m³,通

过铺垫、搭设竹架等保护的表土量为 2724m³，表土保护率为 97.9%。

3.2.5 林草植被恢复率

本工程可恢复林草植被面积 749m²，方案实施后林草类植被面积 735m²，林草植被恢复率为 98.1%。

表 3.2-2 林草植被恢复率计算表

分区	可恢复植被面积 (m ²)	林草类植被面积 (m ²)	林草植被恢复率 (%)	防治标准 (%)	是否达标
塔基区	484	475	98.1	97	达标
牵张场及跨越场区	200	196			
施工临时道路区	65	64			
合计	749	735			

3.2.6 林草覆盖率

本项目建设总占地面积约 25777m²，恢复耕地面积为 24910m²，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）4.0.5 节规定恢复耕地面积在计算林草覆盖率时可在防治责任范围中扣除，本工程扣除恢复耕地后的建设总占地面积约 867m²，方案实施后林草类植被面积为 735m²，林草覆盖率为 84.8%。

表 3.2-3 林草覆盖率统计表

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)	林草类植被面积 (m ²)	林草覆盖率 (%)	防治标准 (%)	是否达标
塔基区	10862	10274	588	475	84.8	27	达标
牵张场及跨越场区	3800	3600	200	196			
电缆施工区	5835	5821	14	/			
施工临时道路区	5280	5215	65	64			
合计	25777	24910	867	735			

3.2.7 六项指标达标情况

通过计算分析，至设计水平年水土流失防治目标的实现情况为：水土流失治理度 98.8%、土壤流失控制比 1.1、渣土防护率 98.6%、表土保护率 97.9%、林草植被恢复率 98.1%、林草覆盖率 84.8%，各项指标均达到方案防治目标值。六项指标计算情况详见表 3.2-4。

表 3.2-4 防治效果分析

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	治理达标面积	m ²	25468	98.8	98	达标
		水土流失总面积	m ²	25777			
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/(km ² ·a)	200	1.1	1	达标
		治理后侵蚀模数	t/(km ² ·a)	175			
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	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	m ³	12440	98.6	97	达标
		永久弃渣和临时堆土总量	m ³	12618			
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	7430	97.9	95	达标
		可剥离表土总量	m ³	7587			
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	林草类植被面积	m ²	735	98.1	97	达标
		可恢复林草植被面积	m ²	749			
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的百分比	林草类植被面积	m ²	735	84.8	27	达标
		扣除恢复耕地后总面积	m ²	867			

3.3 水土保持管理

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《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）、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53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），制定保证措施。

3.3.1 组织管理

根据《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)及《江苏省生产建设项目水土保持管理办法》(苏水规〔2021〕8 号),本工程为编制水土保持方案报告表项目,应实行水土保持承诺制管理。生产建设单位办理水土保持方案审批手续时,水土保持行政许可承诺书中应包括以下内容:①已经知晓并将认真履行水土保持各项法定义务;②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;③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;④依法依规按时足额缴纳水土保持补偿费;⑤积极配合水土保持监督检查;⑥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。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第 53 号)等有关法律法规,生产建设单位是生产建设项目水土流失防治的责任主体,应当加强全过程水土保持管理,优化施工工艺和时序,提高水土资源利用效率,减少地表扰动和植被损坏,及时采取水土保持措施,有效控制可能造成水土流失。

本工程水土保持方案报江苏省水利厅批准后,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。⑥积极配合水土保持监督检查。

3.3.2 后续设计

本项目处于可研阶段，其初步设计应当包括水土保持篇章，明确水土流失防治措施、标准和水土保持投资，施工图设计应当细化水土保持措施设计。水土保持方案经批准后，对照《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）第十六条、《江苏省生产建设项目水土保持管理办法》（苏水规〔2021〕8 号）第十七条等规定，生产建设项目地点、规模等发生重大变化，有上述情形之一的，生产建设单位应当补充水土保持方案变更报告，报江苏省水利厅审批。

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）及《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，建设单位可依据需要自行开展本工程水土保持监测。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

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号），生产建设单位应当将水土保持工作任务和内容纳入施工合同，落实施工单位水土保持责任，在建设过程中同步实施水土保持方案提出的水土保持措施，保证水土保持措施的质量、实施进度和资金投入。建设单位还应加强施工管理，确保水土保持工程保质、保量按照进度安排如期实现，在施工过程中贯彻“业主负责、监理跟踪”的制度。施工过程应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的警示牌，防止扩大对地表的扰动。对永久及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）、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 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)，生产建设项目投产使用前，生产建设单位应开展水土保持设施自主验收。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。水土保持方案编制单位、设计单位、施工单位、监理单位等应当参加验收会议。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。

生产建设单位应当严格执行水土保持设施验收标准、规范、规程确定的验收要求，有下列情形之一的，不得通过验收：

- （一）未依法依规履行水土保持方案及重大变更的编报审批程序的；
- （二）未依法依规开展水土保持监理监测的（编制水土保持方案报告表项目可不开展水土保持监测）；
- （三）废弃土石渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的；
- （四）水土保持措施体系、等级和标准未按批准的水土保持方案要求落实的；
- （五）水土流失防治指标未达到批准的水土保持方案要求的；
- （六）水土保持分部工程和单位工程未经验收或验收不合格的；
- （七）水土保持设施验收材料弄虚作假或存在重大技术问题的；
- （八）未依法依规缴纳水土保持补偿费的；
- （九）存在其它不符合相关法律法规规定情形的。

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。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时处理或者回应。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，生产建设单位应当在水土保持设施验收通过 3 个月内向江苏省水利厅报备验收材料，包括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。

