

项目类别：输变电工程
项目编号：2510-320000-04-01-500815

江苏扬州安宜~齐心、泾河 110 千伏线路工程

水土保持方案报告表

建设单位：国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司

编制单位：江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司

2026 年 5 月

江苏扬州安宜~齐心、泾河 110 千伏线路工程

水土保持方案报告表

建设单位：国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司

编制单位：江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司

2026 年 5 月



编制单位：江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司

地址：江苏省南京市玄武区中央门路 302 号
创意中央 9 栋 202B 室

邮编：210000

联系人：朱银

电话：15996353822

电子邮箱：1780667300@qq.com

江苏扬州安宜~齐心、泾河 110 千伏线路工程

水土保持方案报告表

责任页

(江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司)



批 准：纪秋霞（总经理）*纪秋霞*

核 定：陈 昊（工程师）*陈昊*

审 查：梅 璇（工程师）*梅璇*

校 核：黄佩玉（工程师）*黄佩玉*

项目负责人：朱 银（工程师）*朱银*

编 写：朱 银（工程师）（参编章节：报告表补充说明）*朱银*

陈晓晔（工程师）（参编章节：附件、附图）*陈晓晔*

目 录

江苏扬州安宜~齐心、泾河 110 千伏线路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 工程布置情况.....	5
1.1.4 工程占地.....	16
1.1.5 土石方平衡.....	20
1.1.6 施工进度.....	28
1.2 项目区概况.....	28
1.2.1 地形、地貌.....	29
1.2.2 地质.....	29
1.2.3 气象.....	29
1.2.4 水文.....	29
1.2.5 土壤.....	31
1.2.6 植被.....	31
1.3 水土保持分析评价.....	31
1.4 水土流失防治目标及防治责任范围.....	32
1.4.1 设计水平年.....	32
1.4.2 防治目标.....	32

1.4.3 防治责任范围及分区	33
2 水土流失预测与水土保持措施布设	34
2.1 水土流失预测	34
2.1.1 预测单元	34
2.1.2 预测时段	34
2.1.3 土壤侵蚀模数	35
2.1.4 预测结果	36
2.1.5 水土流失危害分析	38
2.2 水土保持措施布设	38
2.2.1 水土保持措施总体布局	38
2.2.2 分区水土保持措施	39
2.2.3 水土保持措施工程量	43
2.2.4 水土保持措施实施进度	45
3 水土保持投资估算及效益分析	48
3.1 投资估算成果	48
3.2 效益分析	50
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	51
3.2.4 表土保护率	51
3.2.5 林草植被恢复率	51
3.2.6 林草覆盖率	52

3.2.7 六项指标达标情况	52
3.3 水土保持管理	54
3.3.1 组织管理	54
3.3.2 后续设计	55
3.3.3 水土保持监测和监理	55
3.3.4 水土保持施工	55
3.3.5 水土保持设施验收	56

附件:

附图:

江苏扬州安宜~齐心、泾河 110 千伏线路工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	扬州市宝应县泾河镇、黄塍镇、安宜镇。安宜 110 千伏变电站中心点坐标东经**，北纬**。黄塍 220 千伏变电站中心点坐标东经**，北纬**。安宜~泾河 110 千伏线路工程起点坐标：东经**，北纬**，终点坐标：东经**，北纬**。安宜~齐心 110 千伏线路工程起点坐标：东经**，北纬**，终点坐标：东经**，北纬**。				
	建设内容	本工程间隔扩建 4 个（其中仅 2 个间隔扩建工程涉及土建），新建架空线路长度共 9.05km，新建塔基 36 基（其中角钢塔 27 基，钢管杆 9 基），塔基基础采用单桩钻孔灌注桩；新建电缆土建长度 2.99km，电缆土建采用排管、拉管、顶管以及电缆沟/井相结合方式。				
	建设性质	新建输变电工程	总投资（万元）		**	
	土建投资（万元）	**		占地面积（m ² ）		永久：4738 临时：41549 总占地：46287
	动工时间	2026 年 11 月		完工时间		2027 年 12 月
	土石方（m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方	挖填方总量
		23612	17139	0	6473	40751
	取土（石、砂）场	/				
	弃土（石、渣）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)]	120	容许土壤流失量[t/(km ² ·a)]		500	
项目选址（线）水土保持评价		项目选线不涉及河流两岸、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，不涉及重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，项目选址线无法避让江苏省省级水土流失重点预防区，本工程水土流失防治标准等级采用南方红壤区一级标准。工程主体施工上优化塔基基础施工工艺，桩基基础采用单桩钻孔灌注桩，严格控制占地面积，并加强对表土资源的保护。电缆采用明挖和拉管相结合的方式施工，明挖作业施工时按 6m 宽度外扩施工作业带，可有效减少地表扰动，进而减少了输变电线路总体占地面积；拉/顶管施工只布设工作土坑，进而减少了输变电线路总体占地面积以及基础土石方挖填工程量。塔基和电缆基础施工过程中通过采取设置临时排水沟、临时沉沙池、临时苫盖、铺设钢板等措施，一定程度上的减少了水土流失。因此，从水土保持的角度分析，本工程无重大水土保持制约因素。				
预测水土流失总量		79.50t				
防治责任范围（m ² ）		46287				
防治标准等级及目标	防治标准等级		南方红壤区一级标准			
	水土流失治理度（%）	98	土壤流失控制比		1.0	
	渣土防护率（%）	97	表土保护率（%）		92	
	林草植被恢复率（%）	98	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
	塔基及塔基施工区	表土剥离 954m ³ ; 土地整治 13026m ² ,	撒播草籽 289m ² ,	临时苫盖 4954m ² ; 泥浆沉淀池 36 座; 铺设钢板 4987m ² ; 临时排水沟 3656m; 临时沉沙池 36 座,
	牵张场及跨越场区	土地整治 3800m ² ,	撒播草籽 800m ² ,	铺设钢板 2400m ² ,
	施工便道区	土地整治 4092m ² 。	撒播草籽 105m ² ;	铺设钢板 3012m ² ;
	电缆施工区	表土剥离 3375m ³ ; 土地整治 23633m ² 。	铺植草皮 10269m ² , 撒播 草籽 7732m ² 。	铺设钢板 8561m ² ; 临时苫盖 5598m ² ; 临时排水沟 1025m; 临时沉沙池 6 座; 泥浆沉淀池 12 座。
水土保持投资估算 (万元)	工程措施	24.12	植物措施	15.10
	施工临时工程	52.83	监测措施费	0
	独立费用	建设管理费		2.30
		工程建设监理费		6.23
		科研勘测设计费		6.72
总投资	122.66			
编制单位	江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司		建设单位	国网江苏省电力有限公司 扬州供电分公司
法定代表人	李金华		法定代表人	秦健
地址	江苏省南京市玄武区中央路 302 号创意中央 9 栋 202B 室		地址	扬州市维扬路 179 号
邮编	210037		邮编	225009
联系人及电话	朱银 15996353822		联系人及电话	黄一芄 18952557381
电子信箱	1780667300@qq.com		电子信箱	/
传真	025-83750629		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：扬州市宝应县泾河镇、黄滕镇、安宜镇。安宜 110 千伏变电站中心点坐标东经**，北纬**。黄滕 220 千伏变电站中心点坐标东经**，北纬**。安宜~泾河 110 千伏线路工程起点坐标：东经**，北纬**，终点坐标：东经**，北纬**。安宜~齐心 110 千伏线路工程起点坐标：东经**，北纬**，终点坐标：东经**，北纬**。

建设必要性：齐心、山阳、泾河 3 座 110 千伏变电站现状均由黄滕 220 千伏变电站供电，属同通道双辐射结构，线路检修或故障存在变电站全站的风险。本工程由 220 千伏安宜变新出两回线路将齐心变、山阳变、泾河变电网结构由双辐射改为单链式结构。本工程建设后，解决 1 个二级问题、1 个三级问题，减少双辐射变电站 3 座，形成了单链网架，充分释放了安宜 220 千伏变电站供电能力。因此，建设江苏扬州安宜~齐心、泾河 110 千伏线路工程是必要的。

前期工作：2025 年 7 月 7 日，项目取得由宝应县自然资源和规划局出具的《关于江苏扬州安宜~齐心、泾河 110 千伏线路工程路径的选址意见》；2025 年 8 月 1 日，项目取得由国网扬州供电公司出具的《国网扬州供电公司关于江苏扬州吕桥变 1 号主变扩建等项目可行性研究的意见》（扬供电发展〔2025〕330 号）；2026 年 1 月 22 日，由江苏省发展改革委出具《省发展改革委关于江苏连云港方洋 220 千伏输变电工程等电网项目核准的批复》（苏发改能源发〔2026〕64 号）。

工程规模：本工程间隔扩建 4 个（其中仅 2 个间隔扩建工程涉及土建），新建架空线路长度共 9.05km，新建塔基 36 基（其中角钢塔 27 基，钢管杆 9 基），塔基基础采用单桩钻孔灌注桩；新建电缆土建长度 2.99km，电缆土建采用排管、拉管、顶管以及电缆沟/井相结合方式。具体包括点式工程①安宜 110 千伏间隔改造工程，本期在 220kV 安宜变 110kV 宜电线（818）、宜运线（819）间隔内拆除原有电缆终端支架及基础 4 基，并重新新建，新建钢筋砼电缆沟 25m，拆除并新建围墙 15m。②齐心 110 千伏间隔改造工程，不涉及土建。③山阳 110 千伏间隔改造工程，不涉及土建。④黄滕 220 千伏变电站 110 千伏间隔改造工程，本

期在 220kV 黄滕变 110kV 黄齐山阳支 7J1 线间隔内线路侧新建电压互感器支架及基础 1 基。**线路工程**⑤安宜~泾河 110 千伏线路工程:新建架空线路长度 8.55km,新建塔基 34 基(其中角钢塔 25 基,钢管杆 9 基),新建电缆电气长度 2.97km(只涉及电气,无土建,利用安宜~齐心子项中土建通道仅敷设电缆)。⑥安宜~齐心 110 千伏线路工程:新建架空线路长度 0.5km,新建塔基 2 基(均为角钢塔),新建电缆土建长度 2.99km,电缆土建采用排管、拉管、顶管以及电缆沟/井相结合方式。本工程跨越二里排河、大兴排河、大溪河,需进行防洪评价,相关手续建设单位正在办理中,防洪影响评价承诺函见附件 7。

工程占地:工程总占地面积 46287m²,其中永久占地 4738m²,临时占地 41549m²。占地类型中公共管理与公共服务用地 80m²,耕地 25532m²,其他土地 396m²,交通运输用地 20279m²。

工程挖填方:本工程共计挖填方总量为 40751m³,其中挖方 23612m³(其中表土剥离 4329m³,一般土 16043m³,泥浆 3240m³),填方 17139m³(其中表土回覆 4329m³,一般土 9570m³,泥浆 3240m³),无借方,余(弃)方 6473m³。余(弃)方由建设单位委托专业土方运输单位运至政府指定渣场或者其他工程利用。

施工工期:工程计划于 2026 年 11 月开工,2027 年 12 月完工并投入试运行,总工期 14 个月。

工程投资:工程总投资**万元,其中土建投资约**万元。

1.1.2 项目组成情况

本工程由国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司统一建设。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、项目基本概况			
项目名称	江苏扬州安宜~齐心、泾河 110 千伏线路工程	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扬州供电分公司	建设期	2026.11-2027.12
建设地点	扬州市宝应县泾河镇、黄滕镇、安宜镇	总投资	**万元
电压等级	110kV	土建投资	***万元
建设规模	本工程间隔扩建 4 个(其中仅 2 个间隔扩建工程涉及土建),新建架空线路长度共 9.05km,新建塔基 36 基(其中角钢塔 27 基,钢管杆 9 基),塔基基础采用单桩钻孔灌注桩;新建电缆土建长度 2.99km,电缆土建采用排管、拉管、顶管以及电缆沟/井相结合方式。		
二、经济技术指标			

安宜 110 千伏间隔改造工程		
(1)	设计标高	本期场地设计标高同前期
(2)	征(占)地	安宜变站内改造, 无需额外征占地
(3)	支架基础型式	现浇钢筋混凝土基础, 同前期
黄滕 220 千伏变电站 110 千伏间隔改造工程		
(1)	设计标高	本期场地设计标高同前期
(2)	征(占)地	黄滕变站内改造, 无需额外征占地
(3)	支架基础型式	现浇钢筋混凝土基础, 同前期
架空线路经济技术指标		
(1)	新建塔基数量	36 基
(2)	新建架空线路长度	9.05km
(3)	导线型号	2 × JL3/G1A-300/25
(4)	地线型号	OPGW-120
(5)	架线方式	双回+单回
(6)	塔基基础型式	单桩钻孔灌注桩
电缆线路经济技术指标		
(1)	电压等级	110kV
(2)	新建电缆线路土建长度	2.99km
(3)	电缆截面	1000mm ²
(4)	电缆敷设方式	排管、拉管、顶管以及电缆沟/井
(5)	电缆型号	ZC-YJLW03-64/110-1 × 1000mm ²

1.1.3 工程布置情况

(1) 平面布置

1) 点式工程

①安宜 110 千伏间隔改造工程: 本期在 220kV 安宜变 110kV 宜电线(818)、宜运线(819)间隔内拆除原有电缆终端支架及基础 4 基, 新建电缆终端支架及基础 4 基, 新建钢筋砼电缆沟 25m, 拆除并新建围墙 15m。

②齐心 110 千伏间隔改造工程, 不涉及土建。

③山阳 110 千伏间隔改造工程, 不涉及土建。

④黄滕 220 千伏变电站 110 千伏间隔改造工程: 本期在 220kV 黄滕变 110kV 黄齐山阳支 7J1 线间隔内线路侧新建电压互感器支架及基础 1 基。

2) 线路工程

①安宜~泾河 110 千伏线路工程

新建架空线路始于大兴排河北侧新建 J1 电缆终端塔, 后沿规划路向北, 跨越鱼塘、墓区至 J2, 后左转向西沿规划路至白田北路东侧, 右转沿路向北至安黄公路南侧, 右转向东, 至张庄西侧左转, 跨过安黄公路后, 左转向北, 经徐庄东侧, 至新淮江公路, 左转沿新淮江公路向西, 至蔡家沟村东, 右转跨越新淮江公路, 后左转沿村道继续向北, 经东红村西、兴隆庄东, 跨过黄崔线后, 左转沿

河向西，接至泾河变东侧电缆终端塔，利用原电缆进站。

②安宜~齐心 110 千伏线路工程

架空部分从 J4 塔新建 1 回架空线路，向南至 N1，右转向东至齐心变东侧新建 N2 电缆终端塔，继续接至黄齐线终端。同时将黄齐线改接至新建塔另一侧横担。

线路路径示意图如图 1.1-1 所示。



图 1.1-1 线路路径示意图

(2) 竖向设计

线路沿线位于长江中下游内河湖相冲淤积平原地区，地势低平，地面高程一般为 2.0m~2.9m（1985 国家高程基准，以下同），线路经过地段地形起伏不大，整体较平坦。沿线水系发育，交通条件便利。

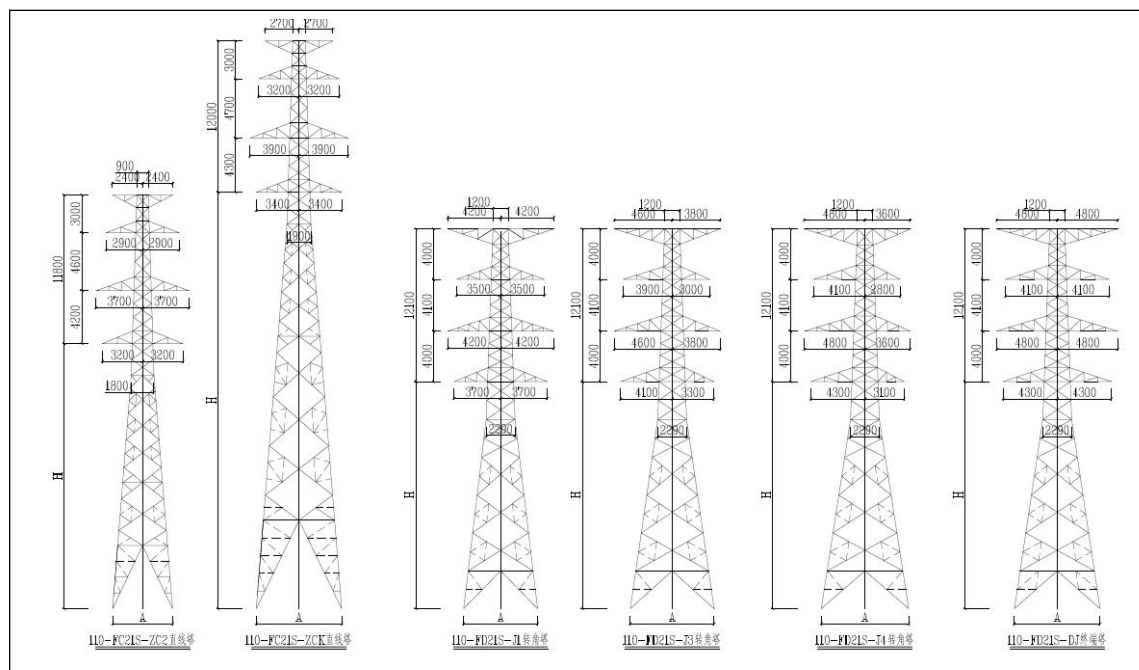
点式工程间隔改造设计标高均同原变电站前期设计标高，地基均采用天然地基基础，本次改造均在围墙内进行，不改变原有变电站用地性质。

本工程新建塔基共计 36 基，均采用单桩钻孔灌注桩基础型式。塔基竖向设计表见表 1.1-2 所示。

表 1.1-2 塔基竖向设计表

塔基名称		塔基型号 (呼高)	塔基数量 (基)	开挖宽度(m)	开挖深度 (m)	铁塔根开 (mm)
角 钢 塔	直线塔	110-FC21S-ZC2 (24)	1	0.8	8.0	5240
	直线塔	110-FC21S-ZC2 (27)	2	0.8	9.0	5720
	直线塔	110-FC21S-ZC2 (30)	4	0.8	9.0	6200
	直线塔	110-FC21S-ZC2 (33)	1	0.8	9.0	6680
	直线塔	110-FC21S-ZCK (36)	1	1.0	9.0	7250
	转角塔	110-FD21S-J1 (21)	1	1.2	12	6584
	转角塔	110-FD21S-J1 (24)	2	1.2	14	7300
	转角塔	110-FD21S-J3 (21)	3	1.4	13	7527
	转角塔	110-FD21S-J3 (24)	2	1.4	13	8400
	转角塔	110-FD21S-J4 (21)	2	1.6	14	7870
	转角塔	110-FD21S-J4 (24)	1	1.6	16	8800
	转角塔	110-FD21S-DJ (21)	3	1.6	16	7699
	转角塔	110-FD21S-DJ (24)	2	1.6	15	8600
	转角塔	110-FD21S-J4 (21)	1	1.6	15	7870
	转角塔	110-FD21S-DJ (18)	1	1.6	17	6797
钢 管 杆	直线杆	110-FC21GS-Z2 (24)	1	1.8	15	/
	直线杆	110-FC21GS-Z2 (30)	1	2.2	13	/
	直线杆	110-FC21GS-Z3 (30)	3	2.2	13	/
	直线杆	110-FC21GS-Z3 (33)	1	2.2	13	/
	转角杆	110-FD21GS-J1 (24)	1	2.2	14	/
	转角杆	110-FD21GS-J4 (21)	1	2.8	17	/
	转角杆	110-FD21GS-J1A (15)	1	2.0	12	/
合计			36	/	/	/

塔基型号和塔基基础示意图如图 1.1-2 所示。



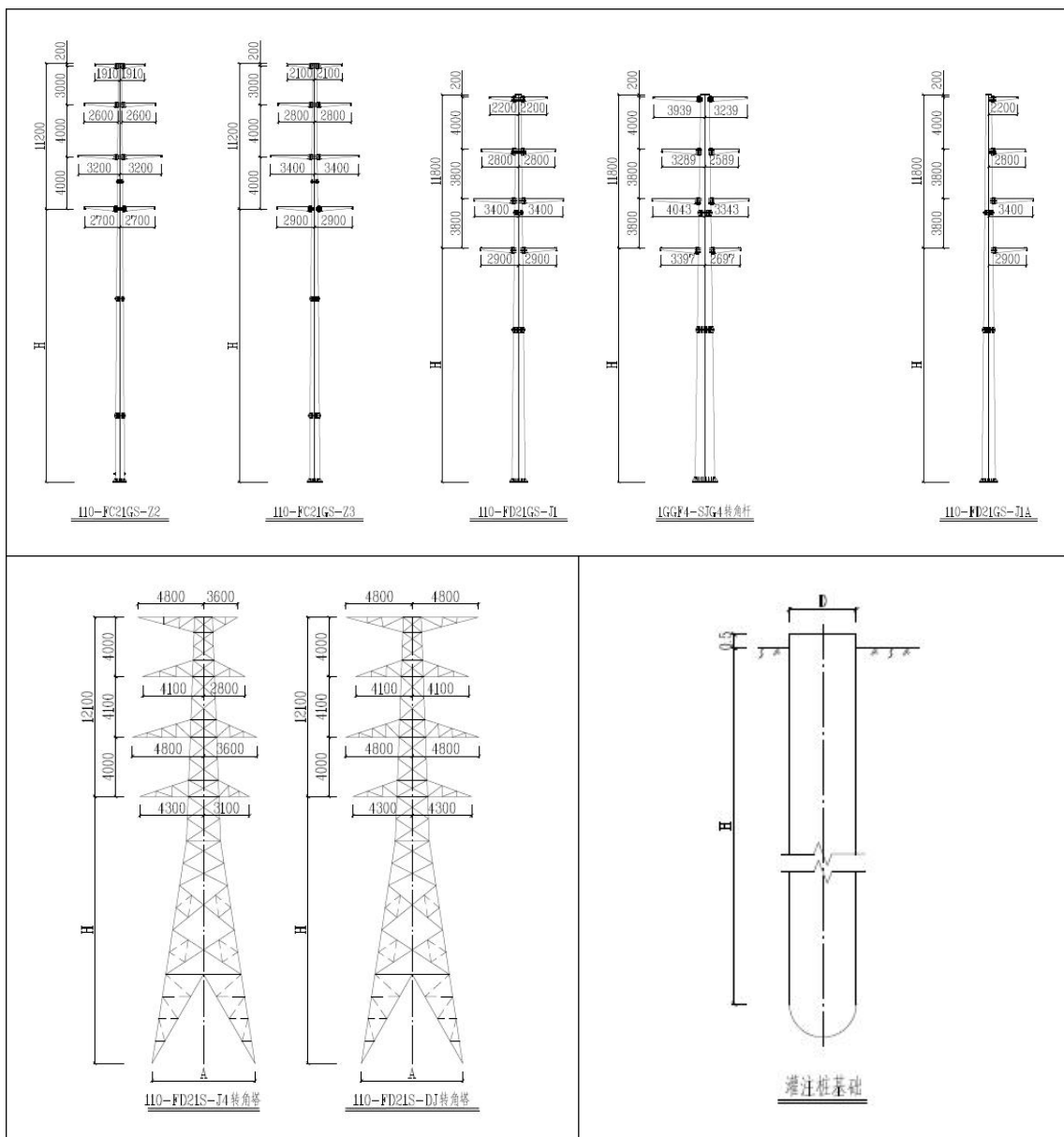


图 1.1-2 塔基型号及基础示意图

本工程电缆主要采用电缆排管、电缆井、电缆沟、顶管相结合的方式。以下逐一介绍电缆布设类型断面尺寸介绍：

1) 电缆排管

电缆排管断面尺寸类型分为以下两种：a) 电缆排管(8+4 孔)，排管宽 1.45m，高度 1.05m，覆土厚度 0.70m；b) 加强型电缆排管(8+4 孔)，排管宽 1.61m，高度 1.13m，覆土厚度 0.70m。电缆排管断面图如下所示。

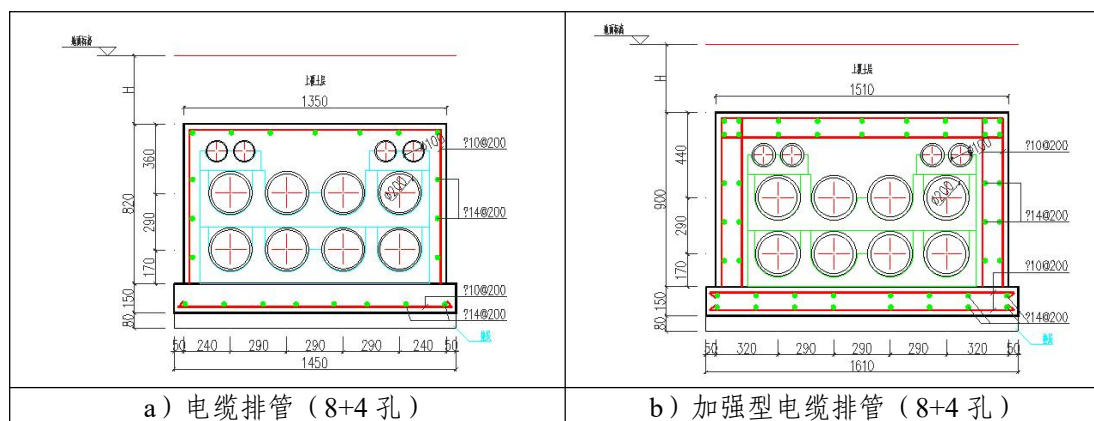


图 1.1-3 电缆排管断面图

2) 电缆沟

电缆沟尺寸类型分为以下三种：a) 三回 110kV 电缆沟，电缆沟宽 2.9m，高度 2.39m（含底板 0.1m），无覆土；b) 单回 110kV 电缆沟，电缆沟宽 2.3m，高度 2.39m（含底板 0.1m）；电缆沟宽 2.5m，高度 2.5m（含底板 0.1m），均无覆土；c) 双回 110kV 电缆沟，底板宽 2.6m，高度 2.6m（含底板 0.1m），无覆土。电缆沟断面图如下所示。

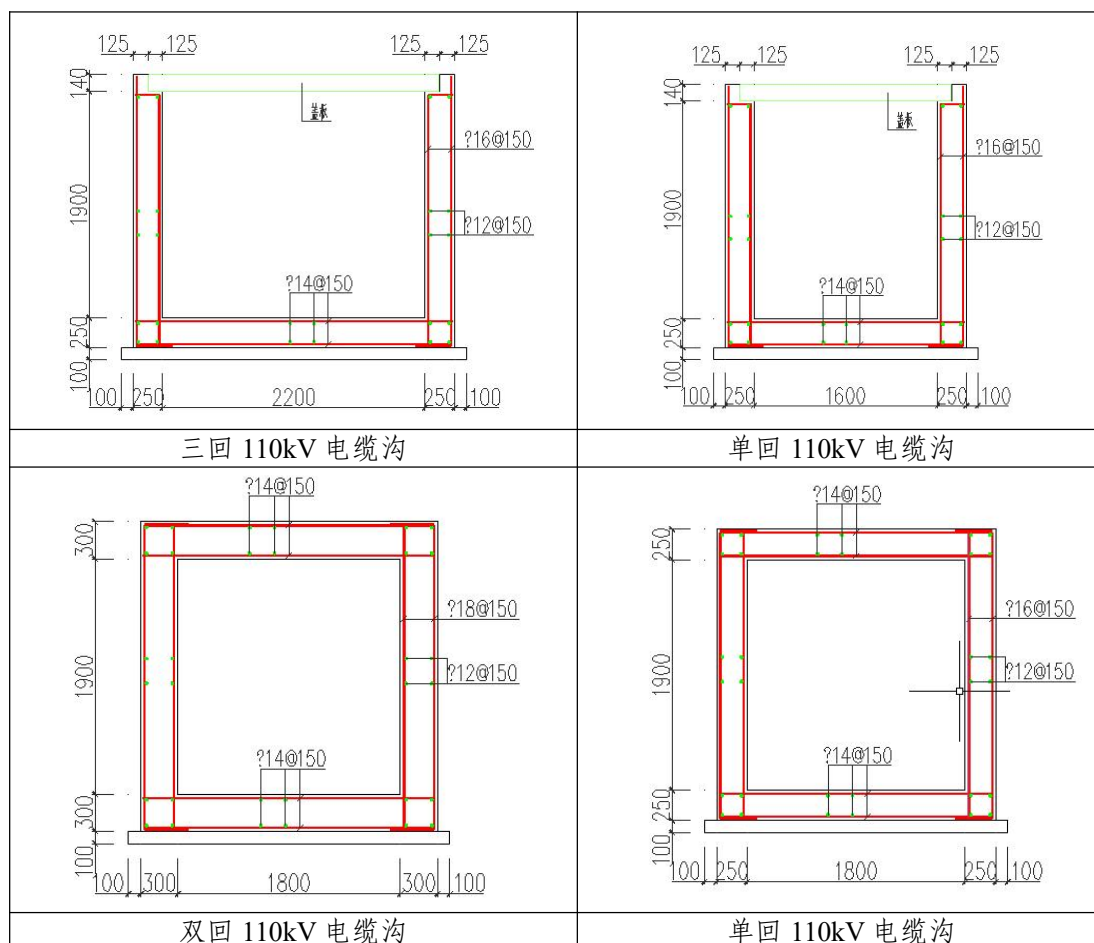


图 1.1-4 电缆沟断面图

3) 电缆井

电缆井尺寸类型分为以下三种：a) 直线井，电缆井宽 2.50m，高度 2.15m，覆土厚度 0.70m；b) 转角井，电缆井宽 2.60m，高度 2.50m，覆土厚度 0.70m。电缆井平、剖面图如下所示。

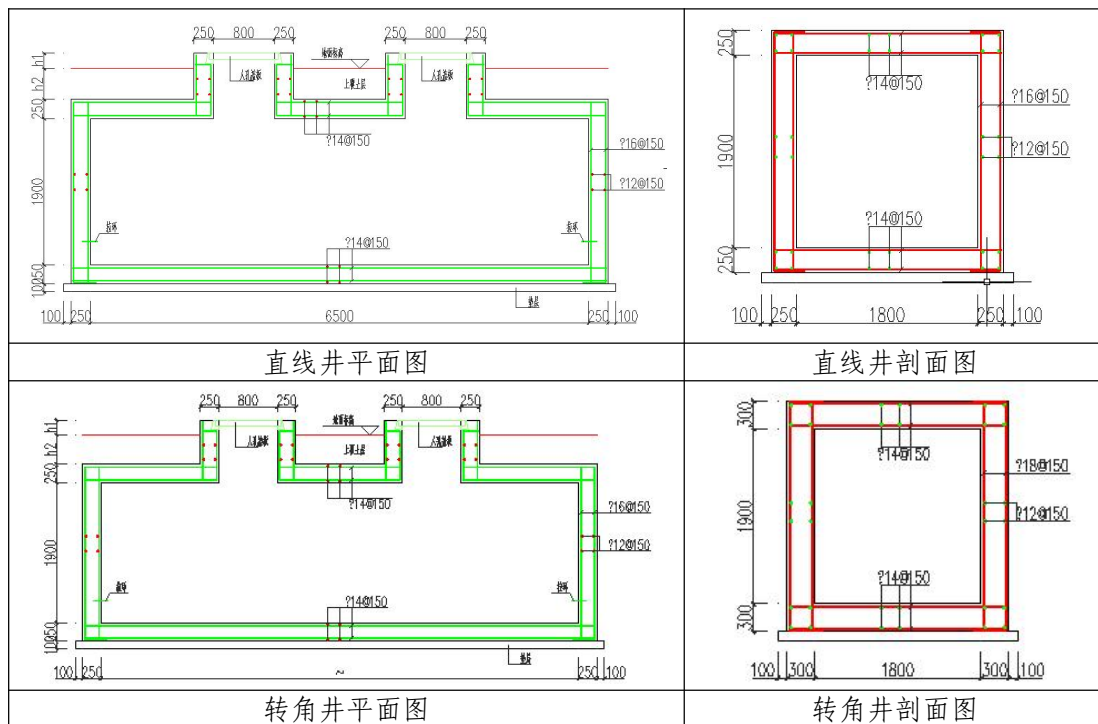
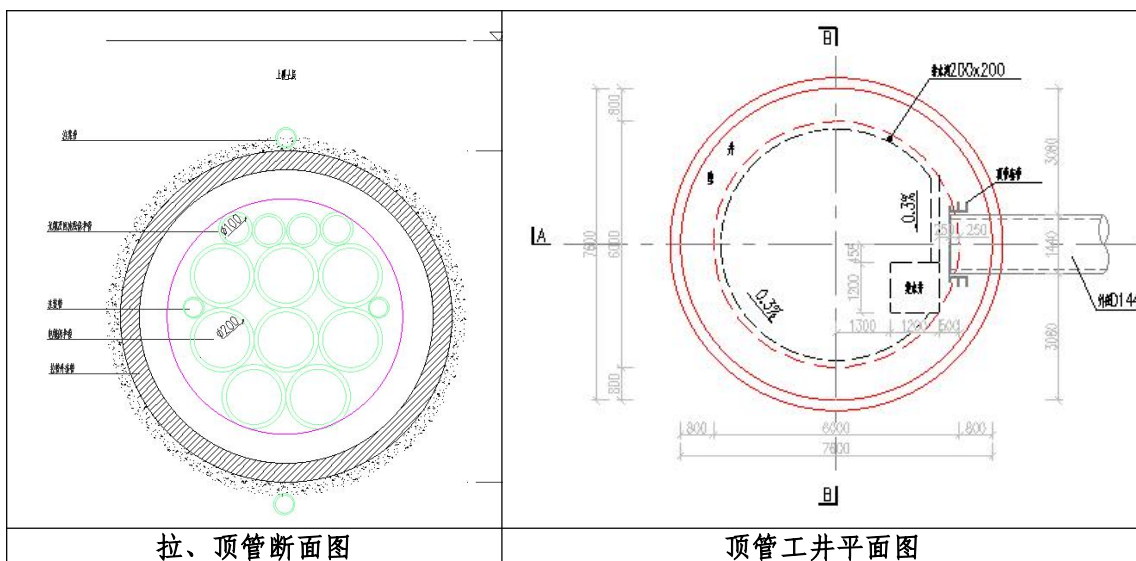
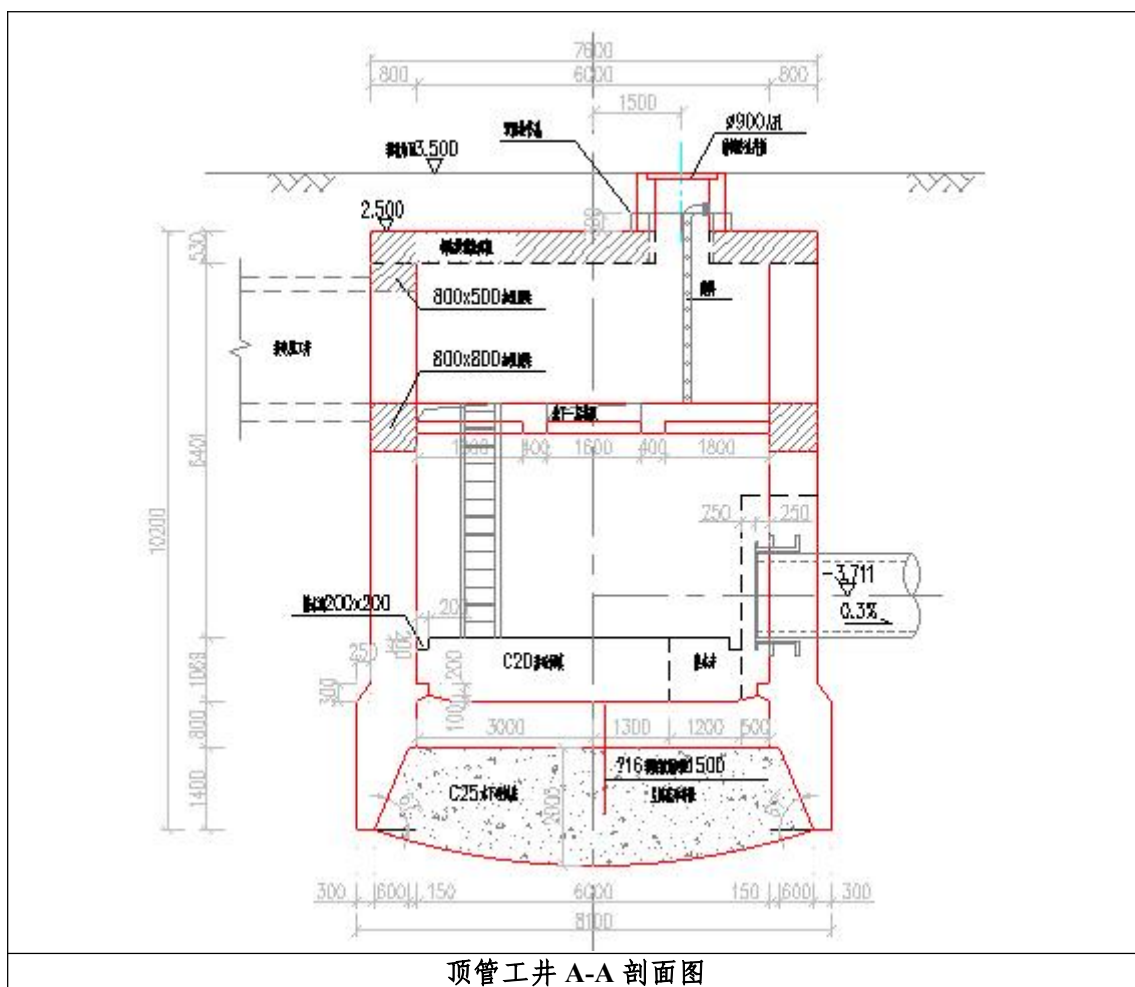


图 1.1-5 电缆井平、断面图

4) 电缆拉、顶管

新建电缆拉管和顶管长度共计 680m，电缆保护管内径 $d=200\text{mm}$ ，壁厚 16mm。顶管工作井直径 7.6m，深度 10.20m。





顶管工井 A-A 剖面图

图 1.1-6 拉管和顶管平、剖面图

电缆排管、电缆沟、电缆井以及顶管尺寸表见表 1.1-2。电缆排管、电缆沟、电缆井以及顶管工井断面图如图 1.1-3~1.1-6 所示。

表 1.1-2 电缆排管、电缆沟、电缆井以及顶管尺寸表

电缆类型		宽度 (m)	高度 (m)	覆土厚度 (m)
电缆排管	(8+4 孔)	1.45	1.05	0.70
	加强型 (8+4 孔)	1.61	1.13	0.70
电缆沟	单回	2.30	2.39	/
		2.50	2.50	/
	双回	2.60	2.60	/
电缆井	三回	2.90	2.39	/
	直线井	2.50	2.15	/
	转角井	2.60	2.50	/
电缆拉管		内径 d=200mm	壁厚 16mm	/
顶管工井		直径 7.6m	10.20	0.70




(3) 施工组织



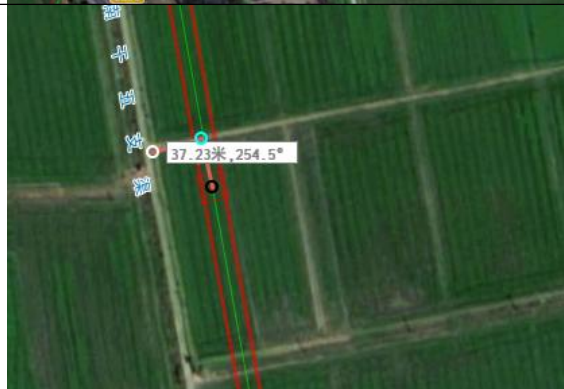
1) 施工道路布设

点式工程：间隔扩建利用原变电站内以及进站道路，满足施工要求，无需额外布设施工临时便道。

线路工程：本工程沿线涉及县道以及村道，沿线道路较为发达，基本能满足设备运输要求。新建塔基位于耕地时，施工前应提前布设施工便道衔接周边道路，通过奥维地图影像等比例实际测量，施工便道总长度 1023m，宽度约 4.0m，施工便道占地面积共计 4092m²。部分塔基施工便道布设位置表见表 1.1-3 所示。

表 1.1-3 部分塔基施工便道布设位置表

塔基	奥维影像位置	施工便道长度	起始点坐标
N1 塔		96m	起点：经度**，纬度** 终点：经度**，纬度**
J4 塔		26m	起点：经度**，纬度** 终点：经度**，纬度**
J5 塔		16m	起点：经度**，纬度** 终点：经度**，纬度**

J9 塔		82m	起点: 经度**, 纬度** 终点: 经度**, 纬度**
J13 塔		116m	起点: 经度**, 纬度** 终点: 经度**, 纬度**
J15 塔		37m	起点: 经度**, 纬度** 终点: 经度**, 纬度**

2) 施工生产生活区

本工程施工生活区租用周边民房，不单独搭设施工生活区。施工生产区主要用于材料的堆放，临时堆放在各区域临时占地中，不额外设置施工生产区。

3) 临时堆土区

塔基及塔基施工区临时堆土布设于塔基临时占地区域内，单个塔基按照堆土长度约为 6m，宽度约为 8m 考虑，占地面积约为 48m²，堆土高度均不超过 3.0m。工程所有表土和一般土石方分开堆放。工程所需回填土优先利用自身挖方进行回填，土方堆放时间较短，施工期间应做好临时苫盖等防护措施。电缆施工区堆土（含表土和一般土石方，以一侧堆放为主）宽度约 2m，长度约 2799m，占地面积约 5598m²，堆土高度均不超过 3.0m。工程所需回填土优先利用自身挖方进行回填，土方堆放时间较短，施工期间应做好临时苫盖等防护措施。故，本项目不

单独设置临时堆土区。

4) 给排水设计

给水：①点式工程水源采用接市政自来水作为施工人员施工期间用水水源；②线路工程供水水源采取接市政自来水或者附近河流抽取方式。

排水：①点式工程利用原站区雨水排水系统，经雨水口、雨水检查井汇流至周边道路市政雨水排水管网；②线路工程塔基及塔基施工区四周设置临时排水沟，经临时沉沙池沉淀后就近排入周边道路市政雨水管网，不会对周边水体产生影响。电缆通道一侧设置临时排水沟，电缆沟施工段末端会布设临时沉沙池，经临时沉沙池沉淀后排入临近农田灌溉沟道中或者周边道路市政雨水管网，不会对周边水体产生影响。

5) 供电系统

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的，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。

6) 通讯系统

本工程施工场地内施工人员相对较少，可采用无线通信设备进行联络。

(4) 施工方法及工艺

1) 塔基工程施工工艺

①表土剥离：表土剥离只对基础开挖部分进行剥离，其他未扰动区域采用铺垫进行表土保护。采取条带外移剥离法进行表土剥离施工，即按条带由内向外剥离、运输。待剥离耕作层区域用白灰色线明显标识并划分成若干条带状；按白色标识线由外向内逐条带剥离；在条带两头交替向外运输，单次剥离长度视土方量而定。

②钻孔灌注桩：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出来，施工结束后，泥浆在泥浆沉淀池中沉淀干化，就地深埋于施工区域 1.0m 以下。36 座钻孔灌注桩基础塔基场地分别布设一座泥浆沉淀池，位于灌注桩桩基旁，泥浆沉淀池尺寸长×宽×高为 6m×5m×1.5m，共设置 36

座。

③塔基土方回填：塔基开挖回填后，采取人工夯实方式对塔基回填土进行分层碾压。

④线路架线施工：线路架线采用张力架线方法施工，施工方法依次为：放线通道处理、架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。架线施工中跨越障碍物时采用占地和扰动均较小的搭建竹木塔架的方法，塔架高度及宽度视障碍物宽度情况而定，以不影响障碍物运行为准。

2) 电缆工程施工工艺：

电缆排管：采用垂直开挖方式，沟槽开挖前应根据地下管线埋设情况判定是机械开挖还是人工开挖；机械开挖时为防止超挖，挖至设计标高前 20~30cm 时用人工开挖，检修平整，超挖深部分要用砂填平夯实。工程开挖土方就近堆放在电缆通道一侧，表土与一般土应分开堆放；开挖要保证连续作业，衔接工序流畅；沟槽开挖土方根据不同土质分开堆放，以备基坑回填时选择利用。

电缆沟、电缆井：施工准备→电缆沟（井）基槽开挖→浇筑混凝土底板垫层→电缆沟（井）砌筑→电缆沟（井）墙体浇筑→电缆沟（井）压顶采用预制混凝土压顶→电缆沟（井）扁铁安装→电缆沟（井）粉刷。

电缆拉管：准备工作→根据设计图纸和测量工具进行定位放线→管线探测（明确原有管线位置、埋深及管径且做好标记）→地质勘探（明确地质情况，确定托管采用泥浆的最佳配比和敷管深度）→挖工作坑且需设置安全警示标志→设备就位→打导向孔→回扩成孔。

电缆顶管：首先施工准备，前期现场勘查，明确地质条件以及地下管线分部情况，确定顶管线路走向、工作井与接收井位置，准备顶管机、导轨、千斤顶、测量仪器等设备。然后工作井和接收井的施工，采用钢板桩进行支护，防止塌方，安装混凝土后背墙和导轨系统，确保顶进方向精准。其次设备安装与调试，将顶管机吊装至工作井内，安装在导轨上，连接液压系统、泥浆循环系统及测量导向系统（如激光导向），并调试设备。最后进行顶管推进施工，每推进一节管，吊装下一节管节并进行接口连接，逐段顶进直至到达接收井。

1.1.4 工程占地

(1) 间隔改造区

①安宜 110 千伏间隔改造工程

本期在 220kV 安宜变 110kV 宜电线（818）、宜运线（819）间隔内拆除原有电缆终端支架及基础 4 基，并重新新建，新建钢筋砼电缆沟 25m，拆除并新建围墙 15m。根据主体工程设计资料，安宜变站内改造工程占地面积约 68m²。

②黄滕 220 千伏变电站 110 千伏间隔改造工程

本期在 220kV 黄滕变 110kV 黄齐山阳支 7J1 线间隔内线路侧新建电压互感器支架及基础 1 基。根据主体工程设计资料，黄滕变站内改造工程占地面积约 12m²。

(2) 塔基及塔基施工区

本工程新建架空线路长度共计 9.05km，新建塔基共 36 基（其中角钢塔 27 基，钢管杆 9 基），塔基全部采用单桩钻孔灌注桩。

本工程新建塔基 36 基，一般塔基角钢塔永久占地面积按照（铁塔根开+基础立柱宽+2m）² 计算，总占地面积按照（铁塔根开+基础立柱宽+12m）² 计算；钢管杆永久占地面积按照（立柱直径+2m）² 计算，总占地面积按照（立柱直径+12m）² 计算。经统计分析，塔基及塔基施工区总占地面积 13204m²，其中永久占地 3180m²，临时占地 10024m²。

新建塔基占地具体计算情况见表 1.1-4 所示。

表1.1-4 本工程新建塔基占地情况一览表

塔基名称	塔基型号	塔基数量 (基)	铁塔根开 (mm)	基础立柱宽/m	永久占地/m ²	临时占地/m ²	总占地面积/m ²	
角钢塔	直线塔	110-FC21S-ZC2	1	5240	0.8	65	260	325
	直线塔	110-FC21S-ZC2	2	5720	0.8	145	541	686
	直线塔	110-FC21S-ZC2	4	6200	0.8	324	1120	1444
	直线塔	110-FC21S-ZC2	1	6680	0.8	90	289	379
	直线塔	110-FC21S-ZCK	1	7250	1.0	105	305	410
	转角塔	110-FD21S-J1	1	6584	1.2	96	295	391
	转角塔	110-FD21S-J1	2	7300	1.2	221	620	841
	转角塔	110-FD21S-J3	3	7527	1.4	358	956	1314
	转角塔	110-FD21S-J3	2	8400	1.4	278	672	950
	转角塔	110-FD21S-J4	2	7870	1.6	263	659	922
	转角塔	110-FD21S-J4	1	8800	1.6	154	348	502

	转角塔	110-FD21S-DJ	3	7699	1.6	383	978	1361
	转角塔	110-FD21S-DJ	2	8600	1.6	298	688	986
	转角塔	110-FD21S-J4	1	7870	1.6	132	329	461
	转角塔	110-FD21S-DJ	1	6797	1.6	108	308	416
钢管杆	直线杆	110-FC21GS-Z2	1	/	1.8	14	176	190
	直线杆	110-FC21GS-Z2	1	/	2.2	18	184	202
	直线杆	110-FC21GS-Z3	3	/	2.2	53	552	605
	直线杆	110-FC21GS-Z3	1	/	2.2	18	184	202
	转角杆	110-FD21GS-J1	1	/	2.2	18	184	202
	转角杆	110-FD21GS-J4	1	/	2.8	23	196	219
	转角杆	110-FD21GS-J1A	1	/	2.0	16	180	196
合计			36	/	/	3180	10024	13204

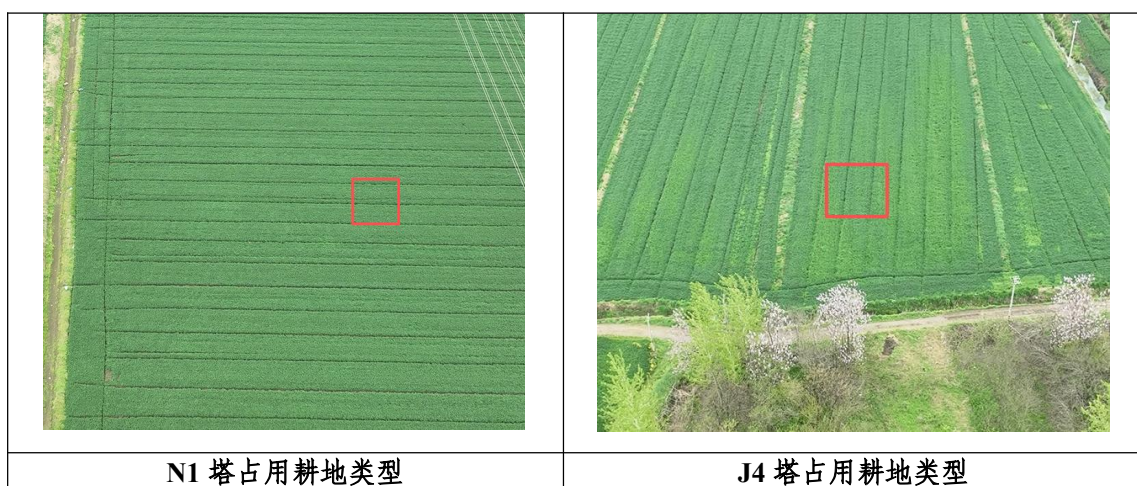



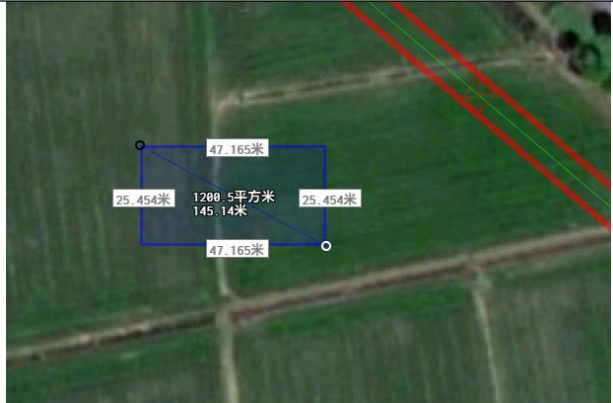
图 1.1-3 塔基原地貌图（拍摄时间：2026 年 4 月）

（2）牵张场和跨越场区

本工程设置牵张场（含牵引场和张力场）2 处，每处占地面积按 1200m² 计算，牵张场占地面积共计 2400m²。本工程设置跨越场共 14 处，其中跨越国道 1 次，跨越省道 1 次，跨越县道 1 次，跨越一般道路 5 次，跨越通航河流大溪河 1 次，一般河流 3 次，跨越 10kV 电力线路 2 次，每处跨越场占地面积按 100m² 计算，跨越场占地面积共计 1400m²。

综合以上分析，牵张场及跨越场区占地面积共计 3800m²。牵张场位置表见表 1.1-5 所示。

表 1.1-5 牵张场位置表

类型	奥维影像位置	牵张场面积	中心点坐标
J7 塔处牵张场		1200m ²	经度**, 纬度**
J18 塔处牵张场		1200m ²	经度**, 纬度**

(3) 施工便道区

根据现场勘查情况，新建塔基基本位于耕地，施工前需布设施工临时道路，施工临时道路长度约 1023m，宽度约 4.0m，占地面积约 4092m²。

(4) 电缆施工区

根据主体工程设计资料，本工程电缆型式采用电缆排管、电缆沟、电缆井以及电缆顶管型式，基础开挖均采用垂直开挖方式。本工程电缆施工多沿安宜镇城市交通道路一侧布设，场地条件受限，电缆施工区占地计算方式按电缆通道两侧共外扩 6m 范围（外扩宽度按一侧 2m，另一侧 4m 考虑）作为电缆通道施工作业带。经计算得出，电缆施工区总占地面积 25111m²，其中永久占地面积 1478m²，临时占地面积 23633m²。

电缆施工区占地具体计算情况见表 1.1-4 所示。

表 1.1-4 电缆施工区占地情况计算表

电缆类型		长度/m	尺寸/m					永久占地 /m ²	临时占地 /m ²	占地面积 /m ²	
			基础尺寸		覆土深度	人工作业面 b ⁽¹⁾	施工作业带 ⁽²⁾				总宽度 (W+b+施工作业带)
			宽度 W	深度 H (不含覆土)							
电缆排管	(8+4 孔)	1134	1.45	1.05	0.70	1.0	6	8.45	0	9582	9582
	加强型(8+4 孔)	524	1.61	1.13	0.70	1.0	6	8.61	0	4512	4512
电缆沟	单回	25	2.30	2.39	/	1.0	6	9.30	233	0	233
		43	2.50	2.50	/	1.0	6	9.50	409	0	409
	双回	54	2.60	2.60	/	1.0	6	9.60	518	0	518
	三回	23	2.90	2.39	/	1.0	6	9.90	228	0	228
电缆井	直线井	384	2.50	2.15	0.70	1.0	6	9.50	38	3610	3648
	转角井	123	2.60	2.50	0.70	1.0	6	9.60	16	1165	1181
电缆拉+顶管		680	电缆拉管共 4 处, 顶管 2 处, 每处均设置临时施工场地, 临时施工场地面积按每处 800m ² 考虑。					36	4764	4800	
小计		2990	/	/	/	/	/	/	1478	23633	25111

注: ⁽¹⁾人工作业面 b 指电缆沟开挖每侧预留 50cm 用于人工作业留有的施工宽度; ⁽²⁾施工作业带指电缆通道基础施工过程中需要人工、机械、土方等临时占压所需要的临时占地。

3、总占地面积

综合以上分析，本工程总占地面积为 46287m²，其中永久占地 4738m²，临时占地 41549m²。工程占地类型中，公共管理与公共服务用地 80m²，耕地 25532m²，其他土地 396m²，交通运输用地 20279m²。

工程占地面积统计表见表 1.1-6 所示。

表 1.1-6 工程占地面积统计表 (单位: m²)

项目组成	占地性质		小计	占地类型			
	永久占地	临时占地		公共管理与公共服务用地	耕地	其他土地*	交通运输用地
间隔改造区	80	0	80	80	0	0	0
塔基及塔基施工区	3180	10024	13204	0	12913	291	0
牵张场及跨越场区	0	3800	3800	0	3000	0	800
施工便道区	0	4092	4092	0	3987	105	0
电缆施工区	1478	23633	25111	0	5632	0	19479
合计	4738	41549	46287	80	25532	396	20279

注*: 项目原地貌涉及空闲地, 根据 GB/T21010-2017 空闲地属于一级分类的其他土地。

1.1.5 土石方平衡

1、表土剥离

本工程根据现场实际占地情况进行表土剥离、保存和利用, 剥离厚度按 30cm 考虑。

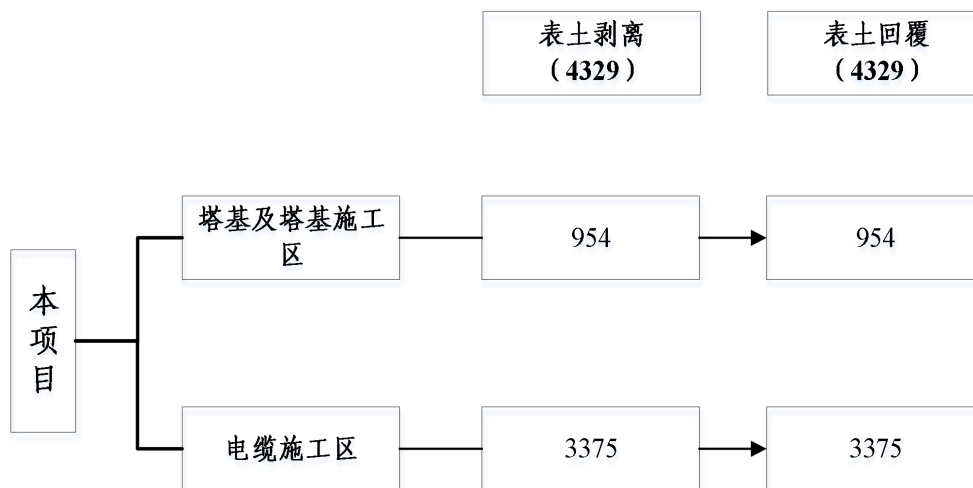
经查看现场, 本工程占地类型涉及公共管理与公共服务用地、耕地、其他土地、交通运输用地, 本项目表土剥离仅对塔基及塔基施工区和电缆施工区工程开挖面进行剥离, 间隔改造区支架基础更换主要为硬化, 牵张场及跨越场区和施工便道区扰动深度不超过 20cm 的, 采用铺设钢板进行保护地表。经统计计算, 项目区表土剥离面积约 14431m², 剥离厚度 30cm, 共计剥离表土量为 4329m³, 剥离的表土临时堆放于塔基及塔基施工区和电缆施工区临时占地中, 后期用于该区域表土回覆。

表土资源调查图见图 1.2-1 所示。

表 1.1-7 表土数量平衡表

项目组成	表土剥离			表土回覆		
	面积(m ²)	厚度(cm)	数量(m ³)	面积(m ²)	厚度(cm)	数量(m ³)
塔基及塔基施工区	3180	30	954	3002	31.78	954
电缆施工区	11251	30	3375	9773	34.53	3375
合计	14431	/	4329	12775	/	4329

注*: 塔基及塔基施工区表土剥离区域包含永久占地区域 3180m²; 表土回覆扣除该区域桩实际硬化面积 178m²。电缆施工区表土回覆扣除硬化面积 1478m²。

图 1.1-5 表土平衡流向框图 (单位: m³)

2、一般土石方

(1) 间隔改造区

①安宜 110 千伏间隔改造工程

本期在 220kV 安宜变 110kV 宜电线 (818)、宜运线 (819) 间隔内拆除原有电缆终端支架及基础 4 基, 并重新新建, 新建钢筋砼电缆沟 25m, 拆除并新建围墙 15m。根据主体设计资料安宜变间隔改造施工过程中挖方 49m³, 填方 49m³。

②黄滕 220 千伏变电站 110 千伏间隔改造工程

本期在 220kV 黄滕变 110kV 黄齐山阳支 7J1 线间隔内线路侧新建电压互感器支架及基础 1 基。根据主体工程设计资料, 黄滕变站内改造工程施工过程中挖方 19m³, 填方 19m³。

(2) 塔基及塔基施工区

本工程共新建塔基 36 基, 塔基不存在塘中立塔情况, 塔基基础全部采用单桩钻孔灌注桩, 新建塔基共计挖方量 3950m³ (泥浆量 2470m³, 一般土 1480m³), 填方量 3950m³ (泥浆量 2470m³, 一般土 1480m³), 无借方, 无余 (弃) 方。占

用耕地施工的塔基泥浆在塔基临时施工场地中进行沉淀干化后,就地深埋于施工区域 1.0m 以下,不考虑外运堆置。

新建塔基基础开挖具体情况见表 1.1-8。

表 1.1-8 本工程塔基基础开挖情况一览表

序号	塔型	塔基数 量	基础数 量	基础型式 (m)			挖方 (m ³)		填方 (m ³)		借方 (m ³)	余方 (m ³)
				桩径	露头	桩埋深	一般土	泥浆	一般土	泥浆		
1	110-FC21S-ZC2	1	4	0.8	0.5	8.0	0	16	0	16	0	0
2	110-FC21S-ZC2	2	8	0.8	0.5	9.0	0	36	0	36	0	0
3	110-FC21S-ZC2	4	16	0.8	0.5	9.0	0	72	0	72	0	0
4	110-FC21S-ZC2	1	4	0.8	0.5	9.0	0	18	0	18	0	0
5	110-FC21S-ZCK	1	4	1.0	0.5	9.0	0	28	0	28	0	0
6	110-FD21S-J1	1	4	1.2	0.5	12	0	54	0	54	0	0
7	110-FD21S-J1	2	8	1.2	0.5	14	0	127	0	127	0	0
8	110-FD21S-J3	3	12	1.4	0.5	13	0	240	0	240	0	0
9	110-FD21S-J3	2	8	1.4	0.5	13	0	160	0	160	0	0
10	110-FD21S-J4	2	8	1.6	0.5	14	0	225	0	225	0	0
11	110-FD21S-J4	1	4	1.6	0.5	16	0	129	0	129	0	0
12	110-FD21S-DJ	3	12	1.6	0.5	16	0	386	0	386	0	0
13	110-FD21S-DJ	2	8	1.6	0.5	15	0	241	0	241	0	0
14	110-FD21S-J4	1	4	1.6	0.5	15	0	121	0	121	0	0
15	110-FD21S-DJ	1	4	1.6	0.5	17	0	137	0	137	0	0
16	110-FC21GS-Z2	1	1	1.8	0.5	15	0	38	0	38	0	0
17	110-FC21GS-Z2	1	1	2.2	0.5	13	0	49	0	49	0	0
18	110-FC21GS-Z3	3	3	2.2	0.5	13	0	148	0	148	0	0
19	110-FC21GS-Z3	1	1	2.2	0.5	13	0	49	0	49	0	0
20	110-FD21GS-J1	1	1	2.2	0.5	14	0	53	0	53	0	0
21	110-FD21GS-J4	1	1	2.8	0.5	17	0	105	0	105	0	0
22	110-FD21GS-J1A	1	1	2.0	0.5	12	0	38	0	38	0	0

序号	塔型	塔基数 量	基础数 量	基础型式 (m)			挖方 (m ³)		填方 (m ³)		借方 (m ³)	余方 (m ³)
				桩径	露头	桩埋深	一般土	泥浆	一般土	泥浆		
	小计1	36	123	/			0	2470	0	2470	0	0
	泥浆沉淀池	36座	/	长×宽×深=6m×5m×1.5m; 按 1:1 放坡开挖			1080	0	1080	0	0	0
	临时排水沟	3656m	/	土质倒梯形,底宽0.3m,深度0.2m, 边坡坡比 1:0.5			292	0	292	0	0	0
	临时沉沙池	36座	/	土质,长×宽×深=2m×1m×1.5m			108	0	108	0	0	0
	小计2	/	/	/			1480	0	1480	0	0	0
	合计	/	/	/			1480	2470	1480	2470	0	0
							3950		3950			

(3) 牵张场及跨越场区

牵张场区施工主要是机械占压及人为扰动,一般采用铺设钢板的方式保护地表,本区域不涉及土方挖填工作。

(4) 施工便道区

施工便道区施工主要是机械占压及人为扰动,一般采用铺设钢板的方式保护地表,本区域不涉及土方挖填工作。

(5) 电缆施工区

电缆施工区产生土方主要包括电缆工作井、排管、拉+顶管和电缆沟开挖;土方回填主要包括电缆排管、电缆井顶部覆土回填工作。

结合电缆施工区一般土石方计算表得出,电缆施工区挖方 15265m^3 ,填方 8792m^3 ,余方 6473m^3 。

表 1.1-4 电缆施工区一般土石方挖填情况计算表

电缆类型		长度/m	尺寸/m			覆土深度/m	总开挖深度/m	挖方量/m ³	填方量/m ³	余方/m ³
			基础尺寸		人工作业面 b ⁽¹⁾					
			宽度 W	深度 H (不含覆土)						
电缆排管	(8+4 孔)	1134	1.45	1.05	1.0	0.70	1.75	4862	3135	1727
	加强型 (8+4 孔)	524	1.61	1.13	1.0	0.70	1.83	2503	1550	953
电缆沟	单回	25	2.30	2.39	1.0	/	2.39	197	60	137
		43	2.50	2.50	1.0	/	2.50	376	107	269
	双回	54	2.60	2.60	1.0	/	2.60	505	140	365
	三回	23	2.90	2.39	1.0	/	2.39	214	55	159
电缆井	直线井	384	2.50	2.15	1.0	0.70	2.85	3830	1766	2064
	转角井	123	2.60	2.50	1.0	0.70	3.20	1417	618	799
电缆拉+顶管		680	电缆拉管共 4 处, 顶管 2 处, 拉管处涉及挖填方包括泥浆沉淀池的开挖和拉管在施工过程中产生的泥浆量; 顶管处涉及挖填方包括顶管工井的开挖及回填、顶进过程中泥浆产生以及工井回填土。综合分析, 电缆拉管和顶管共产生挖方量为 1361m ³ , 填方量为 1361m ³				1361 (含泥浆量约 770m ³)	1361 (含泥浆量约 770m ³)	0	
小计		2990	/	/	/	/	/	15265	8792	6473

注: ⁽¹⁾人工作业面 b 指电缆沟开挖每侧预留 50cm 用于人工作业留有的施工宽度。

3、总土石方平衡

综上所述，本工程共计挖填方总量为 40751m³，其中挖方 23612m³（其中表土剥离 4329m³，一般土 16043m³，泥浆 3240m³），填方 17139m³（其中表土回覆 4329m³，一般土 9570m³，泥浆 3240m³），无借方，余（弃）方 6473m³。塔基施工和电缆施工产生的表土均用于该区域表土回覆，便于复耕或者植被恢复；泥浆在塔基临时施工场地中进行沉淀干化后，就地深埋于施工区域 1.0m 以下，不考虑外运堆置。电缆施工区余方由建设单位委托专业土方运输单位运至政府指定渣场或者其他工程利用。

表 1.1-9 总土石方挖填平衡情况表（单位：m³）

项目组成	挖方				填方				借方	余方
	表土	一般土石方		小计	表土	一般土石方		小计		
		一般土	泥浆			一般土	泥浆			
间隔改造区	0	68	0	68	0	68	0	68	0	0
塔基及塔基施工区	954	1480	2470	4904	954	1480	2470	4904	0	0
牵张场及跨越场区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
施工便道区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
电缆施工区	3375	14495	770	18640	3375	8022	770	12167	0	6473
合计	4329	16043	3240	23612	4329	9570	3240	17139	0	6473
	23612				17139					

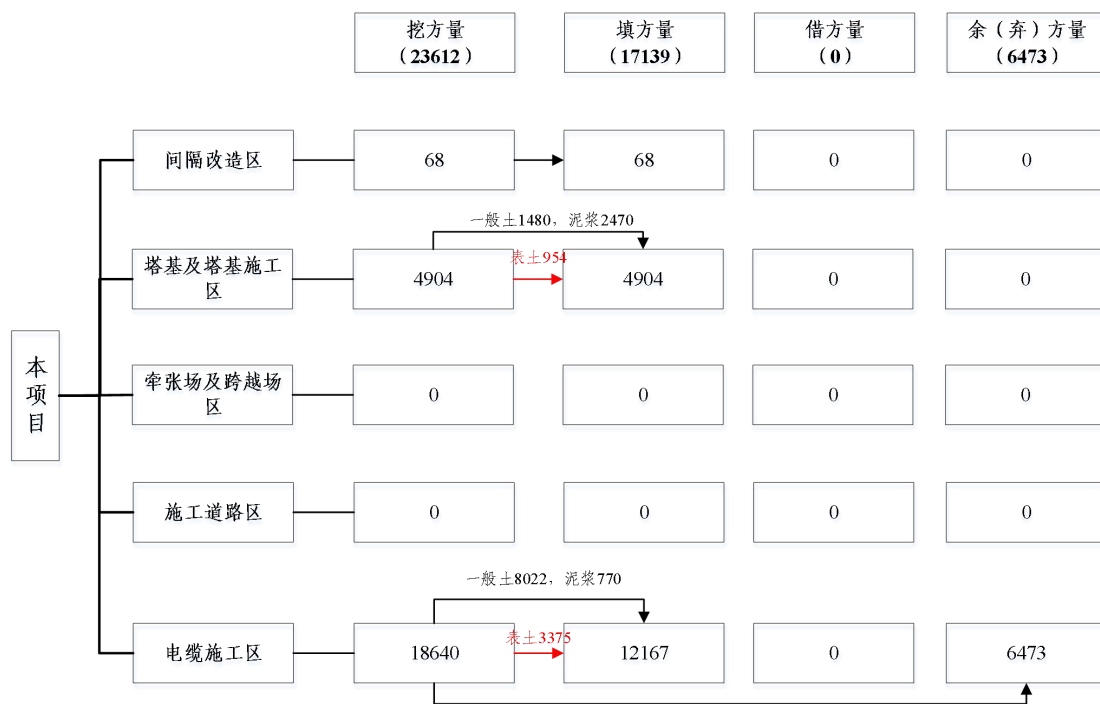


图 1.1-6 总土石方挖填平衡流向框图 (单位: m³)

1.1.6 施工进度

本工程具体施工进度见表 1.1-10。本工程开工日期 2026 年 11 月，完工日期 2027 年 12 月，共计 14 个月。

表 1.1-10 施工进度表

项目组成		施工时间 (年/月)													
		2026 年		2027 年											
		11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
间隔改造工程	站内改造基础														
	施工准备	■													
架空线路	塔基基础		■	■	■	■									
	立塔、挂线					■	■	■	■						
	牵张场及跨越场							■	■						
	场地清理									■	■				
电缆线路	施工准备				■										
	电缆基础开挖					■	■	■	■	■	■				
	主体施工、电气调试												■	■	

项目	内容		单位	数值
	极值	最高	°C	38.2 (2003.8.2)
		最低	°C	-12.4 (1984.1.23)
降水	多年平均降水量	多年	mm	997.9 (1965-2024)
	最大年降水量	多年	mm	1555.5 (1991)
	最小年降水量	多年	mm	593.8 (2004)
	日最大降水量	多年	mm	191.5 (2006.7.1)
相对湿度	多年平均		%	74
风速	多年年均		m/s	2.7
风向	全年主导风向和频率		/	SE/10.0%
	夏季主导风向和频率		/	SE/10.0%
	冬季主导风向和频率		/	NE/10.0%
无霜期	全年		d	235
蒸发量	全年平均		mm	900
气压	年平均大气压		kpa	101.6
大风日数	年大风日数		d	5-15
积温	大于等于 10°C 积温		°C	4500~5500
积雪、冻土深度	最大积雪深度		cm	29 (1955.1.1)
	冻土深度		cm	14 (1991.12.3)

1.2.4 水文

扬州市分属长江、淮河两大流域，承受长江、淮河流域近 200 万 km² 来水，素有洪水走廊之称；水域面积 1900.00km²，约占全市面积的 29.00%，70% 以上的面积位于江淮历史最高洪水位以下。境内有长江岸线 80.50km，京杭大运河、南水北调输水线纵穿腹地，淮河入江水道由北向南沟通白马湖、宝应湖、高邮湖、邵伯湖 4 湖，汇入长江，全长 143.30km。

本工程地处运东里下河地区射阳湖水系，跨越二里排河、大兴排河、大溪河等河道。本线路跨越河道水流平缓，河岸基本稳定，无明显冲淤变化。

二里排河位于江苏省扬州市宝应县城区北部，西起临城沿运总渠，东至宝漕河，全长约 4.2km，平均水面宽度为 28m，是城区重要的排涝与生态河道。

大兴排河为区域性排水沟渠，为人工开挖的排涝沟渠，服务于农田排渍或城市低洼地区排水。

大溪河北起宝应县泾河镇黄埔，西接京杭运河，向东流经宝应东部，在建湖县境内汇入黄沙港后称西塘河。全长约 66km，其中宝应境内为主要河段。大溪河是里下河地区重要骨干河道，承担行洪、排涝、灌溉、航运及生态旅游等多功能，近年来通过系统治理已成为江苏省生态河道建设的示范样板。

1.2.5 土壤

扬州市位于长江下游区域，地势平缓。通过现场勘察，土壤类型主要以水稻土、潮土及沼泽土为主。

本工程表土剥离面积约 14431m²，剥离厚度 30cm，共计剥离表土量为 4329m³。



图 1.2-1 表土资源剖面图（占用耕地类型）

1.2.6 植被

项目所在区域属亚热带常绿阔叶林，植被资源丰富，树木种类繁多。主要有柳、榆、杨、意杨、刺槐等树种，还有杏、桃、李等经济果树，草类则以自然生长的白茅为主，区内低洼湿地区域分布有柴蒲、莲藕、菱角及芦苇等水生植物。扬州市范围内垦殖系数较高，主要种植水稻、小麦、油菜、花生等农作物。宝应县植被覆盖率约 68.32%。

本工程涉及占用公共管理与公共服务用地、耕地、其他土地以及交通运输用地，林草植被覆盖率约 78.23%。

1.3 水土保持分析评价

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》（GB50433-2018）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。根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分结果》（办水保〔2013〕188号），项目所在区域不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区；依据江苏省水利厅《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），

项目所在区域安宜镇属于江苏省省级水土流失重点预防区。

由于项目选址选线无法避让江苏省省级水土流失重点预防区,通过优化施工工艺、节约占地以及水土保持措施布设等方便减少对地表扰动。间隔改造在原有变电站内进行施工,不涉及新增占地。线路采用架空和电缆相结合方式建设,施工时严格控制施工作业带,有效减少地表扰动。工程主体施工上优化塔基基础施工工艺,桩基基础采用单桩钻孔灌注桩,严格控制占地面积,加强对表土资源的保护。塔基基础施工过程中通过采取设置临时排水沟、临时沉沙池、临时苫盖、铺设钢板等措施,一定程度上的减少了水土流失。电缆采用明挖和拉/顶管相结合的方式施工,明挖作业施工时按 6m 宽度外扩施工作业带,可有效减少地表扰动,进而减少了输变电路线总体占地面积;拉/顶管施工布设工作土坑,进而减少了输变电路线总体占地面积以及基础土石方挖填工程量。因此,从水土保持的角度分析,本工程无重大水土保持制约因素。

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

主体工程计划完工时间为 2027 年 12 月,因此确定本方案设计水平年为主体工程完工后的下一年,即 2028 年。

1.4.2 防治目标

本项目位于江苏省扬州市宝应县泾河镇、黄塍镇、安宜镇,根据《全国水土保持区划(2015-2030)》,项目所在区域属于南方红壤区——江淮丘陵及下游平原区——江淮下游平原农田防护水质维护区。根据《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)文件的内容,工程所在地泾河镇、黄塍镇不属于江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区,安宜镇属于江苏省省级水土流失重点预防区。根据国家《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018),水土流失防治标准应执行南方红壤区一级防治标准。

本方案应达到下列防治水土流失的基本目标:

(1) 定性目标

- 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。

（2）定量目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）4.0.7 节规定土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1.0。

本工程水土流失防治指标值如下：施工期渣土防护率达 95%，表土保护率达 92%；设计水平年水土流失治理度达 98%，土壤流失控制比达 1.0，渣土防护率达 97%，表土保护率达 92%，林草植被恢复率达 98%，林草覆盖率达 27%。

水土流失防治指标值具体情况见表 1.4-1。

表 1.4-1 本工程水土流失防治指标值

指标	标准值		侵蚀强度调整	省级水土流失重点预防区	方案目标值	
	施工期	设计水平年	微度		施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	/	98	/	/	/	98
土壤流失控制比	/	0.9	+0.1	/	/	1.0
渣土防护率 (%)	95	97	/	/	95	97
表土保护率 (%)	92	92	/	/	92	92
林草植被恢复率 (%)	/	98	/	/	/	98
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 46287m²，其中永久占地 4738m²，临时占地 41549m²。

表 1.4-2 水土流失防治责任范围

（单位：m²）

防治分区	占地性质		防治责任范围面积
	永久占地	临时占地	
间隔改造区	80	0	80

塔基及塔基施工区	3180	10024	13204
牵张场及跨越场区	0	3800	3800
施工便道区	0	4092	4092
电缆施工区	1478	23633	25111
合计	4738	41549	46287

2 水土流失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

本工程水土流失预测范围为 46287m²。预测单元为工程建设扰动地表的时段和形式总体相同、扰动强度和特点大体一致的区域。本工程的预测单元为间隔改造区、塔基及塔基施工区、牵张场及跨越场区、施工便道区、电缆施工区。

2.1.2 预测时段

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），水土流失预测时段标准划分为施工期（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 11 月~2027 年 12 月，项目区雨季为 5~9 月，自然恢复期为 2028 年 1 月~2029 年 12 月。自然恢复期根据当地自然条件和植物生长情况确定，按 2.0 年进行预测。项目水土流失预测时段情况详见表 2.1-4。

表 2.1-4 项目水土流失扰动时段表

施工时段	项目组成	扰动时段	计算时段/a	主要内容
施工期	间隔改造区	2027.11-2027.12	0.17	基础开挖，土方堆放
	塔基及塔基施工区	2026.12-2027.3 2027.11-2027.12	0.50	基础开挖，土方堆放
	牵张场及跨越场区	2027.5-2027.6	0.40	人员、机械占压
	施工便道区	2026.12-2027.3 2027.11-2027.12	0.50	人员、机械占压
	电缆施工区	2027.3-2027.8 2027.11-2027.12	1.13	基础开挖，土方堆放
自然恢复期	塔基及塔基施工区	2028.1-2029.12	2.0	植被恢复/复耕
	牵张场及跨越场区	2028.1-2029.12	2.0	植被恢复/复耕
	施工便道区	2028.1-2029.12	2.0	植被恢复/复耕

电缆施工区	2028.1-2029.12	2.0	植被恢复/复耕
-------	----------------	-----	---------

2.1.3 土壤侵蚀模数

根据现场调查，结合江苏省水土流失分布图，最终确定项目所在区域土壤侵蚀强度为微度，参照项目区同类项目监测数据，确定项目所在区域土壤侵蚀模数背景值为 $120t/(km^2 \cdot a)$ 。

本工程施工期各区域侵蚀模数采取类比分析法，通过类比“扬州界首 110 千伏输变电工程”获得。类比工程已于 2022 年 7 月开工通过了国网江苏省电力有限公司组织的水土保持设施验收。水土保持监测单位为江苏辐环环境科技有限公司，验收单位为江苏核众环境监测技术有限公司。参考性分析对照详见表 2.1-2。

表 2.1-2 参考性分析对照表

项目	江苏扬州安宜~齐心、泾河 110 千伏线路工程（本工程）	扬州界首 110 千伏输变电工程	类比结果
地理位置	扬州市宝应县	扬州市高邮市	相近
气候条件	亚热带季风气候区	亚热带季风气候区	相同
年平均降水量	997.9mm	1018.1mm	相近
地形地貌	平原	平原	相同
土壤特性	水稻土	水稻土	相同
水土流失特点	微度水蚀	微度水蚀	相同

表 2.1-3 类比项目实际监测侵蚀模数统计表

预测时段	扬州界首 110 千伏输变电工程（类比）	实际监测侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$
施工期	变电站区	1600
	塔基区	1600
	牵张场及跨越场区	800
	施工道路区	800

本工程与类比工程均为电力行业项目，均在扬州市，多年平均降水量、气候、地形地貌、侵蚀类型等基本相同，因此，本工程与类比工程有一定的可比性。根据各区的施工特点对类比工程的侵蚀模数进行修正后可应用于本工程。

针对本工程的环境条件、施工条件和防护措施条件等实际情况，对扰动地表后侵蚀模数的取值，在下列三个方面进行修正。

(1) 环境条件：本工程多年平均降水量为 997.9mm，类比工程的多年平均降水量为 1018.1mm，相差较小，因此，设置修正系数为 1.0。

(2) 扰动强度：本工程土石方工程量和扰动地表的强度与类比工程相似，差别较小，因此，设修正系数 1.1。

(3) 防护措施条件：类比工程所列监测结果是在工程施工过程中采取了一

定的水土保持措施的基础上进行监测的，若施工过程中不采取任何措施，则工程扰动后的土壤侵蚀模数将会比监测结果大。而水土流失量预测的基础是按生产建设项目正常的设计功能，在无水土保持工程条件下可能产生的土壤流失量。因此，设置修正系数为 1.2。

自然恢复期：项目建成，复耕完成后，开始发挥保水保土的作用，自然恢复期水土流失治理达标，土壤侵蚀模数达到背景值。各防治分区的侵蚀模数见表 2.1-4。

表 2.1-4 扰动后土壤侵蚀模数类比表

预测时段	扬州界首 110 千伏输变电工程（类比）		调整系数 ($k_1 \times k_2 \times k_3$)			江苏扬州安宜~齐心、泾河 110 千伏线路工程（本工程）	
	预测单元	监测侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$	环境条件 k_1	扰动强度 k_2	防护措施条件 k_3	预测单元	预测土壤侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$
施工期	变电站区	1600	1.0	1.0	1.2	/	/
	塔基区	1600	1.0	1.0	1.2	塔基及塔基施工区	1920
						电缆施工区	1920
	牵张场及跨越场区	800	1.0	1.0	1.2	间隔改造区	960
						牵张场及跨越场区	960
施工便道区	800	1.0	1.0	1.2	施工便道区	960	

2.1.4 预测结果

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量为 79.50t，其中背景流失量 15.32t，新增水土流失量 65.95t。水土流失时段主要集中在施工期，施工期水土流失主要区域为电缆施工区。

表 2.1-5 项目工程水土流失量计算成果表

施工时段	扰动单元	面积 (m ²)	背景侵蚀模数 (t/km ² .a)	侵蚀模数 (t/km ² .a)	扰动时间(a)	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
施工期	间隔改造区	80 (原为硬化)	120	960	0.17	0	0	0	0
	塔基及塔基施工区	13204	120	1920	0.50	0.79	12.68	11.89	18.03%
	牵张场及跨越场区	3800	120	960	0.40	0.18	1.46	1.28	1.94%
	施工便道区	4092	120	960	0.50	0.25	1.96	1.71	2.59%
	电缆施工区	25111	120	1920	1.13	3.41	54.48	51.07	77.44%
	小计 1	46287	/	/	/	4.63	70.58	65.95	100%
自然恢复期	塔基及塔基施工区	13026 (已扣除硬化面积 178m ²)	120	100	2.0	3.13	2.61	0	0
	牵张场及跨越场区	3800	120	100	2.0	0.91	0.76	0	0
	施工便道区	4092	120	100	2.0	0.98	0.82	0	0
	电缆施工区	23633 (已扣除硬化面积 1478m ²)	120	100	2.0	5.67	4.73	0	0
	小计 2	44551	/	/	/	10.69	8.92	0	0
合计	/	/	/	/	15.32	79.50	65.95	100%	

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) 对周边水环境的影响。项目建设使该区域下垫面特征产生变化，改变汇水格局。施工潜在的水土流失如未经防护，将增加河道含沙量，可能导致河道的淤积，影响区域排涝，降低河道水质，进而影响水生态环境。

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 防治措施总体布局表

防治分区	措施类型	主体工程已有措施	本方案补充设计措施	备注
间隔改造区	/	/	/	根据电网要求, 已建变电站内间隔扩建工程, 施工期短, 场内不设置任何苫盖防护措施, 避免引发站内火灾等安全事故。
塔基及塔基施工区	工程措施	表土剥离、土地整治	/	/
	植物措施	撒播草籽	/	/
	临时措施	临时苫盖、泥浆沉淀池、铺设钢板	临时排水沟、临时沉沙池	/
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	/	/
施工便道区	工程措施	土地整治	/	/
	植物措施	撒播草籽	/	/
	临时措施	铺设钢板	/	/
电缆施工区	工程措施	表土剥离、土地整治	/	/
	植物措施	撒播草籽、铺植草皮	/	/
	临时措施	铺设钢板、临时苫盖、泥浆沉淀池	临时排水沟、临时沉沙池	/

2.2.2 分区水土保持措施

(1) 塔基及塔基施工区

①工程措施

表土剥离: 本工程主体设计中已考虑施工前对塔基及塔基施工区扰动深度大于 20cm 的表土覆盖区域进行表土剥离, 剥离面积 3180m², 剥离厚度 30cm, 共剥离表土 954m³。

土地整治: 本工程主体设计中已考虑施工后期对塔基及塔基施工区裸露地表进行土地整治, 并进行表土回覆, 土地整治面积 13026m²(已扣除硬化面积 178m²), 土地整治后 12737m²归还土地所有人进行复耕, 289m²进行植物措施恢复。

②植物措施

撒播草籽: 本工程主体设计考虑对塔基及塔基施工区裸露地表进行撒播狗牙根草籽(百慕大草), 撒播密度 15g/m², 撒播面积为 289m²。

③临时措施

临时苫盖:本工程主体设计已考虑施工过程中对塔基及塔基施工区裸露地表进行临时苫盖防护,苫盖面积约 4954m²。

铺设钢板:本工程主体设计中已考虑对塔基及塔基施工区进行铺设钢板防护,钢板铺设面积约 4987m²,钢板尺寸长×宽=2m×1.2m。

泥浆沉淀池:主体为减少钻孔灌注桩施工过程中产生的水土流失,已考虑施工期间占用耕地塔基施工钻孔灌注桩基础旁设置泥浆沉淀池,对钻渣泥浆进行沉淀,禁止将钻渣泥浆排入周边农田和河流,每基塔设置 1 座,共设置 36 座,尺寸长×宽×深=6m×5m×1.5m,按 1:1 放坡开挖。

临时排水沟:本方案新增补充施工塔基四周布设临时排水沟,排水沟长度共计约 3656m,结构型式为土质倒梯形断面排水沟,断面尺寸为底宽 0.30m,深度 0.20m,边坡坡比 1:0.5。

临时沉沙池:本方案新增补充施工塔基每基塔布设排水出口,共设置 36 座临时沉沙池,结构型式为土质,尺寸长×宽×深=2.0m×1.0m×1.5m,边坡坡比 1:0.5,单个沉沙池容积为 3.0m³。

(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后期对牵张场及跨越场区裸露地表进行土地整治,土地整治面积 3800m²,其中 800m²土地整治后全部进行撒播草籽植被恢复,3000m²土地整治后归还土地所有人进行复耕。

②植物措施

撒播草籽:本工程主体设计考虑对占用交通运输用地进行撒播狗牙根草籽,撒播密度 15g/m²,撒播面积为 800m²。

③临时措施

铺设钢板:本工程主体设计中已考虑对牵张场及跨越场区进行铺设钢板防护,钢板铺设面积约 2400m²,钢板尺寸长×宽=2m×1.2m。

(3) 施工便道区

①工程措施

土地整治:本工程主体设计中已考虑施工后期对施工便道区裸露地表进行土地整治,土地整治面积 4092m²,其中 105m²土地整治后全部进行撒播草籽植被

恢复，3987m²土地整治后归还土地所有人进行复耕。

②植物措施

撒播草籽：本工程主体设计考虑对其他土地进行撒播狗牙根草籽，撒播密度 15g/m²，撒播面积为 105m²。

③临时措施

铺设钢板：本工程主体设计中已考虑对施工便道区进行铺设钢板防护，钢板铺设面积约 3012m²，钢板尺寸长×宽=2m×1.2m。

(4) 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施工前对电缆施工区扰动深度大于 20cm 的表土覆盖区域进行表土剥离，剥离面积 11251m²，剥离厚度 30cm，共剥离表土 3375m³。

土地整治：本工程主体设计中已考虑施工后期对电缆施工区裸露地表进行土地整治，土地整治面积 23633m²（已扣除硬化面积 1478m²），其中 18001m²土地整治后全部进行撒播草籽和铺植草皮植被恢复，5632m²土地整治后归还土地所有人进行复耕。

②植物措施

铺植草皮：本工程主体设计考虑对占用交通运输用地进行铺植草皮，草皮采用黑麦草，面积为 10269m²。

撒播草籽：本工程主体设计考虑对交通运输用地进行撒播狗牙根草籽，撒播密度 15g/m²，撒播面积为 7732m²。

③临时措施

铺设钢板：本工程主体设计中已考虑对电缆施工区进行铺设钢板防护，钢板铺设面积约 8561m²，钢板尺寸长×宽=2m×1.2m。

临时苫盖：本工程主体设计已考虑施工过程中对电缆施工区裸露地表进行临时苫盖防护，苫盖面积约 5598m²。

泥浆沉淀池：主体为减少拉管和顶管施工过程中产生的水土流失，已考虑施工期间每处拉管和顶管两端设置泥浆沉淀池，对泥浆进行沉淀，禁止将泥浆排入

周边农田和河流，共设置 12 座，尺寸长×宽×深=6m×5m×1.5m，按 1:1 放坡开挖。

临时排水沟：本方案新增补充施工电缆施工区一侧布设临时排水沟，排水沟长度共计约 1025m，结构型式为土质倒梯形断面排水沟，断面尺寸为底宽 0.30m，深度 0.20m，边坡坡比 1:0.5。

临时沉沙池：本方案新增补充电缆施工区布设排水出口共设置 6 座临时沉沙池，结构型式为土质，尺寸长×宽×深=2.0m×1.0m×1.5m，边坡坡比 1:0.5，单个沉沙池容积为 3.0m³。

2.2.3 水土保持措施工程量

水土保持措施工程量详见表 2.2-2。

表 2.2-2 水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型		措施名称	单位	数量	结构型式	布设位置	实施时段
塔基及塔基施工区	工程措施	主体已有	表土剥离	m ³	954	剥离厚度 30cm, 剥离面积 3180m ²	扰动深度超过 20cm 表土覆盖区域	2026.11-2027.3
			土地整治	m ²	13026	场地清理、平整、覆土、复耕	裸露地表	2027.7-2027.8
	植物措施	主体已有	撒播草籽	m ²	289	撒播狗牙根草籽, 撒播密度 15g/m ²	裸露地表	2027.7-2027.8
	临时措施	主体已有	临时苫盖	m ²	4954	6 针防尘网	裸露地表	2026.11-2027.3
		主体已有	泥浆沉淀池	座	36	土质, 按 1:1 放坡开挖, 长 × 宽 × 深=6m × 5m × 1.5m	钻孔灌注桩旁	2026.11-2027.3
		主体已有	铺设钢板	m ²	4987	钢板尺寸长 × 宽=2m × 1.2m	裸露地表	2026.11-2027.3
		方案新增	临时排水沟	m	3656	土质倒梯形, 断面尺寸底宽 0.3m, 深度 0.2m, 边坡坡比 1:0.5	塔基区周边一圈	2026.11-2027.3
方案新增	临时沉沙池	座	36	土质, 边坡坡比 1:0.5, 长 × 宽 × 深=2.0m × 1.0m × 1.5m	施工出水口	2026.11-2027.3		
牵张场及跨越场区	工程措施	主体已有	土地整治	m ²	3800	场地清理、平整、复耕	裸露地表	2026.11-2026.12
	植物措施	主体已有	撒播草籽	m ²	800	撒播狗牙根草籽, 撒播密度 15g/m ²	裸露地表	2026.11-2026.12
	临时措施	主体已有	铺设钢板	m ²	2400	钢板尺寸长 × 宽=2m × 1.2m	裸露地表	2027.5-2027.6
施工便道区	工程措施	主体已有	土地整治	m ²	4092	场地清理、平整、复耕	裸露地表	2027.11-2027.12
	植物措施	主体已有	撒播草籽	m ²	105	撒播狗牙根草籽, 撒播密度 15g/m ²	裸露地表	2027.11-2027.12
	临时措施	主体已有	铺设钢板	m ²	3012	钢板尺寸长 × 宽=2m × 1.2m	裸露地表	2026.11-2027.3
电缆施工区	工程措施	主体已有	表土剥离	m ³	3375	剥离厚度 30cm, 剥离面积 11251m ²	扰动深度超过 20cm 表土	2027.2-2027.8

防治分区	措施类型	措施名称	单位	数量	结构型式	布设位置	实施时段	
						覆盖区域		
	主体已有	土地整治	m ²	23633	场地清理、平整、覆土、复耕	裸露地表	2027.11-2027.12	
	植物措施	主体已有	铺植草皮	m ²	黑麦草	裸露地表	2027.11-2027.12	
		主体已有	撒播草籽	m ²	撒播狗牙根草籽(百慕大草), 撒播密度 15g/m ²	裸露地表	2027.11-2027.12	
	临时措施	主体已有	铺设钢板	m ²	钢板尺寸长×宽=2m×1.2m	裸露地表	2027.2-2027.8	
		主体已有	临时苫盖	m ²	6 针防尘网	裸露地表	2027.2-2027.8	
		主体已有	泥浆沉淀池	座	12	土质, 按 1:1 放坡开挖, 长×宽×深=6m×5m×1.5m	拉管、顶管两端	2027.2-2027.8
		方案新增	临时排水沟	m	1025	土质倒梯形, 断面尺寸底宽 0.3m, 深度 0.2m, 边坡坡比 1:0.5	电缆施工一侧	2027.2-2027.8
		方案新增	临时沉沙池	座	6	土质, 边坡坡比 1:0.5, 长×宽×深=2.0m×1.0m×1.5m	施工出水口	2027.2-2027.8

2.2.4 水土保持措施实施进度

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、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,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	措施名称	施工时段（年/月）															
			2026 年		2027 年													
			11 月	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		
塔基及塔基施工区	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	临时苫盖	-----														
	临时措施	泥浆沉淀池	-----															
		铺设钢板	-----															
		临时排水沟	-----															
临时沉沙池	-----																	
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								-----								
施工便道区	工程措施	土地整治													-----			
	植物措施	撒播草籽													-----			
	临时措施	临时苫盖	-----															
电缆施工区	主体工程					—————												
	工程措施	表土剥离				-----												
		土地整治														-----		
	植物措施	铺植草皮													-----			

3 水土保持投资估算及效益分析

3.1 投资估算成果

根据投资估算成果，本项目水土保持工程（静态）总投资为 122.66 万元，其中，工程措施费 24.12 万元，植物措施 15.10 万元，施工临时工程费为 52.83 万元，独立费用 15.25 万元（其中工程建设监理费为 6.23 万元），预备费 10.73 万元，水土保持补偿费 4.6287 万元。

表 3.1-1 本工程水土保持措施投资总概算表（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	24.12	0	24.12
2	第二部分 植物措施	15.1	0	15.1
3	第三部分 监测措施	0	0	0
4	第四部分 施工临时工程	48.55	4.28	52.83
5	第五部分 独立费用	15.14	0.11	15.25
一至五部分合计		102.91	4.39	107.3
6	预备费	0	10.73	10.73
7	水土保持补偿费	0	4.6287	4.6287
8	水土保持总投资	102.91	19.75	122.66

表 3.1-2 本工程水土保持措施投资总概算表（单位：万元）

序号	项目或费用名称	建筑安装工程费	设备购置费	独立费用	合计
一	第一部分 工程措施	24.12	0	0	24.12
1	表土剥离	5.77	0	0	5.77
2	土地整治	18.35	0	0	18.35
二	第二部分 植物措施	15.1	0	0	15.1
1	撒播草籽	2.73	0	0	2.73
2	铺植草皮	12.37	0	0	12.37
三	第三部分 监测措施	0	0	0	0
1	水土保持监测	0	0	0	0
2	弃渣场稳定监测	0	0	0	0
3	建设期观测费	0	0	0	0
四	第四部分 施工临时工程	52.83	0	0	52.83
1	临时苫盖	6.22	0	0	6.22
2	泥浆沉淀池	15.79	0	0	15.79
3	铺设钢板	23.51	0	0	23.51
4	临时排水沟	1.13	0	0	1.13
5	临时沉沙池	3.15	0	0	3.15
6	其他临时工程	0.78	0	0	0.78
7	施工安全生产专项	2.25	0	0	2.25

五	第五部分 独立费用	0	0	15.25	15.25
1	建设管理费	0	0	2.30	2.30
2	工程建设监理费	0	0	6.23	6.23
3	科研勘测设计费	0	0	6.72	6.72
I	一至五部分合计	92.05	0	15.25	107.3
II	预备费	10.73	0	0	10.73
III	水土保持补偿费	4.6287	0	0	4.6287
水土保持总投资 (I+II+III)		107.41	0	15.25	122.66

表 3.1-3 水土保持投资分部概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
	第一部分 工程措施	/	/	/	24.12
一	塔基及塔基施工区	/	/	/	6.49
1	表土剥离	m ³	954	13.34	1.27
2	土地整治	m ²	10024	3.55	3.56
3	土地整治 (含表土回覆)	m ²	3002	5.54	1.66
二	牵张场及跨越场区	/	/	/	1.35
1	土地整治	m ²	3800	3.55	1.35
三	施工便道区	/	/	/	1.45
1	土地整治	m ²	4092	3.55	1.45
四	电缆施工区	/	/	/	14.83
1	表土剥离	m ³	3375	13.34	4.50
2	土地整治	m ²	13860	3.55	4.92
3	土地整治 (含表土回覆)	m ²	9773	5.54	5.41
	第二部分 植物措施	/	/	/	15.10
一	塔基及塔基施工区	/	/	/	0.09
1	撒播草籽	m ²	289	3.06	0.09
二	牵张场及跨越场区	/	/	/	0.24
1	撒播草籽	m ²	800	3.06	0.24
三	施工便道区	/	/	/	0.03
1	撒播草籽	m ²	105	3.06	0.03
四	电缆施工区	/	/	/	14.74
1	撒播草籽	m ²	7732	3.06	2.37
2	铺植草皮	m ²	10269	12.05	12.37
	第三部分 施工临时工程	/	/	/	52.83
一	塔基及塔基施工区	/	/	/	24.52
1	临时苫盖	m ²	4954	5.89	2.92
2	泥浆沉淀池	座	36	3289	11.84
3	其中	土质排水沟	/	/	0.88
		长度	m	3656	/
		土方开挖	m ³	292.48	29.99
4	土质沉沙池	座	36	749.87	2.70

5	铺设钢板	m ²	4987	12.4	6.18
二	牵张场及跨越场区	/	/	/	2.98
1	铺设钢板	m ²	2400	12.4	2.98
三	施工便道区	/	/	/	3.73
1	铺设钢板	m ²	3012	12.40	3.73
四	电缆施工区	/	/	/	18.57
1	临时苫盖	m ²	5598	5.89	3.3
2	铺设钢板	m ²	8561	12.4	10.62
3	土质排水沟	/	/	/	0.25
4	其中	长度	m	1025	/
		土方开挖	m ³	82	29.99
5	土质沉沙池	座	6	749.87	0.45
6	泥浆沉淀池	座	12	3289	3.95
五	其他临时工程	万元	39.22	2%	0.78
六	施工安全生产专项	万元	89.8	2.5%	2.25

表 3.1-4 独立费用概算表

编号	工程或费用名称	数量	单价 (万元)	合计 (万元)
第五部分	独立费用	/	/	15.25
1	建设管理费	2.5%	92.05	2.30
2	工程建设监理费	1 项	6.23	6.23
3	科研勘测设计费	1 项	6.72	6.72

表 3.1-5 费率取值表

编号	工程或费用名称	费率
1	基本预备费	10%
2	其他临时工程	2%
3	施工安全生产专项	2.5%
4	建设管理费	2.5%

3.2 效益分析

方案实施后,项目水土流失防治责任范围内的新增侵蚀得到治理,原区域的生态损失得到有效补偿,侵蚀环境的逆向发展得到控制,区域生态环境得到显著改善。至设计水平年,各区扰动地表面积、项目建设区面积、水土保持措施防治面积详见表 3.2-1。

表 3.2-1 水土保持措施防治面积表

防治分区	项目建设区面积/m ²	扰动面积/m ²	水土流失治理达标面积			
			工程措施(含复耕)/m ²	植物措施/m ²	建筑物覆盖、硬化面积/m ²	小计/m ²
间隔改造区	80	80	0	0	80	80

塔基及塔基施工区	13204	13204	12737	280	178	13195
牵张场及跨越场区	3800	3800	3000	800	0	3800
施工便道区	4092	4092	3987	100	0	4087
电缆施工区	25111	25111	5632	1800	1478	25110
合计	46287	46287	25356	19180	1736	46272

3.2.1 水土流失治理度

至设计水平年，项目建设可能造成的水土流失面积 46287m²，水土流失治理达标面积 46272m²，水土流失治理度达到 99.97%。具体计算见下表。

表 3.2-2 水土流失治理度计算表

防治分区	水土流失总面积 (m ²)	水土流失治理达标面积 (m ²)	水土流失治理度 (%)
间隔改造区	80	80	99.97%
塔基及塔基施工区	13204	13195	
牵张场及跨越场区	3800	3800	
施工便道区	4092	4087	
电缆施工区	25111	25110	
合计	46287	46272	
防治标准是否达标			98% 是

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评价土壤侵蚀模数将小于本工程容许土壤侵蚀模数为 500t/(km²·a)。至设计水平年，各项水保措施发挥作用后，土壤侵蚀模数可达到 100t/(km²·a)，土壤流失控制比可达到 5.0。

3.2.3 渣土防护率

本方案临时堆土区域补充设计了临时排水沟、临时沉沙池措施，有效拦挡了临时堆土。本工程永久弃渣、临时堆土总量为 23612m³，实际挡护的永久弃渣和临时堆土总量约 23607m³，渣土防护率达到 99.98%。

3.2.4 表土保护率

项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。本项目可剥离表土总量为 13743m³，在采取保护措施后保护表土数量为 13698m³，其中剥离保护的表土 4329m³，通过苫盖和铺垫保护的表土量为 9369m³，表土保护率为 99.67%。

3.2.5 林草植被恢复率

本项目方案实施后林草类植被面积为 19180m²，可恢复植被面积为 19195m²，

林草植被恢复率为 99.92%。具体计算见下表 3.2-3。

表 3.2-3 林草植被恢复率计算表

防治分区	扰动面积 (m ²)	扣除复耕 面积(m ²)	扣除复耕后 扰动面积 (m ²)	林草类植被 面积 (m ²)	可恢复植被 面积 (m ²)	林草植被恢复率 (%)
间隔改造区	80	0	80	0	0	99.92%
塔基及塔基 施工区	13204	12737	467	280	289	
牵张场及跨 越场区	3800	3000	800	800	800	
施工便道区	4092	3987	105	100	105	
电缆施工区	25111	5632	19479	1800	18001	
合计	46287	25356	20931	19180	19195	
防治目标						98%
是否达标						达标

3.2.6 林草覆盖率

本项目建设总占地面积约 20931m²（已扣除复耕面积 25356m²），方案实施后林草类植被面积为 19180m²，林草覆盖率为 91.63%，高于目标值 27%。

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 99.97%、土壤流失控制比 5.0、渣土防护率 99.98%、表土保护率 99.67%、林草植被恢复率 99.92%、林草覆盖率 91.63%。

六项指标计算情况详见下表 3.2-4。

表 3.2-4 防治效果汇总表

六项指标	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	46272	99.97%	98%	达标
		水土流失总面积	m ²	46287			
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	侵蚀模数容许值	t/(km ² ·a)	500	5.0	1.0	达标
		侵蚀模数达到值	t/(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	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	m ³	23607	99.98%	97%	达标
		永久弃渣、临时堆土总量	m ³	23612			
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	13698	99.67%	92%	达标
		可剥离表土总量	m ³	13743			
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	有效林草类植被面积	m ²	19180	99.92%	98%	达标
		可恢复林草类植被面积	m ²	19195			
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	有效林草类植被面积	m ²	19180	91.63%	27%	达标
		项目建设区面积 (已扣除复耕面积)	m ²	20931			

3.3 水土保持管理

为贯彻《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 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《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），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，生产建设单位办理水土保持方案审批手续时，应当对以下内容作出书面承诺：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。

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。生产建设单位取得水土保持方案准予许可决定后，生产建设项目方可开工建设。建设期间，生产建设单位应当在项目现场建设管理的场所公开水土保持行政许可承诺书，并严格落实各项水土流失防治措施。

报告表由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 后续设计

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，报江苏省水利厅审批。

3.3.3 水土保持监测和监理

根据《生产建设项目水土保持管理办法》（水利部令第53号）、《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。凡主体工程开展监理工作的生产建设项目，应当按照国家建设监理、水土保持监理的有关规定和技术规范、批准的水土保持方案及工程设计文件、工程施工合同、监理合同等，开展水土保持监理工作，由于本工程征占地面积在50公顷以下且挖填土石方总量在50万立方米以下，本工程水土保持监理单位由主体设计单位代监。

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《生产建设项目水土保持管理办法》（水利部令第 53 号）、《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）和《生产建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2025）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。

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、验收评估机构和水土保持监测机构分别对各自所出具材料的真实性负责。

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，向审批水土保持方案的江苏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。