2025—TKST
0062

江苏扬州天平110千伏变电站改造工程

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：江苏通凯生态科技有限公司

2025年8月

目 录

江苏扬州天平110千伏变电站改造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 工程占地情况 10
1.1.5 土石方平衡情况 16
1.1.6 项目施工进度情况 14
1.2 项目区概况 20
1.2.1 地形地貌 21
1.2.2 地质地震 21
1.2.3 水系情况 21
1.2.4 气候特征 22
1.2.5 土壤和植被 22
1.3 水土保持分析与评价 23
1.4 水土流失防治目标及防治责任范围 **23**
1.4.1 设计水平年 17
1.4.2 防治目标 23
1.4.3 防治责任范围 24
2 水土流失预测与水土保持措施布设 26
2.1 水土流失预测 **26**
2.1.1 预测单元 26
2.1.2 预测时段 26
2.1.3 土壤侵蚀模数 26
2.1.4 预测结果 28
2.1.5 水土流失危害分析 28
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 30
2.2.3 水土保持措施工程量汇总 31
2.2.4 防治措施进度安排 36
3 水土保持投资估算及效益分析 38
3.1 投资估算成果 39
3.2 效益分析 39
3.2.1 水土流失治理度 42
3.2.2 土壤流失控制比 43
3.2.3 渣土防护率 43
3.2.4 表土保护率 43
3.2.5 林草植被恢复率 43
3.2.6 林草覆盖率 44
3.2.7 六项指标达标情况 31
3.3 水土保持管理 46
3.3.1 组织管理 46
3.3.2 后续设计 47
3.3.3 水土保持监测和监理 47
3.3.4 水土保持施工 47
3.3.5 水土保持设施验收 47

附图

附图 1 项目地理位置图

江苏扬州天平 110 千伏变电站改造工程
水土保持方案报告表

<table>
<tr><td rowspan="9">项目概况</td><td>位置</td><td colspan="5">项目位于扬州市宝应县黄塍镇、望直港镇、曹甸镇、射阳湖镇。</td></tr>
<tr><td>建设内容</td><td colspan="5">项目分为点型工程和线型工程，共改造 110 千伏变电站 1 个，改造 220 千伏变电站 110 千伏间隔 1 个；新建架空线路路径长 23.7km，新建杆塔 73 基，均采用灌注桩基础，拆除杆塔 63 基，新建电缆线路路径长 0.17km。具体包括:
（1）点型工程
①天平 110 千伏变电站改造工程：更换#1、#2 主变，容量为 50MVA，拆除现状#1、#2 变压器，容量为 31.5MVA，配套拆除 1 组并且新上 4 组 10kV 电容器，拆除原有 35kV 所用变，新建二层配电装置楼和事故油池，本期 10 千伏出线 24 回。
②黄塍变 220 千伏变电站 110 千伏间隔改造工程：本期改造 1 回出线间隔，新建电缆支架和电缆终端。
（2）线型工程
①黄塍~天平 110 千伏线路改造工程：新建双回架空线路路径长 21.6km，新建 63 基角钢塔，1 基钢管杆，均为灌注桩基础；新建双回电缆线路路径长 0.11km，新建单回电缆线路路径长 0.04km，采取排管、电缆沟和电缆井相结合的方式敷设电缆。
②扬州 110 千伏平天 913 线#48-#55 改造工程：新建双回架空线路路径长 2.1km，新建 8 基角钢塔，1 基钢管杆，均为灌注桩基础，拆除 63 基角钢塔；新建单回电缆线路路径长 0.02km，采取电缆沟的方式敷设电缆。</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td colspan="2">新建输变电工程</td><td>总投资（万元）</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td rowspan="3">土建投资（万元）</td><td rowspan="3" colspan="2">/</td><td rowspan="3">占地面积（m^2）</td><td colspan="2">永久：8670</td></tr>
<tr><td colspan="2">临时：39027</td></tr>
<tr><td colspan="2">总面积：47697</td></tr>
<tr><td>动工时间</td><td colspan="2">2026 年 1 月</td><td>完工时间</td><td colspan="2">2026 年 11 月</td></tr>
<tr><td rowspan="2">土石方（m^3）</td><td>挖填方总量</td><td>挖方</td><td>填方</td><td>借方</td><td>余（弃）方</td></tr>
<tr><td>28469</td><td>15060</td><td>13409</td><td>0</td><td>1651</td></tr>
<tr><td colspan="2">取土（石、砂）场</td><td colspan="4">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">弃土（石、砂）场</td><td colspan="4">/</td></tr>
<tr><td rowspan="2">项目区概况</td><td>涉及重点防治区情况</td><td colspan="2">不涉及</td><td>地貌类型</td><td colspan="2">平原</td></tr>
<tr><td>原地貌土壤侵蚀模数[$t/km^2·a$]</td><td colspan="2">120</td><td>容许土壤流失量[$t/km^2·a$]</td><td colspan="2">500</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目选址（线）水土保持评价</td><td colspan="5">项目选址（线）不涉及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。因此，项目无水土保持制约因素。</td></tr>
<tr><td colspan="2">预测水土流失总量（t）</td><td colspan="5">62.02</td></tr>
<tr><td colspan="2">防治责任范围（m^2）</td><td colspan="5">47697</td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治标准等级及目标</td><td>防治标准等级</td><td colspan="4">南方红壤区二级标准</td></tr>
<tr><td>水土流失治理度（%）</td><td>95</td><td>土壤流失控制比</td><td colspan="2">1.0</td></tr>
<tr><td>渣土防护率（%）</td><td>95</td><td>表土保护率（%）</td><td colspan="2">87</td></tr>
<tr><td>林草植被恢复率（%）</td><td>95</td><td>林草覆盖率（%）</td><td colspan="2">22</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水土保持措施</td><td>防治分区</td><td>工程措施</td><td>植物措施</td><td colspan="2">临时措施</td></tr>
<tr><td>变电站改造区</td><td>排水管网 100m</td><td>/</td><td colspan="2">洗车平台 1 座</td></tr>
</table>

				土质排水沟 120m 土质沉沙池 1 座
	施工生产区	表土剥离 240m^3 土地整治 800m^2	/	防尘网苫盖 500m^2 砖砌排水沟 140m 砖砌沉沙池 1 座
	塔基区	表土剥离 3109m^3 土地整治 31144m^2	撒播草籽 945m^2	泥浆沉淀池 66 座 防尘网苫盖 20000m^2 土质排水沟 4794m 土质沉沙池 66 座
	牵张场及跨越场区	土地整治 4100m^2	撒播草籽 900m^2	铺设钢板 1000m^2 彩条布铺垫 1400m^2
	施工道路区	土地整治 4212m^2	撒播草籽 712m^2	铺设钢板 4100m^2
	电缆施工区	表土剥离 110m^3 土地整治 2054m^2	/	防尘网苫盖 1900m^2 土质排水沟 170m 土质沉沙池 2 座
水土保持投资估算（万元）	工程措施	13.15	植物措施	0.37
	临时措施	81.08	水土保持补偿费	4.7697
	独立费用	建设管理费		7.75
		工程建设监理费		2.37
		科研勘测设计费		5.00
	总投资	120		

编制单位	江苏通凯生态科技有限公司	建设单位	国网江苏省电力有限公司 扬州供电分公司
法人代表及电话			
地址			
邮编			
联系人及电话			
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：项目位于扬州市宝应县黄塍镇、望直港镇、曹甸镇、射阳湖镇。

建设必要性：天平变始建于1975年，2003年由35千伏天平变升压改造为110千伏天平变。天平变现有主变两台（2×31.5兆伏安），110、35千伏配电装置为AIS装置，1号主变2022年最大负荷24.35MW，负载率77.30%；2023年最大负荷20.32MW，负载率64.49%。主变负载率高。10千伏开关室仅有9个出线间隔（其中2条为光伏专线），间隔资源紧缺。为满足周边用电需求，同时加强现有网架结构，提高区域供电可靠性，国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司建设江苏扬州天平110千伏变电站改造工程具有必要性。

前期工作：（1）2024年8月9日，宝应县自然资源和规划局以《江苏扬州天平110千伏变电站改造工程线路路径的选址意见》（宝自然资〔2024〕85号）同意了本工程线路路径；（2）2024年8月29日，国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司以《国网扬州供电公司关于江苏扬州东阳等输变电工程项目（SD26110YZ）可行性研究的意见》（扬供电发展〔2024〕241号）对本工程可研进行了批复；（3）2024年12月16日，江苏省发展和改革委员会以《省发展改革委关于110千伏江苏南京和凤输变电工程等电网项目核准的批复》（苏发改能源发〔2024〕1387号）对本工程核准进行了批复。（4）本工程架空线路跨越蒋沟河、五叉河、朝阳河，营沙河、胡杨河、宋泾河，大路河，东金河，大官河，四顷荡排河，东横河，建设单位国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司已开展本工程防洪评价招标工作，涉及防洪段线路需取得洪评许可后开工建设，建设单位洪评承诺见附件。

工程规模：项目分为点型工程和线型工程，共改造110千伏变电站1个，改造220千伏变电站110千伏间隔1个；新建架空线路路径长23.7km，新建杆塔73基，均采用灌注桩基础，拆除杆塔63基，新建电缆线路路径长0.17km。具体包括：

（1）点型工程

①天平 110 千伏变电站改造工程：更换#1、#2 主变，容量为 50MVA，拆除现状#1、#2 变压器，容量为 31.5MVA，配套拆除 1 组并且新上 4 组 10kV 电容器，拆除原有 35kV 所用变，新建二层配电装置楼和事故油池，本期 10 千伏出线 24 回。

②黄塍变 220 千伏变电站 110 千伏间隔改造工程：本期改造 1 回出线间隔，新建电缆支架和电缆终端。

（2）线型工程

①黄塍~天平 110 千伏线路改造工程：新建双回架空线路路径长 21.6km，新建 63 基角钢塔，1 基钢管杆，均为灌注桩基础；新建双回电缆线路路径长 0.11km，新建单回电缆线路路径长 0.04km，采取排管、电缆沟和电缆井相结合的方式敷设电缆。

②扬州 110 千伏平天 913 线#48-#55 改造工程：新建双回架空线路路径长 2.1km，新建 8 基角钢塔，1 基钢管杆，均为灌注桩基础，拆除 63 基角钢塔；新建单回电缆线路路径长 0.02km，采取电缆沟的方式敷设电缆。

工程占地：工程总占地 47697m^2，其中永久占地 8670m^2，临时占地 39027m^2；占地类型为公共管理与公共服务用地、耕地、交通运输用地和其他土地。

工程挖填方：工程挖填方总量 28469m^3，其中挖方总量 15060m^3（含表土剥离 3459m^3），填方总量 13409m^3（含表土回覆 3459m^3），余方 1651m^3，无借方。

工期安排：工程计划于 2026 年 1 月开工，2026 年 11 月完工，总工期 11 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、基本概况			
项目名称	江苏扬州天平 110 千伏变电站改造工程	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	2026.1-2026.11
建设地点	扬州市宝应县黄塍镇、望直港镇、曹甸镇、射阳湖镇	总投资	/万元

电压等级	110kV	土建投资	/万元
工程规模	项目分为点型工程和线型工程，共改造 110 千伏变电站 1 个，改造 220 千伏变电站 110 千伏间隔 1 个；新建架空线路路径长 23.7km，新建杆塔 73 基，均采用灌注桩基础，拆除杆塔 63 基，新建电缆线路路径长 0.17km。具体包括： （1）点型工程 ①天平 110 千伏变电站改造工程：更换#1、#2 主变，容量为 50MVA，拆除现状#1、#2 变压器，容量为 31.5MVA，配套拆除 1 组并且新上 4 组 10kV 电容器，拆除原有 35kV 所用变，新建二层配电装置楼和事故油池，本期 10 千伏出线 24 回。 ②黄塍变 220 千伏变电站 110 千伏间隔改造工程：本期改造 1 回出线间隔，新建电缆支架和电缆终端。 （2）线型工程 ①黄塍~天平 110 千伏线路改造工程：新建双回架空线路路径长 21.6km，新建 63 基角钢塔，1 基钢管杆，均为灌注桩基础；新建双回电缆线路路径长 0.11km，新建单回电缆线路路径长 0.04km，采取排管、电缆沟和电缆井相结合的方式敷设电缆。 ②扬州 110 千伏平天 913 线#48-#55 改造工程：新建双回架空线路路径长 2.1km，新建 8 基角钢塔，1 基钢管杆，均为灌注桩基础，拆除 63 基角钢塔；新建单回电缆线路路径长 0.02km，采取电缆沟的方式敷设电缆。		

二、项目组成	
天平变电站改造经济技术指标	
电压等级	110kV
设备布置	更换#1、#2 主变，容量为 50MVA，拆除现状#1、#2 变压器，容量为 31.5MVA，配套拆除 1 组并且新上 4 组 10kV 电容器，拆除原有 35kV 所用变，新建二层配电装置楼和事故油池，本期 10 千伏出线 24 回
黄塍变电站间隔改造经济技术指标	
电压等级	110kV
设备布置	改造 1 回出线间隔，新建电缆支架和电缆终端
架空经济技术指标	
电压等级	110kV
新建架空线路长度	23.7km
杆塔使用基数	新建 71 基角钢塔，2 基钢管，为灌注桩基础
拆除杆塔	拆除角钢塔 63 基
导线型号	2 × JL/G1A-300/25
地线型号	OPGW-120
电缆经济技术指标	
电压等级	110kV
新建电缆线路长度	0.17km
电缆敷设方式	排管、电缆沟和电缆井
电缆型号	ZC-YJLW$_{03}$-64/110

1.1.3 工程布置情况

（1）平面布置

①天平 110 千伏变电站改造工程

本工程新购 2 台容量为 50MVA 的三相三绕组变压器，拆除现状#1、#2 变压器，容量为 31.5MVA，配套更换中性点成套装置 2 套，本期更换#1、#2 主变后，配套拆除 1 组并且新上 4 组 10kV 电容器，容量为 2 × 2Mvar+2 × 4Mvar；改接现有#1、#2 主变 10kV 出线柜引出电力电缆至新上 10kV 出线柜，拆除原有 35kV 所用变，保留原有北侧开关室、控制室，在东北侧新建一幢二层配电楼。

图 1.1-1 天平 110 千伏变电站改造工程总平面布置图（红框内为改造区域）

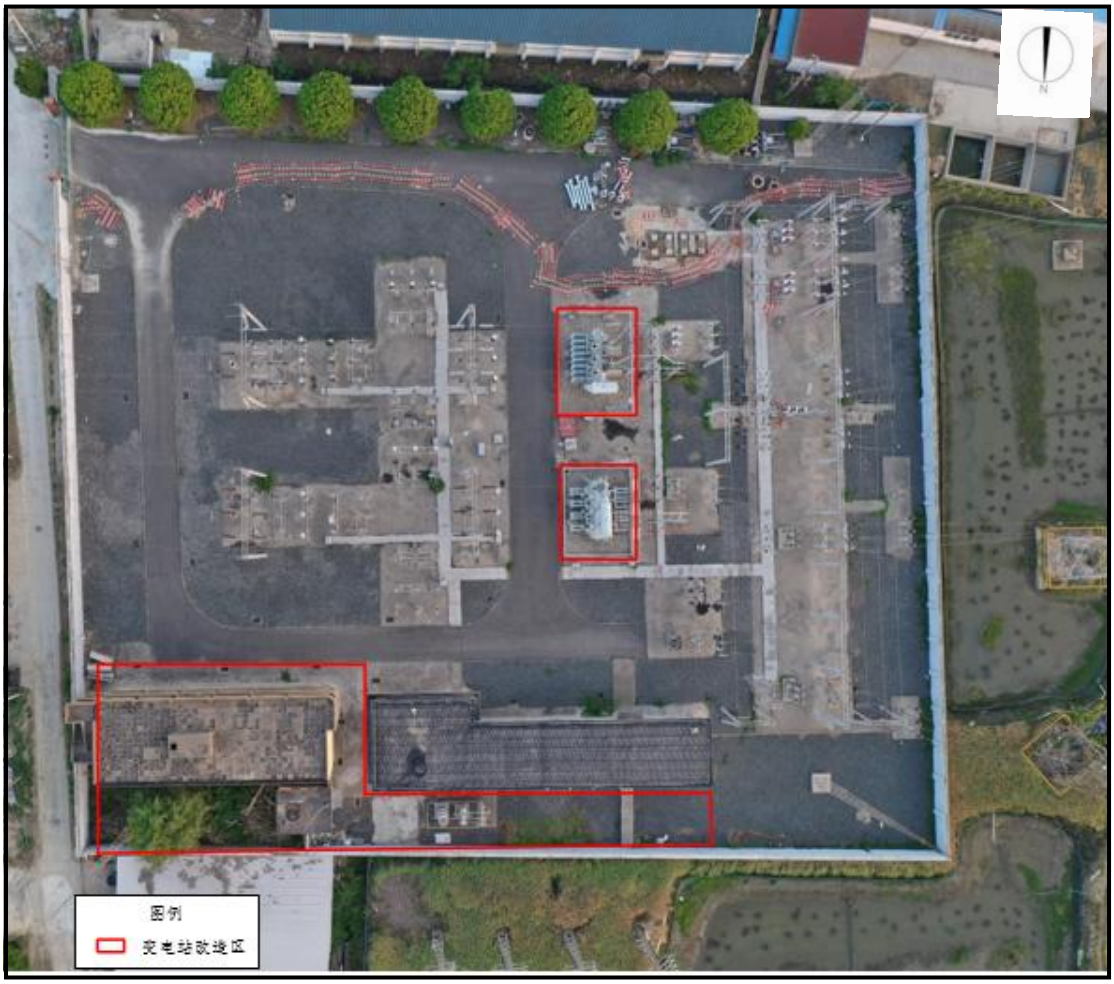


图 1.1-2　天平 110 千伏变电站改造工程现状

②黄塍变 220 千伏变电站 110 千伏间隔改造工程

本期在黄塍变从西往东第 3 回备用架空出线间隔改为电缆进线间隔，新建电缆支架和电缆终端。

图 1.1-3 黄塍变 220 千伏变电站 110 千伏间隔改造工程总平面布置图（红框内为改造间隔）

图 1.1-4 黄塍变 220 千伏变电站 110 千伏间隔改造工程现状照片（红框内为改造间隔）

③黄塍~天平 110 千伏线路改造工程

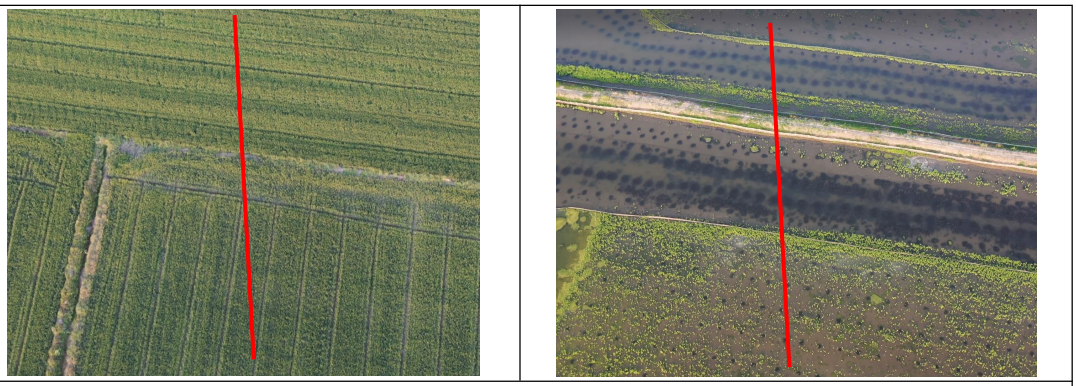
线路自 220kV 黄塍变 110kV 间隔向北电缆出线，新建电缆线路连续钻越现状 110kV 黄泾 7JA 线、110kV 黄甸 7J9 线（与 110kV 黄曹 7J8 线同塔）后，左转上电缆终端塔，电缆转架空向北一档后，右转向东架设至宋庄路东侧，左转钻越现状 500kV 线路后再右转，向东南平行 500kV 线路至大官河南侧，左转两档后右转，约两档后在东金河东侧左转向东，过甄庄公路后左转，避开生态保护区后右转，过北安路后左转跨过前进河、S264 省道后，在营沙河西侧右转，至现状 110kV 黄天 7J4 线北侧后，平行 110kV 黄天 7J4 线架设，分别跨越现状 110kV 平兴 91A 线、35kV 天安 384 线、35kV 平阳 382 线（与 35kV 天射 381 线同塔）至蒋沟河东侧，右转两档后再右转，再次跨过蒋沟河至水泥路西侧新建电缆终端杆，架空转电缆引下接入 110kV 天平变。

④扬州 110 千伏平天 913 线#48-#55 改造工程

线路自 110kV 天平变向东电缆出线，在水泥路西侧新建电缆终端杆，电缆转架空跨过蒋沟河后，左转向北两档后，再左转跨越蒋沟河向西架设，然后分别跨越现状 35kV 平阳 382 线（与 35kV 天射 381 线同塔）、35kV 天安 384 线后，

左转一档，在现状 110kV 平天 913 线#48 小号侧与原架空线路搭接。

图 1.1-5 新建线路路径图



线路沿线现状

图 1.1-6 本工程现状照片

（2）竖向设计

天平变电站位于宝应县射阳湖镇，竖向布置前期已建成，本期场地±0.00m 标高同前期，新建配电综合楼一层标高 0.60m，线路工程沿线地貌类型单一，地势平坦，沿线高程为 2.47m～3.60m（1985 国家高程基准，以下同），高程起伏较小，沿线以耕地、绿化带、空闲地和设施农用地为主。

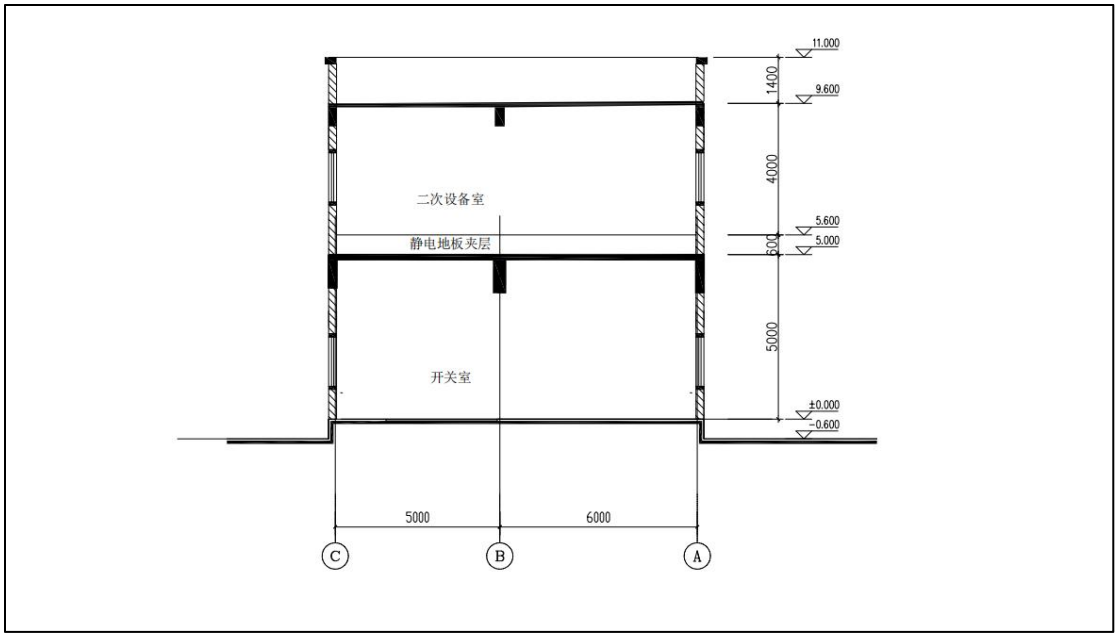


图 1.1-7　天平变电站改造配电装置楼断面图

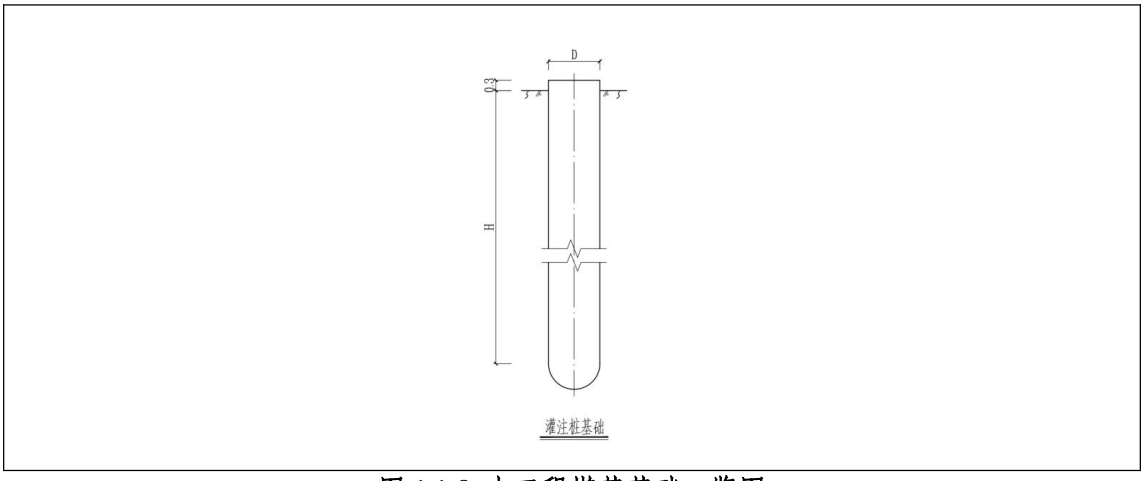
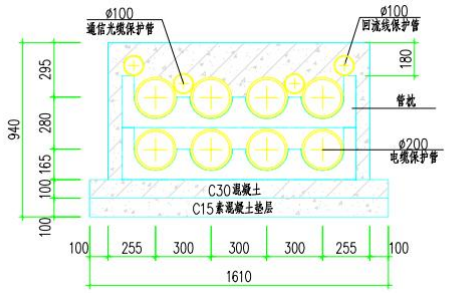


图 1.1-8 本工程塔基基础一览图

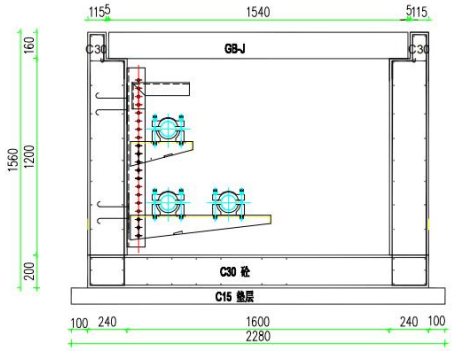
表 1.1-3 本工程塔基竖向设计一览表

基础类型	杆塔名称	基础型号	基础数量（只）	桩径（m）	埋深（m）
灌注桩基础	110-FC21S-Z1	DZ10	20	0.8	9
	110-FC21S-Z2	DZ1	48	0.8	10
	110-FC21S-Z3	DZ2	100	1	10
	110-FC21S-ZK	DZ3	24	1	12
	110-FD21S-J1	DZ4	28	1.2	14
	110-FD21S-J2	DZ5	16	1.2	16
	110-FD21S-J3	DZ6	8	1.4	16
	*110-FD21S-J4	DZ7	24	1.6	18
	*110-FD21S-DJ	DZ13	4	1.6	20
	110-FD21S-DJ	DZ13	12	1.6	20
	110-FD21GS-DJ	DZ14	2	2.8	18

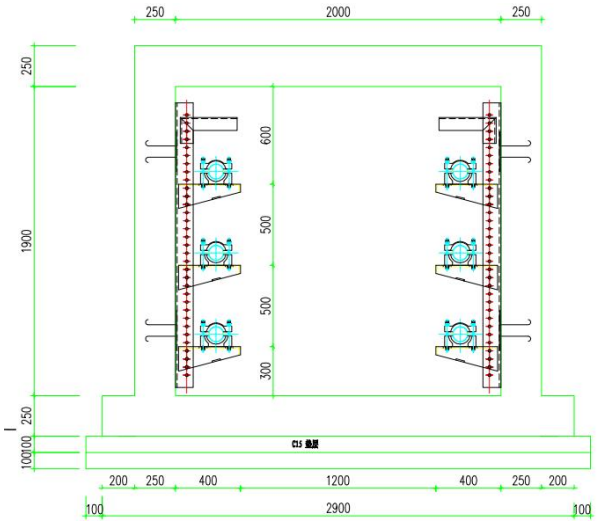
基础类型	杆塔名称	基础型号	基础数量（只）	桩径（m）	埋深（m）
	电缆平台	DZ0	18	0.8	8
合计		/	**304**	/	/



排管土建断面图



电缆沟土建断面图



电缆井土建断面图

图 1.1-9　　图 1.1-3 本工程塔基基础一览图

表 1.1-4 本工程电缆通道竖向设计一览表

类型	长度（m）	宽度（m）	深度（m）
排管	60	1.61	1.94
电缆井	24	3.10	3.10
电缆沟	86	2.28	1.66
合计	**170**	/	/

（3）施工组织

①施工用水、排水、用电、通信系统

用水：天平变电站改造工程、黄塍变间隔改造工程施工水源采用接取原变电站自有给水系统方案，线路工程施工水源采取市政自来水取水或附近河流抽水取

水的方案。

排水: 天平变电站改造工程和黄塍变间隔改造工程施工过程中雨水排入原变电站自有排水系统，线路工程施工过程中的雨水通过排水沟收集、经沉沙池沉淀后排入临近道路的市政雨污水管网或附近的排水沟中。本方案通过分析地形地貌确定排水方向，调查土壤类型和地下水情况，了解土壤透水性能，确定排水深度，同时调查分析施工现场周边环境情况。本工程外排雨水均通过沉沙池沉淀处理，且外排水量较小，不会对市政雨污水管网或附近的排水沟造成影响。

用电: 天平变电站改造工程和黄塍变间隔改造工程利用站内已有电源。线路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，可利用无线通信设备进行联络。

②施工生产生活区

天平变电站改造工程的施工生产区根据现场实际勘察，考虑设置在变电站北侧，临时占地约 800m^2，占地类型为耕地。施工前期将施工生产区表土剥离后进行场地硬化，施工后期拆除地表硬化达到复耕条件后交由土地权所有人进行复耕。

天平变电站改造工程，施工生活用房拟租用变电站周边民房。线路工程根据沿线的交通情况，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临时堆土区

本工程变电站改造区开挖的土方堆放在临时施工场地内设置的临时堆土区，堆土施工后期全部回填并压实平整，塔基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两侧，并采取防尘网进行苫盖，施工后期全部回填并压实平整。表土在区域内单独设置堆土场地与其他土方分开。临时堆土边坡比不大于 1:1.0，堆土高度不超过 2.5m。

④施工道路

本工程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。

可以利用沿线附近的县道、乡道、村道通行。现有交通条件能基本满足建筑材料、塔材和牵引张拉设备运输要求，但塔基和电缆位于农田之中的，需开辟临时道路，以满足材料运输要求，新开辟的道路铺设钢板进行保护。本工程需开辟施工临时道路长 1053m，道路平均宽度 4m，因此施工道路总占地面积为 4212m^2。

⑤牵张场设置

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 4.0m 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。根据工程路线走向及地形条件，本工程布设牵引场 2 处，张力场 2 处，平均每处占地面积约为 600m^2，因此牵张场总占地面积 2400m^2。

⑥跨越施工场地

本工程沿线需跨越 2 次蒋沟河，1 次五叉河，1 次 S331，1 次朝阳河，1 次营沙河，1 次风车路，1 次 S264，1 次胡杨河，1 次北安路，1 次宋泾河，1 次大路河，1 次东金河，1 次大官河，1 次四顷荡排河，1 次东横河，1 次大陆路。结合现场跨越情况综合考虑共布置 17 处跨越施工场地，平均每处占地面积为 100m^2，因此跨越场总占地面积为 1700m^2。工程主要跨越情况统计见表 1.1-4 及图 1.1-4。

跨越营沙河

跨越蒋沟河

图 1.1-10　本工程架空线路跨越情况照片

表 1.1-5　工程主要跨越情况统计表

序号	跨越对象	备注
1	道路	1 次 S331、1 次风车路、1 次 S264、1 次北安路、1 次大陆路
2	河流	2 次蒋沟河、1 次五叉河、1 次朝阳河，1 次营沙河、1 次胡杨河、1 次宋泾河，1 次大路河，1 次东金河，1 次大官河，1 次四顷荡排河，1 次东横河
合计		结合现场跨越情况综合考虑共布置 17 处跨越施工场地，因此跨越场总占地面积为 1700m^2。

（4）施工工艺

①建（构）筑物施工

采用人工开挖基槽，钢模板浇制钢筋混凝土。砖混、混凝土、预制构件等建材采用塔吊垂直提升，水平运输采用人力推车搬运。基础挖填施工工艺流程为：测量定位、放线→土方开挖→清理→垫层施工→基础模板安装→基础钢筋绑扎→浇捣基础砼→模板拆除→人工养护→回填土夯实→成品保护。

②塔基施工

1）表土剥离保护

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，堆土表面采用防尘网做好临时苫盖。

2）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。每基灌注桩基础施工场地需设置一个泥浆沉淀池。

水下灌注桩基础施工利用导管法灌注水下混凝土：为防止坍孔，在施工中严格控制井口护筒埋设、泥浆比重和孔内水头，清孔后迅速灌注水下混凝土，护筒采用钢制护筒，4m 以内的护筒，采用厚度不小于 5mm 厚的钢板制作，长度大于 4m 的护筒，采用厚度不小于 6mm 的厚钢板制作，顶部、中部和底部分别加焊 6mm 厚 15cm 搞得加强圈，护筒钢板接头焊接密实、饱满，不得漏浆，埋设时采用挖坑法，由吊车安装，在泥浆下灌注混凝土，浮在混凝土之上的泥浆被抽吸出来。新建 7 基角钢塔位于养殖塘中，现场无开挖泥浆沉淀池的条件，因此，灌注桩基础施工产生的泥浆由泥浆罐车进行外运。

3）杆塔拆除施工

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（拆除深度不小于 1m）→施工场地清理。本工程采用分段分片方法拆除铁塔。由于拆除的塔基较分散，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 工程占地情况

工程总占地面积约为 47697m^2，其中永久占地为 8670m^2，含变电站改造区 1098m^2、间隔改造区永久占地 30m^2、塔基区永久占地 7359m^2、电缆施工区永久占地 183m^2；临时占地为 39027m^2，含施工生产区临时占地 800m^2、塔基区临时占地 27861m^2、牵张场及跨越场区临时占地 4100m^2、施工道路区临时占地 4212m^2、电缆施工区临时占地 2054m^2。

（1）变电站改造区

根据现场勘察和查阅设计文件，天平变电站改造区占地面积 1098m^2，均为永久占地。

（2）施工生产区

根据现场勘察，施工生产区考虑设置在改造变电站北侧空地处，临时占地约 800m^2。

（3）间隔改造区

根据现场勘察和查阅设计文件，黄塍变间隔改造区占地面积 30m^2，均为永久占地。

（4）塔基区

根据现场勘查和查阅设计文件，本工程新建 71 基角钢塔，2 基钢管杆。角钢塔施工总占地面积按每基（根开+基础立柱宽+12m）^{2}计算，钢管杆施工总占地面积按每基（立柱直径+14m）^{2}计算，一般角钢塔永久占地按每基（根开+基础立柱宽+2m）^{2}计算，电缆终端塔永久占地按每基（根开+基础立柱宽+5m）^{2}计算，电缆终端杆永久占地按每基（立柱直径+5m）^{2}计算，电缆终端平台的永久占地和临时占地包含在塔基区占地，拆除角钢塔 63 基，每基占地面积按 100m^{2}计算。新建架空线路代替拆除段组成新的黄塍-天平线路。

塔基区总占地面积 35220m^2，其中永久占地 7359m^2，临时占地 27861m^2。本工程杆塔型式及占地面积详见表 1.1-6。

（5）牵张场及跨越场区

根据现场勘查和查阅设计文件，线路沿线共设置牵引场 2 处，张力场 2 处，平均每处占地面积约为 600m^2；共设置跨越场地 17 处，平均每处占地面积约为 100m^2。因此，本工程牵张场及跨越场区总占地面积为 4100m^2，均为临时占地。

（6）施工道路区

根据现场勘查和查阅设计文件，本工程需布设施工临时道路长 1053m，道路平均宽度 4m。因此，施工临时道路总占地面积为 4212m^2，均为临时占地。

（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 170m。排管、电缆沟井开挖作业宽度以一侧外扩 4m 用于表土及施工器械堆放、一侧外扩 7m 用于基础土方堆放，总占地面积按 L ×（W+11）计算。完工后排管顶部覆土 1.0m，无永久占地；电缆沟顶部无覆土，永久占地按 L × 顶宽计算；电缆井顶部覆土 0.5m，顶部人孔井盖为永久占地，根据设计资料，每个电缆井顶部人孔井盖永久占地约 2m^2，共 2 个。电缆施工区总占地面积 2237m^2，永久占地 183m^2，临时占地 2054m^2。本工程电缆通道型式及占地面积详见表 1.1-7。

本工程各分区占地情况见表 1.1-8。

表 1.1-8　工程分区占地情况统计表　　单位：m^2

工程分区	占地性质		占地面积	占地类型			
	永久	临时		公共管理与公共服务用地	耕地	交通运输用地	其他土地
变电站改造区	1098	0	1098	1098	0	0	0
施工生产区	0	800	800	0	800	0	0
间隔改造区	30	0	30	30	0	0	0
塔基区	7359	27861	35220	0	30806	0	4414
牵张场及跨越场区	0	4100	4100	0	3200	900	0
施工道路区	0	4212	4212	0	3500	0	712
电缆施工区	183	2054	2237	0	2237	0	0
合计	**8670**	**39027**	**47697**	**1128**	**40543**	**900**	**5126**

注：本工程占用的交通运输用地为绿化带，其他土地为空闲地和设施农用地（3465m^2）。

1.1.5 土石方平衡情况

（1）变电站改造区

本工程变电站改造区占地 1098m^2，占地类型为公共管理与公共服务用地，现状场地为硬化场地，不具备可剥离表土。施工前期对变电站改造区域进行清表，清表面积 1083m^2，清理厚度 0.5m，清理硬化量 542m^3。

变电站改造区基础开挖采取半挖半填形式施工，开挖的土方优先用于场内垫高。根据设计资料，变电站改造区挖方量主要为配电装置楼和设备架构基础开挖；土石方开挖量为 1038m^3，土石方回填量为 1038m^3。

变电站改造区需设置洗车平台配套沉沙池，容积为 3m^3，根据砖砌厚度实际开挖土方约 5m^3，共计 1 座；在变电站改造区环建土质排水沟，共计开挖 120m，排水沟断面尺寸为上口宽 0.6m，下口宽 0.2m，深 0.2m，边坡比 1:1，开挖土方量约 10m^3；在排水沟末端设置土质沉沙池，顶长 × 顶宽 × 深为 3.0m × 2.5m × 1.0m，边坡比为 1:1，单个沉沙池容积为 3m^3，共计 1 座，开挖土方 3m^3。

综上所述，变电站改造区挖方量 1598m^3，填方量 1056m^3，余方 542m^3（拆除建筑垃圾），无借方。

（2）施工生产区

施工生产区布置在变电站北侧，占地类型为耕地，施工前对全区进行表土剥离，可剥离表土厚度约 0.3m，剥离面积 800m^2，表土剥离量为 240m^3。施工结束后，对全区进行表土回覆，覆土量 240m^3。

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 140m，排水沟断面为矩形宽 0.3m，深 0.4m，根据砖砌厚度实际开挖宽 0.53m，深 0.49m，开挖土方量约 36m^3，砖砌量为 20m^3；在排水沟末端设置砖砌沉沙池，尺寸长×宽×高为 2.0m×1.0m×1.5m，共计 1 座，根据砖砌厚度实际开挖土方约 5m^3。

本工程施工后期需清除地表硬化，拆除硬化面积 800m^2，拆除厚度 10cm，拆除建筑垃圾量为 80m^3。

综上所述，施工生产生活区挖方量 361m^3（含表土剥离 240m^3），填方量 281m^3（含表土回覆 240m^3），余方 80m^3（拆除建筑垃圾），无借方。

（3）间隔改造区

黄塍变间隔改造区前期场地为硬化地面，无可剥离表土。

通过现场勘查和查阅设计资料，间隔改造区挖方量主要为设备架构基础开挖；土石方开挖量为 12m^3，土石方回填量为 12m^3。

（4）塔基区

塔基区占地类型为耕地、空闲地和设施农用地，其中耕地、空闲地可剥离表土厚度约 0.3m，施工前期对塔基永久占地、泥浆沉淀池和拆除塔基基础等开挖区域进行表土剥离，剥离面积 10363m^2，表土剥离量为 3109m^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回覆利用，表土回覆量为 3109m^3。

通过现场勘查，拆除角钢塔开挖面约 16m^2/基，挖深约 1.5m，产生建筑垃圾约 6m^3/基，挖方量共 1512m^3（建筑垃圾 378m^3）；本工程拆除角钢塔考虑就地破碎回填至地表以下 1.0m，以不影响植被恢复；填方量共 1512m^3（建筑垃圾 378m^3）；无余方；无借方。

通过表 1.1-9 计算可得，全线塔基基础开挖产生的钻渣和泥浆沉淀池开挖产生的土方共约为 7123m^3。施工期在塔基区四周设置土质排水沟，除位于养殖塘外角钢塔平均每基按 73m 计，钢管杆平均每基按 61m 计，共计开挖排水沟 4794m，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 384m^3。在每基塔排水沟末端设置土质沉沙池，尺寸顶长 × 顶宽 × 深为 3.0m × 2.5m × 1.0m，边坡比为 1:1，单个沉沙池容积为 3m^3，共计 66 座，开挖土方 198m^3。

综上所述，塔基区挖方量 12326m^3（含表土剥离 3109m^3），填方量 11297m^3（含表土回覆 3109m^3），余方 1029m^3，无借方。

（4）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。

（5）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。

（6）电缆施工区

电缆施工区主要占用耕地，可剥离表土厚度约 0.3m，施工前期对电缆施工

开挖区域进行表土剥离，剥离面积 367m^2，表土剥离量为 110m^3。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回覆利用，表土回覆量为 110m^3。

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表 1.1-10。

通过上表计算可得，全线电缆基础开挖产生的土方共 633m^3。施工期在电缆开挖一侧设置土质排水沟，共计开挖 170m，排水沟断面尺寸为上口宽 0.6m，下口宽 0.2m，深 0.2m，边坡比 1:1，开挖土方量约 14m^3；并在排水沟末端设置土质沉沙池，顶长 × 顶宽 × 深为 3.0m × 2.5m × 1.0m，边坡比为 1:1，单个沉沙池容积为 3m^3，共计 2 座，开挖土方 6m^3。

综上所述，电缆施工区挖方量 763m^3（含表土剥离 110m^3），填方量 763m^3（含表土回覆 110m^3），无余方，无借方。

（6）工程土石方汇总

本工程土石方开挖总量为 15060m^3(含表土剥离 3459m^3),回填总量 13409m^3（含表土回覆 3459m^3），余方 1651m^3，无借方。本工程余方委托具有土方施工资质的渣土公司外运综合利用。

表 1.1-11　土石方挖填平衡情况表　　单位：m^3

工程分区	挖方量		填方量		借方	余方
	表土	基础	表土	基础		
变电站改造区	0	1598	0	1056	0	542
施工生产区	240	121	240	41	0	80
间隔改造区	0	12	0	12	0	0
塔基区	3109	9217	3109	8188	0	1029
牵张场及跨越场区	0	0	0	0	0	0
施工道路区	0	0	0	0	0	0
电缆施工区	110	653	110	653	0	0
小计	**3459**	**11601**	**3459**	**9950**	**0**	**1651**
合计	**15060**		**13409**		**0**	**1651**

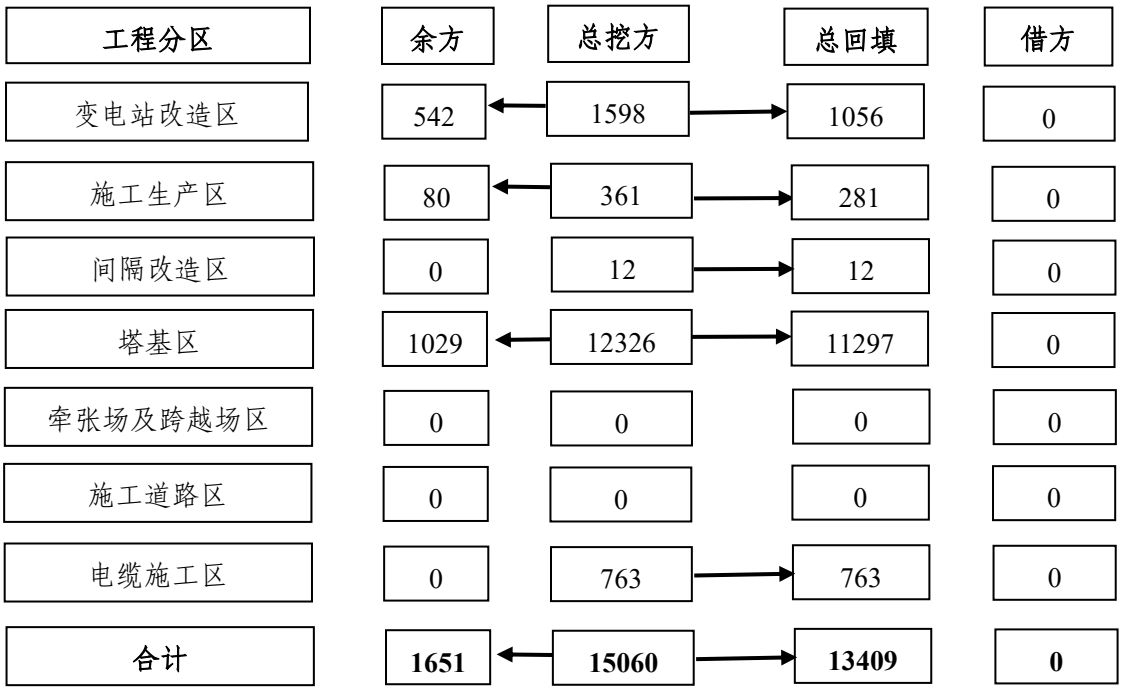


图 1.1-11 土石方平衡流向框图　　单位：m^3

表 1.1-12　表土平衡一览表　　单位：m^3

工程分区	表土剥离	表土回覆	调入	调出	借方	综合利用
施工生产区	240	240	0	0	0	0
塔基区	3109	3109	0	0	0	0
电缆施工区	110	110	0	0	0	0
合计	**3459**	**3459**	**0**	**0**	**0**	**0**

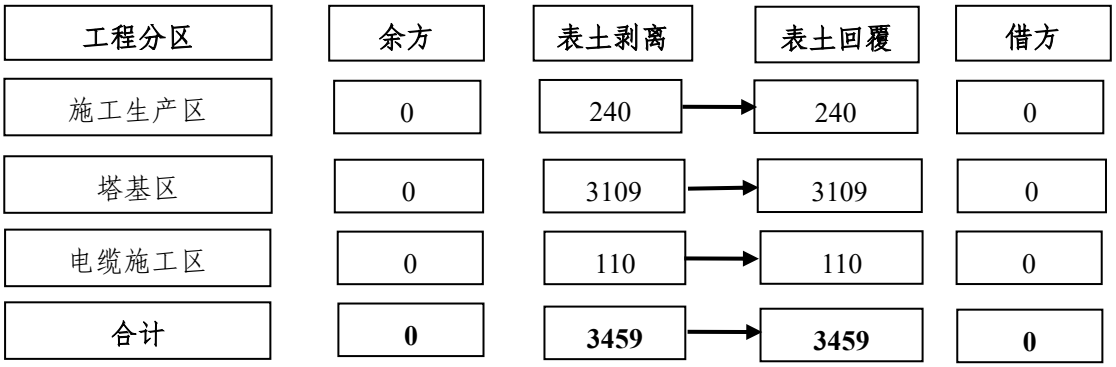


图 1.1-12 表土平衡流向框图　　单位：m^3

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

工程名称		施工期										
		2026 年										
		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月
变电站改造施工	拆除施工	—										
	基础施工	—	—	—	—	—						
	主体建设					—	—	—	—			
	设备安装								—	—		
	装饰整理										—	—
间隔施工	基础施工									—		
	主体建设									—	—	
	设备安装										—	
	场地整理											—
杆塔施工	基础施工	—	—	—	—	—						
	杆塔组立					—	—					
	架线施工							—	—	—		
	拆除施工							—	—	—		
	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

天平变电站站址位于扬州市宝应县射阳湖镇，站内改造区域现状为硬化地面。线路沿线场地现状主要为耕地、绿化带，空闲地和设施农用地，地势较为平坦，沿线高程为 2.80m～4.80m，水系发育，交通条件较为便利，本工程所在区域地貌类型为平原。

1.2.2 地质地震

本工程所在区域地基土主要由第四系全新统冲、淤积成因的粉质粘土、粉土夹淤泥质粉质粘土、淤泥质粉质粘土夹粉砂及粉砂等组成，上部存在耕土及填土。

根据《中国地震动参数区划图》的规定，项目区所在场地的基本地震动峰值加速度为 0.10g（相应的地震基本烈度为VII度），基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.40s。

1.2.3 水系情况

扬州市地处江苏省中部，位于长江北岸、江淮平原南端，京杭大运河及淮河入江水道贯穿南北，境内河道分属淮河、长江两大流域。

淮河上、中游洪水来量多年平均为 233 亿 m³，年最大来水量 702.6 亿 m³，最枯年份仅 10.6 亿 m³。淮河入江水道作为淮河流域下游重要组成部分，起自洪泽湖三河闸，经高邮湖，从新民滩进入邵伯湖，在六闸以下分别汇入各归江河道，直至长江三江营，全长约 156km，是洪泽湖最大的泄洪通道。在沿扬（州）~江（都）公路，建有万福、太平、金湾、芒稻诸闸及抽水站，组成江都水利枢纽，以控制泄洪入江和引纳江水。

本工程架空线路跨越蒋沟河、五叉河、朝阳河，营沙河、胡杨河、宋泾河，大路河，东金河，大官河，四顷荡排河，东横河，本工程未在河中立塔。

大官河曾是扬州地区重要的水上运输通道，承担着航运、灌溉等功能，对当地经济和农业发展起着重要作用，长 13.37km。

1.2.4 气候特征

扬州市地处亚热带湿润季风气候区，四季分明，雨量充沛、日照充足、冬寒夏热和雨热同步等。根据扬州市气象站 1965~2022 年常规资料统计结果，各气象要素特征值见表 1.2-1。

表 1.2-1 项目区域气象特征值一览表

项目	内容		单位	数值
气温	平均	全年	℃	15.4
	极值	最高	℃	40.8（2013.8.7）
		最低	℃	-15.8（1969.2.6）
降水	平均	多年	mm	1033.2（1965-2022）
	最大年降水量	多年	mm	1645.1（1991）
	最小年降水量	多年	mm	600（1978）
相对湿度	多年平均		%	78
风速	多年年均		m/s	3.4
风向	全年主导风向		/	SE
	夏季		/	SE
	冬季		/	NW
无霜期	全年		d	235
蒸发量	全年平均		mm	900

1.2.5 土壤和植被

扬州市地处江苏省中部，属里下河水网平原，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，占地类型为耕地、绿化带、空闲地和

设施农用地，其中耕地、绿化带和空闲地可剥离表土厚度约 0.3m。

项目区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。项目区林草覆盖率约 5%。

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《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），工程所在地不涉及江苏省省级水土流失重点预防区和水土流失重点治理区；根据《江苏省水土保持规划（2015-2030）》项目所在地射阳湖镇、望直港镇，为全部划入易发区的乡镇，黄墅镇、曹甸镇为仅镇区划入易发区的乡镇，属于江苏省省级水土流失易发区。

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 2026 年 1 月开工，2026 年 11 月完工，因此，确认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

本工程所在地位于扬州市宝应县黄墅镇、望直港镇、曹甸镇、射阳湖镇境内，根据《江苏省水土保持规划（2015-2030）》，项目区属于南方红壤区——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——盐淮扬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），本工程所在地不涉及江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区。根据《江苏省水土保持规划（2015-2030）》项目所在地射阳湖镇、望直港镇，为全部划入易发区的乡镇，黄墅镇、曹甸镇为

仅镇区划入易发区的乡镇，属于江苏省省级水土流失易发区；根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），项目周边 500m 范围内有乡镇、居民点的，且不在一级标准区域的应执行二级标准。本项目水土流失防治标准应执行南方红壤区二级标准。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）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。

因此本工程水土流失防治标准如下：施工期渣土防护率应达 90%，表土保护率应达 87%；至设计水平年水土流失治理度应达 95%，土壤流失控制比应达 1.0，渣土防护率应达 95%，表土保护率应达 87%，林草植被恢复率应达 95%，林草覆盖率应达 22%。防治目标具体情况见表 1.4-1：

表 1.4-1 防治标准指标计算表

指标	标准值		侵蚀强度调整	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（%）	/	95	/	/	95
土壤流失控制比	/	0.85	+0.15	/	1.0
渣土防护率（%）	90	95	/	90	95
表土保护率（%）	87	87	/	87	87
林草植被恢复率（%）	/	95	/	/	95
林草覆盖率（%）	/	22	/	/	22

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的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 47697m^2，其中永久占地为 8670m^2，临时占地为 39027m^2。

表 1.4-2 水土流失防治责任范围表 单位：m^2

防治分区	占地性质		总占地面积
	永久占地面积	临时占地面积	
变电站改造区	1098	0	1098
施工生产区	0	800	800
间隔改造区	30	0	30
塔基区	7359	27861	35220

防治分区	占地性质		总占地面积
	永久占地面积	临时占地面积	
牵张场及跨越场区	0	4100	4100
施工道路区	0	4212	4212
电缆施工区	183	2054	2237
防治责任范围	**8670**	**39027**	**47697**

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47697m^2。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变电站改造区、施工生产区、间隔改造区、塔基区、牵张场及跨越场区、施工道路区和电缆施工区。

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。各区域水土流失预测时段根据工程施工进度安排确定，并按照最不利情况考虑。施工期预测时间应按连续12个月为一年计；不足12个月，但达到一个雨（风）季长度的，按一年计；不足一个雨（风）季长度的，按占雨（风）季长度的比例计算。扬州市雨季主要是5~9月份。

本工程施工期为2026年1月~2026年11月，自然恢复期取完工后2年。根据项目本身建设进度，水土流失预测时段情况详见表2.1-1。

表2.1-1 项目水土流失预测分区及时段表

阶段	预测单元	施工时段	预测时段（a）	主要内容
施工期	变电站改造区	2026.1-2026.11	1.00	主体工程建设
	施工生产区	2026.1、2026.11	0.40	场地硬化及拆除硬化
	间隔改造区	2026.9-2026.11	0.60	主体工程建设
	塔基区	2026.1-2026.11	0.60	塔基基础建设 （每基塔平均施工3个月）
	牵张场及跨越场区	2026.7-2026.11	0.60	架线施工 （每处平均架线施工3个月）
	施工道路区	2026.1-2026.11	0.60	车辆占压 （每处平均施工3个月）
	电缆施工区	2026.9-2026.11	0.60	电缆基础施工
自然恢复期	变电站改造区	2026.12-2028.11	2.00	无
	施工生产区	2026.12-2028.11	2.00	无
	间隔改造区	2026.12-2028.11	2.00	无
	塔基区	2026.12-2028.11	2.00	无
	牵张场及跨越场区	2026.12-2028.11	2.00	无
	施工道路区	2026.12-2028.11	2.00	无
	电缆施工区	2026.12-2028.11	2.00	无

2.1.3 土壤侵蚀模数

根据现场勘查项目地形主要为平原，参照项目区同类项目监测数据，最终确定了项目所在地土壤侵蚀强度为微度，确定土壤侵蚀模数背景值为 120t/(km^2·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，并投入运行。本工程水土保持监测单位为江苏通凯生态科技有限公司，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	江苏扬州天平 110 千伏变电站改造工程	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	亚热带湿润季风气候	亚热带湿润季风气候	相同
年平均降水量	1033.2mm	1018.1mm	相近
地形地貌	平原	平原	相同
土壤类型	水稻土	水稻土	相同
水土流失强度	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·a)]
施工期	变电站区	1600
	施工生产区	1500
	塔基区	1600
	牵张场及跨越场区	800
	施工道路区	800
	电缆施工区	1550

本工程与类比工程均为输变电项目，地理位置、多年平均降水量相近，气候条件、地形地貌、土壤类型、水土流失强度等相同，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 1033.2mm，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，设置修正系数为1.0。

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，植被种植完成后，开始发挥保水保土的作用，变电站改造区、间隔改造区、塔基区和电缆施工区除硬化部分，自然恢复期水土流失治理达标，最终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（类比工程）		调整系数			江苏扬州天平110千伏变电站改造工程	
	预测单元	监测土壤侵蚀模数[t/(km²·a)]	环境条件	扰动强度	防护措施条件	预测单元	预测土壤侵蚀模数[t/(km²·a)]
施工期	变电站区	1600	1.0	1.0	1.2	变电站改造区	1920
	施工生产生活区	1500	1.0	1.0	1.2	施工生产区	1800
	塔基区	1600	1.0	1.0	1.2	间隔改造区	1920
	塔基区	1600	1.0	1.0	1.2	塔基区	1920
	牵张场及跨越场区	800	1.0	1.0	1.2	牵张场及跨越场区	960
	施工道路区	800	1.0	1.0	1.2	施工道路区	960
	电缆施工区	1550	1.0	1.0	1.2	电缆施工区	1860

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2.1-5。

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62.02t，新增土壤流失量为48.37t。

表 2.1-5 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）	预测时段（a）	侵蚀模数背景值[t/(km^2·a)]	背景流失量（t）	扰动后侵蚀模数[t/(km^2·a)]	流失总量（t）	新增流失量（t）	新增占比（%）
施工期	变电站改造区	1098	1.00	120	0.13	1920	2.11	1.98	97.4
	施工生产区	800	0.40	120	0.04	1800	0.58	0.54	
	间隔改造区	30	0.60	120	0	1920	0.03	0.03	
	塔基区	35220	0.60	120	2.54	1920	40.57	38.03	
	牵张场及跨越场区	4100	0.60	120	0.3	960	2.36	2.06	
	施工道路区	4212	0.60	120	0.3	960	2.43	2.13	
	电缆施工区	2237	0.60	120	0.16	1860	2.5	2.34	
小计	/	**47697**	/	/	**3.47**	/	**50.58**	**47.11**	
自然恢复期第一年	施工生产区	800	1	120	0.1	150	0.12	0.02	2.6
	塔基区	31144	1	120	3.74	150	4.67	0.93	
	牵张场及跨越场区	4100	1	120	0.49	150	0.62	0.13	
	施工道路区	4212	1	120	0.51	150	0.63	0.12	
	电缆施工区	2054	1	120	0.25	150	0.31	0.06	
小计	/	**42310**	/	/	**5.09**	/	**6.35**	**1.26**	
自然恢复期第二年	施工生产区	800	1	120	0.1	120	0.1	0	
	塔基区	31144	1	120	3.74	120	3.74	0	
	牵张场及跨越场区	4100	1	120	0.49	120	0.49	0	
	施工道路区	4212	1	120	0.51	120	0.51	0	
	电缆施工区	2054	1	120	0.25	120	0.25	0	
小计	/	**42310**	/	/	**5.09**	/	**5.09**	0	
合计					**13.65**	**0**	**62.02**	**48.37**	**100**

注：自然恢复期间变电站改造区、间隔改造区全部硬化，塔基区和电缆施工区水土流失面积已扣除硬化占地。

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，对项目可能造成的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的水土流失危害，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。

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

分区	措施类型	主体工程已有措施	本方案补充设计措施
变电站改造区	工程措施	排水管网	/
	临时措施	洗车平台	土质排水沟、土质沉沙池
施工生产区	工程措施	表土剥离、土地整治	/
	临时措施	/	防尘网苫盖、砖砌排水沟、砖砌沉沙池
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	泥浆沉淀池	防尘网苫盖、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
	植物措施	/	撒播草籽
	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
	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	/
	临时措施	/	防尘网苫盖、土质排水沟、土质沉沙池

2.2.2 分区措施布设

（1）变电站改造区

①工程措施

排水管网：本工程主体设计中已考虑在施工过程中布设完善的排水管网，有序的组织站内的雨水汇集和排出，排水管网总长约 100m。

②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一套洗车平台，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。

土质排水沟：本方案补充在施工过程中，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市政雨污水管网。排水沟断面为梯形，断面尺寸底宽 0.2m，顶宽 0.6m，深 0.2m，边坡 1:1，排水沟总长度约 120m，土方量约 10m^3。

土质沉沙池：本方案补充在施工过程中于变电站区的土质排水沟末端设置土质沉沙池，顶长 × 顶宽 × 深为 3.0m × 2.5m × 1.0m，边坡比为 1:1，单个沉沙池容积为 3m^3，共计 1 座。

（2）施工生产区

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施工生产区全区进行表土剥离，剥离面积 800m^2，剥离厚度 0.3m，表土剥离量为 240m^3。

土地整治：本工程主体设计中已考虑施工后期对全区进行土地整治，主要包括场地清理、平整、覆土，整治面积约 800m^2，表土回覆量为 240m^3，整治后的土地具备复垦条件后均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裸露地表和临时堆土进行防尘网苫盖，苫盖面积约 500m^2。

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 140m，截面为矩形，尺寸为 0.4m×0.3m，土方量为 36m^3，砖砌量为 20m^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，尺寸长×宽×深为 2.0m×1.0m×1.5m，单个沉沙池容积为 3m^3，共计 1 座。

（3）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、泥浆沉淀池和拆除塔基基础等开挖区域进行表土剥离，剥离面积 10363m^2，剥离厚度 0.3m，表土剥离量为 3109m^3。

土地整治: 本工程主体设计中已考虑在施工后期对塔基区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 31144m^2，表土回覆量为 3109m^3，整治后 30199m^2 的土地具备复垦条件后交由土地权所有人进行复耕，其余土地 945m^2 均进行植被恢复。

②植物措施

撒播草籽: 本工程主体设计中已考虑施工后期对塔基区占用的空闲地区域进行撒播草籽，撒播面积 945m^2，撒播狗牙根草籽密度 0.015kg/m^2，撒播总量约 14.175kg。

③临时措施

泥浆沉淀池: 为减少钻孔灌注桩施工过程中产生的水土流失，本工程主体设计中已考虑在施工过程中于除位于养殖塘塔基区灌注桩基础旁设置泥浆沉淀池，对钻渣泥浆进行沉淀和固化处理，禁止将钻渣泥浆排入周围农田和河流，共设置 66 座。泥浆沉淀池采用半挖半填的方式，尺寸根据钻渣泥浆量确定。

防尘网苫盖: 本方案补充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 20000m^2。

土质排水沟: 本方案补充在施工过程中于除位于养殖塘塔基区四周需设置土质排水沟，除位于养殖塘外角钢塔平均每基按 73m 计，钢管杆平均每基按 61m 计，共计开挖排水沟 4794m，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 384m^3。

土质沉沙池: 本方案补充在施工过程中于每基塔排水沟末端设置土质沉沙池，顶长 × 顶宽 × 深为 3.0m × 2.5m × 1.0m，边坡比为 1:1，单个沉沙池容积为 3m^3，共计 66 座。

（4）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，整治面积约 4100m^2，整治后 3200m^2 的土地具备复垦条件后交由土地权所有人进行复耕，其余土地 900m^2 均进行植被恢复。

②植物措施

撒播草籽：本方案补充在施工后期土地整治之后对牵张场及跨越场区占用的绿化带区域进行撒播草籽，撒播面积 900m^2，撒播狗牙根草籽密度 0.015kg/m^2，撒播总量约 13.5kg。

③临时措施

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 1400m^2。

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牵张场及跨越场区内机器占压区域铺设一定数量的 6mm 厚钢板，牵张场及跨越场区共需铺设钢板 1000m^2。

（5）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，整治面积约 4212m^2，整治后 3500m^2 的土地具备复垦条件后交由土地权所有人进行复耕，其余土地 712m^2 均进行植被恢复。

②植物措施

撒播草籽：本方案补充在施工后期土地整治之后对牵张场及跨越场区占用的绿化带区域进行撒播草籽，撒播面积 712m^2，撒播狗牙根草籽密度 0.015kg/m^2，撒播总量约 10.68kg。

③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，沿线施工临时道路共需铺设钢板 4100m^2。

（6）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占用耕地的电缆施工区开挖区域进行表土剥离，剥离面积 367m^2，剥离厚度 0.3m，表土剥离量为 110m^3。

土地整治: 本工程主体设计中已考虑在施工后期对电缆施工区裸露地表进行土地整治，包括场地清理、平整、表土回覆，整治面积 2054m^2，整治后的土地具备复垦条件后均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 1900m^2。

土质排水沟：本方案补充在施工过程中于电缆开挖区一侧设置土质排水沟，共计开挖排水沟 170m，排水沟断面尺寸为上口宽 0.6m，下口宽 0.2m，深 0.2m，边坡比 1:1，开挖土方量约 14m^3。

土质沉沙池：本方案补充在施工过程中于排水沟末端设置土质沉沙池，顶长×顶宽×深为 3.0m×2.5m×1.0m，边坡比为 1:1，单个沉沙池容积为 3m^3，共计 2 座。

2.2.3 水土保持措施工程量汇总

本工程水土保持措施工程量详见表 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	实施时间
变电站改造区	工程措施	主体已有	排水管网		m	100	站区环建	DN300~DN400	2026.5-2026.6
	工程措施	主体已有	洗车平台		座	1	站区入口	矩形，尺寸为：5m×3m	2026.1
		方案新增	土质排水沟	长度	m	120	变电站改造区环建	上顶宽 0.6m，下底宽 0.2m，深 0.2m，边坡比 1:1	2026.1
				土方量	m^3	10			
			土质沉沙池		座	1	排水沟末端	顶长×顶宽×深为 3.0m×2.5m×1.0m，边坡比为 1:1	2026.1
施工生产区	工程措施	主体已有	表土剥离		m^3	240	全区	剥离厚度 0.3m，剥离面积 800m^2	2026.1
			土地整治		m^2	800	全区	场地清理、平整、覆土	2026.11
	临时措施	方案新增	防尘网苫盖		m^2	500	裸露地表	6 针，长×宽：8m×40m	2026.1-2026.5
			砖砌排水沟	长度	m	140	环建及内部	矩形断面，深 0.4m，宽 0.3m	2026.1
				砖砌量	m^3	20			

防治分区	措施类型		内容类别		单位	数量	布设位置	结构形式	实施时间
			砖砌沉沙池		座	1	排水沟末端	砖砌，2.0m×1.0m×1.5m	2026.1
塔基区	工程措施	主体已有	表土剥离		m^3	3109	塔基永久占地、泥浆沉淀池和拆除塔基基础等开挖区域	剥离厚度 0.3m，剥离面积 10363m^2	2026.1-2026.5
			土地整治		m^2	31144	除硬化外裸露地表	场地清理、平整、覆土	2026.10-2026.11
	植物措施	方案新增	撒播草籽		m^2	945	占用空闲地区域	狗牙根草籽 0.015kg/m^2	2026.11
	临时措施	主体已有	泥浆沉淀池		座	66	灌注桩基础旁	半挖半填	2026.1-2026.5
		方案新增	防尘网苫盖		m^2	20000	裸露地表及临时堆土区域	6 针，长×宽：8m×40m	2026.1-2026.5
			土质排水沟	长度	m	4794	除位于养殖塘塔基区四周	上顶宽 0.6m，下底宽 0.2m，深 0.2m，边坡比 1:1	2026.1-2026.5
				土方量	m^3	384			
			土质沉沙池		座	66	排水沟末端	顶长×顶宽×深为 3.0m×2.5m×1.0m，边坡比为 1:1	2026.1-2026.5
牵张场及跨越场区	工程措施	方案新增	土地整治		m^2	4100	全区	场地清理、平整	2026.11
	植物措施	方案新增	撒播草籽		m^2	900	占用绿化带区域	狗牙根草籽 0.015kg/m^2	2026.11
	临时措施	主体已有	铺设钢板		m^2	1000	机器占压区域	6mm 厚钢板	2026.7-2026.9
		方案新增	彩条布铺垫		m^2	1400	裸露地表	三色彩条布	2026.7-2026.9
施工道路区	工程措施	方案新增	土地整治		m^2	4212	全区	场地清理、平整	2026.10-2026.11
	植物措施	方案新增	撒播草籽		m^2	712	占用空闲地区域	狗牙根草籽 0.015kg/m^2	2026.11
	临时措施	主体已有	铺设钢板		m^2	4100	松软路面区域	6mm 厚钢板	2026.1-2026.5
电缆施工区	工程措施	主体已有	表土剥离		m^3	110	开挖区域	剥离厚度 0.3m，剥离面积 367m^2	2026.9
			土地整治		m^2	2054	除硬化外裸露地表	场地清理、平整、覆土	2026.11
	临时措施	方案新增	防尘网苫盖		m^2	1900	裸露地表及临时堆土区域	6 针，长×宽：8m×40m	2026.9
			土质排水沟	长度	m	170	电缆施工区一侧	上顶宽 0.6m，下底宽 0.2m，深 0.2m，边坡比 1:1	2026.9
				土方量	m^3	14			
			土质沉沙池		座	2	排水沟末端	顶长×顶宽×深为 3.0m×2.5m×1.0m，边坡	2026.9

防治分区	措施类型		内容类别	单位	数量	布设位置	结构形式	实施时间
							比为 1:1	

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表

防治分区	工程名称		施工期										
			2026 年										
			1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月
变电站区	主体工程		———	———	———	———	———	———	———	———	———	———	———
	工程措施	排水管网					- - -	- - -					
	临时措施	洗车平台	- - -										
		土质排水沟	- - -										
		土质沉沙池	- - -										
施工生产生活区	工程措施	表土剥离	- - -										
		土地整治											- - -
	临时措施	防尘网苫盖	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -						
		砖砌排水沟	- - -										
		砖砌沉沙池	- - -										
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	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	-					
		泥浆沉淀池	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -						
		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											- - -
	植物措施	撒播草籽											- - -
	临时措施	铺设钢板							- - -	- - -	- - -		

防治分区	工程名称		施工期										
			2026 年										
			1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月
		彩条布铺垫							- - -	- - -	- - -		
施工道路区	工程措施	土地整治										- - -	- -
	植物措施	撒播草籽											- - -
	临时措施	铺设钢板	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -						
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	防尘网苫盖									- - -		
		土质排水沟									- - -		
		土质沉沙池									- - -		

注：“———”为主体工程进度；“- - -”为水土保持措施进度。

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120万元，其中工程措施费用13.15万元；植物措施费用0.37万元；临时措施费用80.18万元；独立费用15.14万元（其中建设管理费7.75万元、工程建设监理费2.39万元、科研勘测设计费5.00万元），基本预备费5.49万元，水土保持补偿费4.7697万元。

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	12.77	0.38	13.15
2	第二部分植物措施	0.14	0.23	0.37
3	第三部分临时措施	63.39	17.69	81.08
4	第四部分独立费用	9.6	5.54	15.14
一至四部分合计		**85.9**	**23.84**	**109.74**
5	基本预备费 5%	4.3	1.19	5.49
6	水土保持补偿费	4.7697	0	4.7697
7	**水土保持总投资**	**94.97**	**25.03**	**120.00**

表 3.1-2　水土保持工程措施投资估算表　单位：万元

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
一	变电站改造区	/	/	/	1.60
（一）	防洪排导工程	/	/	/	1.60
1	排水管网*	/	/	/	1.60
	排水管网	m	100	160	1.60
二	施工生产区	/	/	/	0.71
（一）	表土保护工程	/	/	/	0.67
1	表土剥离*	$100m^2$	8	74.99	0.06
2	表土回覆*	$100m^3$	2.4	2531.02	0.61
（二）	土地整治工程	/	/	/	0.04
1	土地整治*	/	/	/	0.04
	全面整地	hm^2	0.08	4518.20	0.04
三	塔基区	/	/	/	10.06
（一）	表土保护工程	/	/	/	8.65
1	表土剥离*	$100m^2$	103.63	74.99	0.78
2	表土回覆*	$100m^3$	31.09	2531.02	7.87
（二）	土地整治工程	/	/	/	1.41

1	土地整治*	/	/	/	1.41
	全面整地	hm^2	3.1144	4518.20	1.41
四	牵张场及跨越场区	/	/	/	0.19
(一)	土地整治工程	/	/	/	0.19
1	土地整治	/	/	/	0.19
	全面整地	hm^2	0.41	4518.20	0.19
五	施工道路区	/	/	/	0.19
(一)	土地整治工程	/	/	/	0.19
1	土地整治	/	/	/	0.19
	全面整地	hm^2	0.4212	4518.20	0.19
六	电缆施工区	/	/	/	0.40
(一)	表土保护工程	/	/	/	0.31
1	表土剥离*	$100m^2$	3.67	74.99	0.03
2	表土回覆*	$100m^3$	1.1	2531.02	0.28
(二)	土地整治工程	/	/	/	0.09
1	土地整治*	/	/	/	0.09
	全面整地	hm^2	0.2054	4518.20	0.09
合计	/	/	/	/	**13.15**

注：带“*”为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 单位：万元

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
一	塔基区	/	/	/	0.14
(一)	植被恢复与建设工程	/	/	/	0.14
1	撒播草籽*	/	/	/	0.14
	直播种草/不覆土	hm^2	0.0945	14496.61	0.14
二	牵张场及跨越场区	/	/	/	0.13
(一)	植被恢复与建设工程	/	/	/	0.13
1	撒播草籽	/	/	/	0.13
	直播种草/不覆土	hm^2	0.09	14496.61	0.13
三	施工道路区	/	/	/	0.10
(一)	植被恢复与建设工程	/	/	/	0.10
1	撒播草籽	/	/	/	0.10
	直播种草/不覆土	hm^2	0.0712	14496.61	0.10
合计	/	/	/	/	**0.37**

注：带“*”为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　单位：万元

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
一	**临时防护工程**	**/**	**/**	**/**	**77.61**
（一）	**变电站区**	/	/	/	2.04
1	洗车平台*	座	1	20000	2.00
2	土质排水沟	/	/	/	0.03
	土方开挖	m^3	10	25.55	0.03
3	土质沉沙池	/	/	/	0.01
	土方开挖	m^3	3	23.75	0.01
（二）	**施工生产生活区**	/	/	/	2.10
1	砖砌排水沟	/	/	/	1.61
	土方开挖	m^3	36	25.55	0.09
	砖砌排水沟	m^3	20	517.78	1.04
	砂浆抹面	m^2	154	31.11	0.48
2	砖砌沉沙池	座	1	1962.60	0.20
3	临时覆盖	/	/	/	0.29
	防尘网苫盖	m^2	500	5.72	0.29
（三）	**塔基区**	/	/	/	31.37
1	泥浆沉淀池*	座	66	2800	18.48
2	临时苫盖	/	/	/	11.44
	防尘网苫盖	m^2	20000	5.72	11.44
3	土质排水沟	/	/	/	0.98
	土方开挖	m^3	384	25.55	0.98
4	土质沉沙池	/	/	/	0.47
	土方开挖	m^3	198	23.75	0.47
（四）	**牵张场及跨越场区**	/	/	/	8.96
1	铺设钢板*	m^2	1000	80	8.00
2	临时苫盖	/	/	/	0.96
	彩条布铺垫	m^2	1400	6.83	0.96
（五）	**施工道路区**	/	/	/	32.00
1	铺设钢板*	m^2	4000	80	32.00
（六）	**电缆施工区**	/	/	/	1.14

1	临时苫盖	/	/	/	1.09
	防尘网苫盖	m^2	1900	5.72	1.09
2	土质排水沟	/	/	/	0.04
	土方开挖	m^3	14	25.55	0.04
3	土质沉沙池	/	/	/	0.01
	土方开挖	m^3	6	23.75	0.01
二	**其他临时工程**	**%**	**2**	**13.52**	**0.27**
三	**施工安全生产专项**	**%**	**2.5**	**91.13**	**2.28**
合计	/	/	/	/	**80.16**

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

编号	工程或费用名称	计算依据	合计
一	**建设管理费**		**7.71**
1	项目经常费	（第一~第三部分）×2.5%	2.34
2	水保专项验收	项	5.00
3	技术咨询费	（第一~第三部分）×0.4%	0.37
二	**工程建设监理费**		**2.36**
1	主体监理分摊	项	2.36
三	**科研勘测设计费**		**5.00**
1	工程科学研究试验费	/	0
2	工程勘测设计费	项	5.00
	水土保持方案编制费	项	5.00
合计			**15.07**

防治责任范围（m^2）	单价（元/m^2）	水土保持补偿费（元）
47697	1	47697

3.2 效益分析

3.2.1 水土流失治理度

至设计水平年，项目建设可能造成的水土流失总面积 47697m^2，水土流失治理达标面积 47659m^2，水土流失治理度可达到 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

防治分区	扰动土地面积（m^2）	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（%）	防治标准（%）	是否达标
			建筑物、养殖塘和硬化面积	工程措施	植物措施	小计			
变电站改造区	1098	1098	1098	0	0	1098	**99.9**	**95**	**达标**
施工生产区	800	800	0	800	0	800			
间隔改造区	30	30	30	0	0	30			
塔基区	35220	35220	4076	30199	931	35206			
牵张场及跨越场区	4100	4100	0	3200	887	4087			
施工道路区	4212	4212	0	3500	701	4201			
电缆施工区	2237	2237	183	2054	0	2237			
合计	**47697**	**47697**	**5387**	**39753**	**2519**	**47659**			

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治理后每平方公里年平均土壤流失量将小于本工程容许土壤流失量；项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量为 500t/(km^2·a)，至设计水平年，各项水保措施发挥作用后，治理后每平方公里年平均土壤流失量可达到 120t/(km^2·a)，土壤流失控制比为 4.2。

3.2.3 渣土防护率

本项目永久弃渣和临时堆土量约 15060m^3，实际挡护的永久弃渣和临时堆土量约 15000m^3，渣土防护率可达到 99.6%。

3.2.4 表土保护率

本项目可剥离表土总量为 12786m^3，在采取保护措施后保护表土数量为 11979m^3，其中剥离保护的表土量为 3459m^3，通过苫盖和铺垫保护的表土量为 8520m^3，表土保护率可达到 93.7%。

3.2.5 林草植被恢复率

本工程可恢复林草植被面积 2557m^2，林草类植被面积 2519m^2，林草植被恢复率可达到 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
塔基区	945	931	**98.5**	**95**	**达标**
牵张场及跨越场区	900	887			
施工道路区	712	701			
合计	**2557**	**2519**			

3.2.6 林草覆盖率

本工程建设区总面积 47697m^2，恢复耕地面积为 39753m^2，扣除恢复耕地后面积 7944m^2，林草类植被面积 2519m^2，林草覆盖率达 31.7%。

表 3.2-3 林草覆盖率统计表

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）	林草类植被面积（m^2）	林草覆盖率（%）	防治标准(%)	是否达标
变电站改造区	1098	0	1098	0	**31.7**	**22**	**达标**
施工生产区	800	800	0	0			
间隔改造区	30	0	30	0			
塔基区	35220	30199	5021	931			
牵张场及跨越场区	4100	3200	900	887			
施工道路区	4212	3500	712	701			
电缆施工区	2237	2054	183	0			
合计	**47697**	**39753**	**7944**	**2519**			

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 99.9%、土壤流失控制比 4.2、渣土防护率 99.6%、表土保护率 93.7%、林草植被恢复率 98.5%、林草覆盖率 31.7%。

表 3.2-4 防治效果汇总表

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	47659	99.9	95	达标
		水土流失总面积	m^2	47697			
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)	500	4.2	1.0	达标
		侵蚀模数达到值	t/(km^2·a)	120			
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	永久弃渣和临时堆土量	m^3	15000	99.6	95	达标
		永久弃渣和临时堆土量	m^3	15060			
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	11979	93.7	87	达标
		可剥离表土总量	m^3	12786			
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	2519	98.5	95	达标
		可恢复林草植被面积	m^2	2557			
林草覆	项目水土流失防治责任范围	林草类植被面积	m^2	2519	31.7	22	达标

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
盖率(%)	内林草类植被面积占总面积的百分比	项目建设区面积（扣除恢复耕地面积）	m^2	7944			

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，充分发挥水士保持工程效益；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

本项目已取得可研批复，水土保持措施后续应纳入初步设计中。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。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，因此不对水土保持监理单位的人员配备和资质提出要求。

3.3.4 水土保持施工

施工过程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》

的通知（苏水规〔2021〕8号）、《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《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。

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。

附

图

江苏扬州天平110千伏变电站改造工程
黄塍变电站
天平变电站
九龙口镇
恒济镇
射阳湖镇
广洋湖镇
望直港镇
宝应县
安宜镇
小官庄镇
鲁垛镇
黄塍镇
图例
天平变电站
黄塍变电站
新建线路路径
拆除线路路径
0 700 1400m

附图1 项目地理位置图