

孝感朋兴 220 千伏输变电工程

水土保持设施验收报告

建设单位：国网湖北省电力有限公司孝感供电公司

编制单位：广东省水利电力勘测设计研究院股份有限公司

2026 年 8 月

孝感朋兴 220 千伏输变电工程

水土保持设施验收报告

责任页

(广东省水利电力勘测设计研究院股份有限公司)

审查：李建生（正高级工程师）

杨宪杰（正高级工程师）

校核：吕仁猛（高级工程师）

项目负责人：肖翔峰（助理工程师）

编写：胡宪涛（工程师）（参编章节 1-3）

王 欣（工程师）（参编章节 4-6）

诸 韬（高级工程师）（参编章节 7-8）

目 录

前 言	1
1.项目及项目区概况	5
1.1 项目概况	5
1.2 项目区概况	15
2.水土保持方案和设计情况	19
2.1 主体工程设计	19
2.2 水土保持方案	19
2.3 水土保持设计	21
3.水土保持方案实施情况	23
3.1 水土流失防治责任范围	23
3.2 表土保护	26
3.3 弃渣场设置	27
3.4 取料场设置	27
3.5 水土保持措施总体布局	27
3.6 水土保持措施完成情况	29
3.7 水土保持投资完成情况	36
4.水土保持工程质量	40
4.1 质量管理体系	40
4.2 各防治分区水土保持工程质量验收	42
4.3 总体质量评价	46
5.项目初期运行及水土流失防治效果	49
5.1 水土保持设施初期运行情况	49
5.2 弃渣场稳定安全运行情况	49

5.3 水土流失防治效果	49
5.4 公众满意度调查	52
6.水土保持管理	54
6.1 组织领导	54
6.2 规章制度	54
6.3 建设管理	55
6.4 水土保持监测	56
6.5 水土保持监理	59
6.6 监督检查意见落实情况	61
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	61
6.8 水土保持设施管理维护	61
7.结论	63
7.1 结论	63
7.2 遗留问题安排	64
8.附表、附件及附图	65
8.1 附表	65
8.2 附件	65
8.3 附图	65

前 言

孝南区是孝感市中心城区，国土面积1035平方公里，人口107万。截至2021年底，孝南区电网拥有熊家嘴（2×15万千伏安）、新铺（2×18万千伏安）、鲁寨（1×24万千伏安）3座220千伏公用变电站，主变总容量90万千伏安；拥有电源装机13.3万千瓦，以光伏为主。2021年孝南区电网调度最大负荷71.9万千瓦，220千伏容载比1.56，低于导则下限。根据孝南区国民经济及社会发展情况，近期孝南区将新增楚能新能源、金港置业、美加职业学院等46家大用户，新增报装容量72.5万千伏安，2023年、2024年孝南区调度最大负荷分别达到128万千瓦、135万千瓦；计及临空18万千伏安、正祥24万千伏安主变投产，2024年孝南区电网220千伏容载比降至1.26。因此，为满足孝南区电网负荷增长需求，提高供电可靠性，优化110千伏电网结构，在孝南区布局建设朋兴220千伏输变电工程是必要的。

孝感朋兴 220 千伏输变电工程（以下简称“本工程”）位于湖北省孝感市孝南区、云梦县、应城市，建设内容包括：

①新建朋兴220kV变电站一座，采用户内GIS布置型式。主变容量本期2×240MVA（规划3×240MVA），220kV出线本期3回（规划8回），110kV出线本期6回（规划14回）。②扩建兰亭220kV变电站220kV出线间隔一个。③新建梦泽~正祥（毛陈）π入朋兴变220kV架空线路4.355km（其中双回架空1.905km，单回架空2.45km）。④新建兰亭~朋兴220kV架空线路22.727km（其中与朋兴~梦泽220kV线路同塔双回架空3.63km，单回架空19.097km）。共计新建87基铁塔，拆除8基铁塔，拆除塔基占地计入塔基区。

2022年11月3日，孝感市发展和改革委员会以《市发展改革委关于国网孝感供电公司孝感朋兴220千伏输变电工程核准的批复》（孝发改审批〔2022〕170号），对本工程核准事项进行了批复。

2024年7月30日，国网湖北省电力有限公司以《国网湖北省电力有限公司关于孝感朋兴220千伏输变电工程初步设计的批复》（鄂电司建设〔2024〕37号）对本工程初步设计进行了批复。

2024年9月1日，中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司编制完成《孝感朋兴220千伏输变电工程水土保持方案报告书》。

2024年9月27日，孝感市水利和湖泊局以孝水许〔2024〕28号对本工程水

土保持方案进行了批复。

本工程总占地面积 129843m²，其中永久占地 16763m²，临时占地 113080m²，占地类型为耕地、草地、公共管理与公共服务用地、水域及水利设施用地、交通运输用地。

本工程土石方总挖方 19654m³（含表土 6455m³），填方 36765m³（含表土 6455m³），借方 17111m³，借方来源为外购，无弃方。本工程总投资 20089 万元，其中土建投资 4356 万元；工程于 2024 年 10 月开工建设，2026 年 6 月完工，总工期 21 个月。

2024 年 10 月，国网湖北省电力有限公司孝感供电公司（以下简称“建设单位”）建设单位委托中南安全环境技术研究院股份有限公司（以下简称“监测单位”）承担本工程的水土保持监测工作，监测单位接受委托后，按水土保持相关要求开展并完成了水土保持监测工作，期间共完成水土保持监测季度报告 7 期，于 2026 年 6 月提交了《孝感朋兴 220 千伏输变电工程水土保持监测总结报告》。

按照“三同时”原则，建设单位委托主体工程监理单位武汉中超电网建设监理有限公司对本工程水土保持工作进行监理。

本工程水土保持措施共划分为 3 个单位工程、6 个分部工程、620 个单元工程。水土保持措施中的单元工程全部合格，分部工程质量全部合格，单位工程全部合格；中间产品和原材料质量合格，其施工原始记录、质量检验记录等资料真实、齐全，且未发生过质量事故。

建设单位依法编报了水土保持方案，施工中采取的各项防治措施基本符合其方案设计，完成了防治任务，建成的水土保持设施质量总体合格；项目建设期间，开展了水土保持监理、监测工作，较好地控制和减少了项目建设中的水土流失。2026 年 5 月，建设单位委托广东省水利电力勘测设计研究院股份有限公司（以下简称“我公司”）开展本工程水土保持设施验收报告编制工作。我公司接到委托后，经过现场踏勘，收集施工、监理、监测单位资料，分析总结后认为本工程水土流失防治指标达到了水土保持方案设计的目标值，运行期间的管理维护责任落实，已具备组织水土保持设施验收的条件，可以组织水土保持验收。

孝感朋兴 220 千伏输变电工程水土保持设施验收特性表

验收工程名称		孝感朋兴 220 千伏输变电工程		验收工程地点	孝感市
验收工程性质		新建、改扩建	验收工程规模		①新建朋兴 220kV 变电站一座，主变容量本期 2×240MVA（规划 3×240MVA）；②扩建兰亭 220kV 变电站 220kV 出线间隔一个；③新建梦泽~正祥π入朋兴变 220kV 架空线路 4.355km；④新建兰亭~朋兴 220kV 架空线路 22.727km。
所在流域		长江流域	所属国家及省级水土流失重点防治区		云梦县水土流失重点预防区
水土保持方案批复部门、时间及文号		孝感市水利和湖泊局，2024 年 9 月 27 日，孝水许〔2024〕28 号			
工期		设计工期		2024 年 11 月~2025 年 10 月	
		实际工期		2024 年 10 月~2026 年 6 月	
土壤流失量		方案预测土壤流失量		715.74t	
		实际土壤流失量		203.23t	
防治责任范围		方案设计的防治责任范围		138353m ²	
		验收的防治责任范围		129843m ²	
方案拟定水土流失防治目标	水土流失治理度	98%	实际完成的水土流失防治目标值	水土流失治理度	98.86%
	表土保护率	92%		表土保护率	97.07%
	渣土防护率	98%		渣土防护率	98.45%
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.05
	林草植被恢复率	98%		林草植被恢复率	98.48%
	林草覆盖率	27%		林草覆盖率	28.21%
主要水土保持措施工程量		工程措施	站区：表土剥离 1700m ³ ，表土回覆 140m ³ ，土地整治 300m ² ，碎石地埤 3670m ² ； 进站道路区：表土剥离 60m ³ ； 供排水管线区：表土剥离 195m ³ ，表土回覆 1495m ³ ，土地整治 3970m ² ； 施工生活生产区：表土回覆 1200m ³ ，土地整治 2300m ² ； 临时进站道路：表土剥离 880m ³ ； 间隔扩建区：碎石地埤 200m ³ ； 塔基区：表土剥离与回覆 3620m ³ ，土地整治 34300m ² ； 牵张场区：土地整治 2200m ² ； 施工简易道路区：土地整治 61000m ² ； 跨越施工区：土地整治 11300m ² 。		
		植物措施	站区：植草砖绿化 300m ² ； 供排水管线区：撒播种草 290m ² ； 塔基区：撒播种草 2240m ² ； 施工简易道路区：撒播种草 3000m ² 。		
		临时措施	站区：彩条布苫盖 3700m ² ，临时排水沟 340m，临时沉沙池 2 座； 供排水管线区：彩条布苫盖 1600m ² ； 施工生产生活区：彩条布铺垫 440m ² ，袋装土拦挡 210m ³ ，彩条布苫盖 2200m ² ，临时排水沟 120m，临时沉沙池 1 座； 间隔扩建区：彩条布苫盖 180m ² ； 塔基区：彩条布苫盖 5740m ² ，袋装土拦挡 485m ³ ，彩条布铺垫 4150m ² ，泥浆沉淀池 174 座，彩条旗限界 300m； 牵张场区：彩条布铺垫 1200m ² ；		

		施工简易道路区：钢板铺垫 19500m ² ，彩条旗限界 750m。	
工程质量评定	项目评定	总体质量评定	外观质量评定
	工程措施	合格	合格
	植物措施	合格	合格
	临时措施	合格	合格
投资（万元）	水土保持方案投资（万元）		267.72
	实际投资（万元）		253.43
	投资变化原因		基本预备费未单列，水保措施量调整，独立费用按照实际合同额计列
工程总体评价	水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规的要求，各项工程安全可靠、质量合格，总体工程质量达到了验收标准。		
水土保持方案编制单位	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司	施工单位	孝感市光源电力集团有限责任公司
水土保持监测单位	中南安全环境技术研究院股份有限公司	水土保持监理单位	武汉中超电网建设监理有限公司
验收报告编制单位	广东省水利电力勘测设计研究院股份有限公司	建设单位	国网湖北省电力有限公司 孝感供电公司
地址	广东省广州市	地址	湖北省孝感市
联系人	李望	联系人	金昊
联系方式	13628685163	联系方式	18671260519

1. 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

本工程建设地点位于湖北省孝感市孝南区、云梦县、应城市内。新建朋兴 220kV 变电站站址位于孝感市孝南区朋兴乡；扩建兰亭 220kV 变电站位于孝感市应城市东南、刘家门村北侧；新建兰亭~朋兴 220kV 架空线路途经孝南区、云梦县、应城市；新建梦泽~正祥（毛陈） π 入朋兴变 220kV 架空线路全部位于孝南区。



图1-1本工程地理位置示意图

1.1.2 主要技术指标

本工程建设内容包括：

①新建朋兴 220kV 变电站一座，采用户内 GIS 布置型式。主变容量本期 2×240MVA（规划 3×240MVA），220kV 出线本期 3 回（规划 8 回），110kV 出线本期 6 回（规划 14 回）。②扩建兰亭 220kV 变电站 220kV 出线间隔一个。③新建梦泽~正祥（毛陈） π 入朋兴变 220kV 架空线路 4.355km（其中双回架空 1.905km，单回

架空2.45km)。④新建兰亭~朋兴220kV架空线路22.727km(其中与朋兴~梦泽220kV线路同塔双回架空3.63km,单回架空19.097km)。共计新建87基铁塔,拆除8基铁塔,拆除塔基占地计入塔基区。

本工程主要技术指标详见表 1-1。

表 1-1 工程主要技术指标表

一、项目基本情况				所在流域		长江流域	
项目名称		孝感朋兴 220 千伏输变电工程		建设地点		孝感市	
建设单位		国网湖北省电力有限公司孝感供电公司		建设性质		新建、改扩建	
总投资(万元)		20089		土建投资(万元)		4356	
建设期		21 个月，工程于 2024 年 10 月开工，2026 年 6 月完工					
工程等级与规模		220kV 输变电工程					
建设内容		①新建朋兴220kV变电站一座，采用户内GIS布置型式。主变容量本期2×240MVA（规划3×240MVA），220kV出线本期3回（规划8回），110kV出线本期6回（规划14回）。②扩建兰亭220kV变电站220kV出线间隔一个。③新建梦泽~正祥（毛陈）π入朋兴变220kV架空线路4.355km（其中双回架空1.905km，单回架空2.45km）。④新建兰亭~朋兴220kV架空线路22.727km（其中与朋兴~梦泽220kV线路同塔双回架空3.63km，单回架空19.097km）。共计新建87基铁塔，拆除8基铁塔，拆除塔基占地计入塔基区。					
二、项目组成及主要技术指标							
项目组成			占地面积（m ² ）			备注	
			合计	永久占地	临时占地		
朋兴变电站 新建工程	站区	8359	8359				
	进站道路	293	293				
	站外供排水管线	3990		3990			
	施工生产生活区	2400		2400			
	临时进站道路	4200		4200			
兰亭变电站 扩建工程	间隔扩建区	480	480				
输电线路工程	塔基区	35231	7631	27600	87 基塔		
	牵张场区	2280		2280	6 处牵张场		
	跨越施工场地	11360		11360	71 处跨越施工 场地		
	施工简易道路	61250		61250	施工简易道路 总长约 17.50km		
合计		129843	16763	113080			
三、项目土石方情况（m ³ ）							
项目分区		挖方	填方	借方	余方	调入	调出
	站区	6590	21536	16506			1560

新建朋兴 变电站	进站道路区	90	635	605			60
	供排水管线区	429	1729			1300	
	施工生产生活 区	0	1200			1200	
	临时进站道路	1255	375				880
扩建兰亭 变电站	间隔扩建区	220	220				
输电线路	塔基区	11070	11070				
合计		19654	36765	17111		2500	2500

注：借方来源为外购，无弃方。

1.1.3 项目投资

本工程总投资 20089 万元，其中土建投资 4356 万元，投资来源为国网湖北省电力有限公司孝感供电公司。

1.1.4 项目组成及布置

本工程由朋兴变电站新建工程、兰亭变电站间隔扩建工程和输电线路工程组成，各组成部分建设内容说明如下：

1.朋兴变电站新建工程

(1) 站区

朋兴变电站 220kV 户内配电装置楼及出线架构位于站区西侧；110kV 户内配电装置楼布置在站区东侧，主变位于站区中部，紧邻 110kV 户内配电装置楼西侧布置；辅助用房、消防泵房及水池、事故集油池、化粪池和回用水池等辅助建构筑物布置在站区北侧空余场地，变电站大门设在站区北侧中部。进站道路由站区北侧在建丹阳二路引接，全长 20m，道路宽 4.5m，道路坡度约 0.3%。站内主设备运输道路 4.5m，转弯半径 12m，消防主干道道路宽度 4m，转弯半径 9m。主变之间设置防火墙，配电装置室靠主变侧外墙采用防火外墙板并不开设门窗及洞口。经统计，站区围墙内占地面积为 7693m²。

站址地面自然标高 23.40-23.70m，站址场地设计标高 25.70m。变电站位于填方区，站区围墙采用 C30 钢筋混凝土挡土墙兼围墙基础。站区竖向采用平坡式布置方式，站区场地碎石地面顶标高 ± 0.00 (25.70m)，道路、电缆沟顶标高高出场地为 0.15m，道路纵向为同一标高并与电缆沟顶面齐平。站区场地排水坡度以 0.5% 为主，靠近雨水口位置局部坡度采用 1.0%-2.0%。变电站建筑物室内地坪设计标高高出场

地 0.45m，高于道路 0.30m。

（2）供排水管线区

供水：引接站区附近的市政给水管网作为站区生活用水水源，站区供水管引接长度为 800m，给水管采用 DN100 型镀锌钢管。本工程供水管线采用明挖方式布置，供水管线埋深约为 0.5m，开挖沟槽断面为梯形，顶宽 1.0m，深 0.8m，底宽 0.3m。开挖沟槽宽 1.0m，开挖沟槽一侧 1.5m 宽作为临时堆土带，另一侧 1.8m 宽作为施工作业带。明挖供水管线施工临时占地平均宽度为 4.3m。管线长度为 800m，临时占地面积约为 3440m²。

排水：雨水、生活污水采取雨污分流制排放。场地雨水采用有组织排水方式，经雨水口收集后排至站区排水管网，经总排水管排至站址西侧排水渠。站外雨水管布置长度为 100m，采用 DN600 埋地 HDPE 双壁波纹管。雨水排水管线采用明挖方式布置，排水管线埋深约为 0.6m，开挖沟槽断面为梯形，顶宽 2.0m，深 0.8m，底宽 1.0m。开挖沟槽宽 2.0m，开挖沟槽一侧 1.5m 作为临时堆土带，另一侧 2.0m 作为施工作业带。则明挖雨水排水管线施工临时占地宽度为 5.5m。管线长度为 100m，临时占地面积为 550m²。

（3）进站道路区

项目所在地交通条件较好，站址北侧约 20m 处为在建的丹阳二路，为双向四车道，通行条件良好。进站道路由站址北侧丹阳二路引接，引接长度 20m，道路宽 4.5m，转弯半径 12m，道路纵向坡度约 0.3%。路面采用公路型路面，路面横向坡度约为 1.0%。道路等级为四级厂矿道路，两侧设 1.0m 宽硬路肩，进站道路区占地面积为 293m²。

2. 兰亭变电站间隔扩建工程

兰亭 220kV 变电站现有主变 1 台，容量 180MVA，电压等级为 220/110/10kV；变电站 220kV 侧为双母线接线方式，远期出线 6 回，现已有出线 3 回，分别为仙女山 I 回、II 回、彭湾。兰亭变 220kV 配电装置为屋外支柱管母中型双列布置，向南出线。本期工程利用原有预留间隔扩建 220kV 出线 1 回至孝感朋兴 220kV 变电站。将扩建后接线型式及布置方式与前期保持一致。

兰亭变电站间隔扩建区域位于站区围墙内的东南角，占用围墙内占地面积 480m²。现状地表为碎石地坪，主体设计施工完成后恢复碎石地坪 200m²。

3.输电线路工程

本工程朋兴变电站出线需建设三回线路，分别为兰亭-朋兴 220kV 线路、梦泽-正祥“π”入朋兴变 220kV 线路。其中：①新建梦泽~正祥(毛陈)π入朋兴变 220kV 架空线路 4.355km（其中双回架空 1.905km，单回架空 2.45km）。②新建兰亭~朋兴 220kV 架空线路 22.727km（其中与朋兴~梦泽 220kV 线路同塔双回架空 3.63km，单回架空 19.097km）。

输电线路新建塔基 87 基，兰亭-朋兴线路新建杆塔 73 基，梦泽-正祥π入朋兴变线路新建杆塔 14 基，均为灌注桩基础。拆除杆塔 8 基，拆除塔基占地计入塔基区。

表 1-2 新建杆塔明细表

项目	杆塔型式	数量	根开 mm	永久面积 (m ²)	临时面积 (m ²)
兰亭-朋兴线路	220-GA21D-ZM1-27	6	5710	312	1481
	220-GA21D-ZM1-30	2	6130	116	520
	220-GA21D-ZM2-27	2	5700	104	493
	220-GA21D-ZM2-30	4	6110	232	1038
	220-GA21D-ZM2-33	4	6530	258	1093
	220-GA21D-ZM2-36	3	6960	215	863
	220-GA21D-Zm ³ -30	3	6320	183	799
	220-GA21D-Zm ³ -36	3	7160	225	883
	220-GA21D-Zm ³ -39	2	7580	165	618
	220-GA21D-Zm ³ -42	3	8000	271	972
	220-GA21D-Zm ³ -45	2	8420	197	679
	220-GA21D-ZMCR-42	1	8850	107	355
	220-GA21D-ZMCR-51	1	9260	116	371
	220-GA21D-ZMK-45	2	8220	189	664
	220-GB21D-DJ(0-40)-30	1	9620	124	385
	220-GB21D-DJ(40-90)-21	1	7280	77	299
	220-GB21D-DJ(40-90)-24	1	8060	91	326
	220-GB21D-J1-21	1	6720	68	280
	220-GB21D-J1-30	1	8160	93	330
	220-GB21D-J2-24	3	7450	240	914
	220-GB21D-J2-27	1	8170	94	330
	220-GB21D-J2-30	2	8890	216	714

	220-GB21D-J3-21	2	6820	138	566
	220-GB21D-J3-24	2	7540	163	615
	220-GB21D-J3-27	1	8260	95	333
	220-GB21D-J4-21	1	7280	77	299
	220-GB21D-J4-24	2	8060	183	652
	220-GB21D-J4-27	1	8840	107	355
	21JB42-18	2	9320	234	747
	220-GB21S-Z3-39	1	8970	110	360
	220-GB21S-ZCR-39	2	8970	219	720
	220-GB21S-ZCR-51	1	11130	160	446
	220-GB21S-DJ(0-40) -18	1	8450	99	340
	220-GB21S-DJ(0-40) -24	2	10250	276	820
	220-GB21S-J2-21	1	8210	94	332
	220-GB21S-J2-24	2	8990	220	721
	220-GB21S-J3-27	1	10460	143	419
	2E2-SZK-45	1	10558	145	423
	2E2-SDJ(40-90)-30	1	9560	122	383
梦泽-正 祥Ⅱ入 朋兴变 线路	220-GA21D-ZM2-30	4	6110	232	1038
	220-GB21D-DJ(40-9 0)-27	4	8840	214	710
	220-GB21D-J2-30	1	8890	108	357
	220-GB21S-DJ(0-40) -18	11	8450	99	340
	220-GB21S-DJ(40-9 0)-24	1	10250	138	410
	220-GB21S-J2-21	1	8210	94	332
	220-GB21S-J2-30	1	10550	145	422
	220-GB21S-Z1-24	2	6280	61	265
	220-GB21S-Z3-33	1	7890	88	320
	220-GB21S-ZCR-54	1	11670	173	470
合计				7631	27600

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工组织

本工程建设相关参建单位详情见表1-3。

表 1-3 本工程主要参建单位

参建单位	单位名称
建设单位	国网湖北省电力有限公司孝感供电公司

设计单位	孝感科先电力有限责任公司
监理单位	武汉中超电网建设监理有限公司
施工单位	孝感市光源电力集团有限责任公司

施工场地布置遵循“因地制宜，利于生产、生活，方便管理，安全可靠、经济适用”、“集中与分散相结合”的原则，充分考虑输电线路的布置特点，根据建设场地基础条件，统筹规划、力求紧凑，合理布置施工场地、供水、供电等，临时施工设施做到永临结合，节约用地，保证工程顺利实施。

（1）施工场地布置

1.朋兴变电站工程

本工程临近乡镇区，施工管理用房及施工人员生活租用项目区临近房屋。同时由于本工程为装配式变电站设计，主要构架及设备用房由厂家生产并运至变电站区进行组装，混凝土采用商品混凝土进行浇筑，不需设置大型设备堆放场地。

施工生产生活区计划布设在站外东侧，临时进站道路南侧，根据布设需求，占地面积约为 2400m²。

2.输电线路工程

1) 塔基施工场地

每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地。施工场地会占压和扰动原有地表，施工完成后应清理场地，消除砂石料及混凝土残留，恢复原有地貌，塔基施工场地占地计入塔基区占地范围内，不再单独计列。

2) 牵张场地

本工程根据沿线实际情况每隔 4km~5km 设置一处牵张场地，全线共计布置牵张场地 6 处。单个牵张场地平均占地面积约为 380m²，全线牵张场地总占地面积为 2280m²。

3) 跨越施工场地

经统计，本工程建设共计跨越 110 千伏输电线路 8 次、35 千伏输电线路 4 次、10 千伏线路 43 次、河流 5 次、高速公路 2 次、国道 4 次、省道 1 次、铁路 3 次，共计设置了 71 处跨越施工场地，平均每处跨越施工场地占地面积为 160m²，总计临时占地面积 11360m²。

（2）施工便道布置

本工程新建变电站及输电线路可利用沿线周边已有的乡道、村道等进行大件运输及施工运输。

1.朋兴变电站工程

由于丹阳二路尚在修建中，未建成至站址大门进站道路接口处，因此本工程在施工过程中沿丹阳二路待建路径修建临时进站道路以连接进站道路供通行及运输材料。临时进站道路长约 700m，修建道路宽 4.5m，两侧各设 0.5m 宽硬路肩，总临时占地宽度约 6.0m。临时进站道路区临时占地面积约为 4200m²。

2.兰亭变间隔扩建工程

兰亭变电站间隔扩建工程可直接利用兰亭变电站已有进站道路进行运输，不需另开辟施工便道。

3.输电线路工程

本工程新建架空输电线路可充分利用线路沿途的乡道、农田机耕路进行运输，同时需修建部分机械化施工道路，修建施工简易道路约为 17.5km，宽度约为 3.5m，本工程施工简易道路占地面积约为 61250m²。

（3）施工力能供应

1、变电站工程

施工用水:采用永临结合布置,施工用水来源于站区引接的市政自来水管网。

施工用电：本站施工电源由航空 110kV 变 10kV 三回线航 54 顺河支线 14# 杆引接，安装 400kVA 户外台架式配变 1 台，作为朋兴站的施工电源。

施工通信：采用无线电通信方式。

2. 输电线路工程

施工用水：输电线路工程每个塔基施工用水量较少，施工过程中根据塔基周边水源情况确定取水方案，塔基附近有水源的，就近取用，塔基附近无任何水源的，采用水车就近输送水源来满足施工用水。

施工用电：线路工程施工过程中用电采用自备小型柴油发电机提供施工电源。

施工通信：采用无线电通信方式。

(4) 施工用砖、砂子、石子等建筑材来源

施工所需的水泥、木材、砖、砂、碎石等主要建筑材料，均在当地市场购买解决，交通运输方便。建筑材料开采及运输过程中的水土流失防治责任由供应方负责。

1.1.5.2 施工工期

本工程原计划于 2024 年 11 月开工，2025 年 10 月完工，计划工期 12 个月。工程实际于 2024 年 10 月开工，2026 年 6 月完工，总工期 21 个月。

1.1.6 土石方情况

经查阅施工、监理资料，本工程土石方挖填总量 56419m^3 ，其中挖方总量 19654m^3 （含表土剥离 6455m^3 ），填方总量 36765m^3 （含表土回填 6455m^3 ），借方 17111m^3 ，借方来源为外购，无弃方，未设置取土场和弃土场。本工程土石方汇总情况见表 1-4。

表 1-4 工程实际土石方汇总表 (单位: m³)

项目		挖方			填方			调入	调出	借方	余方
		土石方	表土	小计	土石方	表土	小计				
站区	站区	4890	1700	6590	21396	140	21536		1560	16506	
	进站道路区	30	60	90	635		635		60	605	
	供排水管线区	234	195	429	234	1495	1729	1300			
	施工生产生活区	0	0	0	0	1200	1200	1200			
	临时进站道路	375	880	1255	375		375		880		
	间隔扩建区	220		220	220		220				
线路	塔基区	7450	3620	11070	7450	3620	11070				
合计		13199	6455	19654	30310	6455	36765	2500	2500	17111	0

1.1.7 征占地情况

本工程实际总占地面积 129843m², 其中永久占地 16763m², 临时占地 113080m²。占地类型为耕地、草地、公共管理与公共服务用地、水域及水利设施用地、交通运输用地。本工程占地情况详见表 1-5。

表 1-5 工程占地面积一览表 (单位: m²)

项目分区		永久占地					临时占地					合计
		耕地	草地	公共管理与公共服务用地	水域及水利设施用地	小计	耕地	草地	水域及水利设施用地	交通运输用地(现状耕地)	小计	
朋兴变电站新建工程	站区	8359				8359						8359
	进站道路	293				293						293
	站外供排水管线						3700	290			3990	3990
	施工生产生活区						2400				2400	2400
	临时进站道路									4200	4200	4200
兰亭变电站扩建工程	间隔扩建区			480		480						480
输电线路工程	塔基区	6716	540		375	7631	24910	1750	940		27600	35231
	牵张场区						2280				2280	2280
	跨越施工场地						11360				11360	11360
	施工简易道路						57070	3040	1140		61250	61250
合计		15368	540	480	375	16763	101720	5080	2080	4200	113080	129843

1.1.8 移民安置和专项设施（迁）建

本工程不涉及拆迁安置。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

（1）地质

项目区位于江汉平原，地形平坦，地势开阔。朋兴变电站站址场地岩土分布主要为第四系全新统素填土、冲积黏性土，第四系上更新统冲积黏性土。输电线路所经区域以第四系残坡积物形成的粉质黏土和变质砂岩母质层为主。地层主要为第四系全新统（Q4h）淤泥质粉质粘土、（Q4al+pl）粉质粘土、（Q4al+pl）粉土、（Q4al+pl）中砂、（Q4al+pl）粗砂，更新统（Q3al+pl）粉质粘土、（Q3al+pl）粗砂。

地下水类型主要为上层滞水和孔隙承压水。根据主体设计勘测资料，测得上层滞水水位为 0.5~1.2m，孔隙承压水稳定水位埋深为 20.3m，相应高程为 12.59m（1985 国家高程基准）。地下水对混凝土结构及钢筋混凝土结构中钢筋均具微腐蚀性。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2015），拟建站址及输电线路沿线地震动峰值加速度为 0.05g，沿线地震基本烈度为 VI 度，地震动反应谱特征周期为 0.35s。根据主体设计调查结果，本线路沿线未发现明显不良地质作用。

（2）地形、地貌

本工程全线在孝感中部走线，沿线经过应城市、云梦县和孝南区三个县市。沿线地形主要为平地 and 河网。植被发育主要以水稻、棉花、麦、蔬菜及其它经济作物种植为主，地表高程为 35~75m 不等，沿线有汉丹铁路、长荆铁路、长荆铁路、G107、G316 国道和乡村公路穿行其间，交通条件一般。

（3）气象

项目区属亚热带大陆性季风气候区，四季分明，雨量充沛，温暖湿润，光照充足，无霜期较长。根据孝感气象站气象资料，项目区多年平均气温为 16.2℃，

$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 4760°C ，多年平均降水量为 1143.7mm ，多年平均蒸发量 1489.4mm ，多年平均风速为 2.4m/s ，全年主导风向为 ES。项目区降水量主要集中在 5 月~9 月。项目区气象特征值见表 1-6。

表 1-6 孝感气象站各气象要素特征值

序号	项目	单位	数值
1	多年平均气温	$^{\circ}\text{C}$	16.2
2	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温	$^{\circ}\text{C}$	4760
3	多年平均蒸发量	mm	1489.4
4	多年平均降水量	mm	1143.7
5	无霜期	d	245
6	多年平均风速	m/s	2.4
7	主导风向	—	ES
8	多年平均大风日数	d	9.9
9	雨季时段	—	5~9月

(4) 水文

项目区属于长江流域还河水系。孝感市境内水系发达，有汉江、还河、府河、沦河、界河 5 条干流和近 40 条支流，可分为汉江水系、还河水系和府河水系。河流走向一般为由北向南，汇集于市区南部，经府河流至谌家矶汇入长江。孝南区境内湖泊较多，较大的湖泊有 3 个：野猪湖（又名蒲湖）位于市区东南部，距城区 20km；童家湖（又名白水湖）位于野猪湖东南面，距城区 40km；王母湖（又名洋马湖或杨马湖）位于市区南部，野猪湖西面，毛陈镇东部，距城区 9km。

站址区域的外洪主要来自还河，还河 50 年一遇的最高洪水位为（孝南监测站）35.25m，出现于 1996 年，还河孝南监测站堤防高度 35.70 米，还河堤按 50 年一遇的防洪标准设计，堤防等级为 II 级。由于 II 级堤防的设计防洪标准为 50~100 年一遇，本工程按 100 年一遇的防洪标准，可不考虑还河对本工程的外洪威胁。

根据主体设计资料：站址区域地势平坦，站址西侧为还河，根据现状该站址 50 年一遇内涝水位约为 22.30m。考虑到该站址位于城市建设规划区以内，为防止未来周边厂房建设场地标高高于变电站标高而致使变电站站址区域形成洼地而产生内涝，故建议该站址设计洪水位应高于丹阳二路道路标高。综合以上因素，建议站址 100 年一遇设计洪水位以 25.70m 为控制标高。

本工程输电线路跨越府河、还河，均需在河内季节性滩地上立塔。其中，跨

越府河时需在河滩地上立塔 1 基，塔位与河堤垂直距离为 250m；跨越還河时需
在河滩地上立塔 2 基，塔位与河堤垂直距离分别为 210m、220m。

（5）土壤

根据现场踏勘调查，项目区土壤类型主要有潮土、水稻土，可剥离的表土厚度在 0.2~0.3m 范围内。依据现场踏勘，项目区占用草地区域的表土层可剥离厚度约为 20cm；占用耕地区域的表土层可剥离厚度约为 30cm。变电站工程主要占用耕地，部分耕地现状为浸水水田，地表有较多淤泥，可剥离表土厚度小于 20cm，可不进行剥离。潮土是在地下水位较高的近代河流冲积物上，经长期耕作影响形成的土壤，该土种质地为轻壤—中壤，耕性良好，土壤肥沃。潮土分布区地势平坦，土层深厚，水热资源较丰富，腐殖质含量较高，是我国主要的旱作土壤。

水稻土是发育于各种自然土壤之上、经过人为水耕熟化、淹水种稻而形成的耕作土壤。由于长期处于淹水的缺氧状态，土壤中的氧化铁被还原成易溶于水的氧化亚铁，并随水在土壤中移动，当土壤排水后或受稻根的影响（水稻有通气组织为根部提供氧气），氧化亚铁又被氧化成氧化铁沉淀，形成锈斑、锈线，土壤下层较为粘重。

（6）植被

项目区地处北亚热带常绿落叶阔叶混交林地带，主要农作物有稻谷、小麦、大麦、蚕豌豆、油菜、花生、芝麻、黄豆、绿豆、红薯、甘蔗、荸荠、莲藕、大蒜、蘑菇、蔬菜等；项目区林木以经济林为主，品种有早蜜桃、柑桔、茶叶、梨以及中药材黄栀子等。项目区林草植被覆盖率约为 12%~18%。

（7）水土保持敏感区

本工程建设地点位于湖北省孝感市孝南区、云梦县、应城市。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成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号）、《湖北省水土保持规划（2016-2030）》、《孝感市水土保持规划（2016-2030年）》、《云梦县水土保持规划（2016-2030年）》，项目区涉及云梦县水土流失重点预防区，不涉及国家级、省级或市级水土流失重点防治区。

本工程建设区涉及占用沮水翘嘴鲇国家级水产种质资源保护区，已取得相关手续及批复，除此之外不涉及其他饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和

保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等敏感区域。

1.2.2 水土流失及防治情况

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本工程所在区域属于水力侵蚀类型区中的南方红壤区，项目区容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

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成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号）《湖北省水土保持规划（2016-2030年）》和《孝感市水土保持规划（2016-2030年）》，本工程所在区域涉及“云梦县水土流失重点预防区”。依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本项目所在地水土流失防治等级执行南方红壤区一级标准。

项目区内雨量充沛，土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，普遍存在的水土流失形式为面蚀和沟蚀，水土流失强度以微度为主。

经现场调查，项目建设区水土流失总体状况较好，本工程施工增加的人为干扰对植被有一定的影响，但只要注意采取防护措施，一般不会引发大的水土流失，不会对当地的农业生产造成影响。

本工程产生水土流失最为严重的环节主要是塔基区土方开挖，工程对水土流失影响主要集中在施工期，如工程开挖、土地占用等施工环节。工程建成后，占用的土地或固化处理或恢复植被；临时占用的场地或恢复耕作或采取植物措施恢复其功能，工程建设造成的水土流失影响逐步消失。

2. 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

本工程可行性研究工作由孝感科先电力工程咨询设计有限公司承担。2022年8月，可研设计单位完成本工程可行性研究报告。

2022年9月1日，国网湖北经研院以《国网湖北经研院关于孝感朋兴220千伏输变电工程可行性研究报告评审的意见》（鄂电经研规评〔2022〕218号）出具了本工程可研性研究报告的评审意见。

2022年10月16日，国网湖北省电力有限公司以《国网湖北省电力有限公司关于孝感朋兴220千伏输变电工程可行性研究报告的批复》（鄂电司发展〔2022〕181号）批复了本工程可研报告。

2024年3月，孝感科先电力工程咨询设计有限公司编制完成了《孝感孝南朋兴220kV输变电工程220kV配套线路工程初步设计说明书》和《孝感朋兴220kV变电站新建工程初步设计说明书》。

2024年7月30日，国网湖北省电力有限公司以《国网湖北省电力有限公司关于孝感朋兴220千伏输变电工程初步设计的批复》（鄂电司建设〔2024〕37号）对本工程初步设计进行了批复。

2.2 水土保持方案

2024年9月1日，中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司编制完成《孝感朋兴220千伏输变电工程水土保持方案报告书》。

2024年9月27日，孝感市水利和湖泊局以孝水许〔2024〕28号对本工程水土保持方案进行了批复。

依据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）和《省水利厅关于印发修订<湖北省生产建设项目水土保持监督管理办法>的通知》（鄂水利规〔2023〕5号），结合本工程基本情况进行逐一梳理，本工程建设地点、防治责任范围、土石方、表土剥离量、水土保持重要单位工程措施体系等未触发水土保持方案变更的条件，因此不涉及水土保持方案变更。变更对照梳理见表2-1、2-2。

表 2-1 水利部令第 53 号中水土保持方案变更情况对比分析

序号	需变更的规定要求	设计情况	实际情况	对比情况	涉及变更情况
1	工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的	云梦县水土流失重点预防区	云梦县水土流失重点预防区	未产生变化	不涉及
2	水土流失防治责任范围增加 30%以上的	138353m ²	129843m ²	减少 6.2%	不涉及
3	开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	58834m ³	56419m ³	减少 4.1%	不涉及
4	线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度 30%以上的	不涉及	不涉及	无山区、丘陵区横向位移超过 300 米区域	不涉及
5	表土剥离量减少 30%以上的	6863m ³	6455m ³	减少 5.9%	不涉及
6	植物措施总面积减少 30%以上的	0.64hm ²	0.58hm ²	减少 9.4%	不涉及
7	在水土保持方案设计的弃渣场以外新设弃渣场的，或者因弃渣量增加导致弃渣场等级提高的	不涉及	不涉及	项目未涉及	不涉及
8	水土保持重要单位工程措施发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的	表土剥离与回覆、土地整治、碎石地坪、植草砖绿化、撒播种草、袋装土拦挡、彩条布苫盖、临时排水沟、临时沉沙池、泥浆沉淀池、彩条布铺垫、钢板铺垫	表土剥离与回覆、土地整治、碎石地坪、植草砖绿化、撒播种草、袋装土拦挡、彩条布苫盖、临时排水沟、临时沉沙池、泥浆沉淀池、彩条布铺垫、钢板铺垫	无变化	不涉及

表 2-2 鄂水利规〔2023〕5 号中水土保持方案变更情况对比分析

序号	需变更的规定要求	设计情况	实际情况	对比情况	涉及变更情况
1	改变生产建设项目建设地点或工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的	云梦县水土流失重点预防区	云梦县水土流失重点预防区	未产生变化	不涉及
2	征占地面积超过原批准方案的 30%的；	138353m ²	129843m ²	减少 6.2%	不涉及
3	挖填土石方总量超过原批准方案的 30%的；	58834m ³	56419m ³	减少 4.1%	不涉及
4	公路、铁路以及供电、供气、供油、供排水等线型项目，在山区、丘陵区线路横向位移超过 300 米并且累积长度达到该部分线路长度 30%以上的	不涉及	不涉及	无山区、丘陵区横向位移超过 300 米区域	不涉及
5	表土剥离量减少 30%以上的	6863m ³	6455m ³	减少 5.9%	不涉及
6	植物措施总面积减少 30%以上的	0.64hm ²	0.58hm ²	减少 9.4%	不涉及
7	在水土保持方案设计的废弃砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等专门存放地外新设弃渣场的，或者因弃渣量增加导致弃渣场等级提高的	不涉及	不涉及	项目未涉及	不涉及
8	水土保持重要单位工程措施发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的	表土剥离与回覆、土地整治、碎石地坪、植草砖绿化、撒播种草、袋装土拦挡、彩条布苫盖、临时排水沟、临时沉沙池、泥浆沉淀池、彩条布铺垫、钢板铺垫	表土剥离与回覆、土地整治、碎石地坪、植草砖绿化、撒播种草、袋装土拦挡、彩条布苫盖、临时排水沟、临时沉沙池、泥浆沉淀池、彩条布铺垫、钢板铺垫	无变化	不涉及
9	其他依法依规需要补充或者修改水土保持方案的	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及

2.3 水土保持设计

2024 年 3 月，孝感科先电力工程咨询设计有限公司编制完成了《孝感孝南朋兴 220kV 输变电工程 220kV 配套线路工程初步设计说明书》和《孝感朋兴 220kV 变电站新建工程初步设计说明书》。

2024 年 7 月 30 日，国网湖北省电力有限公司以《国网湖北省电力有限公司关于孝感朋兴 220 千伏输变电工程初步设计的批复》（鄂电司建设〔2024〕37 号）对本工程初步设计进行了批复。本工程水保方案设计的各项水土保持措施已纳入主体工程设计文件中。

本工程施工图设计由孝感科先电力有限责任公司编制完成,施工图设计包含了水土保持章节,明确了水土保持措施类型和质量要求。

在初步设计阶段,建设单位坚持贯彻执行水土保持“三同时”制度,将批复的水土保持方案中的各项水土保持措施纳入主体工程,完成水土保持部分的专章设计,水土保持措施投资已在工程基本建设投资中列支,并与主体工程建设资金同时调拨使用,同时施工、同时投产使用。

在施工图阶段,对初步设计内容进行了进一步细化和优化,并对施工组织及土建工程工艺流程提出了水土保持要求。

3. 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 方案设计水土流失防治责任范围

根据批复的《孝感朋兴 220 千伏输变电工程水土保持方案报告书》，本工程水土流失防治责任范围为 138353m²，其中永久占地 17963m²，临时占地 120390m²。

表 3-1 方案设计的防治责任范围统计表（单位：m²）

项目分区		永久占地	临时占地	合计
朋兴变电站新建工程	站区	8359		8359
	进站道路	293		293
	站外供排水管线		4200	4200
	施工生产生活区		2500	2500
	临时进站道路		4380	4380
兰亭变电站扩建工程	间隔扩建区	500		500
输电线路工程	塔基区	8811	28610	37421
	牵张场区		2400	2400
	跨越施工场地		13900	13900
	施工简易道路		64400	64400
合计		17963	120390	138353

3.1.2 实际水土流失防治责任范围

根据现场勘查，结合《水土保持监测总结报告》和工程相关文件，本工程实际水土流失防治责任范围为 129843m²，其中永久占地 16763m²，临时占地 113080m²。实际防治责任范围统计情况见表 3-2。

表 3-2 实际水土流失防治责任范围统计表（单位：m²）

项目分区		永久占地	临时占地	合计
朋兴变电站新建工程	站区	8359		8359
	进站道路	293		293
	站外供排水管线		3990	3990
	施工生产生活区		2400	2400
	临时进站道路		4200	4200
兰亭变电站扩建工程	间隔扩建区	480		480
输电线路工程	塔基区	7631	27600	35231
	牵张场区		2280	2280
	跨越施工场地		11360	11360
	施工简易道路		61250	61250
合计		16763	113080	129843

3.1.3 水土流失防治责任范围变化原因

1. 防治责任范围变化情况

本工程实际水土流失防治责任范围为 129843m²，较方案设计的 138353m² 减少了 8510m²。其中站区和进站道路区无变化，供排水管线区减少 210m²，施工生产生活区减少 100m²，临时进站道路减少 180m²，间隔扩建区减少 20m²，塔基区减少 2190m²，牵张场区减少 120m²，跨越施工区减少 2540m²，施工简易道路减少 3150m²，水土流失防治责任范围变化情况详见表 3-3。

表 3-3 本工程防治责任范围变化统计表（单位：m²）

分区	方案设计			实际发生			增减变化		
	永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计
站区	8359		8359	8359		8359	0	0	0
进站道路区	293		293	293		293	0	0	0
供排水管线区		4200	4200		3990	3990	0	-210	-210
施工生产生活区		2500	2500		2400	2400	0	-100	-100
临时进站道路		4380	4380		4200	4200	0	-180	-180
间隔扩建区	500		500	480		480	-20	0	-20
塔基区	8811	28610	37421	7631	27600	35231	-1180	-1010	-2190
牵张场区		2400	2400		2280	2280	0	-120	-120
跨越施工区		13900	13900		11360	11360	0	-2540	-2540

施工简易道路		64400	64400		61250	61250	0	-3150	-3150
合计	17963	120390	138353	16763	113080	129843	-1200	-7310	-8510

2. 防治责任范围变化原因分析

（1）供排水管线区

开挖时紧凑布局，作业带宽度减小，从而减少了临时占地。

（2）施工生产生活区

在实际施工中，在站区进站道路两侧设置了临时施工生产生活区，面积约为2400m²，为临时占地，采用围栏限界措施，故扰动面积较方案减少了100m²。

（3）临时进站道路

在站区北侧新建一条临时进站道路，由变电站大门外进站道路接口处接至丹阳二路西侧断头处。临时进站道路长约700m，相较于方案设计减少了30m，临时进站道路区临时占地面积减少了180m²。

（4）间隔扩建区

间隔扩建区实际扰动范围480m²，施工时严格控制扰动范围，占地面积减少了20m²。

（5）塔基区

施工设计对工程线路做了优化调整，减少了新建塔基数量5基，并且施工过程中严格控制了扰动面积，塔基区实际发生的防治责任范围较方案设计有所减少。

（6）牵张场区

施工过程中严格控制施工扰动，平均每个牵张场面积约为380m²，牵张场区临时占地面积减少120m²，实际发生的防治责任范围较方案阶段有所减少。

（7）施工便道区

工程实际建设过程中充分利用了现有道路，减少了新建临时道路，实际新建施工道路长度约17.50km，相较于方案减少了约0.9km，实际发生的防治责任范围较方案阶段有所减少。

（8）跨越施工区

线路进行了优化设计，减少了交叉跨越的数量，单处跨越场面积为200m²，临时占地面积减少2540m²，实际发生的防治责任范围较方案阶段有所减少。

3.2 表土保护

3.2.1 方案设计表土保护情况

1) 变电站工程

变电站站区、进站道路区对工程占压的耕地按“应剥尽剥”的原则进行表土剥离保护、利用，较主体工程设计进行优化，减少了工程弃方，表土资源得到有效利用。剥离

表土临时堆放于施工生产生活区占地范围内，利用彩条布进行彩条布苫盖，在站区主体工程完成后即可将表土回覆利用。站外供排水管线区占用耕地和草地，临时进站道路区占用现状耕地，对开挖区域的表土进行剥离保护。

2) 输电线路工程

塔基区占用耕地、草地，永久占地区域范围内进行基槽土方的开挖、回填，基础开挖扰动破坏了土壤结构，方案设计对塔基永久占地区域内的表土进行剥离。剥离表土与基槽生土按表土在下生土在上的顺序分层进行堆存，利用彩条布苫盖防护，堆土坡脚利用编织袋装土压覆。施工完成后，将剥离表土均匀回铺于塔基征占地区域内。塔基施工场地、牵张场、施工便道等施工区域仅为临时占压扰动，不对土壤结构造成翻扰。方案设计为减少表土剥离过程对土壤结构的破坏，临时占压区域的表土以铺垫保护为主，不进行剥离。

本工程水保方案设计表土剥离 6863m^3 ，表土回覆 6863m^3 ，表土剥离面积为 23133m^2 ，表土剥离厚度为 $20\sim 30\text{cm}$ 。

3.2.2 实际实施表土保护情况

本工程各区域开工前对可剥离表土区域进行了表土剥离，剥离的表土集中堆放在表土堆放场，并采取了相应水土保持防护措施。

本工程实际表土剥离总量 6455m^3 ，表土回填总量 6455m^3 ，表土剥离面积为 21758m^2 ，表土剥离厚度为 $20\sim 30\text{cm}$ 。

3.2.3 表土保护情况评估

水保方案设计表土剥离总量 6863m^3 ，表土回填总量 6863m^3 ；本工程实际表土剥离总量 6455m^3 ，表土回填总量 6455m^3 。实际表土剥离及回覆量较方案设计减少了 5.9% ，变化的主要原因是实际发生的扰动地表面积减少，实际剥离表土面

广东省水利电力勘测设计研究院股份有限公司

积减少，剥离表土量减少。

本项目建设扰动区域涉及耕地和草地，区域表土整体土质良好、具备可剥离及再利用价值。项目严格遵循保护优先、合理剥离、就近回用的原则，对工程永久占地、临时占地范围内适宜耕作层表土进行统一剥离，明确了剥离范围、剥离厚度及总土方量，剥离施工采用分层作业方式，有效避免底土混杂、土壤结构破坏，最大限度保留了原有土壤肥力与土层结构。

表土堆存阶段，项目合理选取堆土场地，采取土方分层堆放、边坡修整、遮盖防护、周边排水等水土保持防护措施，有效防控堆存期间土壤流失、板结、扬尘及肥力退化问题，表土保护措施科学可行，能够保障表土资源质量稳定。

工程施工结束后，剥离表土将全部回用于项目区土地复垦、植被恢复及绿化覆土，实现表土资源就近消纳、循环利用，无废弃外排土方。表土回覆厚度满足耕地复垦、生态绿化相关规范要求，可有效恢复区域土壤耕作条件与生态植被环境，大幅减少外购种植土用量，节约土地资源与工程投资。

综上，本工程表土剥离方案合理、保护措施到位、回覆利用途径可行，全过程符合水土保持、土地复垦及土壤资源保护相关法规标准，可有效实现区域表土资源的高效保护与可持续利用，生态与社会效益良好。

3.3 弃渣场设置

本工程未设置弃渣场。

3.4 取料场设置

本工程回填所需土方来源为外购，未设置取料场。

3.5 水土保持措施总体布局

3.5.1 措施布局

本工程水土流失综合防治体系由主体工程设计中具备水土保持功能的措施和水保方案设计的水土保持措施构成。水保方案设计的水土保持措施由工程措施、植物措施和临时措施等组成。根据工程建设区地形、地质、土壤条件及区域水土流失状况，结合工程特点、施工布置和建设区规划，以及所产生的水土流失

影响和防治目标，统筹制定水土流失防治措施。按照生态优先，永临结合，经济合理，景观协调的原则，布置本工程水土保持治理措施。

3.5.2 措施布局评价

根据工程水土保持监理报告，结合现场调查结果，建设单位完成了批复的水土保持方案中设计的措施，根据项目实际情况，措施工程量略有变化。总体上水土流失防治措施体系完整，水土保持功能未降低，符合项目实际。

本工程结合项目占地类型、地形条件、扰动范围及水土流失特点，因地制宜构建了工程措施、植物措施、临时防护措施相结合的综合水土保持措施体系，布局合理、类型齐全、衔接有序。

工程措施针对开挖、填筑、场地平整等扰动区域布设截排水、挡护、土地整治等设施，可有效拦蓄径流、稳固边坡、阻断水土流失路径，从源头控制水力、重力侵蚀。

植物措施结合区域立地条件选用适生乡土植被，既能固土护坡，又可恢复区域生态景观，提升地表覆盖与生态自护能力。

临时防护措施覆盖施工全周期，对临时堆土、施工场地、临时道路等易流失区域采取遮盖、临时排水、围挡等防护，填补了施工期防护短板，有效管控建设期新增水土流失。

整套措施体系统筹永久与临时、主体与配套防护，各项措施功能互补、协同发挥作用，布设标准符合现行水土保持相关规范要求，可全面防控项目建设产生的水土流失，保障区域水土生态安全，措施体系科学可行、防护效果可靠。

本工程实际的水土流失防治措施体系与水土保持方案设计对照情况见表 3-4。

表 3-4 实际防治措施体系与水土保持方案设计措施体系对照表

项目 分区		措施类型	方案设计	实际实施	是否落实
变 电 站 工 程	站 区	工程措施	表土剥离及回覆、碎石地坪、土地整治	表土剥离及回覆、碎石地坪、土地整治	已落实
		植物措施	站外植草砖绿化	站外植草砖绿化	已落实
		临时措施	彩条布苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	彩条布苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	已落实
	进站道	工程措施	表土剥离	表土剥离	已落实

	路区				
	站外供排水管线区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治	表土剥离及回覆、土地整治	已落实
		植物措施	撒播种草	撒播种草	已落实
		临时措施	彩条布苫盖	彩条布苫盖	已落实
	施工生产生活区	工程措施	表土回覆、土地整治	表土回覆、土地整治	已落实
		临时措施	彩条布铺垫、彩条布苫盖、装土编织袋拦挡、临时排水沟、临时沉沙池	彩条布铺垫、彩条布苫盖、装土编织袋拦挡、临时排水沟、临时沉沙池	已落实
	临时进站道路	工程措施	表土剥离	表土剥离	已落实
兰亭变电站扩建工程	间隔扩建区	工程措施	碎石地坪	碎石地坪	已落实
		临时措施	彩条布苫盖	彩条布苫盖	已落实
输电线路工程	塔基区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治	表土剥离及回覆、土地整治	已落实
		植物措施	撒播种草	撒播种草	已落实
		临时措施	彩条布铺垫、彩条布苫盖、装土编织袋压覆、泥浆沉淀池、彩条旗限界	彩条布铺垫、彩条布苫盖、装土编织袋压覆、泥浆沉淀池、彩条旗限界	已落实
	牵张场区	工程措施	土地整治	土地整治	已落实
		临时措施	彩条布铺垫	彩条布铺垫	已落实
	跨越施工场地	工程措施	土地整治	土地整治	已落实
	施工简易道路区	工程措施	土地整治	土地整治	已落实
		植物措施	撒播种草	撒播种草	已落实
		临时措施	钢板铺垫、彩条旗限界	钢板铺垫、彩条旗限界	已落实

3.6 水土保持措施完成情况

3.6.1 工程措施完成情况评估

根据现场调查及资料查阅,本工程实际施工过程中实施的水土保持工程措施为表土剥离、表土回覆、碎石地坪、土地整治。各分区具体工程量为:

站区:表土剥离1700m³,表土回覆140m³,土地整治300m²,碎石地坪3670m²;

进站道路区:表土剥离60m³;

供排水管线区：表土剥离 195m^3 ，表土回覆 1495m^3 ，土地整治 3970m^2 ；

施工生活生产区：表土回覆 1200m^3 ，土地整治 2300m^2 ；

临时进站道路：表土剥离 880m^3 ；

间隔扩建区：碎石地坪 200m^2 ；

塔基区：表土剥离与回覆 3620m^3 ，土地整治 34300m^2 ；

牵张场区：土地整治 2200m^2 ；

施工简易道路区：土地整治 61000m^2 ；

跨越施工区：土地整治 11300m^2 。

水土保持工程措施实施进度评价：

主体工程于 2024 年 10 月开工建设，2026 年 6 月完工。水土保持工程措施在主体工程施工期内实施完成，进度和质量满足主体工程和水土保持要求。

实际完成和方案设计的水土保持工程措施工程量对比情况见表 3-5。

表 3-5 水土保持工程措施实施工程量对比及进度

序号	分区或措施	单位	方案设计	实际实施	变化	实施时间	布置位置
1	站区						
	表土剥离	m ³	1755	1700	-55	2024.11	可剥离表土区域
	表土回覆	m ³	150	140	-10	2025.10	可恢复植被区域
	土地整治	m ²	300	300	0	2025.10	可恢复植被区域
	碎石地坪	m ²	3670	3670	0	2025.8	站内未硬化区域
2	进站道路区						
	表土剥离	m ³	62	60	-2	2024.11	可剥离表土区域
3	供排水管线区						
	表土剥离	m ³	200	195	-5	2025.1	可剥离表土区域
	表土回覆	m ³	1550	1495	-55	2025.3	可恢复植被区域
	土地整治	m ²	4200	3970	-230	2025.3	可恢复植被区域
4	施工生产生活区						
	表土回覆	m ³	1237	1200	-37	2026.6	可恢复植被区域
	土地整治	m ²	2500	2300	-200	2026.6	可恢复植被区域
5	临时进站道路区						
	表土剥离	m ³	920	880	-40	2024.11	可剥离表土区域
6	间隔扩建区						
	碎石地坪	m ²	200	200	0	2025.10	站内未硬化区域
7	塔基区						
	表土剥离	m ³	3926	3620	-306	2025 年 1 月~2025 年 8 月	可剥离表土区域
	表土回覆	m ³	3926	3620	-306	2025 年 2 月~2025 年 9 月	可恢复植被区域
	土地整治	m ²	37053	34300	-2753	2025 年 3 月~2025 年 9 月	可恢复植被区域
8	牵张场区						
	土地整治	m ²	2400	2200	-200	2025 年 11 月~2026 年 2 月	牵张场扰动区域

9	施工简易道路区						
	土地整治	m ²	64400	61000	-3400	2025年3月-2025年12月	可恢复植被区域
10	跨越施工区						
	土地整治	m ²	13900	11300	-2600	2025年11月~2026年2月	跨越施工场地扰动区域

工程措施变化分析:

站区: 实际剥离表土面积减少, 剥离量和回覆量相应减少。

进站道路区: 表土剥离量略微减少。

供排水管线区: 实际剥离表土面积减少, 剥离量和回覆量相应减少; 施工紧凑布局, 供排水管线区扰动范围减少, 土地整治面积减少。

施工生产生活区: 实际扰动面积减少, 相应表土回覆和土地整治工程量减少。

临时进站道路区: 实际道路长度减少, 表土剥离量有所减少。

塔基区: 施工过程中紧凑布局, 占地面积减小, 表土剥离、表土回覆和土地整治工程量均减少。

牵张场区: 施工过程中控制扰动范围, 牵张场占地面积较方案减小, 土地整治工程量相应减少。

施工简易道路区: 多数塔基可沿附近既有道路直达, 实际建设过程减少了新建施工道路, 土地整治工程量相应减少。

跨越施工区: 跨越场地实际扰动面积减少, 土地整治面积相应减少。

3.6.2 植物措施完成情况评估

根据现场调查及资料查阅, 工程施工过程中采取的水土保持植物措施为植草砖绿化、撒播种草。各分区具体工程量为:

站区: 植草砖绿化300m²;

供排水管线区: 撒播种草290m²;

塔基区: 撒播种草2240m²;

施工简易道路区: 撒播种草3000m²。

水土保持植物措施实施进度评价:

主体工程于 2024 年 10 月开工建设，2026 年 6 月完工。水土保持植物措施在主体工程施工期内实施完成，进度和质量满足主体工程和水土保持要求。

实际完成的水土保持植物措施和批复的工程量对比情况详见表 3-6。

表 3-6 水土保持植物措施实施工程量对比及进度

序号	分区或措施	单位	方案设计	实际实施	变化	实施时间	布设位置
1	站区						
	植草砖绿化	m ²	300	300	1252	2026 年 3 月	站区规划绿化区域
2	供排水管线区						
	撒播种草	m ²	300	290	-10	2025 年 10 月	可恢复植被区域
3	塔基区						
	撒播种草	m ²	2602	2240	-362	2025 年 10 月 ~2026 年 3 月	可恢复植被区域
4	施工简易道路区						
	撒播种草	m ²	3220	3000	-220	2025 年 10 月 ~2026 年 3 月	可恢复植被区域

植物措施变化分析：

供排水管线区：供排水管线临时占地面积减少，实施撒播种草措施量减少。

塔基区：塔基占用草地面积减少，实施撒播种草面积减少。

施工简易道路区：实际临时施工道路面积减少，相应撒播种草措施量减少。

3. 6. 3 临时措施完成情况评估

由于现阶段水土保持临时措施已不可见，评估组通过查阅施工单位、监理单位相关施工计量资料、施工期影像资料，以及施工期水土保持监测季报等材料获取相关临时措施实施情况。工程施工过程中，施工扰动区域、基础开挖或回填而产生的松散堆积物及开挖坡面等在降水条件下极易被水冲刷从而发生水土流失，但实施永久性水土流失防治措施又不具备可行性。因此，在主体工程施工过程中需采取有效的临时防护措施对临时堆土进行防护，减少松散堆土的冲刷侵蚀。

通过查阅施工、监理、监测等资料，工程建设中实际实施的水土保持临时措施包括临时排水沟、临时沉沙池、泥浆沉淀池、彩条布苫盖、彩条布铺垫、临时拦挡、钢板铺垫、彩条旗限界等。各分区具体工程量如下：

站区：彩条布苫盖3700m²，临时排水沟340m，临时沉沙池2座；

供排水管线区：彩条布苫盖1600m²；

施工生产生活区：彩条布铺垫440m²，袋装土拦挡210m³，彩条布苫盖2200m²，临时排水沟120m，临时沉沙池1座；

间隔扩建区：彩条布苫盖180m²；

塔基区：彩条布苫盖5740m²，袋装土拦挡485m³，彩条布铺垫4150m²，泥浆沉淀池174座，彩条旗限界300m；

牵张场区：彩条布铺垫1050m²；

施工简易道路区：钢板铺垫18400m²，彩条旗限界770m。

水土保持临时措施实施进度评价：

主体工程于2024年10月开工建设，2026年6月完工。水土保持临时措施在主体工程施工期内实施完成，进度和质量满足主体工程和水土保持要求。

实际完成的水土保持临时措施和批复的工程量对比情况详见表3-7。

表 3-7 实际完成水土保持临时措施统计表

序号	分区或措施	单位	方案设计	实际实施	变化	实施时间	布设位置
1	站区						
	彩条布苫盖	m ²	4000	3700	-300	2024年11月~2025年3月	站区临时堆土、开挖边坡、裸露场地
	临时排水沟	m	400	340	-60	2024年12月-2025年2月	站区主干道路旁
	临时沉沙池	座	2	2	0	2024年12月-2025年2月	临时排水沟末端
2	供排水管线区						
	彩条布苫盖	m ²	1900	1600	-300	2025年3月	临时堆土
3	施工生产生活区						
	袋装土拦挡	m ³	225	210	-15	2024年11月~2025年3月	临时堆土地场外围
	彩条布苫盖	m	2400	2200	-200	2024年12月-2025年4月	砂石料堆放区域

	彩条布铺垫	m ²	500	440	-60	2024 年 12 月 ~2025 年 4 月	材料堆放区域
	临时排水沟	m	150	120	-30	2024 年 11 月 ~2025 年 3 月	临时堆土地地
	临时沉沙池	座	1	1	0	2024 年 11 月 ~2025 年 3 月	临时排水沟末端
4	间隔扩建区						
	彩条布苫盖	m ²	200	180	-20	2025 年 9 月	临时堆土
5	塔基区						
	彩条布苫盖	m ²	6540	5740	-800	2024 年 12 月 ~2025 年 8 月	临时堆土
	袋装土拦挡	m ³	523.2	485	-38.2	2024 年 12 月 ~2025 年 8 月	临时堆土坡脚
	泥浆沉淀池	座	150	174	24	2024 年 12 月 ~2025 年 8 月	灌注桩基础的塔基临时 施工场地
	彩条旗限界	m	260	300	40	2024 年 12 月 ~2025 年 8 月	河滩地塔基施工场地外围
	彩条布铺垫	m ²	4600	4150	-450	2024 年 12 月 ~2025 年 8 月	塔基临时施工场地
6	牵张场区						
	彩条布铺垫	m ²	1200	1050	-150	2025 年 10 月 -11 月	受扰动区域
7	施工简易道路区						
	钢板铺垫	m ²	19500	18400	-1100	2024 年 12 月 ~2025 年 9 月	部分施工道路
	彩条旗限界	m	750	770	20	2024 年 12 月 ~2025 年 9 月	河滩地塔基施工简易道路 两侧

临时措施变化分析:

站区: 实际临时堆土量减少, 彩条布苫盖和临时排水沟有所减少。

供排水管线区: 作业带面积略有减少, 彩条布苫盖面积减少。

施工生产生活区: 实际扰动范围减少, 临时措施工程量减少。

塔基区: 由于塔基区扰动面积减少, 彩条布铺垫和彩条布苫盖措施量减少;
塔基区剥离表土、临时堆土量减少, 导致袋装土拦挡措施量减少; 钻孔灌注桩塔

基数量增加，泥浆沉淀池数量增加；河滩地塔基施工场地范围略有增加，彩条旗限界少量增加。

牵张场区：施工过程中控制扰动范围，牵张场占地面积较方案减小，临时措施工程量减少。

施工简易道路区：临时道路扰动范围减少，钢板铺设面积相应减少。

3.7 水土保持投资完成情况

3.7.1 水土保持方案批复投资

根据批复的水土保持方案，本工程水土保持措施总投资267.72万元，其中主体工程已有水土保持投资131.51万元，方案新增水保投资136.21万元。水土保持投资中包括工程措施为14.72万元，植物措施为6.47万元，临时措施为150.79万元，独立费用为68.45万元，水土保持监理费为8.00万元，水土保持监测费为23.31万元，水土保持设施验收费为21.33万元，基本预备费为6.54万元，水土保持补偿费为20.75万元。

3.7.2 水土保持工程实际完成投资

本工程实际水土保持总投资253.43万元，其中：工程措施投资14.09万元，植物措施投资6.43万元，临时工程投资145.81万元，独立费用66.35万元（其中工程建设监理费8.50万元，水土保持监测费21.16万元），水土保持补偿费20.75万元。

实际完成水土保持投资见表 3-8、3-9。

表 3-8 实际完成水土保持措施投资表（投资单位：元）

序号	工程或费用名称	单位	方案设计措施量	实际完成措施量	方案设计投资	实际完成投资	投资变化情况
第一部分 工程措施费					147238	140952	-6286
1.朋兴变电站新建工程					72822	72119	-703
1.1	站区				58957	58745	-212
	表土剥离	m ³	1755	1700	5932	5746	-186
	表土回覆	m ³	150	140	395	369	-26
	碎石地坪	m ²	3670	3670	52600	52600	0
	土地整治	m ²	300	300	30	30	0
1.2	进站道路区				210	203	-7
	表土剥离	m ³	62	60	210	203	-7

1.3	站外供排水管线区				7042	6811	-231
	表土剥离	m ³	200	195	2545	2481	-64
	表土回覆	m ³	1550	1495	4077	3932	-145
	土地整治	m ²	4200	3970	420	397	-23
1.4	施工生产生活区				3503	3386	-117
	表土回覆	m ³	1237	1200	3253	3156	-97
	土地整治	m ²	2500	2300	250	230	-20
1.5	临时进站道路				3110	2975	-135
	表土剥离	m ³	920	880	3110	2975	-135
2.兰亭变电站扩建工程					2500	2500	0
2.1	间隔扩建区				2500	2500	0
	碎石地坪	m ²	200	200	2500	2500	0
3.输电线路工程					71916	66333	-5583
3.1	塔基区				63846	58883	-4963
	表土剥离	m ³	3926	3620	49816	45933	-3883
	表土回覆	m ³	3926	3620	10325	9520	-805
	土地整治	m ²	37053	34300	3705	3430	-275
3.2	牵张场区				240	220	-20
	土地整治	m ²	2400	2200	240	220	-20
3.3	跨越施工场地				1390	1130	-260
	土地整治	m ²	13900	11300	1390	1130	-260
3.4	施工简易道路				6440	6100	-340
	土地整治	m ²	64400	61000	6440	6100	-340
第二部分 植物措施费					64715	64259	-456
1.朋兴变电站新建工程					60231	60223	-8
1.1	站区				60000	60000	0
	站外植草砖绿化	m ²	300	300	60000	60000	0
1.2	站外供排水管线区				231	223	-8
	撒播种草	m ²	300	290	87	84	-3
	混合草籽	kg	2.40	2.32	144	139	-5
2.输电线路工程					4484	4036	-448
2.1	塔基区				2004	1725	-279
	撒播种草	m ²	2602	2240	755	650	-105
	混合草籽	kg	20.82	17.92	1249	1075	-174
2.2	施工简易道路				2480	2311	-169
	撒播种草	m ²	3220	3000	934	870	-64
	混合草籽	kg	25.76	24.00	1546	1440	-106
第三部分 临时措施费					1507923	1458093	-49830
1.朋兴变电站新建工程					113244	104001	-9243
1.1	站区				33189	30892	-2297

3 水土保持方案实施情况

	彩条布苫盖	m ²	4000	3700	27840	25752	-2088
	临时排水沟	m	400	340	1395	1186	-209
	临时沉沙池	个	2	2	3954	3954	0
1.2	站外供排水管线区				13224	11136	-2088
	彩条布苫盖	m ²	1900	1600	13224	11136	-2088
1.3	施工生产生活区				66831	61974	-4857
	彩条布铺垫	m ²	500	440	3480	3062	-418
	彩条布苫盖	m ²	2400	2200	16704	15312	-1392
	袋装土拦挡	m ³	225	210	44147	41204	-2943
	编织袋填筑	m ³	225	210	38601	36028	-2573
	编织袋拆除	m ³	225	210	5546	5176	-370
	临时排水沟	m	150	120	523	418	-105
	临时沉沙池	个	1	1	1977	1977	0
2.兰亭变电站扩建工程					1392	1253	-139
2.1	间隔扩建区				1392	1253	-139
	彩条布苫盖	m ²	200	180	1392	1253	-139
3.输电线路工程					1389048	1352839	-36209
3.1	塔基区				405321	425146	19825
	彩条布铺垫	m ²	4600	4150	32016	28884	-3132
	彩条布苫盖	m ²	6540	5740	45518	39950	-5568
	袋装土拦挡	m ³	523.2	485	102657	95162	-7495
	编织袋填筑	m ³	523.2	485	89760	83206	-6554
	编织袋拆除	m ³	523.2	485	12897	11955	-942
	泥浆沉淀池	个	150	174	225000	261000	36000
	彩条旗限界	m	260	300	130	150	20
3.2	牵张场区				8352	7308	-1044
	彩条布铺垫	m ²	1200	1050	8352	7308	-1044
3.3	施工简易道路				975375	920385	-54990
	钢板铺垫	m ²	19500	18400	975000	920000	-55000
	彩条旗限界	m	750	770	375	385	10
4.其他临时工程					4239	0	-4239
合计					1719876	1663304	-56572

表 3-9 实际完成水土保持投资汇总表（单位：万元）

序号	项目区或工程名称	单位	数量	合计
一	工程措施、植物措施和临时措施合计			166.33
二	独立费用			66.35
1	建设管理费	%	2	3.33
2	水土保持监理费			8.50
3	科研勘测设计费（包括水保方案编制费）			14.00
4	水土保持监测费			21.16
5	水土保持设施验收技术评估报告编制费			19.36
第一、二部分合计				232.68
水土保持补偿费				20.75
水土保持总投资				253.43

表 3-10 实际完成与批复的水土保持投资对比表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	批复投资	实际投资	增减
（一）	工程措施	14.72	14.09	-0.63
（二）	植物措施	6.47	6.43	-0.04
（三）	临时措施	150.79	145.81	-4.98
（四）	独立费用	68.45	66.35	-2.10
（五）	基本预备费	6.54	0	-6.54
（六）	水土保持补偿费	20.75	20.75	0
合 计		267.72	253.43	-14.29

3.7.3 投资原因变化分析

本工程实际完成水土保持总投资 253.43 万元，较水土保持方案估算总投资 267.72 万元减少了 14.29 万元。

工程水土保持投资变化主要原因如下：

（1）工程措施：各分区工程措施量略有减少，导致工程措施投资较方案设计投资减少了 0.63 万元；

（2）植物措施：实际实施植物措施量与方案设计相差不大，植物措施投资较方案设计投资减少了 0.04 万元；

（3）临时措施：输电线路工程塔基区泥浆池数量增大，相应投资有所增加，但施工简易道路区钢板铺垫工程量减少，相应投资有所减少，导致临时措施投资较方案设计投资减少了 4.98 万元；

（4）水土保持监测和验收报告编制费用按照实际合同费用计列，对应独立费用相比方案设计减少了 2.10 万元；

（5）本工程实际未启用基本预备费，基本预备费减少 6.54 万元。

4. 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 总体质量管理体系

建设单位明确了本工程质量控制目标，落实了质量管理责任，主要表现在对监理单位和施工单位提出了明确的质量要求：监理单位做到“事前控制、过程跟踪、事后检查”，对工程项目实施全方位、全过程监理；施工单位建立了以项目经理为第一质量责任人的质量保证体系，对工程施工进行全面的质量管理。该项目实行“项目法人负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的四级质量保证体系，形成了严密的质量管理网络，实行了全面工程质量管理。

在工程建设过程中，始终坚持以选择一流的施工单位保质量、以高素质的监理队伍保质量、以先进的科学技术保质量；自觉主动地接受各级水行政主管部门的检查、监督，发现问题及时整改，有效地促进了工程质量的全面提高，确保工程达到设计和规程、规范要求。

4.1.2 建设单位质量管控体系

国网湖北省电力有限公司孝感供电公司作为本工程的建设管理者，主要负责组织制定工程建设目标和管理办法。成立项目经理部，派出项目经理，落实项目设计、监理、施工招标等前期工作；依据管理办法进行工程质量、进度、投资、安全的现场日常管理；现场工作协调，重大地方关系处理；负责主持项目达标投产考评检查，审核批准竣工结算等工作。

为了规范工程建设，节约工程造价，明晰工程管理的各个环节和责任，加强工程建设的全面科学管理，保证工程质量，提高工程建设管理过程的透明度，本工程建设采用了项目法人责任制、建设监理制、招投标制和合同管理制，对工程质量进行全面管控。

建设单位在水土保持设施验收会议召开前，对照验收技术规程要求组织了自查初验，自查初验内容见表 4-1。

表 4-1 自查初验内容

序号	自查初验内容
1	验收申请材料
2	水土保持方案审批及后续设计资料
3	水土保持管理及自查初验资料
4	水土保持监测原始记录、监测季报等资料
5	水土保持监理原始记录、监理月报等资料
6	水土保持单位工程、分部工程质量评定资料
7	水行政主管部门历次监督检查意见及整改情况等
8	水土保持工程实施过程中的影像、档案资料
9	水土保持设施竣工验收图等图件资料

4.1.3 设计单位质量管理体系

本工程设计单位为孝感科先电力有限责任公司，设计单位建立了包括质量方针、总体质量目标、质量手册、程序文件及过程控制等方面的质量管理体系文件，并通过了质量体系认证。根据设计质量控制程序和要求，设计单位负责设计图纸的交底，配合建设单位编写图纸交底纪要，处理施工单位提出的关于工程质量方面的联系单，参加现场工程质量的验收等工作。

4.1.4 监理单位质量管控体系

武汉中超电网建设监理有限公司作为本工程的监理单位，其监理项目部实行总监理工程师负责制，即在总监理工程师领导下，监理工程师负责单位工程的监理工作。按照监理的有关要求，在工程监理过程中实行“三控制”（即质量、进度和投资控制）、“两管理”（即合同和信息管理）、“一协调”（协调工程建设有关方面的关系）的原则进行管理，通过“事先预控、事中检查跟踪和事后严格验评把关”这三个阶段的有机结合，监理过程中制定了一系列的制度，包括《规划设计文件图纸的审查制度》、《设计交底制度》、《工程开工审批制度》、《检验及复检制度》、《设计变更处理制度》、《施工质量事故处理制度》、《工程中间验收及竣工制度》，在有关制度作为依据的前提下根据实际情况，在技术、经济、合同和组织等方面采取必要的措施，对工程进行有效控制，来保证监理目标的全面实现。

在施工过程中，监理工程师始终把质量控制作为监理工作的重点，坚持“预控在先，严格工程控制，做好事后控制”的原则，对工程项目实施全过程、全方位控制。

位监理。

4.1.5 施工单位质量管控体系

根据合同的要求，为项目配置合理资源，做好施工策划，确保其落实到施工过程之中；在项目建设全过程中，全方位地履行合同规定的义务，顺利地实现工程目标，施工单位认真完成了自己的职责。

①建立质量管理体系和安全文明施工监督体系，并保持其运转良好、有效；制定质量、安全、文明施工、水保、进度等各项管理制度，并确保其得到贯彻执行。

②根据合同工期和进度计划，编制细化的进度计划并组织实施；确保进度计划的实现。

③根据合同要求，编制符合工程实际情况的施工组织设计、作业指导书，经批准后严格执行。

④参加施工图会审、组织技术培训和交底。

⑤严格按照国家和行业标准、规程、规范、设计文件、合同规定的质量要求组织施工和后期服务，并积极提出合理化建议。

⑥遵照建设程序、工程建设管理纲要的规定，及时上报各种统计数据、报表；提出开工报告、隐蔽工程/重要工序、中间验评和验收等申请。

⑦认真、如实填写施工/调试原始记录，保存有关技术资料，确保工程资料的完整性和真实性。

⑧配合各阶段质量验收检查和质量评定、安全大检查、精神文明建设检查、系统调试、启动试运行等有关工作；积极做好消缺、整改工作；配合工程质量事故和安全事故的调查和处理工作。

⑨负责整理、编制竣工资料；参加工程总结工作。

⑩配合与其它承包商的接口工作；配合监理工作，自觉接受监督。

4.2 各防治分区水土保持工程质量验收

4.2.1 项目划分及结果

根据《生产建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490-2025）、
广东省水利电力勘测设计研究院股份有限公司

《水土保持工程质量验收与评价规范》（SL/T 336-2025），本工程水土保持单位工程、分部工程由建管单位会同水土保持监理单位确定，施工单位负责单元工程划分，包括单位工程、分部工程和单元工程 3 级。

（1）单位工程划分

本工程水土保持单位工程划分为朋兴变电站新建工程、兰亭变电站扩建工程和输电线路工程共 3 个单位工程。

（2）分部工程划分

分部工程主要包括水土保持绿化工程、临时防护工程，共划分 6 个分部工程。

（3）单元工程划分

本工程水土保持措施共划分为 3 个单位工程、6 个分部工程、620 个单元工程。单元工程划分依据见下表。单元工程划分依据见表 4-2。

表 4-2 水土保持单元工程项目划分依据

单位工程	分部工程	单元工程		单元工程划分基准
		A	B	
朋兴变电站 新建工程	水土保持 绿化工程	配套工程	植草砖绿化	每个单元工程面积 100m ² ~500m ² ，不足 100m ² 的可单独作为一个单元工程
			碎石地坪	每个单元工程面积 100m ² ~500m ² ，不足 100m ² 的可单独作为一个单元工程
		表土资源剥离与保护工程	表土剥离与防护	0.10hm ² ~1hm ² 为一个单元工程，不足 0.10hm ² 的可单独作为一个单元工程
		土地整治工程	土地整治	0.10hm ² ~1hm ² 为一个单元工程，不足 0.10hm ² 的可单独作为一个单元工程
		植被恢复与建设工程	种草	0.10hm ² ~1hm ² 为一个单元工程，不足 0.10hm ² 的可单独作为一个单元工程
		临时苫盖		0.10hm ² ~0.3hm ² 为一个单元工程，不足 0.10hm ² 的可单独作为一个单元工程
		临时拦挡		每个单元工程长 50 延米~100 延米，不足 50 延米的可单独作为一个单元工程

单位工程	分部工程	单元工程		单元工程划分基准
		A	B	
	临时防护工程	临时排水沟		每个单元工程长 50 延米~100 延米，不足 50 延米的可单独作为一个单元工程
		临时沉沙池		按图斑划分（一个沉沙池作为一个单元工程）
		临时铺垫		0.10hm ² ~0.3hm ² 为一个单元工程，不足 0.10hm ² 的可单独作为一个单元工程
兰亭变电站扩建工程	水土保持绿化工程	配套工程	碎石地坪	每个单元工程面积 100m ² ~500m ² ，不足 100m ² 的可单独作为一个单元工程
	临时防护工程	临时苫盖		0.10hm ² ~0.3hm ² 为一个单元工程，不足 0.10hm ² 的可单独作为一个单元工程
输电线路工程	水土保持绿化工程	表土资源剥离与保护工程	表土剥离与防护	按图斑划分（一个塔基、牵张场、跨越施工场地作为一个单元工程）
		土地整治工程	土地整治	按图斑划分（一个塔基、牵张场、跨越施工场地作为一个单元工程）
		植被恢复与建设工程	种草	按图斑划分（一个塔基、牵张场、跨越施工场地作为一个单元工程）
	临时防护工程	临时苫盖		0.10hm ² ~0.3hm ² 为一个单元工程，不足 0.10hm ² 的可单独作为一个单元工程
		临时拦挡		每个单元工程长 50 延米~100 延米，不足 50 延米的可单独作为一个单元工程
		彩条旗限界		每个单元工程长 50 延米~100 延米，不足 50 延米的可单独作为一个单元工程
		临时沉沙池		按图斑划分（一个沉沙池作为一个单元工程）
		临时铺垫		0.10hm ² ~0.3hm ² 为一个单元工程，不足 0.10hm ² 的可单独作为一个单元工程

4.2.2 各防治分区工程质量验收

4.2.2.1 质量评定的管理及标准

(1) 单元工程质量在施工单位自检自评的基础上，报工程监理单位核定。分部工程质量评定应在施工单位自评的基础上，报工程监理单位复核，项目法人核定。分部工程完成后，监理工程师应根据施工单位提交的分部工程验收单以及本分部所有单元工程质量评定结果，进行分部工程审查，由总监理工程师确认，核定分部工程质量等级，签发《分部工程质量验收结论表》，是分部工程验收的重要依据。

单位工程质量评定在承建单位自评的基础上，由监理单位复核，项目法人复核核定。单位工程由施工单位负责人组织自验，监理单位组织现场监理工程师进行逐项检查复核。《单位工程质量验收结论表》是单位工程验收的重要依据。

(2) 依据《水土保持工程质量验收与评价规范》和《输变电工程水土保持技术规程第7部分：水土保持设施质量检验及评定》（Q/GDW 11970.7-2023），①分部工程质量验收合格应符合下列规定：单元工程质量全部合格；质量事故及质量缺陷已按要求处理，并经检验合格；中间产品质量及原材料质量全部合格。②单位工程质量验收合格应符合下列规定：分部工程质量全部合格；质量事故已按要求处理；大中型淤地坝（I等拦沙坝）项目单位工程外观质量得分率达到80%及以上，其他项目单位工程外观质量得分率达到70%及以上，外观质量不合格的，应按规定处理，直至达到合格标准；施工质量检验资料基本齐全。

4.2.2.2 质量评定

本工程的水土保持工程，全面实行项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，水土保持工程的建设与管理被纳入到主体工程的建设管理体系中。建设单位对水土保持工程建设实行统一领导和管理，对项目的策划、财务管理、建设实施等实行全程负责。基建部、发策部作为建设职能部门，负责建设工程中水土保持工程的落实和完善，在建设过程中，监理单位做到了全过程监理，对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行抽样检查、试验、对不合格材料严禁投入使用，有效地保证了工程质量。

本工程水土保持设施设计合理，实际完成的水土保持措施质量符合设计及规范要求，防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的治理，有效地控制了水

广东省水利电力勘测设计研究院股份有限公司

土流失。水土保持植物措施布设得当，草种选择合理，管护措施得力、植被成活率、保存率高，对保护和美化生态环境起到了积极的作用。全线水土保持措施划分单位工程 3 个，分部工程 6 个，单元工程 620 个，单位工程、分部工程、单元工程均为合格，合格率 100%。

建设单位、设计单位、施工单位、监理单位组成的验收组通过查看现场、查阅资料，完成了单位工程验收鉴证书、分部工程验收签证。单位工程验收鉴定书、分部工程验收签证材料见附件。

质量验收结果详见表 4-3。

表 4-3 水土保持措施质量验收结果

单位工程	分部工程	单元工程				
		名称		数量	合格数	合格率
		A	B	个	个	
朋兴变电站新建工程	水土保持绿化工程	配套工程	植草砖绿化	1	1	100%
			碎石地坪	13	13	100%
		表土资源剥离与保护工程	表土剥离与防护	7	7	100%
		土地整治工程	土地整治	7	7	100%
		植被恢复与建设工程	种草	1	1	100%
	临时防护工程	临时苫盖		8	8	100%
		临时拦挡		3	3	100%
		临时排水沟		5	5	100%
		临时沉沙池		3	3	100%

单位工程	分部工程	单元工程				
		名称		数量	合格数	合格率
		A	B	个	个	
		临时铺垫		1	1	100%
兰亭变电站扩建工程	水土保持绿化工程	配套工程	碎石地坪	1	1	100%
	临时防护工程	临时苫盖		1	1	100%
输电线路工程	水土保持绿化工程	表土资源剥离与保护工程	表土剥离与防护	87	87	100%
		土地整治工程	土地整治	171	171	100%
		植被恢复与建设工程	种草	90	90	100%
	临时防护工程	临时苫盖		6	6	100%
		临时拦挡		5	5	100%
		彩条旗限界		11	11	100%
		泥浆沉淀池		174	174	100%
		临时铺垫		25	25	100%
	合计				620	620

4.3 总体质量评价

验收组查阅了施工管理制度、工程质量检验和质量评定记录。水土保持工程措施在施工过程中全面实行了项目法人责任制、招标制和工程监理制，建立健全

了“项目法人负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系。水土保持工程的建设和管理亦纳入了整个工程的建设管理体系中。工程质量检验资料齐全，程序完善，均有施工、监理、业主单位的签章，符合质量管理的要求。此外，又对各防治分区的植被恢复和土地整治等措施进行了现场检查，认为以上各项工程措施布局合理、结构稳定、功能正常，基本无损坏。

通过对现场查勘，施工管理制度、工程质量检验、质量评定记录的检查后认为：本工程水土保持单位工程、分部工程、单元工程的质量检验和评定程序规范，资料比较翔实，成果可靠。绿化前土地表面基本平整，达到了绿化规范的要求，水土保持植物措施实施得当，植物品种选择合理、适宜性好，管理措施得力，覆盖率较高，起到了较好的水土保持效果。

5. 项目初期运行及水土流失防治效果

5.1 水土保持设施初期运行情况

本工程主体工程于 2026 年 6 月竣工，各防治分区的水土保持措施也已基本完成。此后，开始进入试运行期，项目区内植物措施逐渐开始发挥水土保持功能。在运行期，水土保持设施管理维护工作由国网湖北省电力有限公司孝感供电公司负责管理、维护。

各项水土保持工程建成运行后，在经历暴雨、严寒等恶劣天气下正常运行，其安全稳定性良好，项目区草籽长势良好，基本上达到了水土流失预期效果。

5.2 弃渣场稳定安全运行情况

本工程未设置弃渣场。

5.3 水土流失防治效果

5.3.1 水土流失治理情况

5.3.1.1 水土流失治理度

本工程建设区扰动地表面积 129843m²，建筑物及硬化面积 5112m²，水土流失治理达标面积 128369m²。工程实际建设过程中，严格按照水土保持方案及其批复文件的要求相继实施土地整治、撒播种草等水土保持措施防治水土流失。经计算，本工程水土流失治理度 98.86%，达到水土保持方案及其批复文件要求的 98%目标值，扰动土地整治情况见表 5-1。

表 5-1 各分区的水土流失治理度计算结果

项目分区	项目建设区面积 (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 (%)
			建筑物及硬化面积	工程措施	植物措施	小计	
站区	8359	8359	4389	3670	300	8359	100.00
进站道路区	293	293	293			293	100.00
供排水管线区	3990	3990		3970	290	3970	99.50
施工生产生活区	2400	2400		2300		2300	95.83
临时进站道路	4200	4200		4017		4017	95.64
间隔扩建区	480	480	280	200		480	100.00
塔基区	35231	35231	150	34300	2240	34450	97.78
牵张场区	2280	2280		2200		2200	96.49
跨越施工区	11360	11360		11300		11300	99.47
施工简易道路	61250	61250		61000	3000	61000	99.59
合计	129843	129843	5112	122957	5830	128369	98.86

注：部分工程措施和植物措施实施面积存在重合，不重复计算治理达标面积

5.3.1.2 土壤流失控制比

本工程容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，根据水土保持监测结果，施工过程中项目建设区土壤侵蚀量较大，但工程竣工后项目区被建筑物或植被覆盖，土壤流失量逐渐变小，土地整治工程、植被建设工程等措施水土保持效益日趋显著，各项水土保持措施较好地发挥了防治作用，本工程完工后的平均土壤侵蚀强度 $478\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。经计算，本工程土壤流失控制比 1.05，达到水土保持方案及其批复文件要求的 1.0 目标值。

5.3.1.3 渣土防护率

渣土防护率是指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。根据施工及主体监理资料，本工程无永久弃方，施工期间临时堆土总量 19654m^3 ，施工过程实际拦挡临时堆土总量 19350m^3 。经计算，本工程渣土防护率 98.45%，达到水土保持方案及其批复文件要求的 98% 目标值。

5.3.1.4 表土保护率

表土保护率是指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。根据水土保持监测成果，本工程总占地面积 129843m^2 ，根据项目占地类型和实际土层、土质情况，可剥离表土总量约为 6650m^3 ，通过剥离表土临时堆放和后期保护等，实际保护表土量为 6455m^3 。经计算，本工程表土

保护率 97.07%，达到水土保持方案及其批复文件要求的 92%目标值。

5.3.2 植被恢复及生态环境变化

5.3.2.1 林草植被恢复率

本工程对林草植被恢复率的计算，采取在项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被（在目前经济、技术条件下适用于恢复林草植被）面积的百分比，该指标反映了工程建设区植被恢复重建的程度。由植物措施监测结果可知，工程已恢复植被面积 5830m²，可恢复植被的面积为 5920m²，由此可得出本工程运行期林草植被恢复率为 98.48%，水保方案设计防治目标为 98%，林草植被恢复率达标。

本工程各分区的林草植被恢复率见表 5-2。

表 5-2 各分区的林草植被恢复率计算结果

防治分区	项目建设区 面积 (m ²)	可恢复林草植被 面积 (m ²)	植物措施面积 (m ²)	林草植被恢复率 (%)
站区	8359	300	300	100.00
进站道路区	293			
供排水管线 区	3990	290	290	100.00
施工生产生 活区	2400			
临时进站道 路	4200			
间隔扩建区	480			
塔基区	35231	2290	2240	97.82
牵张场区	2280			
跨越施工区	11360			
施工简易道 路	61250	3040	3000	98.68
合计	129843	5920	5830	98.48

5.3.2.2 林草覆盖率

本工程对林草覆盖率的监测计算，采取在基准面积范围内，林草植被面积占基准面积的百分比，该指标反映了工程建设中绿化和生态恢复程度的大小。根据监测结果，本工程绿化措施面积为 5830m²，扣除恢复耕地面积后的项目建设区面积为 20667m²，因此本工程林草覆盖率为 28.21%，水保方案设计防治目标为 27%，林草覆盖率达标。

本工程各分区的林草覆盖率见表 5-3。

表 5-3 各区的林草覆盖率计算结果

防治分区	项目建设区 面积 (m ²)	恢复耕地面积 (m ²)	植物措施面积 (m ²)	林草覆盖率 (%)
站区	8359		300	3.59
进站道路区	293			
供排水管线 区	3990	3680	290	93.55
施工生生活 区	2400	2300		
临时进站道 路	4200			
间隔扩建区	480			
塔基区	35231	32626	2240	85.99
牵张场区	2280	2200		
跨越施工区	11360	11300		
施工简易道 路	61250	57070	3000	92.31
合计	129843	109176	5830	28.21

综合上述,对本工程水土流失防治效果的 6 项指标分析,水土流失治理度达到 98.86%,渣土防护率达到 98.45%,表土保护率达到 97.07%,土壤流失控制比为 1.05,林草植被恢复率达到 98.48%,林草覆盖率达到 28.21%。

本工程六项防治指标均达到了水保方案中确定的防治目标值。建议在后期运行管理中,仍应加强对本工程区域的水土保持防治措施的实施、养护和管理,切实有效地做好水土流失防治工作。

本工程水土流失防治目标详见表 5-4。

表 5-4 水土流失防治效果一览表

项目	目标值	实际达到值	是否达标
水土流失治理度	98%	98.86%	达标
土壤流失控制比	1.0	1.05	达标
渣土防护率	98%	98.45%	达标
表土保护率	92%	97.07%	达标
林草植被恢复率	98%	98.48%	达标
林草覆盖率	27%	28.21%	达标

5.4 公众满意度调查

5.4.1 调查目的

(1) 定性了解工程建设期水土保持工作开展情况和施工过程中水土流失防治是否存在问题和不足。

(2) 了解公众对工程运行期关心的热点问题,为改进和完善工程已有的水

土保持设施提出补充完善意见。

5.4.2 调查方法和内容

工程水土保持设施验收组通过向工程周边公众发放问卷调查的方式,收集公众对拟验收项目水土保持方面的意见和建议。

5.4.3 调查结果统计与分析

本次调查共发放调查表 10 份,收回 10 份,反馈率 100%。为使调查结果具有代表性,调查工程周边不同职业、不同年龄段的公众。调查情况汇总表详见表 5-5。

表 5-5 项目区水土保持公众调查汇总表

调查年龄段	青年		4		中年		6
文化程度	本科及以上		3		本科以下		7
职业类型	农户		工人		学生		其他
(人)	5		2		2		1
评价	好		一般		差		
调查项目	人数(人)	占总人数(%)	人数(人)	占总人数(%)	人数(人)	占总人数(%)	
项目对当地经济影响	8	80	2	20	0	0	
项目对当地环境影响	8	80	2	20	0	0	
林草植被建设	7	70	3	30	0	0	
土地恢复情况	8	80	2	20	0	0	

反馈意见表明,10 份回收表显示调查者均认为本工程对当地环境的破坏小,工程建设中的土石方管理、林草植被建设和土地恢复情况也比较好。工程竣工后,实施了有效的水土保持措施和生态恢复工程,并取得了明显的效果。

6. 水土保持管理

6.1 组织领导

为了确保水土保持方案得到高质量的落实，建设单位并没有满足于发文件、提要求，而是脚踏实地地抓管理、抓责任、抓落实，建设单位首先从领导机构建立入手，从业主到施工单位都设立了专门的水保、环保领导小组，具体设置：

（1）建设单位成立环水保领导小组，单位副总任组长，分管领导任副组长，其他领导和各处室负责人任组员。下设环保办公室，办公室设在工程处，主要职责为负责环保、水保的日常工作。

（2）项目施工单位成立了环保、水保领导小组，并指派专人予以负责，制定了《水土保持工作制度》及一系列质量管理体系，明确质量责任。

（3）项目监理单位组建了机构健全的项目监理部，实行总监理工程师负责制，代表公司全面履行监理合同。在总监理工程师领导下，在对工程建设全过程进行监理的同时，负责对水土保持工程实施全过程监理。

（4）水土保持监测单位成立了本工程的水土保持监测小组，项目监测日常工作人员安排由项目负责人统一调度。项目负责人定期检查协调，解决存在的问题，按时保质完成监测工作。

表 6-1 本工程水土保持相关单位

职 责	单位名称
建设单位	国网湖北省电力有限公司孝感供电公司
水土保持方案编制单位	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司
主体设计单位	孝感科先电力有限责任公司
水土保持施工单位	孝感市光源电力集团有限责任公司
水土保持监测单位	中南安全环境技术研究院股份有限公司
水土保持监理单位	武汉中超电网建设监理有限公司
水土保持验收报告编制单位	广东省水利电力勘测设计研究院股份有限公司

6.2 规章制度

为保证本工程水土保持方案在工程建设上，得到全面的实施，加强工程质量管理，提高工程施工质量，实现工程总体目标，建设单位在工程建设过程中严格执行《中华人民共和国水土保持法》和建设项目“三同时”制度，逐步建立了一

整套适合生产建设项目的制度体系,使各水土保持单项施工单位在水土保持施工中,能够有序地进行施工。通过制度来进行本工程的建设 and 工程管理,并对水土保持工程施工单位进行质量体系检查和评价,为水土保持工程的质量奠定了基础保证。

6.3 建设管理

为了做好水土保持工程的质量、进度、投资控制,本工程将水土保持方案措施的施工材料采购及供应、施工单位招标程序纳入了主体工程管理程序中,实行了“项目法人对国家负责,监理单位控制,承包商保证,政府监督”的质量保证体系。建设单位负责工程水土保持方案的落实,有关施工单位通过招标、投标承担水土保持工程的施工,监理单位在建设过程中,严把材料质量关、承包商施工质量关、监理单位监理关,更注重措施成果的检查验收工作,将价款支付同竣工验收结合进来,保障了工程质量。

依据《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国招标投标法》以及公司招标及合同管理办法有关规定,结合本工程水土保持方案报告书中相关的水土保持项目,建设单位采用邀请招标方式确定实施单位。在招标前,对投标单位的资质等级、技术力量、主要设备、主要工作经历、信誉等进行考察分析,严把建筑承包商资质管理关。通过专家评标、定性分析、综合评议、择优推荐,确定实施单位。

工程项目管理的过程实际上就是履行合同的过程,有效的合同管理是确保建设目标(质量、投资、工期)的主要手段。因此,从本工程水土保持项目实施开始,建设单位等相关部门采取了一系列积极措施,确保水土保持项目的正常实施。主要技术保证措施如下:

(1) 严格按照合同约定规范管理各施工单位,要求各施工单位必须按照合同约定建立完善的施工技术保障体系、施工管理体系、安全保障体系、现场文明施工管理体系。做好施工现场的水土保持工作,避免因施工造成新的水土流失。

(2) 针对水土保持工作的特性,进行详细技术交底,使各施工单位更好的掌握和熟悉水土保持技术规范标准,满足现场施工需要。

(3) 严格按照水土保持设计图纸和技术要求进行土建项目施工,所有完工

项目必须按照有关技术规范及质量评定标准进行验收。

(4) 要求各施工单位加强管理, 牢固树立现场各级管理人员和施工人员的工程施工质量意识。

(5) 监督监理单位按照《水土保持监理规范》的要求, 加大协调、监督管理力度, 扎实做好施工现场监理工作, 对工程部位及关键工序实行旁站跟踪监控。

采取以上技术保证措施后, 各分项工程合同中的有关水土保持工作内容得以顺利执行, 合同中工程措施、植物措施及临时措施均按合同约定实施。

本工程建设期建立了完善的水土保持管理制度, 落实了水土保持工程建设、监督检查、日常管护、资料归档等全过程管理工作。项目严格按照批复的水土保持方案组织施工, 各项水保措施实施进度与主体工程同步设计、同步施工、同步投入使用, 基本落实“三同时”制度。

建设单位建立了专人负责的水保管理机制, 施工、监理、监测单位职责明确, 全过程开展水土流失巡查、隐患排查及动态管控, 有效规范了施工现场水土保持行为, 及时处置施工期裸露扰动、临时堆土、排水不畅等水土流失风险。项目水土保持档案资料基本齐全、数据真实完整, 能够真实反映项目水土流失防治实施情况。

总体来看, 本工程水土保持管理体系健全、管控流程规范、责任落实到位, 全过程水土保持管理工作满足法律法规及技术规范要求, 水土流失防治管理成效良好。

6.4 水土保持监测

根据工程水土保持方案及其批复要求, 建设单位委托具有水土保持监测能力的中南安全环境技术研究院股份有限公司承担本工程的水土保持监测工作。中南安全环境技术研究院股份有限公司目前具有一套完备的水土保持监测设备和仪器, 能较好的开展水土保持监测工作。

监测单位接受监测任务后, 成立了监测小组, 制定了监测工作路线, 按照项目进展情况, 进行定点监测的同时, 多次到工地了解施工工艺、收集施工资料。核对了项目建设期的防治责任范围、扰动土地面积、植被恢复情况、水土保持措施实施情况等情况。

监测区域包括：变电站工程区（包括站区、间隔扩建区、进站道路区、供排水管线区、施工生产生活区、临时进站道路区），输电线路工程区（包括塔基区、牵张场区、跨越施工区及施工简易道路区）。主要是对站区、供排水管线区、塔基区、施工简易道路区等的水土流失和防护措施实施情况进行监测。水土保持监测采用调查监测、巡查、地面监测和无人机遥感监测等监测方法。

1、监测过程

根据监测工作安排，监测单位自 2024 年 10 月起即开展了本工程的水土保持监测工作，主要按施工准备期、施工期和运行期三个阶段组织实施。

（1）施工准备期（2024 年 10 月初）

本阶段主要工作为收集工程前期资料，调查项目区土壤类型、地形地貌、原土地利用类型，确定扰动地表类型，同步开展档案资料收集工作，为监测方案制定及后续监测提供基础数据支撑。

（2）施工期（2024 年 10 月~2026 年 6 月）

本阶段主要工作包括：开展现场踏勘和调研，收集相关资料，完成水土保持监测点的布设；持续监测工程施工过程中的水土流失状况、水土保持设施施工情况、施工临时占地生态恢复情况，并对水土保持设施工程量进行统计与核查。

（3）试运行期（2026 年 7 月）

本阶段主要工作为：对各监测点进行现场监测，记录监测数据及拍摄现场照片；查看工程各防治区水土保持措施的防治效果以及植被、土地生产力的恢复情况；综合前期工作情况，根据现场监测数据，查阅相关资料，编制完成本工程的水土保持监测总结报告。

2、监测人员

接受监测任务后，中南安全环境技术研究院股份有限公司及时成立了监测项目部。本工程配置水土保持监测技术人员 4 人。对本工程进行了水土保持监测。监测人员数量合适，能有效、合理的进行监测工作。

3、监测点位

为了保证本工程水土保持监测工作的顺利开展，监测单位投入的监测设备及材料主要有手持 GPS、无人机等。根据监测单位提供的《监测总结报告》，配合工程特征及现场踏勘调查，项目实际共布设 15 处固定监测点，即站区、进站道

路区、供排水管线区、施工生产生活区、牵张场区、间隔扩建区各布设 1 个监测点，塔基区布设 7 个监测点，施工简易道路区布设 2 个监测点，每季度进行调查监测。

监测点位的选取数量适中，布设位置基本合理。

4、监测方法和效果

监测单位主要采取定面监测和实地调查、巡查监测相结合的方法，根据本工程各施工区的不同特征以及监测内容采取不同的监测方法，监测单位所采用的监测方法可行。根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)和《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》的要求，结合项目建设区的地形、地貌及侵蚀类型，监测单位采取调查监测法、定位监测和无人机航拍监测为主，同时结合巡查监测的方式，对本工程水土流失进行全面监测。

监测单位成立了工程水土保持监测工作组，制定了工作计划。监测实施方案、监测季报按时上报各级水行政主管部门及建设单位。针对监测过程中发现的问题，及时向建设单位反馈了水土保持监测意见。

本工程土石方总挖方 19654m^3 (表土 6455m^3)，填方 36765m^3 (表土 6455m^3)，借方 17111m^3 ，借方来源为外购，无弃方。监测期内，随着各项防护措施的投入运行，项目区土壤侵蚀强度总体呈逐步下降趋势。

5、监测成果提交

工程建设期间累计完成监测实施方案 1 份，监测季度报告 7 期，水土保持监测总结报告 1 份。监测工作完成后，及时将本季度监测季报报送至业主项目部。

6、监测总体评价

在监测过程中，监测单位对水土流失成因等情况进行了调查，对水土保持效益、水土保持方案实施效果进行了监测和分析，并根据监测结果及时提出了水土流失防治建议，针对监测过程中发现的问题及时反馈建设单位整改，最终编制完成了水土保持监测总结报告，为工程的水土保持专项验收提供依据。

按照有关要求，监测项目组以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获得的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

本工程共完成了 7 次监测季报三色评价(2024 年 4 季度~2026 年 2 季度)，

平均分为 87 分，因此监测总结报告三色评价结论为“绿”色。

综上，本工程监测内容较全面，监测方法基本可行，监测点位置较合理，监测结果可信，符合水土保持监测要求。

6.5 水土保持监理

1、水土保持监理工作开展情况

本工程在开工建设前，建设单位委托武汉中超电网建设监理有限公司开展主体监理工作，同步开展水土保持监理单位。委托合同签订后，监理单位立即成立监理项目部，于 2024 年 10 月进驻现场，监理时段为 2024 年 10 月至 2026 年 6 月，监理期共 21 个月。

监理单位实行总监理工程师负责制，并全面负责监理单位的工作。根据本项目涉及水土保持工程的特点，配备相应的专业监理工程师及监理员。在监理工作开展过程中，常驻专业监理工程师，依据变化情况及时补充和调整相应的监理工程师和监理员。建立健全现场监理组织机构，完善监理制度，规范监理实施程序。为有效对施工阶段现场实行全方位、全过程施工监理，监理单位派出了有丰富监理经验和专业技术水平的监理工程师、监理员组成的监理队伍，对施工阶段现场实施监理，并根据工程的要求制定和完善各岗位的职责、工作守则。

监理具体程序为：施工开始前，监理单位审核了施工单位的资质、质量计划、季度进度计划，经批准后实施；施工过程中，主要采用现场检查验收、旁站与巡视、平行检验等控制手段，所有控制过程都保存记录。及时组织施工单位进行质量验收与分部工程验收，做好工程验收工作。定期向公司报告工程质量状况，并进行统计、分析与评价。

2、水土保持监理工作范围、内容和职责

本工程水土保持监理工作范围为工程实际项目建设区，负责全面监督工程设计的水土保持措施开展与实施。

水土保持监理工作内容：保证各项水土保持措施按照水土保持方案报告表及其批复、设计的要求实施，使各项设施正常、有效运行。

水土保持监理工作职责：巡视过程中若发现问题，水土保持监理工程师及时责令承包人限期整改；整改过程中，水土保持监理工程师及时对问题整改完成情况

况进行跟踪、检查。同时，对工程水土保持措施的进度、质量、投资及安全控制进行管理。

3、质量控制

监理部按照有关工程建设标准和强制性条文及施工合同约定，对所有质量活动及与质量活动相关的人员、材料、工程设备和施工设备、施工工法和施工环境进行监督和控制，按照事前审批、事中监督和事后检验等监理工作环节控制工程质量。施工开始前，监理单位审核了施工单位的资质、质量计划、季度进度计划，经批准后实施；施工过程中，主要采用现场检查验收、旁站与巡视、平行检验等控制手段，所有控制过程都保存记录。及时组织施工单位进行质量验收与分部工程验收，做好工程验收工作。定期向公司报告工程质量状况，并进行统计、分析与评价。结合项目水土保持措施的特点，本工程水土保持措施共划分为 10 个单位工程、10 个分部工程、620 个单元工程。均合格，涉及水土保持项目划分质量等级均评定为合格。

4、进度控制

本工程建设期为 2024 年 10 月~2026 年 6 月，监理单位采取巡视检查、旁站等监理方法，对水土保持工程进度进行管控，通过现场巡查的方式监理各防治分区水土保持措施实施进展情况，并及时向施工单位、业主项目部反馈现场存在的问题及整改建议。通过现场巡查、提出整改建议、指导施工单位完成整改的方式，管控水土保持工程实施进度，有效地推进工程建设有序进行，确保了工程如期完工。同时，水土保持监理单位巡查结束后编报了水土保持监理工作巡查报告，作为生产建设项目水土保持设施验收的基础，定期归档监理成果，配合整个工程档案管理工作有序进行。目前，水土保持监理工作已经结束，水土保持监理的工作内容、工作程序、工作方式、过程资料及成果资料均符合规程规范的要求，质量检验和质量验收资料齐全。根据“三同时”原则，水土保持工程措施和主体工程同步建设，并起到了较好的防护效果。

5、投资控制

对水土保持工程量及投资进行确认，对本项目实施的水土保持投资进行综合评价，完成了保证安全与进度、降低造价、提高水土保持工程施工质量的目标。

6、监理总体评价

工程竣工阶段，施工单位、监理单位、建设单位进行了三级质量检查，其中施工单位的自检合格，监理单位复检合格，自检合格。建设单位组织运行单位对工程进行全检和复检，公司专检合格，施工单位对全工程进行消缺。本工程涉及的水土保持措施有 10 个单位工程、10 个分部工程、620 个单元工程，工程质量检查评定、验收结果均满足有关规范要求，工程质量满足设计要求。

评估组通过核查监理评定的水土保持单位、分部、单元工程的评定资料，认为水土保持防护措施的质量控制、进度控制、投资控制结果基本可靠，可以作为水土保持设施验收的参考依据。

6.6 监督检查意见落实情况

工程建设期间，各级水行政主管部门采用查阅季报、影像资料等方式对项目进行了监督检查，建设单位也积极向主管部门汇报了项目建设情况。建设单位根据水土保持监测季报、水土保持设施验收报告编制单位现场调查意见完善了各项水土保持措施，并确保各项措施安全有效地运行，进一步减少了因工程建设引起的水土流失。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据批复的水土保持方案，本工程应缴纳补偿费 207530 元，建设单位已足额缴纳水土保持补偿费。

6.8 水土保持设施管理维护

本工程主体工程于 2024 年 10 月正式开工，水土保持措施与主体工程同步实施，主体工程于 2026 年 6 月完工，各防治分区的水土保持措施也已基本完成。此后，开始进入试运行期，项目区内植物措施逐渐开始发挥水土保持功能。

从试运行情况来看，水保措施成效显著，草籽茂盛，绿化区域的植被长势较好，项目周围的环境已经改善，初显防护效果。试运行期的管理维护责任落实，可以保证水土保持设施的正常运行，并发挥作用。

本工程竣工验收后，其防治责任范围内的水土保持设施管理维护工作由国网湖北省电力有限公司孝感供电公司负责管理、维护。除保证本工程日常运行安全外，还负责管理维护水土保持设施，做到组织落实、制度落实、任务落实、经费落实。

落实，保证本工程水土保持设施的正常运行和水土保持效益的持续发挥。

7. 结论

7.1 结论

7.1.1 水土保持“三同时”制度落实情况

工程建设单位按照水土保持法律、法规、规范性文件和相关技术规范、标准要求，委托中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司开展工程水土保持方案编报工作，工程按照水土保持要求布设水土保持措施，并在施工过程中制定了一系列管理规定及要求，保证了水土保持设施的施工质量和施工进度。

建设单位在工程建设过程中，依据批复的水土保持方案及其批复文件要求，结合主体工程建设实际，与主体工程施工同步实施了水土保持工程，水土保持专项设计的水土保持建设任务已完成，已完成的水土保持设施质量总体合格，符合主体工程和水土保持要求。

7.1.2 水土保持措施质量情况

建设单位在工程建设过程中，将水土保持措施纳入到主体工程施工计划中，与主体工程建设进度同步实施，并建立了一套完整的质量保证体系，对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行抽检、试验，保证了工程质量。

工程组经查阅施工管理制度、竣工总结报告、主要材料试验报告、工程质量验收评定资料，并经现场核查后认为：工程完成的水土保持工程措施已按主体工程和水土保持要求建成，质量检验和验收评定程序符合要求，工程质量总体合格，满足竣工验收条件。

植物组根据实际核查结果，已实施水土保持植物措施区域的苗木成活率在90%以上，林草植被恢复率在95%以上，工程水土保持植物措施质量总体合格，满足验收条件。

7.1.3 水土流失治理效果

通过对项目建设区水土流失的综合防治，项目建设区水土流失治理度达到98.86%，渣土防护率达到98.45%，表土保护率达到97.07%，土壤流失控制比为

1.05，林草植被恢复率达到 98.48%，林草覆盖率达到 28.21%，工程建设引起的水土流失得到控制，水土流失各项防治指标均达到批复方案目标值。

7.1.4 运行期水土保持设施管护责任落实情况

运行期，由国网湖北省电力有限公司孝感供电公司负责管理维护已建成的水土保持设施，水土保持管护责任明确，可以保证水土保持功能的持续有效发挥。

综上所述，本工程水土保持设施达到了经批准的水土保持方案的要求，达到了国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收要求，具备竣工验收条件。

7.2 遗留问题安排

本工程水土保持措施在建设期已得到落实，水土保持设施质量合格，运行正常，水土流失防治效果达到设计目标要求，水土保持设施的后续管理维护制度落实责任明确，无遗留问题。

8. 附表、附件及附图

8.1 附表

- (1) 水土流失防治责任范围对比表;
- (2) 水土保持工程措施对比表;
- (3) 水土保持植物措施对比表;
- (4) 水土保持临时措施对比表;
- (5) 水土保持投资对比表;
- (6) 水土流失防治指标值对比表。

8.2 附件

- (1) 项目建设及水土保持大事记;
- (2) 项目核准文件;
- (3) 水保方案批复;
- (4) 初步设计批复;
- (5) 水土保持补偿费缴纳凭证;
- (6) 购土协议;
- (7) 分部工程和单位工程验收鉴定书资料;
- (8) 重要水土保持单位工程验收影像资料。

8.3 附图

- (1) 项目地理位置图;
- (2) 线路路径图;
- (3) 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图;
- (4) 项目建设前、后遥感影像图。

附表 1 水土流失防治责任范围对比表（单位：m²）

分区	方案设计			实际发生			增减变化		
	永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计
站区	8359		8359	8359		8359	0	0	0
进站道路区	293		293	293		293	0	0	0
供排水管线区		4200	4200		3990	3990	0	-210	-210
施工生产生活区		2500	2500		2400	2400	0	-100	-100
临时进站道路		4380	4380		4200	4200	0	-180	-180
间隔扩建区	500		500	480		480	-20	0	-20
塔基区	8811	28610	37421	7631	27600	35231	-1180	-1010	-2190
牵张场区		2400	2400		2280	2280	0	-120	-120
跨越施工区		13900	13900		11360	11360	0	-2540	-2540
施工简易道路		64400	64400		61250	61250	0	-3150	-3150
合计	17963	120390	138353	16763	113080	129843	-1200	-7310	-8510

附表 2 水土保持工程措施对比表

序号	分区或措施	单位	方案设计	实际实施	变化	实施时间	布置位置
1	站区						
	表土剥离	m ³	1755	1700	-55	2024.11	可剥离表土区域
	表土回覆	m ³	150	140	-10	2025.10	可恢复植被区域
	土地整治	m ²	300	300	0	2025.10	可恢复植被区域
	碎石地坪	m ²	3670	3670	0	2025.8	站内未硬化区域
2	进站道路区						
	表土剥离	m ³	62	60	-2	2024.11	可剥离表土区域
3	供排水管线区						
	表土剥离	m ³	200	195	-5	2025.1	可剥离表土区域
	表土回覆	m	1550	1495	-55	2025.3	可恢复植被区域
	土地整治	m ²	4200	3970	-230	2025.3	可恢复植被区域

4	施工生产生活区						
	表土回覆		1237	1200	-37	2026.6	可恢复植被区域
	土地整治	m ²	2500	2300	-200	2026.6	可恢复植被区域
5	临时进站道路区						
	表土剥离	m ³	920	880	-40	2024.11	可剥离表土区域
6	间隔扩建区						
	碎石地坪		200	200	0	2025.9	站内未硬化区域
7	塔基区						
	表土剥离	m ³	3926	3620	-306	2025 年 1 月~2025 年 8 月	可剥离表土区域
	表土回覆	m ³	3926	3620	-306	2025 年 2 月~2025 年 9 月	可恢复植被区域
	土地整治	m ²	37053	34300	-2753	2025 年 3 月~2025 年 9 月	可恢复植被区域
8	牵张场区						
	土地整治	m ²	2400	2200	-200	2025 年 11 月~2026 年 2 月	牵张场扰动区域
9	施工简易道路区						
	土地整治	m ²	64400	61000	-3400	2025 年 3 月-2025 年 12 月	可恢复植被区域
10	跨越施工区						
	土地整治		13900	11300	-2600	2025 年 11 月~2026 年 2 月	跨越施工场地扰动区域

附表 3 水土保持植物措施对比表

序号	分区或措施	单位	方案设计	实际实施	变化	实施时间	布设位置
1	站区						
	植草砖绿化	m ²	300	300	1252	2026 年 3 月	站区规划绿化区域
2	供排水管线区						
	撒播种草	m ²	300	290	-10	2025 年 10 月	可恢复植被区域
3	塔基区						
	撒播种草	m ²	2602	2240	-362	2025 年 10 月 ~2026 年 3 月	可恢复植被区域
4	施工简易道路区						
	撒播种草	m ²	3220	3000	-220	2025 年 10 月 ~2026 年 3 月	可恢复植被区域

附表 4 水土保持临时措施对比表

序号	分区或措施	单位	方案设计	实际实施	变化	实施时间	布设位置
1	站区						
	彩条布苫盖	m ²	4000	3700	-300	2024 年 11 月 ~2025 年 3 月	站区临时堆土、开挖边坡、裸露场地
	临时排水沟	m	400	340	-60	2024 年 12 月 ~2025 年 2 月	站区主干道路旁
	临时沉沙池	座	2	2	0	2024 年 12 月 ~2025 年 2 月	临时排水沟末端
2	供排水管线区						
	彩条布苫盖	m ²	1900	1600	-300	2025 年 3 月	临时堆土
3	施工生产生活区						
	袋装土拦挡	m ³	225	210	-15	2024 年 11 月 ~2025 年 3 月	临时堆土场地外围
	彩条布苫盖	m	2400	2200	-200	2024 年 12 月 ~2025 年 4 月	砂石料堆放区域
	彩条布铺垫	m ²	500	440	-60	2024 年 12 月 ~2025 年 4 月	材料堆放区域

	临时排水沟	m	150	120	-30	2024 年 11 月 ~2025 年 3 月	临时堆土场地
	临时沉沙池	座	1	1	0	2024 年 11 月 ~2025 年 3 月	临时排水沟末端
4	间隔扩建区						
	彩条布苫盖	m ²	200	180	-20	2025 年 10 月	临时堆土
5	塔基区						
	彩条布苫盖	m ²	6540	5740	-800	2024 年 12 月 ~2025 年 8 月	临时堆土
	袋装土拦挡	m ³	523.2	485	-38.2	2024 年 12 月 ~2025 年 8 月	临时堆土坡脚
	泥浆沉淀池	座	150	174	24	2024 年 12 月 ~2025 年 8 月	灌注桩基础的塔基临时 施工场地
	彩条旗限界	m	260	300	40	2024 年 12 月 ~2025 年 8 月	河滩地塔基施工场地外围
	彩条布铺垫	m ²	4600	4150	-450	2024 年 12 月 ~2025 年 8 月	塔基临时施工场地
6	牵张场区						
	彩条布铺垫	m ²	1200	1050	-150	2025 年 10 月 -11 月	受扰动区域
7	施工简易道路区						
	钢板铺垫	m ²	19500	18400	-1100	2024 年 12 月 ~2025 年 9 月	部分施工道路
	彩条旗限界	m	750	770	20	2024 年 12 月 ~2025 年 9 月	河滩地塔基施工简易道路 两侧

附表 5 水土保持投资对比表（单位：万元）

序 号	工程或费用名称	批复投资	实际投资	增减
（一）	工程措施	14.72	14.09	-0.63
（二）	植物措施	6.47	6.43	-0.04
（三）	临时措施	150.79	145.81	-4.98
（四）	独立费用	68.45	66.35	-2.10
（五）	基本预备费	6.54	0	-6.54
（六）	水土保持补偿费	20.75	20.75	0
合 计		267.72	253.43	-14.29

附表 6 水土流失防治指标值对比表

项目	目标值	实际达到值	是否达标
水土流失治理度	98%	98.86%	达标
土壤流失控制比	1.0	1.05	达标
渣土防护率	98%	98.45%	达标
表土保护率	92%	97.07%	达标
林草植被恢复率	98%	98.48%	达标
林草覆盖率	27%	28.21%	达标