

鄂州梁子湖谢埠 110 千伏输变电工程

水土保持监测总结报告

建设单位：国网湖北省电力有限公司鄂州供电公司

编制单位：湖北意家园生态环境技术有限公司

2026 年 8 月

鄂州梁子湖谢埠 110 千伏输变电工程

水土保持监测总结报告

(责任页)

湖北意家园生态环境技术有限公司

批准：杨文俊（工程师） 杨文俊

核定：冯美兰（高级工程师） 冯美兰

审查：李 阳（助理工程师） 李阳

校核：郭小贵（工程师） 郭小贵

项目负责人：张 辉（工程师） 张辉

编 写： 张 辉（工程师） 张辉

(参编第 1 至 5 章)

张作为（工程师） 张作为

(参编第 6 至 8 章及附件附图)

生产建设项目水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称		鄂州梁子湖谢埠 110 千伏输变电工程		
建设规模	1、变电站工程 1)、新建谢埠 110kV 变电站: 本站主变终期 3×50MVA, 110kV 出线终期 4 回, 本期 2 回 (至沼山 110kV 变电站 1 回、万山 110kV 变电站 1 回), 架空出线, 35kV 出线终期 6 回, 本期配置出线开关柜 3 面, 采用无人值守智能化变电站设计; 2)、沼山 110kV 变电站间隔扩建: 扩建 110kV 户外 HGIS 出线间隔, 新增 110kV 光纤差动保护保护装置; 3)、万山 110kV 变电站间隔扩建: 扩建 110kV 户外 HGIS 出线间隔, 新增 110kV 光纤差动保护保护装置。 2、线路工程 1)、万山—谢埠 110kV 线路工程: 新建线路全长 15.928km, 其中双回部分 0.368km (预留一回), 单回部分 15.56km。导线采用 JL3/G1A—300/40 钢芯高导电率铝绞线, 地线一根采用 JLB20A—100 铝包钢绞线, 另一根采用 OPGW—48B1—95 复合光缆 (谢埠变出站双回路两根地线均采用光缆); 全线新建杆塔 49 基, 其中新建单回直线塔 24 基, 单回耐张铁塔 22 基, 双回耐张铁塔 1 基, 双回直线钢管 1 杆, 双回耐张钢管 1 杆。 2)、谢埠—沼山 110kV 线路工程: 谢埠~沼山 110 千伏线路全长 14.799km, 新建 110 千伏线路全长 9.699km, 其中新建单回钢管杆线路 0.05km (沼山变进线调整) 导线为 JL3/G1A—300/40 钢芯高导电率铝绞线; 新建双回角钢塔线路 9.366 公里, 双回钢管杆线路 0.283 公里, 导线为 JL3/G1A—300/40 钢芯高导电率铝绞线; 地线两根, 均为 24 芯 OPGW 光缆; 利旧单回角钢塔 110 千伏线路 5.1km, 导线为 JL/G1A—240/30 钢芯铝绞线。 本工程新建杆塔 32 基, 其中双回耐张铁塔 13 基, 双回直线铁塔 15 基, 双回直线钢管杆 1 基, 双回耐张钢管杆 2 基, 单回耐张钢管杆 1 基。 本线路新建长度 25.627km, 新建杆塔 81 基。		建设单位	国网湖北省电力有限公司鄂州供电公司
			联系人及电话	周泉/ 15926001652
			建设地点	湖北省鄂州市、黄石市
			所属流域	长江流域
			工程总投资 (万元)	8389.81
			工程总工期	14 个月 (2024 年 5 月至 2025 年 6 月)
水土保持监测指标				
监测单位		湖北意家园生态环境技术有限公司		
自然地理类型		丘陵、平原	防治标准	南方红壤区水土流失防治一级标准
监测内容	监测指标	监测方法 (设施)	监测指标	监测方法 (设施)
	1. 水土流失状况监测	调查监测、巡查、无人机遥感监测	2. 防治责任范围监测	调查监测、无人机遥感监测
	3. 水土保	调查方法	4. 防治措	调查、巡查监测

	持措施情况监测				施效果监测					
	5. 水土流失危害监测	调查监测			水土流失背景值	460			t/km ² ·a	
方案设计防治责任范围		4. 388	hm ²	容许土壤流失量	500			t/km ² ·a		
水土保持投资		297. 07	万元	水土流失目标值	500			t/km ² ·a		
防治措施	工程措施	表土剥离与回覆 4614m ³ ，土地整治 33401m ² ，碎石地坪 2200m ² ，雨水管 430m，排水沟 270m，混凝土挡墙 400m ³ ，浆砌石挡土墙 85m ³								
	植物措施	撒播草籽 32720m ²								
	临时措施	临时排水沟 685m，临时沉沙池 16 座，临时拦挡 1636m ³ ，临时苫盖 7885m ² ，临时铺垫 1786m ² ，钢板铺设 2280m ²								
监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
		水土流失治理度	98	99. 21%	水土流失面积	4. 744	hm ²	水土流失治理面积	4. 707	hm ²
		土壤流失控制比	1. 0	1. 09	容许土壤侵蚀模数	500	t/km ² ·a	监测土壤侵蚀模数	460	t/km ² ·a
		渣土防护率	97	99. 30%	工程堆土总量	11758	m ³	工程防护土方量	11675	m ³
		表土保护率	92	96. 31%	可剥离表土量	4791	m ³	保护的表土量	4614	m ³
		林草植被恢复率	98	98. 91%	可恢复植被面积	33079	m ²	已恢复植被面积	32720	m ²
		林草覆盖率	27	68. 97%	水土流失防治责任范围	47441	m ²	已恢复植被面积	32720	m ²
水土保持治理达标评价		从整体情况来看，各区水土保持防治措施均落实较好，达到本项目水土保持方案设计的目标值								
三色评价情况		本项目监测季报三色评价平均得分为 91 分，综合评价结论为“绿”								
总体结论		本工程水土保持措施总体布局合理，完成了主体设计和批复方案的水土流失防治任务，水土保持设施质量总体合格，水土流失得到有效控制，未发生水土流失危害事件，防治目标达到水土保持方案确定的目标值。								
主要建议		工程运行管理单位加强水土保持工作，以保证建设区的植被抚育管理，确保植被成活率，同时后期运行中应明确水土保持组织机构、人员和责任，防止新的水土流失发生								

目录

1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 水土流失防治工作概况	11
1.3 监测工作实施情况	17
2 监测内容与方法	27
2.1 项目监测内容	27
2.2 项目监测方法	28
2.3 取料(土、石)、弃渣(土、石、矸石、尾矿等)	30
2.4 水土流失情况	30
3 重点部位水土流失动态监测结果	32
3.1 防治责任范围监测结果	32
3.2 取土监测结果	36
3.3 弃土弃渣监测结果	36
3.4 土石方流向情况监测结果	37
3.5 表土剥离监测结果	40
4 水土流失防治措施监测结果	42
4.1 工程措施监测结果	42
4.2 植物措施监测结果	44
4.3 临时措施监测结果	48
4.4 水土保持措施防治效果	50
5 土壤流失情况监测	52

5.1 水土流失面积	52
5.2 土壤流失量	52
5.3 取土（石、料）弃土（石、料）潜在土壤流失量	58
5.4 水土流失危害	58
6 水土流失防治效果监测结果	60
6.1 水土流失治理度	60
6.2 渣土防护率	60
6.3 表土保护率	61
6.4 土壤流失控制比	63
6.5 林草植被恢复率	63
6.6 林草覆盖率	64
7 结论	65
7.1 水土流失动态变化	65
7.2 防治指标达标情况	65
7.3 水土保持措施评价	66
7.4 水土保持监测三色评价	66
7.4 存在的问题及建议	67
7.5 综合结论	67
8 附图及有关资料	67
8.1 附图	67
8.2 有关资料	68

前言

根据《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部第 12 号令，2014 年 8 月 19 日）及《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]160 号）、《水利部办公厅关于进一步加强部批项目水土保持监管工作的通知》（办水保〔2024〕57 号）等相关规定，为了及时掌握工程水土保持措施实施情况、运行情况及水土流失动态防治效果，保护生态环境、保障主体工程的运行安全，同时保证工程水土保持专项验收顺利通过并投入运行。经过招投标管理，建设单位委托我单位为本项目水土保持监测中标单位，承担本项目水土保持监测工作。接到任务后，我公司成立了本项目水土保持监测工作组。监测工作组依据《鄂州梁子湖谢埠 110 千伏输变电工程水土保持方案（报批稿）》中水土保持监测目的和任务要求，依据《生产建设项目水土保持监测规程》，结合主体工程施工进度，开展了本项目水土保持监测工作。

本工程监测时段为 2024 年 5 月到 2026 年 3 月。监测工作主要采用现场勘察、资料分析、无人机遥感影像，综合建设、监理、施工、设计单位的资料完成本项目监测总结内容的编报工作。

2024 年 5 月~2025 年 6 月主要进行工程施工期的水土流失、水土保持设施施工情况、施工临时占地的生态恢复等情况，以及统计和核查水土保持设施的工程量。2026 年 4 月，完成工程的水土保持监测总结报告。

鄂州梁子湖谢埠 110 千伏输变电工程位于湖北省鄂州市、黄石市，本项目为新建工程，项目建设规模：

1、变电站工程

1）、新建谢埠 110kV 变电站：本站主变终期 $3 \times 50\text{MVA}$ ，110kV 出线终期 4 回，本期 2 回（至沼山 110kV 变电站 1 回、万山 110kV 变电站 1 回），架空出线，35kV 出线终期 6 回，本期配置出线开关柜 3 面，采用无人值守智能化变电站设计；

2）、沼山 110kV 变电站间隔扩建：扩建 110kV 户外 HGIS 出线间隔，新增 110kV 光纤差动保护保护装置；

3）、万山 110kV 变电站间隔扩建：扩建 110kV 户外 HGIS 出线间隔，新增 110kV 光纤差动保护保护装置。

2、线路部分

1)、万山—谢埠 110kV 线路工程：新建线路全长 15.928km，其中双回部分 0.368km（预留一回），单回部分 15.56km。导线采用 JL3/G1A—300/40 钢芯高导电率铝绞线，地线一根采用 JLB20A—100 铝包钢绞线，另一根采用 OPGW—48B1—95 复合光缆（谢埠变出站双回段两根地线均采用光缆）；

全线新建杆塔 49 基，其中新建单回直线塔 24 基，单回耐张铁塔 22 基，双回耐张铁塔 1 基，双回直线钢管 1 杆，双回耐张钢管 1 杆。

2)、谢埠—沼山 110kV 线路工程：谢埠～沼山 110 千伏线路全长 14.799km，新建 110 千伏线路全长 9.699km，其中新建单回钢管杆线路 0.05km（沼山变进线调整）导线为 JL3/G1A—300/40 钢芯高导电率铝绞线；新建双回角钢塔线路 9.366 公里，双回钢管杆线路 0.283 公里，导线为 JL3/G1A—300/40 钢芯高导电率铝绞线；地线两根，均为 24 芯 OPGW 光缆；利旧单回角钢塔 110 千伏线路 5.1km，导线为 JL/G1A—240/30 钢芯铝绞线。

本工程新建杆塔 32 基，其中双回耐张铁塔 13 基，双回直线铁塔 15 基，双回直线钢管杆 1 基，双回耐张钢管杆 2 基，单回耐张钢管杆 1 基。

本线路新建长度 25.627km，新建杆塔 81 基。

工程总投资 8389.81 万元（动态投资），该工程于 2024 年 5 月开工，2025 年 6 月完工。

水土保持监测就是从保护水土资源和维护良好的生态环境出发，运用多种方法，对水土流失成因、数量、强度、影响范围及治理效果等进行监视和测定的活动。对鄂州梁子湖谢埠 110 千伏输变电工程而言，着重对工程建设期、运行期实施全过程的动态监测。监测内容包括重点监测工程施工过程中产生的水土流失状况及其流失变化情况；工程建设过程产生的水土流失；工程建设区植被及生态环境变化；项目工程建设对环境的影响，对项目工程实施本项目水土保持方案的工程措施、植物措施、临时措施等，在控制水土流失、改善生态环境等方面的作用。

通过对鄂州梁子湖谢埠 110 千伏输变电工程的水土流失状况进行动态监测，结合鄂州梁子湖谢埠 110 千伏输变电工程水土保持方案和实际情况对施工期水土流失防治措施提出建议，根据整体工程的施工进度，通过收集资料、实地调查、现场监测后编写了鄂州梁子湖谢埠 110 千伏输变电工程水土保持监测总结报告。监测总报告的内容包括项目区的水土保持防治责任范围、建设期扰动土地面积、弃土（渣）情况、水土流失防治措施监测结果、水土流失防治效果监测等。

通过整理建设单位、施工单位、监理单位资料，结合历史遥感资料，对鄂州梁子湖谢埠 110 千伏输变电工程项目建设区的水土保持防治责任范围内进行动态监测及分析，结果显示：本工程水土流失治理度达 99.21%，渣土防护率 99.30%，表土保护率 96.31%，土壤流失控制比为 1.09，林草植被恢复率为 98.91%，林草覆盖率为 68.97%。

截止 2026 年 4 月，本项目各项水土流失防治措施相继发挥作用，项目区水土流失得到有效控制。

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目建设地理位置

鄂州梁子湖谢埠 110 千伏输变电工程位于湖北省鄂州市、黄石市，新建 110kV 变电站位于鄂州市梁子湖区，地理位置图见附图 1。

1.1.2 项目建设概况

本工程设计内容分为以下部分：

1、变电站工程

(1) 谢埠 110kV 变电站新建工程

新建谢埠 110kV 变电站址位于鄂州梁子湖区太和镇东侧。本站主变终期 $3 \times 50\text{MVA}$ ，110kV 出线终期 4 回，本期 2 回（至沼山 110kV 变电站 1 回、万山 110kV 变电站 1 回），架空出线，35kV 出线终期 6 回，本期配置出线开关柜 3 面，采用无人值守智能化变电站设计。

(2) 间隔扩建：

1) 沼山 110kV 变电站间隔扩建：扩建 110kV 户外 HGIS 出线间隔，新增 110kV 光纤差动保护保护装置，本次间隔扩建在原站址内，无新增占地及土石方。

2) 万山 110kV 变电站间隔扩建：扩建 110kV 户外 HGIS 出线间隔，新增 110kV 光纤差动保护保护装置，本次间隔扩建在原站址内，无新增占地及土石方。

2、线路部分

(1) 万山—谢埠 110kV 线路工程

新建线路全长 15.928km，其中双回部分 0.368km（预留一回），单回部分 15.56km。导线采用 JL3/G1A—300/40 钢芯高导电率铝绞线，地线一根采用 JLB20A—100 铝包钢绞线，另一根采用 OPGW—48B1—95 复合光缆（谢埠变出站双回段两根地线均采用光缆）；

(2) 谢埠—沼山 110kV 线路工程

谢埠～沼山 110 千伏线路全长 14.799km，新建 110 千伏线路全长 9.699km，其中新建单回钢管杆线路 0.05km（沼山变进线调整）导线为 JL3/G1A—300/40 钢芯高导电率铝绞线；新建双回角钢塔线路 9.366 公里，双回钢管杆线路 0.283 公里，导线为

JL3/G1A—300/40 钢芯高导电率铝绞线；地线两根，均为 24 芯 OPGW 光缆；利旧单回角钢塔 110 千伏线路 5.1km，导线为 JL/G1A—240/30 钢芯铝绞线。

本线路新建总长度 25.627km，新建杆塔 81 基。

工程总投资 8389.81 万元（动态投资），该工程于 2024 年 5 月开工，2025 年 6 月完工。

工程挖方总量 1.46 万 m³，填方总量 1.18 万 m³，无借方，无弃方，余方 0.29 万 m³，余方运至鄂州花湖机场高速二期梁子湖段利用，运距约 3km。

1.1.3 项目技术指标及组成内容

项目基本组成见表 1-1。

表 1-1 项目基本组成

1. 项目的基本情况		
项目名称	鄂州梁子湖谢埠 110 千伏输变电工程	
建设地点	湖北省鄂州市、黄石市	
工程性质	新建	
建设规模	变电站	变电站：1、新建谢埠 110kV 变电站：本站主变终期 3×50MVA，110kV 出线终期 4 回，本期 2 回（至沼山 110kV 变电站 1 回、万山 110kV 变电站 1 回），架空出线，35kV 出线终期 6 回，本期配置出线开关柜 3 面，采用无人值守智能化变电站设计；2、沼山 110kV 变电站间隔扩建：扩建 110kV 户外 HGIS 出线间隔，新增 110kV 光纤差动保护保护装置；3、万山 110kV 变电站间隔扩建：扩建 110kV 户外 HGIS 出线间隔，新增 110kV 光纤差动保护保护装置；
	输电线路	线路工程： 1、万山—谢埠 110kV 线路工程：新建线路全长 15.928km，其中双回部分 0.368km（预留一回），单回部分 15.56km。导线采用 JL3/G1A—300/40 钢芯高导电率铝绞线，地线一根采用 JLB20A—100 铝包钢绞线，另一根采用 OPGW—48B1—95 复合光缆（谢埠变出站双回段两根地线均采用光缆）； 全线新建杆塔 49 基，其中新建单回直线塔 24 基，单回耐张铁塔 22 基，双回耐张铁塔 1 基，双回直线钢管 1 杆，双回耐张钢管 1 杆。 2、谢埠—沼山 110kV 线路工程：谢埠～沼山 110 千伏线路全长 14.799km，新建 110 千伏线路全长 9.699km，其中新建单回钢管杆线路 0.05km（沼山变进线调整）导线为 JL3/G1A—300/40 钢芯高导电率铝绞线；新建双回角钢塔线路 9.366 公里，双回钢管杆线路 0.283 公里，导线为 JL3/G1A—300/40 钢芯高导电率铝绞线；地线两根，均为 24 芯 OPGW 光缆；利旧单回角钢塔 110 千伏线路 5.1km，导线为 JL/G1A—240/30 钢芯铝绞线。 本工程新建杆塔 32 基，其中双回耐张铁塔 13 基，双回直线铁塔 15 基，双回直线钢管杆 1 基，双回耐张钢管杆 2 基，单回耐张钢管杆 1 基。 本线路新建长度 25.627km，新建杆塔 81 基。

建设单位	国网湖北省电力有限公司鄂州供电公司
水土保持方案编制单位	紫光软件系统有限公司
水土保持监测单位	湖北意家园生态环境技术有限公司
施工单位	鄂州电力集团有限公司
监理单位	湖北鄂电建设监理有限责任公司
设计单位	鄂州电力勘察设计院有限公司
总工期	2024 年 5 月至 2025 年 6 月
总投资(万元)	8389.81

2. 工程概况

项目组成	项目分区	建设内容
变电站	站区	新建谢埠 110kV 变电站
	进站道路区	进站道路 18.5m
	供排水管线区	长度 500m
	施工生产生活区	设置一处施工场地，位于变电站东侧
输电线路	塔基区	新建杆塔 81 基
	牵张场区	设置牵张场 7 处
	跨越施工场地	设置跨越场地 6 处
	施工临时道路	临时施工道路 4.2km，宽 4m

3. 占地情况 (m²)

行政区划	项目分区		实际占地			方案值		
			永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计
鄂州市、黄石市	变电站	站区	0.402	0.000	0.402	0.402	0.000	0.402
		进站道路区	0.007	0.013	0.020	0.007	0.053	0.060
		供排水管线区	0.100	0.000	0.100	0.112	0.000	0.112
		施工生产生活区	0.000	0.304	0.304	0.000	0.200	0.200
	架空线路	塔基区	0.323	0.968	1.292	0.369	0.737	1.106
		牵张场区	0.000	0.259	0.259	0.000	0.280	0.280
		跨越施工场地	0.000	0.100	0.100	0.000	0.120	0.120
		施工临时道路	0.000	2.267	2.267	0.000	2.107	2.107
	合 计		0.833	3.911	4.744	0.891	3.497	4.388

4 项目土石方工程量 (m³)

行政区划	项目分区		实际发生				方案值			
			挖方	填方	借方	余方	挖方	填方	借方	弃方
鄂州市、黄石市	变电站	站区	6614	2312	0	2891	5863	1323	0	3298
		进站道路区	27	85	0	0	22	36	0	0
		供排水管线区	690	690	0	0	729	954	0	0
		施工生产生活区	487	1841	0	0	0	1004	0	0
	架空	塔基区	4754	4754	0	0	4902	4902	0	0

	空 线 路	牵张场区	0	0	0	0	0	0	0	0
		施工临时道路	2077	2077	0	0	1526	1526	0	0
		小 计	14649	11758	0	2891	13042	9744	0	3298
		合 计 (万 m ³)	1.46	1.18	0.00	0.29	1.30	0.97	0	0.33

1、变电站工程

(1) 站区布置

新建谢埠 110kV 变电站址位于鄂州梁子湖区太和镇东侧。原始地形高程为（1985 国家高程）27.8~34.38m，站址东、西侧高程在 27.8~29.1m 范围内，南、北侧及中间部位高程在 30.3~33.6m 范围内，全站总平面布置以东侧为 110kV 出线方向，北侧为 10kV 出线方向。围墙内平面呈矩形布置：东西长 67.0m，南北宽 60.0m。围墙内用地面积 0.402hm²。进站大门布置在站区南侧。油池位于进站大门左侧，主变南侧。主变压器运输道路路面宽度 4.0m，道路最小转弯半径为 9m，新建进站道路 18.5m 与规划道路羊城大道（在建）引接。

变电站规划按终期规模进行设计，采用国网湖北省电力公司 A1—2 方案，并结合国网基建部 2021 年 12 月《变电站模块化建设 2.0 版技术导则》的要求，对方案进行调整优化。变电站 1#~3#主变压器、110kV GIS 配电装置、10kV 电容器均采用户外布置，10kV 配电装置、二次设备、蓄电池采用户内布置。其中 110kV GIS 设备布置于变电站东侧，110kV 二次设备预制舱布置于变电站南侧紧邻 110kV GIS 装置区；主变压器布置于变电站中部、配电装置室东侧，配电装置室布置于站区西侧，电容器布置于站区西侧，消弧线圈布置于站区东北侧。站内主要建筑物为配电装置室（1F）1 栋、辅助用房（1F）1 栋。地下构筑物为总事故贮油池，污水处理装置。地下管沟有电缆沟道、排水管道。站内道路为公路型，路宽 4 米，主变运输主道路其最小转弯半径站内 9 米，路面高出场地 0.15 米。

本站主变终期 3×50MVA，110kV 出线终期 4 回，本期 2 回（至沼山 110kV 变电站 1 回、万山 110kV 变电站 1 回），架空出线，35kV 出线终期 6 回，本期配置出线开关柜 3 面，采用无人值守智能化变电站设计。

(2) 进站道路

进站道路由紧邻站址西侧羊城大道引接，引接标高为 29m，进站道路长约 18.5m，路面宽度 4.0m，最小转弯半径为 9m，坡度约 6.2%。

(3) 供排水管线

站区供水引接东侧羊城大道市政管网，给水管长约 300m。站内排水系统采用雨污分流制，生活污水经地埋式污水处理装置处理达到排放标准后，排入站区污水排水管网，进入污水回用水池，用于站区局部地区绿化。站区雨水经雨水口收集后，再经排水管汇合，排入站区雨水排水网管，修建站外排水管长度 300m，施工开挖临时堆土堆在管线一侧的工作带内，管线另一侧作为施工车辆作业带。

(4) 施工生产生活区

本工程站外施工生产生活区布设在变电站东侧围墙外，设置一处施工场地，为临时占地，施工用地面积 0.313hm²。

2、输电线路工程

a、万山—谢埠 110kV 线路工程

线路从 110 千伏谢埠变构架开始，采用双回架空向东出线至规划路外(预留一回)，随后改单回架空向东北方向走线至马龙水库西侧，沿马龙水库西侧避开马龙村、上海何村走线至细屋周村，转西北方向避开中洋矿业、周家湾矿从杨井村与北海村间走线畈雄水库西侧后，右转向东北方向走线途经公孙包水库，跨越 S316 国道、110 千伏郎沼线至邱家垄村东侧，向西避开房区及生态村地块后，向东北方向走线至官田徐村，利用原 110 千伏秀万线预留一侧进入 110 千伏万山变构架。

本线路起点为待建的 110 千伏谢埠变构架，终点为 110 千伏万山变构架。新建线路全长 15.928km，其中双回部分 0.368km(预留一回)，单回部分 15.56km。导线采用 JL3/G1A—300/40 钢芯高导电率铝绞线，地线一根采用 JLB20A—100 铝包钢绞线，另一根采用 OPGW—48B1—95 复合光缆(谢埠变出站双回段两根地线均采用光缆)；

本段线路新建杆塔 49 基，其中新建单回直线塔 24 基，单回耐张铁塔 22 基，双回耐张铁塔 1 基，双回直线钢管 1 杆，双回耐张钢管 1 杆。

b、谢埠—沼山 110kV 线路工程

线路由待建谢埠 110 千伏变电站构架采用双回架空出线(其中一回降压为 35kV 线路运行)，至东侧规划区域外，左转至青峰山后线路转向北走线避开马龙水库生态保护红线范围，途经王天炉、马龙村、下舒何至西屋周后，线路继续左转向西走线，跨越连续跨越鄂咸高速、35kV 沼太线及 S314 省道后，线路右转向西北走线跨越 35kV 沼

公涂线至原 35kV 沼公涂二回线 18#大号侧 80 米处 π 开点止。一回形成谢埠—沼山 110 千伏线路。另一回形成谢埠—公友涂镇 35 千伏线路。

本线路从 110 千伏谢埠变电站新建同塔双回架空回线路（其中一回降压为 35kV 线路运行）至 35 千伏沼公涂二回线（原 110 千伏降压为 35 千伏运行）在 18#塔大号侧 80m 处 II 开，双回线路一分为二。其中一回形成谢埠—沼山 110 千伏线路；另一回形成谢埠—公友涂镇 35 千伏线路。

谢埠～沼山 110 千伏线路全长 14.799km，新建 110 千伏线路全长 9.699km，其中新建单回钢管杆线路 0.05km（沼山变进线调整）导线为 JL3/G1A—300/40 钢芯高导电率铝绞线；新建双回角钢塔线路 9.366 公里，双回钢管杆线路 0.283 公里，导线为 JL3/G1A—300/40 钢芯高导电率铝绞线；地线两根，均为 24 芯 OPGW 光缆；利旧单回角钢塔 110 千伏线路 5.1km，导线为 JL/G1A—240/30 钢芯铝绞线。

本段线路新建杆塔 32 基，其中双回耐张铁塔 13 基，双回直线铁塔 15 基，双回直线钢管杆 1 基，双回耐张钢管杆 2 基，单回耐张钢管杆 1 基。

综上，本线路新建长度 25.627km，新建杆塔 81 基。

（1）塔基区

本项目新建杆塔 81 基，根据监测结果，塔基区总占地面积 1.292hm^2 ，其中永久占地面积 0.323hm^2 ，临时占地 0.968hm^2 ；塔基区总挖方 4754m^3 （含表土剥离 1470m^3 ），填方 4754m^3 （含表土回覆 1470m^3 ），基础开挖剩余土石方施工结束全部就地平摊回填，无弃方。

本工程输电线路杆塔情况明细见表 1-2。

表 1-2 杆塔情况明细表

塔基型号	呼高 (m)	基数 (基)	根开 (m)	总永久占地 (m^2)	总临时占地 (m^2)	小计
万山—谢埠 110kV 线路						
110-DB21D-ZMC1	21	2	3.977	40	162	202
110-DB21D-ZMC1	24	1	4.367	24	87	111
110-DB21D-ZMC1	27	3	4.757	83	276	359
110-DB21D-ZMC2	18	1	3.707	18	81	98
110-DB21D-ZMC2	24	1	4.487	25	109	134
110-DB21D-ZMC2	27	1	4.867	29	112	141
110-DB21D-ZMC2	30	3	5.257	99	353	453

110-DB21D-ZMC2	33	3	5.647	113	367	480
110-DB21D-ZMC3	15	1	3.550	16	97	113
110-DB21D-ZMC3	21	2	4.380	48	212	259
110-DB21D-ZMC3	33	2	6.050	86	263	349
110-DB21D-ZMC3	36	2	6.470	97	279	376
110-DB21D-ZMCK	48	1	8.560	82	176	258
110-DC21D-JC1	18	4	5.000	121	461	582
110-DC21D-JC1	21	1	5.600	37	125	162
110-DC21D-JC1	24	1	6.200	45	132	177
110-DC21D-JC1	27	2	6.800	107	292	398
110-DC21D-JC2	24	3	6.200	135	395	529
110-DC21D-JC2	27	1	6.800	53	145	198
110-DC21D-JC3	18	1	5.460	36	122	157
110-DC21D-JC3	21	1	6.120	44	131	175
110-DC21D-JC3	24	2	6.780	106	285	391
110-DC21D-JC4	21	1	6.520	49	136	185
110-DC21D-DJC	27	1	7.960	72	166	238
110-DB21S-DJ	24	2	8.000	145	352	496
110-ZK	24	1	6.146	44	131	175
110-ZK	30	1	7.111	58	147	205
110-ZK	36	2	8.075	147	327	474
110-DB21GS-Z1	24	1	0.920	2	76	78
110-DH21GS-J4	18	1	1.640	4	81	84
谢埠—沼山 110kV 线路						
110-DB21S-J1	24	4	6.370	189	531	720
110-DB21S-J2	24	2	6.380	95	272	367
110-DB21S-J3	24	1	6.380	47	133	180
110-DB21S-J4	18	1	6.356	47	132	179
110-DB21S-J4	24	1	8.000	72	161	233
110-DB21S-DJ	18	1	6.356	47	132	179
110-DB21S-DJ	21	1	7.178	59	151	210
110-DB21S-DJ	24	2	8.000	145	324	469
110-DB21S-Z1	15	1	3.280	14	94	108
110-DB21S-Z1	27	3	4.960	89	341	431
110-DB21S-Z2	27	1	4.950	30	70	100
110-DB21S-Z2	30	1	5.370	34	70	104
110-DB21S-Z2	33	1	5.790	40	70	110
110-DB21S-Z3	18	1	3.710	18	70	88
110-DB21S-Z3	21	1	4.130	21	70	91
110-DB21S-Z3	36	2	6.230	91	140	231
110-DB21S-ZR	30	1	5.800	40	70	110

110-DB21S-ZR	36	1	6.220	45	131	176
110-SZK	30	1	7.44	63	158	221
110-SZK	33	1	8.01	72	170	243
110-DB21GS-Z1	24	1	0.92	2	76	78
110-DB21GS-G4	18	1	1.64	4	80	84
110-DB21GS-G4	21	1	1.720	4	81	85
110-DB21GS-J4	15	1	1.470	3	80	83
小计		81		3233	9684	12917

(2) 牵张场区

牵张场用于导线的架设、张紧以及牵张设备的安置和导线等施工材料的堆放。本工程输电线路杆塔架线阶段共计布设牵张场 7 处，单处牵张场占地平均约为 370m²，牵张场区总占地面积为 0.259hm²，为临时占地。

(3) 施工临时道路

施工道路主要包括用于汽车运输的施工临时道路和利用人工或畜力运输的人行小路。根据线路沿线地形以及现有道路情况，本工程施工机械运输部分利用原有城镇乡村道路，施工机械运输无法到达区域另行开辟道路，布设施工临时道路约 4.2km，道路宽度为 4.0m，道路拓宽 5.32km，拓宽 1.1m，施工临时道路占地约 2.267hm²。

(4) 跨越场地

根据施工图设计、结合施工单位等资料查阅及现场勘察，本项目施工期间，共设置跨越场地 6 处，单个占地约 170m²，临时占地面积 0.102hm²。

1.1.4 项目区自然概况

(1) 地形地貌

本项目区地处湖北省鄂州市、黄石市，项目区地貌以部分区域为丘陵地貌，拟建变电站场地为丘陵，原始地形高程为（1985国家高程）27.8~34.38m，站址东、西侧高程在27.8~29.1m范围内，南、北侧及中间部位高程在30.3~33.6m范围内。

线路工程地貌单元主要为平原和低山丘陵地貌，其中平原段地势较平缓，相对高差较小，线路沿线主要为农田及杂草等；低山丘陵段地势起伏，相对高差较大，线路沿线主要为树林、杂草与坟地等。线路沿线自然地面标高16.57m~127.58m之间。

(2) 地质

根据地质调查及附近工程资料，结合区域地质资料，沿线地层岩性主要为：第四系全新统堆积（Qm1）人工填土、坡积（Qd1）碎石土与湖积（Q1）淤泥质土、第四系全

新统冲洪积层（Q4a1+p1）黏性土；第四系上更新统冲洪积层（Q3a1+p1）黏性土、砂性土及砾石土；下伏基岩主要为第三系（E）残积土、全~中风化泥质粉砂岩、全~中风化砂质泥岩、三叠系（T）强~中风化砂岩。地层分布如下：上层滞水主要分布在第四系填土层中，接受地表水体及大气降水的补给，以蒸发方式及径流方式排泄，勘测期间孔位高程差距较大，水位埋深变化不均，勘测期间地下水埋深约为 0.2~4.6m，年变化幅度大于 3.0m。

基岩裂隙水主要分布在下伏基岩中，水量一般，主要通过两侧裸露基岩接受大气降水入渗补给。由于上覆厚层黏性土覆盖而具承压性。地质参数详见《工程地质勘察报告》。

本工程地质比例为：普通土 20%，松砂石 30%，岩石 30%、泥水坑 20%。

（3）气象

本工程全线位于鄂州市梁子湖区、黄石市大冶市境内。鄂州属亚热带季风气候区，位于中纬度地区，季风气候明显，冬冷夏热，四季分明，雨量充沛，光照充足，无霜期长。严冬暑期时间短，主要灾害天气有暴雨、干旱、大风、冰雹和冰冻等。结合路径方案走向与气象站的具体位置，选取鄂州气象站作为本阶段的气象条件参考站。

表1-3 项目区气象特征统计表

序号	项目	单位	特征值	出现时间
1	多年平均气温	℃	17.2	
2	多年平均气压	hpa	1012.6	
3	多年平均水汽压	hpa	17	
4	多年平均风速	m/s	2.2	
5	多年平均相对湿度	%	77	
6	多年平均降水量	mm	1335.3	
7	多年平均大风日数	d	3.1	
8	多年平均雾日数	d	11.2	
9	多年平均雷暴日数	d	38.8	
10	多年平均降雪日数	d	9.5	
11	多年平均积雪日数	d	4.7	
12	历年极端最高气温	℃	40.7	1961.07.23
13	历年极端最低气温	℃	-12.4	1969.01.30
14	历年定时最大风速	m/s	17.7(N)	1999.10.31
15	历年最大积雪深度	cm	23	1977.01.30
16	历年最小相对湿度	%	10	1967.12.28
17	最大日降水量	mm	286.2	1998.07.22

(4) 水文

鄂州市位于长江中游南岸，境内湖泊星罗棋布，河道交叉纵横，素有“百湖之市”的美称。城区为河流湖泊所环绕，地表水体主要由北面的长江，西面的新港、长港，南面的梁子湖及市内零星分布的湖、水塘组成，地表水资源相当丰富。全市大小湖泊一百多个，水面面积 250km²，主要河流有长港、薛家沟、新河道、拾湖港、五丈港、车湾港等。长江自西依市境而东流，鄂州段流域长约 90km，是鄂州市生活、工业用水的主要水源及船舶航道，长江鄂州段平均宽 1200m~1500m，平均深度 23m，最高水位 27.62m，最低水位 11.20m。长江历年平均流量 23500m³/s，最大流量 80000m³/s，最小流量 2930m³/s，平均流速 1.13m/s，长江在鄂州段城区岸长 8km，有饮用、灌溉、航运等多种功能。

(5) 土壤

项目区的土壤类型以红壤为主，并伴有少量紫色土。土壤呈酸性反应，富含活性铁铝，有效磷少，地质粘重，结构不良。受雨水淋溶，有机质分解强烈，矿质养料元素贫乏，胶体品质差，保肥供肥能力小。但土层厚，土温高，释放、转化养料迅速。项目区表土土质肥沃，主体设计了施工前对占用的部分其他草地区域进行表土剥离，并存放于临时堆土场用于后期绿化覆土，便于植被恢复。

(6) 植被

项目区植被类型属于亚热带常绿落叶阔叶林。项目区所在区域地带植被类型主要为农业植被，主要种植的农作物为水稻、蔬菜、红薯、油菜、大豆、棉花等；湖滨主要为水生植被。乔木主要树种有樟、杨、柳、杉、金钱松、马尾松、银杏、梧桐等。灌木主要树种有白栎、毛栗、黄荆、石榴等。草种主要有狗牙根、苜蓿、油草、黄背草、黄花菜等。根据现场调查，占地范围内主要为其他草地、耕地、林地，原始林草覆盖率约为 14.41%。

(7) 不良地质情况

根据项目施工图设计资料，本项目符合《输变电工程初步设计与竣工图设计阶段勘测报告内容深度规定》（Q/GDW11881.2—2018）中有关特殊岩土及不良地质作用有关要求，项目选址、线路走线无崩塌、滑坡、泥石流、岩溶、地面沉降等不良地质现象。

1.1.5 水土流失防治区划分情况

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 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。经现场调查，项目建设区水土流失总体状况较好，本项目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。

根据现场查阅资料及现场调查，本项目区属丘陵地貌，地势起伏不大，坡度低缓，土壤侵蚀以微度为主。

该项目位于湖北省鄂州市，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）、湖北省人民政府 2017 年 7 月颁布的鄂政函〔2017〕97 号文件《省人民政府关于湖北省水土保持规划（2016—2030 年）的批复》，该项目不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区，工程涉及鄂州市水土流失重点防治区，水土流失防治标准执行建设类项目一级标准。

1.2 水土流失防治工作概况

1.2.1 水土保持方案报告编审情况

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部 53 号令）规定，国网湖北省电力有限公司鄂州供电公司委托紫光软件系统有限公司开展鄂州梁子湖谢埠 110 千伏输变电工程的水土保持方案的编制工作，方案报告（送审稿）编制完成后，通过了省水利厅专家库专家审查，经修改、完善，形成《鄂州梁子湖谢埠 110 千伏输变电工程水土保持方案（报批稿）》。2024 年 3 月湖北省水利厅受理了本项目报备申请，批复了该工程的水土保持方案。

1.2.2 水土流失防治分区

在本项目监测过程中，参照本工程已批复的《水土保持方案》，通过现场调查项目占地性质等特性，工程项目所在区域地形地貌类型单一，将本项目水土流失防治分区划分为 8 个二级分区。

1.2.3 水土保持工作开展情况

工程开工前，项目建设单位国网湖北省电力有限公司鄂州供电公司成立了工程建设项目部，项目部下设安全环保部，负责对建设过程中的安全、环保等进行管理，同时负责水土保持的协调和监督工作，该部门设专门岗位及人员督导现场文明施工及施工过程中的水土保持工作。建设单位委托湖北意家园生态环境技术有限公司承担本项目水土保持监测工作。

工程开工后，在施工过程中，项目部向施工单位提出了文明施工、水土保持等相关管理要求，土建施工单位按照要求，采取了一些水土保持工程措施和临时措施，如场地平整，规范堆放临时堆土，并采取临时苫盖、临时排水等措施。

工程建设后期，主要实施了水土保持植物措施，如撒播草籽等，并对一些区域采取了一些管护措施。

1.2.4 水土保持管理情况

工程建设单位坚持贯彻执行水土保持“三同时”制度，将各项水土保持措施纳入主体工程设计文件，主体工程初步设计阶段，对各项水土保持措施进行了细化和优化设计。其中主要的优化设计包括：塔基选址减少坡地立塔，以减少水土流失隐患；根据塔基优化结果减少了塔基区域护坡、挡渣墙及排水沟措施工程量。线路工程优化设计主要内容包括：根据不同地形和地质条件，对塔基基础型式进行优化，达到基本上同原自然地形、地貌吻合，减少开挖量和地表扰动面积，以保护植被；在跨越集中林区段，采用跨树方案设计；塔基选位时，杜绝坡中立塔，优先选择丘顶立塔，确保塔位上游无汇水面积。

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施工工艺流程提出了水土保持要求。各设计单位根据批复的水土保持报告及后续审查批复意见，将本阶段相关水保要求和实施措施进一步明确。对于土地整治、植被恢复等各水土保持单位工程、分部工程也做了详细的技术要求，并在塔基基础配置图中明确了布置方案，计列了主要的水土保持措施工程量。施工单位根据国家环境保护、水土保持管理办法及相关文件、规定、制度的要求，结合施工图，编制了各个标段环境保护和水土保持实施细则（绿色施工方案），制定了明确的目标，施工组织设计中增加了

水土保持临时防护措施等内容，以落实水土保持方案的各项要求。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）等有关法律、法规，为加强工程建设组织与地方政府的沟通协调，及时高效解决影响工程建设的重大问题，项目单位将工程建设中水土保持管理列为建设管理工作的主要内容之一。建管单位成立了业主项目部，并（业主、设计、监理和施工）组成水土保持工作领导小组，组长由业主项目部经理担任，成员有各设计单位、监理公司及各施工单位水土保持专责人员。水土保持工作领导小组负责本工程水土保持工作实施计划的编制及组织实施；水土保持管理制度的制定；提供相关水土保持设备，协助布设水土保持设施，开展日常水土保持工作，收集有关水土保持数据；统计、分析、审核、汇编水土保持工作成果；编写、审核、发送项目的水土保持工作检查。

项目开工前，建管单位组织，监测单位技术人员向水土保持工作领导小组详细宣贯了国家水土保持法律法规的要求，讲解工程水土保持设计原理、施工工艺、质量要求等方面的知识，针对本项目的特点，讲解施工过程中需要关注的关键点和水土保持设施施工要求，以确保施工人员在施工过程中能够准确无误地理解和执行国家法律法规和设计要求，提高工程质量。

在工程建设过程中，监测单位根据现场监测情况，实时向水土保持工作领导小组现场负责人反馈项目现场存在的问题提出可行性整改意见，完成外业监测后，及时整理资料，并第一时间将现场存在的问题和整改意见反馈给建设管理单位环保专责和水土保持工作领导小组，并要求施工单位及时按照整改意见单完成问题整改闭环。

在项目监测期，监测单位按照相关监测法律法规和技术规程要求，及时完成监测意见反馈和监测报告的编制并按要求报送，积极配合建管单位、水行政主管部门完成项目的监督检查工作。

1.2.5 水土保持“三同时”实施情况

水土保持“三同时”制度要求水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

建设单位开展水土保持工作时严格坚持“三同时”原则，在认真抓好主体工程的同时，提出水土保持过程管控的各项要求，落实组织措施、管理措施、技术措施、工

艺措施。工程施工过程中，严格按照水土保持方案要求组织设计、施工，合理安排水土保持工程措施、植物措施的施工时序，做到临时防护和永久防护措施相结合，工程措施和植物措施相结合，有效控制了因建设活动导致的新增水土流失。

一、设计阶段

1. 初步设计阶段

2023 年 3 月，国网湖北省电力有限公司鄂州供电公司印发《关于鄂州梁子湖谢埠 110 千伏输变电工程初步设计的批复》（鄂电司鄂州供建设[2023]10 号），正式完成本工程初步设计批复工作。

在初步设计编制全过程中，主体设计单位严格衔接本项目已获批水土保持方案内容，将批复水保方案中各类水土保持工程措施、植物措施、临时防护措施全部统筹纳入主体工程总体设计框架，单独编制环境保护与水土保持设计专篇。专篇系统明确了拦渣挡墙、截排水沟、沉沙池、表土堆放防护、植被恢复、施工迹地整治等各项水土保持措施结构形式、布设原则与技术控制要求；针对性制定塔基施工区、施工便道、临时堆土场、牵张场地等扰动区域施工结束后的土地平整、植被恢复、耕地复垦总体管控方案；并核算全部水土保持措施工程量及投资，将水土保持专项投资足额纳入本工程初步设计概算，做到水土保持设计与主体工程设计深度统一、投资统筹列支，落实生产建设项目水土保持同时设计法定要求。

2. 施工图设计阶段

2024 年 7 月，鄂州电力勘察设计院有限责任公司完成本项目全套施工图设计编制工作。设计单位对照初步设计批复文件及批复水土保持方案，对水土保持专项内容进一步细化、优化调整，在环境保护及水土保持专项设计章节内，明确各项水土保持措施布设、工程量、施工时序、质量控制等；针对拦挡防护措施、地表扰动表土保护、截排水措施布设、临时堆土堆料防护等现场重难点水保管控环节补充细化，解决初步设计管控不足的问题。整套施工图实现水土保持措施落实可控、工程量有计量、施工有依据、验收有据可查，为项目现场施工落实水保措施提供技术支撑，完整闭环落实水土保持与主体工程同步设计制度。

二、施工阶段

1. 施工单位

项目施工总承包单位作为水土流失防治直接责任主体，在全线施工组织策划阶段，同步编制针对性水土保持专项施工方案，严格以批复水土保持方案、水保设计为执行依据，统筹土石方开挖、塔基基础浇筑、便道修筑、材料堆放、场地平整全工序水土保持管控。

施工全过程主动落实“先防护、后开挖、边施工、边防护”原则：塔基开挖前先行划定表土堆放区，同步布设拦挡、截排水、覆盖防护；基坑开挖产生弃石、弃土分区规范堆存，及时采取土袋拦挡、防尘网苫盖防冲刷、防溜渣；施工便道同步修建路边排水沟、边坡护坡；临时堆料场、砂石料场严格执行分区堆放、围挡全覆盖防护；对施工扰动裸露坡面、扰动土地及时采取临时覆盖、撒播草籽措施。确保水土保持临时措施、工程措施、植物措施与土建主体工序同步开工、同步实施、同步发挥效益，及时消减开挖扰动带来的水土流失隐患，最大限度控制新增水土流失量，降低工程建设对施工扰动的危害。针对水保监测、监理提出的现场问题及时整改闭环，动态优化现场水土流失防治举措。

2. 监理单位

项目水土保持监理纳入工程整体监理体系，监理单位自施工准备期进场至全线施工收尾竣工，将水土保持措施实施质量、进度、合规性纳入常态化监管管控范畴。针对所有水土保分部项工程，采取现场巡视、关键工序旁站、整改复查核验相结合的管控模式；常态化核查施工单位水保措施执行情况、扰动范围管控情况、弃渣处置合规性；对未按设计方案落实水保措施、超范围扰动地表、乱堆乱倒弃渣、防护措施缺失等违规行为及时下发监理整改通知单，督促限期整改；全过程留存监理记录、旁站、整改闭环等资料、隐蔽工程验收资料，逐项核验水土保持工序施工质量、工程量满足设计及规范要求，保障各项水保措施施工合规、质量达标。

3. 水土保持动态监测工作开展

国网湖北省电力有限公司依法委托我单位承担本项目水土保持监测工作。我单位严格遵照《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）等现行政策文件、技术规范要求，结合本工程线路走向、水土流失分区特点编制针对性《水土保持监测实施方案》，明确监测点位布设、监测内容、监测方法、数

据统计分析要求。

监测工作贯穿整个施工周期，开展现场实地核查主体工程建设施工进度、地表扰动范围与扰动面积变化、土石方调运、弃渣堆放处置、表土保护利用情况；监测水土流失诱因、侵蚀现状、溜渣隐患、水保措施施工进度、质量、防治成效；排查现场水土流失隐患、违规扰动问题，形成问题清单、提出整改优化建议，及时反馈建设、监理、施工单位，配合建设单位完善水土流失防治措施。监测单位按季度编制、报送水土保持监测季报，汇总阶段性监测数据、现场问题情况、防治成效分析；工程完工后汇总全部监测资料，编制完整水土保持监测总结报告，为本项目水土保持设施自主验收、行政报备提供完整、客观、有效的技术佐证资料。

三、投产使用阶段

本项目水土保持治理工程严格遵循“三同时”制度与主体工程同步排布工期，各类水土保持措施分区分段有序组织实施：整体水土保持工程自 2024 年 5 月全面启动施工，至 2025 年 6 月，全线范围内水土保持工程措施、植物措施、临时防护措施基本全部实施完成，扰动区域水土流失得到有效治理。

主体工程全线竣工后，建设单位统筹组织核查水土保持设施完成情况、完整性、运行有效性，确保各项水土保持设施与主体工程同步完工，全面落地本项目水土流失防治主体责任。在工程正式投入生产运行之前，建设单位按《生产建设项目水土保持设施自主验收规程》等规定，及时筹备水土保持设施自主验收工作，组织设计、施工、监理、监测等参建各方开展现场核查、资料整编、验收评审工作，完成水土保持设施验收报备程序。确保水土保持防治工程与主体工程同时投产使用，长期发挥拦截径流、固土防蚀、地表植被恢复、改善区域生态环境的功能，遏制后续运行期水土流失风险，为本项目构架长期安全稳定运行提供相关保障。工程验收完成后，同步明确运维管护责任，定期巡查水保设施完好情况，对已完成运行的具备水土保持功能的各项措施及时维修补植，实现扰动区域生态长效稳定恢复。

1.2.6 水土保持变更情况

依据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（中华人民共和国水利部令第 53 号）、湖北省水利厅关于修订印发《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）中水土保持重大变更的规定，依据项目批复的水土保持方案，本项目建设地点、规模未发生重大变化，实施的水土保持措施未发生重大变更，不涉及弃渣场重大变化约束条款，本项目不涉及水土保持重大变更。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测任务的由来

根据《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部第12号令，2014年8月19日）及《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕160号）等相关规定，为了及时掌握工程水土保持措施实施情况、运行情况及水土流失动态防治效果，保护生态环境、保障主体工程的运行安全，同时保证工程水土保持专项验收顺利通过并投入运行。经过招投标管理，建设单位确定我公司为本项目水土保持监测中标单位，承担本项目水土保持监测工作。

接到任务后，我公司成立了鄂州梁子湖谢埠 110 千伏输变电工程水土保持监测工作组。监测工作组按照《鄂州梁子湖谢埠 110 千伏输变电工程水土保持方案（报批稿）》中水土保持监测目的和任务要求，依据《生产建设项目水土保持监测规程》，结合主体工程施工进度，制定了《鄂州梁子湖谢埠 110 千伏输变电工程水土保持监测实施方案》开展了本项目水土保持监测工作。

根据工程进展情况，结合主体工程施工进度，定期开展了本项目水土保持监测工作。

1.3.2 监测实施方案执行情况

在受到业主委托后，湖北意家园生态环境技术有限公司（以下简称：我公司）成立了监测项目组，开始监测工作。项目组成员赴现场进行实地查勘，查阅了工程设计、施工等资料。

项目组成员赴现场布设了水土流失调查监测点。此后，监测人员根据项目监测实施方案确定的内容、方法及时间开展监测工作，运用调查监测和巡查等方法进行各项防治措施和施工期扰动条件下的侵蚀强度调查，随时掌握工程建设过程中的扰动面积、弃土弃渣、水土流失量及土地整治、绿化等各项水保措施的实施情况，及时了解项目

建设过程中的水土流失情况，并做好监测记录，为确保项目水土流失防治措施的有效性、安全性及加强项目建设过程中的水土保持监督管理工作，提供依据和支撑。

1.3.3 监测人员安排

为保障监测工作高质量、高效率完成，我公司组织一支专业知识强、业务水平熟练、监测经验丰富的水土保持队伍，成立水土保持监测项目部，对项目监测工作进行统筹安排，针对本项目实际情况，落实各项监测工作，同时加强与水行政主管部门联系，以便及时获取水土保持监测工作新信息。

本项目水土保持监测工作投入专业技术人员 4 人，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。

为使本项目监测工作顺利开展，工作高质量、高效率完成，我公司成立了本项目水土保持监测小组，明确了项目负责人、技术负责人及各技术人员的分工。本项目水土保持监测人员情况见表 1-4。

表 1-4 水土保持监测人员表

序号	姓名	工作内容
1	冯美兰	技术审查
2	李阳	核定
3	张辉	现场监测、数据处理分析、报告编写
4	张作为	现场监测、数据处理分析、报告编写

1.3.4 监测点布设

1.3.4.1 布设原则

(1) 生产建设项目水土保持监测点是定位、定量、动态采集水土流失及其因子、治理措施状况的监测样地（或样区），包括定位监测点，还包括不定期巡查的监测点。本项目的监测点选取原则如下：

- 1) 应充分反映项目区水土流失特征。
- 2) 反映工程施工和项目构成特性。
- 3) 监测点相对稳定，满足持续观测要求。
- 4) 监测点数量满足水土流失及其防治成效评价的可信度要求。

5) 重点监测水土保持措施实施进度、水土流失动态变化和措施防治效果。

6) 以水土保持监测分区为基本单位, 在各基本单位内, 根据不同扰动类型形成的开挖面、填筑面和施工平台等典型水土流失单元布设各类监测点及监测设施。

7) 全线其他的塔基采用巡查的方法进行监测。

(2) 可操作性原则。结合工程项目对水土流失的影响特点, 力求经济、适用、可操作性。

(3) 工程施工期间, 在工程建设区建立适当的监测点, 建立原则以能有效、完整的监测水土流失状况、危害及防治措施的效果为主。

1.3.4.2 监测点布设

根据《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(办水保〔2015〕139号)、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)和《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)的要求, 结合本项目工程特点, 监测点位布设过程中充分考虑到水土保持防治分区、地形地貌、原土地利用类型、塔基基础型式、杆塔结构等因素, 本项目共布设 12 个监测点。

除了布设一定数量的地面监测点进行定期监测外, 还根据监测的实际需要布设临时监测点而且不定期的进行巡查监测, 动态了解工程建设水土流失和水土保持情况, 掌握水土保持措施的防治效果, 及时发现问题, 及时提出水土流失的防治对策, 从而为建设单位及时有效地采取水土保持措施提供依据。

水土保持监测点布设情况见表 1-5。

表 1-5 水土保持监测点布设表

编号	所属监测分区	监测点位	监测布点内容	占地类型	监测方法
1	站区	站外围墙临时沉沙池	监测施工过程中土方开挖及回填变化情况, 水土流失情况	耕地	调查监测
2	进站道路	道路边侧	监测施工过程中土方开挖及回填变化情况, 水土流失情况	耕地	调查监测
3	供排水管线区	管线施工临时沉沙池	监测施工过程中土方开挖及回填变化情况, 水土流失情况	耕地	调查监测
4	施工	临时沉沙池	监测施工过程中施工扰动情况,	其他草地	调查监测

	生产区		水土流失情况		
5	塔基区	X9 塔基	监测施工过程中土方开挖及回填变化情况, 水土流失情况, 实施的各项水土保持措施运行情况	其他林地、草地、角钢塔基础	调查监测、实地量测、无人机遥感监测
6		G17 塔基		其他林地、草地、角钢塔基础	调查监测、实地量测、无人机遥感监测
7		X25 塔基		其他林地、草地、角钢塔基础	调查监测、实地量测、无人机遥感监测
8		G39 塔基		耕地、草地、角钢塔基础	调查监测、实地量测、无人机遥感监测
9		G47 塔基		耕地、草地、角钢塔基础	调查监测、实地量测、无人机遥感监测
10	牵张场区	X9 塔基附近	监测施工过程地表扰动变化情况, 水土流失情况, 实施的各项水土保持措施运行情况	旱地、草地	调查监测、实地量测、无人机遥感监测
11	施工临时道路	G17 塔基连接的施工道路	施工过程机械施工扰动存情况, 水土流失情况, 实施的各项水土保持措施运行情况, 施工完毕后林草植被恢复情况。	其他林地、草地	调查监测、实地量测、无人机遥感监测
12	跨越施工场地	G39 塔基附近	监测施工过程地表扰动变化情况, 水土流失情况, 实施的各项水土保持措施运行情况	其他草地	调查监测、实地量测、无人机遥感监测

1.3.5 监测开展情况及监测频次

本工程监测工作主要对施工期及试运行期的土壤流失量、防治措施实施情况、防治效果进行动态监测。

本项目主要采取资料分析、巡查监测、现场勘察, 结合历史遥感影像。

接受监测任务后, 我公司立即组织技术人员于赶赴现场开展水土保持监测工作。通过对工程收集资料汇总分析及对现场进行了多次调查, 基本掌握了工程施工情况及工程防治责任范围内的水土流失和水土保持措施情况。根据调查, 结合该工程的水土保持方案及资料, 严格按照有关法律法规及技术规范, 编制了本监测报告, 并根据现场存在水土流失隐患提出相关建议, 督促尽快落实。具体监测工作实施情况见表 1-6。

序号	监测时间	主要工作内容	时期
1	2024 年 5 月	收集工程前期资料，制定工程水土保持监测实施方案。	准备施工
2	2024 年 6 月	现场检查各扰动类型水土流失现状并设立监测点，对各监测点进行现场监测，记录监测数据及现场照片。	施工中
3	2024 年 9 月	该季度对正在施工进度情况进行现场调查，并对之前设置的监测点进行调查；着重监测各防治区地形地貌变化，地表扰动面积和程度，水土流失情况，记录监测数据及现场照片。	施工中
4	2024 年 12 月	对正在施工进度情况进行现场调查，并对之前设置的监测点进行调查；着重监测各防治区地形地貌变化，地表扰动面积和程度，水土流失情况，记录监测数据及现场照片。	施工中
5	2025 年 3 月	对正在施工进度情况进行现场调查，并对之前设置的监测点进行调查；着重监测各防治区地形地貌变化，地表扰动面积和程度，水土流失情况，记录监测数据及现场照片。	施工中
6	2025 年 6 月	对正在施工进度情况进行现场调查，并对之前设置的监测点进行调查；着重监测各防治区地形地貌变化，地表扰动面积和程度，水土流失情况，记录监测数据及现场照片。	施工中
7	2025 年 9 月	主体工程基本施工完毕，现阶段主要各监测点进行现场监测，记录数据及现场照片。查看工程各防治区水土保持措施防治效果及植被、土地生产力恢复情况。	运行期
8	2026 年 3 月	对各监测点进行现场监测，记录数据及现场照片。查看工程各防治区水土保持措施防治效果及植被、土地生产力恢复情况。综合前期工作情况，根据现场监测数据，查阅相关资料，编制本报告。	运行期

表 1-6 监测工作实施情况表

- 1、2024 年 5 月，收集工程前期资料，包括《鄂州梁子湖谢埠 110 千伏输变电工程水土保持方案》（报批稿）、主体工程设计文件、工程建设计划及项目区概况等资料，编制《鄂州梁子湖谢埠 110 千伏输变电工程水土保持监测实施方案》。
- 2、2024 年 6 月，现场检查各扰动类型水土流失现状并设立监测点，对各监测点进行现场监测，记录监测数据及现场照片。
- 3、2024 年 7 月~2025 年 6 月，定期监测，对项目开展全面监测和现场查勘，了解地形地貌、地质、土壤、植被、交通、水土流失和水土保持现状和背景情况，现场研究、设计和布设监测点，并监测已开工工程区扰动土地面积、施工开挖长度、临时堆土量、征地面积、施工道路长度和面积、防护工程措施和工程量、水土流失状况、水土保持效果和危害等水土保持相关信息和数据，并对各施工单位现场水土保持工程和水土保持工作提出严格的整改和完善要求。
- 4、2025 年 7 月~2026 年 3 月，项目主体工程施工结束，水土保持措施实施完毕，项目进入试运行期。在此期间进行一次现场监测，对工程各防治区水土保持措施防治效果及植被、土地生产力恢复情况进行监测。
- 6、2026 年 4 月，开展档案资料收集工作，全面分析、整理所有数据、资料，编制完成《鄂州梁子湖谢埠 110 千伏输变电工程水土保持监测总结报告》，报送建设单位。

1.3.6 监测设施设备

本次水土保持监测中使用的主要仪器设备见表 1-7。

表 1-7 水土保持监测主要设备表

分类	监测设施	单位	数量
1	泥沙观测设备		
(1)	台秤	台	1
(2)	泥沙测量仪器（1L 量筒、比重计）	个	2
(3)	烘箱	台	1
(4)	取样玻璃仪器（三角瓶、量杯）	个	20
(5)	采样工具（铁铲、铁锤、水桶等）	批	1
2	植被调查设备		
(1)	植被高度观测仪器（测高仪）	个	1
(2)	植被测量仪器（测绳、坡度仪等）	批	1
3	扰动面积、开挖、回填、临时堆土场调查		
(1)	GPS 定位仪	套	1
(2)	测杆	个	6
4	其他设备		
(1)	摄像设备	台	1

(2)	电脑	台	2
(3)	通讯设备	台	2
(4)	交通设备	辆	1
(5)	大疆无人机	台	2

1.3.7 监测成果

(1) 施工前

2024 年 5 月，收集工程前期资料，包括水土保持方案、主体工程设计文件、工程建设计划及工程区概况等资料，进行现场踏勘确定监测点位，编制《鄂州梁子湖谢埠 110 千伏输变电工程水土保持监测实施方案》。

(2) 施工中

2024 年 5 月~2025 年 6 月定期监测，对项目开展全面监测和现场查勘，了解地形地貌、地质、土壤、植被、交通、水土流失和水土保持现状和背景情况，现场研究、设计和布设监测点，并监测已开工工程区扰动土地面积、施工开挖长度、临时堆土量、征地面积、施工道路长度和面积、防护工程措施和工程量、水土流失状况、水土保持效果和危害等水土保持相关信息和数据，并对各施工单位现场水土保持工程和水土保持工作提出严格的整改和完善要求。

(3) 植被恢复期

2025 年 7 月~2025 年 12 月，项目进入植被恢复期，水土保持措施实施完毕。对工程各防治区水土保持措施防治效果及植被、土地生产力恢复情况进行监测。我公司根据现场水土保持工程实施情况，并与建设单位沟通后收集了工程竣工资料；2026 年 1 月，编制完成了《鄂州梁子湖谢埠 110 千伏输变电工程水土保持监测总结报告》。

(4) 三色评价情况

根据办水保〔2020〕161 号文，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。本工程共进行 8 次监测季报三色评价，工程三色评价得分为 91 分，工程综合评价结论为“绿”。三色评价得分详情见表 1-8

表 1-8 水土保持监测三色评价得分表

序号	季度		三色评价得分	三色评价结论	扰动面积
					hm ²
1	2024 年	2 季度	86	绿色	0.413
2		3 季度	87	绿色	1.392
3		4 季度	89	绿色	2.671
4	2025 年	1 季度	88	绿色	3.865
5		2 季度	89	绿色	4.744
6		3 季度	95	绿色	4.744
7		4 季度	97	绿色	4.744
8	2026 年	1 季度	98	绿色	4.744
平均得分			91	绿色	

1.3.8 重大水土流失事件监测

重大水土流失事件动态监测主要针对施工期开展监测工作。

根据项目实际建设情况，对整个项目区在项目建设过程中所发生的重大水土流失事件进行监测。通过项目实际建设情况，对整个项目区在项目建设过程中所发生的重大水土流失事件进行监测。通过现场监测及调查，项目建设未发生滑坡、泥石流等水土流失危害事件。

1.3.9 工程存在的问题及反馈

我公司进场开展水土保持监测工作期间，主体工程已进入施工准备阶段，各项水土保持措施按照施工时序与主体工程同步设计、同步实施、同步投入使用。依据现场监测情况及相关要求，监测单位在全过程监测中，对现场发现的水土流失隐患及水土保持措施落实不到位等问题，已通过水土保持监测季报等形式及时反馈至建设管理单位，并提出明确整改意见，确保施工期水土流失得到有效防控。主要意见统计如下：

（1） 2024 年 2 季度

问题：站区基础施工，部分区域临时措施滞后，部分区域扰动范围，缺少苫盖措施；

建议：加强苫盖拦挡防护措施。

（2） 2024 年 3 季度

问题：站区基础开挖堆土部分区域苫盖缺失，塔基基础建筑垃圾未清理；

建议：加强苫盖拦挡防护措施。

(3) 2024 年 4 季度

问题：部分施工扰动区域存在小部分的裸露地表，临时措施滞后；

建议：加强拦挡及苫盖措施，施工道路排水。

(4) 2025 年 1 季度

问题：部分区域缺少拦挡措施，部分塔基建筑垃圾未清理；

建议：加强临时措施，清理建筑垃圾。

(5) 2025 年 2 季度

问题：已施工完成的部分塔基植被恢复率较低；

建议：加强已完工区域的植被补绿措施。

(6) 2025 年 3 季度

问题：部分区域存在小部分的裸露地表，影响了植被的生长和恢复，土地整治后撒播草籽植被恢复不佳，草籽出芽率较低，生长状况较差，致使一部分地表裸露；

建议：加强植被抚育，增强补绿措施。

(7) 2025 年 4 季度

问题：部分区域存在小部分的裸露地表，植被恢复较差；

建议：加强植被抚育，增强补绿措施。

(8) 2026 年 1 季度

问题：无；

建议：加强植被抚育。

表 1-9 项目监测期存在问题统计表

序号	季度		扰动面积	累计土壤流失量	存在问题建议
			hm ²	t	
1	2024 年	2 季度	0.413	5.56	问题：部分区域扰动范围，临时措施滞后，缺少苫盖措施， 建议：加强苫盖拦挡防护措施
2		3 季度	1.393	27.28	问题：部分塔基基础拦挡措施之后，部分域扰动范围缺少苫盖措施，部分塔基有少量建筑垃圾未清理 建议：加强苫盖拦挡防护措施
3		4 季度	2.673	61.22	问题：部分区域存在小部分的裸露地表，临时措施滞后。 建议：加强拦挡及苫盖措施，施工道路排水
4	2025 年	1 季度	3.868	96.26	问题：部分区域缺少拦挡措施，部分塔基建筑垃圾未清理 建议：加强临时措施，清理建筑垃圾
5		2 季度	4.744	121.08	问题：已施工完成的部分塔基植被恢复率较低

					建议：加强已完工区域的植被补绿措施
6		3 季度	4.744	128.17	问题：部分区域存在小部分的裸露地表，影响了植被的生长和恢复，土地整治后撒播草籽植被恢复不佳，草籽出芽率较低，生长状况较差，致使一部分地表裸露。 建议：加强植被抚育，增强补绿措施
7		4 季度	4.744	134.27	问题：部分区域存在小部分的裸露地表，植被恢复较差。 建议：加强植被抚育，增强补绿措施
8	2026 年	1 季度	4.744	139.36	问题：无 建议：加强植被抚育

施工单位落实整改反馈

我单位根据存在的问题对建设单位提出了书面整改意见并提供监测季报说明，随后建设单位要求施工单位进行了相应整改，对后续施工的塔基区及时开展了相应问题的整改措施，降低了施工扰动引起的水土流失，根据现场反馈情况，施工单位对监测单位提出的水土保持问题均完成了整改落实，项目达到水土保持验收条件。

2 监测内容与方法

2.1 项目监测内容

依据《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）的通知〉》（办水保[2015]139号）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）和的要求，确定各阶段监测内容如下：

（1）施工准备期

对水土保持监测范围的地形地貌、地面组成物质、植被、气象、水文、土地利用现状、水土保持措施与质量、水土流失状况、土壤侵蚀模数背景值等基本情况进行调查，掌握项目建设前水土流失背景状况。

（2）施工期

施工期工程监测的主要内容为：

1) 扰动土地情况

建设项目扰动土地情况重点监测实际发生的永久和临时占地、施工作业、机械作业对项目扰动情况，地表植被面积变化情况。防治责任范围动态监测主要是通过监测临时占地的面积，确定施工期防治责任范围面积。

2) 水土流失状况的监测

水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况。

3) 弃土弃渣的动态监测

弃土弃渣动态监测主要是对项目建设期间的临时堆土堆放情况（面积、堆土堆渣高度、坡长、坡度等）、防护措施实施情况，建设期临时堆土的面积、平整及植被恢复情况等详细的监测，为水土流失指标评价（渣土防护率）提供基础性数据。

4) 水土流失防治效果的监测

① 水土保持防治措施（工程措施和植物措施）的数量和质量；

② 林草的生长发育情况、成活率、保存率及植被覆盖率；

③ 工程防护措施的稳定性、完好程度和运行情况；

④ 已实施的水土保持措施效益（保土效益）监测，包括控制水土流失量、提高渣土防护率、改善生态环境的作用等。

4) 水土流失危害监测

监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害。

(3) 试运行期

试运行期监测内容主要包括水土流失状况、工程措施、植被建设等措施的数量和质量、林草的生长发育状况等。对水土保持治理措施数量、质量及其防治效果等进行监测，根据监测数据确定项目工程是否达到水土保持方案提出的防目标。水土保持监测内容详见下表。

表 2-1 水土保持监测内容与指标一览表

监测项目		监测内容
水土流失监测范围		项目确定的水土流失防治责任范围。
施工准备期		项目建设区地形地貌、植被、土壤、土地利用等环境要素，原地貌土壤侵蚀背景值。
施工期	扰动土地情况	扰动土地面积及地面形态，损坏耕地、林地及水土保持设施的面积和数量，水土流失防治责任范围。
	水土流失状况的监测	防治责任范围内扰动土地不同单元类型的土壤侵蚀量，各类开挖、堆土边坡、施工平台和其他裸露地的土壤侵蚀面积、侵蚀总量、侵蚀模数。
	水土流失防治效果的监测	根据各项水土流失监测结果核算项目各项水土流失防治指标
	水土流失危害监测	对施工期发生的重大水土流失事件进行监测。
试运行期	水土保持效果监测	各项水土保持工程措施、植物措施的数量、面积。防护措施的稳定性、保存率、防护效益等。

2.2 项目监测方法

生产建设项目水土保持监测的主要采取定位监测与实地调查、巡查监测相结合的方法，根据本工程各施工区不同特征以及监测内容采取不同监测方法，具体监测方法如下：

(1) 调查监测

定期或不定期通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、标杆、皮尺、卷尺等工具，按不同地貌类型分区测定扰动地表类型及扰动面积，记录每个扰动类型区的基本特征（扰动土地类型、开挖面坡长、坡度）及水土保持措施（排水沟、沉沙池、土地整治工程、植被恢复等）实施情况。

1) 资料收集

通过向建设单位、设计单位、施工单位、监理单位、水土保持方案编制单位、当地气象水文站、水行政部分等收集，对水土保持监测范围的地形地貌、地面组成物质、植被、气象、水文、土地利用现状、水土保持措施与质量、水土流失状况、土壤侵蚀模数背景值以及工程建设情况等资料进行收集，掌握项目建设前水土流失背景状况。

2) 抽样调查法

①面积量测

对于比较大的扰动地表的面积监测采用手持式实时差分技术的 GPS 定位仪和测距仪进行。首先按扰动类型对调查区的堆渣、开挖面等进行分区，同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等。然后沿各分区边界走一圈，在 GPS 手簿上记录所测区域的形状（边界坐标）和面积。对于单个较小的规则形状的扰动地表面积的监测主要采用测距仪或皮尺直接量测。

②植被生长状况

本工程植被生长状况采用标准样地监测，水土保持植物措施主要是撒播草籽，选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，草地面积 $2 \times 2\text{m}^2$ 。观测各类标准地，计算林草的植被覆盖度。计算公式如下：

$$C=f / F$$

式中：C—林（或草）植被覆盖度，%；f——林地（或草地）面积， hm^2 ；F——类型区总面积， hm^2 。

（2） 地面监测

本项目施工期及自然恢复期地面观测主要采用测钎法。

对于开挖、填筑和堆弃形成的、以土质为主的稳定坡面区域，采用测钎法进行监测。按照设计频次观测测钎钉帽距离地面高度的变化，推算出土壤流失量。具体方法为：将直径 10mm、长 50cm、类似钉子状的钢钎按 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ 距离分为上中下、左中右纵横各 3 排（共 9 根），沿垂直方向打入坡面，并沿地表给钢钎涂上红漆编号登记入册。观测钢钎出露地面的高度，计算土壤侵蚀厚度，进而得出土壤流失量。土壤流失量计算公式如下：

$$ST=\gamma \text{ sSLcos } \theta \times 103$$

式中：

ST——土壤流失量 (g)

γ_s ——土壤容重 (g/cm³)

S——观测区坡面面积 (m²)

L——平均土壤流失厚度 (mm)

θ ——观测区坡面坡度 (°)。

(3) 无人机遥感监测

根据工程所在的地形地貌、土壤植被、气象水文等环境特征,结合工程的施工工序与水土流失特征,制定典型无人机遥感监测方案,对工程施工与水土流失的关键要素开展无人机移动摄影。在室内对无人机获取影像进行拼接、校正等前期处理,研究提取地形地貌、植被状况监测以及工程扰动土地范围、面积、土地利用类型及其变化情况,研究识别土壤侵蚀面积,取土场、弃土场和临时堆放场监测,弃土弃渣体积。在此基础上分析计算水土保持措施规格、尺寸、数量、林草覆盖度等水土保持关键指标。

(4) 巡查

巡查按照既定周期开展线路抽样调查或全面核查。巡查作业过程中,采用 GPS 定位设备、高清数码相机、测量标杆、钢卷尺、测尺等专业工具,在项目水土保持防治责任范围内开展实地勘测,系统摸排、精准记录区域内地表扰动形式、扰动占地面积、地形地貌基础特征、临时与永久水土保持措施布设及落实运行现状等。

2.3 取料(土、石)、弃渣(土、石、矸石、尾矿等)

弃土弃渣动态监测主要是对项目建设期间的弃渣量、弃渣堆放情况(面积、堆土堆渣高度、堆放坡度坡长等)、防护措施实施情况,建设期弃渣点的面积、平整、覆土厚度及植被恢复情况进行详细的监测,为水土流失评价(渣土防护率)提供基础性数据。

本项目实际建设过程中不涉及取土、站区余方 0.29 万 m³ 运至鄂州花湖机场高速二期梁子湖段利用,运距约 3km,不涉及弃渣处置点。

2.4 水土流失情况

水土流失防治措施实施效果

(1) 防护效果

主要监测土地整治工程、植物措施工程在坡面稳定、减少水土流失量、改善生态环境以及服务主体工程运行安全等方面的作用。

(2) 林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖度

主要监测水土保持方案实施后各防治分区及其周边的植被类型、主要树种、盖度、生长状况、生物量等。

(3) 防护工程的运行情况

主要监测工程措施如排水等工程运行是否正常、是否能够达到其应有的作用、是否会出现一些不稳定的情况等。

(4) 各项措施的拦渣保土效果

主要监测各项措施实施后的渣土防护率、水土流失控制比。

本工程施工造成的水土流失主要是由于基础开挖、弃渣堆放等改变了原地形地貌，破坏了原有的水土保持设施所造成的。根据项目的施工进度和施工情况，针对不同地表扰动类型的流失特点，对不同地表的扰动类型，分别调查和泥沙淤积体法等方法多点位、多频次监测，经过综合分析得出施工期的水土流失量。

对于重大水土流失事件应及时建议业主单位进行整改，并将其上报水土保持监测管理机构，以方便管理机构进行调查和检查，重大水土流失时间还应进行专题研究，向水土保持监测管理机构提交专题水土保持监测报告。

根据项目实际建设情况，对整个项目区在项目建设过程中所发生的重大水土流失事件进行监测。根据监测组成员问询调查，工程建设期内无重大水土流失事件。

3 重点部位水土流失动态监测结果

3.1 防治责任范围监测结果

3.1.1 水土保持防治责任范围

3.1.1.1 方案设计防治责任范围

依据批复的《鄂州梁子湖谢埠 110 千伏输变电工程水土保持方案》，本工程水土保持防治责任范围共计 4.388hm²，其中永久占地 0.891hm²，临时占地 3.497hm²。《鄂州梁子湖谢埠 110 千伏输变电工程水土保持方案》批复的防治责任范围面积详见表 3-1。

表 3-1 方案设计的水土流失防治责任范围面积表 单位：hm²

项目		占地性质		小计
		永久占地	临时占地	
		(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)
变电站区	站区	0.402	0.000	0.402
	进站道路区	0.007	0.053	0.060
	供排水管线区	0.112		0.112
	施工生产生活区	0.000	0.200	0.200
	小计	0.522	0.253	0.775
架空线路	塔基区	0.369	0.737	1.106
	牵张场区	0.000	0.280	0.280
	跨越施工场地	0.000	0.120	0.120
	施工临时道路	0.000	2.107	2.107
	小计	0.369	3.244	3.613
合计		0.891	3.497	4.388

3.1.1.2 施工建设期实际发生水土流失防治责任范围

通过现场调查监测统计，该工程在建设施工过程中实际发生的水土流失防治责任范围总面积为 4.744hm²，其中永久占地 0.833hm²，临时占地 3.911hm²。工程发生的水土流失防治责任范围详见表 3-2。

表 3-2 施工建设期的水土流失防治责任范围面积表 单位: hm^2

项目		占地性质		小计
		永久占地	临时占地	
		(hm^2)	(hm^2)	(hm^2)
变电站区	站区	0.402		0.402
	进站道路区	0.007	0.013	0.020
	供排水管线区	0.100		0.100
	施工生产生活区		0.304	0.304
	小计	0.509	0.317	0.826
架空线路	塔基区	0.323	0.968	1.292
	牵张场区		0.259	0.259
	跨越施工场地		0.100	0.100
	施工临时道路		2.267	2.267
	小计	0.323	3.594	3.918
合计		0.833	3.911	4.744

3.1.1.3 工程施工建设区实际发生的与方案设计的防治责任范围对比变化

批复的水土保持方案责任范围为 4.388hm^2 ，通过现场调查统计，该项目在建设施工期的防治责任范围共计 4.744hm^2 ，较方案阶段确定的面积增加 0.357hm^2 。该工程施工期间实际发生的水土流失防治责任范围与方案设计防治责任范围对比详见表 3-3。

表 3-3 工程建设期实际发生与方案设计水土流失防治责任范围面积对照表 单位: hm^2

项目		水土保持方案值			实际防治责任范围			增减情况		
		永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计	永久	临时	小计
		(hm^2)	(hm^2)		(hm^2)	(hm^2)		(hm^2)	(hm^2)	
变电站区	站区	0.402	0.000	0.402	0.402	0.000	0.402	0.000	0.000	0.000
	进站道路区	0.007	0.053	0.060	0.007	0.013	0.020	0.000	-0.040	-0.040
	供排水管线区	0.112	0.000	0.112	0.100	0.000	0.100	-0.012	0.000	-0.012
	施工生产生活区	0.000	0.200	0.200	0.000	0.304	0.304	0.000	0.104	0.104
	小计	0.522	0.253	0.775	0.509	0.317	0.826	-0.012	0.064	0.052
架空线路	塔基区	0.369	0.737	1.106	0.323	0.968	1.292	-0.046	0.231	0.186
	牵张场区	0.000	0.280	0.280	0.000	0.259	0.259	0.000	-0.021	-0.021
	跨越施工场地	0.000	0.120	0.120	0.000	0.100	0.100	0.000	-0.020	-0.020
	施工临时道路	0.000	2.107	2.107	0.000	2.267	2.267	0.000	0.160	0.160
	小计	0.369	3.244	3.613	0.323	3.594	3.918	-0.046	0.350	0.305
合计		0.891	3.497	4.388	0.833	3.911	4.744	-0.057	0.414	0.357

通过实地调查监测及通过历史遥感影像分析及查阅施工、监理资料，对实际监测的水土流失防治责任范围较方案阶段发生的变化进行分析，各分区变化的主要原因：

- ① 站区：变电站依据设计方案实施，占地面积无变化；
- ② 进站道路：进站道路，实际施工扰动范围减少，临时用地扰动面积减少；
- ③ 供排水管线：供排水管线施工，部分利用进站道路用地，施工扰动面积减少，防治责任范围较方案有所减少；
- ④ 施工生产生活区：方案设计阶段施工生活区未能满足实际需求，实际施工阶段，为满足实际需求，材料堆放等区域面积需求增加，因此施工生产生活区防治责任范围增加。
- ⑤ 塔基区：实际施工方案较方案批复阶段增加 1 基，实际扰动面积有所增加；
- ⑥ 牵张场：实际牵引场、张力场设置为 6 处，较方案相比，扰动面积有所减少；
- ⑦ 施工道路：塔基较方案增加，依据实际施工需求，实际新增 1 基塔基，实际施工道路长度增较方案有所增加，扰动面积较方案设计增加 0.16hm^2 。
- ⑧ 跨越施工场地：根据施工实际需求，实际单个跨越场地施工作业面积较方案相比有所减少，扰动面积减少。

3.1.2 建设期扰动土地面积

本项目建设期扰动土地的水土保持监测是指对本项目在建设活动中形成的各种挖损、占压、堆弃用地，均以垂直投影面积计算。具体的扰动面积监测包括两方面的内容：即扰动土地类型监测和面积监测，其中重点是对扰动土地类型进行监测。

通过现场测量并结合收集工程占地范围资料，对工程建设扰动面积进行仔细核查，本工程施工过程中扰动地表面积共计 4.744hm^2 。

表 3-4 建设期分季度扰动土地面积统计表 单位：hm²

项目分区	地表扰动面积动态监测结果 (hm ²)						
	2024 年			2025 年			
	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度
站区	0.072	0.157	0.233	0.314	0.402	0.402	0.402
进站道路区	0.004	0.009	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
供排水管线区	0.032	0.060	0.080	0.100	0.100	0.100	0.100
施工生产生活区	0.304	0.304	0.304	0.304	0.304	0.304	0.304
塔基区	0.000	0.284	0.672	1.033	1.292	1.292	1.292
牵张场区	0.000	0.057	0.135	0.207	0.259	0.259	0.259
跨越施工场地	0.000	0.022	0.048	0.073	0.100	0.100	0.100
施工临时道路	0.000	0.499	1.179	1.814	2.267	2.267	2.267
合计	0.413	1.392	2.671	3.865	4.744	4.744	4.744

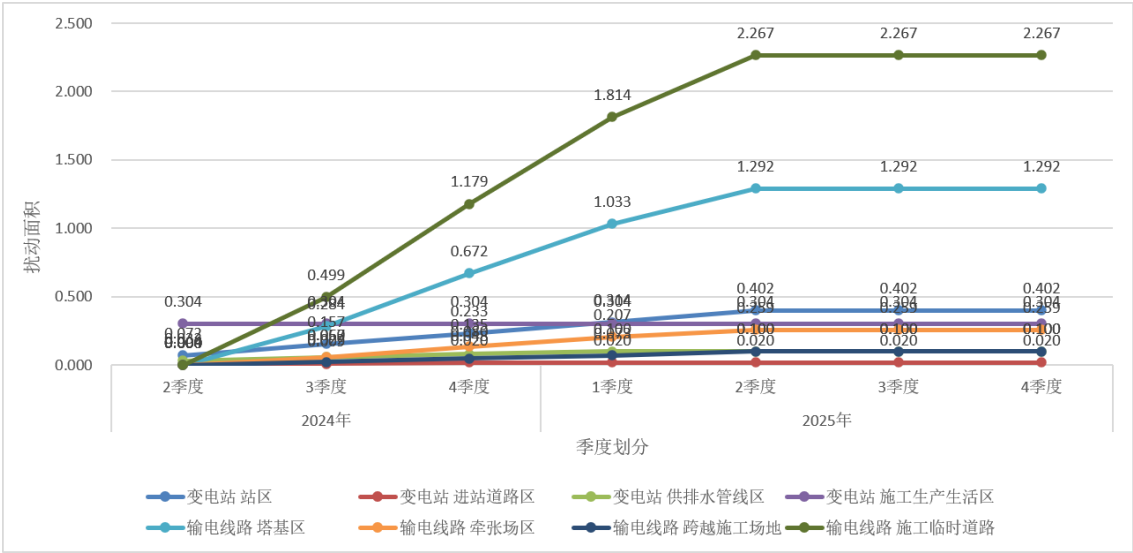


图 3-1 建设期扰动面积动态变化图

3.2 取土监测结果

3.2.1 取土监测结果

依据该工程批复的水土保持方案，该工程未设置专用取土场，实际施工过程中未涉及取土场。

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

工程建设所需砂、石等建筑材料均从市场购买，该工程在实际建设过程中未设置专用取料场。

3.3 弃土弃渣监测结果

3.3.1 方案设计弃土弃渣情况

根据批复的水土保持方案，工程总挖方 1.30 万 m³，总填方 0.97 万 m³，无借方，余方 0.33 万 m³，余方外运利用，不涉及取土及弃渣场。

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣场监测结果

经过监测人员现场实地调查并查阅本工程交工资料、水土保持监理总结报告，本项目实际施工过程中未产生弃土弃渣，站区余方外运至其他项目利用，不涉及弃土场，未涉及新增占地。

3.3.3 弃渣对比分析

本工程方案与实际施工过程中，均未设置弃土场，故不作弃土场对比分析。

3.4 土石方流向情况监测结果

根据批复的水土保持方案，工程总挖方 1.30 万 m³，总填方 0.97 万 m³，无借方，余方 0.33 万 m³，余方外运利用。

根据施工单位及监理单位提供数据，施工过程中实际产生的总挖方 1.46 万 m³，总填方 1.18 万 m³，无借方，无弃方，余方 0.29 万 m³，余方运至鄂州花湖机场高速二期，梁子湖段利用，运距约 3km。具体各工程区土石方量计算见表 3-6。

项目施工期间实际发生的土石方量与方案设计的土石方量对比详见表 3-7

变化情况及原因分析：与原方案相比，站区挖方及填方较方案有所增加，回填方化设计，塔基基础形式较方案相比有所变化，土方有所减少，施工道路长度较方案相比有所增加，道路土石方较方案相比有所增加。

表 3-5 方案设计的工程土石方平衡表 单位: m^3

项目		挖方			填方			区内调配		借方		余方	
		表土	基础	小计	表土	基础	小计	调入	调出	数量	来源	数量	去向
变电站区	站区	1206	4657	5863	0	1323	1323		1242			3298	
	进站道路区	22		22	0	36	36	36	22				
	供排水管线区	337	392	729	562	392	954	225					
	施工生产生活区	0		0	1004	0	1004	1004					
	小计	1565	5049	6614	1566	1751	3317	1265	1264	0		3298	
架空线路	塔基区	1106	3796	4902	1106	3796	4902			0		0	
	牵张场区			0	0	0	0			0		0	
	跨越施工场地		0	0		0	0			0		0	
	施工临时道路	885	641	1526	885	641	1526			0		0	
	小计	1991	4437	6428	1991	4437	6428	0	0	0		0	
合计		3556	9486	13042	3557	6188	9744	1264	1264	0		3298	
合计 (万 m^3)		0.36	0.95	1.30	0.36	0.62	0.97	0.13	0.13	0	0.00	0.33	0.00

表 3-6 实际工程土石方一览表 单位: m³

项目		挖方			填方			区内调配		借方		余方	
		表土	基础	小计	表土	基础	小计	调入	调出	数量	来源	数量	去向
变 电 站 区	站区	1327	5287	6614		2312	2312		1412	0		2891	鄂州花湖机 场高速二 期, 梁子湖 段利用, 运 距约 3km
	进站道路区	27		27		85	85	85	27				
	供排水管线区	360	330	690	360	330	690	0	0			0	
	施工生产生活区	487		487	1841		1841	1354					
	小计	2201	5617	7818	2201	2727	4927	1439	1439	0	0	2891	0
架 空 线 路	塔基区	1470	3284	4754	1470	3284	4754						
	牵张场区			0			0						
	跨越施工场地			0			0						
	施工临时道路	944	1133	2077	944	1133	2077						
	小计	2414	4417	6831	2414	4417	6831	0	0	0	0	0	0
合计		4614	10035	14649	4614	7144	11758	1439	1439	0	0	2891	0
合计 (万 m ³)		0.46	1.00	1.46	0.46	0.71	1.18	0.14	0.14	0.00	0.00	0.29	0.00

表 3-7 工程施工期实际发生的土石方量与方案设计的土石方量对照表 单位: m³

项目		方案设计				实际土石工程量				增减情况 (m ³)			
		挖方	回填	借方	余方	挖方	回填	借方	余方	挖方	回填	借方	余方
变 电 站 区	站区	5863	1323	0	3298	6614	2312	0	2891	751	989	0	-407
	进站道路区	22	36	0	0	27	85	0	0	5	49	0	0
	供排水管线区	729	954	0	0	690	690	0	0	-39	-264	0	0
	施工生产生活区	0	1004	0	0	487	1841	0	0	487	837	0	0
	小计	6614	3317	0	3298	7818	4927	0	2891	1204	1610	0	-407
架 空 线 路	塔基区	4902	4902	0	0	4754	4754	0	0	-148	-148	0	0
	牵张场区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	跨越施工场地	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	施工临时道路	1526	1526	0	0	2077	2077	0	0	551	551	0	0
	小计	6428	6428	0	0	6830.8	6830.8	0	0	403	403	0	0
合计		13042	9745	0	3298	14649	11758	0	2891	1607	2013	0	-407
合计 (万 m ³)		1.30	0.97	0.36	0.33	1.46	1.18	0.00	0.29	0.16	0.20	0.36	-0.04

3.5 表土剥离监测结果

根据现场监测及查阅工程施工报告、监理报告,项目区施工过程中剥离表土 0.46 万 m³,较批复的水保方案中表土剥离量增加 0.11 万 m³。塔基区剥离的表土用于相应区域的土地整治。施工过程中对表土进行了苫盖、拦挡等临时防护措施,有效保护了表土。本工程表

土剥离量监测结果与批复方案对比情况见表 3—8

表 3-8 本工程表土剥离量监测结果与方案对比情况表 单位: m^3

项目		方案设计				监测成果				增减情况 (m^3)			
		表土剥离	表土回覆	调入	调出	表土剥离	表土回覆	调入	调出	表土剥离	表土回覆	调入	调出
变电站区	站区	1206	0	0	1242	1327	0	0	1412	+121	0		
	进站道路区	22	0	36	22	27	0	85	27	+5	0		
	供排水管线区	337	562	225	0	360	360	0	0	+23	-202		
	施工生产生活区	0	1004	1004	0	487	1841	1354	0	+487	+837		
	小计	1565	1566	1265	1264	2201	2201	1439	1439	+636	+635		
架空线路	塔基区	1106	1106	0	0	1470	1470	0	0	+364	+364		
	牵张场区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	跨越施工场地	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	施工临时道路	885	885	0	0	944	944	0	0	+59	+59		
	小计	1991	1991	0	0	2414	2414	0	0	+423	+423	0	0
合计		3556	3557	1265	1264	4614	4614	1439	1439	+1058	+1057		
合计 (万 m^3)		0.36	0.36	0.13	0.13	0.46	0.46	0.14	0.14	0.11	0.11	0.00	0.00

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

1) 水土保持方案设计情况

根据《水保方案》设计，本项目设计的水土保持工程措施量为：表土剥离与回覆 3566m³，土地整治 23857m²，碎石地坪 2720m²，雨水管 470m。

2) 实际实施的工程措施量

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。本项目水土保持工程措施主要有土地整治等措施，截止 2025 年 6 月，本工程实际完成的工程措施量为：表土剥离与回覆 4614m³，土地整治 33401m²，碎石地坪 2200m²，雨水管 430m，排水沟 270m，混凝土挡墙 400m³，浆砌石挡土墙 85m³。

该项目施工期间实际发生的工程措施量与方案设计的工程措施量对比详见表 4-1。

表 4-1 水土保持工程措施工程量与水保方案值对比表

防治分区		防治措施	单位	设计工程量	完成工程量	结果比较
变 电 站	站区	表土剥离	m ³	1206	1327	+121
		碎石地坪	m ²	2720	2200	-520
		雨水管	m	470	430	-40
		排水沟	m		270	+270
		混凝土挡墙	m ³		400	+400
	进站道路区	表土剥离	m ³	22	27	+5
		表土回覆	m ³	0	0	0
		土地整治	m ²		128	+128
		复垦	m ²		113	+113
	供排水管线区	表土剥离	m ³	337	360	+23
		表土回覆	m ³	562	360	-202
		复垦	m ²	1123	1000	-123
	施工生产生活区	表土回覆	m ³	1004	1841	+837
		土地整治	m ²		3042	+3042
		复垦	m ²	2000	568	-1432
架 空 线 路	塔基区	表土剥离	m ³	1106	1470	+364
		表土回覆	m ³	1106	1470	+364
		土地整治	m ²	7317	8870	+1553
		复垦	m ²	3319	3730	+411
		浆砌石挡土墙	m ³		85	+85

	牵张场区	土地整治	m ²	1200	1790	+590
		复垦	m ²	1600	800	-800
	跨越施工场地	土地整治	m ²	800	696	-104
		复垦	m ²	400	300	-100
	施工临时道路	表土剥离	m ³	885	944	+59
		表土回覆	m ³	885	944	+59
		土地整治	m ²	14540	18874	+4334
		复垦	m ²	6320	3800	-2520

工程量变化原因：

(1) 站区

站区原地貌属耕地，土质肥沃，可剥离表土厚度增加，表土剥离措施量增加。方案设计碎石地坪措施量根据前期初步设计文件计列，在实际施工阶段，场地情况有所改动，碎石地坪措施量减少。变电站区东侧、北侧周边地势较低，为防止雨水冲刷造成边坡垮塌，新增排水沟、混凝土挡墙措施。

(2) 进站道路区

进站道路区原地貌属耕地，土质肥沃，可剥离表土厚度增加，表土剥离措施量增加。

(3) 供排水管线区

供排水管线区原地貌属耕地，土质肥沃，可剥离表土厚度增加，表土剥离措施量增加。施工单位进行管线作业时紧凑布局，尽量减少对公共设施用地的占用，减少扰动面，因此表土回覆和恢复耕地工程量相应减少。

(4) 施工生产生活区

因当地政府要求已硬化场地暂不拆除，将作为其他规划使用，故暂未拆除硬化层，恢复耕地工程量减少。

(5) 塔基区

主体工程塔基数量增加，土地整治面积、表土剥离与回覆等相应的工程措施量增加。

(6) 牵张场

实际施工过程中，施工单位为减少临时占用耕地，合理布置牵张场，故恢复耕地工程量减少，土地整治措施量增加。

(7) 跨越施工场地区

实际施工过程中，严格控制扰动范围，跨越施工场地面积减少，同时合理布置跨越施工场，减少临时占用耕地，故土地整治工程量减少。

(8) 施工道路区

工程实际建设过程，新增 1 基塔基，施工道路长度增加，同时部分扩宽道路较方案 设计宽度增加，因此施工道路区防治责任范围增加，故对应措施量增加。

工程监测情况	
	
站区排水沟	混凝土挡土墙
	
浆砌石挡土墙	站区碎石地坪

4.2 植物措施监测结果

1) 水土保持方案设计情况

根据《水保方案》设计，本项目设计的水土保持植物措施量为：

① 撒播草籽：撒播草籽 23857m²，栽植紫穗槐 4620 株，栽植马尾松 2400 株。

2) 实施的工程措施量

根据施工及监理单位提供数据，结合监测人员现场调查，截止 2025 年 6 月施工结

束，本项目实际完成的植物措施工程量为：

① 撒播草籽：撒播草籽 32720m²。

表 4-2 实际实施的工程量以及与水保方案确定数量的对比情况

防治分区		防治措施	单位	设计工程量	完成工程量	结果比较
变电站区	进站道路区	撒播草籽	m ²		15	+15
	施工生产生活区	撒播草籽	m ²		2474	+2474
架空线路	塔基区	撒播草籽	m ²	7317	8870	+1553
		栽植紫穗槐	株	1020	0	-1020
	牵张场区	撒播草籽	m ²	1200	1790	+590
	跨越施工场地	撒播草籽	m ²	800	696	-104
	施工临时道路	撒播草籽	m ²	14540	18874	+4334
		栽植紫穗槐	株	3600	0	-3600
		栽植马尾松	株	2400	0	-2400

由上表可知，实际实施的植物措施与方案设计的有所变化。主要原因：

（1） 施工生产生活区

方案设计未设置植被恢复措施，施工单位重视水土保持工作，对施工生产生活区未硬化区新增撒播草籽措施。

（2） 塔基区

根据地形、土壤条件及气候，植物措施以撒播草籽为主，栽植紫穗槐措施量减少，新增浆砌石挡土墙措施。实际施工阶段较方案批复阶段增加了 1 基杆塔，根据实际需求，部分塔基临时占地有所增加，因此撒播草籽措施量有所增加。

（3） 牵张场区

实际施工过程中，为减少临时占用耕地，牵张场布置占用草地增加，因此撒播种草措施量增加。

（4） 跨越施工场地

实际施工过程中，严格控制扰动范围，跨越施工场地面积减少，因此撒播种草措施量减少。

（5） 施工道路区

根据地形、土壤条件及气候，植物措施以撒播草籽为主，栽植马尾松、栽植紫穗槐措施量减少。工程实际建设过程，新增 1 基塔基，施工道路长度增加，同时部分扩宽道路较方案设计宽度增加，占地面积增加，故撒播草籽措施量增加。

监测情况	
	
G9 塔基恢复	G12 塔基恢复
	
G14 塔基恢复	G19 塔基恢复
	
G34 塔基恢复	G39 塔基恢复

植物措施监测情况	
	
G40 塔基恢复	G45 塔基恢复
	
X4 塔基恢复	X5 塔基恢复
	
X20 塔基恢复	X25 塔基恢复

4.3 临时措施监测结果

1) 水土保持方案设计情况

根据《水保方案》设计，本项目设计的水土保持临时措施量为：临时排水沟 498m，临时沉沙池 34 座，临时拦挡 1412m³，临时苫盖 6630m²，临时铺垫 1000m²，钢板铺设 1602m²。

2) 实际实施的工程措施量

工程施工过程中由于基础开挖以及表土临时堆放等，降雨时易产生水土流失，在施工过程中须采取有效的临时防护措施进行防治。根据监测，工程施工过程中实施了临时排水沟、临时沉沙池、苫盖遮盖和临时拦挡等临时防护措施。临时措施的实施时间贯穿于整个施工期。

根据施工及监理资料，结合监测人员现场调查，工程施工过程中实施的临时措施主要为：临时排水沟 685m，临时沉沙池 16 座，临时拦挡 1636m³，临时苫盖 7885m²，临时铺垫 1786m²，钢板铺设 2280m²。

表 4-3 水土保持临时措施工程量统计表

防治分区		措施	单位	方案工程量	实施工程量	结果比较
变电站	站区	临时苫盖	m ²	400	550	+150
	进站道路区	临时苫盖	m ²	50	75	+25
	供排水管线区	临时苫盖	m ²	300	260	-40
	施工生产生活区	临时拦挡与拆除	m ³	40.5	58	+18
		临时苫盖	m ²	800	1100	+300
架空线路	塔基区	临时排水沟	m	348	455	+107
		临时拦挡与拆除	m ³	1309	1500	+191
		临时苫盖	m ²	3880	4300	+420
	牵张场区	临时铺垫	m ²	1000	1090	+90
	跨越施工场地	临时铺垫	m ²		696	+696
	施工临时道路	临时排水沟	m	150	230	+80
		临时沉沙池	座	34	16	-18
		临时拦挡与拆除	m ³	62	78	+16
		临时苫盖	m ²	1200	1600	+400
		钢板铺设	m ²	1602	2280	+678

与水保方案设计的临时措施工程量相比，各防治区实施的临时措施工程量有所变化，主要原因为：

(1) 站区

施工过程中施工单位注重水土保持工作，对破损密目网及时更换，因此相应措施量

增加。

(2) 进站道路区

施工过程中重视水土保持工作，对进站道路区做到了全苫盖，因此相应措施量增加。

(3) 供排水管线区

施工单位进行管线作业时紧凑布局，尽量减少对公共设施用地的占用，减少扰动面，因此苫盖工程量减少。

(4) 塔基区

实际施工阶段较方案批复阶段增加了 1 基杆塔，临时占地有所增加，因此密目网措施量有所增加。因部分塔基位于山地，地势高，地形陡，为防止雨水冲刷造成顺坡溜渣，排水沟及编织袋装土挡墙措施增加。

(5) 牵张场区

施工过程中施工单位注重水土保持工作，为减轻对原地貌的破坏，方便后期恢复，因此彩条布铺垫措施量增加。

(6) 跨越施工场地区

施工过程中施工单位注重水土保持工作，为减轻对原地貌的破坏，方便后期恢复，因此彩条布铺垫措施量增加。

(7) 施工道路区

建设过程中利用了现有道路的排水沉沙措施，因此临时沉沙池措施量减少。工程实际建设过程，新增 1 基塔基，施工道路长度增加，同时部分扩宽道路较方案设计宽度增加，占地面积增加，因此相应措施量增加。

各分区扰动面积及土石方有一定变化，相应的措施量有一定变化。工程在实际施工过程中，施工单位根据方案要求及施工现场的实际情况，相应采取了一定的临时措施，有效的防治了施工过程中的水土流失，起到了一定的防护效果。

临时措施监测情况	
	
堆土临时苫盖	临时苫盖
	
临时排水沟	施工道路钢板铺设

4.4 水土保持措施防治效果

根据现场勘察，结合施工单位和监理单位提供数据资料，施工过程中实际实施的水土保持措施为：

工程措施：表土剥离与回覆 4614m³，土地整治 33401m²，碎石地坪 2200m²，雨水管 430m，排水沟 270m，混凝土挡墙 400m³，浆砌石挡土墙 85m³；

植物措施：撒播草籽 32720m²；

临时措施：临时排水沟 685m，临时沉沙池 16 座，临时拦挡 1636m³，临时苫盖 7885m²，临时铺垫 1786m²，钢板铺设 2280m²。

根据实地现场勘察，工程已实施的一系列水土流失防治措施，整体运行良好，有

效的起到了防治水土流失的目的。

各分区实施的表土剥离与回覆、土地整治等一系列工程措施，水土保持设施运行情况良好，整体保存较好，有效的起到了防治工程建设过程中的水土流失。

各防治分区采取的植物措施包括撒播混合草籽等绿化措施。已采取的植物措施整体恢复情况较好，在一定程度上起到了防治水土流失的作用。施工过程中各防治分区采取的临时措施包括临时排水沟、临时苫盖等措施，在施工过程中有效的起到了减少水土流失面积，防治水土流失的作用。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本项目建设期 2024 年 5 月~2025 年 6 月。水土流失面积根据资料统计及现场量测。项目施工期水土流失面积为 4.744hm²，植被恢复期水土流失面积为 4.333hm²。

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤侵蚀模数背景值

本工程位于湖北省鄂州市、黄石市，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)和《全国水土保持区划(试行)》，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 500t/km²·a。

项目建设区土地利用类型主要为公共设施用地、其他林地、草地、旱地，原地貌土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，水土流失强度以微度、轻度为主。依据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434—2018)，水土流失防治标准执行建设项目南方红壤区一级标准。根据项目区水土流失资料，结合现场调查监测以及工程沿线地表植被和覆盖情况，确定本工程土壤侵蚀模数背景值为 460t/km²·a。

5.2.2 降雨监测

项目建设期间，受降雨、原地貌地形变化、林草覆盖度等自然因子的变化以及施工扰动强度、水土保持措施实施等的影响，工程不同时段土壤侵蚀模数也不相同。本项目水土保持监测期降雨量情况详见下表。

表 5-1 项目水土保持监测期降雨量 单位：mm

年份	月份	总降雨量 (mm)	24 小时最大降雨量 (mm)	平均风速 (km/h)
2024	5 月	127.4	50.2	9.4
	6 月	219.7	80.5	7.7
	7 月	133.1	45.3	11
	8 月	372.3	33.7	8.3
	9 月	24.3	10.3	8.8
	10 月	32.1	7.5	11.3

	11 月	34.7	13.2	9.9
	12 月	52.7	9.3	11.2
2025	1 月	41.9	11.9	10.3
	2 月	14.8	7.8	10.5
	3 月	14.4	5.4	10.8
	4 月	34.3	7.3	12.7
	5 月	131.2	23.3	12.2
	6 月	816.5	122.3	9.8
	7 月	295.8	93.6	9.4
	8 月	584.6	113.2	9.4
	9 月	1322.2	128.3	9.9
	10 月	133.7	38.6	8.9
	11 月	78.6	17.6	9.3
	12 月	81.1	17.3	10.8
2026 年	1 月	146.3	21.7	8.9
	2 月	291.2	33.6	7.7
	3 月	173.8	27.8	8.1

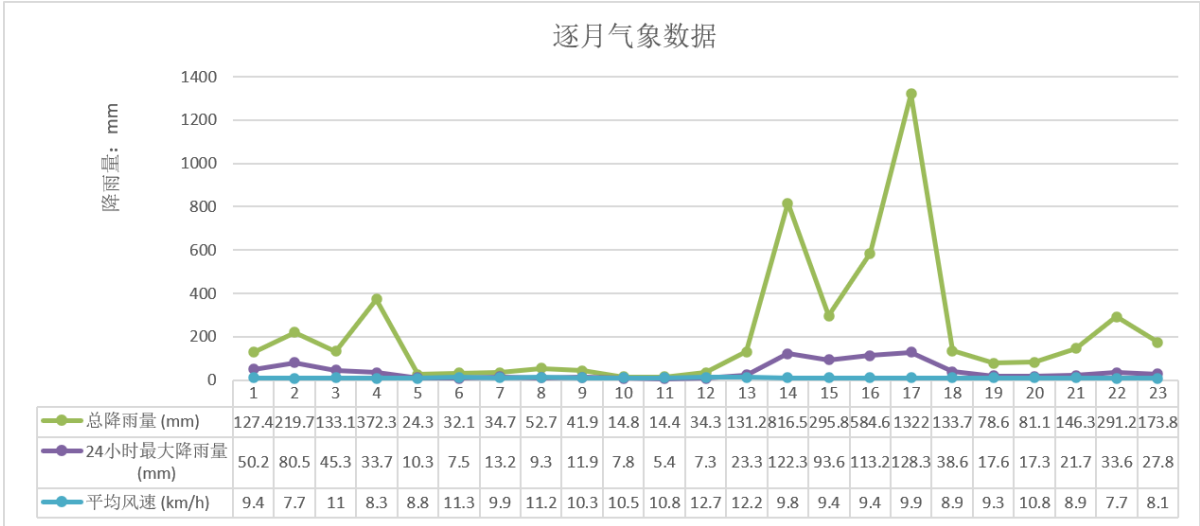


图 5-1 水土保持监测期降雨量逐月降雨变化图

5.2.3 施工期的土壤流失量监测结果

在施工过程中，由于实施场地平整、基础开挖等土方作业活动，对地表的扰动程度大，侵蚀模数较高；工程完工后，对地表的扰动停止，在植被恢复期内，随着各项水土保持措施发挥效益，各区域土壤侵蚀强度大大减少，逐渐达到目标值以下。

经实地调查监测，考虑降雨、地形地貌、地面坡度、植被覆盖等水土流失因子，结合工程施工情况等，综合进行分析，确定施工期间各地表扰动类型土壤侵蚀模数。根据季度监测结果，本项目施工期水土流失量共计 121.08t。

表 5-2 施工期各防治区土壤侵蚀模数 单位：t/km²•a

项目分区		土壤侵蚀模数 t/（km ² •a）				
		2024 年			2025 年	
		2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度
变电站	站区	4353	3521	2690	1858	1026
	进站道路区	4273	3459	2646	1832	1018
	供排水管线区	4216	3402	2589	1775	961
	施工生产生活区	1737	1494	1251	1008	765
输电线路	塔基区		4316	3194	2072	950
	牵张场区		782	750	718	686
	跨越施工场地		739	707	675	643
	施工临时道路		2737	2152	1567	981

表 5-3 施工期项目各分区施工期各季度土壤流失量统计表

项目分区		水土流失量(t)							小计
		2024 年			2025 年				
		2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	
变 电 站	站区	1.76	3.08	3.50	3.25	2.30	0.00	0.00	13.88
	进站道路区	0.11	0.18	0.30	0.21	0.11	0.00	0.00	0.91
	供排水管线区	0.75	1.14	1.15	0.99	0.54	0.00	0.00	4.57
	施工生产生活区	2.95	2.53	2.12	1.71	1.30	0.00	0.00	10.61
输 电 线 路	塔基区	0.00	6.84	11.96	11.94	6.84	0.00	0.00	37.57
	牵张场区	0.00	0.25	0.56	0.83	0.99	0.00	0.00	2.63
	跨越施工场地	0.00	0.09	0.19	0.27	0.36	0.00	0.00	0.91
	施工临时道路	0.00	7.61	14.14	15.84	12.41	0.00	0.00	50.00
	小计	5.56	21.72	33.93	35.03	24.84	0.00	0.00	121.08

5.2.4 植被恢复期的土壤流失量监测结果

根据现场调查监测及计算，本项目自然恢复期土壤流失量为 18.28t。

表 5-4 植被恢复期各防治区土壤侵蚀模数 单位：t/km²•a

项目分区		土壤侵蚀模数 t/（km ² •a）		
		植被恢复期		
		2025 年		2026 年
		3 季度	4 季度	1 季度
	站区	475	451	426
	进站道路区	655	526	397
	供排水管线区	672	547	422
	施工生产生活区	575	509	444
	塔基区	673	567	460
	牵张场区	627	536	446

跨越施工场地	639	555	472
施工临时道路	668	577	487

表 5-5 植被恢复期项目各分区施工期各季度土壤流失量统计表

项目分区	侵蚀面积 hm ²	侵蚀时间	水土流失量(t)			小计
	植被恢复期	植被恢复期	植被恢复期			植被恢复期
	2025 年	a	2025 年		2026 年	
	1 季度		3 季度	4 季度	1 季度	
站区	0.220	0.3	0.26	0.25	0.23	0.74
进站道路区	0.013	0.3	0.02	0.02	0.01	0.05
供排水管线区	0.100	0.3	0.17	0.14	0.11	0.41
施工生产生活区	0.099	0.3	0.14	0.13	0.11	0.38
塔基区	1.275	0.3	2.15	1.81	1.47	5.42
牵张场区	0.259	0.3	0.41	0.35	0.29	1.04
跨越施工场地	0.100	0.3	0.16	0.14	0.12	0.41
施工临时道路	2.267	0.3	3.79	3.27	2.76	9.82
小计	4.333		7.09	6.09	5.10	18.28

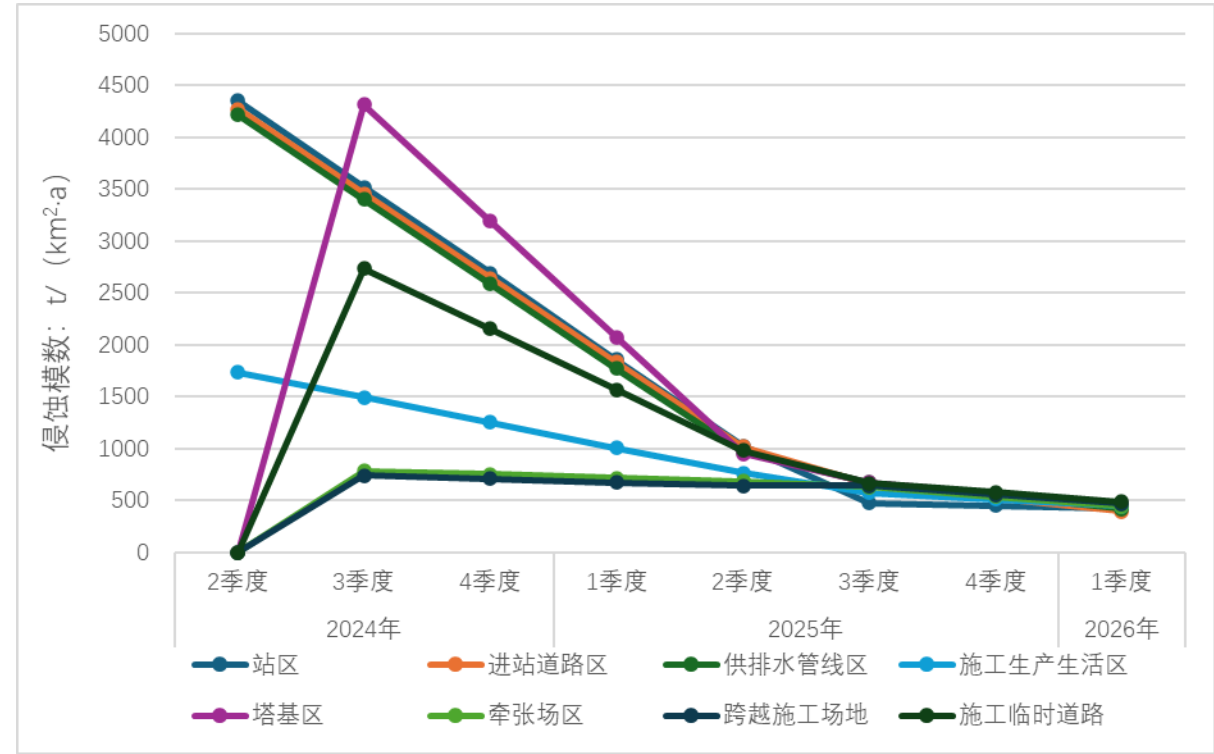


图 5-2 侵蚀模数时间变化曲线图

5.2.5 土壤流失总量

依据本项目施工期及植被恢复期的土壤流失量统计，本工程建设过程中产生水土

流失总量为 139.75t。

表 5-6 土壤流失量汇总表

项目分区	水土流失量统计 (t)		
	施工期	植被恢复期	小计
	t	t	t
站区	13.88	0.74	14.62
进站道路区	0.91	0.05	0.96
供排水管线区	4.57	0.41	4.98
施工生产生活区	10.61	0.38	10.99
塔基区	37.57	5.42	42.99
牵张场区	2.63	1.04	3.67
跨越施工场地	0.91	0.41	1.32
施工临时道路	50.00	9.82	59.82
小计	121.08	18.28	139.36

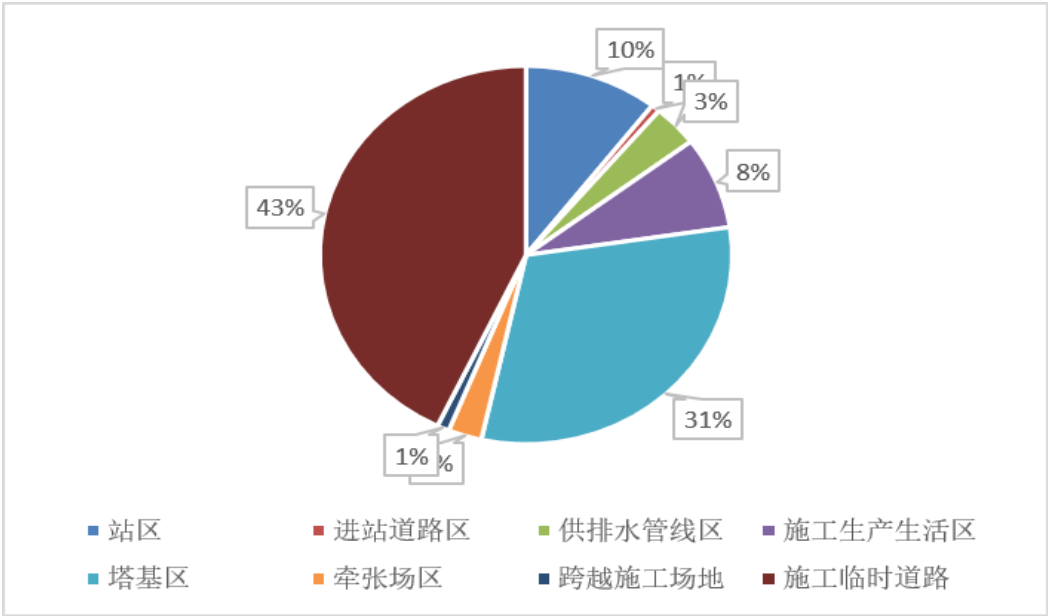


图 5-3 各防治分区土壤流失量占比图

5.2.6 各扰动土地类型土壤流失情况分析

该工程的建设对当地水土流失的影响主要表现在施工过程中对地面的扰动，在一定程度上改变、破坏了原有地貌及植被，造成土层松散、表土层抗蚀能力减弱，使土壤失去了原有的固土防水蚀的能力，从而增加了一定量的水土流失。在工程完工并采取各项防治措施后，由于各扰动地表区基本为植物覆盖或成为硬化地面，水土流失逐渐趋于稳定。

1) 变电站

在土建施工阶段，进行变电站主体建筑基础开挖、浇筑、场地平整，以及施工材料运输、土石方回填等作业，破坏了变电站区原有的地表与植被，扰动了地表结构，致使土层结构暴露，土体易疏松，降雨冲刷时易产生较为明显的水土流失。同时，施工过程中临时堆土、石及设备材料的堆放，进一步增加了裸露地表面积，加剧了水土流失风险。

植被恢复期，对地表的挖填、占压等扰动全部结束，施工期的临时堆土、石及设备材料均已清理运走，场地已完成平整，同步实施了硬化、绿化等工程措施和植物措施的综合治理。该时段仅残留少量局部裸露地表，水土流失强度大幅降低，土壤侵蚀程度逐渐减小并趋于稳定，地表生态逐步恢复。

2) 进站道路

施工过程中，车辆机械碾压频繁，扰动了道路沿线地表结构，导致土体疏松，同时临时占压地表、损坏原有植被，部分路段需进行路基开挖和回填，进一步破坏地表完整性，降雨时易产生水土流失，且流失程度随坡度和碾压强度略有差异。

在植被恢复期，对地表的扰动全部结束，道路主体工程成型，边坡及道路两侧已实施植被恢复措施，路基经过压实稳定，裸露地表面积大幅减少，水土流失量持续减小，土壤侵蚀程度逐步趋于稳定。

3) 供排水管线

施工过程中，需沿管线走向进行沟槽开挖，扰动沿线地表结构，导致土体疏松，同时车辆机械碾压作业进一步破坏地表植被，开挖产生的土石方临时堆放易在降雨时发生流失；但管线施工为线性作业，单段施工周期较短，且仅扰动沟槽及周边局部区域，整体土壤侵蚀程度中等。

在植被恢复期，管线铺设完成后已进行沟槽回填、土地整治，对临时堆土区域清理平整并撒播草籽或种植植被，地表扰动完全结束，水土流失现象逐步消失，土壤侵蚀状态趋于稳定。

4) 施工生产生活区

施工阶段，需对场地进行平整硬化处理，临时占压大面积地表，破坏原有植被，同时人员活动、设备堆放及废弃物排放等扰动地表结构，部分区域土体疏松，降雨时会产生一定量的水土流失；且因人员、设备集中，地表扰动强度相对集中。

在植被恢复期，施工结束后已拆除临时建筑，清理场地废弃物，对硬化区域外的地

表进行复土整治和植被恢复，地表扰动全部终止，水土流失量快速减小，土壤侵蚀程度逐渐趋于稳定，恢复至原有地表生态水平。

5) 塔基区

在土建施工阶段，进行基础开挖、浇筑的建设、施工材料运输、土石方回填，破坏了塔基区原有的地表与植被，扰动了地表结构，土地暴露在外，土体疏松，降大雨时可能产生水土流失。

植被恢复期，对地表的挖填扰动全部结束，施工期的临时堆土、石及设备材料均已清理运走，场地已平整，并实施了工程措施和植物措施的综合治理。该时段虽有少部分裸露地表会产生水土流失，但流失强度已大大降低，土壤侵蚀程度逐渐减小并趋于稳定。

6) 牵张场区

施工过程中只是临时对地表实施了占压，损坏了地表植被，但未破坏土壤结构层，场地地势比较平坦，因此会产生水土流失，但土壤侵蚀程度不强。

在植被恢复期，对地表的扰动全部结束，场地已实施植被措施，土壤侵蚀程度逐渐减小并趋于稳定。

7) 跨越场地

施工过程中只是临时对地表实施了占压，损坏了地表植被，但未破坏土壤结构层。在植被恢复期，对地表的扰动全部结束，水土流失减小并趋于稳定。

8) 施工临时道路

施工产生车辆机械碾压，扰动了地表结构，土体疏松，降雨时会产生水土流失。在植被恢复期，水土流失减小并趋于稳定。

5.3 取土（石、料）弃土（石、料）潜在土壤流失量

根据现场调查结合查阅施工、监测报告，该工程未设置取土场、弃渣场。工程建设过程中对开挖临时堆土进行苫盖和拦挡，减少水土流失，并起到较好防护效果。运行期项目区生态环境较施工期间有所改善提高，实施的各项水土保持措施发挥了保持水土、改善生态环境的作用。工程质量管理体系健全，设计、施工、监理的质量责任明确，管理严格，确保了水土保持设施的施工质量。

5.4 水土流失危害

本项目整个建设期内未发生重大水土流失与环境灾害事故。本项目水土保持措施的实施，有效地减少了项目建设过程中的水土流失、保护了当地的水土资源，为项目区生态环境的改善起到了积极作用。

本工程造成的水土流失主要发生在施工期，建设开挖、临时堆土等是造成水土流失的主要原因。在雨季期间，施工单位对临时堆土区域采取苫盖和拦挡措施，有效减少雨水冲刷面积，从而控制水土流失。

6 水土流失防治效果监测结果

本项目已基本施工完毕，水土保持防治措施落实基本到位，且质量较好。从现场查勘和监测结果来看，项目建设施工造成的水土流失基本得到了治理。

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）、湖北省人民政府 2017 年 7 月颁布的鄂政函[2017]97 号文件《省人民政府关于湖北省水土保持规划（2016~2030 年）的批复》，本工程不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区，水土流失防治标准执行建设类项目一级标准，本工程水土流失防治标准执行《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），水土流失防治标准执行建设项目南方红壤区一级标，项目所在区域水土流失容许值为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

本工程水土流失防治效果详见表 6-1。

表 6-1 六项水土保持防治指标监测表

序号	评价指标	方案综合设计指标	监测综合指标	达标情况
1	水土流失治理度（%）	98	99.21%	达标
2	渣土防护率（%）	98	99.30%	达标
3	表土保护率（%）	92	96.31%	达标
4	土壤流失控制比	1.00	1.09	达标
5	林草植被恢复率（%）	98	98.91%	达标
6	林草覆盖率（%）	27	68.97%	达标

6.1 水土流失治理度

水土流失治理度为项目水土流失防治责任范围内水土流失达标面积与水土流失总面积（不含永久建筑物及水面等面积）的比值。本工程建设水土流失总面积为 47441m^2 ，经调查统计实施水保措施面积 47066m^2 ，经计算得项目区水土流失治理度达到了 99.21%。水保方案设计防治目标为 98%，工程水土流失治理度计算情况详见表 6-2。

6.2 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。

根据施工单位及监理单位提供数据，监测人员的现场调查以及查阅资料，本工程

建设临时堆土渣量为 11758m^3 ，经调查统计采取措施后实际拦渣量为 11675m^3 ，经计算得项目区渣土防护率达到 99.30%。因此，本工程落实已有的水土保持措施和新增的水土保持防护措施后，水保方案设计防治目标为 98.00%，渣土防护率已达到本项目水土保持方案设计的目标值。

6.3 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。根据施工单位及监理单位提供数据，查阅现场监理及施工资料，施工过程中实际产生的表土剥离总量为 4791m^3 ，生产期实际防护填方总量 4614m^3 ，计算得到表土保护率为 96.30%。水保方案设计防治目标为 92%，因此，本工程落实已有的水土保持措施后，表土保护率已达到水土保持方案设计的目标值。

表 6-2 水土流失治理度计算表

项目		项目建 设区面 积	地表扰 动面积	永久建筑 物及硬化 面积	水土流 失面积	水保措施面积 (m ²)				土地整治面积 (m ²)			水土流 失总治 理度	方案目标值
		m ²	m ²	m ²	m ²	基础硬化	植物措 施	工程措 施	小计	恢复农地	场地平整	小计	(%)	(%)
变 电 站 区	站区	4020	4020	1820	4020	1820	0	2200	4020	0	0	0	100.00%	98
	进站道路区	202	202	74	202	74	15	128	143	113	89	202	70.79%	
	供排水管线区	1000	1000	0	1000	0	0	1000	1000	1000	0	1000	100.00%	
	施工生产生活区	3042	3042	0	3042	2050	2474	3042	3042	568	3042	3610	100.00%	
架空 线路	塔基区	12917	12917	164	12917	164	8870	12600	12600	3730	8870	8870	97.55%	
	牵张场区	2590	2590	0	2590	0	1790	2590	2590	800	1790	2590	100.00%	
	跨越施工场地	996	996	0	996	0	696	996	996	300	696	696	100.00%	
	施工临时道路	22674	22674	0	22674	0	18874	22674	22674	3800	18874	22674	100.00%	
合 计		47441	47441	2058	47441	4108	32720	45231	47066	10311	33362	43673	99.21%	

6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目区容许土壤流失强度与方案实施后土壤流失强度之比。至监测结束，项目建设区平均侵蚀模数为 $460\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，项目区容许值 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，监测期结束项目区土壤流失控制比为 1.09，土壤流失控制比已达到水土保持方案设计的目标值。土壤流失计算详见表 6-3。

表 6-3 土壤流失控制比计算表

项目		建设区面积 (m^2)	土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	容许土壤流失 量 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	土壤流失控 制比	方案目 标值
变电 站区	站区	4020	472	500	1.06	1.0
	进站道路区	202	483		1.04	
	供排水管线区	1000	469		1.07	
	施工生产生活区	3042	450		1.11	
架空 线路	塔基区	12917	470		1.06	
	牵张场区	2590	440		1.14	
	跨越施工场地	996	436		1.15	
	施工临时道路	22674	472		1.06	
合计		47441	460	500	1.09	

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为植物措施面积与可恢复林草植被面积的比值。据统计，项目建设区内的可恢复林草植被面积为 33079m^2 ，实际植物措施面积为 32720m^2 ，计算得到本项目植被恢复系数达到 98.91%。水保方案设计防治目标为 98%，因此，本工程落实已有的水土保持措施和新增的水土保持防护措施后，林草植被恢复率已达到本项目水土保持方案设计的目标值。林草植被恢复率详见表 6-4。

表 6-4 林草植被恢复率计算表

项目分区		项目区建设面 积	可恢复林草植 被面积	植物措施面 积	林草植被 恢复率 (%)	方案目标值
		(m^2)	(m^2)	(m^2)		(%)
变电站 区	站区	4020	0	0	/	98
	进站道路区	202	16	15	96.15%	
	供排水管线区	1000	0	0	/	
	施工生产生活区	3042	2523	2474	98.04%	

架空线路	塔基区	12917	8959	8870	99.01%	
	牵张场区	2590	1808	1790	99.01%	
	跨越施工场地	996	710	696	98.04%	
	施工临时道路	22674	19063	18874	99.01%	
合计		47441	33079	32720	98.91%	

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率为林草植被总面积与项目建设区总面积的比值。通过调查核算，项目建设区面积为 47441m²，林草植被面积为 32720m²，项目区林草覆盖率为 68.97%，水土保持方案防治目标为 27.00%，林草覆盖率达到方案设计目标值。林草覆盖率详见表 6-5。

表 6-5 林草覆盖率计算表

项目分区		项目区建设面积	可恢复林草植被面积	植物措施面积	林草覆盖率	方案目标值
		(m ²)	(m ²)	(m ²)	(%)	(%)
变电站区	站区	4020	0	0	0.00%	27
	进站道路区	202	16	15	7.43%	
	供排水管线区	1000	0	0	0.00%	
	施工生产生活区	3042	2523	2474	81.33%	
架空线路	塔基区	12917	8959	8870	68.67%	
	牵张场区	2590	1808	1790	69.11%	
	跨越施工场地	996	710	696	69.88%	
	施工临时道路	22674	19063	18874	83.24%	
合计		47441	33079	32720	68.97%	

7 结论

7.1 水土流失动态变化

本项目施工过程中的堆土堆渣处于动态变化中，随着工程施工的逐渐进行，水土流失程度随之增强。施工单位采取了诸多临时措施，如临时苫盖、临时排水，减轻了水土流失对周边的危害，随着临时堆土回填，水土保持工程措施、植物措施的逐步实施，各项水土保持措施开始发挥效益，水土流失得到有效控制，土壤侵蚀程度逐渐减小并趋于稳定，水土流失强度转为轻度、微度。在施工末期，各项防治措施全部实施后，工程建设造成的水土流失影响也将逐步消失，水土流失强度达到批复方案设计要求；

7.1.1 防治责任范围

经查阅工程施工、监理报告、施工设计图，结合现场调查监测，本项目水土流失防治责任范围 4.744hm²，其中永久占地 0.833hm²，临时占地 3.911hm²。

7.1.1 取土（石、料）弃土（石、料）

根据现场调查监测，监测过程中与建设单位、施工单位和监理单位沟通，结合施工报告、监理报告，本工程塔基区产生的余方全部就地平铺夯实，未设置取、弃土（石、渣）场。

7.1.1 土壤流失量

根据现场调查监测、地面观测，项目实际土壤流失总量为 139.36t，其中施工期土壤流失量为 121.08t，自然恢复期土壤流失量为 18.28t。工程在建设过程中采取了土地整治、表土剥离与回覆、撒播种草、临时防护等各项水土保持措施，起到了水土保持作用，有效的控制了工程建设引起的大量水土流失。

7.2 防治指标达标情况

依据各防治分区防治指标计算结果，得出整个防治责任范围内各项指标：本工程水土流失治理度达 99.21%，渣土防护率 99.30%，表土保护率 96.31%，土壤流失控制比

为 1.09，林草植被恢复率为 98.91%，林草覆盖率为 68.97%。各项防治指标均达到了水土保持方案中确定的目标值。本工程整个建设期内未发生重大水土流失与环境灾害事故。因此，本工程水土保持措施的实施，既有效的减少了项目建设过程中的水土流失、保护了当地的水土资源，又为改善项目区生态环境起到了积极的作用。

7.3 水土保持措施评价

本项目主体工程施工过程中，为保障主体工程安全和防止项目建设引发的大量水土流失，按照施工组织设计，完成了水土保持工程施工，符合“三同时”的要求，建设单位按照批复的水土保持方案要求，采取了一系列水土保持措施。

根据施工单位及监理单位提供的数据，结合监测人员现场调查核实项目所采取的各项水土流失防治措施全部实施后，不再产生扰动地表活动，后期采取的植物措施逐渐开始发挥作用，在加大植物措施的抚育管护前提下，建设区域生态环境发生明显改善，达到了水土保持方案设计要求 and 治理目标。

本项目已实施的各项水土保持工程均是从各防治分区的侵蚀特点出发，有针对性的采取适宜的水土保持措施，水土保持工程总体布局合理，水土保持效果明显。目前，各项水土保持措施总体保存完好，发挥了其水土保持效益，达到水土保持方案设计要求。

7.4 水土保持监测三色评价

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）的有关要求，水土保持监测单位应依据扰动土地情况、水土流失情况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。

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。本项目共进行 7 次监测季报三色评价，评价结论为“绿”色（评分及各指标赋分依据详见各季度监测季报附件）。因此该项目监测总结报告三色评价结论为“绿”色。

本项目已实施的各项水土保持工程均是从各防治分区的侵蚀特点出发，有针对性的采取适宜的水土保持措施，水土保持工程总体布局合理，水土保持效果明显。目前，各项水土保持措施总体保存完好，发挥了其水土保持效益，达到水土保持方案设计要求。

7.4 存在的问题及建议

1、存在问题：无。

2、建议：

建议工程运行管理过程中，管理单位认真做好各分区后期工程措施、植物措施的养护工作，使水土保持措施发挥良好的保水保土效益，明确组织机构、人员和责任，防止新的水土流失发生；做好水保措施的管护工作，定期排查和维护，消除水土保持隐患。

7.5 综合结论

监测结果表明，项目建设期间，在各防治分区采取的水土保持措施总体适宜，水土保持工程布局基本合理，达到了水土保持方案的要求。施工期因工程建设活动产生了新的水土流失，但通过采取各类水土保持工程措施、植物措施和临时措施，工程建设造成的水土流失基本得到控制，并取得了较好的生态效益。

本工程通过实施水土保持措施，项目区水土流失治理度、土壤流失控制比、表土保护率、渣土防护率、林草植被恢复率和林草覆盖率各项防治指标均达到了水保方案中确定的目标值。

工程建设过程中，项目建设单位按照批复的水土保持方案及批复文件要求，采取的表土剥离和回覆、土地整治等工程措施；撒播草籽等植物措施和临时拦挡、苫盖和临时沉沙池等临时措施运行良好，不仅较好的防治了施工期的水土流失，而且对有效防治工程运行阶段的水土流失具有重要作用。

综上所述，本工程已完成水土保持方案确定的防治任务，水土保持设施的完好率较高，可发挥其水土保持效益，能够满足国家对生产建设项目水土保持的要求。

8 附图及有关资料

8.1 附图

- (1) 项目区地理位置图；
- (2) 监测分区及监测点布设图；
- (3) 防治责任范围图；

8.2 有关资料

- (1) 监测影像资料；
- (2) 监测季度报告；
- (3) 其他项目监测工作相关资料。