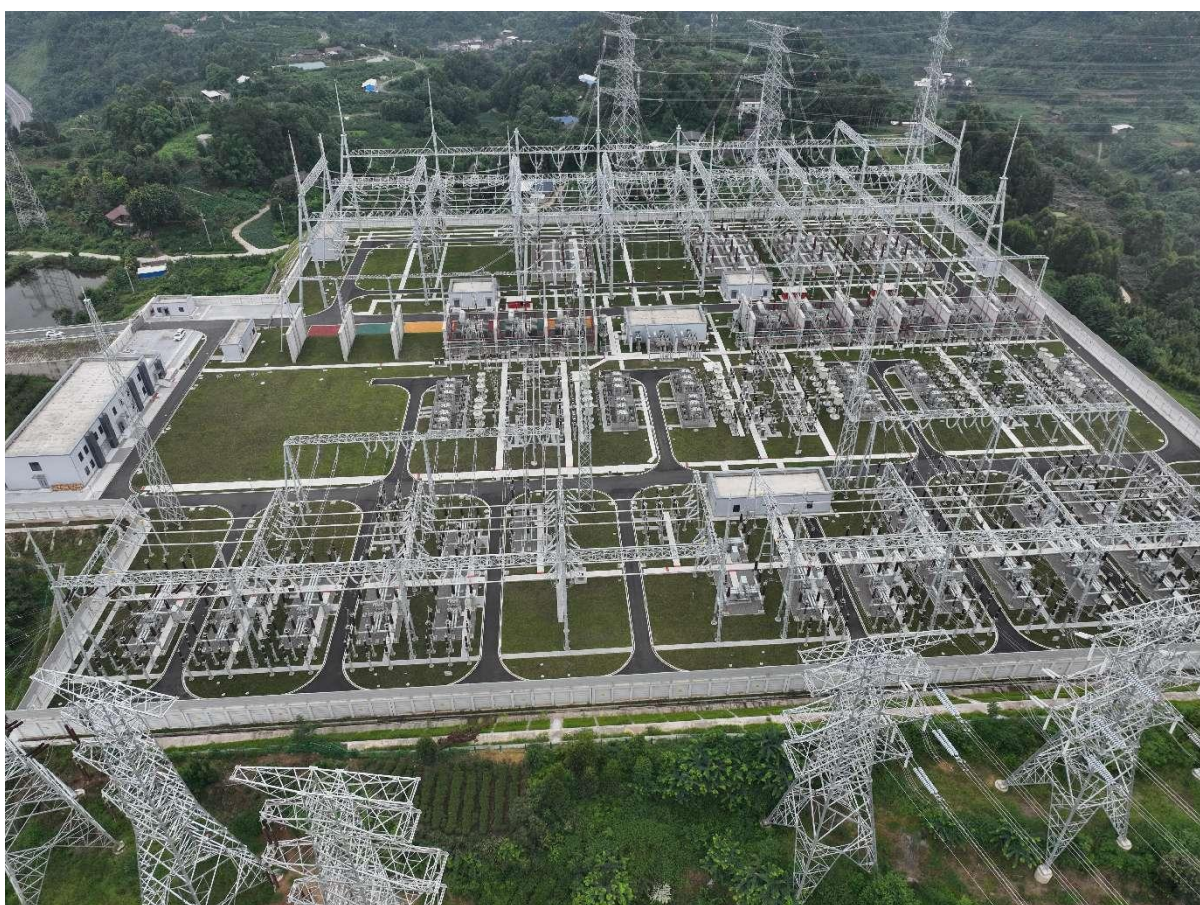


乐山南 500 千伏输变电工程

水土保持设施验收报告



建设单位： 国网四川省电力公司乐山供电公司
编制单位： 成咨建设项目咨询有限公司

2024 年 7 月

乐山南 500 千伏输变电工程

水土保持设施验收报告

建设单位：国网四川省电力公司乐山供电公司
编制单位：成咨建设项目咨询有限公司



统一社会信用代码 91510105MA6C9FHM7U		营业执照 (副本)		副本编号: 10 - 2		 扫描二维码登录 “国家企业信用 信息公示系统” 了解更多登记、 备案、许可、监 管信息。	
名称 成咨建设项目咨询有限公司		注册资本 伍仟万元整		成立日期 2016年04月14日		营业期限 2016-04-14至长期	
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)		法定代表人 饶科强		住所 成都市青羊区光华东三路486号2栋6层609号		登记机关 青羊区行政 2022年5月23日	
经营范围 一般项目: 工程管理服务; 市场营销(不含涉外调查); 工业设计服务; 专业设计服务; 水土流失防治服 务; 水利相关咨询服务; 环境保护服务; 地质服务; 社会稳定性风险评估; 社会评估咨询服务; 规划设计管理; 健康咨询服务; 资源循环利用服务技术推广; 信息咨询服务; 技术服务、技术开发、技术咨询、技术交 易、技术转让; 劳务派遣; 软件开发技术服务; 企业管理咨询; 林业专业及辅助性活动; 林业有害生物防治服 务; 病虫害防治服务【分支机构经营】; 本领域检验检测; 地质灾害治理服务; 地质灾害防治工程; 工程、环境 监测评价; 运行及维护服务; 矿业权评估服务; 矿产资源储量估算和评审服务【依法须经批准的项目 经相关部门批准后方可开展经营活动】; 矿产地质调查评价服务【依法须经批准的项目经批准后方可 开展经营活动】; 矿产评估; 土壤检测服务; 金属与非金属矿产地质调查评价【依法须经批准的项目 经相关部门批准后方可开展经营活动】; 许可项目: 建设工程设计; 文物保护工程设计; 建设工程勘察; 建 设工程施工; 文物保护工程施工; 水利工程建设监理; 国家保护的有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动 物人工繁育; 职业卫生技术服务; 放射卫生技术服务; 国土空间规划编制; 测绘服务; 通用航空服务; 地质灾 害防治工程; 地质灾害防治工程勘察; 地质灾害治理工程施工; 地质灾害危险性评估; 矿产资源调查; 工 程设计工程勘察【依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动】; 具体经营项目以相关部门批准 文件或许可证件为准。		仅供乐山南 500 千伏输变电工程水土保持设施验收使用。复印无 效。					

国家企业信用信息公示系统网址:

<http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国
家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

编制单位: 成咨建设项目咨询有限公司

单位地址: 成都市青羊区光华东三路 486 号 2 栋 6 层 609 号

联系人: 吕文豪

联系电话: 15198099479

乐山南 500 千伏输变电工程水土保持设施验收报告

责任页

(成咨建设项目咨询有限公司)

批	准:	饶科煜	(总经理)	饶科煜
核	定:	陈 艳	高级工程师	陈艳
审	查:	温鹏戎	高级工程师	温鹏戎
校	核:	黄 奇	工程师	黄奇
项目	负责人:	吕文豪	工程师	吕文豪

编写:

姓名	参编章节	职称	签名
钟仕豪	前言、项目及项目区概况	工程师	钟仕豪
黄 奇	水土保持方案和设计情况、水土保持方案实施情况、水土保持工程质量	工程师	黄奇
吕文豪	工程初期运行及水土保持效果、水土保持管理、结论	工程师	吕文豪

前 言

乐山市五通桥区工业园“十四五”期规划新增负荷 5848MW，其中已解决供电方案的负荷共计 1578MW，尚未确定供电方案的负荷共计 4270MW，而乐山电网现有的南天、嘉州 500kV 变电站供电能力均有限，有必要新建乐山南 500kV 变电站以满足新增负荷供电；提高乐山电网供电能力和供电可靠性，其建设是十分必要的。

乐山南 500 千伏输变电工程（以下简称“本项目”），分为新建乐山南 500kV 变电站和新建嘉州～大林 I、II 回 π 接入乐山南 500kV 同塔双回线路；其中变电站工程位于乐山市五通桥区竹根镇红军村，站址中心坐标为：东经 103° 51′ 12.21″，北纬 29° 24′ 11.68″，线路工程涉及乐山市五通桥区竹根镇和金山镇，起于大林-嘉州 500kV 线路 π 接点，止于乐山南 500kV 变电站。

新建乐山南 500kV 变电站：主变压器本期 $3 \times 1200\text{MVA}$ ，远期 $4 \times 1200\text{MVA}$ ，500kV 出线远期 8 回，本期 4 回；66kV 并联电容器：远期 $4 \times 4 \times 60\text{Mvar}$ ，本期 $3 \times 4 \times 60\text{Mvar}$ ；66kV 并联电抗器：远期 $4 \times 2 \times 60\text{Mvar}$ ，本期无。

新建嘉州～大林 I、II 回 π 接入乐山南 500kV 同塔双回线路起于大林-嘉州 500kV 线路 π 接点（原 6#、7#塔基），止于新建乐山南 500kV 变电站，输电线路全长为 $2 \times 4.409\text{km}$ ，塔基数共计 14 基（其中直线塔 3 基，转角塔 9 基，终端塔 2 基）。

本工程于 2023 年 1 月开工，2023 年 12 完工，总工期 12 个月。

项目前期工作：

2022 年 9 月 13 日，取得《四川省发展和改革委员会关于乐山南 500 千伏输变电工程项目核准的批复》（川发改能源〔2022〕525 号），详见附件 3。

项目前期立项、地灾、水土保持方案等前期工作由国网四川省电力公司建设分公司完成，后续建设管理移交国网四川省电力公司乐山供电公司负责。

项目建设过程及水土保持方案编制工作开展情况：

2022 年 6 月，受国网四川省电力公司建设分公司的委托，中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司承担本项目水土保持方案报告书的编制工作。

2022 年 8 月编制完成了《乐山南 500kV 输变电工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

2022 年 9 月 22 日，乐山市水务局以《乐山市水务局关于乐山南 500 千伏输变电工

程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（乐水审批〔2022〕33号）对项目水土保持方案进行了批复。

水土保持监测：建设单位于2023年3月委托湖北安源安全环保科技有限公司开展本项目的水土保持监测工作，水土保持监测单位于2023年3月编制完成《乐山南500kV输变电工程水土保持监测实施方案》；2023年4月~2024年4月，相继完成了《乐山南500kV输变电工程水土保持监测季度报告（2023年第1季度、2023年第2季度、2023年第3季度、2023年第4季度、2024年第1季度）》，2024年4月，完成《水土保持监测总结报告》。

水土保持监理：水土保持监理单位由主体工程监理单位国网四川电力建设工程咨询有限公司一并开展。

水土保持验收：建设单位于2023年3月委托成咨建设项目咨询有限公司（以下简称“我公司”）开展本项目水土保持设施验收报告编制工作。为了做好本项目水土保持设施验收报告编制工作，我单位成立了验收报告编制工作组；我单位工作人员通过现场调查、量测和查阅主体工程设计、施工资料、水土保持监测成果等，确定施工期及试运行期间工程建设引起的水土流失情况，并结合主体工程和水土保持工程设计、施工资料，对水土保持完成各项措施的数量、质量和外形尺寸等进行核实和统计分析，对水土流失防治责任范围内的水土流失现状及水土保持设施的质量与效果进行客观评价。

我单位根据《中华人民共和国水土保持法》《水利部关于事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）等有关法律法规，并依据批复的水土保持方案报告书及相关设计文件，深入现场进行实地调查和访问。工作组技术人员查阅了设计、施工、监理及有关技术档案资料，在详细了解工程建设完成后，通过现场询问、实地量测和观察等方法进行典型和抽样调查，对照水土保持方案、监理资料，对水土保持工程各项措施的数量、质量和外形尺寸等进行核实和统计分析，并于2024年5月完成《乐山南500千伏输变电工程水土保持设施验收报告》。

水土保持工作验收情况：建设单位组织设计、施工等单位对先后完成的各分项工程进行了自查初验，对划分的各分部工程、单位工程进行了质量评定并通过阶段验收。

通过验收组核查，本项目完成的水土保持措施共划分为6个单位工程、10个分部工程、560个单元工程中，单元工程全部合格，水土保持措施总体合格率100%，质量等级为合格。

项目实际完成水土保持工程总投资 763.25 万元，其中工程措施费用 544.77 万元，植物措施费用 48.10 万元，临时措施费用 56.08 万元，独立费用为 94.21 万元，水土保持补偿费 20.085 万元。

工程建设新增水土流失得到有效治理通过对项目实际扰动范围内各项防治指标的综合评定，本工程建设区扰动土地面积为 11.96hm²，水土流失治理度 99.94%，土壤流失控制比 1.03，渣土防护率达到 99.96%，表土防护率达到 99.95%，林草植被恢复率达到 99.88%，林草覆盖率达到 44.01%。工程总体水土流失防治六项指标均达到了批复方案确定的建设类项目水土流失一级防治标准。

根据水土保持监测报告，项目水土保持监测三色评价结论为绿色，符合水土保持要求。

工作组走访了当地居民，调查了解工程施工期间的水土流失及其危害情况、防治情况和防治效果，完成了水土保持公众满意度调查工作。

在验收报告编制工作期间，我单位得到了建设单位、设计单位、施工单位、监理单位等参建单位的协助及各级水行政部门的指导和帮助，在此表示衷心的感谢！

水土保持设施验收报告特性表

验收工程名称		乐山南 500 千伏输变电工程		验收工程地点		四川省乐山市五通桥区竹根镇和金山镇			
验收工程性质		新建		验收工程规模		乐山南 500kV 变电站 1 座，主变终期规模 4 × 1200MVA，本期规模 3 × 1200MVA；建嘉州 ~ 大林 I、II 回 π 接入乐山南 500kV 同塔双回线路 2 × 4.409km			
总投资		61002.33 万元		土建投资		14964.99 万元			
流域管理机构		长江水利委员会		所属水土流失防治区		乐山市五通桥区水土流失重点治理区			
部门、时间及文号			乐山市水务局，2022 年 9 月 22 日，乐水审批〔2022〕33 号						
工期		主体工程		2023 年 1 月~2023 年 12 月					
		水土保持设施		2023 年 1 月~2023 年 12 月					
防治责任范围 (hm²)		方案确定的防治责任范围		15.45					
		实际发生的防治责任范围		11.96					
拟定的水土流失防治目标	水土流失治理度		97%		实际完成水土流失防治指标	水土流失治理度		99.94%	
	土壤流失控制比		1.0			土壤流失控制比		1.03	
	渣土防护率		92%			渣土防护率		99.96%	
	表土保护率		92%			表土保护率		99.95%	
	林草植被恢复率		97%			林草植被恢复率		99.88%	
	林草覆盖率		25%			林草覆盖率		44.01%	
主要工程量	工程措施		变电站站区：表土剥离 1.39 万 m³、表土回覆 1.39 万 m³、透水铺装 0.24hm²、预制砼+撒草 1.02hm²、混凝土雨水管 2924.81m、PVC 排水管 100.48m、雨水检查井 124 个、雨水口 129 个、围墙外排水沟 949m、沉沙池 1 个 进站道路区：表土剥离 0.30 万 m³、表土回覆 0.30 万 m³、预制砼+撒草 0.33hm²、道路排水沟 445m、沉沙池 1 个 站外附属设施区：表土剥离 0.01 万 m³、表土回覆 0.01 万 m³、混凝土排水管 20m、雨水检查井 1 座、道路排水沟 58m、土地整治 0.04hm²、复耕 0.03hm² 站外施工场地区：表土剥离 0.08 万 m³、表土回覆 0.08 万 m³、土地整治 0.25hm²、复耕 0.33hm² 专项设施改迁建区：表土剥离 0.04 万 m³、表土回覆 0.04 万 m³、土地整治 0.13hm²、道路排水沟 83m、沉沙池 1 个 塔基及临时施工区：表土剥离 0.15 万 m³、表土回覆 0.15 万 m³、土地整治 1.27hm²、复耕 0.10hm² 牵张场及跨越施工区：土地整治 0.21hm² 施工道路区：表土剥离 0.16 万 m³、表土回覆 0.16 万 m³、土地整治 0.50hm²、复耕 0.25hm²						
	植物措施		变电站站区：植草绿化 2.55hm² 进站道路区：加筋土反包草籽袋护坡 0.30hm²、植草护坡 0.01hm² 站外附属设施区：撒播草籽 0.04hm² 站外施工场地区：撒播草籽 0.25hm² 专项设施改迁建区：撒播植草 0.11hm²、植草护坡 0.02hm² 塔基及施工临时占地：撒播植草 1.27hm²、栽植灌木 0.61hm² 牵张场及跨越施工区：撒播植草 0.21hm²、栽植灌木 0.10hm² 施工道路区：撒播植草 0.50hm²、栽植灌木 0.08hm²						
	临时措施		变电站站区：土袋拦挡 757m、临时排水沟 605m、临时沉沙池 4 个、防雨布遮盖 0.30hm²、密目网遮盖 2.13hm²、无纺布遮盖 1.02hm² 进站道路区：临时排水沟 445m、临时沉沙池 1 个、防雨布遮盖 0.20hm²、密目网遮盖 0.51hm²、无纺布遮盖 0.31hm² 站外附属设施区：土袋拦挡 20m、防雨布遮盖 0.03hm²、无纺布遮盖 0.04hm² 站外施工场地区：土袋拦挡 85m、临时排水沟 500m、临时沉沙池 3 个、临时绿化 0.01hm²、防雨布遮盖 0.33hm²、无纺布遮盖 0.26hm² 专项设施改迁建区：土袋拦挡 13m、防雨布遮盖 0.03hm²、无纺布遮盖 0.13hm² 塔基及临时施工区：泥浆沉淀池 2 个、土袋拦挡 140m、防雨布遮盖 0.55hm²、铺设草垫 0.10hm²						

		牵张场及跨越施工区：铺设草垫 0.15hm ² 施工道路区：密目网遮盖 0.40hm ² 、无纺布遮盖 0.42hm ² 、铺设草垫 0.20hm ²			
工程质 量 评 定	评定项目	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	
投资	水土保持方案投资（万元）	914.49			
	实际完成投资(万元)	763.25			
	投资变化原因	（1）工程措施投资变化的主要原因是实际施工中变电站站区表土剥离工程量、回覆工程量、混凝土雨水管工程量增加，工程措施投资相应增加 38.61 万元；实际施工中站外施工场地区域、进站道路区域、专项设施迁建区域、站外附属设施区域占地面积大幅减小，表土剥离、表土回覆、排水、土地整治、复耕等各项工程措施数量减少，投资共计减少 48.47 万元；塔基及施工临时占地区实际施工中征占地面积增加，使各项工程措施工程量增加，投资增加 1.98 万元；牵张场及跨越场施工占地、施工道路等区域占地面积减小，各项工程措施数量减少，投资减少 0.99 万元 （2）植物措施投资变化的主要原因是变电站站区铺设草皮改为植草绿化，植物措施投资减少 83.74 万元；进站道路加筋土反包草籽袋护坡、植草护坡数量减少，投资减少 5.88 万元；站外施工场地区域、专项设施迁建区域、站外附属设施区域占地面积减少，相应恢复面积减少，投资减少 0.97 万元；实际施工中塔基及施工临时占地区、牵张场及跨越场施工占地、施工道路等区域绿化面积增加，植物措施投资增加 14.65 万元。 （3）临时措施投资变化原因主要是变电站站区拦挡、沉沙、苫盖等措施工程量增加，投资增加 14.06 万元；进站道路临时排水采取永临结合布置，工程量大幅减少，道路边坡苫盖措施改为密目网，使投资减少 0.03 万元；站外施工场地区域、专项设施迁建区域、站外附属设施区域占地面积大幅减少，相应临时防护措施减少，临时措施投资共计减少 46.39 万元；塔基及施工临时占地区临时堆土更集中，拦挡措施数量减少，部分区域采用防雨布代替了草垫，临时措施投资共计减少 6.88 万元；牵张场及跨越施工占地区占地面积减少，相应防护措施减少，临时措施投资共计减少 0.11 万元；施工道路绿化面积增加，采取的无纺布苫盖面积增加，实际施工中采取的铺设草垫面积增加，临时措施投资共计减少 2.00 万元。 （4）水土保持监测费、设施验收报告编制费根据实际发生费用有一定的变化。工程实际完成的独立费用减少了 4.96 万元。 （5）基本预备费按照实际发生列支，已全部计入主体工程中，未单独计列，此项措施较方案减少 23.33 万元。			
水土保持设施评价	各项工程质量评定合格，可以正常发挥水土保持效益，达到了水土保持方案及批复的要求，满足水土保持设施竣工验收合格条件。				
水土保持方案编制单位		中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司		施工单位	国网四川电力送变电建设有限公司
水土保持监测单位		湖北安源安全环保科技有限公司		监理单位	国网四川电力建设工程咨询有限公司
水土保持设施验收报告编制单位	成咨建设项目咨询有限公司		建设单位	国网四川省电力公司乐山供电公司	
	地址	成都市青羊区光华东三路 486 号 2 栋 6 层 609 号		地址	乐山市市中区海棠路 168 号
	联系人	吕文豪		联系人	陈哲
	电话	15198099479		电话	18283386561
	传真/邮箱	/		传真/邮箱	/

目 录

1 项目及项目区概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 项目区概况	23
2 水土保持方案和设计情况	27
2.1 主体工程设计	27
2.2 水土保持方案	27
2.3 水土保持方案变更	27
2.4 水土保持后续设计	29
3 水土保持方案实施情况	30
3.1 水土流失防治责任范围	30
3.2 弃渣场设置	32
3.3 取土场设置	33
3.4 水土保持措施总体布局	33
3.5 水土保持设施完成情况	40
3.6 水土保持投资完成情况	52
4 水土保持工程质量	55
4.1 质量管理体系	55
4.2 各防治区水土保持工程质量评定	59
4.3 弃渣场稳定性评估	67
4.4 总体质量评价	69
5 项目初期运行及水土保持效果	71
5.1 初期运行情况	71
5.2 水土保持效果	71
5.3 公众满意度调查	74
6 水土保持管理	76

6.1 组织领导	76
6.2 规章制度	76
6.3 建设管理	77
6.4 水土保持监测	78
6.5 水土保持监理	85
6.6 水行政主管部门监督检查落实情况	87
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	87
6.8 水土保持设施管理维护	88
7 结论	89
7.1 结论	89
7.2 遗留问题安排	90
8 附件及附图	91
8.1 附件	91
8.2 附图	91

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

乐山南 500 千伏输变电工程主要为新建乐山南 500kV 变电站和新建嘉州~大林 I、II 回 π 接入乐山南 500kV 同塔双回线路两部分。其中新建乐山南 500kV 变电站位于乐山市五通桥区竹根镇红军村，西距五犍沐快速路约 600m，北距成贵高铁约 1.7km，距离五通桥区县城直线距离约 2km，进站道路从站址附近机耕道引接，连接至五犍沐快速路，交通便利（站址中心坐标为：东经 $103^{\circ} 51' 12.21''$ ，北纬 $29^{\circ} 24' 11.68''$ ）；新建嘉州~大林 I、II 回 π 接入乐山南 500kV 同塔双回线路涉及乐山市五通桥区竹根镇和金山镇内，起于大林-嘉州 500kV 线路 π 接点（原 6#、7# 塔基，起点位于金山镇），止于新建乐山南 500kV 变电站（位于竹根镇）。

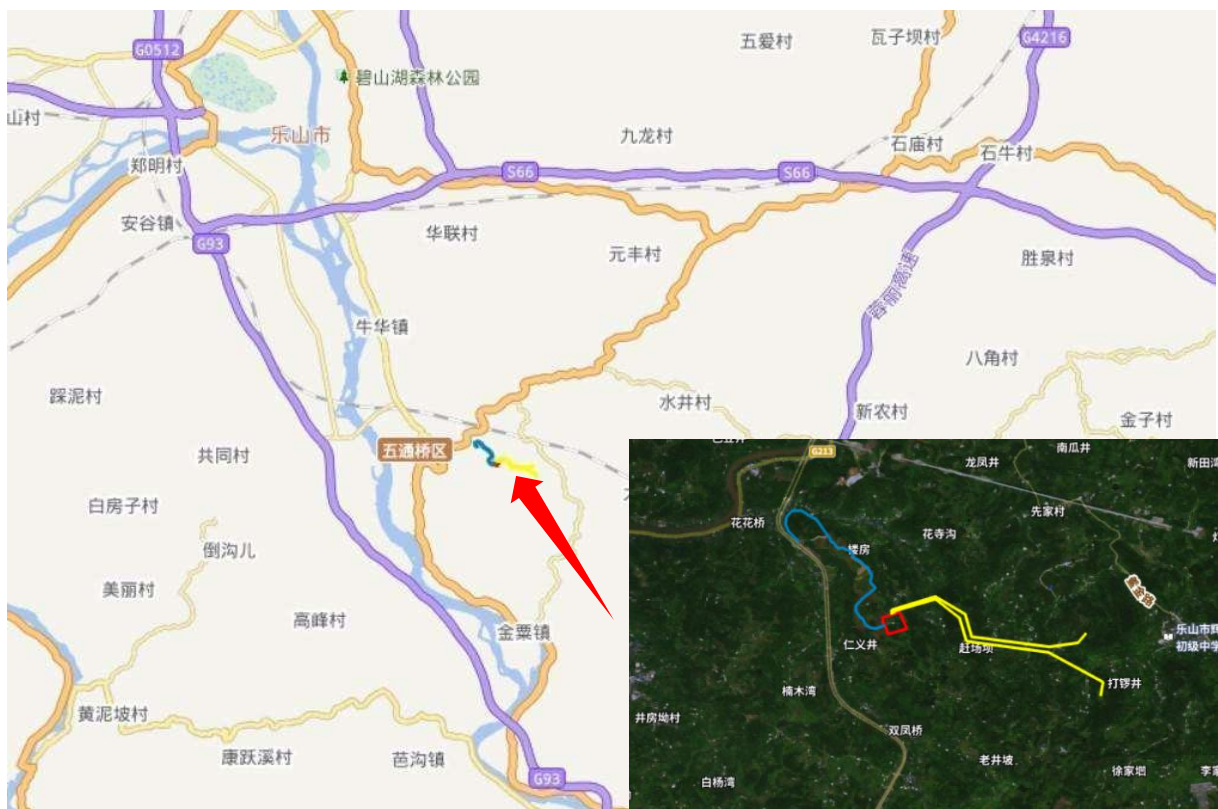


图 1-1 变电站站址、线路工程地理位置示意图

地理位置如附图 1 所示。

1.1.2 主要技术指标

项目名称：乐山南 500 千伏输变电工程；

建设单位：国网四川省电力公司乐山供电公司；

建设地点：乐山市五通桥区竹根镇和金山镇；

建设性质：新建，建设类项目；

建设内容及规模：新建乐山南 500kV 变电站 1 座，主变终期规模 $4 \times 1200\text{MVA}$ ，本期规模 $3 \times 1200\text{MVA}$ ；新建嘉州 ~ 大林 I、II 回 π 接入乐山南 500kV 同塔双回线路 $2 \times 4.409\text{km}$ 。

工程主要特性指标详见表 1-1。

表 1-1 项目主要特性表

一、项目基本情况				
项目名称	乐山南 500kV 输变电工程		建设地点	乐山市五通桥区
建设单位	国网四川省电力公司乐山供电公司		所在流域	长江流域
工程投资	总投资 61002.33 万元，土建投资 14964.99 万元		建设性质	新建工程
占地面积	11.96hm ²		建设工期	2023 年 1 月~2023 年 12 月
建设规模	乐山南 500kV 变电站	主变容量		远期 4×1200MVA，本期 3×1200MVA
		500kV 出线		远期出线 8 回，本期出线 4 回
		220kV 出线		远期出线 16 回，本期出线 13 回
	嘉州-大林 I、II 回 π 接入乐山南变 500kV 线路工程	长度		2×4.409km
		塔基数量		14
		额定电压		500kV
二、工程用地及项目组成情况（单位：hm ² ）				
项目组成	占地面积	占地性质		工程内容
		永久	临时	
变电站站区	6.45	6.45		包括变电站围墙内和围墙外边坡占地
进站道路	2.10	1.70	0.40	包括 1#、2#新建进站道路和改建乡道
站外附属设施	0.07		0.07	包括备用供电、电站供水、站外排水设施等
站外施工场地	0.58		0.58	实际布置 3 处施工场地，1 处表土堆场
专项设施改迁建	0.40		0.40	包括 10kV 及以下线路 3.38km，380V 线路 2.10km，通信线路 130m，还建道路 883.51m
塔基及施工临时占地	1.38	0.40	0.98	包括塔基永久占地和塔基临时施工场地
牵张场及跨越场占地	0.21		0.21	包括牵张场 2 处，跨越场 3 处。
施工临时道路	0.77		0.77	包括塔基施工便道 1.43km。
合 计	11.96	8.55	3.41	\

三、工程土石方工程（单位：万 m³）										
项目组成	开挖			回填			调出	调入	余方	去向
	土石方	表土	小计	土石方	表土	小计				
①变电站站区	16.27	1.39	17.66	15.13	1.39	16.52	1.14 ②	\	\	
②进站道路	2.11	0.30	2.41	3.25	0.30	3.55	\	1.14 ①	\	
③站外附属设施	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	\	\	\	
④站外施工场地	0.06	0.08	0.14	0.06	0.08	0.14	\	\	\	
⑤专项设施改迁建	0.11	0.04	0.15	0.11	0.04	0.15	\	\	\	
⑥塔基及施工临时占地	0.27	0.15	0.42	0.18	0.15	0.33	\	\	0.09	余土均平铺于塔基永久占地范围内
⑦施工临时道路	0.10	0.16	0.26	0.10	0.16	0.26	\	\	\	
合 计	18.93	2.13	21.06	18.84	2.13	20.97	1.14	1.14	\	

1.1.3 项目投资

根据工程概算文件，工程总投资 61002.33 万元，其中土建投资 14964.99 万元，资金来源为自有资本及银行贷款。

1.1.4 项目组成及布置

乐山南 500 千伏输变电工程包括新建乐山南 500kV 变电站和新建嘉州～大林 I、II 回 π 接入乐山南 500kV 同塔双回线路两部分。

项目组成详见表 1-2。

表 1-2 工程项目组成对比表

防治分区	项目组成（方案批复）	项目组成（工程实际）	备注
变电站站区	（1）主变压器：远期 4×1200MVA，本期 3×1200MVA；（2）500kV 出线：500kV 系统：远期出线 8 回，本期出线 4 回；（3）220kV 出线：远期出线 16 回，本期出线 13 回；（4）66kV 并联电容器：远期 4×4×60Mvar，本期 3×4×60Mvar；66kV 并联电抗器：远期 4×2×60Mvar，本期无；占地共计 6.45hm²	（1）主变压器：远期 4×1200MVA，本期 3×1200MVA。（2）500kV 系统：远期出线 8 回，本期出线 4 回，由大林-嘉州双回线 π 接入乐山南，形成乐山南-大林、乐山南-嘉州各 2 回线；远期及本期均为一个半断路器接线。（3）220kV 系统：远期出线 16 回，本期出线 13 回，其中 2 回至涌斯，2 回至桥沟，1 回至大观楼，1 回至翰林山，2 回至永祥 5 期，1 回至晶科，2 回至永祥 3 期，2 回至红云；远期及本期均为双母线双分段接线。（4）66kV 系统：远期及本期均为单母线接线。66kV 并联电容器：远期 4×4×60Mvar，本期 3×4×60Mvar；66kV 并联电抗器：远期 4×2×60Mvar，本期无；66kV 站用变：远期 2×1250kVA，本期 2×1250kVA。占地 6.45hm²	实际施工与批复的水土保持方案基本一致
进站道路	分为 2 条新建道路和 1 条改造道路；占地共计 2.11hm²	分为 2 条新建道路和 1 条改造道路；占地共计 2.10hm²	实际施工较批复的水土保持方案减少 0.01hm²
站外附属设施	包括站外给排水系统，站外	包括站外给排水系统，站外外接电源等	实际施工较批复

防治分区	项目组成（方案批复）	项目组成（工程实际）	备注
	外接电源等 2.77hm ²	0.07hm ²	的水土保持方案减少 2.70hm ²
站外施工场地	站区西侧集中设置施工临时场地，作为施工生产生活场地和表土临时堆放，占地共计 1.33hm ²	站区西侧集中设置施工临时场地，作为施工生产生活场地和表土临时堆放，占地共计 0.58hm ²	实际施工较批复的水土保持方案减少 0.75hm ²
专项设施改迁建	既有线路、道路等，占地共计 0.48hm ²	既有线路、道路等，占地共计 0.40hm ²	实际施工较批复的水土保持方案减少 0.08hm ² ，且还建路线变化
塔基及施工临时占地	新建输电线路线路长 2×4.7km，电压等级 500kV，新建铁塔 14 基（其中直线塔 3 基，耐张塔 11 基），占地共计 1.22hm ²	新建输电线路线路长 2×4.409km，电压等级 500kV，新建铁塔 14 基（其中直线塔 3 基，转角塔 9 基，终端塔 2 基），占地共计 1.38hm ²	实际施工较批复的水土保持方案增加 0.16hm ²
牵张场及跨越场施工占地	共布置跨越场 3 处，牵张场 2 处，占地共计 0.26hm ²	共布置跨越场 3 处，牵张场 2 处，占地共计 0.21hm ²	实际施工较批复的水土保持方案减少 0.05hm ²
施工道路	新修施工道路 1.5km（路基宽 3.5m），挖方边坡 1:0.75，填方边坡 1:1.5，占地面积合计，0.83hm ²	修建施工道路 1430m，占地面积合计 0.77hm ²	实际施工较批复的水土保持方案减少 0.06hm ²

1.1.4.1 新建乐山南 500kV 变电站

1.1.4.1.1 变电站工程

1.建设规模

主变规模：远期 4×1200MVA，本期 3×1200MVA；

500kV 出线规模：远期出线 8 回，本期出线 4 回，由大林-嘉州双回线 π 接入乐山南，形成乐山南-大林、乐山南-嘉州各 2 回线；远期及本期均为一个半断路器接线；

220kV 出线规模：远期出线 16 回，本期出线 13 回，其中 2 回至涌斯，2 回至桥沟，1 回至大观楼，1 回至翰林山，2 回至永祥 5 期，1 回至晶科，2 回至永祥 3 期，2 回至红云；远期及本期均为双母线双分段接线；

66kV 并联电容器：远期及本期均为单母线接线，远期 4×4×60Mvar，本期 3×4×60Mvar；

66kV 并联电抗器：远期 4×2×60Mvar，本期无；

66kV 站用变：远期 2×1250kVA，本期 2×1250kVA

2.总平面布置

变电站东西方向长 256.50m，南北方向宽 214.75m。总平面功能划分为：500kV 配电装置采用户外 HGIS 布置，布置在站区的北侧，向北、东、西三个方向架空出线；220kV 配电装置采用户外 HGIS 布置，220kV 配电装置布置在站区的南侧，向南方向架空出线；

主变压器、66kV 无功补偿场地布置在 500kV 配电装置场地和 220kV 配电装置场地之间；主控通信楼、消防水泵房及警卫室布置在站区西侧；500kV 继电器室布置在 500kV 配电装置场地内，66kV、主变继电器室及站用变室布置在主变场地内；站内主干道布置在 500kV 屋外配电装置和主变区域之间。全站配电装置场地采用绿化地坪。进站道路由站区的西侧引接。

站址内场地采用绿化地坪，面积约为 2.55hm²，采用植草绿化。

3.站区道路

站内主变运输道路面宽 5.5m，转弯半径为 12m，环形消防道路，路面宽 4.0m，转弯半径为 9m，其余车行道宽 3.0m，转弯半径为 7m，为公路型沥青混凝土路面。



图 1-2 变电站现状



图 1-3 变电站现状



图 1-4 变电站现状

1.1.4.1.2 进站道路

分为 2 条新建道路和 1 条改造道路；1#进站道路由站区的西侧引接，新建长度为 206m，路面宽度为 6.0m；2#进站道路为连接西侧外部主干道路与既有乡村道路，新建长度为 576m，路面宽度为 6.0m；改造道路为西侧既有道路，长度共计 1135m，将该段道路宽度不足处全部拓宽至 4.5m，并设置错车道，占地面积合计为 2.10hm²。



图 1-5 进站道路位置示意图



图 1-6 2#进站道路与五通桥过境线相接处



图 1-7 2#进站道路现状



图 1-8 2#进站道路现状



图 1-9 2#进站道路现状



图 1-9 2#进站道路现状



图 1-10 2#进站道路现状



图 1-11 2#进站道路现状



图 1-12 2#进站道路现状



图 1-13 2#进站道路现状

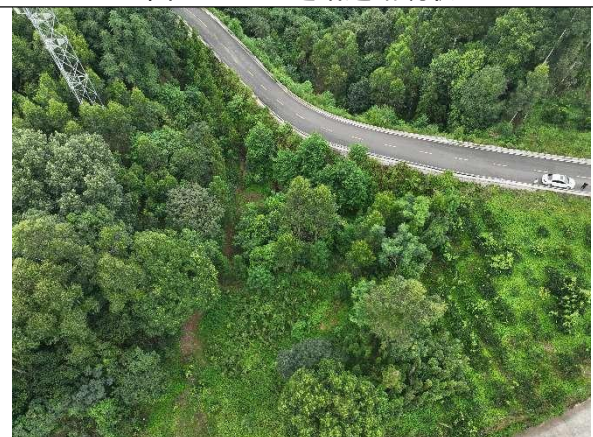


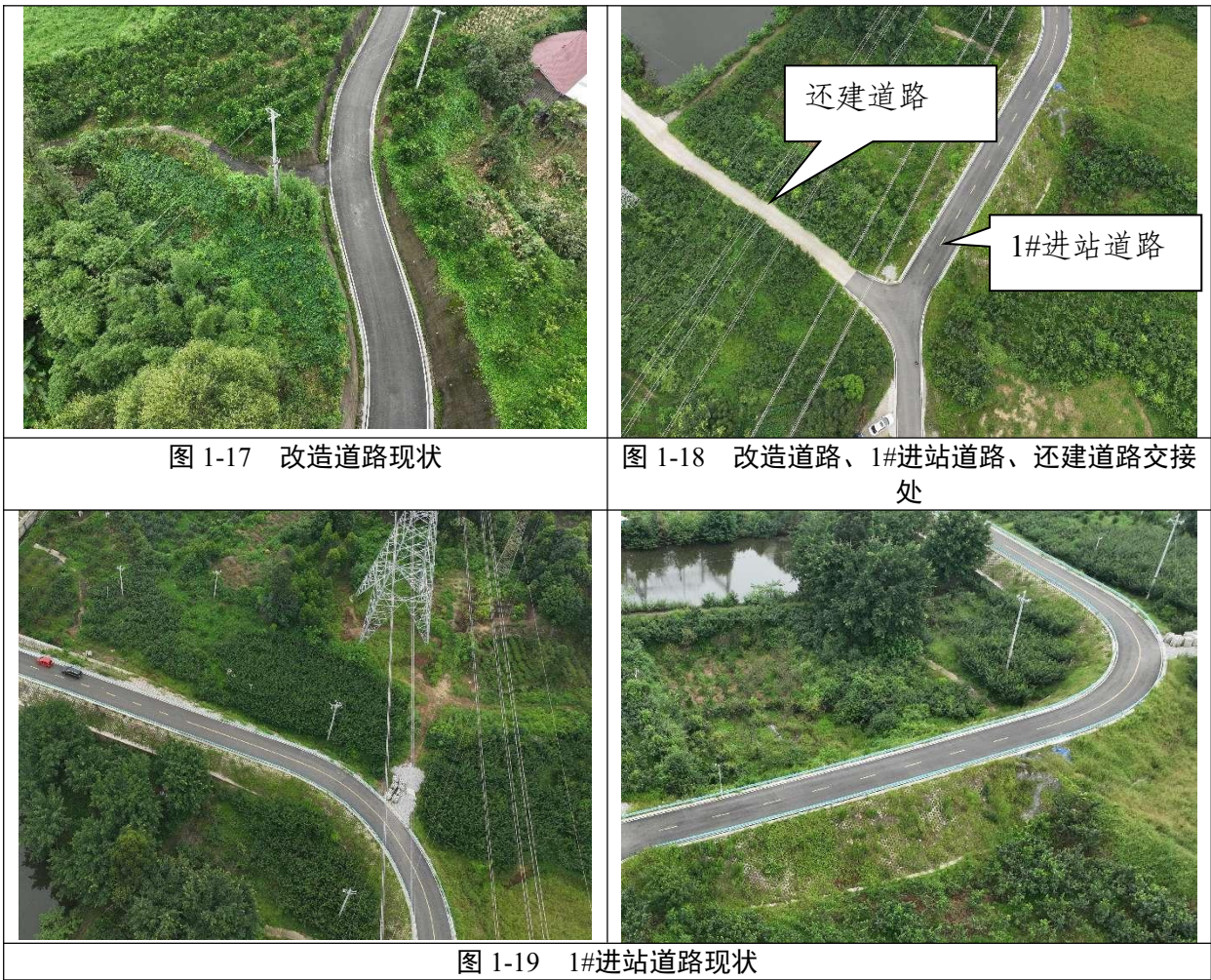
图 1-14 2#进站道路现状



图 1-15 2#进站道路与改造道路相接处



图 1-16 改造道路现状



1.1.4.1.3 站外附属设施

包括站外供、排水和站外外接备用电源两部分，总占地面积 0.07hm²。其中站外供水由当地供水企业实施，管线起于乐山市五通桥区赵家山大桥桥下供水阀，向东南侧布置，随后沿着进站道路走向引至变电站，共计布置供水管线 1.6km；其中引接点至进站道路侧段长 0.20km，占地 0.04hm²；顺进站道路布置段长 1.40km，位于进站道路占地范围内，不重复计列面积。

站外排水设施布置在变电站站外北侧，主要为Φ800 钢筋混凝土管，用于将场地汇集雨水排至站外自然沟道，长度为 20m，占地 0.01hm²。

站外备用电源为 10kV 外引电源自 110kV 高坝子变电站引至本电站，长度为 3.72km，采用水泥圆杆 27 基，电缆 0.2km（站区征地范围内），占地约 0.02hm²。



图 1-20 站外供水管线布置示意图



图 1-20 站外供水管线引接位置



图 1-21 站外供水管线引接位置



图 1-22 站外供水管线从供水阀引接后沿山坡布置，后续沿进站道路布置



图 1-23 10kV 外接电源布置示意图



图 1-24 10kV 外接电源

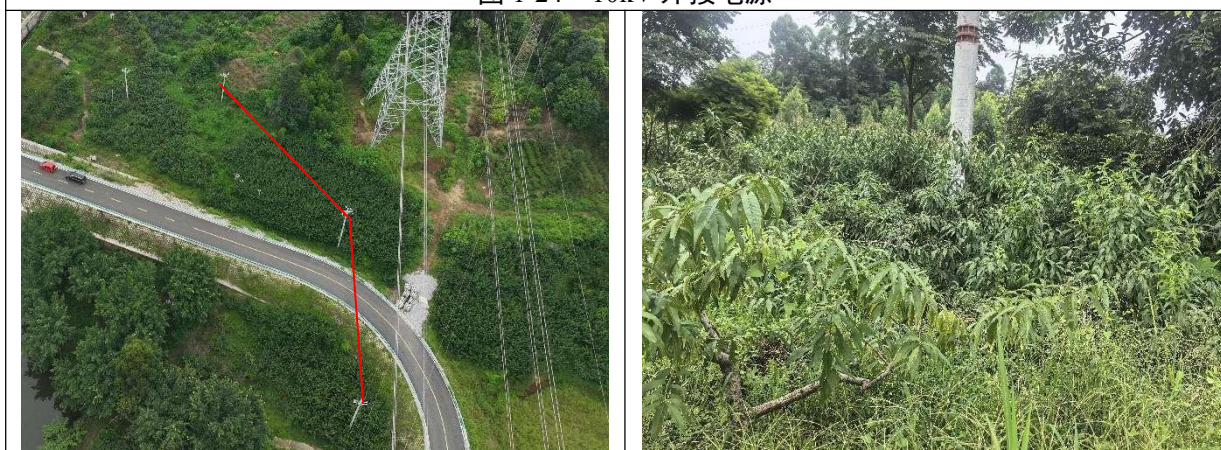


图 1-25 10kV 外接电源

1.1.4.1.5 专项设施改迁建

线路迁改工程和还建道路，线路迁改为改迁新建 10kV 线路 3.38km（新建水泥圆杆 21 基），380V 线路 2.10km（新建水泥圆杆 4 基，其余利旧），通信线路迁改 130m，占地面积共计 0.02hm²；还建道路为混凝土道路（路基 3m），长度共计 883.51m，包括路面恢复段（共计 148.02m，仅对原混凝土路面进行恢复，未对其他区域产生扰动，面积共计 0.05hm²）、新建段（共计 347.92m，边坡采用撒播植草绿化，面积共计 0.19hm²）和路面硬化段（共计 387.57m，对原有土路面进行硬化处理，面积共计 0.14hm²）三部分。

专项设施改迁建总占地面积 0.40hm²。

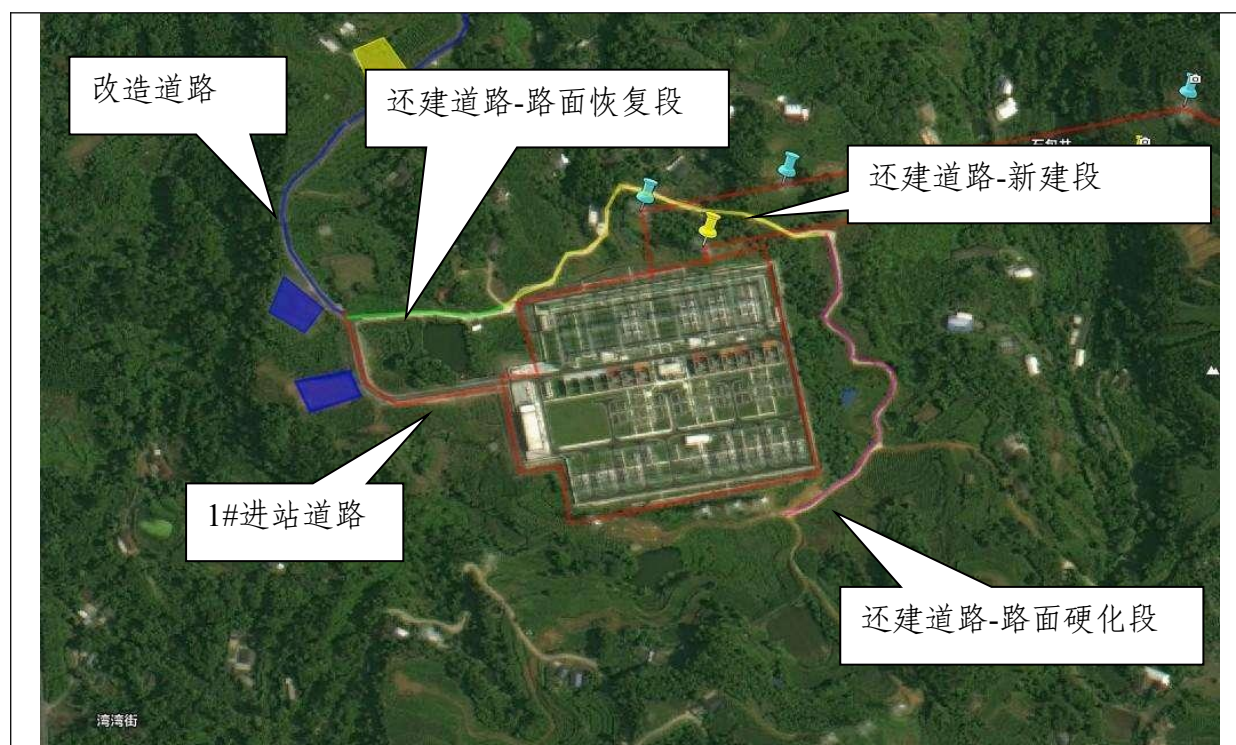


图 1-16 还建道路位置示意图



图 1-17 还建道路现状（路面恢复段）



图 1-18 还建道路现状及边坡防护（新建段）



图 1-19 还建道路现状（路面硬化段）

1.1.4.2 新建嘉州～大林 I、II 回 π 接入乐山南 500kV 同塔双回线路

1.1.4.2.1 线路路径

新建嘉州～大林 I、II 回 π 接入乐山南 500kV 同塔双回线路分为大林侧 π 接线路和嘉州侧 π 接线路。

嘉州侧 π 接线路从 π 接点向西北走线，在卖米坝北侧左转，线路在弯弯街南侧跨越 110kV 桥杨线，并走线至赶场坝处右转避让石包井处密集房屋，随后线路连续左转，接入新建乐山南 500kV 变电站。

大林侧 π 接线路从 π 接点向西南走线，随后连续右转向西北走线，在弯弯街南侧跨越 110kV 桥杨线。线路走线至赶场坝右转，避让石包井处密集房屋，随后线路连续左转，接入新建乐山南 500kV 变电站。

工程新建输电线路路径长度 $2 \times 4.409\text{km}$ ，电压等级 500kV，沿线地形海拔在 400～500m 之间，属深丘地貌。

本工程新建铁塔 14 基（其中直线塔 3 基，转角塔 9 基，终端塔 2 基）。

1.1.4.2.2 交叉跨越

本工程线路施工阶段尽量减少了与其他基础设施的交叉跨越。工程区跨越 110kV 线路 1 次、35kV 电力线 2 次、10kV 电力线 3 次，380/220V 配电线 10 次，通信线路 5 次，乡村公路 8 次；未跨越河流、高速、县道等。

工程交叉跨越情况详见表 1-3。

表 1-3 工程主要交叉跨越情况一览表

序号	被跨（钻）越物	跨越次数	备注
1	110kV 线路	1	未设置跨越场
2	35kV 线路	2	未设置跨越场
3	10kV 线路	3	未设置跨越场
4	380/220V 配电线	10	未设置跨越场
5	通信线	5	未设置跨越场
6	乡村公路	8	设置跨越场 3 处

1.1.4.2.3 铁塔型式

（1）双回路直线塔

直线塔选用 500-MC21S-ZC2、500-MC21S-ZC3、500-MC21S-ZC4 双回路鼓型，导线均呈垂直排列。铁塔设有全方位组合的长短腿，基本级差 1.0m，最大级差 14.0m。共计 11 基。

（2）双回路耐张塔

耐张塔选用 500-MD21S-JC2(20°-40°)、500-MD21S-JC3(40°-60°)、500-MD21S-JC4(60°-90°) 双回路鼓型，导线均呈垂直排列。均设有全方位组合的长短腿，基本级差 1.0m，最大级差 16.0m。其中 500-MD21S-JC4 兼作终端塔（0°-90°）。共计 3 基。

根据现场实地调查并查阅相关竣工资料，对每种不同型号塔基占地进行核实。经统计，新建嘉州～大林 I、II 回 π 接入乐山南 500kV 同塔双回线路塔基及其施工临时占地面积共计 1.41hm²。

表 1-4 线路工程技术指标表（长度：m，面积：m²）

塔基编号	塔基永久占地面积	塔基临时施工占地面积	施工便道长度/面积	牵张场及跨越场地占地面积
NL1A	283.15	639.19	168/689	
NL2	289.97	361.07	24/112	张力场 1 处，1098m ²
NL3	247.37	837.27	112/459	设跨越场 1 处，28m ²
NL4	289.97	669.12	94/423	
NL5	283.15	649.27	60/318	
NL6	289.97	1015.48	26/135	
NL7	289.97	818.44	282/1778	
NR1	289.97	528.14	98/364	设跨越场 1 处，31m ²
NR2	292.41	913.13	162/907	
NR3	289.97	887.97	85/621	
NR4	292.41	545.23	153/1071	

塔基编号	塔基永久占地面积	塔基临时施工占地面积	施工便道长度/面积	牵张场及跨越场地占地面积
NR5	289.97	613.21	68/544	牵引场 913m ²
NR5A	292.41	421.41	63/107	设跨越场 1 处, 22m ²
NR6	292.41	879.72	35/172	
合 计	4013.1	9778.65	1430/7700	

1.1.4.2.4 基础型式

根据竣工资料及现场踏勘核实,本工程基础采用:钻孔灌注桩基础和挖孔基础;铁塔采用全方位长短腿设计,并与高低基础配合使用。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工组织

本工程土建施工共分成1个标段,主体工程土建施工为国网四川电力送变电建设有限公司。建设单位为国网乐山供电公司,设计单位四川电力设计咨询有限责任公司,主体监理单位为国网四川电力建设工程咨询有限公司。各参建单位详见下表。

水土保持工程措施建设组织管理体系详见表1-5所示。

表 1-5 工程措施建设组织管理体系表

单位类别	单位名称	工作内容
项目法人	国网四川省电力公司	投资、总体控制
建设单位	国网四川省电力公司乐山供电公司	负责工程建设的现场组织、管理、服务和协调工作。
工程设计单位	四川电力设计咨询有限责任公司	主体工程可研报告、及施工图设计
水土保持方案编制单位	中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司	水土保持方案编制
监理单位	国网四川电力建设工程咨询有限公司	施工期监理工作、水土保持监理总结报告编写
监测单位	湖北安源安全环保科技有限公司	水土保持监测
施工单位	国网四川电力送变电建设有限公司	土建工程施工
运行管理单位	国网四川省电力公司乐山供电公司	运行管理维护

1.1.5.2 施工布置

1.1.5.2.1 塔基及施工临时占地

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置。在塔基施工过程中每处塔基都有 1 处施工临时占地作为施工场地,用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。

根据施工单位签订的租地协议及施工资料,本工程塔基施工场地临时占地面积为 0.98hm²。

1.1.5.2.2 站外施工场地

项目站外施工场地共计 4 处，包括 3 处施工生产生活设施和 1 处表土临时堆场，主要占用耕地、园地和草地，占地面积约 0.58hm²；其中施工场地占地面积为 0.45hm²，其中 1#施工场地 0.12hm²，2#施工场地 0.16hm²，3#施工场地 0.17hm²；表土临时堆放场地占地面积 0.13hm²。



图 1-20 站外施工场地位置





图 1-23 2#施工场地（施工期）



图 1-24 2#施工场地



图 1-25 3#施工场地（施工期）



1.1.5.2.3 牵张场及跨越场施工占地

1、跨越施工场地

输电线路布置跨越场 3 处(NL6~NL7 跨越村道 1 次时布置跨越场 1 处, NR5A~NR6 跨越村道 1 次时布置跨越场 1 处, NL3~NL4 跨越村道 1 次时布置跨越场 1 处), 总占地面积 0.01hm²。

2、牵张场

为满足施工放线需要, 输电线路沿线设置了牵张场地, 本工程合计布置 1 处张力场, 位于 NL2 塔基侧方, 占地面积 0.11hm²; 布置牵引场 1 处, 位于 NL6 与 NR5 之间, 占地面积为 0.09hm²。



图 1-29 牵张场（使用中）

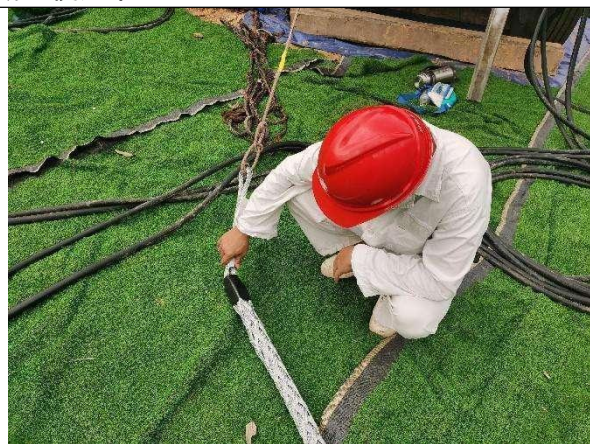


图 1-30 牵张场（使用中）



图 1-30 牵张场（已恢复）

1.1.5.2.4 施工道路

工程物料采用汽车运输，依据征占地资料、施工资料塔基施工新修施工道路 1430m（每处塔基一条施工便道，路面宽 3~3.5m），累计占地面积 0.77hm²，其中新建施工便道（土路）0.72hm²，拓宽道路 0.05hm²。施工便道逐基修筑面积统计表详见附件。

表 1-6 施工道路布置情况一览表

塔号	便道长度 (m)	便道有效路面平均宽度 (m)	便道占地面积 (m ²)	机械设备进出场新建 道路(土路)面积 (m ²)	机械设备进出场拓宽 道路(土路)面积 (m ²)
NL1	168	3	674	674	
NL2	24	3.5	112	112	
NL3	112	3	459	459	
NL4	94	3	423	423	
NL5	60	3	318	226	92
NL6	26	3.5	135	64	71
NL7	282	3	1764	1547	217
NR1	98	3	364	364	
NR2	162	3	907	768	139
NR3	85	3	621	621	
NR4	153	3	1071	1071	
NR5	68	3.5	544	544	
NR5A	63	3	107	107	
NR6	35	3	172	172	
合计	1430		7671	7152	519

1.1.5.3 施工工期

工程计划于2022年10月开工，2023年12月完工，总工期15个月。

工程实际于2023年1月开工，2023年12月完工，总工期12个月。其中变电站工程于2023年1月开工，2023年12月完工；线路工程于2023年3月开工，2023年10月完工。

1.1.6 土石方情况

根据施工、监理、监测资料并经现场复核，乐山南 500 千伏输变电工程实际挖方总量为 21.06 万 m³(含表土剥离 2.13 万 m³，自然方，下同)，填方总量 20.97 万 m³（含表土剥离 2.13 万 m³，用于项目迹地恢复覆土），余土总量 0.09 万 m³（余土均平铺于塔基永久占地范围内），砂石料从合法的料场购买，详见表 1-7。土石方对比表详见表 1-8。

表 1-7 工程实际土石方表（单位：万 m³）

项目组成	开挖			回填			调出	调入	余方	
	土石方	表土	小计	土石方	表土	小计			数量	去向
①变电站站区	16.27	1.39	17.66	15.13	1.39	16.52	1.14②	\		
②进站道路	2.11	0.30	2.41	3.25	0.30	3.55	\	1.14①		
③站外附属设施	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	\	\		
④站外施工场地	0.06	0.08	0.14	0.06	0.08	0.14	\	\		
⑤专项设施改迁建	0.11	0.04	0.15	0.11	0.04	0.15	\	\		
⑥塔基及施工临时占地	0.27	0.15	0.42	0.18	0.15	0.33	\	\	0.09	余土均平铺于塔基永久占地范围内。
⑦施工临时道路	0.10	0.16	0.26	0.10	0.16	0.26	\	\		
合 计	18.93	2.13	21.06	18.84	2.13	20.97	1.14	1.14	0.09	

表 1-8 工程土石方对比表（单位：万 m³）

分区	项目	方案设计	实际施工	变化情况（+/-）	备注
变电站站区	挖方	17.87	17.66	-0.21	实际施工中加强了施工管控，未出现超挖、欠挖，根据复核施工资料、监理资料，土石方挖填数量减少
	填方	16.65	16.52	-0.13	
进站道路	挖方	2.1	2.41	0.31	站外供水管线中 1.4km 沿进站道路布置，相应土石方挖填归入进站道路，导致土石方挖填数量增加
	填方	3.32	3.55	0.23	
站外附属设施	挖方	0.58	0.02	-0.56	站外供水管线中 1.4km 沿进站道路布置，相应土石方挖填归入进站道路，导致土石方挖填数量减少
	填方	0.58	0.02	-0.56	
站外施工场地	挖方	0.39	0.14	-0.25	站外施工场地占地面积减少，场平面积减少，导致土石方挖填数量减少
	填方	0.39	0.14	-0.25	
专项设施迁建	挖方	0.25	0.15	-0.1	实际施工中还建道路新建长度减少，路面恢复、硬化区域基本不涉及土石方挖填，导致土石方挖填数量减少
	填方	0.25	0.15	-0.1	
塔基及施工临时占地	挖方	0.22	0.42	0.2	实际施工中塔基占地及施工扰动范围增加，部分区域塔基基面清理工程量增加
	填方	0.12	0.33	0.21	
	余土	0.1	0.09	-0.01	
施工道路	挖方	0.3	0.26	-0.04	实际施工中施工道路均布置在平坦地段，减少道路边坡挖填，土石方挖填数量减少
	填方	0.3	0.26	-0.04	
合计	挖方	21.71	21.06	-0.65	
	填方	21.61	20.97	-0.64	
	余土	0.10	0.09	-0.01	

1.1.7 征占地情况

根据施工、监理、监测资料并经现场复核，工程实际总占地面积 11.96hm²，其中永久占地 8.55hm²，临时占地 3.41hm²。占地类型为耕地、林地、园地、草地、水域及水利设施用地、交通运输用地、住宅用地，详见表 1-9。占地面积对比表 1-10。

表 1-9 项目占地类型及占地性质汇总表（单位：hm²）

项目分区		占地类型								占地属性	
		耕地	林地	园地	草地	水域及水利设施用地	交通运输用地	住宅用地	小计	永久	临时
变电站工程	变电站站区	1.66	2.63	1.60	0.06	0.21		0.29	6.45	6.45	
	进站道路	0.32	1.34			0.04	0.40		2.10	1.70	0.40
	站外附属设施	0.03	0.03		0.01				0.07		0.07

项目分区		占地类型								占地属性	
		耕地	林地	园地	草地	水域及水利设施用地	交通运输用地	住宅用地	小计	永久	临时
	站外施工场地	0.33	0.17	0.08					0.58		0.58
	专项设施改迁建		0.10		0.11		0.19		0.40		0.40
线路工程	塔基及施工临时区	0.10	1.00		0.28				1.38	0.40	0.98
	牵张场及跨越场区		0.10		0.11				0.21		0.21
	施工临时道路	0.25	0.08		0.42		0.02		0.77		0.77
	合 计	2.69	5.45	1.68	0.99	0.25	0.61	0.29	11.96	8.55	3.41

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建情况

1、拆迁（移民）安置

根据批复的水土保持方案，拆迁安置费用由建设单位一次性补偿后，由地方政府负责落实居民拆迁安置问题，拆迁安置不纳入本工程责任范围。

2、专项设施改（迁）建

（1）变电站新建工程

乐山南 500kV 变电站新建工程站址内多条 380V、220V、10kV 线路穿过，改迁新建 10kV 线路 3.38km，380V 线路 2.10km，通信线路迁改 130m；合计占地面积为 0.02hm²。

变电站站址占用了通村道路，本工程完成还建道路 883.51m，道路宽度 3.0m。

变电站新建工程专项设施改（迁）建占地面积为 0.38hm²。

（2）线路工程不涉及专项设施改（迁）建。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

变电站工程站址位于岷江左岸，距离江边约 3.2km，站址区地形以深丘为主，丘间分布“U”型沟槽；站址整体上位于大的“U”型槽的中上部及附近丘包，范围海拔高程 473-496m，坡度一般 15-30°，相对高差一般 0.5-3m，局部分布 5-25m 沟槽陡坎（主要分布在沟槽的下坡侧、站址北侧）。

线路工程沿线地貌类型较简单，主要表现为构造剥蚀丘陵地貌，路径全线地势起伏不大，地形条件总体较好；该地形海拔高程一般 350-500m，丘体由侏罗系泥岩、砂岩构成。丘脊或沟谷一般呈树枝状延伸，丘坡坡度一般 15~30°，局部形成 4-10m 高的陡坎；沟谷多为较宽缓的“U”型谷，局部地段为较深窄的“V”型谷，切割深度一般小于 100m。

沿线植被较为发育。

1.2.1.2 区域地质构造

变电站工程及线路工程均位于四川台拗川中台拱之威远龙女寺台穹，其构造较简单，以一组北东向的断层或短轴褶皱为主体，构造形迹主要为赖家山背斜、四方坝向斜、寿保场背斜和乐山隐伏断层、周家沟断层、水池坝断层。断层均呈北东向展布，延伸一般较短，仅周家沟断层延伸稍长，走向北东 65°，断面倾向南东，倾角 25 - 35°，南东盘下、中侏罗统自流井组往北西逆冲于北西盘下沙溪庙组之上，垂直断距 47 - 67m，为一低角度的逆断层。场地新构造运动主要表现为间歇性不均衡抬升，区域稳定性较好。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版）和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），变电站工程站址及线路工程地震动峰值加速度值为 0.10g，地震动反应谱特征周期为 0.45s，抗震设防烈度为 VII 度，设计地震分组属于第三组。

变电站工程站址区覆盖层为耕植土、第四纪（Q4）的黏土、粉质黏土，下伏侏罗系的黏土岩、泥质黏土岩；线路路径区地层较为简单，覆盖层主要为耕植土、第四系全新统残坡积地层，局部沟槽含洪积地层，下伏基岩主要为侏罗系的泥岩、泥质砂岩、长石砂岩、泥岩夹粉砂岩和泥质灰岩。

1.2.1.3 气象

项目区属中亚热带湿润季风气候区，四季分明，秋长夏短，热量丰富、雨量充沛。依据乐山市 1991-2020 年气象资料，项目区多年平均气温 17.4℃，极端最高气温达 39.7℃，极端最低温为-4.3℃，≥10℃积温为 5533℃。多年平均蒸发量 900mm，多年平均降雨量为 1323.2mm，雨季为 5~10 月，多年平均无霜期为 334.5 天，多年平均相对湿度为 80%。多年平均风速 1.3m/s，主导风向为北风，多年平均大风日数 1.7d。10 年重现期 10min 降雨历时的标准降雨强度为 2.0mm/min。

本工程位于丘陵地区，属亚热带季风性湿润气候区，气候温和。经现场调查，导线冬季仅有轻微覆冰现象，冬季地面偶有覆冰和霜雪天气，其持续时间都较短。综合现场调查和气象站气象资料分析，确定站址 50 年一遇离地 10m 高设计冰厚采用 10mm。

工程区气象特征详见表 1-11。

表 1-11 项目所在区域气象特征值表

项目		乐山气象局
气温（℃）	多年平均气温	17.4
	极端高温	39.7

	极端最低	-4.3
	≥10℃积温	5533
降雨量	多年平均降雨	1323.2
	5 年重现期 10min 降雨历时的标准降雨强度 (mm/min)	2.0
平均相对湿度 (%)		80
风速	平均风速 (m/s)	1.3
	主导风向	北风
其它	多年平均蒸发量 (mm)	900
	多年均无霜期 (天)	334.5
	年日照时数 (小时)	1174.9

1.2.1.4 水文

项目区河流属长江流域岷江水系。

变电站工程站址位于岷江流域，岷江发源于岷山南麓，呈西北至东西向的长条状。经松潘县、汶川县至都江堰市，以上河段为上游；在都江堰市以下经新津县、彭山县、眉山市、青神县、乐山市为中游；自乐山市以下纳入青衣江、大渡河后为岷江下游。岷江在宜宾市汇入长江，全长 711km，流域面积 135881km²，平均比降 5‰。站址西侧临近一处鱼塘，面积约为 0.28hm²，北侧约 120m 处有 1 条浆砌石排水沟（长×宽约为 1.0×1.0m），从西南流向东北。

线路工程在丘坡顶部走线，西北侧距离茫溪河最近处约 1.5km，线路高程高出茫溪河河谷 100m 以上，茫溪河最大洪水位变幅 13.5m，线路不受茫溪河 100 年一遇洪水影响。茫溪河，长江支流岷江的支流，上游叫研溪河，发源于四川省乐山市井研县原分全乡源流村宋家坡，西南流，斜贯井研县全境，于五通桥区四望关汇入岷江汉流涌斯江，全长 65km，流域面积 1250km²；茫溪河左岸较大支流，自上游而下依次有东林河、月波河、敖家河；茫溪河的主要支流有殷家河、东林河、月波河、黄钵河、磨池河；茫溪河年平均流量 13.0m³/s，年径流量 4.1 亿 m³。

1.2.1.5 土壤、植被

项目区地表耕植土主要分布在耕地、林地、园地和草地的表层，厚度一般 0.2~0.3m，本项目在施工时实际表土剥离面积为 9.69hm²，表土剥离厚度为 0.2~0.3m，表土剥离总量为 2.37 万 m³。

乐山市地处亚热带，且地形多变，地貌复杂，气候多样，为植物区系的演化和发展提供了有利因素，因此，植物种类异常丰富；项目区植被类型主要为亚热带常绿阔叶林，现状项目区林地主要为人工栽植果树和杂树，灌木茂盛，主要为车厘子、榕、松、杉等

乔木及大量灌木；工程区植被覆盖率约为 40%。

1.2.2 水土流失及防治情况

1.2.2.1 水土流失现状

本项目属西南土石山区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区以水力侵蚀为主，侵蚀模数背景值为 $621\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，侵蚀强度以轻度为主。

1.2.2.2 水土保持现状

项目在全国水土保持区划中属于 VI-3-4t 西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区）-川渝山地丘陵区-四川盆地南部中低丘土壤保持区。根据《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》（办水保〔2013〕188 号）、《四川省水利厅关于印发四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（川水函〔2017〕482 号），项目不属于国家级及省级水土流失重点预防区和重点治理区。依据《五通桥区水土保持规划（2015-2030 年）》，本项目建设地点涉及五通桥区竹根镇和金山镇，其中金山镇属于乐山市五通桥区水土流失重点治理区内。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

经核实，项目前期立项、地灾、水土保持方案等前期工作由国网四川省电力公司建设分公司完成，施工期间，项目移交给国网四川省电力公司乐山供电公司进行建设管理。

2022 年 7 月，四川电力设计咨询有限责任公司编制完成了《乐山南 500kV 输变电工程可行性研究报告》。

2022 年 8 月，四川电力设计咨询有限责任公司编制完成了《乐山南 500kV 输变电工程初步设计报告》。

2022 年 11 月 9 日，国家电网公司以《国家电网有限公司关于四川乐山南 500 千伏输变电工程初步设计的批复》（国家电网基建〔2022〕633 号）对项目初步设计进行了批复。

2023 年 3 月，四川电力设计咨询有限责任公司编制完成《乐山南 500kV 输变电工程施工图设计报告》。

2.2 水土保持方案

2022 年 8 月，中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司编制完成《乐山南 500 千伏输变电工程水土保持方案报告书（送审稿）》；

2022 年 9 月，中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司编制完成《乐山南 500 千伏输变电工程水土保持方案报告书（报批稿）》；

乐山市水务局于 2022 年 9 月 22 日以《乐山市水务局关于乐山南 500 千伏输变电工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（乐水审批〔2022〕33 号）对乐山南 500 千伏输变电工程水土保持方案进行了批复。

2.3 水土保持方案变更

2.3.1 主体工程变更

主体工程可研阶段与实际施工阶段的变化详见表 2-1。

表 2-1 方案设计阶段与实际施工变化对比情况

工程单位	方案设计阶段	实际施工	变化情况
乐山南 500kV 变 电站新建工程	建设规模	主变规模：终期规模 $4 \times 1200\text{MVA}$ ，本期规模 $3 \times 1200\text{MVA}$ 500kV 出线：远期出线 8 回，本期出线 4 回 220kV 出线：远期出线 16 回，本期出线 13 回	无
	征地面积	变电站站区： 6.45hm^2 进站道路： 2.11hm^2 站外附属设施： 2.77hm^2 站外施工场地： 1.33hm^2 专项设施迁改建： 0.48hm^2	变电站站区： 6.45hm^2 进站道路： 2.10hm^2 站外附属设施： 0.07hm^2 站外施工场地： 0.58hm^2 专项设施迁改建： 0.40hm^2 施工阶段对进站道路、站外附属设施、施工场地等进行了调整布置，临建设施搭建紧密，大部分供水管线布置在进站道路占地范围内，占地面积大幅减少
	站区绿化	草皮铺设： 3.0hm^2	草皮铺设： 2.55hm^2 较方案设计阶段站区绿化面积减小
	站外道路	新建长度为 963m；改造道路 1200m	新建长度为 782m；改造道路 1135m 新建段和改建段道路长度减少，改造后道路供乡村当地使用，征地面积减少
	站外防护工程	预制砼+撒草： 0.97hm^2	预制砼+撒草： 1.02hm^2 边坡防护工程量增加
	土石方量	总挖方量 21.19万 m^3 ，填方量 21.19万 m^3 ，无借方，站内平衡无弃方	总挖方量 20.38万 m^3 ，填方量 20.38万 m^3 ，无借方，站内平衡无弃方 设计优化，土石方挖填量减少
新建嘉州 ~ 大林 I、II 回 π 接入乐山南 500kV 同塔双回线路	线路长度	线路路径长度 $2 \times 4.7\text{km}$	线路路径长度 $2 \times 4.409\text{km}$ 线路长度减少 0.291km
	塔基数量	14 基	14 基 无
	基础形式	挖孔基础、钻孔灌注桩基础	挖孔基础、钻孔灌注桩基础 无
	牵张场	2 处	2 处
	跨越场	跨越场 3 处	跨越场 3 处 在跨越村道时布置 3 处跨越场
	施工道路	新建 1.5km	长度共计 1.43km ，占地 0.77hm^2 ，其中新建施工便道（土路） 0.72hm^2 ，拓宽道路 0.05hm^2 优化了施工道路布置，施工道路长度减少

2.3.2 水土保持方案重大变更

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号发布）的要求，结合本项目基本情况进行逐一筛查，同时根据现场查勘、主体设计单位设计文件等统计结果，本工程在后续设计和施工过程中不涉及重大变更。项目实际情况和批复的水保方案对比详见表 2-2。

工程与“水利部令第 53 号”的相关条例对比分析表

表 2-2

涉及水利部令第 53 号变更条件		批复的水保水保方案	实际实施	变化情况	是否涉及重大变更
项目地点、规模发生重大变化	工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的	涉及乐山市五通桥区水土流失重点治理区	与方案一致	无	无
	水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	防治责任范围 15.45hm ² , 开挖填筑土石方总量 43.32 万 m ³	防治责任范围 11.96hm ² , 开挖填筑土石方总量 42.03 万 m ³	防治责任范围减少 3.49hm ² , 开挖填筑土石方总量减 1.29 万 m ³	无
	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	\	本项目线路工程总长度为 2×4.409km, 线路未产生超过 300m 的横向位移	本工程线路未产生超过 300m 的横向位移	无
水土保持措施发生变更的	表土剥离量或者植物措施总面积减少 30%以上的	剥离表土 2.27 万 m ³ , 植物措施总面积 6.78hm ²	剥离表土 2.13 万 m ³ , 植物措施总面积 5.26hm ²	剥离表土减少 0.14 万 m ³ (6.2%), 植物措施总面积减少 1.52hm ² (22.42%)	无
	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	主要有防洪排导工程、斜坡防护工程、降水蓄渗工程、土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程等 6 类单位工程	根据施工图设计资料、监理、监测资料等, 项目水土保持措施局部调整, 未发生重大变化	本项目水土保持单位工程措施体系无重大变化	无

2.4 水土保持后续设计

四川电力设计咨询有限责任公司将已批复的水土保持方案中设计的水土保持措施纳入主体工程, 编制了环水保专章。施工图设计阶段, 对水土保持措施进行了优化设计, 明确了本阶段水土保持要求和技术要点。

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 批复方案的水土流失防治责任范围

依据乐山市水务局《乐山市水务局关于乐山南 500 千伏输变电工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（乐水审批〔2022〕33 号），本项目批复的水土流失防治责任范围总面积为 15.45hm²，均为项目建设区。

3.1.2 实际水土流失防治责任范围

在查阅工程征地文件、施工资料、监理资料及水土保持监测成果的基础上，结合现场实地查勘，确定本项目建设期实际发生的水土流失防治责任范围面积为 11.96hm²。本工程实际水土流失防治责任范围详见表 3-1。

表 3-1 工程实际水土流失防治责任范围情况表

防治区		防治责任范围 (hm ²)
变电站新建工程区	变电站站区	6.45
	进站道路	2.10
	站外附属设施	0.07
	站外施工场地	0.58
	专项设施改迁建	0.40
	小计	9.60
线路新建工程区	塔基及施工临时占地	1.38
	牵张场及跨越场施工占地	0.21
	施工道路	0.77
	小计	2.30
合计		11.96

3.1.3 水土流失防治责任范围变化情况

水土保持方案批复的水土流失防治责任范围为 15.45hm²，均为项目建设区面积。建设期实际发生的水土流失防治责任范围面积为 11.96hm²，与方案批复的面积相比减少了 3.49hm²。水土流失防治责任范围变化情况详见表 3-2。变化原因分析如下：

1. 实际施工中道路施工长度较方案阶段无变化，其中 2 号进站道路中段道路内测边坡根据实际地形削坡，坡度略有增大，实际边坡占地略有减少，导致进站道路区面积减少 0.01hm²。

2. 方案设计阶段站外附属设施建设站外供水管线长度约 4.1km；实际施工中供水管线缩短至 1.6km，且供水管线中有 1.4km 沿进站道路布置在进站道路占地范围内，站外供水管线占地面积减少 2.42hm²；实际施工中站外排水设施的站外 $\phi 800$ 排水管由 200m 减少至 20m，站外排水设施占地面积减少 0.20hm²；根据施工资料、“10 千伏外引电源用地赔偿”文件及现场调查，实际施工中项目站外备用电源为 10kV 外引电源自 110kV 高坝子变电站引至本电站，采用水泥电杆，线路长度约为 3.72km（较方案减少 1.28km），新建水泥圆杆 27 基（较批复方案减少 21 基），站外备用电源为 10kV 外引电源占地减少 0.03hm²。站外附属设施整体占地面积较批复的水土保持方案减少 2.70hm²。

3. 实际施工中施工临时营地布局优化，临建设施紧凑布置，实际布置临时施工营地 3 处，临时表土堆场 1 处，累计占地 0.58hm²，较方案阶段减少 0.75hm²。

4. 线路迁改工程和还建道路两部分，其中线路迁改为改迁新建 10kV 线路 3.38km（新建水泥圆杆 21 基），380V 线路 2.10km（新建水泥圆杆 4 基，其余利旧），通信线路迁改 130m，线路改迁施工中优化施工工艺和布局，累计占地面积共计 0.02hm²，较方案阶段线路改迁减少 0.08hm²；还建道路为混凝土道路（路基宽 3m），长 883.51m，包括路面恢复段（共计 148.02m，仅对原混凝土路面进行恢复，未对其他区域产生扰动，面积共计 0.05hm²）、道路新建段 347.92m（含道路边坡，边坡采用撒播植草绿化），占地面积共计 0.19hm²，路面硬化段长 387.57m（对原有土路面进行硬化处理），面积共计 0.14hm²，改建道路累计占地 0.38hm²，实际还建道路规模较方案阶段增加，占地面积较方案阶段增加 0.05hm²。专累计项设施改迁建占地 0.40hm²，较方案阶段减少 0.08hm²。

5. 实际塔基永久占地 0.40hm²，塔基临时占地 0.98hm²，其中永久占地较方案阶段减少 0.01hm²，主要因塔基所在区地形影响，实际永久占地较方案阶段减少 0.01hm²。实际塔基临时占地受施工条件和地形影响，14 基塔基临时占地在 300m²~1100m² 之间，累计临时占地 0.98hm²，较方案阶段增加 0.17hm²，整体塔基及施工临时占地较方案阶段增加 0.16hm²。

6. 实际施工中布置牵张场 1 处，其中张力场占地 0.11hm²，牵引场占地 0.09hm²，较方案阶段占地基本无变化；布置跨越场 3 处，与批复方案数量一致，但因实际跨越施工工艺和布置优化，跨越场施工占地面积减少 0.05hm²。

7. 方案阶段设置施工道路 1.5km，宽度 3.5m，占地 0.83hm²；实际施工中施工道路长 1.43km，因施工阶段施工道路布置方案进行优化调整，施工道路长度减少，占地面积

相应减少，实际施工道路占地 0.77hm^2 ，较方案阶段减少 0.06hm^2 。

表 3-2 实际发生的水土流失防治责任范围与批复方案的对比表

分类			方案设计（hm ² ）	建设期实际发生（hm ² ）	变化情况（hm ² ）
项目建设区	变电站新建工程区	变电站站区	6.45	6.45	0.00
		进站道路	2.11	2.10	-0.01
		站外附属设施	2.77	0.07	-2.70
		站外施工场地	1.33	0.58	-0.75
		专项设施改迁建	0.48	0.40	-0.08
		小计	13.14	9.60	-3.54
	线路新建工程区	塔基及施工临时占地	1.22	1.38	0.16
		牵张场及跨越场施工占地	0.26	0.21	-0.05
		施工道路	0.83	0.77	-0.06
		小计	2.31	2.36	0.05
防治责任范围			15.45	11.96	-3.49

3.1.4 综合分析

根据本工程施工图设计文件、征占地资料以及水土保持监理监测资料，并结合现场调查结果，施工期间优化了施工工艺，加强了文明施工管理，严格控制作业面扰动宽度，实际防治责任范围控制在批复的防治责任范围内，未突破《水利部生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）中对水土流失防治责任范围的相关规定，符合验收要求；工程施工期间设置了临时防护措施，施工完毕后及时平整土地并恢复原地貌，对扰动土地进行了全面治理，根据现场调查复核情况，项目区经治理后达到了防治水土流失的目的，符合水土保持设施验收要求。

3.1.5 运行期的水土流失防治责任范围

水土保持设施验收合格后，本工程运行管护期防治责任范围为变电站新建工程区、线路新建工程塔基区的永久占地范围，运行期防治责任范围为 8.55hm^2 。

表 3-3 工程运行期防治责任范围情况

管理范围名称		防治责任范围面积 (hm^2)
变电站新建工程区	变电站站区	6.45
	进站道路	1.70
	小计	8.15
线路新建工程区	塔基占地区	0.40
合计		8.55

工程运行期间，运行管理单位应将上表所列面积纳入本工程运行期水土流失防治范围，承担水土流失防治主体责任，变电站预制砼块+植草护坡、站区绿化、排水沟、塔

基绿化等水土保持设施亦应纳入日常巡查管理工作范畴，做好管理维护工作。

3.2 弃渣场设置

本项目水土保持方案与实际施工过程中均未设置弃渣场。

3.3 取土场设置

经查阅施工资料、监理资料和现场调查情况，本项目在施工过程中未单独设置取土场。工程建设所需的碎石、片石均在当地料场购买；工程建筑所需的水泥、砖块等在乐山市购买。与批复的水土保持方案中的来源保持一致，未单独设取土场。

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 水土流失防治分区

按项目建设时序、造成水土流失特点及项目主体工程布局，根据本项目批复的水土保持方案报告书，本项目划分为变电站新建工程区和线路新建工程区共 2 个一级防治分区；将变电站新建工程区下分变电站站区、进站道路区、站外附属设施区、站外施工场地区、专项设施改迁建工程区共 5 个二级分区；将线路新建工程区下分塔基及施工临时占地区、牵张场及跨越施工占地区、施工道路区共 3 个二级分区。经查阅施工及监理资料，本项目施工活动严格控制在征占地范围内，按照水土保持相关要求进行了现场管理，验收阶段本项目各防治分区分为变电站新建工程区和线路新建工程区共 2 个一级防治分区；变电站新建工程区下分变电站站区、进站道路区、站外附属设施区、站外施工场地区、专项设施改迁建工程区共 5 个二级分区；线路新建工程区下分塔基及施工临时占地区、牵张场及跨越施工占地区、施工道路区共 3 个二级分区，与批复的水土保持方案保持一致。

3.4.2 方案批复的水土保持措施体系及总体布局

根据批复的水土保持报告书，本项目划分变电站新建工程区和线路新建工程区等 2 个一级防治分区。批复的各分区水土流失防治措施布局情况如下：

1、变电站新建工程区

(1) 变电站站区

主体设计在施工前对站区可剥离表土区域进行表土剥离，在站区内布设了混凝土雨水管、雨水检查井、雨水口、排水管等，在站区生活区地表铺设了透水砖，在施工后期对可绿化区域采取表土回覆措施，在站区可绿化区域铺设草皮，在站区边坡采取预制砼

块+撒草绿化的综合绿化措施，在站区围墙外布设了围墙外排水沟；方案新增在围墙外排水沟末端增设沉沙池，对施工过程中的临时堆土采取土袋拦挡、防雨布遮盖措施，在挖填边坡坡脚永久排水设施位置先建设临时排水设施，实现排水设施的永临结合，并对站区撒播草籽区域采取无纺布遮盖，提高草籽发芽率和保存率。

（2）进站道路区

主体设计在施工前对进站道路可剥离表土区域进行表土剥离，在施工后期对边坡可绿化区域结合边坡绿化措施采取表土回覆措施，在道路填方边坡采取预制砼块+撒草绿化的综合绿化措施、加筋土反包草籽袋护坡和植草护坡等措施，在道路一侧布设道路排水沟；方案新增在道路排水沟末端增设沉沙池，对施工过程中的临时堆土采取防雨布遮盖措施，对挖填边坡坡脚永久排水设施位置先建设临时排水设施，实现排水设施的永临结合，并对边坡绿化区域采取无纺布遮盖，提高草籽发芽率和保存率。

（3）站外附属设施

主体设计在施工前对站外附属设施管沟开挖区域可剥离表土区域进行表土剥离，在施工后期对可绿化和复耕区域结合绿化和复耕措施采取表土回覆措施，站外附属设施包含了变电站站区外的雨水排水管、雨水检查井和站外排水沟；批复方案补充设计对可复耕区域采取复耕措施，对可绿化区域采取撒播草籽绿化措施，对施工过程中管沟开挖的临时堆土采取土袋拦挡、防雨布遮盖措施，并对绿化区域采取无纺布遮盖，提高草籽发芽率和保存率。

（4）站外施工场地

批复方案补充设计在施工前对站外施工场地中的施工营地可剥离表土区域进行表土剥离，在施工后期对可复耕和绿化区域结合绿化和复耕措施采取了表土回覆措施，在施工结束后对施工场地采取土地整治措施，对可复耕区域采取复耕措施，对可绿化区域采取撒播草籽绿化措施，对施工过程中对表土临时堆场采取临时拦挡设施、临时排水沟、临时沉沙池、临时绿化、防雨布遮盖等措施，并对绿化区域采取了无纺布遮盖，提高草籽发芽率和保存率。

（5）专项设施改迁建工程区

主体设计对还建道路填方边坡采取了植草护坡措施；批复方案补充设计在施工前对专项设施改迁建工程还建道路中可剥离表土区域进行表土剥离，在还建道路边坡侧设置道路排水沟和沉沙池，在施工结束后对场地采取土地整治措施，在施工后期对可绿化区

域结合绿化措施采取表土回覆措施，对可绿化区域采取撒播草籽绿化，在施工过程中对临时堆土采取土袋拦挡、防雨布遮盖等措施，并对绿化区域采取无纺布遮盖，提高草籽发芽率和保存率。

2、线路新建工程区

(1) 塔基及施工临时占地区

主体设计在施工前对塔基永久占地可剥离表土区域进行表土剥离，在施工后期对塔基永久占地结合绿化措施采取表土回覆措施；批复方案补充设计在施工结束后对永久占地进行土地整治，对临时占地可复耕区域采取复耕措施，对施工过程中的灌注桩施工设置泥浆沉淀池，对临时堆土采取土袋拦挡、临时排水沟、临时沉沙凼、防雨布遮盖措施，对机械碾压区域采取铺设草垫进行隔离防护。

(2) 牵张场及跨越施工占地区

批复方案补充设计在施工过程中对机械碾压区域采取铺设草垫措施，在施工结束后对占地区可复耕区域采取复耕措施。

(3) 施工道路区

批复方案补充设计在施工前对施工道路开挖区域可剥离表土区域进行表土剥离，在施工结束后对占地区采取表土回覆和复耕措施，对可绿化区域采取撒播草籽绿化措施，对施工道路靠坡一侧采取临时排水沟、临时沉沙凼措施，对不开挖的需机械碾压区域采取铺设草垫进行隔离防护，施工过程对临时边坡采取临时绿化及苫盖措施；施工结束后对绿化区域采取无纺布遮盖，提高草籽发芽率和保存率。

3.4.3 实际实施的水土保持措施体系及总体布局

本项目根据不同防治分区，针对分区水土流失防治的需要，采取了工程措施、植物措施和临时措施相结合的方式防治水土流失，分区措施布局及分析情况如下：

1、变电站新建工程区

(1) 变电站站区

施工单位在施工前对站区可剥离表土区域进行了表土剥离，在站区内布设了混凝土雨水管、雨水检查井、雨水口、排水管等，在站区生活区地表铺设了透水砖，在施工后期对可绿化区域采取表土回覆措施，对站区可绿化区域进行植草绿化，在站区边坡采取预制砼块+撒草绿化的综合绿化措施，在站区围墙外布设了围墙外排水沟；在围墙外排水沟末端增设沉沙池，沉沙池出口接混凝土排水管；对施工过程中的临时堆土采取土袋

拦挡、防雨布遮盖措施，对裸露边坡采取了密目网苫盖，在挖填边坡坡脚永久排水设施位置先建设临时排水设施，实现排水设施的永临结合，并对站区撒播草籽区域采取无纺布遮盖，提高草籽发芽率和保存率。

（2）进站道路区

施工单位在施工前对进站道路可剥离表土区域进行了表土剥离，在施工后期对边坡可绿化区域结合边坡绿化措施采取表土回覆措施，在道路填方边坡采取预制砼块+撒草绿化的综合绿化措施、加筋土反包草籽袋护坡和植草护坡等措施，在道路一侧布设道路排水沟；在道路排水沟末端布置了沉沙池，对施工过程中的临时堆土采取防雨布遮盖措施，对裸露边坡采取了密目网苫盖，对挖填边坡坡脚永久排水设施位置先建设了临时排水设施，实现排水设施的永临结合，并对边坡绿化区域采取无纺布遮盖，提高草籽发芽率和保存率。

（3）站外附属设施区

施工单位在施工前对站外附属设施管沟开挖区域可剥离表土区域进行表土剥离，在施工后期对可绿化和复耕区域结合绿化和复耕措施采取表土回覆措施，站外附属设施包含了变电站站区外的雨水排水管、雨水检查井和站外排水沟；对区域采取了撒播草籽、复耕等措施进行迹地恢复。

（4）站外施工场地区

施工单位在施工前对站外施工场地中的施工营地可剥离表土区域进行表土剥离，在施工后期对可复耕区域结合复耕措施采取了表土回覆措施，在施工结束后对施工场地采取土地整治措施，对区域采取了复耕措施进行迹地恢复，对施工过程中对表土临时堆场采取临时拦挡设施、临时排水沟、临时沉沙池、临时绿化、防雨布遮盖等措施。

（5）专项设施改迁建工程区

施工单位对还建道路新建段填方边坡采取了植草护坡措施；在施工前对专项设施改迁建工程可剥离表土区域进行了表土剥离，在还建道路边坡侧设置道路排水沟和沉沙池，在施工结束后对场地采取土地整治措施；在施工后期对可绿化区域结合绿化措施采取表土回覆措施，对可绿化区域采取撒播草籽绿化，在施工过程中对临时堆土采取土袋拦挡、防雨布遮盖等措施，并对绿化区域采取无纺布遮盖，提高草籽发芽率和保存率。

2、线路新建工程区

（1）塔基及施工临时占地区

施工单位在施工前对塔基永久占地可剥离表土区域进行表土剥离，在施工后期对塔基永久占地结合绿化措施采取表土回覆措施；在施工结束后对永久占地进行土地整治，对临时占地的可复耕区域采取复耕措施，其他区域根据占地类型采取了撒播草籽、栽植灌木等方式进行迹地恢复；施工过程中的在灌注桩施工区域布置了泥浆沉淀池，对临时堆土采取土袋拦挡、防雨布遮盖措施，对机械碾压区域采取铺设草垫进行隔离防护。

（2）牵张场及跨越施工占地区

在施工过程中对机械碾压区域采取铺设草垫措施，在施工结束后对跨越场进行了土地整治，并采取了撒播草籽、栽植灌木等措施进行迹地恢复。

（3）施工道路区

施工单位在施工前对施工道路开挖区域可剥离表土区域进行表土剥离，在施工结束后对占地区采取土地整治、表土回覆和复耕措施，对可绿化区域采取了撒播草籽、栽植灌木等措施进行迹地恢复；对不开挖的需机械碾压区域采取铺设草垫进行隔离防护，施工过程对临时边坡采取了苫盖措施；施工结束后对绿化区域采取无纺布遮盖，提高草籽发芽率和保存率。

实际实施的水土保持措施布局与方案对比见表 3-4。

表 3-4 本项目各防治分区水土保持措施总体布局对比情况表

防治分区		措施类型	方案批复	实际实施	变化情况	评价
变电站新建工程	变电站站区	工程措施	表土剥离、绿化覆土、铺设透水砖、预制砼块+撒播草籽、站区混凝土雨水管、PVC 排水管、雨水检查井、雨水口、围墙外排水沟、沉沙池	表土剥离、绿化覆土、铺设透水砖、预制砼块+撒播草籽、站区混凝土雨水管、PVC 排水管、雨水检查井、雨水口、围墙外排水沟、沉沙池	与水保方案保持一致	实施的水土保持措施布局基本合理，目前运行效果良好，措施运行正常，能够正常发挥水土保持功能。
		植物措施	草皮铺设	植草绿化	实际施工中站内绿化由草皮铺设改为植草绿化	
		临时措施	土袋拦挡、临时排水沟、临时沉沙凼、防雨布苫盖、无纺布苫盖	土袋拦挡、临时排水沟、临时沉沙凼、防雨布苫盖、密目网苫盖（6 针、2000 目）、无纺布苫盖	实际施工中部分防雨布苫盖改为了密目网苫盖（6 针、2000 目）	
	进站道路	工程措施	表土剥离、绿化覆土、砖预制砼块+撒播草籽、道路排水沟、沉沙池	表土剥离、绿化覆土、砖预制砼块+撒播草籽、道路排水沟、沉沙池	与水保方案保持一致	
		植物措施	加筋土反包草籽袋护坡、植草护坡	加筋土反包草籽袋护坡、植草护坡	与水保方案保持一致	
		临时措施	临时排水沟、临时沉沙凼、防雨布苫盖、无纺布苫盖	临时排水沟、临时沉沙凼、防雨布苫盖、密目网苫盖（6 针、2000 目）、无纺布苫盖	实际施工中部分防雨布苫盖改为了密目网苫盖（6 针、2000 目）	
	站外附属设施	工程措施	表土剥离、绿化覆土、混凝土排水管、雨水检查井、站外排水沟、复耕、土地整治	表土剥离、绿化覆土、混凝土排水管、雨水检查井、站外排水沟、复耕、土地整治	与水保方案保持一致	
		植物措施	撒播草籽	撒播草籽	与水保方案保持一致	
		临时措施	土袋拦挡、防雨布苫盖、无纺布苫盖	土袋拦挡、防雨布苫盖、无纺布苫盖	与水保方案保持一致	
	站外施工场地	工程措施	表土剥离、绿化覆土、复耕、土地整治	表土剥离、绿化覆土、复耕、土地整治	与水保方案保持一致	
		植物措施	撒播草籽	撒播草籽	与水保方案保持一致	

	专项设施迁建	临时措施	土袋拦挡、临时排水沟、临时沉沙凼、防雨布苫盖、无纺布苫盖、临时绿化	土袋拦挡、临时排水沟、临时沉沙凼、防雨布苫盖、无纺布苫盖、临时绿化	与水保方案保持一致
		工程措施	表土剥离、绿化覆土、土地整治、道路排水沟、沉沙池	表土剥离、绿化覆土、土地整治、道路排水沟、沉沙池	与水保方案保持一致
		植物措施	植草护坡、撒播植草	植草护坡、撒播植草	与水保方案保持一致
		临时措施	土袋拦挡、防雨布苫盖、无纺布苫盖	土袋拦挡、防雨布苫盖、无纺布苫盖	与水保方案保持一致
线路新建工程	塔基及施工临时占地	工程措施	表土剥离、绿化覆土、复耕、土地整治	表土剥离、绿化覆土、复耕、土地整治	与水保方案保持一致
		植物措施	撒播草籽	撒播草籽、栽植灌木	对占用林地区域增加栽植灌木措施
		临时措施	泥浆沉淀池、土袋拦挡、防雨布苫盖、铺设草垫	泥浆沉淀池、土袋拦挡、防雨布苫盖、铺设草垫	与水保方案保持一致
	牵张场及跨越场施工占地	工程措施	复耕	土地整治	实际施工中牵张场、跨越场位置有所调整，占用土地为林地及草地，根据项目实际情况，复耕改为土地整治并进行迹地恢复
		植物措施		撒播草籽、栽植灌木	
		临时措施	铺设草垫	铺设草垫	与水保方案保持一致
	施工道路	工程措施	表土剥离、绿化覆土、复耕	表土剥离、绿化覆土、复耕、土地整治	实际施工中对施工道路进行了优化调整，占用耕地面积减少，林地、草地面积增加，增加土地整治、栽植灌木措施
		植物措施	撒播草籽	撒播草籽、栽植灌木	
		临时措施	临时绿化、密目网苫盖、无纺布苫盖、铺设草垫	密目网苫盖（6针、2000目）、无纺布苫盖、铺设草垫	与水保方案保持一致

水土保持措施总体布局分析评价：

经查阅设计、施工档案及相关验收资料，并进行了实地调查，验收组认为本工程水土流失防治措施总体布局符合水土保持设计体系框架，各项水土保持工程措施、植物措施、临时措施得以贯彻落实。建设单位重视水土保持设施验收工作，及时委托验收单位开展工作，对验收单位提出的意见充分重视，从而保证了批复水保方案各项措施的落实，确保了水土流失防治措施体系的完整性和有效性及各项措施综合防治效果的显现。

综上所述，本工程总体上按照水土保持方案及批复文件的要求实施了水土保持措施，水土流失防治分区和水土流失防治措施总体布局合理。目前，工程水土流失防治责任范围内工程措施防护基本到位，工程建设引起的水土流失得到了较好的控制，未发生较严重的水土流失情况，生态环境得到良好改善。

3.5 水土保持设施完成情况

为了做好本项目水土保持工程的建设工作，建设单位将水土保持工程的施工、施工材料采购和供应等纳入了主体工程管理程序中。在依法实施招标、评标工作的基础上，选择具有相应资质的监理单位、施工队伍及材料供应商。工程监理单位是具有丰富监理经验、监理业绩优良、监理信誉良好的专业咨询机构。施工单位亦是具有相应资质、技术过硬、信誉良好、实力雄厚的中型企业，自身的质量保证体系较为完善。项目建设过程中基本落实了方案批复的水土保持措施，具体如下所示。

3.5.1 水土保持措施总体完成情况

本工程各项水土保持措施完成情况如下：

1、工程措施

本项目完成的水土保持工程措施包括：表土剥离、绿化覆土、土地整治、复耕、道路排水沟、沉沙池、站外排水沟、混凝土排水管、雨水检查井、铺设透水砖、预制砼块+撒播草籽、站区混凝土雨水管、PVC 排水管、雨水口、围墙外排水沟；

2、植物措施

本项目完成的水土保持植物措施主要为：加筋土反包草籽袋护坡、植草护坡、撒播草籽、栽植灌木；

3、临时措施

本项目完成的水土保持临时措施包括：临时绿化、密目网苫盖、无纺布苫盖、铺设草垫、防雨布苫盖、泥浆沉淀池、土袋拦挡、临时排水沟、临时沉沙凼。

3.5.2 各防治分区水土保持措施完成情况

各项水土保持措施与主体工程同时施工，工程各水土流失防治分区内水土保持措施完成情况详见措施工程量表 3-5。

表 3-5 工程实际实施水土保持措施工程量汇总表

措施类型	防治分区	措施名称及单位	措施量	实施时间
工程措施	变电站工程—变电站站区	表土剥离(万 m³)	1.39	2023 年 1 月
		表土回覆(万 m³)	1.39	2023 年 6 月
		透水铺装(hm²)	0.24	2023 年 10 月
		预制砼+撒草(hm²)	1.02	2023 年 4 月~6 月
		混凝土雨水管(m)	2924.81	2023 年 4 月~6 月
		PVC 排水管(m)	100.48	
		雨水检查井(座)	124	
		雨水口(个)	129	
		围墙外排水沟(m)	949	
		沉沙池(个)	1	
	变电站工程—进站道路区	表土剥离(万 m³)	0.30	2023 年 1 月
		表土回覆(万 m³)	0.30	2023 年 4 月
		预制砼+撒草(hm²)	0.33	2023 年 4 月~6 月
		道路排水沟(m)	445	2023 年 4 月
		沉沙池(个)	1	2023 年 4 月
	变电站工程—站外附属设施区	表土剥离(万 m³)	0.01	2023 年 1 月、2023 年 11 月
		表土回覆(万 m³)	0.01	2023 年 4 月、2023 年 11 月
		混凝土排水管(m)	20	2023 年 10 月
		雨水检查井(座)	1	2023 年 10 月
		站外排水沟(m)	58	2023 年 10 月
		复 耕(hm²)	0.03	2023 年 4 月
		土地整治(hm²)	0.04	2023 年 4 月、2023 年 11 月
	变电站工程—站外施工场地区	表土剥离(万 m³)	0.08	2023 年 1 月
		表土回覆(万 m³)	0.08	2023 年 4 月
		土地整治(hm²)	0.25	2023 年 4 月
		复 耕(hm²)	0.33	2023 年 12 月
	变电站工程—专项设施改迁建区	表土剥离(万 m³)	0.04	2023 年 1 月、2023 年 10 月
		表土回覆(万 m³)	0.04	2023 年 1 月、2023 年 10 月
		道路排水沟(m)	83	2023 年 10 月
		沉沙池(个)	1	2023 年 10 月
		土地整治(hm²)	0.13	2023 年 10 月
	线路工程—塔基及临时施工区	表土剥离(万 m³)	0.15	2023 年 4 月
		表土回覆(万 m³)	0.15	2023 年 9 月
		土地整治(hm²)	1.27	2023 年 9 月
		复 耕(hm²)	0.10	2023 年 9 月
	线路工程—牵张场及跨越施工区	土地整治(hm²)	0.21	2023 年 9 月

措施类型	防治分区	措施名称及单位	措施量	实施时间
植物措施	线路工程—施工道路区	表土剥离(万 m ³)	0.16	2023 年 4 月
		表土回覆(万 m ³)	0.16	2023 年 9 月
		土地整治(hm ²)	0.50	2023 年 9 月
		复 耕(hm ²)	0.25	2023 年 9 月
	变电站工程—变电站站区	植草绿化(hm ²)	2.55	2023 年 7 月
	变电站工程—进站道路区	加筋土反包草籽袋护坡(hm ²)	0.30	2023 年 3 月
		植草护坡(hm ²)	0.01	2023 年 4 月
	变电站工程—站外附属设施区	撒播草籽(hm ²)	0.04	2023 年 4 月、2023 年 11 月
	变电站工程—站外施工场地区	撒播草籽(hm ²)	0.25	2023 年 4 月
	变电站工程—专项设施改迁建区	植草护坡(hm ²)	0.02	2023 年 1 月、2023 年 11 月
		撒播草籽(hm ²)	0.11	
	线路工程—塔基及施工临时占地	撒播草籽(hm ²)	1.27	2023 年 9 月
		栽植灌木(hm ² , 栽植密度 2500 株/hm ²)	0.61	
	线路工程—施工道路区	撒播草籽(hm ²)	0.50	2023 年 9 月
		栽植灌木(hm ² , 栽植密度 2500 株/hm ²)	0.08	
	线路工程—牵张场及跨越施工区	撒播草籽(hm ²)	0.21	2023 年 9 月
		栽植灌木(hm ² , 栽植密度 2500 株/hm ²)	0.10	
临时措施	变电站工程—变电站站区	土袋拦挡(m)	757	2023 年 1 月
		临时排水沟(m)	605	2023 年 1 月
		临时沉沙凼(个)	4	2023 年 1 月
		防雨布遮盖(hm ²)	0.30	2023 年 1 月
		密目网遮盖(hm ²)	2.13	2023 年 1 月
		无纺布遮盖(hm ²)	1.02	2023 年 7 月
	变电站工程—进站道路区	临时排水沟(m)	445	2023 年 1 月
		临时沉沙凼(个)	1	2023 年 1 月
		防雨布遮盖(hm ²)	0.20	2023 年 1 月
		密目网遮盖(hm ²)	0.51	2023 年 1 月
		无纺布遮盖(hm ²)	0.31	2023 年 4 月
	变电站工程—站外附属设施区	土袋拦挡(m)	20	2023 年 1 月
		防雨布遮盖(hm ²)	0.03	2023 年 1 月
		无纺布遮盖(hm ²)	0.04	2023 年 4 月、2023 年 11 月
	变电站工程—站外施工场地区	临时拦挡(m)	85	2023 年 1 月
		临时排水沟(m)	500	2023 年 1 月
		临时沉沙凼(个)	3	2023 年 1 月
		临时绿化(hm ²)	0.01	2023 年 1 月
		防雨布遮盖(hm ²)	0.33	2023 年 1 月
		无纺布遮盖(hm ²)	0.26	2023 年 1 月、2023 年 12 月
	变电站工程—专项设施改迁建区	土袋拦挡(m)	13	2023 年 1 月
		防雨布遮盖(hm ²)	0.03	2023 年 1 月
		无纺布遮盖(hm ²)	0.13	2023 年 3 月、2023 年 11 月
	线路工程—塔基及临时施工区	泥浆沉淀池(个)	2	2023 年 4 月

措施类型	防治分区	措施名称及单位	措施量	实施时间
		土袋拦挡(m)	140	2023 年 4 月
		防雨布遮盖(hm²)	0.55	2023 年 4 月
		铺设草垫(hm²)	0.10	2023 年 4 月
	线路工程—牵张场及跨越施工区	铺设草垫(hm²)	0.15	2023 年 7 月
	线路工程—施工道路区	密目网遮盖(hm²)	0.40	2023 年 4 月
		无纺布遮盖(hm²)	0.42	2023 年 9 月
		铺设草垫(hm²)	0.20	2023 年 4 月

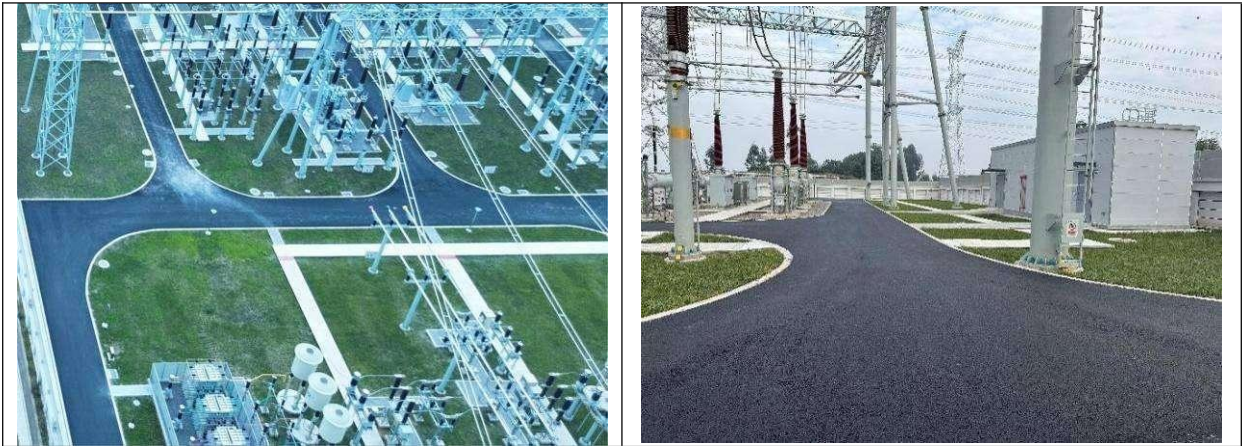


图 3-1 变电站站内绿化、排水等



图 3-2 变电站边坡防护（1）



图 3-3 变电站边坡防护（2）



图 3-4 变电站站外排水（1）



图 3-5 变电站站外排水（2）



施工场地区施工期临时绿化及临时排水设施



图 3-6 施工场地迹地恢复



图 3-7 施工场地复耕

图 3-8 表土临时堆场复耕



图 3-9 进站道路边坡防护



图 3-10 进站道路边坡防护



图 3-11 施工期临时堆土拦挡遮盖防护措施



图 3-12 塔基施工临时占地栽植灌木



图 3-13 塔基施工临时占地复耕



图 3-14 塔基施工临时占地复耕



图 3-15 施工道路施工期边坡遮盖措施



图 3-16 施工道路迹地恢复

3.5.3 方案设计与实际完成的水土保持工程量对比

1、变电站新建工程

表 3-6 变电站新建工程水土保持工程量对比情况表

项目			单位	方案批复	实际完成	变化情况	变化原因	备注
变电站新建工程区	变电站站区	表土剥离	万 m ³	1.26	1.39	+0.13	实际施工中坡度>25° 区域小于方案计列值, 实际可剥离面积增加; 框格梁、站内绿化区域实际覆土厚度增加	水土保持功能未降低
		表土回覆	万 m ³	1.26	1.39	+0.13		
		透水砖	hm ²	0.10		-0.10	实际施工中将透水砖改为了透水混凝土等透水铺装, 且硬化面积增加	水土保持功能未降低
		透水铺装	hm ²		0.24	0.24		
		预制砼+撒草	hm ²	0.97	1.02	+0.05	实际实施护坡面积增加	水土保持功能未降低
		混凝土雨水管	m	1940	2924.81	984.81	实际施工中雨水管布置位置改变, 布置长度增加	水土保持功能未降低
		PVC 排水管	m	150	100.48	-49.52	部分区域改为混凝土雨水管	水土保持功能未降低
		雨水检查井	座	66	124	+58	随混凝土雨水管长度增加而增加	水土保持功能未降低
		雨水口	个	110	129	+19	混凝土雨水管长度增加而增加	水土保持功能未降低
		围墙外排水沟	m	1130	949	-181	变电站围墙外实施混凝土排水沟 949m, 北侧汇水口实施沉沙池 1 处, 顺接站外排水管	水土保持功能未降低
		沉沙池	个	1	1	0		
		草皮铺设	hm ²	3.0		-3.0	站内透水铺装、站内道路等硬化面积增加	水土保持功能未降低
		植草绿化	hm ²		2.55	+2.55		
		土袋拦挡	m	500	757	+257	较方案阶段站内临时堆土堆置位置变化, 临时拦挡数量增加	水土保持功能未降低
		临时排水沟	m	1130	605	-525	实际施工中永临结合布置排水沟, 临时排	水土保持功能未降低

项目			单位	方案批复	实际完成	变化情况	变化原因	备注
							水沟长度减少	
		临时沉沙凼	m	2	4	+2	实际实施沉沙池数量增加	水土保持功能未降低
		防雨布遮盖	hm ²	0.50	0.30	-0.2	实际施工中部分防雨布改为密目网	水土保持功能未降低
		密目网遮盖	hm ²	\	2.13	+2.13	实际施工中对边坡采取了密目网遮盖	
		无纺布遮盖	hm ²	0.97	1.02	+0.05	植草后的边坡面积增加	水土保持功能未降低
	进站道路区	表土剥离	万 m ³	0.32	0.30	-0.02	进站道路占地面积减少, 表土可剥离面积减小	水土保持功能未降低
		表土回覆	万 m ³	0.32	0.30	-0.02	进站道路占地面积减少	水土保持功能未降低
		预制砼+撒草	hm ²	0.30	0.33	+0.03	实际实施护坡面积增加, 均位于 1#进站道路	水土保持功能未降低
		道路排水沟	m	800	445	-355	实际施工中道路排水沟布置在 2#进站道路挖方段内侧和填方段坡脚布置有排水沟, 改造道路利用原有排水系统, 排水沟长度减少	水土保持功能未降低
		沉沙池	个	2	1	-1	实际施工中在 2#进站道路排水沟出口布置 1 个沉沙池	水土保持功能未降低
		加筋土反包草籽袋护坡	hm ²	0.41	0.30	-0.11	实际施工中加筋土反包草籽袋护坡均位于 2#进站道路, 实施面积减少	水土保持功能未降低
		植草护坡	hm ²	0.02	0.01	-0.01	进站道路实施的植草护坡均位于 2#进站道路填方边坡自然放坡处, 实际施工中该区域面积减小	水土保持功能未降低
		临时排水沟	m	800	445	-355	实际施工中永临结合布置临时排水沟, 临时排水沟长度随永久排水沟长度减少而减少	水土保持功能未降低
		临时沉沙凼	个	2	1	-1	实际施工时永久结合布置, 数量随同减少	水土保持功能未降低
		防雨布遮盖	hm ²	0.50	0.20	-0.3	区内临时堆土采用防雨布苫盖, 道路边坡	水土保持功能未降低
		密目网遮盖	hm ²	\	0.51	0.51	采用密目网苫盖	
		无纺布遮盖	hm ²	0.32	0.31	-0.01	实际施工中边坡绿化后采用的无纺布苫盖面积增加	水土保持功能未降低
	站外附属设施区	表土剥离	万 m ³	0.15	0.01	-0.14	实际施工中占地面积减少, 表土剥离数量减少	水土保持功能未降低
		表土回覆	万 m ³	0.15	0.01	-0.14		
		混凝土排水管	m	200	20	-180	实际施工中排水管结合自然沟道布置, 长度大幅减少	水土保持功能未降低

3 水土保持方案实施情况

项目			单位	方案批复	实际完成	变化情况	变化原因	备注
站外施工场地区		雨水检查井	座	7	1	-6	实际施工中仅在混凝土排水管入口处布置雨水检查井（兼做沉沙池）	水土保持功能未降低
		站外排水沟	m	120	58	-62	实际施工中占地面积减少，相应措施减少	水土保持功能未降低
		复耕	hm ²	1.71	0.03	-1.68	实际施工中占地面积减少，相应措施减少	水土保持功能未降低
		土地整治	hm ²	0.66	0.04	-0.62	实际施工中占地面积减少，相应措施减少	水土保持功能未降低
		撒播草籽	hm ²	0.66	0.04	-0.62	实际施工中占地面积减少，相应措施减少	水土保持功能未降低
		土袋拦挡	m	500	20	-480	区内临时堆土主要为基础开挖及表土，实际施工中占地面积大幅减少，表土数量大幅减少，相应防护措施减少；绿化面积减少，使无纺布遮盖面积减少	水土保持功能未降低
		防雨布遮盖	hm ²	1.38	0.03	-1.35		
		无纺布遮盖	hm ²	0.66	0.04	-0.62		
		表土剥离	万 m ³	0.17	0.08	-0.09	占地面积减少	水土保持功能未降低
		表土回覆	万 m ³	0.17	0.08	-0.09	占地面积减少	水土保持功能未降低
		土地整治	hm ²	0.71	0.25	-0.46	占地面积减少	水土保持功能未降低
		复耕	hm ²	0.62	0.33	-0.29	占地面积减少	水土保持功能未降低
		撒播草籽	hm ²	0.71	0.25	-0.46	实际施工中，占地面积减少	水土保持功能未降低
		临时拦挡	m	176	85	-91	占地面积减少，临时堆土数量减少，相应防护措施数量减少	水土保持功能未降低
		临时截水沟	m	551	500	-51	占地面积减少，相应防护措施数量减少	水土保持功能未降低
		临时沉沙池	个	6	3	-3	占地面积减少，相应防护措施数量减少	水土保持功能未降低
		临时绿化	hm ²	0.54	0.01	-0.53	占地面积减少，相应措施数量减少	水土保持功能未降低
		防雨布遮盖	hm ²	0.54	0.33	-0.21	占地面积减少，相应防护措施数量减少	水土保持功能未降低
		无纺布遮盖	hm ²	0.71	0.26	-0.45	占地面积减少，相应防护措施数量减少	水土保持功能未降低
专项设施迁改工程区		表土剥离	万 m ³	0.09	0.04	-0.05	实际施工中，还建道路分为路面恢复、新建、路面硬化3部分，其中路面恢复和路面硬化段不具备表土剥离条件，且无施工边坡；因此可剥离面积减少、覆土面积减少	水土保持功能未降低
		表土回覆	万 m ³	0.09	0.04	-0.05		
		道路排水沟	m	454	83	-371	实际施工结合已有排水设施布设，措施数量减少	水土保持功能未降低
		沉沙池	个	3	1	-2	随排水沟数量减少	水土保持功能未降低

项目			单位	方案批复	实际完成	变化情况	变化原因	备注
		土地整治	hm ²	0.14	0.13	-0.01	实际施工中还建道路路线改变，仅新建段边坡需进行治理，相应恢复措施数量减少	水土保持功能未降低
		植草护坡	hm ²	0.03	0.02	-0.01		
		撒播草籽	hm ²	0.14	0.11	-0.03		
		土袋拦挡	m	100	13	-87	实际施工中，临时堆土数量减少，防护措施减少	水土保持功能未降低
		防雨布苫盖	hm ²	0.05	0.03	-0.02	实际施工中还建道路路线改变，仅新建段边坡需进行防护，相应措施数量减少	水土保持功能未降低
		无纺布苫盖	hm ²	0.17	0.13	-0.04		

2、线路新建工程

表 3-7 线路新建工程水土保持工程量对比情况表

项目			单位	方案批复	实际完成	变化情况	变化原因	备注
线路新建工程区	塔基及施工临时占地区	表土剥离	万 m ³	0.10	0.15	+0.05	实际施工中，机械设备进场施工对部分临时占地扰动较大，施工过程中对该区域表土进行了剥离、回覆	水土保持功能未降低
		表土回覆	万 m ³	0.10	0.15	+0.05		水土保持功能未降低
		土地整治	hm ²	0.40	1.27	+0.87	实际施工中对恢复林草面积增加，相应土地整治面积增加	水土保持功能未降低
		复耕	hm ²	0.81	0.10	-0.71	实际施工中临时占地面积增加，施工单位根据原占地类型进行迹地恢复，其中复耕面积减少，撒播草籽、栽植灌木面积增加	水土保持功能未降低
		撒播草籽	hm ²	0.40	1.27	+0.87		水土保持功能未降低
		栽植灌木	hm ²		0.61	+0.61		
		泥浆沉淀池	个	3	2	-1		水土保持功能未降低
		土袋拦挡	m	500	140	-360	实际施工中堆土更加集中，拦挡措施长度减少	水土保持功能未降低
		防雨布苫盖	hm ²	0.21	0.55	+0.34	占地面积增加，苫盖面积增加	水土保持功能未降低
		铺设草垫	hm ²	0.70	0.10	-0.6	实际施工中部分区域采用防雨布替代了草垫	水土保持功能未降低
	牵张场及跨越施工占地区	复耕	hm ²	0.26		-0.26	实际施工中，对牵张场、跨越场位置进行了调整，未占用耕地；根据原占地类型进行迹地恢复	水土保持功能未降低
		土地整治	hm ²		0.21	+0.21		
		撒播草籽	hm ²		0.21	+0.21		
		栽植灌木	hm ²		0.10	+0.1		
		铺设草垫	hm ²	0.16	0.15	-0.01	占地面积减少	水土保持功能未降低
	施工道路区	表土剥离	万 m ³	0.18	0.16	-0.02	占地面积减少	水土保持功

							能未降低
	表土回覆	万 m ³	0.18	0.16	-0.02	实际施工中施工便道路线进行了优化调整,占地面积减少,根据原占地类型进行迹地恢复	水土保持功能未降低
	土地整治	hm ²		0.50	+0.5		
	复耕	hm ²	0.58	0.25	-0.33		水土保持功能未降低
	撒播草籽	hm ²	0.25	0.50	+0.25		
	栽植灌木	hm ²		0.08	+0.08		
	临时绿化	hm ²	0.31	0	-0.31	实际施工中未实施临时绿化	水土保持功能未降低
	防雨布苫盖	hm ²	0.31		-0.31	实际施工中施工道路边坡采用密目网进行苫盖;绿化面积增加	水土保持功能未降低
	密目网遮盖	hm ²		0.40	+0.40		
	无纺布遮盖	hm ²	0.25	0.42	+0.17		
	铺设草垫	hm ²	0.10	0.20	+0.10	实际施工增加了部分路面铺设的草垫	水土保持功能未降低

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 批复水土保持投资

批复的水土保持总投资为 914.49 万元,其中主体工程中已列具有水土保持功能措施投资 637.75 万元,方案新增投资 276.74 万元。水土保持投资中工程措施费为 553.64 万元,植物措施费为 124.04 万元,施工临时工程费为 94.23 万元,独立费用为 99.17 万元(含建设管理费 2.68 万元,科研勘测设计费 25.01 万元,工程建设监理费 2.72 万元,水土保持监测费 28.21 万元,水土保持设施验收费 35.54 万元,招标代理服务费 5.00 万元),基本预备费为 23.33 万元,水土保持补偿费 20.085 万元。

3.6.2 工程实际水土保持投资

乐山南 500 千伏输变电工程实际水土保持总投资为 763.25 万元,其中工程措施费用 544.77 万元,植物措施费用 48.10 万元,临时措施费用 56.08 万元,独立费用为 94.21 万元,水土保持补偿费 20.085 万元。

表 3-8 工程水土保持措施投资对比情况表

序号	项目	水保方案设计投资(万元)	实际完成投资(万元)	变化情况(万元)
1	第一部分工程措施	553.64	544.77	-8.87
1.1	变电站站区	388.56	427.17	38.61
1.2	进站道路	100.43	83.56	-16.87
1.3	站外附属设施	26.36	7.77	-18.59
1.4	站外施工场地	9.39	4.27	-5.12
1.5	专项设施迁建	13.47	5.58	-7.89
1.6	塔基及施工临时占地	6.25	8.23	1.98
1.7	牵张场及跨越场施工占地	0.44	0.27	-0.17
1.8	施工道路	8.74	7.92	-0.82
2	第二部分植物措施	124.04	48.10	-75.94

序号	项目	水保方案设计投资（万元）	实际完成投资（万元）	变化情况（万元）
2.1	变电站站区	105	21.26	-83.74
2.2	进站道路	17.18	11.30	-5.88
2.3	站外附属设施	0.55	0.03	-0.52
2.4	站外施工场地	0.59	0.21	-0.38
2.5	专项设施迁建	0.18	0.11	-0.07
2.6	塔基及施工临时占地	0.33	11.51	11.18
2.7	牵张场及跨越场施工占地		1.89	1.89
2.8	施工道路	0.21	1.79	1.58
3	第三部分临时措施	94.23	56.08	-38.15
3.1	变电站站区	17.16	31.22	14.06
3.2	进站道路	5.67	5.64	-0.03
3.3	站外附属设施	21.61	5.44	-16.17
3.4	站外施工场地	29.25	0.83	-28.42
3.5	专项设施迁建	2.71	0.91	-1.80
3.6	塔基及施工临时占地	14.15	7.27	-6.88
3.7	牵张场及跨越场施工占地	0.74	0.63	-0.11
3.8	施工道路	2.14	4.14	2.00
3.9	其他临时工程	0.8		-0.80
4	第四部分 独立费用	99.17	94.21	-4.96
4.1	建设管理费	2.68	2.68	0.00
4.2	水土保持监理费	2.72	2.72	0.00
4.3	科研勘测设计费	25.01	25.01	0.00
4.4	水土保持监测费	28.21	31	2.79
4.5	水土保持设施验收报告编制费	35.54	27.8	-7.74
4.6	招标代理服务费	5	5	0.00
5	基本预备费	23.33		-23.33
6	水土保持补偿费	20.085	20.085	0.00
7	水土保持总投资	914.49	763.25	-151.25

3.6.3 投资变化及原因分析

本工程实际完成水土保持总投资共计 763.25 万元，较水土保持方案计列的水土保持投资减少了 151.25 万元。投资变化及原因分析如下：

（1）工程措施投资变化及原因分析

工程措施投资变化的主要原因是实际施工中变电站站区表土剥离工程量、回覆工程量、混凝土雨水管工程量增加，工程措施投资相应增加 38.61 万元；实际施工中站外施工场地区域、进站道路区域、专项设施迁建区域、站外附属设施区域占地面积大幅减小，表土剥离、表土回覆、排水、土地整治、复耕等各项工程措施数量减少，投资共计减少 48.47 万元；塔基及施工临时占地区实际施工中征占地面积增加，使各项工程措施工程量增加，投资增加 1.98 万元；牵张场及跨越场施工占地、施工道路等区域占地面积减小，

各项工程措施数量减少，投资减少 0.99 万元。

综上，水土保持工程措施实际总投资比批复投资减少 8.87 万元。

（2）植物措施投资变化及原因分析

植物措施投资变化的主要原因是变电站站区铺设草皮改为植草绿化，植物措施投资减少 83.74 万元；进站道路加筋土反包草籽袋护坡、植草护坡数量减少，投资减少 5.88 万元；站外施工场地区域、专项设施迁建区域、站外附属设施区域占地面积减少，相应恢复面积减少，投资减少 0.97 万元；实际施工中塔基及施工临时占地区、牵张场及跨越场施工占地、施工道路等区域绿化面积增加，且部分撒播草籽改为了栽植灌木，植物措施投资增加 14.65 万元。

综上，水土保持植物措施实际投资比批复投资减少 75.94 万元。

（3）临时措施投资变化及原因分析

临时措施投资变化原因主要是变电站站区拦挡、沉沙、苫盖等措施工程量增加，投资增加 14.06 万元；进站道路临时排水采取永临结合布置，工程量大幅减少，道路边坡苫盖措施改为密目网，使投资减少 0.03 万元；站外施工场地区域、专项设施迁建区域、站外附属设施区域占地面积大幅减少，相应临时防护措施减少，临时措施投资共计减少 46.39 万元；塔基及施工临时占地区临时堆土更集中，拦挡措施数量减少，部分区域采用防雨布代替了草垫，临时措施投资共计减少 6.88 万元；牵张场及跨越施工占地区占地面积减少，相应防护措施减少，临时措施投资共计减少 0.11 万元；施工道路绿化面积增加，采取的无纺布苫盖面积增加，实际施工中采取的铺设草垫面积增加，临时措施投资共计增加 2.00 万元。

综上，水土保持临时措施实际投资比批复投资减少了 38.15 万元。

（4）独立费用变化及原因分析

水土保持监测费、设施验收报告编制费根据实际发生费用有一定的变化。工程实际完成的独立费用减少了 4.96 万元。

（5）基本预备费

基本预备费按照实际发生列支，已全部计入主体工程中，未单独计列，此项措施较方案减少 23.33 万元。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

乐山南 500 千伏输变电工程建设过程中，全面地实行了项目法人负责制、招标投标制、建设项目监理制和合同管理制。工程建设中严格执行《建筑法》《合同法》《招标投标法》等有关法律法规。贯彻国家《建设工程质量管理条例》《建设工程勘察设计管理条例》和《工程建设标准强制性条文》以及《关于特大安全事故行政追究的规定》，实行以项目质量业主负责、监理单位控制、设计和施工单位保证和政府部门监督、技术权威单位咨询为基础、相互检查、相互协调补充为保证的质量管理体制。在公司统一指导下，所有工程进行招标，择优选择施工队伍；委托具有丰富电力建设监理经验的监理公司，对工程进行全过程监理；选择主体工程监理单位承担本工程的水土保持监理工作；在工程开工前办理工程质量监督手续，确保工程质量处于受控状态。

4.1.1 建设单位

建设单位按照先进的管理模式和理念，建立了各部门的岗位责任制度，以及各种规章制度，保证机构的有效运行和工程建设按预定目标有序进行。本工程将水土保持措施纳入主体工程，按照国家法律法规和规程规范，严格执行项目法人责任制、招标投标制、建设监理制、合同管理制。同时根据工程建设需要，将工程质量、工作进度、工程投资管理渗透到建设全过程，确保工程建设的顺利进行。工程建设实现高效率、高质量、高速度、低成本，使工程质量达到 100%合格。

建设单位对乐山南 500 千伏输变电工程的管理坚持“业主是核心、设计是灵魂、监理是关键、承包商是保证、地方是保障”的原则。一是强调业主在工程建设中的主导、控制和协调作用；二是坚持对监理工作实行定期检查考核，加强了现场技术力量和巡查、旁站，保证了现场工作的需要；三是通过开展履约考核等活动，强化了安全、质量、进度、投资、环保水保及文明施工管理；四是充分发挥了设计的龙头作用，强化设计质量，确保了设计图纸、设计文件、现场服务满足建设需要；五是紧紧依靠地方，坚持“理解、互信、共赢”的原则，加强与地方的沟通协调，为工程建设创造良好的外部环境。建设单位建立完善的质量管理工作制度，工程各参建方的质量得到了保证。

4.1.2 设计单位

本工程主体设计单位为四川电力设计咨询有限责任公司，设计单位主要负责优化设计方案，确保图纸质量。其管理体系如下：

（1）严格按照国家、行业建设法规、技术规程、标准、合同及批复的水土保持方案报告书进行设计，为工程的质量管理和质量监督提供技术支持。

（2）建立健全设计质量保证体系，层层落实质量责任制，签订质量责任书，并报建设单位核备。加强设计过程质量控制，按规定履行设计文件及施工图纸的审核、会签批准制度，确保设计成果的正确性。

（3）严格履行施工图设计合同，按批准的供图计划及工程进度要求提供合格的设计文件和施工图纸。

（4）派设计代表进驻现场，对施工过程中参建各方发现并提出的设计问题及时进行检查、协调和处理，对因设计造成的质量事故提出相应的技术处理方案。

（5）主体设计单位按照水保“三同时”要求完成主体工程的环水保设计，并对设计质量负责。

（6）根据工程进展及现场实际情况，及时做出相应水保设计优化与调整。

（7）加强现场设计服务，对相关单位反映的水保问题及建议，及时处理并反馈设计意见。

（8）在各阶段验收中，对施工质量是否满足设计要求提出评价。

（9）按照建设单位要求，完成竣工资料编制。

4.1.3 监理单位

本项目在建设过程中委托主体工程监理将水土保持工作纳入其工作范围。监理单位受托对工程质量进行全面控制，实行总监负责制，对所监理的工程承担监理责任。各监理单位建立健全质量控制体系，制定了监理规划、细则制度和岗位职责。并规定了监理程序，所运用的常规检测技术和方法等。

监理单位严格执行国家法律、水利行业法规、技术标准，严格履行监理合同，派出专人组成监理项目部，按照监理单位管理体系开展监理工作，有效保证水土保持工程的投资、进度、质量控制。

监理单位监督施工单位按技术规范、施工图纸及批准的施工方法和工艺施工要求，对施工过程中的资源配置、工作情况和质量问题等进行核查，并详细记录。

监理单位对水土保持工程施工过程从所用材料到工程质量进行全面监理，同时还承担必要的合同管理、信息管理、工程技术管理、资料收集和资料整编等工作。其管理体系如下：

（1）严格执行国家法律、法规和技术标准，严格履行监理合同，代表建设单位对施工质量实施监理，对施工质量负有监督、控制、检查责任，并对施工质量承担监理责任。

（2）根据工程施工需要，配备了经济、材料检验、测量、混凝土、基础处理、水土保持等一系列专业技术监理工程师，监理工程师均持证上岗，一般监理人员都经过岗前培训。

（3）从保证工程质量及全面履行工程承建合同出发，对工程建设实施过程中的设计质量负有核查、签发施工图纸及文件的责任；审查批准施工单位提交的施工组织设计、施工措施等文件。

（4）采取文件审查、宣传培训、巡视检查、跟踪检查、发布文件、工作报告、测量检查、感观检查、质量评定、协调解决等形式，按作业程序及时跟班到位进行监督检查；对达不到质量要求的工程不签字，并责令返工，向建设单位报告。

（5）水土保持监理主要审查施工单位的质量体系，施工组织设计、环境保护与水土保持工作实施细则，检查施工水土保持技术文件交底情况，检查施工单位水土保持组织机构建设情况及管理制度制定情况，督促施工单位进行全面质量管理。

（6）针对工程存在的重大问题及需要协调解决的事宜，以《监理工作联系单》或《监理文函》形式上报建设指挥部及现场指挥部，并协助建设指挥部及现场指挥部完成相应问题的处置，以《问题整改通知单》要求责任单位限期整改完毕，并对整改情况进行跟踪检查。

（7）根据水土保持监理工作开展情况，及时记录完成监理日志、监理巡查记录、旁站监理记录、监理大事记、宣传培训记录等，编制水土保持监理月报、季报、年报等。

（8）监理单位、设计与施工单位、建设单位共同研究确定水土保持工程项目划分表。工程开工前，监理单位对施工单位施工准备情况进行确认，对中间产品及原材料质量进行核定并上报建设单位。工程建设过程中对施工单位提交的单元工程质量等级自评结果进行核定并上报建设单位，监理单位根据自己抽查的资料，核定单元工程质量等级，发现不合格单元工程，按设计要求及时处理，合格后进行后续单元工程施工。监理单位

在施工单位提供的单元工程自评的基础上复核分部工程质量，并报送建设单位核定。对于核定后不合格的单位工程、分部工程，监理单位应书面通知施工单位进行整改，直至质量达到合格标准为止。

4.1.4 质量监督单位

本项目在建设初期就以“质量监督促质量提高”，从而向运行移交高质量的工程，推动企业走质量效益型道路，充分发挥投资效益，确保实现达标投产为宗旨，在乐山南500千伏输变电工程的建设过程中，为落实工程质量监督、检验、检测及验收工作，质量监督站要求各承建单位必须按规定办理有关监督手续，填报《工程质量监督登记表》，并按《建设工程质量监督书》和《工程质量监督计划》的要求接受监督检查。不定期深入现场工地检查工程质量、对重大质量事故处理意见的审查、签发质量低劣工程的停工令、主持重大质量事故分析会、掌握整个工程质量动态、组织或参加重大项目质量监督检查及等级的评定工作，对工程施工质量和各管理环节等方面作出总体评价。

4.1.5 施工单位管理体系

施工单位通过工程招投标来选定，最后选定国网四川电力送变电建设有限公司承担本工程的建设。施工单位设备先进，技术力量雄厚，在施工过程中紧紧围绕创建“质量最好、速度最快、效益最高、工程最廉”这一总目标，始终把质量控制放在首位，强化现场管理，反复检查抓落实，做到事前防范、事中控制、事后把关，最终实现水土保持工程质量的有效管理和控制。

施工单位在进场工作前，对施工管理人员进行了集中培训，并编制了绿色施工方案，明确清表回铺及水土保持临时措施的工程量及施工时序，将水土保持措施纳入工程管理。其质量管理体系如下：

（1）根据水土保持有关法规、技术规程、标准规定以及设计文件和施工合同进行的要求进行施工，规范施工行为，对施工质量严格管理，并对其施工的工程质量负责。

（2）建立健全质量保证体系，制定和完善岗位质量规范、质量责任及考核办法，层层落实质量责任制，明确工程各承包单位的项目经理、项目总工程师、各职能部门、各班组、工段及质检员为主的施工质量管理体系，严格实行“三检制”，层层把关，做到质量不达标不提交验收；上道工序不经验收或验收不合格不进行下道工序施工。

（3）按合同规定对进场的工程材料、工程设备及苗木进行试验检测、验收、保管。保证所提交的证明施工质量的试验检测数据的及时性、完整性、准确性和真实性。

(4) 工程质量必须符合国家 and 行业现行的工程标准及设计文件要求，并向建管单位提交完整的技术档案、试验成果及有关资料。

(5) 正确掌握质量和进度的关系，对质量事故及时报告监理工程师，对不合格工序坚决返工，并配合建设单位、监理单位和质量检查部门的督促和指导工作。

(6) 本着及时、全面、准确、真实的原则，要求施工单位具有完整的质量自检记录、各类工程质量签证、验收记录、设计和施工变更记录及建设日记等。对已完成质量评定的分部工程、单位工程的各项施工原始记录、质量签证、单元工程质量评定及其他有关文件资料按档案管理要求及时整理。

(7) 工程完工后，施工单位对单元工程质量严格按照相关技术规范进行自评，自评合格后，再由监理单位进行抽查。

4.2 各防治区水土保持工程质量评定

依据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)之规定，本项目水土保持工程项目划分为单位工程、分部工程、单元工程三级。工程的质量等级分为“合格”“优良”两级。其中，“合格”的标准为：单元工程质量全部合格，中间产品质量及原材料质量全部合格。“优良”的标准为：①单元工程质量全部合格，其中有50%以上达到优良，主要单元工程、重要隐蔽工程及关键部位的单元工程质量优良，且未发生过质量事故。②中间产品和原材料质量全部合格。

水土保持设施自查初验工作由国网四川省电力公司乐山供电公司统一组织，水土保持设施验收报告编制单位提供技术支持，监理单位提供单元工程抽检验收资料及与之相关的其他过程资料，设计单位、施工单位、主体监理单位配合开展工作。单元工程质量由施工单位全检、监理单位抽检。

4.2.1 项目划分及结果

本项目水土保持工程项目划分依据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)，在参考工程监理质量评定资料的基础上，由建设单位牵头，施工单位、主体设计单位、主体监理单位配合共同完成。

水土保持工程项目划分将水土保持措施按照水土流失防治分区作为一个水土保持工程子集，每一个子集再划分水土保持单位工程和分部工程，其中单位工程的划分按照SL336-2006中工程质量评定的项目划分第3.2节“单位工程划分”进行。分部工程的划分按照SL336-2006中工程质量评定的项目划分第3.3节“分部工程划分”进行。单元工程的

划分按照 SL336-2006 中工程质量评定的项目划分第 3.4 节“单元工程划分”进行。

工程项目划分结果如下：

(1) 单位工程划分

按照《水土保持工程质量评定规程》中关于开发建设项目水土保持工程质量评定项目划分表，本项目涉及到防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程等 6 个单位工程。

(2) 分部工程划分

根据工程建设区域所采取的不同措施类型，将组成单位工程的单个工程单位划分为若干分部工程。本项目共划分 10 个分部工程。

(3) 单元工程划分

将分部工程中可以单独独立施工完成的最小综合体，且可以进行质量考核的基本单位划分为一个单元工程。本项目共划分 560 个单元工程。

单位工程、分部工程、单元工程的划分情况详见表 4-1。

表 4-1 水土保持工程项目划分表

单位工程划分		分部工程划分		项目分区	单元工程		
工程名称	数量	工程名称	数量		工程名称	划分标准	数量
防洪排导工程	1	排洪导流设施	1	变电站站区	混凝土雨水管	每 100m 划分一个	30
					PVC 排水管	每 100m 划分一个	2
					围墙外排水沟	每 100m 划分一个	10
				进站道路区	道路排水沟	每 100m 划分一个	5
				站外附属设施区	混凝土排水管	每 100m 划分一个	1
					站外排水沟	每 100m 划分一个	1
				专项设施迁改工程区	道路排水沟	每 100m 划分一个	1
斜坡防护工程	1	工程护坡	1	变电站站区	预制砼+撒草	每 100m 划分一个	9
				进站道路区	预制砼+撒草	每 100m 划分一个	4
		植物护坡	1	进站道路区	加筋土反包草籽袋护坡	每 100m 划分一个	3
					植草护坡	每 100m 划分一个	1
				专项设施改迁建区	植草护坡	每 100m 划分一个	1
降水蓄渗工程	1	降水蓄渗	1	变电站站区	透水铺装	每 100m² 为一个单元工程	24
土地整治工程	1	场地整治	1	变电站站区	表土剥离	每 0.1hm² 为一个单元工程	49
					表土回覆	每 0.1hm² 为一个单元工程	36
				进站道路区	表土剥离	每 0.1hm² 为一个单元工程	17
					表土回覆	每 0.1hm² 为一个单元工程	7
				站外附属设施区	表土剥离	每 0.1hm² 为一个单元工程	1
					表土回覆	每 0.1hm² 为一个单元工程	1
					土地整治	每 0.1hm² 为一个单元工程	1
				站外施工场地区	表土剥离	每 0.1hm² 为一个单元工程	6
					表土回覆	每 0.1hm² 为一个单元工程	6

				专项设施改迁建区	土地整治	每 0.1hm ² 为一个单元工程	6
					表土剥离	每 0.1hm ² 为一个单元工程	2
					表土回覆	每 0.1hm ² 为一个单元工程	2
					土地整治	每 0.1hm ² 为一个单元工程	2
				塔基及临时施工区	表土剥离	每基塔基作为一个单元工程	14
					表土回覆	每基塔基作为一个单元工程	14
					土地整治	每基塔基作为一个单元工程	14
				牵张场及跨越施工区	土地整治	每处划一个单元工程	5
				施工道路区	表土剥离	每条路划一个单元工程	14
					表土回覆	每条路划一个单元工程	14
					土地整治	每条路划一个单元工程	14
		土地恢复	1	站外附属设施区	复耕	每 0.1hm ² 为一个单元工程	1
				站外施工场地区	复耕	每 0.1hm ² 为一个单元工程	4
				塔基及临时施工区	复耕	每基塔基作为一个单元工程	7
				施工道路区	复耕	每条路划一个单元工程	9
植被建设工程	1	点片状植被	1	变电站站区	植草绿化	每 0.1hm ² 为一个单元工程	26
				站外附属设施区	撒播草籽	每 0.1hm ² 为一个单元工程	1
				站外施工场地区	撒播草籽	每 0.1hm ² 为一个单元工程	3
				专项设施改迁建区	撒播草籽	每 0.1hm ² 为一个单元工程	2
				塔基及临时施工区	撒播草籽、栽植灌木	每基塔基作为一个单元工程	13
				施工道路区	撒播草籽、栽植灌木	每条路划一个单元工程	11
				牵张场及跨越施工区	撒播草籽、栽植灌木	每处划一个单元工程	5
临时防护工程	1	覆盖	1	变电站站区	防雨布遮盖	每 1000m ² 为一个单元工程	3
					密目网遮盖	每 1000m ² 为一个单元工程	22
					无纺布遮盖	每 1000m ² 为一个单元工程	11

				进站道路区	防雨布遮盖	每 1000m ² 为一个单元工程	2
					密目网遮盖	每 1000m ² 为一个单元工程	6
					无纺布遮盖	每 1000m ² 为一个单元工程	4
				站外附属设施区	防雨布遮盖	每 1000m ² 为一个单元工程	1
					无纺布遮盖	每 1000m ² 为一个单元工程	1
				站外施工场地区	防雨布遮盖	每 1000m ² 为一个单元工程	4
					无纺布遮盖	每 1000m ² 为一个单元工程	3
				专项设施改迁建区	防雨布遮盖	每 1000m ² 为一个单元工程	1
					无纺布遮盖	每 1000m ² 为一个单元工程	2
				塔基及临时施工区	防雨布遮盖	每基塔基作为一个单元工程	14
					铺设草垫	每基塔基作为一个单元工程	6
				牵张场及跨越施工区	铺设草垫	每处作为一个单元	5
				施工道路区	密目网遮盖	每条路划一个单元工程	14
					无纺布遮盖	每条路划一个单元工程	11
					铺设草垫	每条路划一个单元工程	9
		排水	1	变电站站区	临时排水沟	每 100m 划分一个	7
				进站道路区	临时排水沟	每 100m 划分一个	5
				站外施工场地区	临时排水沟	每 100m 划分一个	5
		拦挡	1	变电站站区	土袋拦挡	每 100m 划分一个	8
				站外附属设施区	土袋拦挡	每 100m 划分一个	1
				站外施工场地区	土袋拦挡	每 100m 划分一个	1
				专项设施改迁建区	土袋拦挡	每 100m 划分一个	1
				塔基及临时施工区	土袋拦挡	每基塔基作为一个单元工程	14
合计	6		10				560

4.2.2 各防治分区工程质量评定

4.2.2.1 质量评价体系

根据批复的工程水土保持方案，建设单位结合实际情况组织实施了水土保持工程。为全面反映乐山南 500 千伏输变电工程的水土保持工作，验收报告编制组认为水土保持工程质量评价的主要任务是：检查验收所有与水土保持有关的分部工程的质量状况，同时，质量评价体系与主体工程评价保持衔接。

1. 工程设施质量评价体系

(1) 工程质量评定：工程质量评定项目划分、工程质量评定情况、分部工程和单位工程验收情况。

(2) 外观质量抽查评定：工程外观质量状况的评定。

2. 植物设施质量评价体系

(1) 工程质量评定：水土保持植物措施质量评定项目划分、工程质量评定情况、分部工程和单位工程验收情况。

(2) 质量抽查评定：主要植物措施质量进行抽查评定，抽检指标：成活率、保存率、覆盖度、生长情况。

4.2.2.2 技术路线和方法

验收工作主要集中在水土保持措施工程量完成情况、水土保持设施工程质量、防治效果三个方面。成立了综合、工程、植物和经济财务 4 个小组，通过查阅主体工程设计、水土保持方案、施工、监理、验收、财务等原始记录，翻阅工程建设与管理的各类档案资料和监测报告，了解水土保持工程实施的布局、数量、质量及投资情况，并通过现场调研、实地查勘和召开座谈会等形式，在确定的工作范围内，分组确定工作内容、重点和技术细则，开展外业和内业工作后，撰写验收报告。

4.2.2.3 查阅的主要资料

本工程水土保持设施验收查阅的主要资料有：水土保持方案报告书及批复文件、工程初步设计报告及批复文件、工程施工图设计文件、施工总结资料、招投标文件、合同文件、水土保持竣工图件、工程征占地文件、工程质量监督检查报告、水土保持监测总结报告、监理总结报告、竣工结算和决算、审计资料、财务管理资料以及相关影像资料等。

4.2.2.4 质量评定标准

单元工程质量等级标准按《水土保持工程质量评定规程》执行，单元工程（或工序）质量达不到《水土保持工程质量评定规程》合格规定时，必须及时处理。

其质量等级按下列规定确定：

全部返工重做的，可重新评定质量等级。

经加固补强并经鉴定能达到设计要求的，其质量评为合格。

经鉴定达不到设计要求，但质检小组认为能基本满足安全和使用功能要求的，可不加固补强；或经加固补强后，改变外形尺寸或造成永久性缺陷的，经质检小组认为基本满足设计要求的，其质量可按合格处理。

（1）分部工程质量评定标准

合格标准：单元工程质量全部合格；中间产品和原料质量全部合格。

（2）单位工程质量评定标准

合格标准：分部工程质量全部合格；中间产品质量及原材料质量全部合格；外观质量得分率达到 70%以上；施工质量检验资料基本齐全。

（3）工程项目质量评定标准

合格标准：单位工程质量全部合格。

4.2.3 质量评定

水土保持措施质量评定是在分部工程竣工验收的基础上，根据施工记录、监理记录、工程外观和处理缺陷等进行综合评定。本着认真、公正、负责的原则，对工程中各项水土保持措施给予了公正的评定。

本次现场核查对象主要为变电站新建工程区和输电线路工程区，核查其工程措施的实施情况、外观质量、轮廓尺寸、缺陷及其运行状况等；植物措施的恢复状况。

单元工程经施工单位自检，监理单位抽检，合格数 560 个，合格率为 100%。分部工程在施工单位自检的基础上，监理单位抽检，建设单位复核，合格数 10 个，合格率为 100%。单位工程在施工单位自检的基础上，监理单位抽检，建设单位复核，合格数 6 个，合格率为 100%。

综合评价：本工程的水土保持工程质量等级为合格，达到了质量控制目标的要求。

本项目水土保持工程、植物措施单位、分部、单元工程质量评定结果如表 4-2 所示。

表 4-2 水土保持措施质量评定表

单位工程			分部工程		单元工程	
工程项	抽查	质量	个数	质量	个数	质量
防洪排导工程	1	合格	1	合格	50	合格
斜坡防护工程	1	合格	2	合格	18	合格
降水蓄渗工程	1	合格	1	合格	24	合格
土地整治工程	1	合格	2	合格	246	合格
植被建设工程	1	合格	1	合格	61	合格
临时防护工程	1	合格	3	合格	161	合格
合计	6		10		560	

4.2.4 工程质量评价

（一）工程措施质量评价

水土保持工程措施评价通过查阅检验资料，包括质监部门质量评定资料、自检成果资料、主体工程监理资料及水土保持工程监理资料等，以及现场质量检查，对水土保持工程措施进行质量评价。

1) 施工单位自评

施工单位对已实施的站内排水沟、预制砼+撒草、铺设透水砖、进站道路排水沟、表土剥离、土地整治、绿化覆土等措施的数量进行了统计，对发挥的水土保持效益进行了评估，认为项目实施的水土保持工程措施整体上合格。

2) 建设单位检查

建设单位在施工单位自评基础上，检查了水土保持工程质量检查数据，重点检查了工程材料、构配件进场检验记录、分项工程质量验收记录等，试验报告单签字齐全，其工程质量检查评定、验收结果满足有关规范要求。

3) 现场质量抽查

根据施工单位统计的验收资料，验收人员在対水土保持工程措施进行全面核查的基础上，重点对预制砼+撒草、混凝土雨水管、PVC 排水管、道路排水沟进行了现场抽查。

现场检查结果为：各单位工程和分部工程质量全部合格，未发生重大质量缺陷。

4) 工程质量综合评价

通过现场量测和查阅资料等方法检查了本工程的水土保持工程实施质量，项目水土保持工程措施从原材料、中间产品至成品均质量合格；结构尺寸规则，外表美观，符合设计要求和国家标准；施工工艺和方法符合技术规范和质量标准，各项质量证明文件完整；工程总体质量较好。综合评定质量合格。

（二）植物措施质量评价

本工程水土保持植物措施评估主要采用现场核查的方式，结合主体绿化施工图、建设单位自检资料等，对水土保持植物措施进行数量和质量评价。

1) 评价范围和内容

植物措施具体检查内容包括：

①核实植物措施面积：对已实施绿化面积进行核查，核实设计任务完成情况。

②植物措施质量：主要为灌木种类、数量，造林成活率、生长情况，草地覆盖情况和保留情况，最终确定植物措施的合格面积及合格率。

2) 检查方法及评价标准

①检查方法

面积核实：对照设计、施工图等资料进行现场核实，对绿化区域全面检查，对植被面积采用图纸量测和尺量结合的方法。

质量检查采用现场调查，利用样方实测林地郁闭度、林草覆盖率，抽查植物成活率，采用加权方式取得总体覆盖度、成活率。草地样方按 1×1m 大小进行量测。

②评价的标准

种草覆盖度：覆盖度大于 60% 的确认为合格，计入完成绿化面积；覆盖度在 40-60% 之间的需补植，计入完成绿化面积，同时列入遗留问题和建议中；覆盖度不足 40% 者不合格，不计入绿化面积，列入遗留问题和建议中。

3) 现场质量抽查

根据项目现场实际情况，在全面检查的基础上，重点对塔基施工场地撒播草籽绿化进行了抽查。现场检查结果为：各植物措施恢复较好，工程质量合格，现场管护力度到位。

4) 植物措施质量评定

经过全面巡查和抽样调查，按照《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）的要求，将本工程水土保持植物措施进行划分，经过评定单元工程全部合格。水土保持植物措施总体质量评定为合格。

4.2.5 现场核查

水土保持措施质量评定是在分部工程竣工验收的基础上，根据施工记录、监理记录、工程外观和处理缺陷等进行综合评定。本着认真、公正、负责的原则，对工程中各项水土保持措施给予了公正的评定。

本次现场核查对象主要为变电站区和输电线路工程，核查其工程措施的实施情况、外观质量、轮廓尺寸、缺陷及其运行状况等；植物措施的恢复状况。

通过现场核查，工程实施的排水沟等砌体表面光滑，未见破损、堵塞、开裂等情况，运行正常，透水铺装表面均匀，无明显裸露地面；植物措施生长良好，覆盖度满足要求。经综合分析评定，项目区各项水土保持措施防治水土流失效果和运行情况良好，外观质量合格。

水土保持工程质量评定情况见表 4-3，单位工程、分部工程验收鉴定书见附件 6。

表 4-3 水土保持工程质量评定表

单位工程		分部工程	分部工程数量	防治分区	单元工程数量	合格数	合格率	质量等级评价
工程项	个数	工程项	个数		个数	个数	%	
防洪排导工程	1	排洪导流设施	1	变电站站区	42	42	100%	合格
				进站道路区	5	5	100%	合格
				站外附属设施区	2	2	100%	合格
				专项设施迁改工程区	1	1	100%	合格
斜坡防护工程	1	工程护坡	1	变电站站区	9	9	100%	合格
				进站道路区	4	4	100%	合格
		植物护坡	1	进站道路区	4	4	100%	合格
				专项设施改迁建区	1	1	100%	合格
降水蓄渗工程	1	降水蓄渗	1	变电站站区	24	24	100%	合格
土地整治工程	1	场地整治	1	变电站站区	85	85	100%	合格
				进站道路区	24	24	100%	合格
				站外附属设施区	3	3	100%	合格
				站外施工场地区	18	18	100%	合格
				专项设施改迁建区	6	6	100%	合格
				塔基及临时施工区	42	42	100%	合格
				牵张场及跨越施工区	5	5	100%	合格
				施工道路区	42	42	100%	合格
		土地恢复	1	站外附属设施区	1	1	100%	合格
				站外施工场地区	4	4	100%	合格
				塔基及临时施工区	7	7	100%	合格
				施工道路区	9	9	100%	合格
植被建设工程	1	点片状植被	1	变电站站区	26	26	100%	合格
				站外附属设施区	1	1	100%	合格
				站外施工场地区	3	3	100%	合格
				专项设施改迁建区	2	2	100%	合格
				塔基及临时施工区	13	13	100%	合格
				施工道路区	11	11	100%	合格
				牵张场及跨越施工区	5	5	100%	合格
临时防护工程	1	覆盖	1	变电站站区	36	36	100%	合格
				进站道路区	12	12	100%	合格

单位工程		分部工程	分部工程数量	防治分区	单元工程数量	合格数	合格率	质量等级评价
工程项	个数	工程项	个数		个数	个数	%	
				站外附属设施区	2	2	100%	合格
				站外施工场地区	7	7	100%	合格
				专项设施改迁建区	3	3	100%	合格
				塔基及临时施工区	20	20	100%	合格
				牵张场及跨越施工区	5	5	100%	合格
				施工道路区	34	34	100%	合格
		排水	1	变电站站区	7	7	100%	合格
				进站道路区	5	5	100%	合格
				站外施工场地区	5	5	100%	合格
		拦挡	1	变电站站区	8	8	100%	合格
				站外附属设施区	1	1	100%	合格
				站外施工场地区	1	1	100%	合格
				专项设施改迁建区	1	1	100%	合格
				塔基及临时施工区	14	14	100%	合格
合计	6		10		560	560		

根据有关规定对重点验收范围水土保持单位工程查勘比例应达到50%，分部工程查勘比例应达到40%，对其他验收范围水土保持单位工程查勘比例应达到30%，分部工程查勘比例应达到30%。本次验收查勘比例符合相关要求。

根据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）相关规定，本工程已实施水土保持措施质量总体评定为合格。

4.3 弃渣场稳定性评估

通过现场勘查并结合水土保持监测成果报告及其他相关资料分析，项目建设期间未设置弃土场，因此不涉及弃渣场稳定性评估。

4.4 总体质量评价

工程质量评定的组织和管理中，单元工程由承建单位质检部门组织评定，建设单位复核；重要隐蔽工程及工程关键部位由承建单位自评合格后，由建设、质量监督、设计、施工单位等组织评定小组，核定其质量等级；分部工程和单位工程质量评定在承建单位自评的基础上，由建设单位复核，报质量监督机构审查审定。

该工程水土保持工程措施的建、构筑物基底，均按设计要求或按设计施工图要求，从原材料、中间产品至成品质量合格，工程排水沟外形美观、勾缝严密、总体完整、畅通，运行状况良好，个别段沟壁表面存在破损得到及时修复；覆土整治、覆土厚度基本符合设计要求；土地生产力基本恢复。单元工程及分部工程合格率 100%，符合生产建

设项目水土保持技术标准和相应的国家标准的要求。

植物措施的质量评定以成活率、保存率为主要评定依据，采取查阅资料和外业调查核实相结合的方法。通过对项目区进行抽样调查核实植物措施面积及植被恢复状况，现场植物措施抽查率 100%，从调查的结果看：乐山南变电站的绿化措施实施较好，草坪平整，成活率高；线路区的植物措施恢复情况良好，基本能达到设计要求和防治要求。同时项目区植物措施受降雨的影响较大，初期生长效果明显，草本成活率较高。各防治区内植物措施单元工程质量评定为合格，分部工程和单位工程也评定为合格。

综上所述，本工程水土保持措施建设已经完成了预期要求，项目区内相应水土保持措施布局基本到位，水土保持措施质量符合设计和规范要求，建筑物尺寸结构规则，外表美观，质量符合设计要求，各项水保设施的运行对防治项目区水土流失、改善生态环境起到了重要的作用。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

本工程施工期间水土保持临时措施发挥了重要作用，工程主要工程措施已全部完工，经过一段时间试运行，未出现安全问题，证明水土保持工程措施质量良好，工程运行管理单位维护及时到位，效果良好。工程措施由于将价款支付与竣工验收结合起来，调动了施工单位的积极性，收到了较好的效果，从分部工程来看，保存率高，满足有关技术规范的要求。

在工程的运行过程中，项目建设单位建立了一系列的规章制度和管护措施，实行水土保持工程管理、维修、养护目标责任制，各部门各司其职，分工明确，各区域的管护落实到人，奖罚分明，从而为水土保持措施早日发挥其功能奠定了基础。

从运行情况来看，工程措施运行正常，项目周围的环境有所改善，初显防护效果。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。

5.2 水土保持效果

根据已批复的水土保持方案报告书，该工程水土保持方案编制阶段水土流失防治指标参考《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），确认该工程建设区的水土流失防治指标包含：水土流失治理度 97%以上，土壤流失控制比 1.0 以上，渣土防护率 92%以上，表土保护率 92%以上，林草植被恢复率 97%以上，林草覆盖率 22%以上。

根据水土保持监测成果，结合现场调查及项目建设后遥感影像资料，乐山南 500 千伏输变电工程建设过程中采取的水土保持工程措施标准符合要求，施工质量较好，基本达到防治水土流失效果。本工程各项指标情况如下：

5.2.1 水土保持方案批复防治指标计算结果

5.2.1.1 水土流失治理度

经调查，工程施工扰动总面积 11.96hm²，工程建设通过建筑物占压、地面硬化对扰动地表平整绿化等措施实施治理达标面积为 11.953hm²，水土流失治理度为 99.94%，超过方案确定的防治目标 97%，达到批复的水土保持方案确定的防治目标值。

表 5-1 水土流失治理度计算表 (hm²)

防治分区	占地面积	水土流失面积	水土流失治理面积				水土流失治理度
			硬化面积	工程措施	植物措施	小计	
变电站站区	6.45	6.45	2.64	1.26	2.55	6.45	100%
进站道路区	2.10	2.1	1.789	\	0.31	2.099	99.95%
站外附属设施区	0.07	0.07	\	0.04	0.029	0.069	98.57%
站外施工场地区	0.58	0.58	\	0.33	0.249	0.579	99.83%
专项设施改迁建工程区	0.40	0.4	0.27	\	0.129	0.399	99.75%
塔基及施工临时占地区	1.38	1.38	0.01	0.10	1.269	1.379	99.92%
牵张场及跨越施工占地区	0.21	0.21	\	\	0.209	0.209	99.52%
施工道路区	0.77	0.77	\	0.25	0.519	0.769	99.87%
合 计	11.96	11.96	4.709	1.98	5.264	11.953	99.94%

注：塔基及施工临时占地区、牵张场及跨越施工占地区、施工道路区中植物措施栽植灌木与撒播草籽中重合部分已扣除

5.2.1.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内，容许土壤流失量与治理后的平均土壤侵蚀强度之比。本工程所在区域属于西南土石山区，容许土壤侵蚀模数为 500t/(km²·a)。根据监测调查核实，随着各项水土保持措施效益的发挥，至 2024 年 4 月，项目区平均土壤侵蚀模数为 487.50t/(km²·a)。土壤流失控制比为 1.03，达到防治目标的 1.0 的要求。

表 5-3 各水土保持监测分区土壤流失控制比一览表

时段	监测分区	恢复期土壤侵蚀模数 t/(km ² ·a)	容许土壤侵蚀模数 t/(km ² ·a)	土壤流失控制比
运行初期	变电站站区	465	500	1.08
	进站道路区	465	500	1.08
	站外附属设施区	480	500	1.04
	站外施工场地区	498	500	1.00
	专项设施改迁建工程区	498	500	1.00
	塔基及施工临时占地区	498	500	1.00
	牵张场及跨越施工占地区	498	500	1.00
	施工道路区	498	500	1.00
加权平均		487.50	500	1.03

5.2.1.3 渣土防护率

根据监测结果，实际施工过程中，本工程砂石骨料全部采用外购解决，无取料场。工程共开挖土石方 21.06 万 m³（含表土剥离 2.13 万 m³），回填土石方 20.97 万 m³（含表土剥离 2.13 万 m³），产生余方 0.09 万 m³，余方为塔基基础开挖多余土方，全部在塔

基占地内平摊处理，最终无弃方。

施工中累计临时堆土量为 5.53 万 m³，通过采取有效的临时防护措施，较好的控制了水土流失，结合施工期防护效果，临时堆土防护量为 5.528 万 m³，渣土防护率达到 99.96%，达到 92%以上，满足水土流失防治目标。

5.2.1.4 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。

本工程前期各防治分区根据现场具体表土存量进行剥离，最终共剥离表土 2.13 万 m³，剥离后表土集中堆存，随着主体工程施工进度，将其用于规划绿化区覆土，经调查共计完成绿化覆土 2.3129 万 m³，表土保护率达到 99.95%，达到方案目标值 92%。

5.2.1.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比，可恢复植被面积是指可以采取植物措施的面积。林草覆盖率则是指林草植被面积占项目建设区面积的百分比。

工程项目建设区扣除建筑物占地、道路等其他非可绿化区域后，可绿化面积为 5.27hm²，截止 2024 年 4 月时已实现林草植被恢复达标面积 5.264hm²，林草植被恢复率为 99.88%。

表 5-4 林草植被恢复率计算表

监测分区	项目区面积	可恢复植被面积	已恢复植被达标面积	林草植被恢复率
变电站站区	6.45	2.55	2.55	100%
进站道路区	2.10	0.31	0.31	100%
站外附属设施区	0.07	0.03	0.029	96.67%
站外施工场地区	0.58	0.25	0.249	99.60%
专项设施改迁建工程区	0.40	0.13	0.129	99.23%
塔基及施工临时占地区	1.38	1.27	1.269	99.92%
牵张场及跨越施工占地区	0.21	0.21	0.209	99.52%
施工道路区	0.77	0.52	0.519	99.78%
合 计	11.96	5.27	5.264	99.88%

注：1、表中数据以监测调查数据为基准进行计算。
2、林草面积是指生产建设项目的项目建设区内所有人工和天然森林、灌木林和草地的面积。其中森林的郁闭度应达到 0.2 以上（不含 0.2）；灌木林和草地的覆盖率应达到 0.4 以上（不含 0.4）。零星植树可根据不同树种的造林密度折合为面积。

5.2.7 林草覆盖率

本工程建设区总面积为 11.96hm²，目前植被恢复效果较好，项目建设区内的绿化达标总面积达到 5.264hm²，由此计算出项目林草覆盖率为 44.01%，达到批复方案的目标值 25%。

表 5-5 水土流失防治指标达标情况表

序号	防治指标类型	方案确定的防治目标值	实际达到指标值	达标情况
1	水土流失治理度(%)	97	99.94	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.03	达标
3	渣土防护率(%)	92	99.96	达标
4	表土防护率(%)	92	99.95	达标
5	林草植被恢复率(%)	97	99.88	达标
6	林草覆盖率(%)	25	44.01	达标

根据表 5-5 本工程水土流失防治效果可知，通过实施各项水土保持措施，本工程六项防治指标满足水土保持方案中确定的防治目标，项目区水土流失得到有效防护，生态环境较实施前，得到有效改善。

5.3 公众满意度调查

本次调查共发放了 20 份调查问卷，收回 18 份。被访问者中，30 岁以下者占 16.67%，30-50 岁者占 44.87%，50 岁以上者占 38.46%；农民占 73.08%，经商者占 7.69%，学生占 11.54%，市民占 7.69%。被访问者对问卷上所提的问题的回答情况见表 5-6。

调查结果表明，当地群众对当地经济影响评价好的占 74%、一般的占 17%、不了解的占 9%；对当地的环境影响施工期评价好的占 60%、一般的占 11%、不了解的占 29%；对当地的环境影响试运行期评价好的占 71%、一般的占 26%、不了解的占 3%；施工期水土保持效果好的占 63%、一般的占 26%、不了解的占 11%；对工程植被恢复情况好的占 74%、一般的占 17%、不了解的占 9%。

水土保持公众调查统计表。

表 5-6 水土保持公众调查统计表

调查项目		评价结果(%)		
		良好	一般	不了解
对经济的影响		74	17	9
对生态环境及水土流失的影响	施工期	60	11	29
	试运行期	71	26	3

施工期水土保持效果	63	26	11
工程恢复情况	74	17	9

6 水土保持管理

6.1 组织领导

根据《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》中的“坚持谁开发利用资源谁负责保护，谁造成水土流失谁负责治理和补偿的原则”，建设单位积极组织实施了本项目水土保持工程。

在工程建设过程中，建设单位将有关水土保持措施及要求纳入主体工程建设计划中，成立了项目水土保持工作领导小组：分管副总任组长，施工指挥部分管领导、总工，设计单位代表、监理等相关人员为组员。各组成单位指定兼职人员负责此项工作。

生态环境保护与水土保持工作始终坚持“五个基本落实”即：“组织领导措施落实、技术保障措施落实、监督管理措施落实、资金保证措施落实、考核奖惩措施落实”。环境保护和水土保持管理工作，贯穿于工程建设期的施工准备阶段、施工期及竣工验收阶段。

6.2 规章制度

建设单位对水土保持工作高度重视，为搞好本工程的水土保持工作，根据《中华人民共和国水土保持法》等相关法律、法规、结合工程特点和施工工艺，全面遵循基本建设程序，实行项目法人责任制、招投标制、建设监理制和合同管理制度等规章制度，从制度上保证和规范各项工程顺利建成并投入使用。

（1）项目法人制

为贯彻落实建设项目法人责任制，明确项目的建设责任主体，责任范围，由建管单位履行项目建设的各项现场管理职责。建设管理组织机构健全，职责及分工明确，规章制度齐全。

（2）招投标制度

为了将水土保持方案落到实处，严格按照《中华人民共和国招标投标法》等有关规定，遵循国内竞争性招标采购原则和程序，择优选择施工承包人和监理单位。招投标等活动始终贯彻“公平、公正、科学、择优”的原则，在监督下有序进行。在招标文件中，明确水土保持工程技术要求，把水土保持工程各项内容纳入招标文件的正式条款中。

（3）建设监理制

项目全面实行工程建设监理制度，监理单位在合同条款规定范围内，独立行使工程

监理职能。监理单位成立了项目施工监理项目部，配备专业的水保监理工程师，围绕质量控制、进度控制、投资控制、合同管理、档案管理、监理工作制度等工作程序，全面实施水土保持工程建设监理。

（4）合同管理制度

建设单位将水土保持要求写入工程发包标书中，并将其列入承包合同中，明确承包商防治水土流失的责任，规定奖罚条件，以合同形式进行管理。

（5）水土保持规章制度

为加强项目环境保护和水土保持管理工作，强化“以人为本，安全发展，保护环境”的管理理念，建设环境友好型绿色工程，全面落实水土保持方案报告书及其批复要求，建设单位制定了以目标管理为核心的一系列规章制度，形成了施工、监理、设计、各司其职、密切配合的合作关系，制定了《工程合同管理制度》《环境保护、水土保持实施细则》等规章制度，树立了水土保持目标，明确了项目水土保持组织机构及管理职责，从而确保水土保持管理的制度化。有效提升了工程水土保持成效，保障了工程各项水土保持措施的顺利实施。

有效地指导各参建单位按照批复的水保方案、“三同时”要求，落实各项水保措施。

综上所述，水土保持管理规章制度健全，水土保持管理组织机构完整，本工程参建各方均配备有具体部门和人员负责工程施工过程水土保持施工管理工作。

6.3 建设管理

项目指挥部负责乐山南 500 千伏输变电工程环保水保工作的统筹计划与安排，负责环保水保事宜沟通、协调、宣传及汇报工作，组织开展环保水保有关专项检查；指挥部安全质量部是工程环保水保工作的归口管理部门，负责指挥部环保水保日常管理工作。

现场指挥部建立健全工程环保水保管理体系，指导和督促参建单位完善自身的环保水保管理机构和制度，确保管理体系正常运转；直接管理工程环保水保设计、专项监理、专项施工单位。组织开展环保水保宣传培训，审批专项设计、施工、监理方案，指导和督促方案的落实；指导和督促参建单位落实环水保报告书及其批复文件中的措施要求，确保环保水保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时运行。

指挥部组织设计、质监、监理、施工等参建各方的主要单位共同组成了工程建设质量管理部门，参与日常质量安全管理，对各单位质量工作进行协调、督促和检查，组织参加单元工程、分部工程、单位工程材料及中间产品的检验与验收，对工程质量、

安全和文明施工实施有效管理。

6.4 水土保持监测

6.4.1 监测单位及实施时间

2023 年 3 月,建设单位委托湖北安源安全环保科技有限公司承担本工程的水土保持监测工作,水土保持监测单位编制了《监测实施方案》、《监测季度报告》等系列资料,监测过程中采用调查监测、地面监测等监测方法,全过程、全方位开展本工程各阶段动态的水土流失防治责任范围、土石方工程及平衡、水土保持措施实施及效果、土壤流失量等重要因素的监测工作,并定量计算原批复方案报告书中要求的各项水土流失防治目标值。

6.4.2 监测工作组织

湖北安源安全环保科技有限公司承担本项目的水土保持监测工作后,成立了水土保持监测组,依据水土流失实际发生情况,按照监测工作分区开展水土保持监测工作。落实各项水土保持监测工作,分工详细、责任到人。

6.4.3 监测时段划分及监测工作开展

建设单位于 2023 年 3 月委托湖北安源安全环保科技有限公司开展本项目的水土保持监测工作,项目监测主要采用调查监测、遥感监测等监测方式开展了本项目的水土保持监测工作,水土保持监测单位于 2023 年 3 月编制完成《乐山南 500 千伏输变电工程水土保持监测实施方案》;2023 年 4 月~2024 年 5 月,相继完成了《水土保持监测季度报告(2023 第 1 季度、2023 第 2 季度、2023 第 3 季度、2023 第 4 季度、2024 年第 1 季度)》和《水土保持监测总结报告》。

6.4.4 监测内容及方法

1.监测内容

(1) 扰动土地情况监测

扰动土地指生产建设项目在建设过程中因开挖、堆放、占压等活动,使原有土地地形地貌或地表植被发生改变的土地,工程扰动土地分为永久占地和临时占地。变电站、塔基永久占地范围、面积一般在项目建设时已基本确定,施工单位须在建设用地红线范围内施工;施工便道、临时工程等临时占地随工程施工进度会有不同程度变化,扰动土地情况监测就是通过技术手段核实永久占地和临时占地面积,调查扰动土地在扰动前后

的土地利用类型，确定施工单位是否超越建设用地红线范围施工，进而确定项目防治责任范围，落实防治责任。扰动土地情况监测内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况。针对项目特点，监测组根据工程实际情况，主要采取调查监测、巡查监测及无人机航拍相结合的监测方法。

（2）水土流失情况监测

变电站工程水土流失主要来源于土石方开挖回填、回填土方临时堆置、裸露边坡产生的水土流失。塔基及其施工临时占地区水土流失主要来源于土石方开挖回填、回填土方临时堆置产生的水土流失。施工便道区水土流失主要来源于土石方开挖、裸露边坡产生的水土流失。牵张场临时占地区水土流失主要来源于牵、张机械工作、线材装卸、堆放扰动地表产生的水土流失。跨越施工临时占地区水土流失主要来源于搭建脚手架扰动地表产生的水土流失。

（3）水土保持措施监测

通过现场调查等，按照水土保持方案设计的防治措施体系，在监测过程中对各个分区的工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测，主要包括措施类型、开完工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果、运行状况等。

2. 监测方法

依据《水土保持监测技术规程》（SL227-2002）、《水土保持监测设施通用技术条件》（SL342-2006）及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB51240-2018）等技术规程，结合项目建设内容和实施进度，水土保持监测主要采用无人机航拍监测、巡查监测等方法进行监测。

6.4.5 监测点布设与监测实施情况

根据实施方案和工程建设的实际情况，为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性，并结合各分区内土壤侵蚀类型和地形地貌特点的不同，在总结野外考察认识和分析勘测资料的基础上，经过反复研究，选取容易造成大量水土流失，且具有一定的代表性的地点。确定变电站站区、塔基及其施工临时占地区为水土保持监测主要区域，重点监测点布置在各区具有代表性、开挖量大等区域。各监测区采用调查监测、巡查监测、无人机航拍监测的方法进行监测。本项目气象观测数据可直接收集当地气象站资料，不设置雨量观测点。共布设监测点位 10 处。具体布置详见下表。

表 6-1 监测点位布设

监测点 编号	监测区域	点位布设	监测内容	监测方 法	监测时 段	监测点位不同时期影像资料		
监 1 [#]	变电站 新建工程区	站外围墙外 南西侧挖方 边坡 (103° 51'10.45"东, 29° 24'8.58" 北)	水土流失影响 因素监测; 水 土流失状况监 测; 水土流失 危害监测; 水 土保持措施监 测。	实地调 查	施 工 期、运 行期			
						2023 年 5 月——建设阶段	2023 年 6 月——建设阶段	2023 年 9 月——恢复阶段
监 2 [#]		站区外西北 角填方边坡 (103° 51'8.44"东, 29° 24'12.85"北)	水土流失影响 因素监测; 水 土流失状况监 测; 水土流失 危害监测; 水 土保持措施监 测。	实地调 查	施 工 期、运 行期			
						2023 年 3 月——建设阶段	2023 年 5 月——建设阶段	2023 年 9 月——恢复阶段
监 3 [#]	进站道 路区	1#进站道路 转角右侧边 坡 (103° 51'4.53"东, 29° 24'12.75"北)	水土流失影响 因素监测; 水 土流失状况监 测; 水土流失 危害监测; 水 土保持措施监 测。	实地调 查	施 工 期、运 行期			
						2023 年 3 月——建设阶段	2023 年 5 月——建设阶段	2023 年 9 月——恢复阶段

监测点 编号	监测区域	点位布设	监测内容	监测方 法	监测时 段	监测点位不同时期影像资料		
监 4 [#]	站外施 工场地区	站外排水 管区域(103° 51'4.26"东, 29° 24'11.05"北)	水土流失影响 因素监测; 水 土流失状况监 测; 水土流失 危害监测; 水 土保持措施监 测。	实地调 查。	施 工 期、运 行期			
						2023 年 3 月——建设阶段	2023 年 5 月——建设阶段	2024 年 2 月——恢复阶段
监 5 [#]		2#施工营地 北侧排水沟 处 (103° 51'1.05"东, 29° 24'14.74"北)	水土流失影响 因素监测; 水 土流失状况监 测; 水土流失 危害监测; 水 土保持措施监 测。	实地调 查。	施 工 期、运 行期			
						2023 年 3 月——建设阶段	2023 年 6 月——建设阶段	2023 年 12 月——恢复阶段
监 6 [#]		1#施工营地 出入口 (103° 50'42.35"东, 29° 24'38.27"北)	水土流失影响 因素监测; 水 土流失状况监 测; 水土流失 危害监测; 水 土保持措施监 测。	实地调 查。	施 工 期、运 行期			
						2023 年 3 月——建设阶段	2023 年 6 月——恢复阶段	2023 年 12 月——恢复阶段

监测点 编号	监测区域	点位布设	监测内容	监测方 法	监测时 段	监测点位不同时期影像资料		
监 7#	专项设 施改迁 工程区	改迁道路硬 化段(103° 51'11.69"东, 29° 24'18.61"北)	水土流失影响 因素监测; 水 土流失状况监 测; 水土流失 危害监测; 水 土保持措施监 测。	实地调 查。	施 工 期、运 行期			
						2023 年 9 月——建设阶段	2023 年 10 月——建设阶段	2023 年 12 月——恢复阶段
监 8#	线路新 建工程 区	NL1 塔基恢 复区域 (103° 51'10.27"东, 29° 24'17.68"北)	水土流失影响 因素监测; 水 土流失状况监 测; 水土流失 危害监测; 水 土保持措施监 测。	实地调 查。	施 工 期、运 行期			
						2023 年 3 月——建设阶段	2023 年 6 月——建设阶段	2023 年 10 月——恢复阶段
监 9#	牵张场 及跨越 施工场 地区	塔基 NL2 侧 张力场布置 点(103° 51'36.49"东, 29° 24'20.24"北)	水土流失影响 因素监测; 水 土流失状况监 测; 水土流失 危害监测; 水 土保持措施监 测。	实地调 查。	施 工 期、运 行期			
						2023 年 7 月——建设阶段	2023 年 9 月——建设阶段	2023 年 12 月——恢复阶段

监测点 编号	监测区域		点位布设	监测内容	监测方 法	监测时 段	监测点位不同时期影像资料		
监 10 [#]	施工道 路区		NR1 塔基施 工道路连接 段 (103° 51'10.95"东, 29° 24'15.44"北)	水土流失影响 因素监测; 水 土流失状况监 测; 水土流失 危害监测; 水 土保持措施监 测。	实地调 查	施 工 期、运 行期			
							2023 年 6 月——建设阶段	2023 年 9 月——建设阶段	2023 年 12 月——恢复阶段

监测单位接受水土保持监测工作委托后，编制完成了《乐山南 500 千伏输变电工程水土保持监测实施方案》，确定了监测时段，监测重点部位为变电站站区、塔基及其施工临时占地区及施工便道区，落实监测器材和指派监测人员开展水土保持监测工作，代表监测公司全面负责工程建设中的监测工作，履行监测单位的全部职责。监测人员根据项目监测实施方案确定的内容、方法及时间，定期、不定期到现场进行定点定位和调查监测，随时掌握工程建设过程中的扰动面积及工程植物措施等各项水保工程的开展情况，运用多种手段和方法进行各项防治措施和施工期基本扰动类型的侵蚀强度调查，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，提供了一定依据。

6.4.6 监测结果

根据监测结果，工程扰动区域采取水土保持措施后，项目建设区的人为水土流失得到控制，未对周边环境造成水土流失危害。项目建设区扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率等指标均达并超过了水土保持方案确定的防治目标。

根据监测结果，项目建设区扰动土地面积 11.96hm^2 ，水土流失治理度 99.94%，土壤流失控制比 1.03，渣土防护率达到 99.96%，表土防护率达到 99.95%，林草植被恢复率达到 99.88%，林草覆盖率达到 44.01%，工程总体水土流失防治六项指标均达到了《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）及批复方案确定的建设类项目水土流失一级防治标准。

6.4.7 监测评价

通过查阅水土保持监测实施方案及水土保持监测报告，验收组认为：监测单位自 2023 年 3 月开展监测以来，根据监测技术规程、工程实际情况、前期工程建设过程控制资料，调查监测、定位监测和遥感监测等方法正常、有序地开展水土保持监测工作，且对前期工程已完成水土保持措施进行了效果监测，施工期监测，编写监测报告，监测报告图文并茂，为水行政主管部门监督检查提供有效依据，基本符合水土保持要求。按照《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）的规定，对本项目进行了三色评价，三色评价结果为绿色。

6.5 水土保持监理

6.5.1 监理机构设置及监理制度

建设单位委托主体工程监理将水土保持工程纳入其工作范围，主体工程监理将水土保持工作一并纳入其成立的监理项目部工作职责范围内，并派专职人员负责开展水土保持监理工作，监理工作实行总监负责制，根据项目工作量及专业差异，监理项目部采用总监理工程师负责的直线职能式组织机构，实行总监理工程师领导下的由各专业工程师主持的项目组管理形式。水土保持监理与管理主要工作制度，包括内部人员分工、各级人员职责职权范围、各种报告的校审制度、会议制度、日常巡查制度、档案管理制度等。

6.5.2 监理工作方式与方法

监理的工作方式与方法主要有以下几种：

现场记录：监理机构认真、完整记录施工现场的人员、设备和材料、天气、施工环境以及施工过程中出现的各种情况。

发布文件：监理机构采用通知、指示、批复、签证等文件形式进行施工全过程的控制和管理。

旁站监理：监理机构按照监理合同约定，在施工现场对工程项目的重要部位和关键工序的施工，实施连续性的全过程检查、监督与管理。

巡视检验：监理机构对所监理的工程项目进行的定期或不定期地检查、监督和管理。

跟踪检测：在承包人进行试样检测前，监理机构对其检测人员、仪器设备以及拟定的检测程序和方法进行审核；在承包人对试样进行检测时，实施全过程的监督，确认其程序、方法的有效性以及检测结果的可信性，并对该结果确认。

平行检测：监理机构在承包人对试样自行检测的同时，独立抽样进行的检测，核验承包人的检测结果。

协调解决：监理机构对参加工程建设各方之间的关系以及工程施工过程中出现的问题和争议进行调解。

现场勘查：通过调查现场已排水沟等相关工程措施的外观、尺寸、质量及运行状况等工程措施均满足设计要求及相关规范，调查已实施的撒播草籽、种植灌木等植物措施是否满足设计要求。

6.5.3 监理内容

主体工程监理工程师审查施工单位监理环境保护与水土保持体系，并在工程实施过

程中监督其运行情况。

审批承包人所报的水土保持措施；对水土保持措施的落实进行全面监控，对专项水土保持设施建设进行全过程现场监理，防止和减轻水土流失。

参加有关水土保持工作例会及有关水土保持管理、工程检查、工程验收等活动；组织召开水土保持问题现场协调会。

监理部定期组织对施工单位现场控制情况进行检查和随机抽查。根据检查情况，对存在问题的单位发出整改通知，责令进行整改。对不认真进行整改的，报请总监理工程师统一，下发“工程暂停令”进行停工整改；对于严重违规行为进行处罚。从而遏制了水土保持违规违约行为，保证了水土保持措施的落实。监理过程记录、影像和过程管理资料整理及归档。

6.5.4 监理工程

施工过程中建设单位委托主体监理将水土保持工作纳入其工作范围，主体监理制定了相关工作管理体系文件，成立了监理项目部，落实了监理人员，代表监理单位全面负责工程建设中的日常监理事务，履行监理单位的全部职责。在施工过程中，监理项目部总监经常到现场巡视检查工程质量和进度。现场监理人员在质量控制方面抓住了其控制要点，并采取了相应的手段加以控制，实现了对工程建设的全过程监理，使整个项目水土保持项目质量得到了有力的保证。

6.5.5 监理成效

根据施工资料、监理资料等资料，主体工程监理单位认为：建设单位在工程建设过程中重视水土保持工作，认真执行了《中华人民共和国水土保持法》，按照四川省水利厅批准的水土保持方案要求，落实了水土流失治理资金，实施了各项水土保持措施，并且严格按照施工合同施工，其工程质量符合设计和有关规范要求。施工过程中达到有效控制水土流失、保持生态环境的目的；工程造价得到了有效控制，符合投资控制要求。

项目质量基本符合水土保持设计和有关规范的要求，工程水土保持措施共划分为 6 个单位工程、10 个分部工程、560 个单元工程，项目水土保持措施合格率 100%。

6.5.6 水土保持施工监理工作评价

根据上文所述，建设单位委托了具有监理能力的主体工程监理单位开展了包括水土保持工程在内的施工监理工作。监理单位严格按照施工监理的有关规定、规范有效开展了水土保持工程的施工监理工作，采取的监理方法合理可信，监理结果真实可信，对控

制水土保持工程质量、进度及投资具有积极意义，有效减少项目施工过程中产生的水土流失。因此，评估组认为监理成果可信。

6.6 水行政主管部门监督检查落实情况

一、监督检查内容

2023年9月7日，乐山市水务局组织对本工程开展“双随机”监督检查，检查主要内容如下：

- (1) 水土保持工作组织管理情况。
- (2) 水土保持方案变更及报备(批)情况。
- (3) 水土保持后续设计情况。
- (4) 各项水土保持措施落实情况。
- (5) 水土保持补偿费缴纳情况。
- (6) 水土保持监测、监理工作开展情况。
- (7) 各级水行政主管部门水土保持监督检查意见整改落实情况。

二、监督检查意见

(1) 建设单位开工前编制了水土保持方案，取得了乐山市水务局关于该工程水土保持方案的批复，缴纳了水土保持补偿费，委托了相关单位开展水土保持监理和水土保持监测。工程施工中，建设单位将水土保持工程作为主体工程的重要组成部分，其设计和实施均纳入主体工程一并管理，保证了水土保持“三同时”实施，有效的控制了工程施工引起的认为水土流失，避免了水土流失危害的发生，对周边未产生影响。

(2) 监督检查过程中，发现工程水土保持监测季报未及时上报，要求及时上报水土保持监测季报。

三、监督检查意见落实情况

(1) 监督检查结束后，监测单位对监测季度报告及时整理，第一时间报送至乐山市水务局备案，此后按时将监测成果报水务局备案并上传水土保持监督管理系统。

(2) 本次督查后建设单位严格要求水土保持监测单位按照文件要求及时报送水土保持监测季报，对项目存在的管理问题进行了积极整改，监督检查及整改详见附件。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据批复文件，本项目应缴纳水土保持补偿费 20.085 万元。2022 年 9 月 29 日，建设单位足额缴纳水土保持补偿费 20.085 万元。

6.8 水土保持设施管理维护

在水土保持设施运行过程中，运行管理单位派专人负责各项水土保持设施进行定期巡查、记录，定期上报实际情况，并对水土保持设施运行情况进行总结，发现问题及时解决，有效控制水土流失；在水土保持设施完成后，派专人负责管理档案工作。

在运行期，运行管理单位将有关水土保持设施管理维护纳入主体工程管理维护工作中，在公司监督管理部门配备了水土保持专职人员，具体负责水土保持设施管理维护，制定的具体措施如下：

（1）档案管理

由于本项目水土保持设施主要为主体工程中具有水土保持功能的措施，其档案由档案部专职人员负责管理。各种水土保持资料、文本，特别是水土保持方案及其批复、初步设计文件及批复等重要文件均已归档保存。

（2）巡查记录

由专职人员负责，对各项水土保持设施进行定期巡查，并做好记录，记录与水土保持工作有关的事项。发现问题及时上报处理。

（3）及时维修

如发现水土保持设施遭到破坏，及时进行维护、加固和改造，确保线路工程区水土保持设施安全运行，有效控制运行过程中的水土流失。

7 结论

7.1 结论

水土保持设施验收报告编制单位通过对本项目实施全面核查与评价确定,水土保持设施建设基本做到了“三同时”,主要形成以下结论:

(1)建设单位按照有关水土保持法律、法规的规定,编报了水土保持方案报告书,并上报乐山市水利局审查、批复。施工中开展了水土保持监理工作,施工图中涵盖水土保持内容,并足额缴纳了水土保持补偿费,履行了水土保持法定程序,各项手续齐全,符合验收要求。

(2)水土流失防治任务基本完成;各项水土保持设施按批准的水土保持方案及其设计文件建成,符合主体工程和水土保持的要求,达到了批准的水土保持方案和批复文件的要求,水土流失防治效果达到了《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018)和地方有关技术标准的要求,水土保持设施运行正常。

(3)本工程水土保持工作制度完善,水土保持工程设计、施工、监理、财务支出等资料基本齐全,按照水土保持方案及施工图设计的要求,结合实际落实了相应水土保持措施,措施布局合理,防治体系完善有效,水土保持防治效果明显,工程水土流失防治责任范围内的水土流失得到了较为有效地治理。

(4)水土保持设施建设质量合格,工程措施结构稳定、排列整齐、外形美观;植物绿化生长良好,林草覆盖率达到较高的水平。水土保持工程措施和植物措施合格率均达到100%,本项目水土保持设施质量评定为合格。

(5)通过对项目防治责任范围内各项防治措施的综合分析,项目建设区水土流失治理度99.80%,土壤流失控制比1.01,渣土防护率达到99.96%,表土防护率达到99.95%,林草植被恢复率达到97.41%,林草覆盖率达到32.08%,六项防治标准均能达到并超过水土保持方案的水土流失防治目标,各项水土流失防治指标满足水土保持方案确定的防治目标要求。根据水土保持监测报告,项目水土保持监测三色评价结论为绿色,符合水土保持要求。

(6)本项目编写了水土保持设施验收报告、水土保持监测总结报告等,验收材料齐全,符合规定形式。项目建设单位、水土保持监测单位、水土保持监理单位档案资料基本完备,提供数据基本准确、合理。

(7) 水土保持设施的后续管理、维护措施已经落实，具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求。

(8) 通过对本项目周围群众进行的公众意见调查发现，总体上公众认为项目对水土保持工作落实较好。工程对当地经济产生了积极的促进作用。

(9) 综上所述，建设单位依法编报了水土保持方案，开展了水土保持监测、监理工作，依法足额缴纳了水土保持补偿费，水土保持法定程序完整；按照水土保持方案落实了水土保持措施，措施布局全面可行；水土流失防治任务完成，水土保持措施的设计、实施符合水土保持有关规范要求；水土流失防治目标总体实现；水土保持后续管理、维护责任落实；建设符合国家水土保持法律法规及技术规范的有关规定和要求，水土保持工程总体工程质量合格，达到了水土保持方案及批复的要求，水土保持设施验收结论为合格。

7.2 遗留问题安排

为进一步做好本项目水土流失防治工作，提出如下建议：

(1) 加强已建成水土保持设施管护，使实施的水土保持措施发挥更好的效益，项目区雨季雨水较多，应做好排水的疏导工作。

(2) 后期做好水土保持工程相关资料的保管和归档工作。

8 附件及附图

8.1 附件

附件 2: 项目建设及水土保持大事记;

附件 3: 四川省发展和改革委员会关于乐山南 500 千伏输变电工程项目核准的批复 (川发改能源〔2022〕525 号);

附件 4: 乐山南 500 千伏输变电工程水保行政许可 (乐水审批〔2022〕33 号);

附件 5: 水土保持补偿费缴纳凭证;

附件 6: 国家电网基建〔2022〕633 号_关于四川乐山南 500 千伏输变电工程初步设计的批复;

附件 7: 乐山市水务局关于印发乐山南 500 千伏输变电工程水土保持监督检查意见的函;

附件 8: 国网乐山供电公司建设部关于《乐山市水务局关于印发乐山南 500 千伏输变电工程水土保持监督检查意见的函》的复函;

附件 9: 单位工程验收签证和分部工程验收签证资料;

附件 10: 重要水土保持单位工程验收照片。

8.2 附图

附图 1: 乐山南 500 千伏输变电工程地理位置图;

附图 2: 项目总平面布置图;

附图 3: 变电站站区总平面布置图;

附图 4: 乐山南 500 千伏输变电工程验收后水土流失防治责任范围图;

附图 5: 水土保持设施竣工验收图;

附图 6: 乐山南 500 千伏输变电站水土保持设施竣工验收图;

附图 7: 项目建设前、后遥感影像图。