

乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 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：四川省电力设计院有限公司



2025 年 06 月

乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程

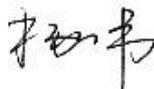
# 水土保持设施验收报告

责任页

四川省电力设计院有限公司

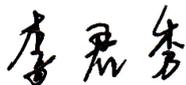
批准：彭纪伟（执行董事）

核定：黄咏容（副经理）

审查：杨 伟（正高级工程师）

校核：陈 晨（高级工程师）

项目负责人：李 姣（助理工程师）

编写：李君秀（工程师）（项目及项目区概况、附图等）

李 姣（助理工程师）（水土保持方案和设计情况、水土保持  
方案实施情况）

邓 鹏（助理工程师）（水土保持管理）

## 前言

为解决乐山夹江县片区电网结构薄弱，供电能力及可靠性低，变电站供电半径长的问题，建设乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程，将有效改善夹江县电网的结构，降低电网供电损耗，提高供电可靠性，满足供区居民的用电需求，促进供区经济发展，结合乐山电网发展规划，建设该配套工程是必要的。

乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程由乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压改造工程、甘江 10kV 开闭所升压 35kV 线路工程两部分组成。

工程总投资 359.12 万元，其中土建投资 180.87 万元。本工程完成水土保持总投资 17.28 万元。

2018 年 6 月，乐山城电电力工程设计有限公司编制完成《乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程可行性研究报告》。2019 年 4 月夹江县行政审批局以《关于乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程核准的批复》（夹行审投资〔2019〕101 号）对本项目予以核准。2021 年 3 月夹江县行政审批局以《关于乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程核准延期的批复》（夹行审投资〔2021〕63 号）对本项目延期予以批复。2021 年 12 月乐山城电电力工程设计有限公司编制完成了《乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程初步设计》。2022 年 3 月国网乐山供电公司下发《关于乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程初步设计的批复》（乐电司建设〔2022〕2 号）。

为了防治工程建设造成的水土流失，根据国家和地方有关水土保持方面的法律、法规，四川渝泽润工程勘察设计有限公司于 2019 年 11 月受本工程建设单位国网四川省电力公司乐山供电公司委托，开展水土保持方案的编制工作，于 2019 年 12 月编制完成了《乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程水土保持方案报告表（送审稿）》，12 月中旬完成了《乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程水土保持方案报告表》（报批稿），2019 年 12 月 24 日，夹江县水务局以关于《乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程项目水土保持承诺书》的复函（〔2019〕-133 号）予以批复。

工程的主体设计单位乐山城电电力工程设计有限公司落实到本工程的施工图设计说明书及图纸中。后续设计中将水土保持部分纳入主体设计中，没有进行专项水土保持初步设计、施工图设计等。

工程在实施过程中未开展水土保持专项监理工作，水土保持监理一并由主体工程监理单位——四川东祥工程项目管理有限责任公司进行监理。

2024年6月，受建设单位委托，我公司（四川省电力设计院有限公司）承担了乐山夹江甘江10kV开闭所升压35kV输变电工程水土保持设施验收工作。我公司验收人员于2024年10月~2025年2月多次深入工程现场，收集资料，进行实地查勘、调查和分析，并与建设单位的领导和技术人员深入地交换了意见，通过现场复核、实地量测等方法进行典型和抽样调查。根据《中华人民共和国水土保持法》、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）等有关法律法规和规程规范，对照水土保持方案、水土保持监理总结报告及施工总结报告等，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，从而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数量进行了复检验收。我公司于2025年5月编制完成了《乐山夹江甘江10kV开闭所升压35kV输变电工程水土保持设施验收报告》。

通过复查监理单位的资料和建设单位的归档资料等，本工程的水土保持工程分为土地整治工程、植被建设工程、防洪排导工程及临时防护工程4个单位工程，均由主体工程施工单位建设完成。5个分部工程，包括覆盖、排洪导流设施、场地整治、土地恢复、点片状植被；49个单元工程。水土保持工程措施总体合格率100%，质量等级为合格；水土保持植物措施总体合格率100%，质量等级为合格。水土保持临时措施总体合格率100%，质量等级为合格。

工程建设工期为2023年4月~2023年12月，总工期为9个月，施工单位为四川嘉能佳电力集团有限责任公司，监理单位为四川东祥工程项目管理有限责任公司。

该项目水土保持防治效果明显，项目建设区域内表土保护率达到91%，水土流失治理度达到95%，土壤流失控制比达到1.0，渣土防护率达到97%，林草植被恢复率99%，林草覆盖率达到41%，六项防治标准均达到了水保方案设计的水土流失防治目标。

综上，建设单位依法编报了工程水土保持方案报告表，审批手续完备；水土保持工程管理、设计、施工、监理、监测、财务等建档资料齐全；水土保持设施

按批复的水土保持报告的要求建成，建成的水土保持设施质量总体合格，符合水土保持的要求；工程建设期间管理制度健全，较好地控制了工程建设中的水土流失；方案设计的六大指标均达到了批复的水土保持方案报告的要求及国家和地方的有关技术标准。水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求；水土保持设施的管理、维护措施已得到落实。

验收工作期间，国网四川省电力公司乐山供电公司提供了良好的工作条件和技术配合，得到了施工单位、设计单位、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！

水土保持设施竣工验收特性表

验收工程名称	乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程				
验收工程性质	新建工程	验收工程规模	1.乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压改造工程：主变容量：最终 2×10MVA，本期 1×10MVA；2.甘江 10kV 开闭所升压 35kV 线路工程：架空路径 2.03km，电缆 0.03km，单回路架设，共新建杆塔 7 基（其中直线塔 6 基，耐张塔 1 基）。		
所在流域	长江流域	所属国家级或省级防治区类型		/	
验收工程地点	四川省乐山市夹江县		工程建设工期	本工程工期为 2023 年 4 月~2023 年 12 月，总工期为 9 个月	
验收的防治责任范围	0.21hm <sup>2</sup>		水土保持方案批复的防治责任范围		0.22hm <sup>2</sup>
水土保持方案批复部门、时间及文号	2019 年 12 月 24 日，夹江县水务局以“〔2019〕-133 号”予以批复。				
方案拟定的水土流失防治目标	表土保护率 (%)	87	实际完成的水土流失防治目标	表土保护率 (%)	91
	水土流失治理度 (%)	94		水土流失治理度 (%)	95
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率 (%)	88		渣土防护率 (%)	97
	林草植被恢复率 (%)	95		林草植被恢复率 (%)	99
	林草覆盖率 (%)	21		林草覆盖率 (%)	41
主要工程量	工程措施	排水管 55m；铺设碎石 70.5m <sup>3</sup> ；表土剥离 0.02 万 m <sup>3</sup> ；表土回覆 0.02 万 m <sup>3</sup> ；土地整治 0.06hm <sup>2</sup> ；复耕 0.03hm <sup>2</sup> ；场地清理 0.01hm <sup>2</sup>			
	植物措施	撒播种草 0.04hm <sup>2</sup>			
	临时措施	密目网遮盖 500m <sup>2</sup> ；防雨布铺设 100m <sup>2</sup>			
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 (万元)	水土保持方案投资	18.37			
	实际投资	17.28			
	投资变化原因	实施阶段大部分措施工程量、材料和人工单价均有所增加，从而导致水土保持措施投资有所增加，但独立费用按实际计算，且未计列基本预备费，减少的费用远大于增加的措施费，因此总投资有所减少。			
工程总体评价	乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程完成了开发建设项目所要求的水土流失防治任务，完成的各项工程安全可靠，工程质量总体合格，水土保持设施达到了国家水土保持法律、法规及技术标准规定的验收条件，可以组织竣工验收。				
水土保持方案编制单位	四川渝泽润工程勘察设计有限公司		主要施工单位	四川嘉能佳电力集团有限责任公司	
水土保持监理单位	四川东祥工程项目管理有限责任公司				
水土保持监测	国网四川省电力公司乐山供电公司		主体工程	四川东祥工程项目管理有限责任公司	

---

单位	(自行监测)	监理单位	司
水土保持设施 验收单位	四川省电力设计院有限公司	建设单位	国网四川省电力公司乐山供电公司
单位地址	成都市青羊区青华路 22 路	地址	乐山市市中区海棠路 168 号
联系人	李姣	联系人	陈哲
电话	15982004375	电话	18283386561

## 目 录

1	项目及项目区概况 .....	3
1.1	项目概况 .....	3
1.2	项目区概况 .....	10
2	水土保持方案和设计情况 .....	12
2.1	主体工程设计 .....	12
2.2	水土保持方案 .....	12
2.3	水土保持方案变更 .....	12
2.4	水土保持后续设计 .....	13
3	水土保持方案实施情况 .....	15
3.1	水土流失防治责任范围 .....	15
3.2	弃渣场设置 .....	17
3.3	取土场设置 .....	17
3.4	水土保持措施总体布局 .....	18
3.5	水土保持设施完成情况 .....	19
3.6	水土保持投资完成情况 .....	23
4	水土保持工程质量 .....	28
4.1	质量管理体系 .....	28
4.2	各防治分区水土保持工程质量评定 .....	32
4.3	弃渣场稳定性评估 .....	37
4.4	水土保持工程总体质量评价 .....	37
5	项目初期运行及水土保持效果 .....	38
5.1	水土保持设施初期运行情况 .....	38
5.2	水土保持效果 .....	38
5.3	水土保持效果与方案目标对比 .....	40
5.4	公众询问调查满意程度 .....	40
6	水土保持管理 .....	42
6.1	组织领导 .....	42
6.2	规章制度 .....	42

6.3	建设管理 .....	43
6.4	水土保持监测 .....	44
6.5	水土保持监理 .....	44
6.6	水行政主管部门监督检查意见落实情况 .....	46
6.7	水土保持补偿费缴纳情况 .....	46
6.8	水土保持设施管理维护 .....	46
7	结论 .....	48
7.1	结论 .....	48
7.2	遗留问题安排 .....	48
8	附件及附图 .....	50

# 1 项目及项目区概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 地理位置

乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程由乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压改造工程、甘江 10kV 开闭所升压 35kV 线路工程两部分组成。

乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压改造工程：（1）主变容量：最终 2×10MVA，本期 1×10MVA；（2）35kV 部分采用预制舱式配电装置，高压开关柜采用 SF6 充气式高压开关柜；35kV 终期为单母线接线，最终出线 2 回，本期出线 2 回；（3）10kV 部分采用预制舱式配电装置，高压开关柜采用小车式高压开关柜；终期为单母线分段接线，最终出线 8 回，本期出线 4 回；（4）无功补偿采用 TBB10-2004-3AKW 户外成套装置，电容器组串接 5%干式空芯串联电抗器。终期补偿容量为 2X2004kVAR，本期补偿容量为 1X2004kVAR；（5）新建 35kV 站用变压器 1 台。

甘江 10kV 开闭所升压 35kV 线路工程：

（1）架空线路：本线路工程改造范围为 35kV 甘江支线 8#杆起至迁改拟建 N5 铁塔止，新建架空路径长为 2.03km；新建直线塔 6 基，新建转角塔 1 基，共计新建 7 基铁塔；

（2）电力电缆：甘江开闭所进线采用电缆进线，从迁改拟建 N1 06GG1-J4-24 钢管杆上下电缆接入站内设备（该迁改 N1 钢管杆位于甘江开闭所站内，电缆沟随变电站一并建设），电缆进线路径长 33m。

项目建设地点位于四川省乐山市夹江县。项目地理位置图详见附图 1。

### 1.1.2 主要技术指标

本工程主要技术指标见表 1-1。

表 1-1 乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程主要技术经济指标

一、项目简介	
项目名称	乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程
工程等级	小型
工程性质	改建

项目及项目区概况

建设地点		四川省乐山市夹江县						
建设单位		国网四川省电力公司乐山供电公司						
投资	项目	乐山夹江甘江 10kV 开闭所 升压改造工程	甘江 10kV 开闭所升压 35kV 线路工程	总计				
	投资(万元)	279.31	79.81	359.12				
	其中土建投 资(万元)	125.19	55.67	180.87				
建设工期		本工程工期为 2023 年 4 月~2023 年 12 月, 总工期为 9 个月						
项目组成及建设规模	乐山夹江甘江 10kV 开闭所升 压改造工程		变电站建设规模如下: ①主变容量: 最终 2×10MVA, 本期 1×10MVA; ②35kV 部分采用预制舱式配电装置: 最终出线 2 回, 本期出线 2 回; ③10kV 部分采用预制舱式配电装置: 最终出线 8 回, 本期出线 4 回; ④无功补偿采用 TBB10-2004-3AKW 户外成套装置: 终期补偿容量为 2X2004kVAR, 本期补偿容量为 1X2004kVAR; ⑤新建 35kV 站用变压器 1 台。					
	甘江 10kV 开闭所升压 35kV 线 路工程		线路长度	本线路工程改造范围为 35kV 甘江支线 8#杆起至 迁改拟建 N5 铁塔止, 新建架空路径长为 2.03km。				
			杆塔数量	新建 7 基 (其中直线塔 6 基, 转角塔 1 基)				
			回路数	单回路架设				
			电力电缆	电缆路径长度 33m				
二、工程组成及占地情况 (hm <sup>2</sup> )								
项目		永久占地	临时占地	合计	备注			
变电工程	升压改造工程	0.12		0.12				
线路工程	塔基及周边施工临时占地工 程	0.04	0.03	0.07	新建铁塔 7 基, 拆 除 8 基			
	缆线敷设工程		0.01	0.01				
	其他施工临时占地工程		0.01	0.01	共设置牵张场 1 处, 100m <sup>2</sup> /处			
合计		0.16	0.05	0.21				
三、项目土石方工程量 (m <sup>3</sup> )								
项目	挖方			填方			余土 数量	备注
	表土	一般土方	小计	表土	一般土方	小计		
变电工程		376	376		376	376		
线路工程	175	786	961	175	638	813	148	平摊于塔 基区
合计	175	1162	1337	175	1014	1189	148	
四、工程房屋拆迁占地情况								
无								

本工程实际施工扰动面积 0.21hm<sup>2</sup>, 其中永久占地 0.16hm<sup>2</sup>, 为甘江 10kV 开闭所占地, 塔基占地; 临时占地 0.05hm<sup>2</sup>, 包括塔基周边施工临时占地、电缆施

工临时占地、牵张场占地。

工程土石方总挖方 1337m<sup>3</sup>，填方 1189m<sup>3</sup>，余土 148m<sup>3</sup>，余土在塔基征地范围内摊平处理。

### 1.1.3 项目投资

工程实际总投资 359.12 万元，其中土建投资 180.87 万元，资金来源为银行贷款和业主自筹。

### 1.1.4 项目组成及布置

#### (1) 乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压改造工程

甘江 10kV 开闭所原为甘江 35kV 变电站，位于夹江县甘江镇大元村（甘江派出所旁边），站址外为 305 省道，交通便利，为常规 AIS 变电站。本期升压改造工程拆除原 35kV 甘江变电站 10kV 配电室、主控室及原场地内避雷针。并在原 35kV 甘江变电站场地原址重建。保留现 10kV 开闭所箱体，升压改造完毕后，将 10kV 开闭所出线转由改造后 35kV 甘江变电站 10kV 开关柜出线再进行拆除。

①主变容量：最终 2×10MVA，本期 1×10MVA。

②35kV 部分采用预制舱式配电装置，高压开关柜采用 SF6 充气式高压开关柜；35kV 终期为单母线接线，最终出线 2 回，本期出线 2 回。

③10kV 部分采用预制舱式配电装置，高压开关柜采用小车式高压开关柜；终期为单母线分段接线，最终出线 8 回，本期出线 4 回。

④无功补偿采用 TBB10-2004-3AKW 户外成套装置，电容器组串接 5%干式空芯串联电抗器。终期补偿容量为 2X2004kVAR，本期补偿容量为 1X2004kVAR。

⑤新建 35kV 站用变压器 1 台，采用户外油浸式变压器，S11-100/35 100KA Dyn11。

#### (2) 甘江 10kV 开闭所升压 35kV 线路工程

①新建部分：本线路采用架空电缆相结合的方式，新建架空线路路径长 2.03km，其中架空路径长 3.78km，电缆进线路径长 0.033km。

②拆除部分：拆除 8#杆至 17#导线路径长 2.03km、地线路径长 0.44km、拆除 9#、10#、14#直线单杆、11#、12#、13#、15#、16#直线双杆各 1 基，共计 8 基。

③杆塔型式：本工程新建铁塔 7 基，其中单回耐张塔 1 基，单回直线铁塔 6 基。通过现场量测，塔基占地面积为 0.04hm<sup>2</sup>。

④基础型式：本工程采用板式斜柱基础。

⑤交通条件：本工程线路附近均有公路或机耕道可利用，可作为运输道路，全线交通运输、运行维护均较方便，项目沿线交通条件较好，可直达各施工点，无需新建施工便道与人抬道路，沿线塔位海拔高程在 340~360m 之间。

## 1.1.5 施工组织及工期

### 1.1.5.1 标段划分

本工程由四川嘉能佳电力集团有限责任公司进行施工，没有划分土建施工标段。工程参建单位详细情况见下表。

表 1-2 工程参建单位一览表

单位类别	单位名称	工作内容
建设单位	国网四川省电力公司乐山供电公司	投资、总体控制
工程设计单位	乐山城电电力工程设计有限公司	主体工程设计
水土保持方案编制单位	四川渝泽润工程勘察设计院有限公司	水土保持方案编制
监理单位	四川东祥工程项目管理有限责任公司	主体工程建设监理
水土保持监测单位	国网四川省电力公司乐山供电公司	自行监测
施工单位	四川嘉能佳电力集团有限责任公司	土建施工
水土保持验收报告编制单位	四川省电力设计院有限公司	水土保持验收技术评估
运行管理单位	国网四川省电力公司乐山供电公司	运行期间管护

### 1.1.5.2 施工组织

#### (1) 变电工程

##### ①弃渣场、取土场

本工程实际实施过程中未设置弃渣场、取土场。

##### ②施工便道

工程施工过程中主要依靠现有路网，周边交通条件好。

##### ③施工场地

根据现场调查核实，未设置施工场地。

## (2) 线路工程

### ①塔基施工场地

根据现场调查核实，本项目共布置塔基施工场地 7 处，经核算，塔基施工场地占地面积为 0.03hm<sup>2</sup>。

### ②施工便道

线路工程所用通道周边路网发达，主要利用的道路主要为市政道路、各级乡村道路等，全线运输条件较好，未设置施工便道。

### ③牵张场、跨越场地

根据现场调查，本工程共设置牵张场 1 处，临时占地面积 100m<sup>2</sup>；本工程不涉及高压线、高等级公路，可通过暂停通电、通车等实现跨越，实际未设置跨越架。

### ④材料站：本工程未单独设置材料站。

⑤余土处理：由于单基杆塔余土量较小，铁塔余土就地摊平处理，经过表面夯实、平整等措施，已恢复植被。

### 1.1.5.3 施工工期

本工程计划于 2020 年 1 月开工建设，2020 年 3 月竣工，总工期为 3 个月。

本工程实际于 2023 年 4 月开工建设，2023 年 12 月竣工，总工期为 9 个月。

## 1.1.6 土石方情况

### 1.1.6.1 方案阶段土石方工程量

根据夹江县水务局批复的《乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程水土保持方案报告表》，方案阶段总挖方 1682m<sup>3</sup>（含表土剥离 180m<sup>3</sup>，自然方，下同），填方 1455m<sup>3</sup>（绿化覆土 180m<sup>3</sup>），无借方，余方 227m<sup>3</sup>在塔基及塔基施工临时占地范围内就地平摊，无永久性弃方产生。

本工程方案阶段各分区土石方情况见表 1-3。

表 1-3 工程方案土石方工程量统计表（单位：m<sup>3</sup>）

项目组成		挖方			填方			余方	
		表土	一般土方	小计	表土	一般土方	小计	数量	去向
变电工程	设备基础		248	248		248	248		

线路工程	塔基基础	35	932	967		758	758	174	塔基及塔基施工临时占地范围摊平处理
	施工基面	80	52	132	115	52	167		
	接地槽	65	196	261	65	196	261		
	电缆沟		74	74		21	21	53	电缆沟沿线施工扰动范围内摊平处理
合计		180	1502	1682	180	1275	1455	227	

### 1.1.6.2 实际土石方工程量

经统计，本工程总挖方 1337m<sup>3</sup>（其中表土 175m<sup>3</sup>），填方 1189m<sup>3</sup>（其中表土 175m<sup>3</sup>），产生余土 148m<sup>3</sup>。

本工程各分区土石方情况见表 1-4。

表 1-4 工程实际土石方工程量统计表（单位：m<sup>3</sup>）

项目组成		挖方			填方			余方	
		表土	一般土方	小计	表土	一般土方	小计	数量	去向
变电工程	设备基础		376	376		376	376		
线路工程	塔基基础	45	532	577	45	399	444	133	塔基及塔基施工临时占地范围摊平处理
	施工基面	80	52	132	80	52	132	0	
	接地槽	50	153	203	50	153	203	0	
	电缆沟		49	49		34	34	15	电缆沟沿线施工扰动范围内摊平处理
合计		175	1162	1337	175	1014	1189	148	

### 1.1.6.3 土石方变化情况及原因

水土保持方案计列的土石方工程量与实际土石方工程量变化情况见下表。

表 1-5 土石方工程量变化情况表

项目		方案阶段（m <sup>3</sup> ）			建设期实际（m <sup>3</sup> ）			变化（m <sup>3</sup> ）		
		挖方	填方	余方	挖方	填方	余方	挖方	填方	余方
变电工程	设备基础	248	248	0	376	376	0	128	128	0
线路工程	塔基基础	967	758	174	577	444	133	-390	-314	-41
	施工基面	132	167	0	132	132	0	0	-35	0
	接地槽	261	261	0	203	203	0	-58	-58	0
	电缆沟	74	21	53	49	34	15	-25	13	-38
合计		1682	1455	227	1337	1189	148	-345	-266	-79

实际总挖方量较方案阶段减少了 345m<sup>3</sup>，填方量减少 266m<sup>3</sup>，弃方减少了 79m<sup>3</sup>。

变化原因如下：

1.由于后续甘江 10kV 开闭所主体设计相较方案阶段有所调整，导致开挖、回填土石方较方案有所增加。

2.线路工程可研阶段未做详细的地勘，土石方估算较粗略，与实际施工时土石方工程量有一定出入，水保方案中估算的土石方量偏大。

3.线路工程塔基数减少了 2 基，施工图阶段对塔型和塔基基础进行了优化设计，塔基占地面积和基坑开挖土石方量均减少，塔基弃土量也相应减少。

### 1.1.7 征占地情况

根据现场调查，结合施工、监理资料，本工程实际占地面积为 0.21hm<sup>2</sup>，按占地类型划分，占用耕地 0.07hm<sup>2</sup>、占用草地 0.02hm<sup>2</sup>、占用公共管理与公共服务用地 0.12hm<sup>2</sup>；按占地性质划分，永久占地 0.16hm<sup>2</sup>、临时占地 0.05hm<sup>2</sup>。

表 1-6 工程征占地面积统计表（单位：hm<sup>2</sup>）

项目组成		土地利用类型及面积				用地性质	
		耕地	草地	公共管理与公共服务用地	小计	永久占地	临时占地
变电工程	升压改造工程			0.12	0.12	0.12	
线路工程	塔基及周边施工临时占地工程	0.07			0.07	0.04	0.03
	缆线敷设工程		0.01		0.01		0.01
	其他施工临时占地工程		0.01		0.01		0.01
合计		0.07	0.02	0.12	0.21	0.16	0.05

### 1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁安置。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然概况

#### 1.2.1.1 地形地貌

夹江县地处峨眉山东麓，是四川盆地西南边缘向峨眉中山区的过渡地带。从地貌的结构和组合来看，都较为复杂，有明显的地域差异。全县从地貌上可划分为三个部分：大旗山以西为山地，海拔 1000m 以上的山岭多集结于此，主山为峨眉山余脉，山高，坡陡，谷深，山脉呈树枝状分布。谷岭高差 100 至 700m，最高峰尖峰山海拔 1463.1m，为全县最高点。中部由青衣江自西北向东南斜贯全境达 33 公里，沿江均为第四纪冲积层所形成的河漫滩和谷地，地势开阔平坦，甘露乡青衣江出境处海拔 380 米，是全县最低处。东部广泛分布着丘陵和台地，三洞一带有明显的一级阶地，覆盖着一层深厚的雅安砾石层，顶部较平坦，纵观全境，整个地势由西北向东南倾斜，构成山地、平坝、台丘分明的地貌轮廓。地震基本烈度为 VII 度。

本次线路路径位于乐山市夹江县境内，线路路径区地貌类型单一，地形起伏一般，属中浅丘地貌。海拔高程从 320m ~ 360m，一般相对高差 10 ~ 20 米，最大相对高差约 40 米。

#### 1.2.1.2 气象

本工程所在区域属亚热带季风性湿润气候区，气候温和，冬无严寒，夏无酷暑。四季分明，降水丰沛，热量充足，日照偏少，湿度较大，多年平均气温 17.1℃，无霜期为 308 天，历年平均年日照长为 1156.3h，平均日照率为 27%。多年平均降雨量为 1357mm，降雨多集中在 6~9 月，多年平均蒸发量 520mm。年均相对湿度 83%。多年平均风速为 1.50m/s，全年主导风向为西北偏北风。

#### 1.2.1.3 水文

线路工程没有跨越河流，甘江 10kV 开闭所附近无大江大河，且场地周围排水设施较通畅，故甘江 10kV 开闭所不受河流洪水及场地内涝的影响。

#### 1.2.1.4 土壤

本工程场地内土壤主要为紫色土。

#### 1.2.1.5 植被

本工程位于四川省乐山市夹江县，植被类型为亚热带常绿阔叶林带。全县森林蓄积达 244 万立方米，森林覆盖率达到 40%，工程沿线植被多为经济作物。

线路所经地区植被较好，沿线植被覆盖率约 38%。

### 1.2.2 水土流失及防治情况

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），工程区域属于以水力侵蚀为主的西南紫色土区，土壤侵蚀强度以微度侵蚀为主，平均侵蚀模数为  $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目区侵蚀模数容许值为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

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）及《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），项目所经区域乐山市夹江县不属于国家级及四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区。

## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

2018年6月,乐山城电电力工程设计有限公司编制完成《乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程可行性研究报告》,并于2018年11月11日取得国网四川省电力公司出具的《国网四川省电力公司关于宜宾南溪刘家等一批 35kV 输变电工程可行性研究报告的批复》(川电发展〔2018〕182号)。

2019年4月夹江县行政审批局以《关于乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程核准的批复》(夹行审投资〔2019〕101号)对本项目予以核准。2021年3月夹江县行政审批局以《关于乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程核准延期的批复》(夹行审投资〔2021〕63号)对本项目延期予以批复。

2021年12月乐山城电电力工程设计有限公司编制完成了《乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程初步设计》,并于2022年3月取得国网乐山供电公司出具的《国网乐山供电公司关于乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程初步设计的批复》(乐电司建设〔2022〕2号)。

2022年2月,乐山城电电力工程设计有限公司编制完成了《乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程施工图设计》。

### 2.2 水土保持方案

2019年11月,受建设单位委托,四川渝泽润工程勘察设计有限公司承担本项目的水土保持方案的编制工作,并在2019年12月初编制完成了《乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程水土保持方案报告表(送审稿)》。

2019年12月中旬,四川渝泽润工程勘察设计有限公司完成了《乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程水土保持方案报告表》(报批稿)。

2019年12月24日,夹江县水务局以关于《乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程项目水土保持承诺书》的复函(〔2019〕-133号)予以批复。

### 2.3 水土保持方案变更

依据水利部《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第53号)

的相关规定，对工程可能涉及变更的环节进行了对比核查。从核查结果看，本工程不涉及重大变更。分析情况详见表 2-1 及 2-2。

表 2-1 本工程水保方案阶段与施工阶段建设内容变化情况分析表

项目	方案设计阶段	施工阶段	变化情况	
变电工程	规模	主变容量：最终 2×10MVA，本期 1×10MVA;35kV 终期为单母线接线，最终出线 2 回，本期出线 2 回	主变容量：最终 2×10MVA，本期 1×10MVA;35kV 终期为单母线接线，最终出线 2 回，本期出线 2 回	未变化
	占地面积	0.12hm <sup>2</sup>	0.12hm <sup>2</sup>	未变化
	土石方工程量	挖方 248m <sup>3</sup> ，填方 248m <sup>3</sup>	挖方 376m <sup>3</sup> ，填方 376m <sup>3</sup>	挖填方总量少量增加
线路工程	线路长度	架空：2.3km 电缆：0.09km	架空：2.03km 电缆：0.033km	架空减短 0.27km；电缆减短 0.057km
	塔基数量	9 基	7 基	按实际情况计列
	牵张场	1 处/0.01hm <sup>2</sup>	1 处/0.01hm <sup>2</sup>	未变化
	占地面积	0.10hm <sup>2</sup>	0.09hm <sup>2</sup>	减少 0.01hm <sup>2</sup>
	土石方工程量	挖方 1434m <sup>3</sup> ，填方 1207m <sup>3</sup> ，余方 227m <sup>3</sup>	挖方 961m <sup>3</sup> ，填方 813m <sup>3</sup> ，余方 148m <sup>3</sup>	挖填总量减少

表 2-2 依据水利部令第 53 号水土保持方案变更情况分析表

序号	“水利部令第 53 号”文件要求	方案阶段	验收阶段	变化情况	是否涉及重大变更
1	工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的	不涉及	同方案	无变化	否
2	水土流失防治责任范围增加 30%以上的	0.22hm <sup>2</sup>	0.21hm <sup>2</sup>	-6.81%	否
3	开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	3364m <sup>3</sup>	2674m <sup>3</sup>	-20.53%	否
4	线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 30%以上的	经复核，本项目线路走向位移未超过 300m。			否
5	表土剥离量减少 30%以上的	180m <sup>3</sup>	175m <sup>3</sup>	-2.75%	否
6	植物措施总面积减少 30%以上的	0.05hm <sup>2</sup>	0.04hm <sup>2</sup>	-20.00%	否
7	水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降	防洪排导工程、土地整治工程、临时防护工	同方案	无变化	否

	低或丧失的	程、植被建设工程			
--	-------	----------	--	--	--

## 2.4 水土保持后续设计

2022年2月乐山城电电力工程设计有限公司编制了乐山夹江甘江10kV开闭所升压35kV输变电工程的施工图设计说明书及图纸，将水土保持工程列入专项设计，使水土保持后续设计在主体设计中得到落实。

### 3 水土保持方案实施情况

#### 3.1 水土流失防治责任范围

##### 3.1.1 方案批复的防治责任范围

根据《乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程水土保持方案报告表（报批稿）》以及夹江县水务局的复函（〔2019〕-133 号），本工程方案批复的水土流失防治责任范围面积为 0.22hm<sup>2</sup>。

###### 3.1.1.1 项目建设区

项目建设区包括工程永久占地和施工临时占地，总占地面积为 0.22hm<sup>2</sup>。

###### (1) 工程永久占地

本工程永久占地即间隔扩建区、塔基区，永久占地总面积 0.20hm<sup>2</sup>。

###### (2) 施工临时占地

本工程临时占地包括塔基施工临时占地区、牵张场区、电缆施工占地区，临时占地总面积为 0.02hm<sup>2</sup>。

###### 3.1.1.2 直接影响区

根据《乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程水土保持方案报告表（报批稿）》，塔基开挖等都会对其占地面积外的周边造成水土流失影响和危害。其范围如下：

(1) 塔基周围影响区：对比以往的 35kV 线路工程，本工程的平地塔基周围影响范围为塔基临时占地周围外 1.0~2.0m 以内的区域，斜坡塔基区按下边坡 5m 上边坡 2m 计算其影响区。

(2) 牵张场区：牵张场影响范围按其占地范围外 2m 内范围计算。

表 3-1 方案批复的防治责任范围（单位：hm<sup>2</sup>）

防治分区		防治责任范围		
		永久占地	临时占地	小计
变电工程区	间隔扩建区	0.12		0.12
线路工程区	塔基及周边施工临时占地区	0.05	0.03	0.08
	缆线敷设区		0.01	0.01
	其他施工临时占地区		0.01	0.01
合计		0.17	0.05	0.22

### 3.1.2 建设期水土流失防治责任范围

本工程建设期间的防治责任范围指项目建设扰动区域，包括间隔扩建区、塔基占地区、塔基施工临时占地区、牵张场区、电缆施工占地区。

通过查阅本工程征占地的相关资料，并结合现场勘察，最终确定工程建设期水土流失防治责任范围为 0.21hm<sup>2</sup>。工程建设期发生水土流失防治范围见表 3-2。

表 3-2 工程建设期间的水土流失防治范围表（单位：hm<sup>2</sup>）

防治分区		防治责任范围		
		永久占地	临时占地	小计
变电工程区	间隔扩建区	0.12		0.12
线路工程区	塔基及周边施工临时占地区	0.04	0.03	0.07
	缆线敷设区		0.01	0.01
	其他施工临时占地区		0.01	0.01
合计		0.16	0.05	0.21

### 3.1.3 验收范围

本次验收防治责任范围包括间隔扩建区、塔基占地区、塔基施工临时占地区、牵张场区、电缆施工占地区，面积共计 0.21hm<sup>2</sup>。

### 3.1.4 防治责任范围变化情况及原因

验收范围内，工程建设期实际的水土流失防治责任范围与方案批复的水土流失防治责任范围变化情况见表 3-3。

表 3-3 水土流失防治责任范围变化对比表（单位:hm<sup>2</sup>）

防治分区		方案批复面积	实际扰动面积	变化情况 (+/-)
变电工程区	间隔扩建区	0.12	0.12	0
线路工程区	塔基及周边施工临时占地区	0.08	0.07	-0.01
	缆线敷设区	0.01	0.01	0
	其他施工临时占地区	0.01	0.01	0
合计		0.22	0.21	-0.01

从表 3-3 可以看出，工程验收防治责任范围比方案批复的防治责任范围减少了 0.01hm<sup>2</sup>，变化情况分析如下：

#### 1、间隔扩建区

变化情况：根据工程实施情况，间隔扩建区水土流失防治责任范围无明显变

化。

#### 2、塔基及周边施工临时占地区

变化情况: 该区验收的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少 0.01hm<sup>2</sup>。

变化原因: 方案阶段, 新建塔基数为 9 基, 比实际的数量多 2 基, 方案阶段计列的塔基区占地面积偏大, 验收阶段系根据施工图资料计列, 面积更为准确; 原方案估列塔基施工临时占地面积较小, 根据施工图资料和现场查看平均每基铁塔的临时占地约 42m<sup>2</sup>。

#### 3、缆线敷设区

变化情况: 该区验收的水土流失防治责任范围较方案编制阶段无明显变化。

变化原因: 方案阶段电缆长度 90m, 开挖断面过小, 导致面积较小, 验收阶段电缆长度 33m, 根据施工图资料, 开挖面较方案阶段增加, 使得缆线敷设区防治责任范围较方案阶段无变化。

#### 4、其他施工临时占地区

变化情况: 该区验收的水土流失防治责任范围较方案编制阶段无变化。

变化原因: 方案阶段设计了 1 处牵张场, 为 100m<sup>2</sup>/处, 根据施工图资料, 实际设置了 1 处牵张场, 每处约 100m<sup>2</sup>, 使得牵张场区防治责任范围较方案阶段无变化, 结果为验收阶段较方案无变化。

### 3.2 弃渣场设置

本项目产生的余土在塔基征地范围内摊平处理, 不单独设置弃土点。

### 3.3 取土场设置

本项目在实际施工过程中所需的砂石料均采用购买合法的商品料的方式, 不设取土场。

### 3.4 水土保持措施总体布局

#### 3.4.1 水土流失防治分区

根据本工程水土保持方案报告表（报批稿），按施工特点及线路走廊区域的自然环境、生态环境、水土流失特点等因素综合考虑，本工程的水土流失防治分区按工程性质划分为变电工程区和线路工程区两个一级分区。将变电站工程区划分为间隔扩建区 1 个二级防治分区，将线路工程区划分为塔基及周边施工临时占地区、缆线敷设区、其他施工临时占地区（牵张场占地）3 个二级防治分区，根据输变电工程建设特点，方案报告表分区合理。经现场核实，根据工程实际建设情况，验收阶段本工程水土流失防治分区与方案阶段基本保持一致，本项目水土流失防治分区如表 3-4 所示。

表 3-4 水土流失防治分区对比表

方案确定的防治责任范围（单位：hm <sup>2</sup> ）			实际防治责任范围（单位：hm <sup>2</sup> ）		
变电工程区	间隔扩建区	0.12	变电工程区	间隔扩建区	0.12
线路工程区	塔基及周边施工临时占地区	0.08	线路工程区	塔基及周边施工临时占地区	0.07
	缆线敷设区	0.01		缆线敷设区	0.01
	其他施工临时占地区	0.01		其他施工临时占地区	0.01
合计		0.22	合计		0.21

#### 3.4.2 水土保持设施总体布局

根据施工单位提供资料，结合现场查勘，本次验收范围各个防治分区实际的水土保持措施总体布局及与水土保持方案的对照情况如下。

表 3-5 水土保持措施总体布局对比表

防治分区		措施类型	方案批复防治措施	实际实施防治措施	变化原因
变电工程区	升压改造工程区	工程措施	排水管、铺设碎石	排水管、铺设碎石	一致
		临时措施	密目网遮盖	密目网遮盖	一致
线路工程区	塔基及周边施工临时占地区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治、复耕	表土剥离、表土回覆、土地整治、复耕	一致
		植物措施	撒播草籽	撒播草籽	一致
		临时措施	密目网遮盖	密目网遮盖	一致
	缆线敷设区	植物措施	撒播草籽	撒播草籽	一致
		临时措施	密目网遮盖	密目网遮盖	一致
	其他施工临时占地区	工程措施	场地清理	场地清理	一致
临时措施		铺设草垫	铺设防雨布	原设计牵张场铺设草垫，实际施工中使用了防雨布铺设	

验收组对工程的水土保持设施进行了现场核查，虽然本工程防治分区有增有减，但水土流失防治措施总体布局维持了批复方案设计体系框架，水土保持措施体系在水保方案设计的基础之上，根据现场实际情况进行了适当调整，主要变化情况为：方案阶段其他施工临时占地区（牵张场）临时措施铺设草垫，根据现场调查，施工过程中采用了防雨布铺设。

综上所述，验收组总体评价认为：本工程各项措施布局抓住了分区水土流失治理的重点和难点，针对性较强，达到了保护水土资源、控制工程建设人为水土流失的目的，水土保持措施布局较为合理，经现场调查未发生水土流失。

### 3.5 水土保持设施完成情况

#### 3.5.1 水土保持工程措施完成情况及评估

本项目水土保持工程措施为土地整治工程及防洪排导工程，它们较好的防止了水土流失，避免降雨对挖填边坡的冲刷，达到较好的水土保持效果。

工程措施采用了实地测量和典型调查法，检查的重点为工程的外观形状、轮廓尺寸、表面平整度、现场景观恢复及缺陷等。

本工程水土保持工程措施完成情况见表 3-6。

表 3-6 水土保持工程措施完成情况

防治分区		措施名称	工程量	实施时间	实施位置
变电工程区	升压改造工程区	排水管	55m	2023.9	站址周围
		铺设碎石	70.5m <sup>3</sup>	2023.11	站内配电装置区域
线路工程区	塔基及周边施工临时占地区	表土剥离	0.02 万 m <sup>3</sup>	2023.4-2023.5	开挖扰动土质较好区域
		表土回覆	0.02 万 m <sup>3</sup>	2023.10-2023.11	塔基区扣除塔腿立柱硬化面积以外的区域
		土地整治	0.06hm <sup>2</sup>	2023.11	塔基区扣除塔腿立柱硬化面积以外的区域
		复耕	0.03hm <sup>2</sup>	2023.11-2023.12	临时用地范围内占用耕地区域
	其他施工临时占地区	场地清理	0.01hm <sup>2</sup>	2023.10	牵张场占地区域

### 3.5.2 水土保持植物措施完成情况

植物措施采用了全面调查、现场量测核实、抽样详查植被样方与现场询问相结合的方法，对各项植物措施面积、质量进行了核查。

本工程完成水土保持植物措施以撒播草籽为主，草籽选择狗牙根和黑麦草，按 1:1 混播，混播密度为 80hm<sup>2</sup>/hm<sup>2</sup>。种子级别为一级，发芽率不低于 85%。草籽在雨季播种，播深 2~3cm，撒播后覆土 1~2cm，并轻微压实，以保持土壤水分，达到固土、绿化的效果。

本工程水土保持植物措施完成情况见表 3-7。

表 3-7 水土保持植物措施完成情况

防治分区		措施类型	实际实施防治措施	工程量	措施实施时间	实施位置
线路工程区	塔基及周边施工临时占地区	植物措施	撒播草籽	0.03hm <sup>2</sup>	2023.11-2023.12	占用林草地区域（扣除杆塔基础以及复耕）
	缆线敷设区	植物措施	撒播草籽	0.01hm <sup>2</sup>	2023.11	施工临时占地区域

### 3.5.3 水土保持临时措施完成情况

临时措施发生在施工过程中，是水土保持措施中相当重要的部分，但其可重复利用的特点和在施工结束后即进行清理，因此临时措施工程量的计列有相应的难度。

本项目水土保持临时措施包括隔离、覆盖，使用密目网及防雨布。本工程水土保持临时措施完成情况见表 3-8。

表 3-8 水土保持临时措施完成情况

防治分区		措施类型	实际实施防治措施	工程量	措施实施时间	实施位置
变电工程区	升压改造工程区	临时措施	密目网遮盖	150m <sup>2</sup>	2023.1-2023.10	基础开挖、填筑边坡
线路工程区	塔基及周边施工临时占地区	临时措施	密目网遮盖	300m <sup>2</sup>	2023.4-2023.11	临时堆土表面及开挖坡面
	缆线敷设区	临时措施	密目网遮盖	50m <sup>2</sup>	2023.6-2023.8	缆线沟槽挖方临时堆放区
	其他施工临时占地区	临时措施	铺设防雨布	100m <sup>2</sup>	2023.9-2023.10	牵张场占地区域

### 3.5.4 水土保持措施完成情况对比分析

从已实施的水土保持各项措施的数量和原设计的对比来看，大部分的工程内容能够在施工中得以体现，但部分措施和工程量有所变化以及优化，现就以实施的各项措施与方案设计的水土保持工程量进行对比，对变化的原因及合理性进行分析和评价，对比情况详见下表。

表 3-9 水土保持措施变化情况表

防治分区		措施类型	措施名称	单位	设计工程量	完成工程量	变化量	
变电工程区	升压改造工程区	工程措施	排水管	m	33	55	+22	
			铺设碎石	m <sup>3</sup>	70.5	70.5	0	
		临时措施	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	130	150	+20	
线路工程区	塔基及周边施工临时占地区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.02	0.02	0	
			表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.02	0.02	0	
			土地整治	hm <sup>2</sup>	0.07	0.06	-0.01	
			复耕	hm <sup>2</sup>	0.03	0.03	0	
	缆线敷设区	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.04	0.03	-0.01	
		临时措施	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	350	300	-50	
	其他施工临时占	缆线敷设区	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.01	0.01	0
			临时措施	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	20	50	+30
		工程措施	场地清理	hm <sup>2</sup>	0.01	0.01	0	

	地区	临时措施	铺设草垫/铺设防雨布	m <sup>2</sup>	100	100	0
--	----	------	------------	----------------	-----	-----	---

线路工程中的措施及工程量的变化,主要是由于主体设计规模的优化和施工临时用地变化引起的。

### 变电工程区:

#### (1) 升压改造工程区

##### ①工程措施

从上表可知,与方案相比较,排水管增加 22m,铺设碎石量无变化。根据施工图资料及现场情况,实际布设排水管 55m,故排水管工程量增加。

##### ②临时措施

从上表可知,密目网增加 20m<sup>2</sup>,根据施工图资料,排水管长度增加,升压改造工程土石方较方案增加,故密目网遮盖工程量增加。

### 线路工程区:

#### (1) 塔基及周边施工临时占地区

##### ①工程措施

从上表可知,土地整治减少 0.01hm<sup>2</sup>。根据施工图资料,新建塔基数量较方案阶段减少 2 基,从而占地面积减少,故土地整治工程量减少。

##### ②植物措施

从上表可知,绿化面积较方案减少 0.01hm<sup>2</sup>,是由于根据施工图资料,新建塔基数量较方案阶段减少 2 基,占地面积减少,绿化面积相应减少,故撒播草籽工程量减少。

##### ③临时措施

从上表可知,密目网遮盖减少 50m<sup>2</sup>,根据施工图资料,新建塔基数量较方案阶段减少 2 基,占地面积减少,从而裸露面积及土石方量减少,故密目网工程量减少。

#### (2) 缆线敷设区

##### ①植物措施

从上表可知,撒播草籽量较方案无变化。

##### ②临时措施

从上表可知,密目网遮盖增加 30m<sup>2</sup>,虽然电缆路径长度较方案阶段减少,

但方案阶段布设量过小，实际施工中根据实际情况布设密目网，故密目网工程量增加。

### (3) 其他施工临时占地区

#### ①工程措施

从上表可知，场地清理工程量较方案无变化。

#### ②临时措施

从上表可知，在实际施工中，将原有方案设计的铺设草垫全部用防雨布替换，防雨布在施工过程中根据施工时序，有重复使用的情况，所以工程量与方案阶段一致，所以临时措施工程量不变。

综上所述认为本工程分区水土流失布局合理，在工程过程中采取的各种工程措施、植物措施及临时措施较为符合实际、合理有效，虽然部分工程与原设计有差异，但本工程基本能按照水土保持原设计方案的原则和要求实施水保措施，其调整的部分也是根据实际需求进行的改变。

## 3.6 水土保持投资完成情况

### 3.6.1 水土保持方案批复投资

根据本工程水土保持方案报批稿及夹江县水务局以关于《乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程项目水土保持承诺书》的复函（〔2019〕-133 号），本工程水土保持总投资 18.37 万元，其中工程措施 2.21 万元，植物措施 0.02 万元，监测措施 5.69 万元，临时措施 0.34 万元，独立费用 8.33 万元（监理费 0 万元），水土保持补偿费 0.29 万元。

### 3.6.2 水土保持工程实际完成投资

#### 3.6.2.1 水土保持实际完成投资

通过对工程已实施的临时措施、工程措施及植物措施工程量的全面核实查对后，得出乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程水土保持设施实际完成投资 17.28 万元。各项水土保持措施投资完成情况详见下表。

表 3-10 乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程水土保持措施投资完成情况表

序号	分项名称	单位	工程量	金额(万元)
一工程措施				2.90
一)	升压改造工程区			2.43
1	排水管	m	55	1.00
2	铺设碎石	m <sup>3</sup>	70.5	1.43
二)	塔基及周边施工临时占地区			0.47
1	表土剥离	m <sup>2</sup>	175	0.38
	表土剥离	m <sup>2</sup>	175	0.38
2	表土回覆	m <sup>2</sup>	175	0.08
	表土回覆	m <sup>2</sup>	175	0.08
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.06	0.00
	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.06	0.00
4	复耕	hm <sup>2</sup>	0.03	0.00
	复耕	hm <sup>2</sup>	0.03	0.00
三)	其他施工临时占地区			0.00
1	场地清理	hm <sup>2</sup>	0.01	0.00
	场地清理	hm <sup>2</sup>	0.01	0.00
二植物措施				0.01
一)	塔基及周边施工临时占地区			0.01
1	撒播草籽	kg	2.40	0.01
	撒播草籽	kg	2.40	0.01
二)	缆线敷设区			0.00
1	撒播草籽	kg	0.80	0.00
	撒播草籽	kg	0.80	0.00
三 监测措施				5.67
四 临时措施				0.20
一)	升压改造工程区			0.05
1	临时遮盖	m <sup>2</sup>	150	0.05
	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	150	0.05
二)	塔基及周边施工临时占地区			0.10
1	临时遮盖	m <sup>2</sup>	300	0.10
	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	300	0.10
三)	缆线敷设区			0.02
1	临时遮盖	m <sup>2</sup>	50	0.02
	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	50	0.02
四)	其他施工临时占地区			0.03
1	铺设密目网	m <sup>2</sup>	100	0.03
	密目网	m <sup>2</sup>	100	0.03

五)	其他临时工程费			0.00
	其他临时工程费	%	2	0.00
第五部分 独立费用				8.20
1	建设管理费			0.00
2	科研勘测设计费			4.00
3	水土保持监理费			0.00
4	竣工验收技术评估费			3.70
5	招标代理服务费			0.00
6	经济技术咨询费			0.50
第六部分 基本预备费				0
第七部分水土保持补偿费				0.29
水保措施总投资				17.28

### 3.6.2.2 水土保持投资估算与完成情况对比分析

水土保持设施实际完成投资 17.28 万元，工程措施投资 2.90 万元；植物措施投资 0.02 万元；监测措施投资 5.67 万元；临时措施投资 0.20 万元；独立费用 8.20 万元；水土保持补偿费 0.29 万元。

乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程水土保持设施实际完成投资与方案估算发生了变化，对具体增减项目进行了比较对照，详见表 3-11。

表 3-11 方案设计估算与实际完成投资对照表

序号	分项名称	方案设计投资(万元)	实际投资(万元)	增减 (+/-)
一工程措施		2.21	2.90	0.69
一)	升压改造工程区	1.76	2.43	0.67
1	排水管	0.65	1.00	0.35
2	铺设碎石	1.11	1.43	0.32
二)	塔基及周边施工临时占地区	0.45	0.47	0.02
1	表土剥离	0.36	0.38	0.02
	表土剥离	0.36	0.38	0.02
2	表土回覆	0.09	0.09	0
	表土回覆	0.09	0.09	0
3	土地整治	0.01	0.01	0
	全面整地	0.01	0.01	0
4	复耕	0.00	0.00	0
	复耕	0.00	0.00	0
三)	其他施工临时占地区	0.00	0.00	0
1	场地清理	0.00	0.00	0
	场地清理	0.00	0.00	0
二植物措施		0.02	0.02	-0.01

水土保持方案实施情况

一)	塔基及周边施工临时占地区	0.02	0.01	-0.01
1	撒播草籽	0.02	0.01	-0.01
	撒播草籽	0.02	0.01	-0.01
二)	缆线敷设区	0.00	0.00	0
1	撒播草籽	0.00	0.00	0
	撒播草籽	0.00	0.00	0
	三 监测措施	5.69	5.67	-0.02
	四 临时措施	0.34	0.20	-0.14
一)	升压改造工程区	0.04	0.05	0.01
1	临时遮盖	0.04	0.05	0.01
	密目网遮盖	0.04	0.05	0.01
二)	塔基及周边施工临时占地区	0.12	0.10	-0.02
1	临时遮盖	0.12	0.10	-0.02
	密目网遮盖	0.12	0.10	-0.02
三)	缆线敷设区	0.01	0.02	0.01
1	临时遮盖	0.01	0.02	0.01
	密目网遮盖	0.01	0.02	0.01
四)	其他施工临时占地区	0.05	0.03	-0.02
1	铺设草垫/铺设防雨布	0.05	0.03	-0.02
	草垫/防雨布	0.05	0.03	-0.02
五)	其他临时工程费	0.12	0.00	-0.12
	其他临时工程费	0.12	0.00	-0.12
	第五部分 独立费用	8.33	8.20	-0.13
1	建设管理费	0.13	0.00	-0.13
2	科研勘测设计费	4.00	4.00	0
3	水土保持监理费	0.00	0.00	0
4	竣工验收技术评估费	3.70	3.70	0
5	招标代理服务费	0.00	0.00	0
6	经济技术咨询费	0.50	0.50	0
	第六部分 基本预备费	1.48	0.00	-1.48
	第七部分 水土保持补偿费	0.29	0.29	0
	水保措施总投资	18.37	17.28	-1.09

由上表可知，本工程实际完成水土保持工程总投资为 17.28 万元，较批复的水土保持投资减少了 1.09 万元。投资变化及其主要原因是：

(1) 工程措施投资由水土保持估算（含主体已列）2.21 万元增加到 2.90 万元，增加了 0.69 万元，变化幅度约 31%，主要原因是升压改造工程区排水管长度较方案设计长度增加；方案设计阶段计列单价较小，实际人工单价均有所增加，

导致工程措施总体投资较方案阶段有所增加。

(2) 植物措施投资由水土保持估算(含主体已列) 0.02 万元减少到 0.01 万元, 减少了 0.01 万元, 变化幅度约-50%, 原因是实际较方案阶段减少 2 基塔, 从而绿化面积减少, 导致植物措施总体投资较方案阶段有所减少。

(3) 监测措施由水土保持估算 5.69 万元减少到 5.67 万元, 减少了 0.02 万元, 变化幅度约-0.35%, 按实际计列。

(4) 临时措施由水土保持估算 0.34 万元减少到 0.20 万元, 减少了 0.14 万元, 变化幅度约-41%, 主要原因是将方案中设计的草垫更换为防雨布, 草垫的单价为 5.24 元/m<sup>2</sup>, 防雨布的单价较草垫便宜, 投资减少, 本次实际临时措施投资内不计列其他临时工程费, 导致临时措施总体投资较方案阶段有所减少。

(5) 独立费用减少 0.13 万元, 变化幅度为-1.5%, 建设管理费纳入主体投资中不单独计列, 投资减少; 本项目为方案报告表项目, 水土保持监理工作由主体监理开展, 不计列费用, 科研勘测设计费和水土保持验收报告编制费用按实际计列。

(6) 水土保持设施实际完成投资按实计列, 不再计列基本预备费。

(7) 水土保持补偿费已足额缴纳。

## 4 水土保持工程质量

### 4.1 质量管理体系

#### 4.1.1 建设单位的质量管理

本工程的建设单位为国网四川省电力公司乐山供电公司。

##### (1) 工程建设初期的质量管理

施工质量目标是工程管理的核心工作，在工程建设施工的初期，建设单位便明确了乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程的质量控制目标，即单元工程验收合格率 100%，分项、分部工程合格率 100%，杜绝重大质量事故和质量事故的发生。为顺利实现工程建设总体目标，建设单位严格要求各参建单位在工程建设中贯彻落实对该工程技术管理实施办法、建设现场质量管理实施办法、进度管理实施办法、现场安全文明施工管理实施办法、计划与统计管理实施办法、物资现场管理实施办法等各个管理办法。同时，建设单位还加强了设计招标工作，优选设计中标单位，加强对设计工作的领导，优化设计方案，选择经济优良的设备材料，为优质的工程建设质量打下了良好的基础。

##### (2) 工程建设期间的质量管理

为了加强工程质量管理，提高工程施工质量，实现工程总体目标，建设单位在工程建设过程中加强领导，科学策划，精心组织，管理上台阶；严格施工准备，要求现场监理部制定严格的施工图会审和工程总体、分部工程开工条件检查等制度，对工程项目实施全方位、全过程监理；成立了工程质量控制体，实施工程过程控制，施工单位建立了以项目经理为第一质量责任人的质量保证体系，实行了全面工程质量管理，构筑了健全和完善的工程施工质量管理体系；加强了对进场物资的质量检验工作，保证了工程质量；坚持以质量为前提的方针，协调好各种矛盾，处理好各方面的关系。

#### 4.1.2 设计单位的质量管理

本工程主体设计单位为乐山城电电力工程设计有限公司。

根据工程特点，设计单位严格执行国家电网公司“三通一标”、“两型一化”、“两型三新”等标准化建设要求，在可行性研究成果的基础上进行深化研究，并注

重满足变电站在投运后的全寿命周期内达到“安全可靠、先进实用、经济合理、环境友好”的总体目标，优化设计方案，设计方案需充分体现国家环境保护、土地资源、水资源以及节能降耗等有关政策。

在设计中，设计单位树立质量第一的思想，做到精心组织、精心设计，确保设计质量。在工程勘测设计过程中，严格按照乐山电力设计院的质量管理体系对整个设计过程进行质量控制和管理，精心组织和实施工程的设计工作。在设计完成卷册后进行设计验证，经各级校审后出图，要求施工图设计成品优良率达到100%。

### 4.1.3 监理单位的质量管理

本工程监理单位为四川东祥工程项目管理有限责任公司。

工程质量是工程建设的永恒主题之一，工程质量是工程建设的核心。根据监理的“四控制、两管理、一协调”原则，质量控制和管理是监理工作的核心。监理单位对施工质量采取事前、事中与事后控制。要求施工单位做一个工程、立一座丰碑，努力实现工程建设目标中的质量目标“确保工程实现零缺陷移交，达标投产，创建四川电网公司优质工程，争创四川省优质工程”。监理部从施工单位与施工人员审查、原材料与构配件把关、施工方法与技术措施的审批、施工机械设备与环境的核查以及隐蔽工程的旁站监理等环节抓工程质量的监控工作。

#### (1) 对施工单位及施工人员严把审查关

施工单位进场后，首先对施工单位的企业资质以及营业范围入手开始审查，同时重点审查其管理人员及特殊工种作业人员的上岗资质，对其上岗执业资格予以确认。

#### (2) 对原材料、构配件严把质量关

工程监理过程中，专业监理工程师要求土建、水、电各专业施工单位进场材料必须附产品出厂合格证，并及时报监理工程师进行进场材料的外观检验和质量证明文件审查，对按要求需做二次复试的原材料及时进行见证取样，并送法定检测单位检测。对外观检验及质量保证资料均符合要求的材料方允许在工程上使用。否则，要求承包单位立即清出现场，不得使用。同时在监理过程中对使用的材料采取跟踪监督，杜绝承包单位在使用材料时存在“以次充好，偷梁换柱”的现象发

生。

### (3) 对施工方法、技术措施严把审批关

在控制施工单位的施工方法和技术措施方面，监理部采取预控措施。在施工单位准备施工工程项目的，要求施工单位必须提前上报经其上级主管部门已审批的施工组织设计或施工技术措施；并经专业监理工程师、总监理工程师审查批准后，方允许施工单位依据其编制的施工组织设计或施工技术措施组织施工。对其提交的施工组织设计或施工技术措施，着重审查其是否具有针对性、可操作性和对现场施工的指导性，并根据设计文件、规范以及现场实际情况提出相应的审查意见；对其内容中存在的编制错误或与设计文件、规范相违背的地方给予指正，要求其在修改后重新报审。

### (4) 对施工机械设备及环境的控制

进入现场的施工机械设备，监理部除了对其书面保证资料进行核查外，在现场对其运转的工作能力进行检查，以保证机械设备满足现场的施工要求；同是核对施工单位是否将投标文件中承诺的拟采用设备进场使用。监理过程中，对其采用的机械设备的实用性给予监控。

在环境控制方面，针对本工程特点及周边环境的特点，充分考虑施工中可能发生的情况，提前书面通知施工单位充分做好施工前准备工作，充分考虑生产环境、劳动环境、周边环境对施工的影响，避免工作准备不充分或保证措施、防护措施不利而影响正常施工进度或施工质量。

### (5) 加强过程控制，确保工程实体质量

过程控制是质量控制的关键环节，将直接影响产品最终质量。监理部注重过程控制，坚持上道工序未经检查验收，不允许进入下道工序施工，质量验收检查工作严格执行质量验收规范。

### (6) 对隐蔽工程的旁站监理

监理部重视隐蔽工程的质量控制，对隐蔽工程的旁站验收进行巡视检查、现场见证验收，对施工中不正确的做法进行纠正，对排水的基础质量严格要求和把关，确保了工程质量。

#### 4.1.4 施工单位的质量管理

本工程的施工单位为四川嘉能佳电力集团有限责任公司。

坚持“百年大计，质量为本”的方针，牢固树立“质量第一、用户至上”的施工宗旨，严格按照国网公司的质量目标要求制定出本工程的质量目标：确保工程实现零缺陷移交、达标投产、国家电网公司优质工程，争创国家优质工程。确保本工程单元工程合格率 100%，分项、分部工程优良率 100%，杜绝重大施工质量事故的发生。施工单位围绕这一质量目标，建立健全该工程的质量保证体系。

##### （1）质量管理体系健全

建立健全质量管理机构，成立了以项目经理为第一质量责任人的项目质量管理机构，负责本工程质量控制工作，保证质量目标的实现。完成项目质量管理体系，以制度来管理人，以制度来保证工程质量。制定了《基础施工质量保证措施》、《质量要求及奖惩制度》、《施工技术管理制度》、《质量预控制度》、《岗位责任制度》、《三级技术交底制度》、《三级检查制度》、《工程质量监督检查制度》、《工程验收制度》等。

##### （2）贯彻落实质量责任制

为保证工程质量，增强施工人员的质量责任意识，本工程实行质量责任制，明确上至项目经理，下至一线人员的质量职责，将“责、权、利”相结合，实现“项目工程质量与经济效益挂钩”的原则进行质量管理，并实行质量否决权制度和考核制度，确保施工质量的优良。

##### （3）关键工序的质量控制

为控制整个工程质量，必须重点控制关键工序的质量，在工程施工中，对关键部位，对工艺有特殊要求或对工程质量有影响的过程，对质量不稳定不易一次性通过检查合格的单元工程，对在采用新技术、新工艺、新材料及新设备的过程或部分均设立了质量控制点。

##### （4）做好工程材料的控制

对砂石料和水泥进行定点采购，不允许使用其它来源的砂石料和水泥，并按要求进行复检，复检结果全部合格。对基础钢材进行跟踪控制。钢筋绑扎规范，并对钢筋保护层进行严格控制。

对进场材料进行认真接货验收。按照材料标准化管理的有关规定，建立健全

材料的帐、卡、物、表管理制度，强化原材料的进货检验工作，材料到站后，会同监理和物资代表进行联全检验，严禁不合格产品流入工程现场，做到材料库堆放的物资、材料分类保管，对于本工程的原材料进货，严格履行交接货手续，做到从验货、卸货、保管、索取出厂合格证、材质证明及试验证书等一条龙的规范化管理制度。

#### (5) 严格施工过程质量控制

对基础部分施工过程质量的控制包括：材料进货检查；材料到现场后，会同监理对材料质量进行认真检查，本工程材料进货检验情况较好；施工过程中注重对材料的保护，特别是水泥的保护；排水基础开挖及施工测量；现场布置及机械设备的管理；混凝土检查及送检；隐蔽工程签证制度及施工记录的填写、土地整治及复耕等。

#### (6) 加强对三级自检的控制

对于基础开挖、基础工程以及土地整治及复耕四级工序，严格执行三级自检制度，即施工队 100%自检、项目部 100%复检和公司按 30%比例抽检。当三级验收达到 100%合格和 100%优良后，再申报中间验收。

### 4.1.5 质量监督单位的质量管理

乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程的质量监督四川省电力建设工程质量监督中心站。质量监督单位和各级水行政主管部门对水土保持工程质量进行了强制性监督管理。

在工作中做到了制度到位、人员到位、监管到位；在依法进行工程质量管理，规范质量监督行为的同时，着重检查建设各方的质量管理体系、质量行为；负责对工程项目的划分进行认定；派监督人员到现场巡视，抽查工程质量，针对施工中存在的质量问题提出整改意见；参加单位工程、分部工程及重要隐蔽工程和关键部位的单元工程验收，提出工程质量核定或评定意见，主持工程项目的的外观质量评定，核定工程等级。

## 4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

水土保持工程质量评估采用查阅施工记录、监理记录、自检报告及质量监督

检查报告等资料，结合现场检查情况进行综合评估。

#### 4.2.1 水土保持措施工程质量评定项目划分及结果

根据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006），结合工程特性及实际施工所采取的水土保持措施，将水土保持工程项目划分为单位工程、分部工程及单元工程3级，共4类单位工程，5类分部工程，49个单元工程，水土保持措施工程质量评定项目划分及结果详见表4-1、4-2。

表4-1 水土保持措施工程质量评定项目划分

单位工程		分部工程		工程内容
名称	数量	名称	数量	
防洪排导工程	1	导流设施	1	排水管道
土地整治工程	1	场地整治	1	表土剥离
				表土回覆
				土地整治
				场地清理
		土地恢复	1	复耕
				铺设碎石
临时防护工程	1	覆盖	1	密目网遮盖
				铺设防雨布
植被建设工程	1	点片状植被	1	撒播草籽
合计	4		5	

表 4-2 水土保持措施工程质量评定项目划分

防治分区		单位工程	分部工程	水土保持措施			单元工程	
		名称	名称	工程内容	位 单	工程量	划分标准	数量
变电工程区	升压改造工程区	防洪排导工程	排洪导流设施	排水管道	m	55	每 50~100m 作为一个单元工程	1
		土地整治工程	土地恢复	铺设碎石	m <sup>3</sup>	70.50	每处扩建场地作为一个单元工程	1
		临时防护工程	覆盖	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	150	每处扩建场地作为一个单元工程	1
线路工程区	塔基及周边施工临时占地区	土地整治工程	场地整治	剥离表土	万 m <sup>3</sup>	0.02	每处塔基单独作为一个单元工程	7
				回覆表土	万 m <sup>3</sup>	0.02	每处塔基单独作为一个单元工程	7
				土地整治	hm <sup>2</sup>	0.06	每处塔基单独作为一个单元工程	7
			土地恢复	复耕	hm <sup>2</sup>	0.03	每处塔基单独作为一个单元工程	7
		植被建设工程	点片状植被	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.03	每处塔基单独作为一个单元工程	7
		临时防护工程	覆盖	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	300	每处塔基单独作为一个单元工程	7
	缆线敷设区	植被建设工程	点片状植被	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.01	每处电缆沟作为一个单元工程	1
		临时防护工程	覆盖	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	50	每处电缆沟作为一个单元工程	1
	其他施工临时占地区	土地整治工程	场地整治	场地清理	hm <sup>2</sup>	0.01	每处牵张场作为一个单元工程	1
		临时防护工程	覆盖	铺设防雨布	m <sup>2</sup>	100	每处牵张场作为一个单元工程	1
	合计							

## 4.2.2 各防治区工程质量评定

在工程实施过程中，建设单位对工程质量进行日常管理、指导、监督和检查，充分发挥质量保障体系的作用，从材料进场到过程监控再到验收，严把质量关，对各个分项工程进行自检、自查，使工程质量得到了有效保障。根据《水土保持工程质量评定规程》本工程质量评定项目划分标准见表 4-3。

表 4-3 质量等级评定标准

项目	质量等级	评定标准
单位工程	合格	检查项目符合质量标准，检测项目的合格率不小于 80%
	优良	检查项目符合质量标准，检测项目的合格率不小于 90%
分部工程	合格	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
	优秀	单元工程质量全部合格，其中有 50%以上达到优良，主要单元工程质量优良，且未发生过质量事故
单位工程	合格	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施工，质量检查资料基本齐全
	优秀	分部工程质量全部合格，其中有 50%以上达到优良，主要分部工程质量优良，且未发生过质量事故，中间产品质量及原材料质量全部合格，施工质量检验资料齐全

### 4.2.2.1 工程措施质量评定体系

(1) 工程质量评定：工程质量评定项目划分、单元工程评定表的制定、工程质量评定情况。

(2) 外观质量抽查评定：工程外观质量状况的评定。

### 4.2.2.2 植物措施质量评定体系

(1) 工程质量评定：水土保持植物措施质量评定项目划分、单元工程评定表的制定、工程质量评定情况、分部工程验收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、覆盖率、生长情况，同时抽检外观质量如整齐度、造型等。

## 4.2.3 评价标准

单元工程质量评定分为“合格”和“优良”两级，对土建工程，其保证项目和基本项目符合相应的合格质量标准，允许偏差项目每项应有 70% 的测点在相应的允许偏差质量标准范围内，才定为合格；对允许偏差项目每项应有 90% 的测点在相应的允许偏差质量标准范围内，才定为优良；对植物措施工程，其植物苗木

成活率在 80% 以上定为合格，其植物苗木成活率在 90% 以上定为优良。

分部工程质量评定的依据是其单元工程的优良品率；单位工程质量评定的依据是它的分部工程的优良品率。凡分部工程中有 50% 及其以上的单元工程质量优良，该分部工程质量即评定为优良；不足 50% 的即评为合格。凡单位工程中有 50% 及其以上的分部工程质量优良，即评为优良；不足 50% 或主要部分工程质量只达合格标准，则只评为合格。

#### 4.2.4 工程措施质量评定

验收调查组查阅了水土保持工程措施质量检验和工程质量评定资料，包括主要自检报告、监理检查报告、质量监督检查报告、工程监理月报和施工总结报告中的质量评定等资料。检查认为，乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程水土保持工程措施的质量检验和评定程序符合有关规范要求。验收调查组重点查阅了建设单位、施工单位、监理单位对土地整治工程、防洪排导工程等水土保持工程措施部分的初验和质量评定，其评定结果为：土建单位工程及分部工程合格率 100%。

表 4-4 水土保持工程措施核查结果汇总表

防治分区		单位工程	分部工程	措施内容	抽查数量		合格数量	合格率
					(个)	比例 (%)	(个)	比例 (%)
变电工程区	升压改造区	防洪排导工程	排洪导流设施	排水管道	1	100%	1	100%
		土地整治工程	土地恢复	铺设碎石	1	100%	1	100%
线路工程区	塔基及 周边施 工临时 占地区	土地整治工程	场地整治	剥离表土	6	86%	6	100%
				回覆表土	6	86%	6	100%
				土地整治	6	86%	6	100%
	土地恢复	复耕	6	86%	6	100%		
	其他施 工临时 占地区	土地整治工程	场地整治	场地清理	1	100%	1	100%
合计					27	87%	27	100%

综上所述，验收调查组认为，乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程水土保持工程措施从原材料、中间产品至成品质量合格，建筑物尺寸规则，外观整齐美观，符合开发建设项目水土保持技术规范的要求和相应的国家标准。

### 4.2.5 植物措施质量评估

植物措施质量评估采取查阅资料和外业调查核实相结合的方法。

验收调查组共查阅了施工合同、中标通知书和施工总结报告。

表 4-5 水土保持植物措施核查结果汇总表

防治分区	单位工程	分部工程	措施内容	抽查数量		合格数量	合格率	
				(个)	比例(%)	(个)	比例(%)	
线路工程区	塔基及周边 施工临时占 地区	植被建设工程	点片状植被	撒播 草籽	6	86%	6	100%
	缆线敷设区	植被建设工程	点片状植被	撒播 草籽	1	100%	1	100%
合计					7	88%	7	100%

### 4.3 弃渣场稳定性评估

本工程未设置弃渣场。

### 4.4 水土保持工程总体质量评价

经查阅施工图资料、监理资料以及现场抽查结果表明，乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程水土保持工程施工管理要求严格，临时措施到位、及时、合理，施工完成后现场清理彻底。工程项目范围划分的单位、分部、单元工程设置齐全、合理，包含了水土保持工程所有工作内容，工程措施原材料符合设计和相关规范标准的要求，样品抽检合乎规范要求，施工工艺和方法合理，资料齐全，质量要求严格，地貌恢复完成较好，农田复耕满足规范要求；植物措施符合设计和规范要求，分部工程质量合格，成活率较好，覆盖率高。

综上所述，本项目水土保持工程总体质量合格。

## 5 项目初期运行及水土保持效果

### 5.1 水土保持设施初期运行情况

工程区各防治区域基本按照原水保方案的设计要求实施了水土保持措施，各项水土保持设施建成运行后，因工程建设带来的水土流失基本得到了有效控制，项目运行初期区域内水土流失强度能达到方案设计的目标，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。雨季期间，各水土保持工程、植物措施均发挥较好的效果，运行情况良好，项目区水土流失较轻。

施工单位及时对植被覆盖度不够高的塔位进行了补撒草籽，从目前情况来看，项目区植被恢复基本满足要求，可有效减轻工程区内的水土流失，也具有良好水土保持效益。

### 5.2 水土保持效果

#### 5.2.1 水土流失治理度

根据监测成果及现场核实，本项目扰动占压土地面积 0.21hm<sup>2</sup>，经过工程建设期间硬化及实施水土保持植物、工程措施后，累计治理达标面积为 0.20hm<sup>2</sup>，水土流失治理度达 95%。达到水土保持方案确定的防治目标。详见表 5-1。

表 5-1 水土流失治理情况统计表

防治分区		扰动面积	水土流失面积	水土流失治理达标面积				水土流失治理度
				硬化面积	工程措施	植物措施	小计	
变电工程	升压改造工程区	0.12	0.12	0.05	0.07		0.12	100%
线路工程	塔基及塔基施工临时占地区	0.07	0.07	0.01	0.02	0.03	0.06	85%
	缆线敷设区	0.01	0.01			0.01	0.01	100%
	其他施工临时占地区	0.01	0.01			0.01	0.01	100%
合计		0.21	0.21	0.06	0.09	0.05	0.20	95%

#### 5.2.2 土壤流失控制比

根据工程各防治分区的治理情况，水土保持措施全部实施后，工程总体水土

流失得到有效控制。项目区容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，根据施工过程控制资料、影像资料及现场调查：通过水土流失治理，本项目总体平均土壤侵蚀模数值为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.0，达到了设计的目标值 1。

### 5.2.3 渣土防护率

根据监测结果，本工程土石方挖方总量  $0.13$  万  $\text{m}^3$ ，填方总量  $0.12$  万  $\text{m}^3$ ，余方  $0.01$  万  $\text{m}^3$ 。根据相关资料及现场调查情况，线路工程产生的单塔弃土量较小，余土就地平摊于塔基征地范围内并夯实，电缆沟余土沿线施工扰动范围内平摊，按有关规定放坡后弃土堆放达到自然稳定状态，恢复植被，弃土堆放达到自然稳定状态。从现场抽查的情况看来土体堆放都较稳定，基本符合水保要求，综合分析项目区渣土防护率达 97%。

### 5.2.4 表土保护率

乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程可剥离表土量为  $0.0175$  万  $\text{m}^3$ ，保护表土量为  $0.016$  万  $\text{m}^3$ ，表土保护率为 91%，达到并超出了方案设计目标值。

表 5-2 表土保护情况统计表

防治分区		表土 (万 $\text{m}^3$ )	
		可剥离表土	保护表土量
变电工程	间隔扩建区	/	/
线路工程	塔基及周边施工临时占地区	0.0175	0.016
	缆线敷设区	/	/
	其他施工临时占地区	/	/
合计		0.0175	0.016

### 5.2.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

#### (1) 林草植被恢复率

根据本工程建设条件和工程总布置，本工程可恢复植被面积为  $0.04\text{hm}^2$ ，根据调查，本工程植物措施实施面积为  $0.04\text{hm}^2$ ，林草植被恢复率为 99%，达到水土保持方案确定的防治目标。项目建设区及各防治分区植被恢复系数详见表 5-3。

#### (1) 林草覆盖率

项目建设区面积为  $0.21\text{hm}^2$ ，变电工程区采用铺设碎石方式，林草植被面积

0.04hm<sup>2</sup>。经计算，本项目林草覆盖率为41%。项目建设区及各防治分区林草覆盖率详见表5-3。

表5-3 项目建设区及各防治分区林草覆盖率

防治分区		占地面积 (hm <sup>2</sup> )	植物措施面积 (hm <sup>2</sup> )	可恢复面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被恢复率(%)	林草覆盖率(%)
线路工程	塔基及周边施工临时占地区	0.07	0.03	0.03	99%	38%
	缆线敷设区	0.01	0.01	0.01	99%	99%
	其他施工临时占地区	0.01	/	/	/	/
合计		0.09	0.04	0.04	99%	41%

### 5.3 水土保持效果与方案目标对比

表5-4 本工程水土保持效果值与方案目标值对比情况

六项指标	指标值	计算公式	实现值	评估结果
表土保护率(%)	87%	保护的表土数量/可剥离表土总量	91%	达标
水土流失治理度(%)	94%	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	95%	达标
土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量	1.0	达标
渣土防护率(%)	88%	采取措施实际挡护的(永久弃渣+临时堆土)数量/(永久弃渣+临时堆土)总量	97%	达标
林草植被恢复率(%)	95%	林草植被覆盖面积/可恢复林草植被面积×100%	99%	达标
林草覆盖率(%)	21%	林草植被覆盖面积/项目建设区总面积×100%	41%	达标

通过对比本工程的水土保持六项指标均达到了目标值，实现较好的水土保持效益。

### 5.4 公众询问调查满意程度

为全面了解工程施工期间和运行初期的水土保持措施防治效果、水土流失状况以及所产生的危害等，验收组结合现场查勘，针对工程建设的弃土弃渣处理、植被建设、土地恢复及对经济 and 环境影响等方面，向沿线群众进行了细致认真地调查了解。验收工作过程中，验收组随机向线路沿线群众（20人）调查了工程相关情况，调查情况统计见表5-5。

在被调查者中，90%的人认为输变电工程建设对当地经济具有积极影响，项

目建设有利于推进当地经济发展；在对当地环境的影响方面，85%的人认为项目对当地环境无不良影响；在林草植被建设方面，90%的人满意项目区林草植被恢复情况；在弃土弃渣的处理方面，满意率为75%；另有80%的人满意项目区土地复耕情况。

表 5-5 水土保持公众调查表数据统计

调查年龄段	青年		中年		老年		性别		男	女
人数(人)	9		7		4		人数(人)		11	9
调查项目评价	正面影响(满意)		一般(基本满意)		负面影响(不满意)		说不清			
	人数(人)	占总人数(%)	人数(人)	占总人数(%)	人数(人)	占总人数(%)	人数(人)	占总人数(%)		
项目对当地经济影响	18	90							2	10
项目对当地环境影响	5	25	12	60					3	15
弃土弃渣处理满意程度	10	50	5	25					5	25
林草植被恢复满意程度	12	60	6	30					2	10
复耕满意程度	16	80							4	20

## 6 水土保持管理

### 6.1 组织领导

#### 6.1.1 水土保持工作领导及具体管理机构

为了贯彻落实国家计委《关于实行建设项目法人责任制的暂行规定》，建设单位对项目的策划、资金筹措、建设实施、经营管理、债务偿还和资产保值增值实行全过程负责。为加强乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程的建设管理工作，确保工程的安全、质量、进度和投资指标的完成，将工程建设成国家优质工程，建设单位成立乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程项目部，下设工程部、计经部、物资部和办公室。项目部代替项目法人具体履行项目建设的各项管理职能，负责工程现场的统一指挥、组织、协调、监督、检查管理工作。

#### 6.1.2 水土保持工程建设、施工、监理单位

- (1) 建设单位：国网四川省电力公司乐山供电公司
- (2) 施工单位：四川嘉能佳电力集团有限责任公司
- (3) 监理单位：四川东祥工程项目管理有限责任公司
- (4) 运行单位：国网四川省电力公司乐山供电公司

### 6.2 规章制度

在项目建设过程中，指挥部认真贯彻落实了省委、省政府、水利厅等对基础设施建设质量的一系列重要指示、文件和会议精神，建立完善的管理体系，实施运转灵活的管理机制，建立健全各项规章制度，严格推行制度管理。

为确保各项水土保持设施落到实处，乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程建设按照国家现行的建设管理制度：项目法人制、招投标制、建设监理制、合同管理制实施建设管理，以达标投产创优质工程为总目标组织工程建设。

在乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程准备初期，为确保各项水土保持措施落到实处，从工程招投标制、合同管理制和工程建设监理制等方面

采取了有效手段。建立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、建设各司其职，密切配合的合作关系，制定了相应的招标、投标管理、工程合同管理制度和办法等，规范了施工活动，制定实施、检查、验收的具体方法和要求，明确质量责任，防范建设中不规范的行为，并负责协调水土保持方案与主体工程的关系，以保证各项水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工和同时投产使用的“三同时”制度得到落实。同时，工程施工单位也结合工程安全、文明施工成立了安全领导小组，制定了安全、文明生产的规章制度，并严格执行，宣传到位，落实到人。

以上规章制度的建设和实施，为保证水土保持工程的顺利开展和质量管理奠定了坚实的基础。

## 6.3 建设管理

### 6.3.1 水土保持工程招标投标情况

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

本工程水土保持措施纳入主体工程一并招标实施，通过招标确定了四川嘉能佳电力集团有限责任公司为本工程的施工单位。上述单位严格执行投标文件要求，根据相关法律法规的要求，圆满完成了合同约定的工作内容，并协助建设单位完成了工程自查初验，并提交了验收成果。

### 6.3.2 合同及其执行情况

本项目水土保持工程严格执行施工合同条款，同时还实行工程、廉政建设双合同制，施工单位等与建设单位签订《承包合同》的同时，还签订了《廉洁承诺合同》。为了保证各部门认真执行廉政合同，建设单位与施工单位等负责人层层签订《廉政责任书》，并制定了违反廉政合同的处罚规定，在制度上保证了廉政合同的落实，从而有效促进承包合同切实履行。

本项目的承包合同均为估计工程量固定单价合同，项目单价以通过招标确定

的合同单价和经发包单位审核批准的新增项目单价为准，工程量以经监理签证，发包单位认可的实际发生量为准。在合同执行过程中，引入了规范的监督监理机制，以合同文件为依据，加强对合同执行情况的检查督促，严格要求各承包人切实执行合同，兑现各项承诺，确保工程进度和工程质量。

本工程实际完成的工程量、工程项目和工程造价与合同工程量、合同项目和合同造价相比有增有减，最终以结算金额为准，总投资控制在概预算范围之内。

## 6.4 水土保持监测

按照《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）的要求，本项目建设过程中，建设单位自行实施了本工程的水土保持监测工作，对项目现场开展现场调查监测工作，监测调查项目水土流失状况、水土保持措施实施情况及防治效果。水土保持监测工作的开展有效保证了项目水土保持措施的落实，建设过程中水土流失得到有效控制。

## 6.5 水土保持监理

本项目水土保持监理直接纳入主体工程建设监理体系，本项目主体工程建设监理单位为四川东祥工程项目管理有限责任公司。监理单位与建设单位签订监理合同后，在本工程开工之初即 2023 年 4 月入驻现场，专门成立了工程项目监理部，派出了有丰富监理经验和专业技术水平的监理工程师、监理员组成的监理队伍，对施工阶段现场实施监理。

项目监理部设置总监理工程师 1 名、安全监理工程师和专业监理工程师各 1 名，监理员 1 名，实行总监理工程师负责制，其他所有监理人员在总监的组织、领导和授权下开展工作。水土保持监理由主体工程土建监理负责，向执行总监理工程师汇报工作。

为了有效对施工阶段现场实行全方位、全过程施工监理，监理单位根据监理总目标和总的指导思想，制定和完善了各岗位的职责、工作守则；为了做到严格监理，完善监理制度，监理单位编制完成了《监理规划》，并在《监理规划》的指导下编制了《监理细则》，对施工有效的进行过程“事前、事中、事后”的监控，主要是做好事前预控制定了相应措施，为实现监理工作的制度化、标准化和程序

化，使监理工作有法可依、有章可循提供了依据，为工程顺利开展奠定了基础。监理工作在工程建设全过程中实施“四 控制”（进度、质量、投资、安全控制）、“一管理”（合同管理）、“一协调”（协调业主和工程参建各方的关系），对重点工程进行跟班作业，对施工质量、紧促进行监控，使工程质量达到设计要求，确保工程完工投产目标的实现。

### 6.5.1 监理效果

#### 1、工程质量控制

自监理单位 2023 年 4 月进场建立监理项目部以来，监理工作处于规范化运行，工程施工全过程全方位处在有效的受控状态。监理工程师对于工程质量采取规范化检验和验收，水土保持工程质量评定以单元工程质量评定为基础，其评定的先后顺序是：单元工程、分部工程、单位工程及工程项目。

本工程进行质量评定的水土保持措施包括土地整治工程、防洪排导工程、植被建设工程、临时防护工程，共 4 个单位工程、5 个分部工程、49 个单元工程。监理单位对本工程质量评价为：质量体系运作正常；方案及时报审，现场施工严格按方案执行；严格执行三级自检验收制度，各工序质量验收合格。

#### 2、工程安全控制

本工程在国网四川省电力公司乐山供电公司的主持、指导下，监理部配置了安全监理工程师 1 人，督促施工单位健全了安全文明施工的网络体系，从项目部到各施工队及现场配备了专兼职安全员，配置了安全施工的设备设施，使施工全过程未发生人员伤亡和重大设备事故，实现了事故为零的目标。

#### 3、工程进度控制

监理对于施工阶段进度控制采取事前控制、事中控制和事后控制。

事前控制：协助施工单位制订项目实施总进度计划；协助施工单位制订单项工程工期及关键节点进度，通过总工期的分解切块，保证总工期目标的实现；审核施工单位提交的施工进度计划。

事中控制：进度的事中控制一方面是进行进度检查，动态控制和调整；另一方面，及时进行工程计量，为向施工单位交付进度款提供进度方面的依据。其工作内容有：建立反映工程进度状况的监理日志；审核施工单位每周、每月提交的

工程进度报告;按合同要求、及时进行工程计量验收(需和质监验收协调进行);进行进度、计量方面的签证;对工程进度进行动态管理,针对问题,及时提出进度调整的措施和方案;组织现场协调会;定期向总监、业主报告有关工程进度情况,现场监理部每周每月向业主报告进度状况。

事后控制:当实际进度与计划进度发生差异时,在分析原因的基础上采取以下措施:制定保证总工期不突破的对策措施;技术措施:如缩短工艺时间、减少技术间歇期、实行平行流水主体交叉作业等;组织措施:如增加作业队数、增加工作人数、增加工作班次等;经济措施:如实行包干奖金、提高计价单价、提高奖金水平等;其他配套措施:如改善外部配合条件、改善劳动条件、实施强有力高度等;制定总工期突破后的补救措施;调整相应的施工计划、材料设备、资金供应计划等,在新的条件下组织新的协调和平衡。

#### 4、投资情况

监理对于施工阶段投资严格按照合同文件进行工程计量审核签证工作,控制虚高、超报。现场监理工程师对施工单位申报的工程量进行现场核查,施工进度情况与施工项目部所报进度是否一致。

## 6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程建设期间,建设单位高度重视本工程的水土保持工作的开展,认真落实了各项水土保持措施的实施,施工单位施工较规范。目前该项目未接到当地水行政部门的整改意见或行政处罚。

## 6.7 水土保持补偿费缴纳情况

建设单位已按乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程水土保持方案批复文件足额缴纳了水土保持补偿费 0.29 万元。

缴纳凭证见附件。

## 6.8 水土保持设施管理维护

乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程由国网四川省电力公司乐山供电公司负责运行。水土保持设施在试运行期间和竣工验收后其管理维护工作

由国网四川省电力公司乐山供电公司负责。

线路工程设有专门的巡检站，相关工作人员定期会对线路进行巡检，并做好记录，若发现水土保持设施遭到破坏，应及时上报，并进行整修维护。同时，应加强档案管理，由档案部专职人员负责水土保持工程的档案管理，将水土保持设计资料及相关文件进行归档。

复核意见：从目前各项设施运行情况来看，水土保持措施布局合理，管理责任较为落实，并取得了一定得水土保持效果，水土保持设施的正常运行有保证。

## 7 结论

### 7.1 结论

通过对单元工程、分部工程及部分单元工程的调查,发现乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程水土保持设施布局合理,设计标准相对较高,完成的质量和数量均符合设计标准,实现了保护工程安全,控制水土流失,恢复和改善生态环境的设计目标。工程档案管理较规范,竣工资料较齐全,质量检验和评定程序规范,水土保持设施工程质量总体合格,未发现重大质量缺陷,运行情况良好,已发挥较强的水土保持功能。此外,各区植被恢复较好,植被覆盖率较高,水土保持生态效益显著。

通过对项目防治责任范围内各项防治措施的综合评估,项目建设区水土流失治理度达到 95%,土壤流失控制比达到 1.0,渣土防护率达 97%,表土保护率达 91%,林草植被恢复率 99%,林草覆盖率达到 41%,工程建设引起的水土流失得到控制,各区 6 项水土流失防治指标达到防治目标要求。

水土保持设施所产生的经济效益、生态效益,以及社会效益,能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。

综上所述,乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程基本完成了水土保持方案要求的水土保持工程相关内容和开发建设项目所要求的水土流失防治任务,完成的各项工程安全可靠,工程质量总体合格,水土保持设施达到了国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收条件,可以组织竣工验收。

### 7.2 遗留问题安排

综合各验收小组对本工程的意见,针对乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程提出后期管理的意见及建议如下:

- (1) 加强和完善水土保持工程相关资料的归档、管理,以备验收核查。
- (2) 做好运行期水土保持工程养护、管理所需资金的计划与落实工作。
- (3) 建议建设单位在后续工作中加强巡视和管护,对生长不良的场地进行补植,提高成活率及其植被覆盖率。
- (4) 在铁塔安装完毕后部分由当地农民自发将表土翻耕,栽种庄稼。从水

保角度分析，该方式在一定程度上有利于固土和表面植物覆盖率的提高。但需要注意的是，应加强工程安全巡查，对可能产生的个别不良耕作方式给予及时的纠正和指导，导致土体遇较大降水时造成滑坡，破坏周围原地表植被。

(5) 水土保持设施验收后，继续与当地水行政主管部门继续配合，搞好水土保持设施运行期的管理和预防监督保护工作，巩固水土保持建设成果。

## 8 附件及附图

### 8.1 附件

附件 1: 项目委托书（合同）

附件 2: 项目建设及水土保持大事记

附件 3: 《夹江县行政审批局关于乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程核准的批复》（夹行审投资〔2019〕101 号）

附件 4: 《夹江县行政审批局关于乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程核准延期的批复》（夹行审投资〔2021〕63 号）

附件 5: 夹江县水务局关于《关于乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程项目水土保持承诺书》的复函（〔2019〕-133）

附件 6: 《国网乐山供电公司关于乐山夹江甘江 10kV 开闭所升压 35kV 输变电工程初步设计的批复》（乐电建设〔2022〕2 号）

附件 7: 水土保持补偿费缴费凭证

附件 8: 现场照片

### 8.2 附图

附图 1: 项目地理位置图

附图 2: 线路路径图

附图 3: 升压改造工程土建总平面布置图

附图 4: 水土保持设施竣工图

附图 5: 验收后防治责任范围图

附图 6: 遥感影像对比图