

## 前言

自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造工程的建设是为满足天台、李桥供电片区的用电需求，本次将 35kV 天台变改接入 110kV 邓关变，不但减轻 110kV 锁江、意志变负荷压力，有利于降低 35kV 线路供电半径，提高以上供区供电质量与供电可靠性，可显著满足和改善供区居民的用电需求，促进供区经济建设，结合自贡电网发展规划，本工程建设是必要的。

2019 年 7 月，富顺县自然资源和规划局对本项目线路（富顺县境内段）路径方案进行了回复；同年 8 月，自贡市自然资源和规划局对本项目线路（邓关镇境内段）路径方案进行了批复（自自然资规函〔2019〕168 号）。

2019 年 8 月，乐山城电电力工程设计有限公司编制完成《自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造工程可行性研究报告》；2019 年 9 月，国网四川省电力公司自贡供电公司对本项目可研报告进行了批复（自电司发展〔2019〕23 号）。

2020 年 1 月，自贡市发展和改革委员会对本项目进行了核准（自发改发〔2020〕14 号）；

2020 年 2 月，受国网四川省电力公司自贡供电公司委托，四川渝泽润工程勘察设计有限公司于 2020 年 4 月编制完成了《自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造工程水土保持方案报告表（送审稿）》，并于 2020 年 4 月 10 日取得自贡市水务局关于《自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造工程水土保持方案报告表》的批复。

2020 年 8 月 10 日，国网四川省电力公司以《自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造工程初步设计的批复》（自电司建设〔2020〕2 号）对本项目初步设计予以批准。

自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造工程由 110kV 邓关变电站 35kV 出线间隔改造工程、邓关变-板桥变 35kV 线路改接入 35kV 天台变 35kV 线路改造工程、通信工程三部分组成。建设内容主要包括 110kV 邓关变电站 35kV 出线间隔设备更换与安装；拆除 35kV 邓板线、35kV 渔天线部分线路；新建 110kV 邓关变-35kV 渔天线架空线路 7.41km，电缆 0.1km，共计 23 基铁塔。

本项目建设地点位于四川省自贡市沿滩区、富顺县，建设性质为新建建设类工程。

工程项目总占地面积 0.22hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.06hm<sup>2</sup>，临时占地 0.16hm<sup>2</sup>。本工程

0.21 万  $\text{m}^3$  (含表土剥离 0.02 万  $\text{m}^3$ , 自然方, 下同), 填方 0.16 万  $\text{m}^3$  (绿化覆土 0.02 万  $\text{m}^3$ ), 无借方, 余方 0.05 万  $\text{m}^3$ 。全部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。

本工程建设工期为 2021 年 4 月~2021 年 7 月, 总工期为 4 个月。工程总投资 638 万元, 其中土建投资 11.5 万元, 为银行贷款 75%和业主自筹 25%。由国网四川省电力公司自贡供电公司进行建设。

本工程征占地面积未超过  $20\text{hm}^2$ , 挖填土石方总量未超过 20 万  $\text{m}^3$ , 水土保持监理由主体监理单位在监理过程中执行水土保持监理职责, 监理单位为四川东祥工程项目管理有限责任公司。

按照相关文件规定, 本工程不需要开展水土保持专项监测工作, 施工期及自然恢复期水土保持监测工作由业主自行开展。

2021 年 12 月, 国网四川省电力公司自贡供电公司委托我公司(四川省电力设计院有限公司)开展本工程的水土保持设施验收工作。接受委托后, 我公司专业技术人员通过查阅了本工程的设计、施工、监理及有关技术档案资料, 并于 2022 年 4 月深入项目施工现场进行实地核查, 在详细了解工程建设完成情况后, 通过现场复核、实地量测等方法进行典型和抽样调查。根据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核验收。我公司于 2022 年 5 月编制完成了《自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造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自贡供电公司先后组织设计、施工、监理等单位对该工程水土保持各分部工程和单位工程进行了自查初验, 对工程完成的各项单位工程进行了质量评定并通过初步阶段验收。

通过复查建设单位提供的水土保持措施各分部工程和单位工程的验收签证, 本工程水土保持防治工程措施和植物措施共划分为 4 个单位工程, 包括拦渣工程、土地整治工程、防洪排导工程和植被建设工程; 6 个分部工程, 包括排洪导流设施、场地整治和点片状植被; 153 个单元工程。本工程各单位工程及分部工程合格率 100%。

自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造工程完成水土保持实际投资 10.78 万元, 较方案设计减少了 16.86 万元。其中工程措施投资为 2.28 万元, 较

方案设计的 6.62 万元减少 4.34 万元；植物措施投资为 0.12 万元，较方案设计的 0.15 万元减少 0.03 万元；监测措施费 8.55 万元实际未发生；临时措施投资为 0.49 万元，较方案设计的 0.50 万元减少 0.01 万元；独立费用为 7.55 万元，较方案设计的 9.51 万元减少 1.96 万元；实际不再产生 1.98 万元基本预备费；水土保持补偿费按水土保持方案批复的水土保持补偿费 0.34 万元足额缴纳。投资变化满足水土保持要求。

该项目水土保持防治效果明显，水土流失治理度达到 98%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达到 96%，表土保护率达到 99%，林草植被恢复率达到 97%，林草覆盖率达到 75%，均达到了水土保持方案确定的防治目标。

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、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，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并超过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，得到了建设单位、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，在此谨致谢意！

水土保持设施竣工验收特性表

验收工程名称	自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造工程				
验收工程性质	新建工程	验收工程规模	110kV 邓关变电站 35kV 出线间隔设备更换与安装；拆除 35kV 邓板线、35kV 渔天线部分线路；新建 110kV 邓关变-35kV 渔天线架空线路架空 8.40km，新建 7.41km，利用拟建 0.956km，电缆 0.1km，共计 23 基铁塔		
所在流域	长江流域	所属国家级或省级防治区类型		沱江下游省级水土流失重点治理区	
验收工程地点	自贡市沿滩区、富顺县	工程建设工期		2021 年 4 月 ~ 2021 年 7 月	
验收的防治责任范围	0.22hm <sup>2</sup>	水土保持方案批复的防治责任范围			0.26hm <sup>2</sup>
水土保持方案批复部门、时间及文号	自贡市水务局，2020 年 4 月 10 日，自发发改[2020]14 号				
方案拟定的水土流失防治目标	土流失治理度（%）	97	实际完成的水土流失防治目标	土流失治理度（%）	98
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率（%）	92		渣土防护率（%）	96
	表土保护率（%）	92		表土保护率（%）	99
	林草植被恢复率（%）	97		林草植被恢复率（%）	97
	林草覆盖率（%）	25		林草覆盖率（%）	75
主要工程量	工程措施	浆砌石排水沟（0.6×0.2m）30m <sup>3</sup> ，表土剥离 240m <sup>3</sup> ，覆土 240m <sup>3</sup> ，土地整治 0.09hm <sup>2</sup> ，复垦 0.04hm <sup>2</sup> ，场地清理 0.04hm <sup>2</sup>			
	植物措施	塔基及塔基施工临时占地区、电缆施工临时占地区、其他施工临时占地区撒播草籽 0.17hm <sup>2</sup>			
	临时措施	塔基及塔基施工区临时堆土、牵张场地表采用密目网苫盖 458m <sup>2</sup> ，铺设草垫 280m <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）	水保估算投资	27.64	实际完成投资		10.78
	方案新增投资	22.08	实际完成新增投资		9.11
工程总体评价	自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造工程完成了生产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	国网自贡供电公司输变电工程分公司	
水土保持监理单位	四川东祥工程项目管理有限责任公司				
水土保持监测单位			主体工程监理单位	四川东祥工程项目管理有限责任公司	
水土保持设施验收报告编制单位	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自贡供电公司	
单位地址	成都市青羊区青华路 22 号		地址	自贡市自流井区汇川路 1766 号	
联系人	邓鹏		联系人	黄信洋	
电 话	18884768906		电话	18381327712	

# 目 录

前 言 .....	I
1 项目及项目区概况 .....	1
1.1 项目概况 .....	3
1.2 项目区概况 .....	9
2 水土保持方案和设计情况 .....	11
2.1 主体工程设计 .....	13
2.2 水土保持方案 .....	13
2.3 水土保持方案变更 .....	13
2.4 水土保持后续设计 .....	15
3 水土保持方案实施情况 .....	16
3.1 水土流失防治责任范围 .....	16
3.2 弃渣场设置 .....	18
3.3 取土场设置 .....	18
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 .....	25
4 水土保持工程质量 .....	29
4.1 质量管理体系 .....	29
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定 .....	32
4.4 弃渣场稳定性评估 .....	36
4.5 总体质量评价 .....	36
5 项目初期运行及水土保持效果 .....	37
5.1 水土保持设施初期运行情况 .....	37
5.2 水土保持效果 .....	37
5.3 公众满意程度调查 .....	38
6 水土保持管理 .....	40
6.1 组织领导 .....	40

---

6.2	规章制度 .....	40
6.3	建设管理 .....	41
6.4	水土保持监测 .....	41
6.5	水土保持监理 .....	41
6.6	水行政主管部门监督检查意见落实情况 .....	43
6.7	水土保持补偿费缴纳情况 .....	43
6.8	水土保持设施管理维护 .....	43
7	结论 .....	45
7.1	结论 .....	45
7.2	遗留问题安排 .....	46
8	附件及附图 .....	47

# 1 项目及项目区概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 地理位置

自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造工程由 110kV 邓关变电站 35kV 出线间隔改造工程、邓关变—板桥变 35kV 线路改接入 35kV 天台变 35kV 线路改造工程、通信工程三部分组成。

邓关 110kV 变电站位于自贡市富顺县邓关镇黄陂岭，前期已建成设备基础及支架杆，本期线路直接接入即可。

线路自 110kV 邓关变电站架空向南出线后右转，向西走线经杨柳塘左转，至大冲头右转，电缆下穿拟建川南城际铁路后，转架空向西南走线，经上坝、甘坝、彭桥东至新桥右转，继续向西南走线，经曹湾、新龙湾、瓦房头、牛儿冲、盘龙湾至马儿湾左转，接至 35kV 渔天线新建 T 接塔。

线路经过邓关镇、富顺县，其中邓关镇范围内架空线路长约 5km，富顺县境内架空线路长约 3.4km。

地理位置图见附图 1。

### 1.1.2 主要技术指标

本工程主要技术经济指标见表 1-1。

表 1-1 工程主要技术经济指标

一、项目简介				
项目名称	自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造工程			
工程等级	小型			
工程性质	新建工程			
建设地点	自贡市沿滩区、富顺县			
建设单位	国网四川省电力公司自贡供电公司			
工程总投资（万元）		638	土建投资（万元）	11.5
施工工期		2021 年 04 月~2021 年 07 月，总工期 4 个月		
建设规模	110kV 邓关变电站 35kV 出线间隔改造工程		本期 35kV 配套线路接入已建的 110kV 邓关变电站，利用已建 35kV 待用 2 间隔，拆除更换间隔内所有一次设备，二次设备利旧，完善相应一二次接线，利用原基础及支架重新安装，不涉及土建部分改造。	
	邓关变—板桥变 35kV 线路改接入 35kV 天台变 35kV 线路改造工程	线路长度	8.4km( 架空 8.366km, 新建 7.41km, 利用拟建 0.956km, 电缆 0.1km )	
		回路数	单回	
		塔基数量	23 基杆塔，其中单回直线塔 14 基，单回转角铁塔 8 基，双回转角铁塔 1 基	
		额定电压	35kV	
	通信工程		随新建线路新建 48 芯光缆，光缆线路路径长度约 8.7km，其中架空段新建 48 芯 OPGW 路径长度 8.3km，新建普通非金属阻燃光缆	

## 1 项目及项目区概况

				(GYFTZY-48B1) 路径长度约 0.35km (穿越川南城际铁路 0.1km, 进 110kV 邓关站 0.2km)。					
二、工程组成及占地情况      单位: hm <sup>2</sup>									
项 目				永久占地	临时占地	小计	备 注		
线路工程		塔基及塔基施工临时占地		0.06	0.04	0.10			
		电缆施工占地		/	0.02	0.02			
		其他施工临时占地		/	0.10	0.10			
合 计				0.06	0.16	0.22			
三、工程土石方量      单位: 万 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
线路工程	排水挡护	/	0.01	0.01	/	/	/	0.01	塔基及塔基施工临时占地范围摊平处理。
	塔基基础	0.01	0.05	0.06	0.01	0.01	0.02	0.04	
	接地槽	0.01	0.11	0.12	0.01	0.11	0.12	/	
	电缆沟	/	0.02	0.02	/	0.02	0.02	/	
合计		0.02	0.19	0.21	0.02	0.14	0.16	0.05	

### 1.1.3 项目投资

根据《四川省发展和改革委员会关于自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造工程项目核准的批复》（川发改能源[2019]184 号），本工程核准总投资为 693 万元。

本工程实际投资 638 万元，其中土建投资 11.5 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

自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造工程由 110kV 邓关变电站 35kV 出线间隔改造工程、邓关变—板桥变 35kV 线路改接入 35kV 天台变 35kV 线路改造工程、通信工程三部分组成。

#### 1、110kV 邓关变电站 35kV 出线间隔改造工程

本期 35kV 配套线路接入已建的 110kV 邓关变电站，利用已建 35kV 待用 2 间隔，拆除更换间隔内所有一次设备，二次设备利旧，完善相应一二次接线，利用原基础及支架重新安装，不涉及土建部分改造。

#### 2、邓关变—板桥变 35kV 线路改接入 35kV 天台变 35kV 线路改造工程

线路起于已建 110kV 邓关变电站，止于 35kV 渔天线新建 T 接塔（58#杆附近），全线接单回路设计，线路长度 8.40km，其中架空 8.366km，新建 7.41km，利用拟建



0.956km，电缆 0.10km（下穿拟建川南城际铁路）；导线采用 JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线，地线采用 1 根 48 芯 OPGW-70 复合光缆；电缆部分选用 ZC-YJV22-26/35-3×300 三芯铜芯交联聚乙烯钢带铠装聚氯乙烯护套阻燃电力电缆；35kV 渔天线原 56#~T 接塔~原 61#共 1.3km 需重新放紧线，导地线利旧；拆除 35kV 邓板线 14 基杆塔(原 1#、2#、3#、10#、17#、18#、20#、21#、22#、23#、24#、25#、30#、38#)及 3km 线路，拆除 35kV 渔天线原 58#杆塔。邓板线原导线型号为 LGJ-50。

### ①铁塔型式

工程铁塔形式采用国网典型设计 TWZ、TWJ 型模块。全线使用铁塔 23 基，其中单回路直线塔 14 基，单回转角铁塔 8 基，双回转角铁塔 1 基。

### ②基础型式

本工程主要使用的基础型式为掏挖基础和挖孔桩基础。

## 1.1.5 施工组织及工期

### 1.1.5.1 施工组织

本工程由国网自贡供电公司输变电工程分公司负责建设，未划分标段。

### ①余方处理

线路工程新建杆塔 23 基，由于主体工程设计时充分考虑塔位的微地形地貌，用铁塔的高低基础配合来调整塔脚与地形的高差，以此减少基础开挖量，因此各类型塔基开挖量整体差异不大。根据主体工程设计资料，平地型塔基余方考虑在塔基施工占地范围内作摊平处理；缓坡型塔基余方在塔基施工占地范围内进行回填，并视现场地质情况作放坡处理，表面回填成斜面以利于汇水自然散排；陡坡型为保证塔基基础的稳定需在塔基区下边坡或两侧设计浆砌块石挡墙，余方考虑填入挡墙内，增加其稳定性。经分析计算，塔基余土能在塔基区全部处理，无需外运。

### ②项目部及材料站设置

为便于调度和保管施工材料，特别是妥善保管好导线、地线等主材，防止丢失和损坏，工程项目部和材料站设在离线路较近的城镇，优先选择交通方便、通信发达地区；因此，本工程根据实际交通情况，主要的材料站和相关办公场地均租用当地房屋，不考虑进行新建。

### ③生活区布置

线路工程施工呈点状分布，各点施工周期短，同时土石方基础施工基本由当地民工承担，专业施工人员少，生活区租用各处所到地现有民房即可解决。

#### ④人抬道路

工程沿线可利用 S305、S207 等既有道路，还可以利用与线路平行或交叉的杨柳塘、大冲头、上坝、甘坝、曹湾、新龙湾等区域部分机耕道，其间零散分布有乡村道路，路面均为水泥路面，交通运输条件较好，晴雨天均可使用；结合沿线道路情况确定运距如下：汽车运输约为 5km，人力运输约为 0.4km；据主体工程设计资料统计，项目仅需新建人抬道路约 0.6km，宽度约 1m，新增临时占地面积约 0.06hm<sup>2</sup>。

#### ⑤牵张场

本工程导线、地线架设采用张力放线，共设置牵张场 4 处，牵张场地选择在地势平坦区域，且满足液压牵引机、张力机能直接运到位的要求；牵张场占地面积共计 0.03hm<sup>2</sup>。

#### ⑥跨越施工

根据线路施工工艺设计，跨越 10kV 线路、低压线、通信线、普通公路及河流时可通过暂停通电、通车、通航等实现跨越，跨越处无新增水土流失，不考虑跨越施工临时占地。在跨越高压线、铁路时，需架设支架辅助架线，将对地表造成扰动，因此，需考虑跨越施工临时占地。本工程共需搭设跨越架 5 处，跨越施工场地新增临时占地面积约 0.01m<sup>2</sup>。

### 1.1.5.2 项目工期

本工程方案计划施工期为 2020 年 9 月至 2021 年 8 月，总工期 12 个月。

本工程实际施工进场日期为 2021 年 4 月，主体工程完工日期为 2021 年 7 月，总工期 4 个月。其中：线路工程施工期为 2021 年 4 月~2021 年 7 月，110kV 邓关变电站 35kV 出线间隔改造工程施工期为 2021 年 4 月。2021 年 7 月该工程进入整体调试待投运状态。

## 1.1.6 土石方情况

### 1.1.6.1 方案阶段土石方工程量

根据《自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造工程水土保持方案报告表》及其批复文件，方案阶段，本项目总挖方 0.29 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 0.03 万 m<sup>3</sup>，自然方，下同），填方 0.20 万 m<sup>3</sup>（绿化覆土 0.03 万 m<sup>3</sup>），无借方，余方 0.09

万  $\text{m}^3$  考虑全部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。方案阶段土石方情况见表 1-2。

表 1-2 方案阶段土石方平衡表 单位：万  $\text{m}^3$ 

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
线路工程区	排水挡护	/	0.03	0.03	/	/	/	0.03	塔基及塔基施工临时占地范围摊平处理。
	塔基基础	/	0.08	0.08	/	0.02	0.02	0.06	
	施工基面	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.03	/	/
	接地槽	0.02	0.12	0.14	0.01	0.12	0.13	/	/
	电缆沟	/	0.02	0.02	/	0.02	0.02	/	/
合计		0.03	0.26	0.29	0.03	0.17	0.20	0.09	/

### 1.1.6.2 实际土石方工程量

根据建设单位、监理单位及现场调查结果，本工程实际总挖方 0.21 万  $\text{m}^3$ （含表土剥离 0.02 万  $\text{m}^3$ ，自然方，下同），总填方 0.16 万  $\text{m}^3$ （含表土回覆 0.02 万  $\text{m}^3$ ），产生余土 0.05 万  $\text{m}^3$  全部来自线路工程。变电站改建工程无土建；线路工程产生的余土 0.05 万  $\text{m}^3$  在塔基区及施工场地范围内摊平处理，无永久弃土。

本工程实际土石方情况见表 1-3。

表 1-3 工程实际土石方平衡表 单位：万  $\text{m}^3$ 

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
线路工程区	排水挡护	/	0.01	0.01	/	/	/	0.01	塔基及塔基施工临时占地范围摊平处理。
	塔基基础	0.01/	0.05	0.06	0.01	0.01	0.02	0.04	
	接地槽	0.01	0.11	0.12	0.01	0.11	0.12	/	/
	电缆沟	/	0.02	0.02	/	0.02	0.02	/	/
合计		0.02	0.19	0.21	0.02	0.14	0.16	0.05	/

### 1.1.6.3 土石方变化情况及原因

本工程实际总挖方量较方案阶段减少了 0.08 万  $\text{m}^3$ ，填方量减少了 0.08 万  $\text{m}^3$ 。变化原因如下：

一是因为可研阶段未做详细的地勘，土石方估算较粗略，实际施工时土石方工程量有一定出入；二是由于施工图阶段对线路路径进行了优化设计，实际新建线路路径

缩短导致塔基数减少，且线路塔基立地条件较好，地势普遍较平缓，施工基面开挖取消，排水挡护工程量随之减少，加之塔基大多采用挖孔桩基础，使得土石方工程量降低。

### 1.1.7 征占地情况

#### 1.1.7.1 方案设计占地情况

本工程方案阶段估列征占地面积  $0.26\text{hm}^2$ ，包括永久占地  $0.08\text{hm}^2$ ，临时占地  $0.18\text{hm}^2$ 。占地类型包括耕地、林地、草地。详见表 1-4。

表 1-4 方案设计占地面积统计表 单位:  $\text{hm}^2$

项目组成		土地利用类型及面积				用地性质		行政区划	
		耕地	林地	草地	小计	永久占地	临时占地	沿滩区	富顺县
线路工程	塔基及塔基施工临时占地 工临时占地	0.05	0.08	/	0.13	0.08	0.05	0.08	0.05
	电缆施工占地	/	/	0.02	0.02	/	0.02	0.02	/
	其他施工临时占地	0.02	/	0.09	0.11	/	0.11	0.07	0.04
合计		0.07	0.08	0.11	0.26	0.08	0.18	0.17	0.09

#### 1.1.7.2 工程实际占地情况

本工程实际征占地面积  $0.22\text{hm}^2$ ，包括永久占地  $0.06\text{hm}^2$ ，临时占地  $0.16\text{hm}^2$ 。占地类型包括耕地、林地、草地。详见表 1-5。

表 1-5 工程实际占地面积统计表（按性质、地类） 单位:  $\text{hm}^2$

项目组成		土地利用类型及面积				用地性质	
		耕地	林地	草地	小计	永久占地	临时占地
线路工程	塔基及塔基施工临时占地 工临时占地	0.04	0.06	/	0.10	0.06	0.04
	电缆施工占地	/	/	0.02	0.02	/	0.02
	其他施工临时占地	0.02	/	0.08	0.10	/	0.10
合计		0.06	0.06	0.11	0.22	0.06	0.16

### 1.1.7.3 占地变化情况及原因

工程实际占地面积较方案阶段估列占地面积减少了  $0.04\text{hm}^2$ ，导致工程实际占地面积变化的原因为：

线路工程较方案设计有变更，在实际建设过程中使用铁塔 23 基，较方案阶段的 31 基减少了 8 基，因此塔基及塔基施工区面积有所减少；根据施工资料显示，工程建设过程中使用的牵张场数量较方案设计无变化，根据实际施工情况统计，人抬道路长度由方案阶段有所减少，从而使得人抬道路占地减少。

### 1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本工程不涉及居民拆迁安置和专项设施改（迁）建。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

#### 1.2.1.1 地形地貌

工程区位于四川盆地南部，地势由北向南倾斜，西北高，东南低，海拔高度在 260 ~ 330m 之间，地形以丘陵为主，占总面积 90% 以上，丘陵多呈馒头状，多数由页岩和泥岩组成，相对高度在 20 ~ 60m 之间。丘陵平缓，土层较厚，另有方山状丘陵，丘顶砂岩覆盖，丘陵呈台阶状。各丘陵之间为冲沟和谷地，稻田密布。地形划分为：高山 10%，山地 60%，丘陵 30%。本工程线路沿线无生态敏感区。

#### 1.2.1.2 地质、地震

##### （1）区域地质构造

自贡市地处四川盆地南部，地势西北高，东南低。西北部是全市低山集中分布区，山岭海拔一般在 500 米 ~ 800 米。最高点在荣县丁家山主峰，海拔为 901 米。东南部海拔一般在 300 米 ~ 400 米左右，多为 300 米（ $\pm 50$  米），最低点在沱江出富顺境处水面，海拔为 241 米。最大相对高差为 661 米，一般地形相对高差小于 50 米。地貌类型属低山丘陵，由低山地貌、丘陵地貌、平坝地貌和沟谷地貌组成。低山呈条带状，分布在西北和东南，分布面积广，沟谷纵横交错，穿插在丘间。地形以丘陵为主，平坝地形十分狭小、分布零星，一般多为沿河阶地、丘陵间之平地。

##### （2）地震动参数

根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)、《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010, 2016 年版): 迁改线路所处区域的地震动峰值加速度为  $0.10g$ , 与之相应的地震烈度为 VII 度; 地震动加速度反应谱特征周期为  $0.40s$ , 第一组。

### (3) 地层岩性

根据区域地质资料、野外地质调查及其它工程地质资料, 路线所经区域出露的地层主要有第四系中更新统冲积层 (Q22al), 侏罗系中统下沙溪庙组 (J2s1), 侏罗系中下自流井组 (J1-2Z)。现由新到老描述如下:

#### a) 第四系中更新统冲积层 (Q22al)

上部为棕红褐色、灰黄色亚粘土, 可塑状, 稍有光泽反应, 无摇振反应, 干强度中等, 韧性中等。局部可见下部黄色砾石层。属 II 级普通土。

#### b) 侏罗系中统下沙溪庙组 (J2s1)

为一套内陆河湖相红色碎屑岩, 主要由灰、紫灰色厚层至块状中~粗粒长石石英砂岩或长石砂岩与紫红、暗紫红色泥岩、砂质泥岩组成 2~3 个不等的韵律层。韵律层上部泥岩中砂岩夹层较多, 一般厚度小于  $3m$ , 与泥岩构成多个次级韵律, 砂岩一般具交错层或大型斜层理。

#### c) 侏罗系中下自流井组 (J1-2Z)

为一套内陆河湖相红色碎屑岩, 以紫红及黄绿等色泥岩夹薄层石英细砂岩、粉砂岩、生物碎屑灰岩或泥灰岩为主, 常具韵律结构, 富含双壳类、叶肢介及介形类化石。

综上所述, 按技经标准划分地质比例: 普通土 50%、松砂石 30%、岩石 20%。

### 1.2.1.3 气象

项目区气候温和, 属亚热带湿润季风气候类型地区, 雨量充沛、光照较充足、无霜期长, 四季分明。多年平均气温  $17.7^{\circ}C$ , 降水量 1024.7 毫米、日照 1274.2 小时, 无霜期 308 天。冬季平均气温最低, 为  $8.7^{\circ}C$ ; 从冬季到春季和从春季到初夏气温回升均较快; 盛夏平均气温最高, 为  $27.1^{\circ}C$ ; 由盛夏到秋季和由秋季到冬季气温下降迅速。一年当中, 1 月最冷, 8 月最热, 1 月平均气温最低仅  $4.8^{\circ}C$ , 8 月平均气温最高可达  $30.0^{\circ}C$ 。气温年较差较小, 为  $19.6^{\circ}C$ 。在气温的旬分布中, 1 月中旬最冷, 旬平均气温为  $7.4^{\circ}C$ ; 8 月上旬最热, 旬平均气温为  $28.2^{\circ}C$  左右。累年极端最高气温为  $40.1^{\circ}C$ , 出现在 9 月; 累年极端最低气温为  $-2.1^{\circ}C$ , 出现在 1 月。年平均最高气温为  $21.6^{\circ}C$ 。月平均最高气温 8 月最高, 为  $32.0^{\circ}C$ , 1 月最低。年平均最低气温为  $15.2^{\circ}C$ , 月平均最低

气温 1 月最低，为 5.7°C，8 月最高。

#### 1.2.1.4 水文条件

县境内河流属沱江水系，沱江由北向南纵贯县境，总共有大小溪河 351 条，其中长 50 千米以上，流域面积在 100 平方千米以上的有 3 条，长 10 千米以上，流域面积 30 平方千米以上 24 条。

沱江干流富顺河段：境内流长 87 千米，总水面 32 平方千米。年平均流量 400 立方米/秒左右，年径流总量 129.3 亿立方米，最大峰量 15200 立方米/秒，最小流量 6.72 立方米/秒。

本项目线路沿线内无地表水流经，距沱江干流富顺河段距离较远，不受其影响。

#### 1.2.1.5 土壤

项目场地土壤在复杂的地质、地貌条件和生物、气候因素互相影响和作用下形成了独有的区域特色，按其发生条件划分原则，结合土壤主要特点和生产性能共分为四个土类，7 个亚类，15 个属 51 个土种，127 个变种。成土母质共有 8 种，其中：沙溪庙组占 71.8%，遂宁组占 10.6%，其余为自流井组、须家河组、夹关组等。所形成的土壤类型有水稻土、冲积土、紫色土、黄壤土四大类。以紫色土和水稻土为主，主要成土母质由侏罗系沙溪庙组和遂宁组岩层发育而成，紫色土主要有灰棕紫色土和红棕紫色泥土两个土属，分布于丘陵中上部；水稻土主要分布在冲沟及丘陵的中下部，水稻土土壤类型主要有淹育型、渗育型、潜育型、潜育型四种类型。项目区土壤质地以中壤、重壤、轻粘为主，土壤 pH 值中性，胶体品质好，矿质养分丰富，自然肥力较高，宜耕性、宜种性、宜肥性好。

经调查，场地内土壤主要为紫色土。

#### 1.2.1.6 植被

项目区植被属于亚热带常绿阔叶林带，工程沿线植被为自然生乔灌和经济作物。

### 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，土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主，平均侵蚀模数为 992t/km<sup>2</sup>·a，项目区土壤侵蚀模数容许值为 500t/km<sup>2</sup>·a。

根据《全国水土保持区划》，所在的自贡市沿滩区、富顺县一级区划为西南紫色土区，二级区划为川渝山地丘陵区。

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）及《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函[2017]482号），项目所经区域属沱江下游省级水土流失重点治理区。



## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

2019 年 08 月，乐山城电电力工程设计有限公司编制完成《自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造工程可行性研究阶段报告》；2019 年 09 月，国网四川省电力公司自贡供电公司以《国家电网有限公司自贡供电公司关于自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造工程的批复》（自电司发展〔2019〕23 号）文件批复了本工程可研设计。

2020 年 01 月，自贡市发展和改革委员会以《自贡市发展和改革委员会关于自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造工程项目核准的批复》（自发改发〔2020〕14 号）文件批复本工程核准事项。

2020 年 8 月 10 日，国网四川省电力公司以《自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造工程初步设计的批复》（自电司建设〔2020〕2 号）对本项目初步设计予以批准。

### 2.2 水土保持方案

2020 年 04 月，四川渝泽润工程勘察设计院有限公司编制完成了《自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造工程水土保持方案报告表》，并于 2020 年 4 月 10 日取得自贡市水务局关于《自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造工程水土保持方案报告表》的批复。

### 2.3 水土保持方案变更

#### 2.3.1 主体工程变更

方案编制阶段为可研收口阶段，施工图设计阶段本工程建设规模未发生重大变化，但对工程线路路径、曲折系数、塔型、基础等均稍作调整，进行了优化。后期设计中，线路路径结合项目区地形也做了相应的调整，线路长度、塔基数量、占地面积、土石方等工程量都做了优化设计，线路新建长度缩短，塔基减少，占地面积和土石方量相应有所减少。详见表 2-1。

表 2-1 主要设计变更和优化

项目		方案设计情况	实际情况	变化情况
自贡富顺天台35千伏变电站改接入邓关110千伏变电站改造工程	线路长度	线路起于已建110kV邓关变电站，止于 35kV渔天线。新建T接塔（58#杆附近），全线按单回路设计，线路长度8.40km，其中架空8.30km，电缆0.10km（下穿拟建川南城际铁路）。	线路起于已建110kV邓关变电站，止于35kV渔天线。线路长度8.40km（新建7.41km，利用拟建0.956km），电缆0.10km（下穿拟建川南城际铁路）。	线路长度无变化，新建减少
	塔基数量	31基	23基	-8基
	基础型式	挖孔桩基础、板式基础、原状土掏挖基础	掏挖基础和挖孔桩基础。	基础型式优化，取消了板式基础
	搭设跨越架跨越点	5处	5处	无变化
	牵张场	4处	4处	无变化
	占地面积	0.26hm <sup>2</sup>	0.22hm <sup>2</sup>	施工图阶段塔基数减少，故占地减少了0.04hm <sup>2</sup> ，减少约15%
	土石方	挖方0.29万m <sup>3</sup> ，填方0.20万m <sup>3</sup>	挖方0.21万m <sup>3</sup> ，填方0.16万m <sup>3</sup>	挖填方各减少0.08万m <sup>3</sup> ；余土量减少0.04万m <sup>3</sup> ，处理方式不变
	塔基排水沟	100m	30m	-70m

注：塔基区挡墙根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，塔基区挡墙不界定为水土保持措施，验收阶段不计入水土保持措施中。

### 2.3.2 水土保持方案变更

工程建设完工后，项目建设单位积极启动水土保持设施竣工验收工作，项目实施过程中，因各种客观原因导致项目水土流失防治责任范围、水土流失防治措施等发生变化。结合《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定的通知》（办水保[2016]65号），根据本工程实际情况进行筛查，工程在后续设计和施工过程中仅有部分工程量由于设计深度原因有所调整和优化，仅属于一般变更，纳入水土保持设施验收管理即可，本工程不涉及水土保持方案和措施的重大变更，详见表 2-2。

表 2-2 本工程与办水保[2016]65号文件相关条例对比分析表

序号	类别	办水保[2016]65号文要求	方案阶段	验收阶段	变化情况	是否构成重大变动
1	项目地点、规模	涉及国家级和省级水土流失重点预防区或重点治理区	沱江下游省级水土流失重点治理区，	沱江下游省级水土流失重点治理区，	无变化	否
		水土流失防治责任范围增加30%以上	水土流失防治责任范围为0.26hm <sup>2</sup>	水土流失防治责任范围为0.22hm <sup>2</sup>	水土流失防治责任范围减少15%	否
		开挖填筑土石方总量增加30%以上的	挖方0.29万m <sup>3</sup> （其中表土剥离0.03万m <sup>3</sup> ），填方0.20万m <sup>3</sup> （其中表土回覆0.03万m <sup>3</sup> ）	挖方0.21万m <sup>3</sup> （其中表土剥离0.02万m <sup>3</sup> ），填方0.16万m <sup>3</sup> （其中表土回覆0.02万m <sup>3</sup> ）	开挖填筑土石方总量减少27%	否
		线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过300米的长度累积达到该部分线路长度的20%以上的	线路全长8.40km	线路全长8.40km	无横向位移超过300m情况	否

# 1 项目及项目区概况

序号	类别	办水保[2016]65号文要求	方案阶段	验收阶段	变化情况	是否构成重大变动
		施工道路或者伴行道路等长度增加20%以上的	人抬道路 0.07km	人抬道路 0.06km	长度减少 14%	否
2	水土保持措施	表土剥离量减少30%以上的	剥离表土 310m <sup>3</sup>	剥离表土 240m <sup>3</sup>	减少 22%	否
		植物措施总面积减少30%以上的	植物措施面积 0.20hm <sup>2</sup>	植物措施面积 0.17hm <sup>2</sup>	减少 15%	否
		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低或丧失的	防洪排导工程、拦渣工程、土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程	防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程	由于设计优化塔位选址,方案中拦渣工程实际无需实施;防洪排导工程工程量减少,未导致水土保持功能显著降低或丧失	否
3	弃渣场	在水土保持方案确定的弃土专门存放地(弃渣场)外新设弃渣场的,或者需提高弃渣场堆渣量达到20%以上的	未设置弃渣场,变电站不涉及土建,线路余土在塔基区平摊处理,无永久弃土	未设置弃渣场,变电站不涉及土建,线路余土在塔基区平摊处理,无永久弃土	无变化	否

## 2.4 水土保持后续设计

2020年8月10日,国网四川省电力公司以《国网四川省电力公司关于自贡富顺天台35千伏变电站改接入邓关110千伏变电站改造工程初步设计的批复》(自电司建设[2020]2号)对本项目初步设计予以批准。2020年8月,乐山城电电力工程设计有限公司完成本工程的施工图设计说明书及相关图纸。初步设计与施工图设计阶段均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 方案批复的水土流失防治责任范围

根据《自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造工程水土保持方案报告表》及自贡市水务局对该工程水土保持方案报告表的批复，自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造工程水土流失防治责任范围面积 0.26hm<sup>2</sup>，全部为项目建设区面积。

表 3-1 方案批复的水土流失防治责任范围表 单位：hm<sup>2</sup>

项目组成		土地利用类型及面积				用地性质		行政区划	
		耕地	林地	草地	小计	永久占地	临时占地	沿滩区	富顺县
线路工程	塔基及塔基施工临时占地 工临时占地	0.05	0.08	/	0.13	0.08	0.05	0.08	0.05
	电缆施工占地	/	/	0.02	0.02	/	0.02	0.02	/
	其他施工临时占地	0.02	/	0.09	0.11	/	0.11	0.07	0.04
合计		0.07	0.08	0.11	0.26	0.08	0.18	0.17	0.09

##### 3.1.2 建设期实际水土流失防治责任范围

通过查阅本工程征占地的相关资料，并结合现场监测数据，最终确定工程建设期水土流失防治责任范围为 0.22hm<sup>2</sup>，全部为项目建设区。工程建设期实际水土流失防治范围见表 3-2。

表 3-2 工程建设期实际发生的水土流失防治范围表 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	林地	草地	小计	永久占地	临时占地
线路工程	塔基及塔基施工临时占地 工临时占地	0.04	0.06	/	0.10	0.06	0.04
	电缆施工占地	/	/	0.02	0.02	/	0.02
	其他施工临时占地	0.02	/	0.08	0.10	/	0.10
合计		0.06	0.06	0.10	0.22	0.06	0.16

##### 3.1.3 运行期防治责任范围

工程完工后，建设单位将塔基施工临时占地、牵张场、跨越施工场地、人抬道路及

电缆施工临时占地 ( $0.16\text{hm}^2$ ) 迹地恢复后交还当地百姓, 水土流失防治责任也发生相应转移。工程运行期管护期防治责任范围为主体工程的永久占地范围, 即塔基区永久占地范围, 运行期防治责任范围为  $0.06\text{hm}^2$ 。

表 3-3 工程运行期防治责任范围 单位:  $\text{hm}^2$

项目分区		工程运行期防治责任范围
线路工程区	塔基区	0.06
合 计		0.06

### 3.1.4 验收范围

本次验收范围包括线路塔基及塔基施工临时占地区、电缆区、牵张场、跨越施工占地及人抬道路, 面积共计  $0.22\text{hm}^2$ 。

### 3.1.5 水土流失防治责任范围变化情况

本工程各阶段的水土流失防治责任范围变化对比情况见表 3-4。

表 3-4 水土流失防治责任范围变化情况表 单位:  $\text{hm}^2$

项目分区		方案批复的防治责任范围	建设期防治责任范围	运行期防治责任范围	验收防治责任范围		原因简述
					验收防治责任范围	与方案批复相比增减量	
线路工程区	塔基及塔基施工临时占地区	0.13	0.10	0.06	0.10	-0.03	塔基数量减少 8 基, 塔基占地减少、施工临时占地减少
	电缆施工临时占地区	0.02	0.02		0.02		
	其他施工临时占地区	0.11	0.10		0.10	-0.01	塔基数量减少 8 基, 相应人抬道路占地减少
合计		0.26	0.22	0.06	0.22	0.04	

从表 3-4 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  $0.04\text{hm}^2$ , 变化原因分析如下:

**塔基区及塔基施工临时占地区:** 线路塔基区实际发生防治责任范围比批复的水保方案防治责任范围减少  $0.03\text{hm}^2$ 。根据施工图资料, 线路实际使用铁塔 23 基, 较可研阶段的 31 基减少 8 基。方案阶段塔基面积估列过大, 后续主体设计优化, 使得单基铁塔塔基占地减少, 且铁塔数量减少, 故塔基区及塔基施工临时占地区实际的扰动面积较方案阶段减少。

**其他施工临时占地:** 其他施工临时占地区实际发生防治责任范围比批复的水保方案

防治责任范围减少 0.01hm<sup>2</sup>。根据施工图资料，线路实际使用铁塔 23 基，较可研阶段的 31 基减少 8 基。后续主体设计优化，使得铁塔数量减少，人抬道路长度减少 0.1km，实际的扰动面积较方案阶段减少。

### 3.2 弃渣场设置

本项目线路工程土石方综合平衡，不单独设置弃渣场。

### 3.3 取土场设置

根据批复的水土保持方案报告表，本工程设计无取土场，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

本工程水土保持方案阶段水土流失防治分区分为线路工程区 1 个一级防治区；塔基及塔基施工临时占地区、电缆施工临时占地区和其他施工临时占地区 3 个二级防治区。本项目水土流失防治分区如表 3-5 所示。

表 3-5 水土流失防治分区对比表

方案水土流失防治分区		实际水土流失防治分区		变化情况
一级分区	二级分区	一级分区	二级分区	
线路工程区	塔基及塔基施工临时占地区	线路工程区	塔基及塔基施工临时占地区	一致
	电缆施工临时占地区		电缆施工临时占地区	一致
	其他施工临时占地区		其他施工临时占地区	一致

#### 3.4.2 水土保持措施总体布局

根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况，确定各区的防治重点和措施配置。本工程措施配置中，以工程措施控制大面积、高强度水土流失，为植物措施与复耕措施的实施创造条件；同时以植物措施、复垦措施与工程措施配套，提高水土保持效果、节省工程投资、改善生态环境。

根据现场查勘，各个防治分区水土流失防治措施体系对照如下表：

表 3-6 方案与实际水土保持措施总体布局对比情况表

防治分区		措施类型	方案设计措施	实际实施措施	变化情况
线路工程区	塔基及塔基施工临时占地区	工程措施	表土剥离	表土剥离	一致
			表土回覆	表土回覆	一致
			土地整治	土地整治	一致
			复垦	复垦	一致
			装土草袋拦挡	/	/

水土保持方案实施情况

防治分区		措施类型	方案设计措施	实际实施措施	变化情况
	电缆施工临时占地区		浆砌石排水沟	浆砌石排水沟	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
		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	复垦	复垦	一致
			场地清理	场地清理	一致
		植物措施	撒播草籽	撒播草籽	一致
		临时措施	铺设草垫	铺设草垫	一致

从上表中可以看出，工程实际实施的水土流失防治措施跟方案批复相比有以下变化：方案设计的装土草袋拦挡措施，实际未实施。

本工程在施工过程中和施工结束后的工程措施、植物措施及临时措施比较完善，符合工程区实际情况，达到水土保持要求。已实施水土保持措施体系较完整，措施总体布局合理。

### 3.5 水土保持设施完成情况

本工程水土保持工程主要为防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程和临时防护工程，它们较好的防治了水土流失，避免降雨对场地的冲刷，达到较好的水土保持效果。

#### 3.5.1 水土保持工程措施完成情况

根据查阅工程施工资料和现场调查情况，其各分区工程措施实际工程进度及实施情况如下：

表 3-7 已实施水土保持工程措施量表

防治分区		措施类型	措施内容	单位	数量	实施位置	实施时间
线路工程区	塔基及塔基施工临时占地区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.02	塔基及塔基施工临时占地开挖扰动区域	2021.4
			表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.02	塔基及塔基施工临时占地扣除塔腿立柱硬化面积以外的区域	2021.6
			土地整治	hm <sup>2</sup>	0.09	塔基及塔基施工临时占地扣除塔腿立柱硬化面积以外的区域	2021.7
			复垦	hm <sup>2</sup>	0.02	临时用地范围内占用耕	2021.7

水土保持方案实施情况

						地区域	
			M10 浆砌石排水沟 (0.6×0.2m)	m	30	陡坡塔基汇水面较大区域#2 和#8 塔位	2021.5
	其他施工临时占地区	工程措施	复垦	hm <sup>2</sup>	0.02	临时占用耕地区域	2021.7
			场地清理	hm <sup>2</sup>	0.04	牵张场、跨越施工占地区域	2021.7



### 3.5.1.1 防洪排导工程完成情况及评估

实际完成工程量情况为：本工程实际修建浆砌石排水沟 30m。

工程量变化对比情况为：浆砌石排水沟砌筑量减少 70m。

工程量变化原因为：可研阶段，铁塔具体点位尚未得到落实，因而各铁塔的汇水情况无法得到落实。随着设计阶段的逐渐深入，铁塔具体点位已逐步确定，浆砌石排水沟系根据实际的塔基汇水情况而实施的。

### 3.5.1.2 土地整治工程完成情况及评估

#### (1)表土剥离及覆土

实际完成工程量情况为：本工程共计完成表土剥离、覆土各 240m<sup>3</sup>。

工程量变化对比情况为：表土剥离、覆土量各减少 70m<sup>3</sup>。

工程量变化原因为：由于施工图阶段对线路进行了优化设计，铁塔数量减少，工程占地面积减少，所需的表土剥离量和覆土量随之减少。

#### (2)土地整治

实际完成工程量情况为：本工程共计完成土地整治面积 0.09hm<sup>2</sup>。

工程量变化对比情况为：土地整治面积减少 0.03hm<sup>2</sup>。

工程量变化原因为：由于施工图阶段对线路进行了优化设计，铁塔数量减少，工程占地面积减少，实际严格控制扰动范围，故需要进行土地整治的面积较方案减少。

#### (3)复垦

实际完成工程量情况为：本工程共计完成复垦面积 0.04hm<sup>2</sup>。

工程量变化对比情况为：复垦面积减少 0.01hm<sup>2</sup>。

工程量变化原因为：由于施工图阶段对线路进行了优化设计，铁塔数量减少，工程塔基及其施工临时占地减少，所占耕地面积减少，故需要进行复垦的面积较方案减少。

#### (4)场地清理

实际完成工程量情况为：本工程共计完成场地清理面积 0.04hm<sup>2</sup>。

工程量变化对比情况为：与方案一致。

工程量变化原因为：工程实际使用牵张场、跨越场地占地面积较方案无变化。

### 3.5.1.3 拦渣工程完成情况及评估

实际完成工程量情况为：本工程实际布设装土草袋 0m<sup>3</sup>。

工程量变化对比情况为：装土草袋量减少 15.04m<sup>3</sup>。

工程量变化原因为：设计阶段的逐渐深入，施工图阶段对线路进行了优化设计，施工技术的优化，装土草袋根据实际的塔基汇水情况无需实施。

验收结果：实际实施的水土保持工程措施数量与方案虽有差异，但却也是结合工程施工的实际情况而确定的，符合实际需求。从现场情况看来，塔基区内弃土无垮塌现象，自然排水通畅，无积水和冲刷现象。

工程区水土流失量较小，水土流失程度较轻，基本满足水土保持防治要求。本工程水土保持工程措施完成情况见表 3-8。

表 3-8 水土保持工程措施完成情况

单位工程	分部工程	工程内容	建设位置	单位	工程量		
					设计工程量	完成工程量	变化量（完成-设计）
防洪排导工程	基础开挖与处理	浆砌石排水沟	2#、8#塔位四周迎水面（塔基区）	m <sup>3</sup>	12	3.6	-8.4
	排洪导流设施	浆砌石排水沟（0.6×0.2m）	2#、8#塔位四周迎水面（塔基区）	m	100	30	-70
土地整治工程	土地恢复	表土剥离	塔基及塔基施工临时占地开挖扰动区域	m <sup>3</sup>	310	240	-70
		覆土	塔基及塔基施工临时占地扣除塔腿立柱硬化面积以外的区域	m <sup>3</sup>	310	240	-70
		复垦	塔基及塔基施工临时占地扣除塔腿立柱硬化面积以外的区域	hm <sup>2</sup>	0.05	0.04	-0.01
	场地整治	土地整治	塔基及塔基施工临时占地扣除塔腿立柱硬化面积以外的区域	hm <sup>2</sup>	0.12	0.09	-0.03
		场地清理	牵张场及跨越施工占地	hm <sup>2</sup>	0.04	0.04	0
	拦渣工程	装土草袋	塔基区	m <sup>3</sup>	15.04	0	-15.04

### 3.5.2 水土保持植物措施完成情况

通过查阅合同、施工资料、验收资料等相关资料，并结合现场抽查，本工程完成水土保持植物措施为撒播草籽。各分区植物措施实际工程进度及实施情况如下：

表3-9 已实施水土保持植物工程量表

防治分区		措施类型	措施内容	单位	实际工程量	实施时间
线路工程区	塔基及塔基施工临时占地区	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.07	2021.7
	电缆施工临时占地区	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.02	2021.7
	其他施工临时占地区	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.08	2021.7

### 3.5.2.1 植物措施完成情况及评估

实际完成工程量情况为：本工程实施绿化 0.17hm<sup>2</sup>。

工程量变化对比情况为：撒草面积减少 0.03hm<sup>2</sup>。

工程量变化原因为：由于施工图阶段设计优化线路，铁塔数量减少。塔基及塔基施工临时占地、其他施工临时占地面积减少，后期实施植物措施面积减少；电缆施工临时占地区植物措施按方案实施。

验收结果：结合现场调查的情况看，项目区的水热条件较好，大部分地区被扰动的地表植被在采取植被恢复措施后很快能生长起来，对于少部分自然环境条件一般的塔位，施工单位及时进行了补撒草籽。施工单位在施工中更注重利用减少扰动的方式来保护原有生态环境，上述措施均具有良好水土保持效益。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，具有良好水土保持效益。

本工程水土保持植物措施完成情况见表 3-10。

表 3-10 水土保持植物措施完成情况

单位工程	分部工程	工程内容	建设位置	单位	工程量		
					设计工程量	完成工程量	变化量(完成-设计)
植被建设工程	点片状植被	撒播种草	塔基及塔基施工临时占地区	hm <sup>2</sup>	0.09	0.07	-0.02
			电缆施工临时占地区		0.02	0.02	0
			其他施工临时占地区		0.09	0.08	-0.01

### 3.5.3 水土保持临时措施完成情况

本项目实施的水土保持临时措施有：密目网主要用于对堆放材料、塔基区剥离的表土以及基面、基础等施工时开挖出的土石方及开挖形成的裸露边坡采取遮盖；铺设草垫

主要为防止牵张场机械进场时机械对场地的水土环境产生破坏，特别是避免机械的一些油渍对当地环境造成的影响。

本工程植物临时措施实际工程进度及实施情况如下

表 3-11 水土保持临时措施完成情况

防治分区		措施类型	措施内容	单位	数量	实施位置	实施时间
线路工程区	塔基及塔基施工临时占地区	临时措施	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	368	临时堆土表面及开挖坡面	2021.4-2021.7
	电缆施工临时占地区	临时措施	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	90	临时堆土表面及开挖坡面	2021.4-2021.5
	其他施工临时占地区	临时措施	铺设草垫	m <sup>2</sup>	280	牵张场占地区域	2021.4-2021.7

### 3.5.3.1 临时措施完成情况及评估

实际完成工程量情况为：本工程临时措施实际完成工程量分别为密目网遮盖 458m<sup>2</sup>；铺设草垫 280m<sup>2</sup>。

工程量变化对比情况为：密目网遮盖减少 32m<sup>2</sup>。

工程量变化原因为：线路优化，铁塔数量较方案减少 8 基，相应塔基开挖量减少，临时堆土减少，故密目网遮盖工程量减少；实际牵张场数量和面积较方案无变化，临时铺设草垫工程量较方案设计无变化。

验收结果：工程建设过程中采取的临时防护措施基本满足水土保持要求，对有效控制工程建设引起的水土流失起到了积极作用。

本工程水土保持临时措施完成情况详见下表：

表3-12水土保持临时措施完成情况

单位工程	分部工程	工程内容	建设位置	单位	工程量		
					设计工程量	完成工程量	变化量（完成-设计）
临时防护工程	覆盖	密目网遮盖	临时堆土表面及开挖坡面	m <sup>2</sup>	400	368	-32
		密目网遮盖	临时堆土表面及开挖坡面		90	90	0
		铺设草垫	牵张场、跨越施工占地区域		280	280	0

### 3.5.4 水土保持措施完成情况汇总

本工程实际完成水土保持措施与方案计列工程量对比情况见下表 3-13。

表 3-13 水土保持措施变化情况汇总表

防治分区		措施类型		措施内容		单位	方案工程量	实际工程量	变化情况
线路工程区	塔基及塔基施工临时占地区	工程措施	表土剥离		万 m³	0.03	0.02	-0.01	
			表土回覆		万 m³	0.03	0.02	-0.01	
			土地整治		hm²	0.12	0.09	-0.03	
			复垦		hm²	0.03	0.02	-0.01	
			装土草袋拦挡	编制土袋拦挡	m³	15.04	0	-15.04	
				混播草籽	kg	1.50	0	-1.5	
			M10 浆砌石排水沟		m	100	30	-70	
			植物措施	撒播草籽	hm²	0.09	0.07	-0.02	
		临时措施	密目网遮盖	m²	400	368	-32		
	电缆施工临时占地区	植物措施	撒播草籽	hm²	0.02	0.02	0		
		临时措施	密目网遮盖	m²	90	90	0		
	其他施工临时占地区	工程措施	复垦	hm²	0.02	0.02	0		
			场地清理	hm²	0.04	0.04	0		
		植物措施	撒播草籽	hm²	0.09	0.08	-0.01		
		临时措施	铺设草垫	m²	280	280	0		

### 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

2020 年 4 月 10 日，自贡市水务局对《自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造工程水土保持方案报告表》给予批复。

批复原则同意自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造工程水土保持投资估算总投资为 27.64 万元，其中新增水土保持专项投资为 22.08 万元，主体工程设计中计列水土保持措施投资 5.56 万元。新增水土保持工程投资中，工程措施 1.06 万元，植物措施 0.15 万元，临时措施 0.50 万元，监测措施 8.55 万元，独立费用 9.51 万元，基本预备费 1.98 万元，水土保持补偿费 0.34 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

本工程实际完成水土保持总投资 10.78 万元，其中工程措施投资 2.28 万元，占水土保持总投资的 19%；植物措施投资 0.12 万元，占水土保持总投资的 1%；临时措施投资

0.49 万元，占水土保持总投资的 4%；独立费用 7.55 万元，占水土保持总投资的 64%；水土保持补偿费 0.34 万元，占水土保持总投资的 3%。本工程水土保持措施投资完成情况详见表 3-14。

表 3-14 水土保持措施投资完成总表 单位：万元

序号	主要工程项目	单位	工程量	单价（元）	费用（万元）
一	工程措施				2.28
1	塔基及塔基施工临时占地区				2.27
1.1	浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>	30	556	1.67
1.2	剥离表土	m <sup>3</sup>	240	19.97	0.48
1.3	覆土	m <sup>3</sup>	240	4.96	0.11
1.4	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.09	792.92	0.01
1.5	复垦	hm <sup>2</sup>	0.2		
1.6	装土草袋拦挡	m <sup>3</sup>	0		
2	其他施工临时占地区				0.01
2.1	场地清理	hm <sup>2</sup>	0.04	246.41	0.01
2.2	复垦	hm <sup>2</sup>	0.2		
二	植物措施				0.12
1	塔基及塔基施工临时占地区				0.05
1.1	撒播草籽	Kg	5.6	86.17	0.05
2	电缆施工临时占地区				0.01
2.1	撒播草籽	Kg	1.6	86.17	0.01
3	其他施工临时占地区				0.06
3.1	撒播草籽	Kg	6.4	86.17	0.06
三	临时措施				0.49
1	塔基及塔基施工临时占地区				0.12
1.1	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	368	3.29	0.12
2	电缆施工临时占地区				0.03
2.1	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	90	3.29	0.03
3	其他施工临时占地区				0.15
3.1	铺设草垫	m <sup>2</sup>	280	5.24	0.15
4	其他临时工程费				
4.1	其他临时工程费	%%	2%	97623.65	0.19
四	独立费用				7.55
1	建设管理费	项	2%	28900	0.06
2	监理费	项	1	0	0
3	科研勘察设计费	项	1	4.60	4.60
4	水土保持设施验收及报告编制费	项	1	2.55	2.55
五	水土保持补偿费			0.34	0.34
合 计					10.78

表 3-15 方案设计总投资与实际完成总投资对照表

序号	工程或费用名称	方案批复投资	实际完成投资	较方案增减情况	备注
	整个工程	27.64	10.78	-16.86	
I	第一部分：工程措施	6.62	2.28	-4.34	施工图优化设计，相应剥离表土、覆土和装土草袋工程量减少；排水沟工程量减少，工程措施投资总体减少
1	主体已有水保措施	5.56	1.67	-3.89	
	浆砌石排水沟	5.56	1.67	-3.89	
2	方案新增水保措施	1.06	0.75	-0.31	
	剥离表土	0.59	0.48	-0.11	
	覆土	0.14	0.11	-0.03	
	土地整治	0.01	0.01		
	复垦	0	0		
	装土草袋拦挡	0.31	0	-0.31	
	场地清理	0.01	0.01		
II	第二部分：植物措施	0.15	0.12	-0.03	投资减少主要是由于线路塔基减少 8 基，永久占地及临时扰动面积减少，相应植物措施有所减少
	撒播草籽	0.15	0.12	-0.03	
III	第三部分：临时措施	0.50	0.49	-0.01	线路铁塔数量减少，土石方量随之减少，故相应临时措施投资有所减少
	密目网遮盖	0.16	0.15	-0.01	
	铺设草垫	0.15	0.15		
	其他临时工程费	0.19	0.19		
IV	第四部分：监测措施	8.55	0	-8.55	未开展专项监测
V	第五部分：独立费用	9.51	7.55	-1.96	
1	建设管理费	0.21	0.06	-0.15	建设管理费用包含在主体工程管理中，按比例计列
2	水土保持监理费	0	0		按合同计列
3	科研勘察设计费	4.60	4.60		按合同计列
4	水土保持设施验收报告编制费	4.20	2.55	-1.65	按合同计列
VI	水土保持补偿费	0.34	0.34		已足额缴纳
VII	基本预备费	1.98	0	-1.98	不计列

注：复垦措施由当地村民自行实施，本方案仅列出数量，不计列投资。

实际完成水土保持投资较批复的水土保持方案减少了 16.86 万元，其中工程措施、植物措施、临时措施、监测措施费用、独立费用减少，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）6.62 万元减少到 2.28 万元，减少了 4.34 万元，工程措施投资减少的主要原因是：由于施工图阶段优化线路，铁塔数量减少 8 基，塔基及施工场地区相应的剥离表土、覆土、复垦及土地整治工程量减少；；施工图设计优化塔位选址，避开了汇水面较大的塔位，塔基区排水采用散排形式即可满

足排水要求，需修建排水沟量减少 70%；综合来看，本项目工程措施投资较方案估列减少。

（2）植物措施投资由水土保持估算 0.15 万元减少到 0.12 万元，减少了 0.03 万元，植物措施投资减少的主要原因为：由于施工图阶段优化线路，铁塔数量减少 8 基，塔基及塔基施工临时占地及其他施工临时占地区相应的植物措施面积减少。

（3）监测措施投资由水土保持估算 8.55 万元减少到 0 万元，减少了 8.55 万元，投资减少的主要原因为：未开展专项监测。

（4）施工临时工程投资由水土保持估算 0.50 万元减少到 0.49 万元，减少了 0.01 万元。施工临时工程投资减少的原因为：铁塔数量减少 8 基，基础土方开挖减少、塔基施工临时占地及其他施工临时占地区面积减少，密目网遮盖措施工程量减少，故本项目施工临时工程投资较方案估列减少。

（5）独立费用减少 1.96 万元，独立费用减少的原因为：建设管理费用按比例计列，实际各项投资减少，建设管理费用相应减少；水土保持设施验收报告编制费按合同计列，较方案减少。

（6）水土保持设施实际完成投资按实计列，不再计列工程预备费，减少 1.98 万元。

（7）方案阶段核定的水土保持补偿费为 0.34 万元，建设单位已按水土保持方案批复的金额足额缴纳。



## 4 水土保持工程质量

### 4.1 质量管理体系

#### 4.1.1 建设单位质量管理体系

工程的建设单位为国网四川省电力公司自贡供电公司。建设单位将各项水土保持措施实施同主体工程一起纳入质量管理体系之中。在工程准备初期，为确保各项水土保持措施落实到实处，加强了工程招投标、合同管理和工程建设监理等。在工程建设管理中，始终坚持“目标明确、职责分明、控制有力、监督到位、及时总结、不断改进”的原则，按照国家基建项目管理要求，认真贯彻执行业主负责制、招投标制、工程监理制、合同管理制的建设管理原则，严格按照“服务、协调、督促、管理”的八大方针，把搞好工程建设服务作为第一任务，为设计、监理、施工单位创造良好的工作环境和施工条件，使工程质量、安全、进度、投资得到良好的平衡和控制。

#### 4.1.2 设计单位质量管理体系

本工程主体设计单位为乐山城电电力工程设计有限公司，水土保持方案编制单位为四川渝泽润工程勘察设计有限公司。设计单位严格执行国家、行业、国家电网公司有关工程建设质量管理的法律、法规和规章制度，贯彻实施工程设计技术原则，满足国家和行业施工验收规范的要求。

根据设计质量控制程序和要求，负责设计图纸的交底，处理施工单位提出的关于工程质量方面的联系单，参加现场工程质量的验收等工作。设计产品按照编写、校核、审查、核定、批准五级程序严格执行逐级审签制度，确保产品质量。设计单位质量管理体系较为完善，产品校审制度严格，有效保证了设计产品的质量。

#### 4.1.3 监理单位质量管理体系

本工程监理单位为四川东祥工程项目管理有限责任公司。监理单位详细规定了工程监理部各级监理机构及人员的监理依据、行为准则、职责、工作内容、工作范围、工作方法以及与业主、施工单位、材料设备供应商、设计等单位的联系程序。根据相应的监理程序，运用检测技术和方法，严格执行各项监理制度，按照各专业技术规范和标准对水土流失防护区内的工程开挖建设、边坡挡护、截（排）水工程、临时防护工程、植物措施等实施严格的质量、进度、投资控制，确保水土保持工程的质量。在水土保持设施

建设过程中，结合主体工程建设对各项水土保持设施进行定期巡查，做好记录，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，确保工程的正常安全运行，有效控制水土流失。

#### 4.1.4 质量监督单位质量管理体系

本工程的质量监督单位。在工程施工中，对工程质量进行全面监督，并按《建设工程质量管理条例》履行责任和义务。

在建设过程中，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。建立质量管理和质量保证组织机构、健全了质量保证体系。根据工程施工计划，对单元工程、分部工程和单位工程依次展开质量检查，保证了工程各个阶段的质量。

#### 4.1.5 施工单位质量管理体系

本工程施工单位为国网自贡供电公司输变电工程分公司。施工单位按照国家电力建设有关技术标准和规范组织施工，以达标投产创优质工程为总目标组织工程建设，成立了自贡富顺天台35千伏变电站改接入邓关110千伏变电站改造工程项目部。认真编制了施工组织设计、工程创优实施细则、施工技术措施、安全管理体系及保证措施等，制定了明确的质量计划，建立了项目处质量管理和质量保证组织机构、健全了质量保证体系，实施了原材料、半成品检验制度、工程设计变更制度、施工图会审制度、计（衡）量器具、测量仪器检验制度、特殊工种执证上岗制度、工程质量三检制和隐蔽工程签证制。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。完成项目质量管理制度，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；挡墙、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；挡墙、排水衬砌；隐蔽工程签证制度及施工记录的填写、土地整治等。

#### (6) 加强对三级自检的控制

对于基础开挖、基础工程以及挡墙和排水工程衬砌、土地整治四级工序，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。

#### 4.1.6 质量保证体系和措施

建设单位全面负责工程水土保持管理工作，监督、协调、督促各施工单位依照合同条款、审批的水土保持方案报告表及其批复意见，组织开展和落实各项水保措施的设计、施工及运行管理工作。

监理依照合同条款及国家水土保持法律、法规、政策要求，根据监理结果，监督、审查各施工单位各项水保措施执行情况;及时发现、纠正违反合同水保条款及水保要求的施工行为。

各参建单位水土保持管理部门作为工程施工期水土保持工作的主要责任机构和执行机构，严格按照合同条款和招投标文件中规定的水土保持内容，具体实施施工单位承担的水土保持任务。在工程施工期间，水保监理根据水土保持设计要求，开展监理工作，在业主授权范围内，代业主进行工程水保管理。全面监督和检查各施工单位水土保持措施的实施和效果，及时处理和解决临时出现的水土流失问题。

在建设单位和项目部的统一集中管控下，本工程水保管理体系运作正常，严格按照地方水行政主管部门和设计要求，各项水保措施得到了较好落实，全面实施并建成了必须的水保设施，水土流失防治效果明显，减轻或缓减了项目建设带来的水土流失影响。

综上所述，工程建设的质量管理体系健全，对于确保各项工程质量起到了较好的控制作用。

### 4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

#### 4.2.1 项目划分及结果

水土保持工程质量评估采用查阅施工记录、监理记录和自检报告、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。现场检查采取抽查结合方法。根据《水土保持工程质量评定规程》，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，划分结果为4个单位工程、6个分部工程及153单元工程，详见表4-1。

表 4-1 水土保持措施工程质量评定项目划分

注：单位工程和分部工程的数量不按照防治分区重复统计。

防治分区		单位工程		分部工程		工程内容	单元工程	
		名称	数量	名称	数量		划分标准	数量
线路工程 区	塔基及塔基施工临时占地	防洪排导工程	1	基础开挖与处理	1	浆砌石排水沟	#2、#8 塔基排水沟为一个单元工程	2
				防洪导流设施	1	浆砌石排水沟	#2、#8 塔基排水沟为一个单元工程	2
		土地整治工程	1	土地恢复	1	表土剥离及覆土	每处塔基及施工场地表土剥离及覆土为一个单元工程	23
						复垦	每处塔基施工场地复垦为一个单元工程	10
				场地整治	1	土地整治	每处塔基及施工场地土地整治为一个单元工程	23
		植被建设工程	1	点片状植被	1	撒播草籽	每处塔基及施工场地撒播草籽为一处单元工程	23
		临时防护工程	1	覆盖	1	密目网遮盖	每处塔基及施工场地密目网遮盖为一处单元工程	23
	电缆施工临时占地区	植被建设工程		点片状植被		撒播草籽	电缆施工临时占地区撒播草籽单独	1

							作为一处单元工程	
		临时防护工程		覆盖		密目网遮盖	电缆施工临时占地区密目网遮盖单独作为一处单元工程	1
	其他施工临时占地区	土地整治工程		土地恢复		复垦	每处牵张场、跨越的复垦为一个单元整为一个单元工程	4
				土地恢复		场地清理	每处牵张场、跨越的复垦为一个单元工程	9
		植被建设工程		点片状植被		撒播草籽	每处牵张场、跨越和人抬道路撒播草籽为一处单元工程	28
		临时防护工程		覆盖		铺设草垫	每处牵张场铺设草垫为一个单元工程	4
	合计		3		6			153

注：单位工程和分部工程的数量不按照防治分区重复统计。

#### 4.2.2 各防治分区工程质量评定

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 4-2:

表 4-2 质量等级评定标准

项目	质量等级	评定标准
单元工程	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
	优良	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验资料从本齐全
	优良	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

本工程共划分为 4 个单位工程，6 个分部工程，153 个单元工程，通过严格质量管理，最终完成的水土保持各单元工程、分部工程、单位工程（临时措施不进行质量评定）全部达到合格标准，水土保持工程质量控制目标得以实现。

### 4.2.3 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项目给予了公正的评定。

本次现场检查对象主要为线路工程区，检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。

现场抽查的单元工程 82 个，抽查率 66%，本项目水土保持工程单位、分部、单元工程质量评定结果如表 4-3 所示。

表 4-3 水土保持措施质量评定表

防治分区		单位工程		分部工程		工程内容	单位工程	抽查数量	抽查率	质量评定
		名称	数量	名称	数量					
线路工程区	塔基及塔基施工临时占地	防洪排导工程	1	基础开挖与处理	1	浆砌石排水沟	2	2	100%	合格
				排洪导流设施	1	浆砌石排水沟	2	2	100%	合格
		土地整治工程	1	土地恢复	1	表土剥离及覆土	23	15	65%	合格
						复垦	10	5	50%	合格

				场地整治	1	土地整治	23	15	65%	合格
		植被建设工程	1	点片状植被	1	撒播草籽	23	15	65%	合格
	电缆施工临时占地区	植被建设工程		点片状植被		撒播草籽	1	1	100%	合格
	其他施工临时占地区	土地整治工程		土地恢复		复垦	4	2	50%	合格
			场地整治		场地清理	9	5	50%	合格	
		植被建设工程		点片状植被		撒播草籽	28	20	71%	合格
合计			3		5		125	82	66%	合格

注：1、单位工程和分部工程的数量不按照防治分区重复统计；2、临时措施不进行质量评价，不计入总数量。

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490-2008），本工程属于扰动强度较弱的 A 类项目，单位工程查勘比例应达到 30%~50%，分部工程抽查核实比例应达到 40%~50%，本工程的抽查比例满足要求。

#### 4.4 弃渣场稳定性评估

通过分析监测结果结合现场核实，变电站改建工程无土建；线路工程产生的余土 0.05 万 m<sup>3</sup> 在塔基及施工场地范围内摊平处理，无永久弃土。

本工程未设置弃渣场。

#### 4.5 总体质量评价

经查阅施工资料、监理资料以及现场抽查结果表明，自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造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，工程措施符合设计和相关规范标准的要求，样品抽检符合规范要求，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，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

本工程水土保持措施建设已经完成了预期要求，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。目前各项水土保持措施结构稳定、质量合格，各项水土保持设施保存基本完好，运行情况正常。

本工程投运后，运行期的水土保持设施管护工作由国网四川省电力公司检修公司负责，建设单位将安排管护人员进行定期现场巡视，发现问题反馈运营单位进行处理，确保各项措施水土保持功能的长效发挥，在不危及主体安全的基础上努力做到消除人工痕迹，美化环境。

### 5.2 水土保持效果

#### 5.2.1 水土流失治理度

本工程验收阶段造成水土流失总面积  $0.22\text{hm}^2$ ，水土流失治理达标面积（含建筑物及场地硬化面积）为  $0.215\text{hm}^2$ ，水土流失治理度为 98%。

水土流失治理度计算过程详见表 5-1。

表 5-1 水土流失治理度 单位： $\text{hm}^2$

防治分区		扰动面积	建筑物及场地 道路硬化	水土流失 面积	水土流失治 理达标面积 (含建筑物 及场地硬化 面积)	水土流失 治理度
线路区	塔基及塔基施工区	0.10	0.01	0.09	0.10	99%
	电缆施工临时占地区	0.02		0.02	0.02	100%
	其他施工临时占地区	0.10		0.10	0.095	95%
合计		0.22	0.01	0.21	0.215	98%

#### 5.2.2 土壤流失控制比

项目区容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，根据各防治责任分区的治理情况，工程措施运行良好，植物恢复较快，各区水土流失得到了有效控制。根据监测结果结合现场调查，确定治理后的平均土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，因此项目建设区土壤流失控制比为 1.0。

#### 5.2.3 渣土防护率

本工程实际总挖方  $0.21\text{万m}^3$ （含表土剥离  $0.02\text{万m}^3$ ，自然方，下同），总填方  $0.16\text{万m}^3$ （含表土回覆  $0.02\text{万m}^3$ ），产生余土  $0.05\text{万m}^3$  全部来自线路工程。变电站改建工程

无土建；线路工程产生的余土0.05万m<sup>3</sup>在塔基区及施工场地范围内摊平处理，无永久弃土。从现场抽查的情况看来土体堆放都较稳定，采取了密目网苫盖，无垮塌和流失现象，基本符合水保要求，渣土防护率率为96%。

#### 5.2.4 表土保护率

项目区可剥离表土总量为0.02万m<sup>3</sup>，保护表土数量为0.02万m<sup>3</sup>，表土保护率达99%。

#### 5.2.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造工程植物措施采取撒播草籽的方式，品种选择当地适生且水土保持效果较好的草种。项目区可恢复林草面积0.17hm<sup>2</sup>，已恢复林草植被面积0.165hm<sup>2</sup>。经计算，本项目林草植被恢复率为97%，林草覆盖率为75%。

#### 5.2.6 水土保持效果与方案目标值对比

工程实际完成的防治指标与防治目标对比情况，如下表：

表 5-2 工程实际完成的防治指标与防治目标情况表

六项指标	目标值	计算公式	实现值
水土流失治理度	97%	水土流失治理达标面积/水土流失总面积×100%	98%
土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失强度	1.0
渣土防护率	92%	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量×100%	96%
表土保护率	92%	保护表土数量/可剥离表土总量×100%	99%
林草植被恢复率	97%	林草类植被面积/可恢复林草植被面积×100%	97%
林草覆盖率	25%	林草类植被面积/项目建设区面积×100%	75%

从上表中可以看出，项目建设区域内水土流失治理度达到98%，土壤流失控制比达到1.0，渣土防护率达到96%，表土保护率达到99%，林草植被恢复率达到97%，林草覆盖率达到75%，六项防治指标达到水保方案确定的水土流失防治目标值。

### 5.3 公众满意程度调查

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，结合现场查勘，针对工程建设的余土处理、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。工作过程中，随机向线路沿线群众调查了工程的相关情况。

在被调查者中，95%的人认为本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（线路余土）的处理方面，满意率为85%；另有80%的人满意项目区土地复垦情况。

表 5-3 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）		6	10	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	19	95					1	5
项目对当地环境影响	5	25	12	60			3	15
弃土弃渣（余土）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

为加强自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造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，建设单位成立自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造工程指挥部，指挥部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。

在设计过程中，建设单位要求主体设计单位，将方案阶段的水土保持措施落实于主体工程设计的每个阶段，保证水土保持工程能够与主体工程同步实施。

在工程招标阶段，将水土保持管护落实纳入设计招标合同中，规范工程建设活动，制定了实施、监督、检查的具体办法和要求，明确责任。要求施工单位严格按照设计开展水土保持设施建设，同时将水土保持监理纳入主体工程监理，保证工程建设中水土保持设施的质量和数量，有效地控制建设过程中产生的水土流失问题。

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。

#### 6.1.2 水土保持工程建设、施工、监理单位

建设单位：国网四川省电力公司自贡供电公司

施工单位：国网自贡供电公司输变电工程分公司

监理单位：四川东祥工程项目管理有限责任公司

### 6.2 规章制度

为加强施工期间的水土保持工作，做到规范管理、有章可循、有据可依，建设单位根据国家的法律法规及相关批复文件，制定了相关的管理规章制度，规范管理水土保持工作，加强对现场施工作业监督、检查考核，为水土保持工作落实提供了制度保障。同时，以合同约束施工行为，在前期工程招标时，将水土保持要求纳入合同文件的技术条款与通用条款中，明确各施工单位水土保持职责，并将其与文明施工、安全施工一并纳入目标考核的范畴，以保证施工期水土保持工作按设计要求落到实处。在施工区广泛

开展宣传教育，提高广大参建人员的水土保持意识，促进了施工区水土保持工作的开展。

## 6.3 建设管理

自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造工程建设按照国家基建项目管理要求，贯彻执行业主负责制，招标投标制、建设监理制、合同管理制度。根据招投标结果，本工程施工单位为国网自贡供电公司输变电工程分公司。本工程建设和管理将水保工程管理纳入整个工程建设管理体系实行统一管理，把水保报告表中有关水土保持措施纳入招标文件，分解到各个单项工程，列入合同总价与工程建设同步实施，从而为工程施工过程中，严格按照“三同时”原则，落实批复的水土保持方案报告表中的措施打下了基础，从源头上对可能发生的水土流失进行控制。

## 6.4 水土保持监测

按照相关文件规定，本工程不需要开展水土保持专项监测工作，施工期及自然恢复期水土保持监测工作由业主自行开展。

## 6.5 水土保持监理

### 6.5.1 工作范围及职责

整个工程建设过程中水土保持监督管理工作纳入主体工程监理，主体监理单位根据合同签订条款，结合“方案报告表”及水土保持相关要求开展相关监理工作。在工程质量管理控制上，监理单位要求全体监理人员用合同、设计图纸、技术规范去检查、验收、评定各个分项工程的质量；对重点工程、隐蔽工程的关键部位和工序质量要求严格把关，确保各施工工序的施工质量符合设计及规范要求。

主体工程监理负责监督水土保持投资、质量和进度，从事前、事中、事后三阶段的控制入手，投入了质量、安全、进度、工程量检验、计量验收等内容管理。监理过程中，采取了切实有效的监理手段和控制措施，采用巡视、检查、旁站相结合的工作方法，全方位、全过程地实施业主委托的监理业务，做到了安全第一、质量第一。通过监理部的严格监管，水土保持工程已全部安全、优质地完成，达到了水土保持控制目标的要求，工程质量满足设计、规范要求。

### 6.5.2 质量控制

水土保持相关监理单位从“事前、事中和事后”对重要质量控制点的质量进行了跟踪检查，着重点放在事前和事中施工质量控制上。主要采取以下 3 项具体的方法和措施：

(1) 按监理程序的要求完成水土保持单项工程开工报告与审批;

(2) 施工质量中间检查验收要求每道工序完工后, 由施工单位自检合格后填写“工程质量检查表”申报区段监理工程师检查合格签字认可后可进入下道工序, 对隐蔽工程要求现场监理全程旁站监理;

(3) 为确保工程质量, 监理以“巡查通知”的方式对巡查中发现的问题及时通知驻地监理和承建单位负责人按要求整改, 并按照水土保持工程监理相关程序文件的要求以“巡查通报”和“巡查报告”的形式将存在的严重与水土保持要求不相符及工程施工质量等问题分别通知区段监理和施工单位, 并上报项目部要求督促整改。

验收组对监理单位所提供的相关资料的核查后认为, 监理单位对本项目水土保持设施质量控制方法和措施得到了落实, 基本满足相关规程、规范要求, 质量控制到位。

### 6.5.3 进度控制

监理单位对工程水土保持相关的各个阶段、部位和环节进行了现场监理; 对水土保持工程措施的施工进度进行监督、检查和监控, 对实际进度与计划进度之间的差别做出了具体分析, 并结合主体工程施工的相关进度与实际要求, 预测后续施工进度时间, 并按有关要求采取了相应的控制措施。具体有以下方法和措施:

- (1) 审核施工单位提交的水土保持工程措施的施工进度计划是否合理;
- (2) 协助建设单位编制有关材料、设备的采购计划;
- (3) 填写的监理日志反映工程进度;
- (4) 工程进度检查;
- (5) 按合同要求, 及时进行工程验收;
- (6) 签发有关进度方面的签证;
- (7) 报告有关工程进度情况。

验收组核查相关监理资料后认为, 监理单位确定实施的进度控制方法真实有效, 符合相关规程、规范要求, 促进整个项目的工程进度基本与进度计划一致, 使得水土保持措施与主体工程有效衔接。

### 6.5.4 投资控制

监理单位工程投资的控制包括对预付资金、进度拨款、验收决算等阶段的投资控制, 具体采取了组织措施、技术措施、经济措施、合同措施等。具体的工作方法主要有:

- (1) 检查、监督施工单位执行合同情况，使其全面履约；
- (2) 定期、不定期地进行工程费用超支分析，并提出控制工程费用突破的方案和措施，及时向建设单位报告工程投资动态情况；
- (3) 审核施工单位申报的完工报告，对工程数量不超验、不漏验，严格按照规定办理完工计价签证。

验收组核查监理资料后认为，监理单位确定的投资控制方法符合相关规程、规范要求，基本真实有效，水土保持措施投资落实到位。

### 6.5.5 总体评价

经核查，验收组认为，本项目监理单位基本落实了各位监理工作人员的具体职责；质量、进度、投资等控制方法和措施基本真实有效，确保了相关控制能落实到位；整体来看，监理工作基本满足规程、规范要求。

## 6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造工程的建设期间，自贡市水行政主管部门曾深入工程现场监督检查，督促各项水土保持防治措施的落实，对建设过程中存在的问题提出了口头意见，建设单位均已进行整改完善。

## 6.7 水土保持补偿费缴纳情况

2021 年 4 月 10 日，建设单位已按自贡富顺天台 35 千伏变电站改接入邓关 110 千伏变电站改造工程水土保持方案批复文件足额缴纳了水土保持补偿费 0.34 万元。水土保持补偿费缴纳凭证详见附件。

## 6.8 水土保持设施管理维护

依据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）和《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》（办水保〔2018〕133 号）的规定，水土保持设施作为主体工程的一部分，开发建设项目水土保持设施经验收合格后，该项目方可正式投入生产或使用。

工程防治责任范围内的水土保持设施在调试运行期间和竣工验收后由国网四川省电力公司检修公司负责水保设施的管理维护工作。

除保证工程正常运转外，还设有专门的巡检站，负责保护、维修水土保持设施，若发现水土保持设施遭到破坏，及时上报，并进行整修维护。做到了组织落实、制度落实、

任务落实、经费落实，保证了水保设施的正常运行和水保效益的持续发挥。

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

建设单位按照水土保持有关法律、法规的要求，在工程建设之前，编制了本工程水土保持方案报告表，并于2020年4月10日取得自贡市水务局的批复文件，水土保持方案的编报、审批手续完备。

建设过程中建设单位按照水土保持有关要求，委托水土保持监测机构开展水土保持监测工作，委托主体工程监理单位开展水土保持监理工作，积极做好水土流失防治工作。

本工程将水土保持工程纳入了工程的招投标和施工组织设计中，明确了建设过程中项目法人、施工单位和监理单位各自的水土保持职责。水土保持工程设计、施工、监理、质量评定资料完备。

本工程水土保持设施以批准的水土保持方案为基础，在工程建设中根据实际情况，进行了局部调整和优化，建成的各项水土保持设施能够结合项目实际情况，对工程造成的水土流失进行有效防治，各项水土保持设施质量合格，运行有效，各单位工程自查初验合格，符合主体工程和水土保持的要求。

根据监测资料、竣工资料，本项目水土流失治理度达到98%，土壤流失控制比达到1.0，渣土防护率达到96%，表土保护率达到99%，林草植被恢复率达到97%，林草覆盖率达到75%，均达到了水土保持方案确定的防治目标。

本工程实际完成水土保持总投资10.78万元，其中工程措施投资2.28万元，植物措施投资0.12万元；临时措施投资0.49万元；独立费用7.55万元；水土保持补偿费0.34万元。本项目工程质量管理体系健全，设计、施工和监理的质量责任明确，管理严格，确保了水土保持设施的施工质量。竣工后，水土保持设施的管理维护单位责任明确，有稳定的维护资金保障，可以保证水土保持功能的持续有效发挥。

综上所述，自贡富顺天台35千伏变电站改接入邓关110千伏变电站改造工程编报了水土保持方案，完成了水土保持方案确定的防治任务，投资控制和使用合理，完成的各项工程安全可靠，工程质量总体合格，建设过程中开展了水土保

持监理、监测工作，水土保持补偿费已缴纳，水土保持设施达到了国家水土保持法律法规、技术标准，达到水土保持设施竣工验收条件，可以组织竣工验收。

## 7.2 遗留问题安排

本工程线路沿线大部分可绿化用地都按方案设计要求实施了植物措施，少数塔基及线路临时用地人工撒草绿化措施虽已实施，但生长状况较差，覆盖度低，建议运行单位在后续工作中加强整个工程的巡视和植被管护，对生长情况不良的区域及时补植。

## 8 附件及附图

### 附件：

附件一：委托合同

附件二：水土保持大事记

附件三：方案批复

附件四：核准文件

附件五：补偿费发票

附件六：初设批复

附件七：现场照片

### 附图：

附图 1：项目地理位置图

附图 2：线路路径图

附图 3：验收后防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图

附图 4：项目建设前后遥感影像图