前言

李桥供电片区主要包括李桥镇和福善镇。该片区目前无变电站，供区用电负荷主要通过 10kV 天李线及 10kV 天福线由天台 35kV 变电站供电，10kV 供电半径长，低电压严重，居民因低电压投诉较多。新建李桥 35kV 变电站能满足供区居民用电需求，有效解决供电半径长和低电压的问题，促进地方经济社会发展。因此，为了优化电网网络结构，提高供电能力和电能质量，保证该片区的经济和社会的发展，结合自贡电网发展规划，建设自贡富顺李桥 35kV 输变电工程是必要的。

2020 年 11 月，乐山城电电力工程设计有限公司编制完成《自贡富顺李桥 35 千伏输变电工程可行性研究报告》。

2020 年 12 月 1 日，国网自贡供电公司以《关于自贡富顺李桥 35 千伏输变电工程可行性研究报告的批复》（自电司发展〔2020〕46 号）批复了本工程可研设计。

2021 年 1 月 19 日，富顺县发展和改革局以《关于自贡富顺李桥 35 千伏变电站 35 千伏输变电工程核准的批复》（富发改发〔2021〕8 号）对本项目进行核准。

2021 年 1 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 2021 年 3 月编制完成了《自贡富顺李桥 35 千伏输变电工程水土保持方案报告表》，并于 2021 年 3 月 24 日取得富顺县行政审批局关于《自贡富顺李桥 35 千伏变电站 35 千伏输变电工程水土保持方案报告表》的行政许可（富水保承许〔14〕号）。

2021 年 7 月 1 日，国网四川省电力公司自贡供电公司以《关于自贡富顺李桥 35kV 输变电工程初步设计的批复》（自电司建设〔2021〕7 号）对本项目初步设计予以批准。

本项目建设地点位于四川省自贡市富顺县永年镇、李桥镇，建设性质为新建建设类工程。

本工程建设工期为 2021 年 10 月~2022 年 7 月，总工期为 10 个月。工程总投资 2033 万元，其中土建投资 235 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。

本工程施工单位是四川和源电力有限公司，由于工程水土保持投资较小，未超过 3000 万，故工程的水土保持监理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一并进行监理。本工程建设规模较小，施工过程中没有进行水土保持监测。

2022 年 4 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，多次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。于 2023 年 11 月编制完成了《自贡富顺李桥 35kV 输电工程水土保持设施验收报告》。

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，本工程水土保持防治工程措施和植物措施共划分为 6 个单位工程，包括降水蓄渗工程、土地整治工程、防洪排导工程、植被建设工程、斜坡防护工程和临时防护工程；14 个分部工程，包括排洪导流设施、场地整治和点片状植被等；274 个单元工程。本工程各单位工程及分部工程合格率 100%。

该项目水土保持防治效果明显，水土流失治理度达到 99%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达到 99%，表土保护率达到 99%，林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率达到 45.45%，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	自贡富顺李桥 35 千伏输变电工程				
验收工程性质	新建工程	验收工程规模	自贡富顺李桥 35kV 变电站新建工程、35kV 邓天线 T 接入李桥变 35kV 线路新建工程，新建 9.753km（其中架空路径长 9.713km，电缆路径长约 0.04km）35 基塔		
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	自贡市富顺县	工程建设工期	2021 年 10 月 ~ 2022 年 7 月		
验收的防治责任范围	0.44hm ²	水土保持方案批复的防治责任范围	0.52hm ²		
水土保持方案批复部门、时间及文号	富顺县行政审批局，2020 年 3 月 24 日，富水保承许[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 (%)	99
	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 (%)	99
	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 (%)	99
	林草覆盖率 (%)	25		林草覆盖率 (%)	45.45
主要工程量	工程措施	浆砌石排水沟 40m ³ ，浆砌块石堡坎 73.6m ³ ，表土剥离 579m ³ ，覆土 579m ³ ，土地整治 0.26hm ² ，复垦 0.09hm ²			
	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 0.19hm ²			
	临时措施	站区、塔基及塔基施工区临时堆土采用密目网苫盖 1538m ² 、牵张场地表，其他占地区临时排水沟 150m，临时沉砂池 1 座			
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	35.90	实际完成投资	47.30	
	方案新增投资	25.68	实际完成新增投资	21.00	
工程总体评价	自贡富顺李桥 35 千伏输变电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				
水保方案编制单位	四川渝泽润工程勘察设计有限公司		施工单位	四川和源电力有限公司	
主体设计单位	乐山城电电力工程设计有限公司		水土保持监测单位	国网四川省电力公司自贡供电公司	
水土保持设施验收单位	四川省电力设计院有限公司		监理单位	四川东祥工程项目管理有限责任公司	
			建设单位	国网四川省电力公司自贡供电公司	
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	
联系人及电话	邓鹏 18884768906		联系人及电话	徐明知 18990019625	

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.....	11
2 水土保持方案和设计情况.....	14
2.1 主体工程设计.....	15
2.2 水土保持方案.....	15
2.3 水土保持方案变更.....	15
2.4 水土保持后续设计.....	17
3 水土保持方案实施情况.....	18
3.1 水土流失防治责任范围.....	18
3.2 弃渣场设置.....	20
3.3 取土场设置.....	20
3.4 水土保持措施总体布局.....	21
3.5 水土保持设施完成情况.....	22
3.6 水土保持投资完成情况.....	29
4 水土保持工程质量.....	34
4.1 质量管理体系.....	34
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定.....	37
4.4 弃渣场稳定性评估.....	42
4.5 总体质量评价.....	42
5 项目初期运行及水土保持效果.....	44
5.1 水土保持设施初期运行情况.....	44
5.2 水土保持效果.....	44
5.3 公众满意程度调查.....	46
6 水土保持管理.....	47
6.1 组织领导.....	47

6.2	规章制度.....	47
6.3	建设管理.....	48
6.4	水土保持监测.....	48
6.5	水土保持监理.....	48
6.6	水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	50
6.7	水土保持补偿费缴纳情况.....	50
6.8	水土保持设施管理维护.....	50
7	结论.....	52
7.1	结论.....	52
7.2	遗留问题安排.....	53
8	附件及附图.....	54

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

自贡富顺李桥 35 千伏输变电工程由自贡富顺李桥 35kV 变电站新建工程、35kV 邓天线 T 接入李桥变 35kV 线路新建工程两部分组成。

李桥 35kV 变电站位于自贡市富顺县李桥镇川主村 4 组，距李桥镇约 0.05 公里。

35kV 邓天线 T 接入李桥变 35kV 线路新建工程 T 接于已建 35kV 邓天线 23 号塔，向东南方向跨过邓泥路后右转向西南方向翻过飞峨山途经中心村坪上、猪王沟、兴隆村官山线路左转向南途经凉山村彭湾、打铁坝右转途经石高村天羊坪左转向南途经二家湾后向南接入拟建 35kV 李桥变线路路径全长 9.753km；其中架空路径长 9.713km，电缆路径长 0.04km。

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	自贡富顺李桥 35 千伏输变电工程				
工程等级	小型				
工程性质	新建工程				
建设地点	自贡市富顺县				
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）	2033		土建投资（万元）		235
施工工期	2021 年 10 月 ~ 2022 年 7 月，总工期 10 个月				
建设规模	自贡富顺李桥 35kV 变电站新建工程		主变压器：本期 1×10MVA，最终 2×10MVA,35kV 出线：最终 2 回，本期 2 回；10kV 出线：最终 8 回，本期 4 回；310kV 无功补偿：最终 2×2000kvar，本期 1×2000kvar		
	35kV 邓天线 T 接入李桥变 35kV 线路新建工程	线路长度	线路路径全长 9.753km；其中架空路径长 9.713km，电缆路径长 0.04km		
		回路数	单回		
		塔基数量	新建杆塔 35 基，其中耐张塔 18 基，悬垂塔 17 基		
	额定电压	35kV			
二、工程组成及占地情况 单位：hm ²					
	项 目	永久占地	临时占地	小计	备 注
变电工程	围墙占地区	0.11		0.11	
	站外道路区	0.03		0.03	
	其他占地区	0.03	0.01	0.04	排水沟及给水管网等
线路工程	塔基及周边施工临时占地区	0.08	0.05	0.13	

1 项目及项目区概况

		电缆沟施工占地区	0.01	0.01	0.02		
		其他施工临时占地区		0.11	0.11	牵张场人抬道路等	
		合 计	0.26	0.18	0.44		
三、工程土石方量 单位: 万 m ³							
项目组成		挖 方	填 方	借 方		余 方	
		小计	小计	数量	来源	数量	去向
变 电 工 程	站区平整	2304.55	2044.12	873.25	外购	1665	综合利用
	基槽余土	500					
	进站道路	36.81	5.49				
线 路 工 程	排水沟	78.56	30			48.56	塔基及塔基施工临时占地范围摊平处理。
	塔基及塔基施工临时占地	828.3	610.48			217.82	
	电缆沟	25	25				
	接地槽	637.88	637.88				
合计		4411.1	3352.97	873.25		1931.38	
四、居民拆迁							
本工程不涉及居民拆迁							

1.1.3 项目投资

根据《富顺县发展和改革局关于自贡富顺李桥 35 千伏输变电工程核准的批复》(富发改发[2021]8 号)，本工程核准总投资为 2140 万元。

本工程实际投资 2033 万元，其中土建投资 235 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

自贡富顺李桥 35 千伏输变电工程由自贡富顺李桥 35kV 变电站新建工程、35kV 邓天线 T 接入李桥变 35kV 线路新建工程两部分组成。

1、自贡富顺李桥 35kV 变电站新建工程

A、建设规模

主变压器：本期 1×10MVA，最终 2×10MVA，

35kV 出线：最终 2 回，本期 2 回；

10kV 出线：最终 8 回，本期 4 回；

310kV 无功补偿：最终 2×2000kvar，本期 1×2000kvar。

B、总平面布置

站区长 44m，宽 25m，围墙内总占地面积 1040m²。站区设置一期设备预制舱和二

期设备预制舱，35kV 配电装置、本期工程的 10kV 配电装置布置于一期设备预制舱内，预留部分的 10kV 配电装置布置于二期设备预制舱内，设备预制舱采用碎石地坪。资料间、卫生间等布置在站口西侧。35kV 及 10kV 均采用电缆进出线。主变压器布置于预制舱的南侧，户外布置。电容器组及站用变布置于主变的南侧。变电站内设置 T 型道路，满足主变压器等大设备的整体运输及消防要求。

变电站大门应直对主变压器运输道路，满足主变压器、预制舱式二次组合设备等的整体运输。站内主变运输道路宽为 4m，布置在变电站主轴线，建构筑物在站区道路两侧分列排布，交通方便。

C、竖向布置

进站道路从旁边村道引入，站址一进站道路长度约为 25m，坡度约为 4%，站内大门处标高为 246.52m。站区场地竖向布置采用平坡式布置，场地排水坡度取 1%，由南向北放坡，主要建筑物室内外高差取 0.30m。站内道路采用公路型道路，路面为混凝土路面；宽度为 4m（站内为环形公路），转弯半径取 9m，路面不设横坡，纵坡与场地坡度一致，公路边缘高于场地 0.10m，与电缆沟盖板顶面平齐。

D、站区给排水

站区给水采用乡村自来水管网给水系统，采用接入当地自来水管网的措施。站内生活给水接入当地自来水管网，站外给水管管长 350m，统一输送至各用水点。站内给水管道采用 PE 管，埋地敷设，埋深 1.6m。

站区排水包括有地面雨水、生活污水、含油废水等，排水系统采用雨、污合流制。变电站内场地雨水采用管道有组织排水，场地雨水一部分自然渗透，一部分通过路旁雨水口汇入站区排水管网，电缆沟积水通过排水管道就近排入站区排水管网，站区排水管网外接站外排水管网。站外 DN100 排水管布置在其它占地区，接乡道排水沟，雨水管道采用 HDPE 双壁波纹管。

E、施工用电

站址西北侧现有 10kV 架空线 1 回，可以搭接作为施工电源，搭接长度约 200m。

2、35kV 邓天线 T 接入李桥变 35kV 线路新建工程

本次线路 T 接于已建 35kV 邓天线 23 号塔，向东南方向跨过邓泥路后右转向西南方向翻过飞峨山途经中心村坪上、猪王沟、兴隆村官山线路左转向南途经凉山村彭湾、

打铁垌右转途经石高村天羊坪左转向南途经二家湾后向南接入拟建 35kV 李桥变，线路路径全长 9.753km；其中架空路径长 9.713km，电缆路径长 0.04km。

①铁塔型式

工程铁塔形式采用采用国网典型设计 35-CB21D 模块。本工程共计使用杆塔 35 基，其中悬垂塔 17 基，耐张塔 18 基。

表 1-2 线路工程杆塔型号、数量、面积统计表

序号	塔名	塔型	数量(基)	根开	单基面积	总面积
1	单回直线塔	35-CB21D-Z1-24	1	2819	14.58	14.58
2		35-CB21D-Z2-27	5	3054	16.43	82.17
		35-CB21D-Z2-30	2	3289	18.40	36.79
3		35-CB21D-Z3-15	2	2131	9.80	19.61
		35-CB21D-Z3-18	1	2366	11.33	11.33
		35-CB21D-Z3-21	2	2606	13.00	26.01
		35-CB21D-Z3-24	2	2841	14.75	29.51
		35-CB21D-Z3-27	1	3081	16.65	16.65
4		35-CB21D-ZK-42	1	4460	29.81	29.81
5		单回耐张塔	35-CB21D-J1-21	2	4075	25.76
	35-CB21D-J1-24		7	4460	29.81	208.68
6	35-CB21D-J2-18		1	3680	21.90	21.90
	35-CB21D-J2-21		1	4065	25.65	25.65
7	35-CB21D-J2-24		2	4455	29.76	59.51
	35-CB21D-J3-21		2	4340	28.52	57.03
8	35-CB21D-J4-12		1	3080	16.65	16.65
	35-CB21D-J4-15		1	3500	20.25	20.25
	35-CB21D-J4-21		1	4340	28.52	28.52
合计			35			756.17

②基础型式

本工程主要使用的基础型式为原状土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

本工程由四川和源电力有限公司负责建设。

①项目部及材料站设置

为了使工程便于调度和施工用材料保管，工程项目部和材料站设在离输电线路中心较近，交通方便运输费用省；地势较高、有足够的场地和就近可租赁的房屋，通信和生活较为方便的城镇。

②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。

③施工道路

本项目所处地区目前公路等运输体系完善，对外交通运输便利，主变压器等大件运输采用铁路加公路路线。公路运输以自贡火车站货场为运输起点，经丹桂路、银昆高速运至李桥镇，再经板永路、乡村公路和进站道路运至站址，满足主变运输条件。线路工程周边有两条乡道，板永路与邓泥路，还可以利用与线路平行或交叉的水永民村、兴隆村、凉山村、石高村等区域部分机耕道，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；据主体工程设计资料统计，项目需新建人抬道路约 0.7km，宽度约 1m，新增临时占地面积约 0.07hm²。

④牵张场

本工程导线、地线架设采用张力放线，实际设置牵张场 4 处。张力场位于 N19、N35，牵引场位于 N0，N19 塔位附近，占地面积共计 0.04hm²。

⑤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、河流及水库时可通过暂停通电、通车、通航等实现跨越，跨越处无新增水土流失，可不考虑跨越施工临时占地。在跨越高压线和高速公路时，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。根据主体设计资料并结合表 1-3 分析，无需新增跨越施工场地。

表 1-3 沿线交叉跨越情况一览表

序号	被跨越物	跨越次数	备注
1	低压电力线	17	跨越
2	10kV 线路	8	跨越
3	通信线	18	跨越
4	一般公路	17	跨越
5	鱼塘	8	跨越

1.1.5.2 项目工期

本工程方案计划于 2021 年 9 月开工，预计 2022 年 8 月完工，本项目建设总工期 12 个月。

本工程实际施工进场日期为 2021 年 10 月，主体工程完工日期为 2022 年 7 月，总工期 10 个月。

1.1.6 土石方情况

本工程实际总挖方 0.44 万 m³（含表土剥离 0.06 万 m³，自然方，下同），总填方 0.34 万 m³（含表土回覆 0.06 万 m³，外购 0.09 万 m³），变电站新建工程余土中有 0.17 万 m³ 外运至弃土点后续综合利用。线路工程产生的余土 0.02 万 m³ 由于单塔弃土量不大，就地平摊于塔基区内进行夯实，并按有关规定进行放坡，弃土堆放达到自然稳定状态，经过表面夯实、平整、复耕等措施，已恢复植被，无乱堆乱弃流失隐患。

本工程实际土石方情况见表 1-4。

表 1-4 工程土石方平衡表 单位: m³

项目组成		挖方			填方			调入		调出		借方		余方	
		表土	一般土方	小计	表土	一般土方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
变电工程	站区平整	260	2044.55	2304.55	130	1904.12	2044.12	531.32	b、c	150		873.25	外购	1665	综合利用
	基槽余土		500	500						500	a				
	进站道路		36.81	36.81			5.49			31.32	a				
线路工程	排水沟		78.56	78.56		30	30							48.56	塔基施工及其临时占地范围摊平处理
	塔基及塔基施工临时占地	246.49	581.81	828.3	376.49	233.99	610.48	130					217.82		
	电缆沟	12	13	25	12	13	25								
	接地槽	60.67	577.21	637.88	60.67	577.21	637.88								
合计		579.16	3831.94	4411.1	579.16	2758.32	3352.97	661.32		661.32		873.25		1931.38	

水土保持方案设计阶段工程总挖方 0.37 万 m³，填方 0.39 万 m³，外购 0.07 万 m³，余方 0.05 万 m³。工程实际土石方量与水保方案设计相比挖方增加了 0.07 万 m³，外购方增加了 0.02 万 m³，填方减少 0.06 万 m³，余土增加了 0.14 万 m³，具体变化情况详见表 1-5。

表 1-5 工程土石方平衡变化表 单位: m³

项目组成		方案设计				实际监测				变化情况			
		挖方	填方	外购	余方	挖方	填方	外购	余方	挖方	填方	外购	余方
		数量	数量	数量	数量	数量	数量	数量	数量	数量	数量	数量	数量
变电工程	站区平整	1273.29	2194.12	689.51		2304.55	2044.12	873.25	1665	1031.26	-150	183.74	1665
	基槽余土	500				500				0			
	进站道路	36.81	5.49			36.81	5.49			0			
	小计	1810.1	2199.61			2841.36	2049.61	873.25	1665	1031.26	-150	183.74	1665
线路工程	排水沟	201.76	65		136.76	78.56	30		48.56	-123.2	-35		-88.2
	塔基及塔基施工临时占地	875.63	645.36		352.27	828.3	610.48		217.82	-47.33	-34.88		-134.45
	电缆沟	161.9	161.9			25	25			-136.9	-136.9		
	接地槽	674.33	852.33			637.88	637.88			-36.45	-214.45		
	小计	1913.62	1724.59		489.03	1569.74	1303.36		266.38	-343.88	-421.23		-222.65
合计		3723.72	3924.2	689.51	489.03	4411.1	3352.97	873.25	1931.38	687.38	-571.23	183.74	1442.35

1.1.7 征占地情况

根据主体工程设计资料，本工程实际总占地面积 0.44hm²，其中永久占地 0.26hm²，临时占地 0.18hm²，土地利用类型主要有耕地、林地、草地、坑塘水面。工程占地改变、损坏或压埋了原有植被、地貌，不同程度的对原有水土保持设施造成破坏，降低其水土保持功能项目各项组成详细占地情况详见表 1-6。

表 1-6 工程实际占地面积统计表（按性质、地类） 单位：hm²

项目组成		土地利用类型及面积				用地性质		备注	
		耕地	林地	草地	坑塘水面	小计	永久占地		临时占地
变电工程	围墙内占地	0.09			0.02	0.11	0.11		
	站外道路	0.03				0.03	0.03		
	其它占地	0.04				0.04	0.03	0.01	挡墙、排水沟及给水管线等
线路工程	塔基及周边施工临时占地	0.07	0.03	0.03		0.13	0.08	0.05	
	电缆施工临时占地	0.02				0.02	0.01	0.01	
	其他施工临时占地	0.03	0.04	0.04		0.11		0.11	牵张场人抬道路等
合计		0.28	0.07	0.07	0.02	0.44	0.26	0.18	

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

拟建站址场地地貌单一，地势平坦，地貌单元属缓丘台地微地貌，未发现埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。站址场地整体较平坦，由东向西呈缓坡台阶状，西侧有一池塘，水深约 2 米，南侧有一荷塘，水深约 1 米。

工程区位于四川盆地南部，区内水系较发达，雨量充沛，流水作用强烈。线路路径区地貌类型单一，地形起伏一般，属中浅丘地貌区。海拔高程 300m，一般相对高差 10~30 米，最大相对高差约 50 米。路径区丘体多呈短柱条状和馒头状，丘坡坡度一般在 10°-15°，丘间洼地较开阔，但冲沟朝向无序。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(±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, 第三组。

(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℃，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℃；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℃；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℃，8 月平均气温最高可达 30.0℃。气温年较差较小，为 19.6℃。在气温的旬分布中，1 月中旬最冷，旬平均气温为 7.4℃；8 月上旬最热，旬平均气温为 28.2℃ 左右。累年极端最高气温为 40.1℃，出现在 9 月；累年极端最低气温为 -2.1℃，出现在 1 月。年平均最高气温为 21.6℃。月平均最高气温 8 月最高，为 32.0℃，1 月最低。年平均最低气温为 15.2℃，月平均最低气温 1 月最低，为 5.7℃，8 月最高。

1.2.1.4 水文条件

富顺县境内河流属沱江水系，工程区所处长江流域。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，流域面积在 30 平方千米以上 24 条。县境内地下水资源不丰富，主要为分布于红层砂、泥岩的孔隙--裂隙水，次为第四系松散堆积层孔隙水。碳酸盐裂隙溶洞水仅在青山岭及梯子崖背斜局部有所分布。地下水一般埋藏深度 25 至 50 米。杨初步调查资料，富顺县地下水储量为 0.42 亿立方米。

本工程拟建站址位于自贡市富顺县李桥镇川主村境内，站址附近无河流经过，且所在区域地形主要为浅丘阶梯状农耕地，不存在被洪水的淹没和冲刷的现象，即本工程拟建站址不受洪水位影响。

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，全县森林覆盖率达到 25%，工程区沿线树种多为杂树、竹子、桉树和松树，山顶生长密集，山腰较稀，并有少量果树及经济林区，房前屋后的竹林片布较多，沿线无自然风景区、大型林场等。

1.2.2 水土流失及防治情况

项目区处于西南紫色土区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，容许土壤流失量 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，水土流失平均侵蚀模数 $1367\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

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

2020年11月，乐山城电电力工程设计有限公司编制完成《自贡富顺李桥35千伏输变电工程可行性研究报告》。

2020年12月1日，国网自贡供电公司以《关于自贡富顺李桥35千伏输变电工程可行性研究报告的批复》（自电司发展〔2020〕46号）批复了本工程可研设计。

2021年1月19日，富顺县发展和改革局以《关于自贡富顺李桥35千伏变电站35千伏输变电工程核准的批复》（富发改发〔2021〕8号）对本项目进行核准批复。

2021年7月1日，国网四川省电力公司自贡供电公司以《关于自贡富顺李桥35kV输变电工程初步设计的批复》（自电司建设〔2021〕7号）对本项目初步设计予以批复。

水土保持后续设计由本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。

2.2 水土保持方案

2021年03月，四川渝泽润工程勘察设计有限公司编制完成了《自贡富顺李桥35千伏输变电工程水土保持方案报告表》，并于2021年3月24日取得富顺县行政审批局关于《自贡富顺李桥35千伏变电站35千伏输变电工程水土保持方案报告表》的行政许可（富水保承许〔14〕号）。

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

工程单元		方案设计阶段	实际施工	变化情况
自贡富顺李桥35kV变电站新建工程	建设规模	主变压器：本期1×10MVA，最终2×10MVA， 35kV出线：最终2回，本期2回； 10kV出线：最终8回，本期4回； 310kV无功补偿：最终2×2000kvar，本期1×2000kvar	一致	无
	征地面积	0.17hm ²	0.17hm ²	无
	余土量及去向	无弃土	1665m ³ ，李桥镇川主村10组弃土点后续综合利用	余土量增加，站址平整挖出土方部分为淤泥，不满足回填条件，运至李桥镇川主村10组弃土点后续综合利用
35kV邓天线T接入李桥变35kV线路新建工程	线路长度	线路全长 11.2km	线路全长 9.753km	线路长度减少1.447km
	塔基数量	37基	35基	塔基数减少2基
	塔型	单回路自立铁塔	单回路自立铁塔	无
	基础形式	板式直柱式基础、原状土掏挖基础、挖孔桩基础	原状土掏挖基础、挖孔桩基础	无
	搭设跨越架跨越点	/	/	/
	牵张场	4处	4处	无
	施工运输	0.08km人抬道路	0.07km人抬道路	减少0.01km
塔基浆砌石排水沟	87m ³	40m ³	减少47m ³	

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。根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）等文件规定，本项目建设过程中建设地点、规模、设计内容等均没有发生重大变化，项目在实施过程中，主要是对各区域的局部进行了优化设计和实施，水土保持措施也相应进行了优化和实施，本工程水土保持措施无重大变更，存在一般变更，具体其对比分析详见表2-2。

表 2-2 本工程与《生产建设项目水土保持方案管理办法》53 号文件相关条例对比分析表

序号	类别	《生产建设项目水土保持方案管理办法》(2023年水利部令第53号)规定条款	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	工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的	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或者开挖填筑土石方总量增加30%以上的	挖方 0.37 万 m ³ (其中表土剥离 0.08 万 m ³), 土方 0.39 万 m ³ (其中表土回覆 0.08 万 m ³ , 外购 0.07m ³)	挖方 0.44 万 m ³ (其中表土剥离 0.06 万 m ³), 土方 0.34 万 m ³ (其中表土回覆 0.06 万 m ³ , 外购 0.09m ³)	开挖填筑土石方总量增加 3%	否
		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	线路全长 11.2km	线路全长 9.753km	无横向位移超过300m情况	否
2	水土保持措施	表土剥离量或者植物措施总面积减少30%以上的	剥离表土 816m ³ , 植物措施面积 0.26hm ²	剥离表土 579m ³ , 植物措施面积 0.19hm ²	表土减少29%, 植物措施减少27%	否
		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	防洪排导工程、降水蓄渗工程、斜坡防护工程、土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程	防洪排导工程、降水蓄渗工程、斜坡防护工程、土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程	水土保持重要单位工程措施体系未发生变化, 未导致水土保持功能显著降低或丧失	否

2.4 水土保持后续设计

2021年7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。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《自贡富顺李桥 35 千伏输变电工程水土保持方案报告表》及富顺县行政审批局对该工程水土保持方案报告表的的行政许可（富水保承许〔14〕号），自贡富顺李桥 35 千伏输变电工程水土流失防治责任范围面积 0.52hm²，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：hm²

项目组成		土地利用类型及面积				用地性质		备注	
		耕地	林地	草地	坑塘水面	小计	永久占地		临时占地
变电工程	围墙内占地区	0.09			0.02	0.11	0.11		
	站外道路区	0.03				0.03	0.03		
	其它占地区	0.04				0.04	0.03	0.01	挡墙、排水沟及给水管线等
线路工程	塔基及周边施工临时占地区	0.11	0.03	0.05		0.19	0.12	0.07	
	电缆施工临时占地区	0.03				0.03	0.01	0.02	
	其他施工临时占地区	0.03	0.04	0.05		0.12		0.12	牵张场人抬道路等
合计		0.33	0.07	0.1	0.02	0.52	0.30	0.22	

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，并结合现场数据，最终确定工程建设期水土流失防治责任范围为 0.44hm²，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: hm²

项目组成		土地利用类型及面积				用地性质		备注	
		耕地	林地	草地	坑塘水面	小计	永久占地		临时占地
变电工程	围墙内占地区	0.09			0.02	0.11	0.11		
	站外道路区	0.03				0.03	0.03		
	其它占地区	0.04				0.04	0.03	0.01	挡墙、排水沟及给水管线等
线路工程	塔基及周边施工临时占地区	0.07	0.03	0.03		0.13	0.08	0.05	
	电缆施工临时占地区	0.02				0.02	0.01	0.01	
	其他施工临时占地区	0.03	0.04	0.04		0.11		0.11	牵张场人抬道路等
合计		0.28	0.07	0.07	0.02	0.44	0.26	0.18	

3.1.4 防治责任范围变化原因

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 3-3。

表 3-3 水土流失防治责任范围变化情况表 单位:hm²

项目		方案批复防治责任范围	实际防治责任范围	变化情况	变化原因
变电工程区	围墙内占地区	0.11	0.11	无	根据施工图设计及现场监测结果, 变电站新建场地实际防治责任范围与方案批复无变化
	站外道路区	0.03	0.03	无	根据施工图设计及现场监测结果, 站外道路实际防治责任范围与方案批复无变化
	其它占地区	0.04	0.04	无	根据施工图设计及现场监测结果, 其他占地区实际防治责任范围与方案批复无变化
线路工程区	塔基及周边施工临时占地	0.19	0.13	-0.06	施工图设计优化路径, 调整档距, 铁塔数量较方案减少 2 基, 塔基区永久占地减少, 且铁塔施工过程中严格控制临时扰动范围, 塔基施工临时占地减少
	电缆施工临时占地区	0.03	0.02	-0.01	电缆长度较方案减少 160m, , 电缆施工临时占地减少
	其他施工临时占地区	0.12	0.11	-0.01	施工图设计优化路径, 调整档距, 铁塔数量较方案减少 2 基, 人抬道路相应减少
合计		0.52	0.44	-0.08	

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 0.08hm², 变化原因分析如下:

塔基及周边施工临时占地区: 塔基及周边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 0.06hm²。根据施工图资料, 线路实际使用铁塔 35 基, 较可研阶段的 37 基减少 2 基。方案阶段塔基面积及周边施工临时占地估列过大, 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。

电缆施工临时占地区：电缆施工临时占地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^2 。根据施工图资料，线路实际新建电缆 40m ，较可研阶段的 200m 基减少 160m 。实际的扰动面积较方案阶段减少。

其他施工临时占地区：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^2 。根据施工图资料，线路实际使用铁塔 35 基，较可研阶段的 37 基减少 2 基。后续主体设计优化，使得铁塔数量减少，人抬道路长度相应减少 0.1km ，实际的扰动面积较方案阶段减少。

3.1.3 运行期防治责任范围

工程完工后，建设单位将变电站其他占地、塔基施工临时占地、牵张场、人抬道路及电缆施工临时占地 (0.18hm^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 0.26hm^2 。

表 3-4 工程运行期防治责任范围 单位： hm^2

项目分区		工程运行期防治责任范围
变电工程区	围墙内占地区	0.11
	站外道路区	0.03
	其它占地区	0.03
线路工程区	塔基及周边施工临时占地区	0.08
	电缆施工临时占地区	0.01
合计		0.26

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 0.44hm^2 。

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

方案分区		实际分区		变化情况
一级分区	二级分区	一级分区	二级分区	
变电工程区	围墙占地区	变电工程区	围墙占地区	一致
	站外道路区		站外道路区	一致
	其他占地区		其他占地区	一致
线路工程区	塔基及周边施工临时占地区	线路工程区	塔基及周边施工临时占地区	一致
	电缆沟施工占地区		电缆沟施工占地区	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	
变电站工程区	围墙内占地	工程措施	排水管	DN300 排水管、DN100 排水管	一致	
			排水沟	/	减少	
			铺设碎石	铺设碎石	一致	
			表土剥离	表土剥离	一致	
	站外道路区	临时措施	密目网遮盖	密目网遮盖	一致	
			工程措施	表土剥离	表土剥离	一致
	其它占地区	工程措施	临时措施	密目网遮盖	密目网遮盖	一致
			工程措施	排水管	排水管	一致
			工程措施	排水沟	排水沟	一致
			工程措施	表土剥离	表土剥离	一致
			表土回覆	表土回覆	一致	

水土保持方案实施情况

线路工程 区			土地整治	土地整治	一致
		植物措施	撒播草籽	撒播草籽	一致
		临时措施	临时排水沟	临时排水沟	一致
			临时沉沙池	临时沉沙池	一致
	密目网遮盖		密目网遮盖	一致	
	塔基及周边 施工临时占 地区	工程措施	浆砌石排水沟	浆砌石排水沟	一致
			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	/	减少
			/	浆砌块石堡坎	新增
		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
		电缆沟施工 占地区	工程措施	表土剥离	表土剥离
	表土回覆			表土回覆	一致
	复垦			复垦	一致
	土地整治			土地整治	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	土地整治	土地整治	一致	
		复垦	复垦	一致	
	植物措施	撒播草籽	撒播草籽	一致	
	临时措施	铺设草垫	/	一致	
		/	密目网遮盖	新增	

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工程措施、植物措施及临时措施，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		措施名称	单位	数量	实施时间	实施位置
变电站工程区	围墙内占地	DN300 排水管	m	100	2021.11	变电站区域
		DN100 排水管	m	40	2021.11	变电站区域
		排水沟	m	0	2021.12	变电站区域
		铺设碎石	m ³	120	2022.6	变电站区域
		表土剥离	m ³	160	2021.10	变电站区域
	站外道路区	表土剥离	m ³	50	2021.10	进站道路
	其它占地区	排水管	m	300	2022.4	站区四周
		排水沟	m ³	30.8	2022.4	
		表土剥离	m ³	50	2021.10	
		表土回覆	m ³	40	2021.12	
		土地整治	hm ²	0.03	2022.6	
线路工程区	塔基及周边施工临时占地区	浆砌石排水沟	m ³	40	2022.5	
		表土剥离	m ³	307.16	2021.11	整个塔基永久占地范围
		表土回覆	m ³	307.16	2021.12-2022.4	整个塔基永久占地范围
		土地整治	hm ²	0.10	2022.5	塔基区扣除塔腿立柱硬化面积以外的区域
		复垦	hm ²	0.04	2022.7	
		装土草袋拦挡	m	0	/	/
		浆砌块石堡坎	m ³	73.6	2022.4-2022.6	部分塔基
	电缆沟施工占地区	表土剥离	m ³	12	2022.5	电缆沟施工占地区
		表土回覆	m ³	12	2022.6	
		复垦	hm ²	0.02	2022.6	
		土地整治	hm ²	0.02	2022.6	
	其他施工临时占地区	土地整治	hm ²	0.11	2022.4	牵张场临时占地范围、施工道路扰动区
		复垦	hm ²	0.03	2022.6	

3.5.1.2 水土保持工程措施与方案对比情况

表 3-8 水土保持工程措施完成情况

实施位置	措施类型	单位	设计工程量	实际工程量	变化量
围墙内占地区	排水沟	m ³	60	0	-60
	DN300 排水管	m	100	100	0
	DN100 排水管	m	0	40	40
	铺设碎石	m ³	60	120	60
	表土剥离	m ²	270	160	-110
站外道路区	表土剥离	m ²	90	50	-40
其他占地区	排水管	m	100	300	200
	排水沟	m ³	35.2	30.8	-4.4
	表土剥离	m ³	90	50	-40
	表土回覆	m ³	150	40	-110
	土地整治	hm ²	0.03	0.03	0
塔基及周边施工临时占地区	浆砌石排水沟	m ³	87	40	-47
	表土剥离	m ³	324.71	307.16	-17.55
	表土回覆	m ³	602.86	307.16	-295.7
	土地整治	hm ²	0.18	0.1	-0.08
	复垦	hm ²	0.04	0.04	0
	装土草袋拦挡	m	80	0	-80
	浆砌块石堡坎	m ³	0	73.6	73.6
电缆沟施工占地区	表土剥离	m ³	42	12	-30
	表土回覆	m ³	42	12	-30
	复垦	hm ²	0.02	0.02	0
	土地整治	hm ²	0.02	0.02	0
其他施工临时占地区	土地整治	hm ²	0.12	0.11	-0.01
	复垦	hm ²	0.03	0.03	0

从方案设计和实际实施的水土保持工程措施对比分析看，本工程实际实施的水土保持工程措施基本维持了方案设计的措施类型，实际根据工程特点及现场情况采取优化布置，实施的工程措施均达到了水土流失治理要求，工程量有所变化。

工程实际发生的水土保持工程措施量变化原因有以下几点：

1、变电站防治区

表土剥离及回覆发生变化：①变电站站区实际占地大部分为荷塘，表土剥离面积与厚度较方案阶段减少，实际剥离表土量较方案减少，故表土回覆量随之减少；②进站道路施工实际剥离表土厚度较方案减少，故表土剥离及回覆量随之减少③其他占地区根据施工实际剥离表土厚度较方案减少，表土剥离及回覆量工程量随之减少，由于站内表土剥离量减少，其他占地区表土回覆工程量减少。

排水沟、排水管工程量变化：变电站实际实施排水管较方案阶段计划的增加，主要变化原因是施工图设计优化站区排水沟减少，改为新增排水管工程量。

2、线路防治区

表土剥离及回覆发生变化：根据施工图资料，线路实际使用铁塔 35 基，较可研阶段的 37 基减少 2 基。表土剥离面积与厚度较方案阶段减少，实际剥离表土量较方案减少，故表土回覆量随之减少；电缆长度减少，相应占地减少，表土剥离及回覆量随之减少。

浆砌石排水沟、装土草袋拦挡、堡坎发生变化：塔基区实际未实施装土草袋拦挡，较方案阶段减少 80m³；实际实施浆砌块石堡坎，较方案阶段增加 73.6m³，浆砌石排水沟减少。主要变化原因是：方案阶段塔位尚未完全确定，且通过施工图设计优化了塔基选址，避开了汇水面较大的坡面，结合施工实际，部分线路工程塔基区无需修建排水沟，塔基区排水采用地面散排形式即可满足要求，水土保持功能未降低，符合水土保持要求

3.5.2 水土保持植物措施完成情况

3.5.2.1 水土保持植物措施实施情况

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	措施名称	单位	数量	实施时间	实施位置
其它占地区	撒播草籽	hm ²	0.03	2022.5	站区四周
塔基及周边施工临时占地区	撒播草籽	hm ²	0.08	2022.6	塔基施工区扣除塔腿立柱硬化和复耕面积以外的区域
其他施工临时占地区	撒播草籽	hm ²	0.08	2022.6	牵张场临时占用范围、施工道路扰动范围

3.5.2.2 水土保持植物措施与方案对比情况

表 3-10 水土保持植物措施完成情况

实施位置	措施类型	单位	设计工程量	实际工程量	变化量
其他占地区	撒播草籽	hm ²	0.03	0.03	/
塔基及周边施工临时占地区		hm ²	0.14	0.08	-0.06
其他施工临时占地区		hm ²	0.09	0.08	-0.01

从方案设计和实施的水土保持植物措施对比分析情况：

塔基及周边施工临时占地区植物措施减少 0.06hm²，变化原因为：施工图设计优化路径，铁塔数量减少 2 基，塔基区面积减少，施工实际严格控制扰动面积。塔基占用园地、林地等需进行撒草绿化的面积减少，故施工结束后实施植物措施面积减少。

其他施工临时占地防治区植物措施减少 0.01hm²，变化原因为：施工图设计优化路径，铁塔数量减少 2 基，人抬道路面积减少，撒草绿化工程量较批复方案工程量有所减少故本防治区实施植物措施面积较方案减少。

3.5.3 水土保持临时措施完成情况

3.5.3.1 水土保持临时措施实施情况

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、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；密目网遮盖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	单位	数量	实施时间	实施位置
围墙内占地区	密目网遮盖	m ²	140	2021.10	临时堆土表面
站外道路区		m ²	40	2021.10	临时堆土表面
其他占地区		m ²	110	2021.10	临时堆土表面
	临时排水沟	m	150	2021.12	站区四周
	临时沉砂池	座	1	2021.12	排水沟末端
塔基及周边施工临时占地区	密目网遮盖	m ²	800	2021.11	临时堆土表面
电缆沟施工占地区		m ³	48	2021.11	临时堆土表面
其他施工临时占地区	密目网遮盖	m ²	400	2022.4	牵张场占压地表

3.5.3.1 水土保持临时措施与方案对比情况

表3-12水土保持临时措施完成情况

措施类型	实施位置	单位	设计工程量	实际工程量	变化量
密目网遮盖	围墙内占地区	m ²	240	140	-100
	站外道路区	m ²	70	40	-30
	其他占地区	m ²	110	110	0
临时排水沟		m	170	150	-20
临时沉砂池		座	1	1	0
密目网遮盖	塔基及周边施工临时占地区	m ²	1200	800	-400
	电缆沟施工占地区	m ³	120	48	-72
铺设草垫	其他施工临时占地区	m ²	400	0	-400
密目网遮盖		m ²	0	400	400

变电站防治区

密目网遮盖减少 130m²，主要变化原因为：施工中结合施工时序，合理重复利用密目网，缩短临时堆放时间，故临时堆土密目网遮盖措施工程量较方案减少；变电站防治

区临时排水沟减少 20m³，站区永久排水沟数量增加，相应临时排水沟数量减少。

线路防治区

密目网遮盖减少 472m²，主要变化原因为：施工中结合施工时序，缩短临时堆放时间，故临时堆土密目网遮盖措施工程量较方案减少；铺设草垫措施减少，实际实际为密目网遮盖。

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

实施位置	措施类型	措施内容	单位	设计工程量	实际工程量	变化量
围墙内占地区	工程措施	排水沟	m ³	60	0	-60
		排水管	m	100	140	40
		铺设碎石	m ³	60	120	60
		表土剥离	m ²	270	160	-110
	临时措施	密目网遮盖	m ²	240	140	-100
站外道路区	工程措施	表土剥离	m ²	90	50	-40
	临时措施	密目网遮盖	m ²	70	40	-30
其他占地区	工程措施	排水管	m	100	300	200
		排水沟	m ³	35.2	30.8	-4.4
		表土剥离	m ³	90	50	-40
		表土回覆	m ³	150	40	-110
		土地整治	hm ²	0.03	0.03	0
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.03	0.03	0
	临时措施	密目网遮盖	m ²	110	110	0
		临时排水沟	m	170	150	-20
		临时沉砂池	座	1	1	0
塔基及周边施工临时占地区	工程措施	浆砌石排水沟	m ³	87	40	-47
		表土剥离	m ³	324.71	307.16	-17.55
		表土回覆	m ³	602.86	307.16	-295.7
		土地整治	hm ²	0.18	0.1	-0.08
		复垦	hm ²	0.04	0.04	0
		装土草袋拦挡	m	80	0	-80
		浆砌块石堡坎	m ³	0	73.6	73.6
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.14	0.08	-0.06
	临时措施	密目网遮盖	m ²	1200	800	-400
电缆沟施工占地区	工程措施	表土剥离	m ³	42	12	-30
		表土回覆	m ³	42	12	-30
		复垦	hm ²	0.02	0.02	0
		土地整治	hm ²	0.02	0.02	0
	临时措施	密目网遮盖	m ³	120	48	-72
其他施工临时占地区	工程措施	土地整治	hm ²	0.12	0.11	-0.01
		复垦	hm ²	0.03	0.03	0
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.09	0.08	-0.01
	临时措施	铺设草垫	m ²	400	0	-400
		密目网遮盖	m ²	0	400	400

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

2021年3月24日取得富顺县行政审批局关于《自贡富顺李桥35千伏变电站35千伏输变电工程水土保持方案报告表》的行政许可（富水保承许〔14〕号）。

批复原则同意自贡富顺李桥35千伏变电站35千伏输变电工程水土保持投资估算总投资为35.90万元，其中主体已列投资10.22万元，方案新增投资25.68万元。水土保持总投资中，工程措施14.99万元，植物措施0.18万元，监测措施费4.14万元，施工临时工程1.92万元，独立费用10.92万元，基本预备费3.07万元，水土保持补偿费0.68万元。

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47.30万元，其中工程措施投资28.85万元，植物措施投资0.13万元，监测措施费4.14万元，临时措施投资1.01万元，独立费用12.48万元，水土保持补偿费0.68万元。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	分项名称	单位	工程量	单价	合计（万元）
一 工程措施					28.85
一)	围墙内占地区				6.31
1	DN300 排水管	m	100.00	306.04	3.06
2	DN100 排水管	m	40.00	117.03	0.47
3	铺设碎石	m ³	120.00	203.69	2.44
4	表土剥离	m ²	160.00	21.2	0.34
二)	站外道路区				0.11
	表土剥离	m ³	50.00	21.2	0.11
三)	其他占地区				13.32
1	排水管	m	300.00	306.04	9.18
2	排水沟	m ³	30.80	1263.64	3.89
3	表土剥离	m ³	50.00	21.2	0.11
4	表土回覆	m ³	40.00	30.24	0.12
5	土地整治	hm ²	0.03	7648.59	0.02
四)	塔基及周边施工临时占地区				8.93
1	浆砌石排水沟	m ³	40.00	638.84	2.56
2	表土剥离	m ³	307.16	21.2	0.65
3	表土回覆	m ³	307.16	30.24	0.93
4	土地整治	hm ²	0.10	7648.59	0.08

水土保持方案实施情况

5	复垦	hm ²	0.04	4163.78	0.02
6	浆砌块石堡坎	m ³	73.60	638.83	4.70
五)	电缆沟施工占地区				0.09
1	表土剥离	m ³	12.00	21.2	0.03
2	表土回覆	m ³	12.00	30.24	0.04
3	复垦	hm ²	0.02	4163.78	0.01
4	土地整治	hm ²	0.02	7648.59	0.02
六)	其他施工临时占地区				0.10
1	土地整治	hm ²	0.11	7648.59	0.08
2	复垦	hm ²	0.03	4163.78	0.01
二 植物措施					0.13
一)	其他占地区				0.02
	撒播草籽	hm ²	0.03	7101.05	0.02
		kg	2.40		
二)	塔基及周边施工临时占地区				0.06
1	撒播草籽	hm ²	0.08	7101.05	0.06
		kg	6.40		
三)	其他施工临时占地区				0.06
1	撒播草籽	hm ²	0.08	7101.05	0.06
		kg	6.40		
三 监测措施					4.14
四 临时措施					1.01
一)	围墙内占地区				0.07
1	密目网遮盖	m ²	140.00	4.84	0.07
二)	站外道路区				0.02
1	密目网遮盖	m ²	40.00	4.84	0.02
三)	其他占地区				0.17
1	临时排水沟	m	150.00		0.10
	土石方开挖	m ³	28.99	23.27	0.07
	回填土夯实	m ³	3.90	77.61	0.03
2	临时沉砂池	座	1.00		0.02
	土石方开挖	m ³	4.75	23.27	0.01
	回填土夯实	m ³	0.94	77.61	0.01
3	密目网遮盖	m ²	110.00	4.84	0.05
四)	塔基及周边施工临时占地区				0.39
1	密目网遮盖	m ²	800.00	4.84	0.39
五)	电缆沟施工占地区				0.02
	密目网遮盖	m ²	48.00	4.84	0.02
六)	其他施工临时占地区				0.35
1	密目网遮盖	m ²	400.00	4.84	0.35
七)	其他临时工程费				

水土保持方案实施情况

	其他临时工程费	%		
五 独立费用				12.48
1	建设管理费	项		0.60
2	科研勘测设计费	项		5.00
3	水土保持监理费	项		0.00
4	竣工验收技术评估费	项		6.38
5	招标代理服务费	项		0.00
6	经济技术咨询费	项		0.50
六 基本预备费				
七 水土保持补偿费				0.68
水土保持总投资				47.30

表 3-15 方案设计总投资与实际完成总投资对照表

序号	分项名称	方案估算	实际完成	增减情况
一 工程措施		14.99	28.85	13.86
一)	围墙内占地区	4.42	6.31	1.89
1	排水管	2.21	3.53	1.32
2	排水沟	0.72		-0.72
3	铺设碎石	0.92	2.44	1.52
4	表土剥离	0.57	0.34	-0.23
二)	站外道路区	0.19	0.11	-0.08
	表土剥离	0.19	0.11	-0.08
三)	其他占地	5.90	13.32	7.42
	排水管	2.21	9.18	6.97
	排水沟	3.03	3.89	0.86
	表土剥离	0.19	0.11	-0.08
	表土回覆	0.45	0.12	-0.33
	土地整治	0.02	0.02	0.00
四)	塔基及周边施工临时占地区	4.15	8.92	4.77
1	浆砌石排水沟	1.13	2.56	1.43
2	表土剥离	0.64	0.65	0.01
3	表土回覆	1.81	0.93	-0.88
4	土地整治	0.11	0.08	-0.03
5	复垦		0.01	0.01
6	装土草袋拦挡	0.46		-0.46
7	浆砌块石堡坎		4.70	4.70
五)	电缆沟施工占地区	0.24	0.09	-0.15
1	表土剥离	0.09	0.03	-0.06
2	表土回覆	0.13	0.04	-0.09
3	复垦		0.01	0.01
4	土地整治	0.02	0.02	0.00

水土保持方案实施情况

六)	其他施工临时占地区	0.09	0.10	0.01
	土地整治	0.09	0.08	-0.01
	复垦		0.01	0.01
	二 植物措施	0.18	0.13	-0.05
一)	其它占地区	0.02	0.02	0.00
	撒播草籽	0.02	0.02	0.00
二)	塔基及周边施工临时占地区	0.10	0.06	-0.04
1	撒播草籽	0.10	0.06	-0.04
三)	其他施工临时占地区	0.06	0.06	0.00
1	撒播草籽	0.06	0.06	0.00
	三 监测措施	4.14	4.14	0.00
	四 临时措施	1.92	1.01	-0.91
一)	围墙内占地区	0.12	0.07	-0.05
1	密目网遮盖	0.12	0.07	-0.05
二)	站外道路区	0.03	0.02	-0.01
1	密目网遮盖	0.03	0.02	-0.01
三)	其他占地区	0.18	0.17	-0.01
1	临时排水沟	0.11	0.10	-0.01
2	临时沉砂池	0.02	0.02	0.00
3	密目网遮盖	0.05	0.05	0.00
四)	塔基及周边施工临时占地区	0.58	0.39	-0.19
1	密目网遮盖	0.58	0.39	-0.19
五)	电缆沟施工占地区	0.06	0.02	-0.04
1	密目网遮盖	0.06	0.02	-0.04
六)	其他施工临时占地区	0.77	0.35	-0.42
	铺设草垫	0.77		-0.77
	密目网遮盖		0.35	0.35
七)	其他临时工程费	0.18		-0.18
	五 独立费用	10.92	12.48	1.56
1	建设管理费	0.22	0.60	0.38
2	科研勘测设计费	5.00	5.00	0.00
3	水土保持监理费	0.00	0.00	0.00
4	竣工验收技术评估费	5.20	6.38	1.18
5	招标代理服务费	0.00	0.00	0.00
6	经济技术咨询费	0.50	0.50	0.00
	六 基本预备费	3.07	0.00	-3.07
	七 水土保持补偿费	0.68	0.68	0.00
	水土保持总投资	35.90	47.30	11.40

实际完成水土保持投资较批复的水土保持方案增加了 11.40 万元，其中工程措施费

用增加，植物措施、临时措施、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）14.99 万元增加到 28.85 万元，增加了 13.86 万元，工程措施投资增加的主要原因是：由于施工图阶段站区设计优化，明渠排水沟工程量减少，改为暗网排水管投资增加；站区内铺设碎石工程量增加；站外排水管工程量较方案阶段增加，线路工程塔基新增堡坎工程量。

(2) 植物措施投资由水土保持估算 0.18 万元减少到 0.13 万元，减少了 0.05 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 2 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，导致植物措施投资减少。

(3) 施工临时工程投资由水土保持估算 1.92 万元减少到 1.01 万元，减少了 0.91 万元。施工临时工程投资减少的原因为：铁塔数量减少 2 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；其他占地区牵张场铺设草垫措施实际未实施，采用密目网遮盖投资较方案减少故本项目施工临时工程投资较方案估列减少。

(4) 独立费用增加 1.56 万元，独立费用增加的原因为：建设管理费用按比例计列，实际各项投资增加，建设管理费用相应增加；水土保持设施验收报告编制费按合同计列，较方案增加。

(5) 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 3.07 万元。

(6) 方案阶段核定的水土保持补偿费为 0.68 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、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

本工程施工单位为四川和源电力有限公司。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，成立了自贡富顺李桥35千伏输变电工程项目部。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、特殊工种持证上岗制度、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，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6个单位工程、14个分部工程及274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。

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
围墙内占地区	土地整治工程	1	土地恢复	1	表土剥离	整个站区作为一个单元工程	1
	降水蓄渗工程	1	降水蓄渗	1	铺设碎石	整个站区作为一个单元工程	1
	防洪排导工程	1	防洪排导	1	排水管	每 100m 作为一个单元工程	2
	临时防护工程	1	覆盖	1	密目网遮盖	每 100m ² 作为一个单元工程	2
站外道路区	土地整治工程		土地恢复		表土剥离	每 100m ² 作为一个单元工程	1
	临时防护工程		覆盖		密目网遮盖	每 100m ² 作为一个单元工程	1
其他占地区	土地整治工程		场地平整	1	土地整治	每 100m ² 作为一个单元工程	3
			土地恢复		表土剥离	每 100m ² 作为一个单元工程	1
	防洪排导工程			1	表土回覆	每 100m ² 作为一个单元工程	1
			基础开挖与处理	1	排水沟	每 100m 作为一个单元工程	1
			防洪排导		排水管	每 100m 作为一个单元工程	3

水土保持工程质量

	植被建设工程	1	点片工程	1	撒播草籽	每 100m ² 作为一个单元工程	3
	临时防护工程		排水	1	临时排水沟	每 100m 作为一个单元工程	2
			沉砂	1	临时沉砂池	每个作为一个单元工程	1
			覆盖		密目网遮盖	每 100m 作为一个单元工程	2
塔基及 周边施工 临时占地区	土地整治工程		场地平整		土地整治	每处塔基土地整治为一个单元工程	35
			土地恢复		表土剥离	每处塔基表土剥离为一个单元工程	35
					表土回覆	每处塔基覆土为一个单元工程	35
		1		复垦	每处塔基复垦为一个单元工程	35	
	防洪排导工程		防洪排导	1	浆砌石排水沟	每 100m 作为一个单元工程	1
	植被建设工程		点片工程		撒播草籽	每处塔基作为一个单元工程	35
	斜坡防护工程	1	工程护坡	1	浆砌块石堡坎	每处堡坎作为一个单元工程	5
临时防护工程		覆盖		密目网遮盖	每处塔基作为一个单元工程	35	
电缆沟施工占地区	土地整治工程		场地平整		土地整治	每 100m ² 作为一个单元工程	2

			土地恢复		表土剥离	电缆施工占地区表土剥离单独作为一处单元工程	1
					表土回覆	电缆施工占地区表土回覆单独作为一处单元工程	1
					复垦	每 100m ² 作为一个单元工程	2
	临时防护工程		覆盖		密目网遮盖	每 100m ² 作为一个单元工程	1
其它施工临时占地区	土地整治工程		土地恢复		复垦	每 100m ² 作为一个单元工程	3
			场地平整		土地整治	每 100m ² 作为一个单元工程	11
	植被建设工程		点片工程		撒播草籽	每 100m ² 作为一个单元工程	8
	临时防护工程		覆盖	1	密目网遮盖	每处牵张场作为一个单元工程	4
合计		6		14			274

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 6 个单位工程，14 个分部工程，274 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 136 个，抽查率 60.18%，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

分区	单位工程		分部工程		工程内容	单元工程	抽查数量	抽查率	质量评定
	名称	数量	名称	数量					
围墙内占地区	土地整治工程	1	土地恢复	1	表土剥离	1	1	100.00%	合格
	降水蓄渗工程	1	降水蓄渗	1	铺设碎石	1	1	100.00%	合格
	防洪排导工程	1	防洪排导	1	排水管	2	2	100.00%	合格
站外道路区	土地整治工程		土地恢复		表土剥离	1	1	100.00%	合格
其他占地区	土地整治工程		场地平整	1	土地整治	3	3	100.00%	合格
			土地恢复		表土剥离	1	1	100.00%	合格
				1	表土回覆	1	1	100.00%	合格

水土保持工程质量

	防洪排导工程		基础开挖与处理	1	排水沟	1	1	100.00%	合格
			防洪排导		排水管	3	3	100.00%	合格
	植被建设工程	1	点片工程	1	撒播草籽	3	3	100.00%	合格
塔基及周边施工临时占地区	土地整治工程		场地平整		土地整治	35	20	57.14%	合格
			土地恢复		表土剥离	35	20	57.14%	合格
					表土回覆	35	20	57.14%	合格
				1	复垦	35	20	57.14%	合格
	防洪排导工程		防洪排导	1	浆砌石排水沟	1	1	100.00%	合格
	植被建设工程		点片工程		撒播草籽	35	20	57.14%	合格
斜坡防护工程	1	工程护坡	1	浆砌块石堡坎	5	2	40.00%	合格	
电缆沟施工占地区	土地整治工程		场地平整		土地整治	2	2	100.00%	合格
			土地恢复		表土剥离	1	1	100.00%	合格
					表土回覆	1	1	100.00%	合格
					复垦	2	2	100.00%	合格
其它施工临时占地区	土地整治工程		土地恢复		复垦	3	1	33.33%	合格
			场地平整		土地整治	11	5	45.45%	合格
	植被建设工程		点片工程		撒播草籽	8	4	50.00%	合格
合计		5		10		226	136	60.18%	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，变电站新建工程基础回填之后的剩余土石方 0.17 万 m³ 运至李桥镇川主村 10 组弃土点后续综合利用，由李桥镇川主村 10 组自备卡车到变电站内装土，运至自备弃土点，防治责任归李桥镇川主村 10 组；线路工程产生的余土 0.02 万 m³ 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，自贡富顺李桥 35 千伏输变电

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自贡供电公司负责，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 0.44hm^2 ，水土流失治理达标面积（含建筑物及场地硬化面积）为 0.44hm^2 ，水土流失治理度为 99%。

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： 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
变电工程区	围墙占地区	0.11	0.10	0.01	0.11	100%
	站外道路区	0.03	0.03		0.03	
	其他占地区	0.04	0.01	0.03	0.04	99%
线路工程区	塔基及周边施工临时占地区	0.13	0.01	0.12	0.13	99%
	电缆沟施工占地区	0.02		0.02	0.02	100%
	其他施工临时占地区	0.11		0.11	0.11	99%
合计		0.44	0.15	0.29	0.44	99%

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0.44万m³（含表土剥离0.06万m³，自然方，下同），总填方0.34万m³（含表土回覆0.06万m³，外购0.09万m³），变电站新建工程余土中有0.17万m³外运至弃土点后续综合利用。线路工程产生的余土0.02万m³由于单塔弃土量不大，就地平摊于塔基区内进行夯实，并按有关规定进行放坡，弃土堆放达到自然稳定状态，经过表面夯实、平整、复垦等措施，已恢复植被，无乱堆乱弃流失隐患，基本符合水保要求，渣土防护率率为99%。

5.2.4 表土保护率

项目区可剥离表土总量为0.06万m³，保护表土数量为0.06万m³，表土保护率达99%。

5.2.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

自贡富顺李桥35千伏输变电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0.20hm²，已恢复林草植被面积0.20hm²。经计算，本项目林草植被恢复率为99%，林草覆盖率为45.45%。

表 5-2 林草植被恢复率和林草覆盖率 单位：hm²

防治分区	项目建设区	可恢复植被面积	已恢复植被面积	林草植被恢复率	林草覆盖率
围墙占地区	0.11	/	/	/	/
站外道路区	0.03	/	/	/	/
其他占地区	0.04	0.03	0.03	100%	75.00%
塔基及周边施工临时占地区	0.13	0.09	0.09	100%	69.23%
电缆沟施工占地区	0.02	/	/	/	/
其他施工临时占地区	0.11	0.08	0.08	99%	72.73%
合计	0.44	0.20	0.20	99%	45.45%

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 5-3 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%	99%
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%	99%
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%	99%
林草覆盖率	25%	林草类植被面积/项目建设区面积×100%	45.45%

从上表中可以看出，项目建设区域内水土流失治理度达到99%，土壤流失控制比达到1.0，渣土防护率达到99%，表土保护率达到99%，林草植被恢复率达到99%，林草

覆盖率达到 45.45%，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

为加强自贡富顺李桥 35 千伏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,建设单位成立自贡富顺李桥 35 千伏输变电工程指挥部,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: 四川和源电力有限公司

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,以合同约定施工行为,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

自贡富顺李桥 35 千伏输变电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，本工程施工单位为四川和源电力有限公司。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、计量验收等内容的管理。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

自贡富顺李桥 35 千伏输变电工程的建设期间，未接到水行政主管部门现场监督检查。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

2021 年 4 月 29 日，建设单位已按自贡富顺李桥 35 千伏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 0.676 万元（6760 元）。水土保持补偿费缴纳凭证详见附件五。

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 2021 年 3 月 24 日取得富顺县行政审批局的的行政许可（富水保承许〔14〕号），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 99%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达到 99%，表土保护率达到 99%，林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率达到 45.45%，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 47.30 万元，其中工程措施投资 28.85 万元，植物措施投资 0.13 万元；临时措施投资 1.01 万元；独立费用 12.48 万元；水土保持补偿费 0.68 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，自贡富顺李桥 35 千伏输变电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，但覆盖度不高，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；变电站区排水及时清淤防止堵塞。

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：水土保持行政许可承诺书
- 附件四：核准文件
- 附件五：补偿费发票
- 附件六：可研批复
- 附件七：初设批复
- 附件八：余土综合利用协议
- 附件九：现场照片

附图:

- 附图 1：项目地理位置图
- 附图 2：变电总平图
- 附图 3：线路路径图
- 附图 4：项目建设前后遥感影像图
- 附图 5：线路路径对比图
- 附图 6：验收后防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图