

项目编号:

川渝第三通道 500 千伏工程

水土保持设施验收报告

建设单位：国网四川省电力公司、国网重庆市电力公司

编制单位：中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司

二〇二一年五月

川渝第三通道 500 千伏工程

水土保持设施验收报告

建设单位：国网四川省电力公司、国网重庆市电力公司

编制单位：中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司

二〇二一年五月





编制单位地址: 四川省成都市温江区政和街8号成勘院温江办公区

编制单位邮编: 611130

项目联系人: 李春

联系电话: 028-62683163

川渝第三通道 500 千伏工程水土保持设施验收报告

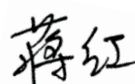
责任页

(中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司)

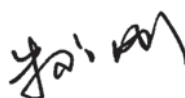
批 准：何 涛（正高级工程师）



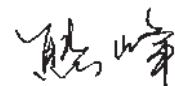
核 定：蒋 红（正高级工程师）



审 查：朱永刚（正高级工程师）



熊 峰（正高级工程师）



校 核：张 君（高级工程师）



项目负责人：李 春（项目负责人）



编 写：李 春（高级工程师）（前言，第 3、4、5 章）



蔡元刚（高级工程师）（第 1、2 章，附件）



李 媛（高级工程师）（第 6、7 章，附图）



目 录

前 言	1
1 项目及项目区概况	7
1.1 项目概况	7
1.2 项目区概况	30
2 水土保持方案和设计情况	36
2.1 主体工程设计.....	36
2.2 水土保持方案.....	36
2.3 水土保持方案变更.....	36
2.4 水土保持后续设计.....	39
3 水土保持方案实施情况	41
3.1 水土流失防治责任范围.....	41
3.2 弃渣场设置	42
3.3 水土保持措施总体布局.....	42
3.4 水土保持设施完成情况.....	46
3.5 水土保持投资完成情况.....	55
4 水土保持工程质量	58
4.1 质量管理体系.....	58
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定.....	63
4.3 总体质量评价.....	67
5 项目初期运行及水土保持效果	68
5.1 初期运行情况.....	68

5.2	水土保持效果.....	68
5.3	公众满意度调查.....	71
6	水土保持管理.....	73
6.1	组织领导	73
6.2	规章制度	73
6.3	建设管理	74
6.4	水土保持监测.....	74
6.5	水土保持监理.....	79
6.6	水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	83
6.7	水土保持补偿费缴纳情况.....	84
6.8	水土保持设施管理维护.....	84
7	结论.....	85
7.1	结论	85
7.2	遗留问题安排.....	85
8	附件及附图.....	87
8.1	附件	87
8.2	附图	87

前 言

川渝第三通道 500 千伏工程的建设有利于四川富余电力电量的外送需求,实现四川清洁能源在更大范围内资源优化配置,同时有利于推动水电、新能源等消费步入良性循环轨道,助力四川创建清洁能源示范省,同时有利于满足重庆供电负荷需求,提高重庆电网供电可靠性,对促进当地社会经济发展具有重要意义。

本工程位于四川盆地东部、重庆中西部,起于资阳 500kV 变电站,止于思源 500kV 变电站,途经四川省资阳市雁江区、安岳县和重庆市潼南区、铜梁区、北碚区。本工程主要由资阳 500kV 变电站间隔扩建工程、思源 500kV 变电站扩建工程、资阳~铜梁 500kV 双回线路新建工程三部分组成。

资阳 500kV 变电站位于四川省资阳市雁江区丰裕镇拱桥村,该变电站已于 2010 年 6 月建成投运,本期在围墙范围内预留场地扩建 2 回 500kV 间隔至铜梁站,不另新征地,扩建区竖向设计考虑与现有变电站竖向布置相协调,扩建场地设计标高同现有变电站场地标高均为 419.60m,排水坡向与坡度同原设计。思源 500kV 变电站位于重庆市北碚区复兴镇东岳村,该变电站已于 2010 年 6 月建成投运,本期在围墙范围内预留场地内扩建 2 组高抗及间隔,不另新征地,本次为在站址围墙内预留场地上进行扩建,扩建间隔位于站区西北侧,扩建区竖向设计考虑与现有电站竖向布置相协调,扩建场地设计标高同现有变电站场地标高一致,均为 301.22~302.29m,排水坡向与坡度同现有变电站设计。资阳~铜梁 500kV 双回线路新建工程起于四川资阳 500kV 变电站间隔出线构架,止于重庆铜梁 500kV 变电站站外铜梁~思源 500kV 双回线路搭接塔,线路途经四川省资阳市雁江区、安岳县,重庆市潼南区、铜梁区四个县区级行政区域,路径长度 163.752km (同塔双回,线路长度 $2 \times 163.752\text{km}$),塔基数量 335 基(其中直线塔 242 基,耐张塔 93 基),曲折系数 1.06,其中四川境内长 $2 \times 120.269\text{km}$,塔基数量 248 基,重庆境内长 $2 \times 43.483\text{km}$,塔基数量 87 基。

本工程建设单位分别为国网四川省电力公司、国网重庆市电力公司。本工程建设工期为 2016 年 11 月至 2017 年 6 月,施工工期为 8 个月。本工程总投资为 107543 万元,其中土建投资 11013 万元。工程总占地面积为 22.81hm^2 ,土石方开挖总量 4.84万 m^3 ,回填总量 4.84万 m^3 ,工程建设无弃土弃渣量。

（1）项目立项

2014 年 9 月，国家能源局以“国能电力〔2014〕422 号”同意了本工程的前期工作。

2016 年 9 月 14 日，国家发展和改革委员会以《国家发展改革委关于川渝第三通道 500 千伏工程项目核准的批复》（发改能源〔2016〕2063 号）正式核准了本工程。

（2）主体设计

工程主体设计单位为西南电力设计院有限公司。2016 年 3 月，主体设计单位编制完成的《川渝第三通道 500 千伏工程可行性研究报告》，2016 年 5 月，电力规划设计总院以《关于印发川渝第三通道 500kV 工程可行性研究报告评审意见的通知》（电规规划〔2016〕100 号）同意了可行性研究成果。

2016 年 7 月，主体设计单位陆续完成了《川渝第三通道 500 千伏工程资阳~铜梁站外塔接点 500kV 线路工程初步设计总说明书及附图》、《川渝第三通道 500 千伏工程资阳~铜梁站外塔接点 500kV 线路工程初步设计路径报告》等初步设计成果；初步设计报告中，对排水沟、浆砌石护坡墙等具有良好水土保持效果的排水工程进行了后续设计，对植被恢复、植草绿化等具有良好生态效果的植物措施进行了具体布置。2017 年 2 月，国家电网公司以《关于川渝第三通道 500kV 工程初步设计的批复》（国家电网基建〔2017〕91 号）对工程初步设计成果进行了批复。

（3）水土保持工作情况

2016 年 3 月，建设单位委托四川省电力设计院负责了本工程水土保持方案报告书的编制工作，2016 年 5 月 31 日-6 月 1 日，水利部水土保持监测中心在四川省资阳市组织召开了川渝第三通道 500 千伏工程水土保持方案技术评审会，2016 年 6 月 20 日，水利部以《水利部关于川渝第三通道 500 千伏工程水土保持方案的批复》（水保函〔2016〕233 号）对其报批稿进行了批复。

2016 年 9 月，建设单位委托中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司开展了水土保持监理相关工作，随后中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司成立了水土保持监理项目部，对工程全线开展专项水土保持监理工作，提出了三同时控制要求、质量控制要求、资金投资要求，并统计水土保持措施工程量及投资等。过程中，提出了水土保持监理整改意见等，并形成了各类水土保持监理成果

等。2021 年 5 月，中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司编制完成了《川渝第三通道 500 千伏工程水土保持监理总结报告》。

2016 年 9 月，建设单位委托中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司开展了水土保持监测相关工作，随后中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司成立了水土保持监测项目部，对工程水土流失防治责任范围、土石方工程情况、水土流失预测、水土保持效益等进行了监测、分析。过程中，提出了水土保持监测要求等，并形成了各类水土保持监测成果等。2021 年 5 月，中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司编制完成了《川渝第三通道 500 千伏工程水土保持监测总结报告》。

（4）水土保持验收分析评价

依据《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规的要求，生产建设项目水土保持设施验收合格后，方可正式投入生产或者使用。为切实贯彻落实国家相关法律法规，建设单位通过招投标确定中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司承担了本项目水土保持设施验收报告的编制工作。

接受任务后，我公司组建了川渝第三通道 500 千伏工程水土保持设施验收工作小组，召开了项目水土保持验收工作启动会，与建设单位、设计单位、工程监理单位、施工单位、水保监测单位、水保监理单位等多次沟通、交流、资料对接；对已编制形成的水土保持监理成果、水土保持监测成果及主体资料进行进一步核查；对已实施的土地整治工程、斜坡防护工程、防洪排导工程、植被建设工程等开展现场调查、核查、分析评估；对施工过程中实施的临时防护工程通过查阅工程设计、施工及结算等文件记录、影像资料进行分析确认；核查了本工程已实施水土流失防治措施的种类、数量和防治效果；抽查核实了水土保持设施施工质量和实施情况；对水土流失防治责任范围内的水土流失防治效果、水土保持措施的运行情况及管理维护责任落实情况进行分析评价。水保验收单位认为：本工程全面落实了批复水土保持方案报告书的各项水土保持措施，工程建设产生的水土流失得到了全面而有效的治理，各项水土保持设施运行良好。

水保验收单位按规范、标准要求对水土保持监理、水土保持监测成果及其他相关成果进行了核查、分析及评估，综合认为：水土保持监理单位按照规范、标准要求对工程水土保持单位工程、分部工程进行了项目划分及质量评定，确定水土保持工程共计 40 个单位工程，54 个分部工程，水土保持单位工程和分部工程

全部合格；工程水土保持设施质量、进度、投资满足水土保持要求，施工规范、档案管理有序，实现了水土保持三同时目标；综合分析，水土保持监理成果真实、可靠，可作为水土保持设施验收的主要基础依据之一。水土保持监测单位按照监测规范、标准及《水土保持监测实施方案》开展了防治责任范围、土石方工程及平衡、水土保持措施实施及效果、土壤流失量等全过程监测；对各时段水土保持效益进行了评价、汇总，计算了水土流失防治实现值，工程扰动土地整治率达 99.74%，水土流失总治理度达 99.73%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 99%，林草植被恢复率达 99.80%，林草覆盖率达 64.62%；综合分析，水土保持监测成果真实、可靠，可作为水土保持设施验收的主要基础依据之一。

2021 年 5 月，我公司编制完成了《川渝第三通道 500 千伏工程水土保持设施验收报告》。水保验收单位认为：川渝第三通道 500 千伏工程依法编报了水土保持方案报告；工程建设过程中不存在水土保持重大变更；依法依规开展了水土保持监测、水土保持监理工作；工程建设落实了水土保持三同时要求；按批复的水土保持方案报告落实了各项水土保持措施；水土流失防治指标达到批复要求；各项水土保持单位工程、分部工程全部合格；建设过程中各参建单位履行了水土保持职责，实施完成的各项水土保持措施安全可靠，运行情况良好，水土保持效益明显；建设单位足额缴纳了水土保持补偿费；委托第三方机构编制了验收报告，工程建设管理程序履行完毕；运营期的水土保持设施的管理维护责任明确；工程水土保持设施达到了国家水土保持法律法规、技术标准要求，本工程水土保持设施具备竣工验收条件。

本工程水土保持设施验收报告编制工作过程中，国网四川省电力公司、国网重庆市电力公司提供了良好的工作条件和技术配合，各级水行政主管部门、设计单位、工程监理单位、施工单位、水土保持监理单位、水土保持监测单位等各方给予了我公司大力支持和协助，在此谨表谢意！

川渝第三通道 500 千伏工程水土保持设施验收特性表

验收工程名称		川渝第三通道 500 千伏工程	验收工程地点	四川省成都市	
验收工程性质		新建、扩建	验收工程规模	500kV 双回线路，路径长度 163.752km，新建杆塔 335 基	
流域管理机构		长江水利委员会	所属水土流失重点防治区	嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区	
水土保持方案审批部门、文号及时间		水利部，水保函〔2016〕233 号，2016 年 6 月 20 日			
建设工期		主体工程工期	2016.11-2017.6		
		水土保持工期	2016.11-2017.6		
防治责任范围(hm ²)		水保方案确定的防治责任范围		44.48	
		实际发生的的防治责任范围		22.81	
		验收的防治责任范围		22.81	
方案确定的防治目标	扰动土地整治率	95%	防治目标实现值	扰动土地整治率	99.74%
	水土流失总治理度	98%		水土流失总治理度	99.73%
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.0
	拦渣率	95%		拦渣率	99%
	林草植被恢复率	99%		林草植被恢复率	99.80%
	林草覆盖率	28%		林草覆盖率	64.62%
完成的主要工程量		工程措施	表土剥离 1.68 万 m ³ ，覆土 1.68 万 m ³ ，碎石铺垫 1600m ² ，排水管 500m，浆砌石排水沟 1350m ³ ，护坡墙 320m ³ ，土地整治 20.99hm ² ，复耕 6.42hm ² 。		
		植物措施	绿化 0.17hm ² ，灌草绿化 5.28hm ² ，撒播植草 9.29hm ² 。		
		临时措施	塑料布铺垫 6500m ² ，密目网苫盖 21050m ² ，施工挡板 1200m ² ，土袋挡墙 1950m ³ ，彩条布铺垫 1200m ² ，钢板铺垫 8000m ² ，临时排水沟 4000m。		
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（万元）		727.72		
	实际投资（万元）		789.26		
	超出（减少）投资原因		水土保持措施工程量各有增加，费用略有提高		
工程总体评价		基本完成了方案设计的水土保持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、法规及技术规范规定的验收条件，可以组织竣工验收。			
方案编制单位		四川省电力设计院	主要施工单位	四川电力送变电建设公司、四川孰能电力有限公司、重庆市送变电工程有限公司	

水土保持 监测单位	中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司	水土保持监理 单位	中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司
设施验收报 告编写单位	中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司	建设单位	国网四川省电力公司、国网重庆市电力公司
地址	成都市温江区政和街 8 号	地址	四川省成都市高新区蜀绣西路 366 号、重庆市渝中区中山三路 21 号
联系人	李春	联系人	彭健伟、李小飞
电话	02862683163	电话	13980826356、13996000105
传真/邮编	\	传真/邮编	\
电子邮箱	214699148@qq.com	电子邮箱	pjw3101947@163.com

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

川渝第三通道 500 千伏工程起于四川省资阳市雁江区丰裕镇拱桥村资阳 500kV 变电站，止于重庆市铜梁区二坪镇二郎村拟建铜梁 500kV 变电站站外搭接点，线路全长 $2 \times 163.752\text{km}$ (同塔双回线路)，塔基数量 335 基，曲折系数 1.06。线路途径四川省资阳市雁江区、安岳县，重庆市潼南区、铜梁区，各区（县）线路路径走向如下：

(1) 雁江区

川渝第三通道 500 千伏工程起于四川省资阳市雁江区资阳 500kV 变电所(变电站地理位置坐标：东经 104.553° 、北纬 30.057°)，向东侧出线后跨越遂洪高速(S40)折向东南方向，沿梁家湾、土地坝至高坝湾后，折向东向走线，沿方山村、燕窝塘至黄家湾，而后折向东北走线，经长虹桥、中糖坊至沱江边塔基(地理位置坐标：东经 104.660° 、北纬 30.017°)转向东南方向跨江，过云台村、槽土村、牌坊沟、刘家湾后整体走线转向东，经高屋基、学堂湾、麻柳村、倒石桥、盘龙坝、天古桥村、七贤坳村、凉水井村、店子沟，于祠堂坝子蒙溪河位置出雁江区(地理位置坐标：东经 104.955° 、北纬 30.000°)。

雁江区境内线路长度 $2 \times 42.980\text{km}$ ，塔基数量 90 基。

主要控制点：资阳 500kV 变电所、遂洪高速、沱江、蒙溪河。

雁江区、安岳县交界点如图 1-1。

(2) 安岳县

线路跨蒙溪河后随即进入安岳县境内，大方向为整体向东走线，途中南北两侧小幅偏移，途经三泉村、邹家院子、泉水村、夫子村、丁家湾、象形沟、凉水村、周家湾、金汤湾，连续跨越遂内高速(S11)、成安渝高速，过谢家沟、刘家湾、欧家堰、李家湾、荣家大湾、青湾村、真南村、大崖框、王家寨、松林村、肖家沟、花园村、观音堂，在代家老房子位置出四川境后进入潼南区(地理位置坐标：东经 105.714° 、北纬 29.947°)。

安岳县境内线路长度 $2 \times 77.289\text{km}$ ，塔基数量 158 基。

主要控制点：蒙溪河、遂内高速、代家老房子。

安岳县、潼南区交界点如图 1-2。

（3）潼南区

线路进入重庆境内，大方向也是整体向东走线，小幅南北偏移，潼南区境内线路通过钟峰寺、红岩沟、石坝湾、秦家祠、板桥村、火筒沟、新堰村，在洋桥村附近进入铜梁区境内（地理位置坐标：东经 105.926° 、北纬 29.946° ）。

潼南区境内线路长度 $2 \times 20.680\text{km}$ ，塔基数量 40 基。

主要控制点：钟峰寺、秦家祠、洋桥村。

潼南区、铜梁区交界点如图 1-3。

（4）铜梁区

潼南区境内线路通过何家坪、佛仟槽、西北村至熊家坪，然后线路整体偏东南方向走线，经回龙寨、富顺村、熊庆林沟、学堂坝、新田、二郎村，止于铜梁 500kV 变电站站外搭接点（铜梁变电站地理位置坐标：东经 106.146° 、北纬 29.905° ）。

（5）北碚区

工程建设过程中主要涉及的建设内容为思源变电站扩建间隔（变电站地理位置坐标：东经 104.553° 、北纬 30.057° ），根据《关于印发重庆铜梁 500kV 变电站改接工程可行性研究报告评审意见的通知》（电规规划〔2016〕273 号，2016 年 11 月 9 日）：川渝三通道投产初期采用建设资阳~思源 500kV 双回线路的过渡方案；铜梁变投产后，资阳~思源 500kV 双回线路开断接入铜梁变，形成资阳~铜梁~思源 500kV 双回线路，同时将思源侧 2 组 150Mvar 高压电抗器搬迁至铜梁~资阳双回线路铜梁侧。思源 500kV 变电站扩建工程 2 组 150Mvar 高压电抗器已于 2020 年全部搬至铜梁变，后续思源变、铜梁变对应场地规划及建设内容的水土流失责任由相应项目建设单位承担。本次验收范围仅包含工程建设过程中思源变的扩建间隔位置。

铜梁区境内线路长度 $2 \times 22.803\text{km}$ ，塔基数量 47 基。

主要控制点：西北村、新田、铜梁 500kV 变电站。

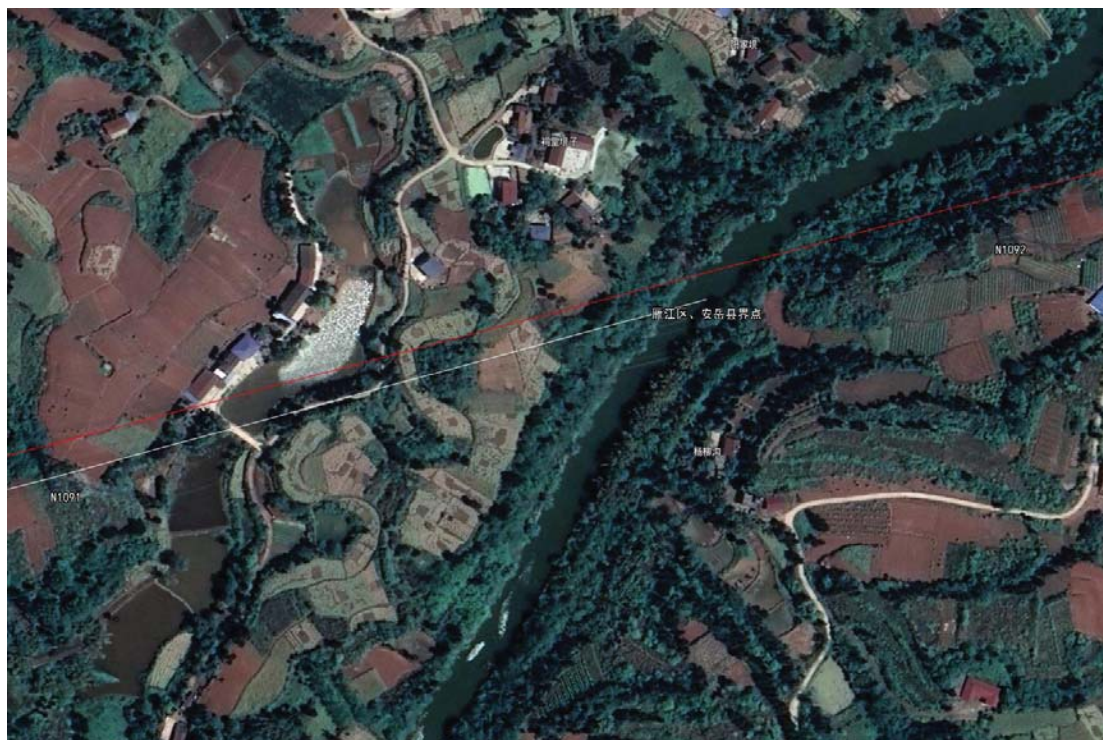


图 1-1 雁江区、安岳县交界点示意图

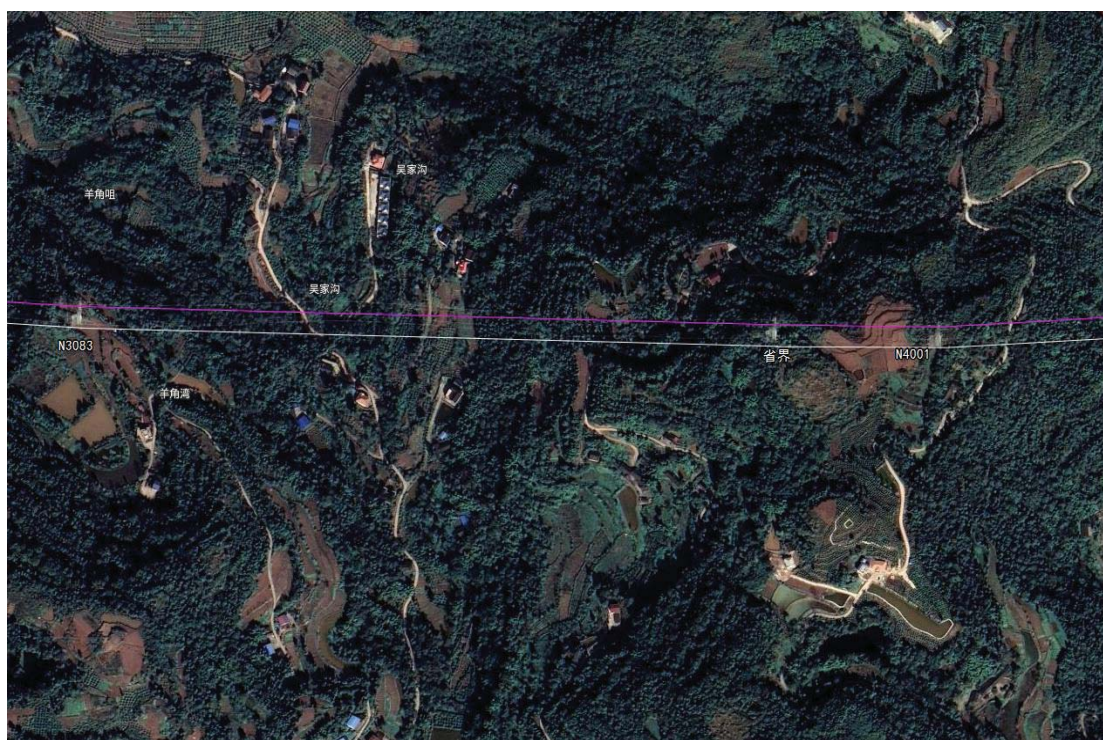


图 1-2 安岳县、潼南区交界点示意图



图 1-3 潼南区、铜梁区交界点示意图

1.1.2 主要技术指标

川渝第三通道 500 千伏工程为新建、扩建建设类项目，其电压等级 500kV，其主要技术指标详见表 1-1。

川渝第三通道 500 千伏工程主要技术指标表

表 1-1

一、基本情况							
1	工程名称		川渝第三通道 500 千伏工程				
2	建设单位		国网四川省电力公司、国网重庆市电力公司				
3	建设地点		四川省资阳市雁江区、安岳县，重庆市潼南区、铜梁区、北碚区				
4	建设性质		新建、扩建，建设类				
5	规模及等级		500kV，线路全长 2×163.752km，塔基数量 335 基；资阳 500kV 变电站扩建 2 回 500kV 间隔、思源 500kV 变电站扩建 2 组高抗及出线间隔				
6	工程投资		工程总投资 107543 万元，其中土建投资 11013 万元				
7	建设工期		2016 年 11 月开工，2017 年 6 月建成，建设总工期 8 个月				
8	拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建		共拆迁房屋 224368m ² ，拆迁户数 1312 户，拆迁、安置工作由地方政府负责具体落实，不纳入本次水土保持设施验收范围				
二、项目组成							
序号	项目组成		用地面积（hm ² ）	单位	数量	备注	
1	主体工程	扩建工程	0.60	个	2	包括资阳 500kV 变电站扩建工程及思源 500kV 变电站扩建工程 2 部分	
2		塔基及其施工临时场地	17.19	km	163.752	包括建设的 335 基铁塔以及铁塔周边的施工临时占地	
3	施工辅助工程	人抬道路	1.02	km	9.00	道路宽度 1.0-2.0m	
4		牵张场及其他施工临时场地	4.00	处	179	包括牵张场 28 处、跨越场 151 处（跨越场施工过程中按需布设）	
三、土石方工程							
序号	项目组成		开挖	回填	外借	废弃	备注
1	主体工程	扩建工程	0.16	0.16			
2		塔基及其施工临时场地	4.38	4.38			
3	施工辅助工程	人抬道路	0.30	0.30			
4		牵张场及其他施工临时场地	0	0			
5	合 计		4.84	4.84			

1.1.3 项目投资

工程由国网四川省电力公司、国网重庆市电力公司投资建设，工程动态总投资 107543 万元，其中土建投资 11013 万元。

工程投资来源：自有资本金 20%（国网电力公司自筹），融资 80%；其中国网四川省电力公司出资 75167 万元，国网重庆市电力公司出资 32376 万元。

1.1.4 项目组成及布置

1.1.4.1 项目组成

川渝第三通道 500 千伏工程由主体工程、施工辅助工程等 2 部分组成，主体工程包括扩建工程、塔基，施工辅助工程包括人抬道路、牵张场及其他施工临时场地。

项目组成详见表 1-2。

川渝第三通道 500 千伏工程项目组成表

表 1-2

序号	项目组成		用地面积(hm ²)	组成内容
1	主体工程	扩建工程	0.60	包括资阳 500kV 变电站扩建工程及思源 500kV 变电站扩建工程 2 部分
2		塔基及其施工临时场地	17.19	包括建设的 335 基铁塔以及铁塔周边的施工临时占地
3	施工辅助工程	人抬道路	1.02	道路宽度 1.0-2.0m
4		牵张场及其他施工临时场地	4.00	包括牵张场 28 处、跨越场 151 处(跨越场施工过程中按需布设)

1.1.4.2 工程布置

(1) 扩建工程

扩建工程包括资阳 500kV 变电站扩建工程及思源 500kV 变电站扩建工程 2 部分，实际用地面积 0.60hm²（已由变电站征用）。

1) 资阳 500kV 变电站扩建工程

资阳 500kV 变电站位于四川省资阳市雁江区丰裕镇拱桥村，站区东南距丰裕镇直线距离约 4.5km，东北距迎接镇直线距离 3.6km，各类交通十分方便，变电站已投运多年。

本期扩建的 2 回 500kV 出线间隔是在资阳 500kV 变电站围墙内预留场地内进行扩建，无需新征地，用地面积 0.17hm²。



图 1-4 资阳 500kV 变电站扩建工程

2) 思源 500kV 变电站扩建工程

思源 500kV 变电站位于重庆市北碚区复兴镇东岳村，变电站已于 2010 年 6 月建成投运，交通方便。

本次在思源 500kV 变电站围墙内预留场地区扩建 2 组 150Mvar 高抗及出线间隔，建设 140m 站内道路，新建消防小间基础、事故油池及电缆沟等，不另新征地，用地面积 0.43hm²。



图 1-5 思源 500kV 变电站扩建工程

3) 扩建工程前期水土保持工作情况

川渝第三通道 500 千伏工程的前期工程为川渝第三通道 500kV 输变电工程（即原“川渝第三通道 500kV 输变电工程”），该项目包括资阳 500kV 变电站、北碚 500kV 变电站（现思源 500kV 变电站），陈家桥~长寿 500kV 双回 π 接北碚变输电线路和洪龙、洪尖线 500kV 双回 π 接资阳变输电线路等建设内容。

2008 年 2 月 2 日，水利部以《关于川渝第三通道 500kV 输变电工程水土保持方案的复函》（水保函[2008]56 号）对整个线路水保方案报告报批稿予以批复。2009 年 1 月，国家发改委对川渝第三通道 500kV 输变电工程进行了核准，核准内容中不再包括资阳~北碚 500kV 段输电线路。2018 年 3 月启动川渝第三通道 500kV 输变电工程的水土保持设施验收工作，2018 年 12 月在北京召开水土保持设施验收会，2019 年 1 月 30 日完成川渝第三通道 500kV 输变电工程自主验收报备工作。

综上分析，本工程建设的扩建工程所涉及的资阳变、思源变均已完成了各阶段水土保持手续，相应的水土保持法律程序完善。

（2）塔基及其施工临时场地

川渝第三通道 500 千伏工程线路为“资阳-铜梁 500kV 双回线路”，途径雁江区、安岳县、潼南区、铜梁区 4 个区县，起于资阳 500kV 变电站，止于铜梁 500kV 变电站外塔接点，线路全长 $2 \times 163.752\text{km}$ ，塔基数量 335 基（其中直线塔 242 基，耐张塔 93 基），曲折系数 1.06。每个塔基周边布置了 1 处塔基施工临时场地，共计 335 处。

塔基及其施工临时场地统计情况如表 1-3。

塔基及其施工临时场地统计情况表

表 1-3

行政区划	塔型		根开（m）	转角（°）	单塔占地（m²）	数量（基）	备注
雁江区	直线塔	5E1-SZC1	11.6		199	9	
		5E1-SZC2	13.82		267	19	
		5E1-SZC3	14.83		300	12	
		5E1-SZC4	14.8		299	13	
		5E1-SZCK	18.27		433	12	
	耐张塔	5E1-SZJC	13.27	0-20	249	2	
		5E3-SJC1	16.57	0-20	364	11	
		5E3-SJC2	16.57	20-40	364	6	
		5E3-SJC3	16.57	40-60	364	5	
		5E3-SDJC	16.57	0-60	364	0	
		SHJ261	14.63	0-60	293	1	
	小 计					90	
安岳县	直线塔	5E1-SZC1	11.6		199	16	
		5E1-SZC2	13.82		267	34	
		5E1-SZC3	14.83		300	21	
		5E1-SZC4	14.8		299	23	
		5E1-SZCK	18.27		433	21	
	耐张塔	5E1-SZJC	13.27	0-20	249	4	
		5E3-SJC1	16.57	0-20	364	19	
		5E3-SJC2	16.57	20-40	364	10	
		5E3-SJC3	16.57	40-60	364	8	
		5E3-SDJC	16.57	0-60	364	1	
		SHJ261	14.63	0-60	293	1	
	小 计					158	
潼南区	直线塔	5E1-SZC1	11.6		199	4	
		5E1-SZC2	13.82		267	10	
		5E1-SZC3	14.83		300	5	
		5E1-SZC4	14.8		299	6	
		5E1-SZCK	18.27		433	4	
	耐张塔	5E1-SZJC	13.27	0-20	249	2	
		5E3-SJC1	16.57	0-20	364	5	
		5E3-SJC2	16.57	20-40	364	2	
		5E3-SJC3	16.57	40-60	364	2	
		5E3-SDJC	16.57	0-60	364	0	
		SHJ261	14.63	0-60	293	0	
	小 计					40	
铜梁区	直线塔	5E1-SZC1	11.6		199	4	
		5E1-SZC2	13.82		267	11	
		5E1-SZC3	14.83		300	6	

行政区划	塔型		根开（m）	转角（° ）	单塔占地（m ² ）	数量（基）	备注
		5E1-SZC4	14. 8		299	7	
		5E1-SZCK	18. 27		433	5	
	耐张塔	5E1-SZJC	13. 27	0-20	249	2	
		5E3-SJC1	16. 57	0-20	364	5	
		5E3-SJC2	16. 57	20-40	364	3	
		5E3-SJC3	16. 57	40-60	364	2	
		5E3-SDJC	16. 57	0-60	364	1	
		SHJ261	14. 63	0-60	293	1	
	小 计					47	
合 计					335		

说明：每处塔基布设 1 处塔基施工临时场地，单个塔基施工临时场地用地平均面积 200m²。

（3）人抬道路

经水土保持监理、监测过程调查了解，川渝第三通道 500 千伏工程所在地地形地貌主要以低（浅）丘为主，塔位附近现有村道、机耕道及小道可以充分利用。验收期间，水土保持验收单位对现场恢复情况及施工痕迹进行勘察，并对比遥感影像，同时现场征询施工单位、地方居民等，川渝第三通道 500 千伏工程各塔基多临近已建村道、机耕道，大件汽车运输充分利用已建道路条件，少量位于浅丘山地的塔基主要通过新建人抬道路等采用人力运输，不进行大开挖处理，从水土保持角度分析，有利于水土保持，也体现了工程全过程生态文明建设的特点。

经现场勘察及查阅施工资料，工程新建约 9.00km 的人抬道路，道路宽度 1.0-2.0m。



图 1-6 人抬道路现场勘察情况

（4）牵张场及其他施工临时场地

1）牵张场

经现场勘察及查阅施工资料，全线共布设 28 处牵张场，单个牵张场面积 800-1500m²。



图 1-7 典型牵张场现场勘察情况

2）其他施工临时场地

①跨越场

工程跨越点共计 258 处，在实际施工过程中，结合单个跨越点的跨越时间长度，部分一般公路（闲置村道、乡土路等）、小型障碍物（小型水渠、灌渠等）未布设专门保护、保通的跨越场地。经施工统计，水保监理、验收等单位复核，全线共布设 151 处跨越场，主要采用门型构架或竹制构架置于跨越点两侧，经现场复核，跨越场基本不占地，单个跨越场平均面积 50-100m²。

②其他施工临时场地

其他施工临时场地主要包括材料堆放场、生活区等。

a、扩建工程

资阳 500kV 变电站、思源 500kV 变电站扩建规模较小，经核查，工程建设过程中未专门布置扩建的施工生产区，材料、设备就近堆放在变电站已建场地内及扩建场地范围内，充分利用变电站已建场地，无新增用地，施工单位在建设过程中通过合理地安排施工顺序，达到了节约用地、投资的目的。

施工过程中产生的临时土石堆场、表土堆放均采取各施工面分散堆存、防护，不再新增用地。

b、线路工程

各塔位施工区内的规划布置按照“先土建，后安装”的原则，施工场地优先布置塔基永久范围内，其次结合地形情况在塔基布设了临时场地，材料站、施工生活区租用地方民居、场地等。

施工过程中产生的临时土石堆场、表土堆放均采取各施工面分散堆存、防护，不再新增用地。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 土建施工标段

川渝第三通道 500 千伏工程全线共划分为 3 个施工标段：四川段 1 标、四川段 2 标、重庆段。

土建施工标段划分情况如表 1-4。

土建施工标段划分情况表

表 1-4

土建施工标段	行政区划	线路长度 (km)	塔基个数(基)	建设单位	设计单位	监理单位	施工单位
四川段 1 标	雁江区、安岳县	2×62.105	131	国网四川省电力公司	中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司	四川电力工程建设监理有限公司	四川电力送变电建设公司
四川段 2 标	安岳县	2×58.164	117				四川蜀能电力有限公司
重庆段	潼南区、铜梁区	2×43.483	87	国网重庆市电力公司		重庆渝电工程监理咨询有限公司	重庆市送变电工程有限公司

1.1.5.2 线路跨越情况

经施工、监理单位现场统计，川渝第三通道 500 千伏工程线路主要跨越情况如表 1-5。

线路主要跨越情况统计表

表 1-5

序号	跨越名称	次数（次）	备注
1	沱江	1	
2	跨河流	6	蒙溪河等
3	高速公路	6	遂洪高速、遂内高速等
4	铁路	2	
5	500kV 输变电线路	1	
6	220kV、110kV 输变电线路	9	
7	一般公路	102	
8	35kV 及以下输变电线路、小型障碍物	131	

1.1.5.3 施工组织

（1）扩建工程

1）施工条件

①交通条件

资阳 500kV 变电站、思源 500kV 变电站均已于先期工程中建成，变电站进站条件较好，扩建工程直接利用所在变电站建成的道路，交通条件较好。

②材料供应

工程所用砂、石料购买至当地具有开采许可证的采砂、采石场，并在合同中明确水土流失防治责任由砂、石料场开采商负责。

③施工用水、用电、通讯

资阳 500kV 变电站及思源 500kV 变电站内给排水系统较完善，扩建工程施工用水可利用所在变电站的建成设施；扩建工程所需电及通讯等均利用变电站已有设施供应；施工通讯采用对讲机或移动手机等。

2）施工布置

①施工生产生活区

资阳 500kV 变电站、思源 500kV 变电站扩建规模较小，经核查，工程建设过程中未专门布置扩建的施工生产区，材料、设备就近堆放在变电站已建场地内及扩建场地范围内，充分利用变电站已建场地，无新增用地，施工单位在建设过程中通过合理地安排施工顺序，达到了节约用地、投资的目的。

②临时堆场

施工过程中产生的临时土石堆场、表土堆放均采取各施工面分散堆存、防护，不再新增用地。

3) 施工工艺

主要由土建工程和安装工程组成。

① 土建工程

土建工程施工主要包括：表土剥离→场平→建构筑物基础开挖→建构筑物上部结构→道路面层及站区零星土建收尾。

扩建土石方工程主要包括电气设备基槽、消防池、电缆沟等开挖，考虑采用机械开挖和人工挖土修边相结合方式。主要建（构）筑物基础混凝土购买商品混凝土，由混凝土运输车运输，泵车至工作面。

设备基槽开挖深度约 1.5-4m 左右，施工需边坡支模防护。开挖时必须服从基坑支护要求，在确保基坑稳定安全的前提下，先用机械开挖到基础底标 30cm 左右，余土采用人工清挖，防止出现超挖现象。

② 安装工程

安装工作在建构筑物施工完成后进行，主要安装工程包括电气设备构架等。站区内的安装工作视土建部分进展情况机动进入，大件设备一般采用吊车施工安装，在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，还需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。

（2）线路工程

1) 施工条件

① 交通条件

各塔位周边现有道路、机耕道、耕作小道较为发达，在现有道路不能到达的位置新建人抬道路，可以满足施工、检修通行要求。

② 材料供应

线路单基塔施工中所使用的砂、石量不大，线路施工沿线有开采许可证的采砂、采石场，购买和运输较方便，水土保持防治责任由开采商承担。

③ 施工用水、用电、通讯

线路塔基几乎不涉及用水；施工用电主要是开挖、杆塔组立时设备用电，就近接居民用电即可，距离偏远的位置可采用移动式柴油发电机；施工通讯可采用

移动手机。

2) 施工布置

①施工场地

各塔位施工区内的规划布置按照“先土建，后安装”的原则，施工场地优先布置塔基永久范围内，其次结合地形情况在塔基布设了临时场地，材料站、施工生活区租用地方民居、场地等。

②临时堆场

施工过程中产生的临时土石堆场、表土堆放均采取各施工面分散堆存、防护，不再新增用地。

3) 施工工艺

线路工程施工主要有：施工准备、基础施工、组装铁塔、导地线安装及调整几个阶段。对水土保持影响较大的是施工准备及基础施工两个阶段。

①施工准备

施工准备阶段涉及水土保持的有准备建筑材料，设置生产场地、生活用房及人抬道路等。

②基础施工

工程建设过程中基础施工流程如下：

a、塔腿小平台开挖：设置挡土墙、排水沟时包括挡土墙基面、排水沟开挖；位于斜坡的塔基表面应回填成斜面，恢复自然排水，对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位，要求开挖排水沟，并接入原地形自然排水系统。

b、砌筑挡土墙。

c、开挖塔腿基础坑。凡能开挖成形的基坑，均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，尽可能减少开挖量。

d、开挖接地槽，对位于附近人口稀少的塔位，接地沟开挖可不形成封闭环形（允许开断一点），以避免沿垂直方向开挖接地沟从而形成冲沟危及塔位边坡的安全。

e、绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材。

f、基坑回填，余土处置。基坑回填时采取“先粗后细”方式，方便地表迹地恢复。降基面及基坑开挖的弃土置于塔位范围内并修筑挡土墙，以防止弃土滑

移破坏塔位下坡方向自然地貌，危及塔基安全。

g、塔基开挖形式：采用掏挖、斜柱、人工挖孔桩基础。

掏挖基础采用人工掏挖成型，与大开挖基础相比虽然混凝土指标稍高，但能有效的降低基坑土石方开挖量及小平台土石方开挖量，可减少施工弃土对表土的破坏，降低施工对环境的破坏，保护了塔基周围的自然地貌。

斜柱基础是输电线路普遍使用的一种基础型式，这种基础的主柱坡度与铁塔主材坡度基本一致，因此基础所受的水平力与上拔或下压力产生的弯矩互相抵消，地基应力分布较均匀，受力合理，技术经济指标好。

该基础是在塔位地形复杂、场地狭窄、高差较大，基础外露较高、基础外负荷较大，主要采用的基础型式。该基础同原状土基础一样采用人工开挖或机械开挖，但因埋深较大，在开挖时必须护壁。人工挖孔桩能有效的降低基坑开挖量及小平台开挖量，减少施工弃土对表土的破坏，降低施工对环境的破坏，保护了塔基周围的自然地貌。

③组塔

当塔基础混凝土强度达到设计值的 70%以上后，便可在塔位上组装铁塔组件成塔。本阶段在塔基区仅存在从加工厂运来的铁塔组件的堆放、组装，在搬运过程对地面略有扰动，造成的水土流失轻微。

④放紧线和附件安装

架线施工的主要流程：施工准备（包括通道清理）→放线→紧线→附件及金具安装。

架线主要采取张力放线的方式，首先将利用飞艇将导线穿过铁塔挂线处，然后用牵张机进行张力牵放方法牵张。

牵张场使用时间多在 10-15 天，习惯上场地选择都注意场地平整工作量小、费用低的地方，相应对水土流失的影响也较小。本工程铁塔采用架线高跨，可减少树木的砍伐。

⑤跨越障碍及其施工方法

a、线路跨越高速公路需采取措施，跨越点采用门型构架或竹制构架置于跨越点两侧，架线后拆除脚手架。

b、线路跨越 10kV 及以上线路时，根据与当地电力部门或交通部门协议情况，

部分线路需设立脚手架进行跨越,跨越点采用门型构架或竹制构架置于跨越点两侧,架线后拆除脚手架;其余部分线路短暂停电,无需设立脚手架跨越。

c、跨越一般车流量较小的公路时,道路两边暂停通车,迅速架线后再放行。

d、跨越大河时,可利用船只架线,选择晴好天气用特定的船只将牵引绳从河的一岸牵引至河的对岸,然后再回到原地将用连接器连接好的导线、地线牵引至河的对岸,对导线进行牵张架线。也可以利用飞艇放线,采用飞艇架线方式时,由飞艇从河面上空牵放一根绝 的一级引绳子,由一级引绳带张力牵通二级引绳,二级引绳再牵三级引绳,依次类推,直到牵引钢丝绳的牵通,进行架线。

e、飞艇架线适用于所有障碍物跨越施工,尤其适用于大跨越及林区跨越,有利于降低跨越施工难度,减少地表和植被扰动。

f、当线路跨越 10kV 以下等级输电线时,被跨线暂时停用,把被跨线放下,待新线跨过后同时拉展。

g、对于跨越集中林区、果园及其它重要跨越地段采用遥控飞艇等方法。飞艇架线是利用飞艇从线路上空飞过,张力牵放(或展放)一根轻质柔性绳索,飞艇展放一级引绳后,逐步顺序牵引较高破断力的引绳,直到牵通导引绳。

h、对于人可通行的稀疏林区,跨越时可少量砍伐,人工牵线。

1.1.5.4 施工工期

(1) 批复工期

批复的计划工期为 2016 年 7 月,2017 年 5 月建成,总工期 11 个月。

(2) 实际工期

川渝第三通道 500 千伏工程实际于 2016 年 11 月开工,2017 年 6 月建成,建设总工期 8 个月。

1.1.6 土石方情况

(1) 水土保持方案批复的土石方情况

依据批复的《川渝第三通道 500 千伏工程水土保持方案报告书》,工程建设期间土石方开挖量 9.68 万 m^3 ,土石方回填量 9.43 万 m^3 ,余方 0.25 万 m^3 一部分由其他项目综合利用,一部分堆存在资阳 500kV 变电站外空地。

批复方案报告书土石方工程一览详见表 1-6。

批复方案报告书土石方工程一览表 单位：万 m³

表 1-6

项目组成	土方开挖	土方回填	外借	废弃	备注
扩建工程	0.26	0.01		0.25	站外弃土点
线路工程	9.42	9.42			
人抬道路	0	0			
牵张场及其他施工临时场地	0	0			
合 计	9.68	9.43		0.25	站外弃土点

说明：均为自然方。

（2）水土保持监测的土石方情况

经施工、监理单位现场统计，工程土石方情况如下：

（1）扩建工程

资阳 500kV 变电站土石方开挖 0.03 万 m³，为满足后期覆土要求，本着节约用地、资源整合的目的，先期收集预留地块表层土 0.01 万 m³，合计 0.04 万 m³；由于预留地块原始高程较周边场地要低，施工结束后，可将开挖的土石方平铺在扩建地块内，上部回铺表层土后进行绿化，回铺后地块高程未超过变电站周边区域，所有表层土、土石均能得以有效利用，不存在废弃土石方。

思源 500kV 变电站土石方开挖 0.12 万 m³，结合后期土地恢复情况，先期未开展表土剥离活动，由于预留地块原始高程较周边场地略低，施工结束后，将开挖土石一部分用于道路的填筑（压实方），一部分回铺在变电站扩建地块内，扩建地块回铺后的地块高程未超过变电站周边区域，所有开挖土石均能得到利用，不存在废弃土石方。

经实际勘察、分析资料，施工过程中采取先进的施工工艺，开挖土石方工程量较方案估算值有所下降，且原预留地块充分考虑后续土石问题，预留地块与现状地块留有高差，同时施工结束后通过适当压实、优化，使开挖土石方得到充分利用，实现了扩建工程土石平衡，对原水土保持方案批复设计的弃土场方案具有优化作用。

（2）线路工程

工程塔基的施工目前主要采用高低腿工艺，可以避免大开挖产生的大量土石方，经现场测量塔脚直径、深度，同时结合施工单位介绍、监理资料。线路工程

土石方主要集中在 5 个方面：表土层收集、塔脚混凝土浇筑开挖、接地槽开挖回填、防护措施开挖回填、场地适当平整等。

经统计，线路工程表土剥离 1.67 万 m^3 ，一般土石开挖 2.71 万 m^3 ；施工结束后，将开挖土石在塔脚周边拍实一部分，剩余部分结合塔基微地形情况，或平铺、或造型拍实在塔基内部，自行消纳（平均厚度约 25cm）；土石回填后，将表土均匀回覆在塔基内（平均厚度 15cm），而后采取植物措施。

（3）人抬道路

对于人抬道路的土石开挖、回填数量主要通过监测数据及现场勘察情况测算。从现场勘察及咨询情况，人抬道路土石开挖较小，约 0.30 万 m^3 ，工程土石开挖量小，实际施工中开挖土石主要用于两个方面：一是对人抬道路进行局部填筑，二是运至周边耕地内作为耕种土使用，不存在弃方。

（4）牵张场及其他施工临时场地

牵张场一般选择地势平缓的位置，主要是设备的摆放和人为活动，土石方工程量整体微小，可忽略不计；跨越场与牵张场一样，地势平缓无大地表扰动行为，土石方工程忽略不计。

综上所述，经实际勘察、分析资料，川渝第三通道 500 千伏工程土石方开挖量 4.84 万 m^3 （其中表土 1.68 万 m^3 ），土石方回填量 4.84 万 m^3 （表土利用 1.68 万 m^3 ），工程无借方、无弃方。

监测的土石方工程一览详见表 1-7。

监测的土石方工程一览表 单位：万 m^3

表 1-7

项目组成	土方开挖	土方回填	外借	废弃	备注
扩建工程	0.16	0.16			
线路工程	4.38	4.38			
人抬道路	0.30	0.30			
牵张场及其他施工临时场地	0	0			
合 计	4.84	4.84			

说明：均为自然方。

（5）土石方变化原因分析

土石方工程变化情况详见表 1-8。

土石方工程对比情况一览表 单位：万 m³

表 1-8

项目组成	土方开挖			土方回填			外借	废弃			备注
	批复	监测	监测-批复	批复	监测	监测-批复		批复	监测	监测-批复	
扩建工程	0.26	0.16	-0.10	0.01	0.16	0.15		0.25	0	-0.25	
线路工程	9.42	4.38	-5.04	9.42	4.38	-5.04					
人抬道路	0	0.30	0.30	0	0.30	0.30					
牵张场及其他施工临时场地	0	0	0	0	0	0					
合 计	9.68	4.84	-4.84	9.43	4.84	-4.59		0.25	0	-0.25	

与批复的水土保持方案报告书相比，土石方挖填总量减少 9.43 万 m³（减幅 49.35%），主要为线路工程部分减少，线路工程部分（含便道、牵张场等）土石方挖填总量减少 9.48 万 m³（减幅 50.32%），故重点对线路工程部分土石方变化原因进行分析。

批复方案报告书中，线路工程部分(含便道、牵张场等)总用地面积 30.56hm²，土石方挖填总量 18.84 万 m³，共计 381 基塔，单基塔计算土石方参数开挖 494.49m³/基、0.62m³/m²。实际建设过程中，线路工程部分（含便道、牵张场等）总用地面积 22.21hm²，土石方挖填总量 9.36 万 m³，共计 335 基塔，单基塔计算土石方参数开挖 279.40m³/基、0.42m³/m²。

从塔基基础深度（1.2~14.0m）、塔脚混凝土直径（0.6~2.2m）、掏挖工艺情况初步计算，按平均直径（1.4m）、平均深度（7.6m）进行计算，单个塔基平均土石方开挖量约 46.77m³，单个塔基平均挖填总量约 93.54m³。从计算参数来看并结合施工实际情况，塔基实际采用了高低腿工艺减少土石方挖填数量，施工便道、牵张场等区域扰动情况较小，验收单位认为水保监测统计的土石方工程符合工程建设实际情况，综合判断土石方变化的主要原因是由于可研阶段及批复方案报告估算过大导致。

1.1.7 征占地情况

根据工程占地统计资料,川渝第三通道 500 千伏工程共布设塔基 335 基(其中四川段 248 基、重庆段 87 基),工程征占地总面积 22.81hm²。

从用地性质来看,永久占地 11.09hm²、临时用地 11.72hm²;从行政区划来看,雁江区用地面积 6.15hm²、安岳县用地面积 10.51hm²、潼南区用地面积 2.62hm²、铜梁区用地面积 3.10hm²、北碚区用地面积 0.43hm²;从用地类型来看,耕地面积 6.41hm²、林地面积 2.70hm²、园地面积 1.03hm²、草地面积 12.07hm²、公共管理及公共服务用地面积 0.60hm²;从项目组成来看,扩建工程面积 0.60hm²、塔基及其施工临时场地面积 17.19hm²、人抬道路面积 1.02hm²、牵张场及其他施工临时场地面积 4.00hm²。

川渝第三通道 500 千伏工程征占地情况如表 1-9。

工程征占地情况统计表 单位：hm²

表 1-9

行政区划	项目组成	小 计	永久占地							临时用地			
			小计	耕地	林地	园地	草地	公共管理 与公共服务用地	小计	耕地	林地	草地	
雁江区	扩建工程	0.17	0.17					0.17	0.00				
	塔基及其施工 临时场地	4.63	2.83	0.98	0.78	0.36	0.71		1.80	0.52			1.28
	人抬道路	0.27	0.00						0.27		0.10		0.17
	牵张场及其他 施工临时场地	1.08	0.00						1.08	0.30			0.78
	小 计	6.15	3.00	0.98	0.78	0.36	0.71	0.17	3.15	0.82	0.10		2.23
安岳县	塔基及其施工 临时场地	8.13	4.97	1.51	0.89	0.45	2.12		3.16	0.80			2.36
	人抬道路	0.49	0.00						0.49		0.30		0.19
	牵张场及其他 施工临时场地	1.89	0.00						1.89	0.52			1.37
	小 计	10.51	4.97	1.51	0.89	0.45	2.12	0.00	5.54	1.32	0.30		3.92
潼南区	塔基及其施工 临时场地	2.03	1.23	0.52	0.27	0.10	0.34		0.80	0.18			0.62
	人抬道路	0.12	0.00						0.12		0.03		0.09
	牵张场及其他 施工临时场地	0.47	0.00						0.47	0.12			0.35

行政区划	项目组成	小 计	永久占地						临时用地			
			小计	耕地	林地	园地	草地	公共管理 与公共服 务用地	小计	耕地	林地	草地
铜梁区	小 计	2.62	1.23	0.52	0.27	0.10	0.34	0.00	1.39	0.30	0.03	1.06
	塔基及其施工 临时场地	2.40	1.46	0.56	0.30	0.12	0.48		0.94	0.22		0.72
	人抬道路	0.14	0.00						0.14		0.03	0.11
	牵张场及其他 施工临时场地	0.56	0.00						0.56	0.18		0.38
	小 计	3.10	1.46	0.56	0.30	0.12	0.48	0.00	1.64	0.40	0.03	1.21
北碚区	扩建工程	0.43	0.43					0.43	0.00			
合 计		22.81	11.09	3.57	2.24	1.03	3.65	0.60	11.72	2.84	0.46	8.42

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

经统计，川渝第三通道 500 千伏工程共拆迁房屋 224368m²，拆迁户数 1312 户。

建设单位已与地方政府协商，拆迁、安置费用由建设单位一次性补偿，后续由地方政府具体负责落实拆迁、安置问题，移民安置和专项设施改（迁）建工作属地方政府负责。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

项目区位于盆中丘陵区，沿线地貌均为丘陵地貌，海拔在 220-500m，地面自然坡度 5-25°。

（1）扩建工程地形地貌

1）资阳 500kV 变电站

资阳 500kV 变电站在区域上属丘陵地貌，变电站地势起伏不大，属构造剥蚀地形，原始微地貌为丘陵鞍部斜坡地段。本次扩建在围墙区内预留场地进行，场地标高 420m。

2）思源 500kV 变电站

思源 500kV 变电站周围微地貌为宽缓阶梯状谷地与低矮缓丘相间地形。本次扩建在围墙区内预留场地进行，场地标高 302.22-302.29m。

（2）线路工程地形地貌

线路工程途经区域均位于盆中丘陵区，整体地貌形态呈条状、圆状，剥蚀丘陵与侵蚀洼地相间分布，坳沟相连，线路附近海拔高程在 220-500m，整体地势西高东低，地貌单元主要为丘陵及河流阶地。

1.2.1.2 地质地震

（1）地质构造

1）变电站地质条件

资阳 500kV 变电站位于新华夏系四川沉降盆地西部,属威远旋扭状构造影响带,地层呈单斜构造,为向北凸的弧形,岩层倾角平缓。场地及附近无断裂分布,区域稳定性好。

思源 500kV 变电站站址区沉积岩广泛发育,其间以侏罗系红层分布广泛。站址岩土分布以上覆为第四系全新统残坡积及冲洪积粘性土层,厚度较薄,下伏侏罗系沙溪庙上组砂岩(粉砂岩)、泥岩。

2) 线路工程地质条件

工程区位于新华夏系第三沉降带,四川沉降褶皱带之川中褶皱带内。地质构造较为简单,地层产状平缓,断裂不发育,主要存在一系列的近南北向和呈弧形的褶皱,两翼对称,且多呈鼻状、穹隆状、矩轴背斜和箕状向斜。总体上说,路径所处区域内构造带活动较少,距离路径最近的断裂为华蓥山断裂带的支断裂,距离约为 12km,区域地质稳定。

(2) 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),线路沿线地震基本烈度 VI 度,地震动反应谱特征周期为 0.35s,地震动峰值加速度为 0.05g。

(3) 不良地质情况

变电站、线路工程选址及塔位均避开了崩塌、危岩、滑坡、不稳定斜坡及冲沟,不存在不良地质情况。

1.2.1.3 气象水文

(1) 气象

本工程位于四川省资阳市雁江区、安岳县,重庆市潼南区、铜梁区、北碚区境内。区域气候总体属于亚热带湿润季风气候区,其特点为:春旱夏热,秋多绵雨日照少,冬无严寒时间长且多雾、霜雪少,四季分明,雨量充沛、气候温和。

工程多年平均气温分别为雁江区 17.3℃、安岳县 17.6℃、潼南区 17.9℃、铜梁区 18.1℃、北碚区 18.3℃;多年平均年降水量分别为雁江区 960.6mm、安岳县 1025.8mm、潼南区 982.66mm、铜梁区 1070.6mm、北碚区 1111.5mm,各区雨季时段为 5-10 月;多年平均风速及主导风向分别为雁江区 1.3m/s (ES)、安岳县 1.4m/s (N、NE)、潼南区 1.0m/s (N、NE)、铜梁区 0.9m/s (N)、北碚区 1.4m/s (N)。

项目区气象特征值详见 1-10（数据来源于各区县气象站，1984-2014 年累计 30 年资料）。

项目区气象特征值

表 1-10

项 目		雁江区	安岳县	潼南区	铜梁区	北碚区
气温（℃）	多年平均气温	17.3	17.6	17.9	18.1	18.3
	极端最高气温	39.2	40.2	43	44.1	42.1
	极端最低气温	-4	-3.7	-3.8	-2.5	-3.1
	≥10℃积温	5940	5350	5433	5530	5960
降雨量（mm）	多年平均降水量	960.6	1025.8	982.66	1070.6	1111.5
	5 年一遇 10min 降雨量	20.3	19.8	21.4	22.1	22.1
	5 年一遇 1h 降雨量	59.7	59.0	55.7	55.5	54.6
	5 年一遇 6h 降雨量	101.5	99.8	104.8	112.2	91.7
	5 年一遇 24h 降雨量	140.1	134.9	122.9	125.4	126.4
	10 年一遇 10min 降雨量	23.1	22.6	25.0	25.4	25.7
	10 年一遇 1h 降雨量	71.7	72.0	68.0	67.1	66.8
	10 年一遇 6h 降雨量	125.0	124.5	130.8	141.1	112.0
	10 年一遇 24h 降雨量	176.8	171.3	160.3	157.7	157.7
	20 年一遇 10min 降雨量	25.9	27.1	28.4	29.2	29.2
	20 年一遇 1h 降雨量	83.7	84.6	79.9	67.1	78.5
	20 年一遇 6h 降雨量	148.1	149.3	156.8	141.1	131.6
	20 年一遇 24h 降雨量	213.2	207.1	193.7	157.7	189.1
湿度（%）	多平均相对湿度	80	82	83	82	79
风速	多年平均风速（m/s）	1.3	1.4	1	0.9	1.4
	平均大风日数（d）	87	85	82	81.9	2.8
	全年主导风向	ES	N、NE	N、NE	N	N
其它	平均日照时数（h）	1253	1285.7	1228	1090	1169
	无霜期（d）	297	214	335	325	310
	多年均蒸发量（mm）	1139.2	1168.3	975.33	1123.6	1181.1
	最大冻土深度（cm）	无				

（2）水文

工程涉及主要河流有沱江、蒙溪河、大清流河、龙台河、石羊江、塘坝河和平摊河等，属于长江流域沱江及嘉陵江水系。

1）沱江

沱江为长江左岸一级支流，位于四川盆地中部，发源于盆地西北边 九顶山南麓，是自九顶山的东、中、西三处流出的溪流，逐渐形成湔江、石亭江、绵远河于广汉易家河坝汇合成北河，在金堂县赵镇接纳岷江分流青白江与毗河后始称沱江，沱江流域为“非封闭型”流域。干流向南流经简阳、资阳、资中、内江、富顺于泸州注入长江。河流全长 629km，流域面积 2.79 万 km²，落差 2354m，平均比降 3.7‰。

2）蒙溪河

蒙溪河为沱江左岸较大支流，蒙溪河发源于乐至县孔雀乡高龙庙，上源称高桥河，南流过白塔寺、玉峰山，左纳正方沟；西南至土城子，右纳石湍河；以下即称濛溪河。南流为乐至、资阳二县界河。又至抱鸡窝，右纳通旅河，于元摊子进入安岳县境内。于两河口左纳大濛溪河；曲折西南至华严镇，右纳枕头寺河；又曲折西南流，为资阳、资中界河。至三江口，右纳丹山河；又曲折南入资中县境，至杨泗乡。又南至魏家坝，左纳小濛溪河。又曲折南过天池山，左纳太平河；再绕一河曲，南至苏家湾镇蒙溪口，汇入沱江。河长 117km；三江口处河宽 38m，以下增为 60~70m。平均比降 1.1‰。流域面积 1445km²，河口流量 12.1m³/s，总落差 130m。

3) 大清流河

大清流河源于资阳市安岳县新民乡唐石坝，于天林乡窝子入内江市东兴区，小清流河源于重庆市大足县中敖镇陈家寨，过安岳县李家、元坝等乡镇入内江，大、小清流河在石子乡松林坝汇合后和清流河，至大河口入沱江。全长 121.74km，流域面积 1538.3km²，多年平均流量为 19.64m³/s。河流水量充沛，下游海拔落差小，水运发达，通航里程 84km，从上游吴家镇直达下游与沱江交汇处。

4) 龙台河

琼江右岸支流，涪江二级支流，古称放生溪、永宁河等。该河为不通航河流，发源于安岳县协和乡凌家沟。西转北流过协和乡、乾龙乡、坪河，东北至偏岩，左纳永清河；又过龙台镇，右纳石羊河；东北过白水，转北入重庆市潼南境，于两河村汇入琼江。河长 47km，流域面积 693km²，河口流量 6.91m³/s，总落差 108m。

5) 石羊河

龙台河右岸支流，琼江二级支流，涪江三级支流。该河为不通航河流。发源于重庆市大足县高坪乡北山岗，西流转北入四川省安岳县境内，北偏西过锣鼓庙、石羊镇、瑞云、林凤镇，左纳高升河，转北过石墙堰，汇入龙台河。河长 36km，流域面积 304km²，河口流量 3.07m³/s，总落差 142m。

6) 塘坝河

琼江右岸支流，涪江二级支流。发源于重庆市大足县高坪乡山丘。北偏东流过天宝乡，转北为大足县与四川省安岳县之界河，又北入重庆市潼南境内，过明镜、新胜镇，又东北过塘坝镇，于智林寺滩，汇入琼江。河长 48km，流域面

积 157km^2 ，河口流量 $1.68\text{m}^3/\text{s}$ ，总落差 193m 。

7) 平滩河

琼江右岸支流，涪江二级支流。发源于重庆市大足县宝顶镇北山。东流过高板桥，右纳回龙沟；转北入铜梁境。过平湖至平滩镇，左纳南河沟；又北入潼南境，北过万寿桥，左纳马道子沟；又北至青云，右纳青云沟，曲折北上，左纳复兴河；旋即流入琼江。河长 49km ，流域面积 558km^2 ，河口流量 $6.2\text{m}^3/\text{s}$ ，总落差 98m 。

8) 黑水滩河

黑水滩河又名黑水河，古名亭溪，因上游多煤井，水色常黑，沿河多滩故名。源出华蓉山宝顶峰西南坡华秦乡华蓉村，源头海拔 1042m ，干流经华秦、皮家山、偏岩、明通、石坝、三圣、龙王、滩口、复兴、两口各乡地境，在水土镇东南狮子口汇入嘉陵江，河口海拔 177m ，落差 865m ，河流全长 65.05km ，流域面积 358km^2 ，多年平均流量 $5.68\text{m}^3/\text{s}$ 。

9) 球溪河

球溪河为沱江右岸支流，发源于井研县周坡镇玉皇顶，上源通江河经钟祥镇、谢家场，至宝石乡狮子沟右纳龙水河后始称球溪河，经北斗镇后入资中县境，过发轮，至配龙镇左纳大佛寺河（龙洞河），过翠流、球溪、等乡镇至资中县顺和场大河口入沱江，全长 147km ，流域面积 2482km^2 ，河口流量 $29\text{m}^3/\text{s}$ 。

1.2.1.4 土壤植被

(1) 土壤

线路沿线土壤类型以紫色土、水稻土为主。

紫色土为幼年岩成土，肥力水平一般，土壤发育较浅，碎屑含量高，土壤结构和胶体质量差，持水量小，保水力弱，pH 呈中性至微碱性，有机质含量少，氮素储量低，抗冲刷和抗蚀能力均弱，土壤抗蚀性弱，较易发生水土流失。

水稻土是指发育于各种自然土壤之上、经过人为水耕熟化、淹水种稻而形成的耕作土壤。主要分布在坪状低山和丘陵地区冲沟、槽谷、坡 和鞍部地区。土壤抗蚀性较强，水土流失较弱。

(2) 植被

项目区隶属于华中、西南常绿阔叶林区域，植被类型主要为亚热带常绿阔叶

林、常绿针叶林及竹林。项目区沿线自然植被大多数被破坏，代之以人工栽培植被，植被结构简单，主要有马尾松林、柏木林、杉木林，以及次生灌丛和草丛。

工程沿线林木资源相对发育，主要树种为柏树和竹林，辅以少量其他杂树，同时线路沿线分布有大量经济植物，以柑橘树、柠檬、桃树和竹子等为主。林木主要分布在丘包坡面及底部，分布较散。项目区灌木有紫穗槐、马桑、黄荆和毛竹，草种主要有结缕草、白三叶、狗牙根、黑麦草、黄茅、白茅、香茅。沿线林草覆盖率 45~60%。

1.2.2 水土流失及防治情况

项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，线路沿线水土流失强度以轻度，区域土壤侵蚀类型属西南土石山区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持区划（试行）〉的通知》（办水保〔2012〕512号）：雁江区、安岳县、潼南区、铜梁区属“西南紫色土区—川渝山地丘陵区—四川盆地南部中低丘土壤保持区”，北碚区属“西南紫色土区—川渝山地丘陵区—川渝平行峡谷山地保土人居环境维护区”。

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号），项目所在的四川省资阳市雁江区、安岳县属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，不属于四川省水土流失重点防治区；重庆市潼南区、铜梁区、北碚区不属于国家级水土流失重点防治区，铜梁区、北碚区属重庆市水土流失重点预防区，潼南区属重庆市水土流失重点治理区。

工程选址、选线均避开了崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区，不存在不良地质情况。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

工程主体设计单位为西南电力设计院有限公司。2016 年 3 月，主体设计单位编制完成的《川渝第三通道 500 千伏工程可行性研究报告》，2016 年 5 月电力规划设计总院以“电规规划〔2016〕100 号”评审了可行性研究成果。

2016 年 9 月 14 日，国家发展和改革委员会以《国家发展改革委关于川渝第三通道 500 千伏工程项目核准的批复》（发改能源〔2016〕2063 号）正式核准了本工程。

2016 年 7 月，主体设计单位陆续完成了《川渝第三通道 500 千伏工程资阳~铜梁站外塔接点 500kV 线路工程初步设计总说明书及附图》、《川渝第三通道 500 千伏工程资阳~铜梁站外塔接点 500kV 线路工程初步设计路径报告》等初步设计成果。

2017 年 2 月，国家电网公司以《关于川渝第三通道 500kV 工程初步设计的批复》（国家电网基建〔2017〕91 号）对工程初步设计成果进行了批复。

2.2 水土保持方案

2016 年 3 月，建设单位委托四川省电力设计院负责了川渝第三通道 500 千伏工程水土保持方案报告书的编制工作。

2016 年 5 月 31 日~6 月 1 日，水利部水土保持监测中心在四川省资阳市组织召开了川渝第三通道 500 千伏工程水土保持方案技术评审会，并出具了相关的技术审查意见；2016 年 6 月，编制单位根据审查意见修改完善，形成了最终的报批稿。

2016 年 6 月 20 日，水利部以《水利部关于川渝第三通道 500 千伏工程水土保持方案的批复》（水保函〔2016〕233 号）对其报批稿进行了批复。

2.3 水土保持方案变更

（1）线路路径变化

通过比对批复的水土保持方案报告书、初步设计资料、施工图设计资料及已建成线路工程 google 遥感影像等资料,整体线路沿批复的水土保持方案报告书进行走向,局部线位结合塔基布局情况略有偏移(均未超出原规划线路横向位置 100 米,且偏移线路段比例低于 10%)。

根据《水利部办公厅关于印发<水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)>的通知》(办水保〔2016〕65 号)“第三条 第(四)款 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 20% 以上的”规定,线路路径变化不属于重点变更。

(2) 塔基数量变化

批复的水土保持方案报告书规划塔基数量 381 基,线路长度 $2 \times 164\text{km}$, 平均档距 430m; 实际实施塔基数量 335 基,线路长度 $2 \times 163.752\text{km}$, 平均档距 489m。

根据现场勘察及资料分析,实际工程沿线施工条件较好,主要以平地、浅丘为主,跨越高差较大的丘陵、山地情况不多。根据后续设计、施工优化,在保障安全、路径不变的情况下,结合地形地貌条件,可适当加大了塔基间的档距距离,同时减少了塔基数量,节约了成本,相应的水土保持工作也得以优化。结合“办水保〔2016〕65 号”,不属于重大变更。

(3) 弃土场变化

经实际勘察、分析资料,扩建工程在施工过程中采取先进的施工工艺,开挖土石方工程量较方案估算值有所下降,且变电站原预留地块充分考虑后续土石问题,预留地块与周边地块保留有高差,同时通过适当压实、优化,使开挖土石方得到充分利用,实现了土石平衡,原方案设计的弃土场不复存在。结合“办水保〔2016〕65 号”,不存在重大变更。

(4) 人抬道路变化

可研阶段估算的人抬道路用地面积 24.20km ,施工过程中结合沿线地形地貌、交通条件等,实际新建约 9.00km 的人抬道路,道路宽度 $1.0\sim 2.0\text{m}$ 。结合“办水保〔2016〕65 号”,不存在重大变更。

(5) 土石方工程量变化

批复的方案报告书开挖土石方 9.68万 m^3 (含表土 1.75万 m^3)、回填土石方 9.43万 m^3 (覆表 1.75万 m^3)、弃方 0.25万 m^3 一方面用于综合利用,一方面堆放

在资阳 500kV 变电站外空地。

经施工、监理单位现场统计，川渝第三通道 500 千伏工程土石方开挖量 4.84 万 m^3 （其中表土 1.68 万 m^3 ），土石方回填量 4.84 万 m^3 （表土利用 1.68 万 m^3 ），工程无借方、无弃方。结合“办水保〔2016〕65 号”，不存在重大变更。

综上，工程重大变更情况分析详见表 2-1。

工程重大变更情况分析表

表 2-1

序号	水土保持方案变更管理规定 (试行)相关规定	水土保持方案情况	本工程实际情况	评价结果
一	水土保持方案经批准后，生产建设项目地点、规模发生重大变化，有下列情形之一，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报水利部审批			无重大变更
1	涉及国家级和省级水土流失重点防治区或者重点治理区的	嘉陵江及脱疆中下游国家级水土流失重点治理区	嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区	无重大变更
2	水土流失防治责任范围增加 30%以上的	批复防治责任范围 31.27 hm^2	实际防治责任范围 22.81 hm^2	减少 8.46 hm^2 ，变幅 27.05%，无重大变更
3	开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	批复土石方挖填总量 19.11 万 m^3	实际土石方挖填总量 9.68 万 m^3	减少 9.43 万 m^3 ，变幅 49.35%，无重大变更
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 20%以上的	局部线位结合塔基布局情况略有偏移（均未超出原规划线路横向位置 100 米，且偏移线路段比例低于 10%）。		无重大变更
5	施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上的	24.20km	9.00km	减少 15.20km，变幅 62.81%，无重大变更
6	桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上的	工程建设不涉及桥梁、隧道	工程建设不涉及桥梁、隧道	不涉及
二	水土保持方案实施过程中，水土保持措施发生下列重大变更之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报水利部审批			无重大变更
1	表土剥离量减少 30%以上的	批复表土剥离数量 1.75 万 m^3	实际表土剥离剥离数量 1.68 万 m^3	减少 0.07 万 m^3 ，变幅 4.0%，无重大变更
2	植物措施总面积减少 30%以上的	批复的植物措施面积 19.90 hm^2	实际的植物措施面积 14.74 hm^2	减少 5.16 hm^2 ，变幅 25.93%，无重大变更
3	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	结合现场调查情况及资料查阅情况，由于取消了弃土场区，该区所有防治措施均取消，其余各区实施的水土保持措施		实际的措施体系与批复的措施体系一致，无重大变更

序号	水土保持方案变更管理规定 (试行) 相关规定	水土保持方案情 况	本工程实际情况	评价结果
		总体布局与批复的水土保持措施总体布局基本无变化。 塔基及其施工临时场地区取消了泥浆沉淀池措施，主要原因是线路塔位实际未采用钻孔灌注桩基础工艺，无需再开展泥浆沉淀池措施布设，有利于水土保持。		
三	在水土保持方案确定的废弃砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等专门存放地(以下简称“弃渣场”)外新设弃渣场的，或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20.% 以上的，生产建设单位应当在弃渣前编制水土保持方案(弃渣场补充)报告书，报水利部审批。 其中，新设弃渣场占地面积不足 1 公顷且最大堆渣高度不高于 10 米的，生产建设单位可先征得所在地县级人民政府水行政主管部门同意，并纳入验收管理。渣场上述变化涉及稳定安全问题的，生产建设单位应组织开展相应的技术论证工作，按规定程序审查审批	批复方案报告不设置弃渣场	实际工程建设未布设弃渣场	无重大变更

综上所述，川渝第三通道 500 千伏工程水土保持工作落实情况与批复方案相比，不存在水土保持重大变更情况，水土保持的一般性变更，一并在后续章节进行阐述。

2.4 水土保持后续设计

(1) 初步设计

西南电力设计院有限公司编制完成了《川渝第三通道 500 千伏工程资阳~铜梁站外塔接点 500kV 线路工程初步设计总说明书及附图》、《川渝第三通道 500 千伏工程资阳~铜梁站外塔接点 500kV 线路工程初步设计路径报告》等初步设计成果；初步设计报告中，对排水沟、浆砌石护坡墙等具有良好水土保持效果的排

水工程进行了后续设计，对植被恢复、植草绿化等具有良好生态效果的植物措施进行了具体布置。

（2）施工图设计

初步设计后，西南电力设计院继续补充完善了川渝第三通道 500 千伏工程的施工图设计，并将具有水土保持功能的排水、护坡墙等纳入施工图设计中。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

依据“水保函〔2016〕233 号”，项目建设期水土流失防治责任范围为 31.27 公顷。通过水土保持监理、监测，并查阅工程占地统计资料，川渝第三通道 500 千伏工程实际用地面积为 22.81hm²。

批复和实际的水土流失防治责任范围对比如表 3-1。

批复和实际的水土流失防治责任范围对比表 单位：hm²

表 3-1

防治分区	批复	实际	增减	备注
扩建工程区	0.62	0.60	-0.02	
弃土场区	0.09	0	-0.09	
塔基及其施工临时场地区	23.07	17.19	-5.88	
人抬道路区	2.42	1.02	-1.40	
牵张场及其他施工临时场地区	5.07	4.00	-1.07	
合 计	31.27	22.81	-8.46	

各防治分区水土流失防治责任范围面积变化原因如下：

（1）扩建工程区

与批复的水土保持方案报告书相比，实际发生的面积略有减少，变幅 3.22%。

（2）弃土场区

实际施工过程中通过合理利用、调配、压实土石方，做到场内变电站扩建工程场内土石方自平衡，实际无弃方，方案阶段规划的弃土场也相应取消，优化了水土保持工作。

（3）塔基及其施工临时场地区

实际建设塔基基数 335 基，较方案规划时 381 基减少了 46 基，数量减少 12.07%；其次对塔基施工临时场地而言，可研阶段及批复方案均估算了较大的范围，实际每个塔基施工临时场地范围要低于可研阶段数据（单个临时场地面积降幅 33.33%），导致临时用地面积降低（降幅 41.38%）。

综合以上两方面因素分析，项目建设区面积由规划的 23.07hm² 降至 17.19hm²，降幅 25.49%，综合塔基数量降幅（12.07%）、塔基施工临时场地面积降幅（41.38%），

项目建设区面积降幅在合理范围内。

(4) 人抬道路区

可研阶段估算的人抬道路用地面积 24.20km，施工过程中结合沿线地形地貌、交通条件等，实际新建约 9.00km 的人抬道路（道路宽度 1.0-2.0m），导致人抬道路区项目建设区防治面积减少。

(5) 牵张场及其他施工临时场地区

牵张场及其他施工临时场地区项目建设区面积变化主要原因是由于阶段的不同导致，在水土保持方案阶段，由于资料、经验的不同，一般都将牵张场、跨越场等临时用地面积预估的比较充足，而到施工阶段，结合施工建设、地形地貌、可操作性等特点，按需租用地，导致项目建设区面积的变化。

3.2 取土场设置

批复的水土保持方案报告未设置取土场，实际施工过程中也未布设取土场。

3.3 弃渣场设置

批复的水土保持方案报告书在资阳 500kV 变电站规划了 1 处弃土场（用地面积 0.09hm²，堆渣量 0.07 万 m³）。

实际施工过程中，通过优化土石方、预留高差、拍实等实际操作，土石方基本做到了挖填平衡，不存在弃渣场设置问题。

3.4 水土保持措施总体布局

(1) 批复的水土保持措施总体布局

根据批复的水土保持方案报告书，批复的水土保持措施总体布局如表 3-2。

批复的水土保持措施总体布局表

表 3-2

防治分区	措施类型	单位工程	措施名称
扩建工程区	工程措施	土地整治工程	资阳 500kV 变电站内剥离表土
			思源 500kV 变电站碎石铺垫
		防洪排导工程	站内排水管
	植物措施	植被建设工程	绿化
	临时措施	临时防护工程	资阳 500kV 变电站内塑料布铺垫
			密目网苫盖
			施工挡板隔离
弃土场区	工程措施	土地整治工程	运渣道路土地整治
			覆土
			运渣道路复耕
			渣体表面土地整治
		拦渣工程	干砌块石挡土墙
	植物措施	植被建设工程	撒播植草
塔基及其施工临时场地区	工程措施	防洪排导工程	浆砌石排水沟
			沉砂池
		斜坡防护工程	塔基浆砌石护坡墙
		拦渣工程	装土草袋
		土地整治工程	表土剥离
			场地平整
			覆土
			复耕
	植物措施	植被建设工程	灌草绿化
			撒播植草
	临时措施	临时防护工程	土袋挡墙
			泥浆沉淀池
			密目网苫盖
			彩条布铺垫
人抬道路区	工程措施	土地整治工程	场地平整
	植物措施	植被建设工程	撒播植草
牵张场及其他施工临时场地区	工程措施	土地整治工程	场地平整
			复耕
	植物措施	植被建设工程	灌草绿化
			撒播植草
	临时措施	临时防护工程	钢板铺垫
			塑料布苫盖
	临时排水沟		

（2）实施的水土保持措施总体布局

经现场勘查、查阅资料，实施的水土保持措施总体布局如表 3-3。

实施的水土保持措施总体布局表

表 3-3

防治分区	措施类型	单位工程	措施名称
扩建工程区	工程措施	土地整治工程	资阳 500kV 变电站内剥离表土
			资阳 500kV 变电站内覆土
			思源 500kV 变电站碎石铺垫
		防洪排导工程	站内排水管、集水井
	植物措施	植被建设工程	绿化
	临时措施	临时防护工程	资阳 500kV 变电站内塑料布铺垫
			密目网苫盖
			施工挡板隔离
塔基及其施工临时场地区	工程措施	防洪排导工程	浆砌石排水沟
		斜坡防护工程	塔基浆砌石护坡墙
		拦渣工程	装土草袋
		土地整治工程	表土剥离
			场地平整
			覆土
			复耕
	植物措施	植被建设工程	灌草绿化
	临时措施	临时防护工程	撒播植草
			土袋挡墙
			密目网苫盖
			彩条布铺垫
人抬道路区	工程措施	土地整治工程	场地平整
	植物措施	植被建设工程	撒播植草
牵张场及其他施工临时场地区	工程措施	土地整治工程	场地平整
			复耕
	植物措施	植被建设工程	灌草绿化
			撒播植草
	临时措施	临时防护工程	钢板铺垫
			塑料布苫盖
			临时排水沟

（3）水土保持措施总体布局分析评价

水土保持措施总体布局对比情况详见表 3-4。

水土保持措施总体布局对比情况一览表

表 3-4

防治分区	措施类型	单位工程	批复措施	实施措施	对比情况
扩建工程区	工程措施	土地整治工程	资阳 500kV 变电站内剥离表土	资阳 500kV 变电站内剥离表土	\
			\	资阳 500kV 变电站内覆土	增加措施
			思源 500kV 变电站碎石铺垫	思源 500kV 变电站碎石铺垫	\
		防洪排导工程	站内排水管	站内排水管、集水井	\
	植物措施	植被建设工程	绿化	绿化	\
	临时措施	临时防护工程	资阳 500kV 变电站内塑料布铺垫	资阳 500kV 变电站内塑料布铺垫	\
			密目网苫盖	密目网苫盖	\
			施工挡板隔离	施工挡板隔离	\
弃土场区	工程措施	土地整治工程	运渣道路土地整治	\	实际无弃土场，措施取消
			覆土	\	
			运渣道路复耕	\	
			渣体表面土地整治	\	
	植物措施	植被建设工程	拦渣工程	干砌块石挡土墙	
			撒播植草	\	
塔基及其施工临时场地区	工程措施	防洪排导工程	浆砌石排水沟	浆砌石排水沟	\
			沉砂池	\	结合实际取消
		斜坡防护工程	塔基浆砌石护坡墙	塔基浆砌石护坡墙	\
		拦渣工程	装土草袋	装土草袋	\
		土地整治工程	表土剥离	表土剥离	\
			场地平整	场地平整	\
			覆土	覆土	\
			复耕	复耕	\
	植物措施	植被建设工程	灌草绿化	灌草绿化	\
			撒播植草	撒播植草	\
	临时措施	临时防护工程	土袋挡墙	土袋挡墙	\
			泥浆沉淀池	\	结合实际取消
			密目网苫盖	密目网苫盖	\
			彩条布铺垫	彩条布铺垫	\
人抬道路区	工程措施	土地整治工程	场地平整	场地平整	\
	植物措施	植被建设工程	撒播植草	撒播植草	\
牵张场及其他施工临时场地区	工程措施	土地整治工程	场地平整	场地平整	\
			复耕	复耕	\
	植物措施	植被建设工程	灌草绿化	灌草绿化	\
			撒播植草	撒播植草	\
	临时措施	临时防护工程	钢板铺垫	钢板铺垫	\

防治分区	措施类型	单位工程	批复措施	实施措施	对比情况
			塑料布苫盖	塑料布苫盖	\
			临时排水沟	临时排水沟	\

结合现场调查情况及资料查阅情况，由于取消了弃土场区，该区所有防治措施均取消，其余各区实施的水土保持措施总体布局与批复的水土保持措施总体布局基本无变化。

塔基及其施工临时场地区取消了泥浆沉淀池措施，主要原因是批复方案规划在软基位置采取钻孔灌注桩工艺，考虑对钻渣泥浆的处理方式，实际施工过程中塔基位置无软基基础，未采取钻孔灌注桩工艺，无需布置泥浆沉淀池措施。同时在实际施工过程中，由于塔基位于汇水面较小的位置，实际未布置沉砂池等措施。

3.5 水土保持设施完成情况

根据《川渝第三通道 500 千伏工程水土保持监测总结报告》、《川渝第三通道 500 千伏工程水土保持监理总结报告》等资料，批复水土保持方案报告书设计的各项防护措施均已得到落实，各防治分区水土保持设施工程量完成情况分析如下。

- (1) 扩建工程区
- 扩建工程区完成的措施工程量如下：
- 工程措施：剥离表土 100m³，覆土 100m³，碎石铺垫 1600m²，排水管 500m。
- 植物措施：绿化 0.17hm²。
- 临时措施：塑料布铺垫 1000m²，密目网苫盖 1200m²，施工挡板 1200m²。
- 扩建工程区实际完成的措施工程量与批复的措施工程量对比情况详见表 3-5，四川段、重庆段措施完成情况统计详见表 3-6。

扩建工程区实际完成的措施工程量与批复的措施工程量对比情况表

表 3-5

防治分区	措施类型	单位工程	措施名称	单位	批复数量	实施数量	实施-批复	实施位置、时间
扩建工程区	工程措施	土地整治工程	剥离表土	m ³	90	100	10	资阳 500kV 变电站扩建位置，2016 年 11 月
			覆土	m ³	0	100	100	资阳 500kV 变电站扩建位置，2017 年 4 月
			碎石铺垫	m ²	1400	1600	200	思源 500kV 变电站扩建位置，2017 年 4 月
		防洪排导工程	排水管	m	450	500	50	资阳、思源 500kV 变电站扩建位置，2017 年 1-2 月
	植物措施	植被建设工程	绿化	hm ²	0.20	0.17	-0.03	资阳 500kV 变电站扩建位置，2017 年 4 月
	临时措施	临时防护工程	塑料布铺垫	m ²	1300	1000	-300	资阳、思源 500kV 变电站扩建位置，2016 年 11-2017 年 1 月
			密目网苫盖	m ²	980	1200	220	资阳、思源 500kV 变电站扩建位置，2016 年 11-2017 年 1 月
			施工挡板	m ²	1190	1200	10	资阳、思源 500kV 变电站扩建位置，2016 年 11-2017 年 1 月

四川段、重庆段措施完成情况统计表

表 3-6

防治分区	措施类型	单位工程	措施名称	单位	实施数量		
					合计	四川段(资阳变)	重庆段(思源变)
扩建工程区	工程措施	土地整治工程	剥离表土	m ³	100	100	
			覆土	m ³	100	100	
			碎石铺垫	m ²	1600		1600
		防洪排导工程	排水管	m	500	140	360
	植物措施	植被建设工程	绿化	hm ²	0.17	0.17	
	临时措施	临时防护工程	塑料布铺垫	m ²	1000	300	700
			密目网苫盖	m ²	1200	350	850
			施工挡板	m ²	1200	350	850

说明：四川段为资阳变 500kV 变电站、重庆段为思源 500kV 变电站。

综合分析，扩建工程区措施工程量变化原因分析如下：

1) 工程措施

经水土保持监测，扩建工程区实际规模与批复规模变幅相对较小（面积变幅 3.23%）。表土剥离、排水管与批复报告相比变幅较小，基本无变化；批复的方案报告书中未考虑覆土数量，结合监测调查，实际在实施植物措施的资阳变区域范围内实施了覆土，故增加覆土措施工程量 100m³；经监测，扩建工程区总体规模相对批复还是有所减少，故“碎石铺垫+绿化”总的面积减少，其中碎石铺垫单项工程量增加 200m²；经水土保持监理单位复核，排水管结合两个扩建工程区实际情况进行布置，总长度增加 50m。

2) 植物措施

经监测，扩建工程区总体规模相对批复还是有所减少，故“碎石铺垫+绿化”总的面积减少，其中绿化单项工程量减少 300m²。

3) 临时措施

临时措施的数据主要通过施工、监理单位在工程建设过程中记录、统计获得，经水保监理最终核定，实际实施的塑料布铺垫减少 300m²，增加了密目网苫盖数量 220m²，增加施工挡板 10m²。

综上所述，扩建工程区水土保持措施的建设符合工程建设实际情况，各项措

施的规模和数量基本能满足防治水土流失的需要,措施及量的变化基本合理,结合过程中水土保持监理、监测调查,验收调查单位复核,已实施措施与方案设计措施相比水土保持功能没有降低。

(2) 弃土场区

经水土保持监理、水土保持监测调查,水土保持验收单位复核,工程建设过程中所有土石方均综合利用,实际无弃方产生,工程最终无弃土场,故全面取消了本区的水土保持措施工程量。

(3) 塔基及其施工临时场地区

塔基及其施工临时场地区完成的措施工程量如下:

工程措施:浆砌石排水沟 1350m,塔基浆砌石护坡墙 320m³,装土草袋 280m³,表土剥离 16700m³,场地平整 16.89hm²,覆土 16700m³,复耕 5.30hm²。

植物措施:灌草绿化 4.70hm²,撒播植草 6.89hm²。

临时措施:土袋挡墙 1950m³,密目网苫盖 19850m²,彩条布铺垫 1200m²。

塔基及其施工临时场地区实际完成的措施工程量与批复的措施工程量对比情况详见表 3-7,四川段、重庆段措施完成情况统计详见表 3-8。

塔基及其施工临时场地区实际完成的措施工程量与批复的措施工程量对比情况表

表 3-7

防治分区	措施类型	单位工程	措施名称	单位	批复数量	实施数量	实施-批复	实施位置、时间
塔基及其施工临时场地区	工程措施	防洪排导工程	浆砌石排水沟	m ³	2624	1350	-1274	典型塔基周边, 2016 年 11-2017 年 3 月
			沉沙池	座	36	0	-36	塔基汇水面积不大, 实际取消
		斜坡防护工程	塔基浆砌石护坡墙	m ³	361	320	-41	采取护坡墙措施, 2016 年 11-2017 年 3 月
		拦渣工程	装土草袋	m ³	315	280	-35	塔基下游侧, 2016 年 11-2017 年 3 月
		土地整治工程	表土剥离	m ³	17370	16700	-670	塔基及周边施工临时场地, 2016 年 11-12 月
			场地平整	hm ²	22.92	16.89	-6.03	塔基及周边施工临时场地, 2017 年 3-4 月

防治分区	措施类型	单位工程	措施名称	单位	批复数量	实施数量	实施-批复	实施位置、时间
			覆土	m ³	17370	16700	-670	塔基及周边施工临时场地，2017年3-4月
			复耕	hm ²	6.21	5.30	-0.91	塔基及周边施工临时场地，2017年3-4月
	植物措施	植被建设工程	灌草绿化	hm ²	4.34	4.70	0.36	周边施工临时场地，2017年3-5月
			撒播植草	hm ²	12.37	6.89	-5.48	塔基及周边施工临时场地，2017年3-5月
	临时措施	临时防护工程	土袋挡墙	m ³	2195	1950	-245	内部堆放方 2016年11-2017年3月
			泥浆沉淀池	座	3	0	-3	取消
			密目网苫盖	m ²	22566	19850	-2716	内部堆放方，2016年11-2017年3月
			彩条布铺垫	m ²	1200	1200	0	各场地内，2016年11-2017年3月

四川段、重庆段措施完成情况统计表

表 3-8

防治分区	措施类型	单位工程	措施名称	单位	实施数量		
					合计	四川段 (87基)	重庆段 (248基)
塔基及其施工临时场地区	工程措施	防洪排导工程	浆砌石排水沟	m ³	1350	1010	340
		斜坡防护工程	塔基浆砌石护坡墙	m ³	320	90	230
		拦渣工程	装土草袋	m ³	280	205	75
		土地整治工程	表土剥离	m ³	16700	13010	3690
			场地平整	hm ²	16.89	12.67	4.22
			覆土	m ³	16700	13010	3690
			复耕	hm ²	5.30	3.97	1.33
	植物措施	植被建设工程	灌草绿化	hm ²	4.70	3.53	1.17
			撒播植草	hm ²	6.89	5.17	1.72
	临时措施	临时防护工程	土袋挡墙	m ³	1950	1463	487
			密目网苫盖	m ²	19850	14890	4960
			彩条布铺垫	m ²	1200	900	300

综合分析，塔基及其施工临时场地区措施工程量变化原因分析如下：

1) 工程措施

经施工单位申报，监理单位核实，工程实际建设过程中，取消了沉沙池措施，减少了排水沟措施，主要原因为塔基均选择在汇水面较小的位置，现场采取漫流排导，塔基所在区域汇水较小、冲蚀不大，最终取消沉砂池措施，排水沟措施减少 1274m；通过水土保持监测过程记录的水土保持效果，结合水土保持验收单位在验收阶段复核，从现场情况来看，取消沉砂池、减少排水沟措施未引起新的水土流失，基本满足水土保持要求。

塔基浆砌石护坡墙、装土草袋措施工程量与批复的方案报告书变化不大，主要是工程线路虽有优化，但从整体来看，布设护坡墙、装土草袋塔基数量与批复方案基本相当，故措施工程量虽略有减少，但无大的变化，其中塔基浆砌石护坡墙减少 41m^3 、装土草袋减少 35m^3 。

经水土保持监测核实，本区用地面积减少 5.88hm^2 ，但表土剥离、覆土未发生大的变化，主要原因是批复方案中表土可剥离厚度 10~20cm，实际川渝该区域范围内表土可剥离厚度要较批复方案深厚，扣除林草地等剥离条件不好的部位，平均可剥离厚度在 20cm 以上，同时结合后期覆土需求，覆土厚土也在 20cm 左右（批复方案为 10cm）。经水土保持监理统计，最终表土剥离量仅减少 670m^3 、覆土量仅减少 670m^3 。

经水土保持监测核实，本区用地面积减少 5.88hm^2 ，故“复耕+灌草绿化+撒播植草”总面积应相应减少，相对应的场地平整面积也将减少，经水土保持监理最终统计数据并由验收单位复核，场地平整面积减少 6.03hm^2 ，复耕单项措施面积减少 0.91hm^2 。

2) 植物措施

经水土保持监测核实，本区用地面积减少 5.88hm^2 ，故“复耕+灌草绿化+撒播植草”总面积应相应减少，经水土保持监理最终统计数据并由验收单位复核，实际措施规模的微调，灌草绿化单项措施增加 0.36hm^2 ，撒播植草单项措施面积减少 5.48hm^2 。

3) 临时措施

本区规模整体是减少的状态，各类临时措施数量结合施工实际情况也相应有

所减少，经水土保持监理最终统计数据并由验收单位复核，实际实施的土袋挡墙减少 245m³；实际施工过程中塔基未位于软基基础上，钻孔灌注桩工艺，无布置泥浆沉淀池措施；实际实施的密目网苫盖措施减少 2716m²；彩条布铺垫与批复方案一致。

综上所述，塔基及其施工临时场地区水土保持措施的建设符合工程建设实际情况，各项措施的规模和数量基本能满足防治水土流失的需要，措施及量的变化基本合理，结合过程中水土保持监理、监测调查，验收调查单位复核，已实施措施与方案设计措施相比水土保持功能没有降低。

（4）人抬道路区

人抬道路区完成的措施工程量如下：

工程措施：场地平整 0.10hm²。

植物措施：撒播植草 0.10hm²。

人抬道路区实际完成的措施工程量与批复的措施工程量对比情况详见表 3-9，四川段、重庆段措施完成情况统计详见表 3-10。

人抬道路区实际完成的措施工程量与批复的措施工程量对比情况表

表 3-9

防治分区	措施类型	单位工程	措施名称	单位	批复数量	实施数量	实施-批复	实施位置、时间
人抬道路区	工程措施	土地整治工程	场地平整	hm ²	2.42	0.10	-2.32	人抬道路边位置，2017 年 3-4 月
	植物措施	植被建设工程	撒播植草	hm ²	2.42	0.10	-2.32	人抬道路边位置，2017 年 3-5 月

四川段、重庆段措施完成情况统计表

表 3-10

防治分区	措施类型	单位工程	措施名称	单位	实施数量		
					合计	四川段	重庆段
人抬道路区	工程措施	土地整治工程	场地平整	hm ²	0.10	0.07	0.03
	植物措施	植被建设工程	撒播植草	hm ²	0.10	0.07	0.03

综合分析，人抬道路区措施工程量变化原因分析如下：

1) 工程措施

经水土保持监测核实，川渝第三通道区域范围内原有乡间道、机耕道条件较好，施工过程中人抬道路数量大幅减少，其规模相对批复方案报告也大幅减少；同时，因工程建设而新建的人抬道路在施工结束后，考虑到当地居民复耕、通行以及塔基检修通道等因素，经水土保持监理、水土保持监测共同认定，实际仅对人抬道路区边 位置进行了措施恢复。综合这两个因素，场地平整面积较批复方案减少 2.32hm^2 。

2) 植物措施

植物措施的减少原因与工程措施基本一致，一是总体规模的减少，二是作为地方利用，导致撒播植草面积整体减少 2.32hm^2 。

综上所述，人抬道路区水土保持措施的建设符合工程建设实际情况，各项措施的规模和数量基本能满足防治水土流失的需要，措施及量的变化基本合理，结合过程中水土保持监理、监测调查，验收调查单位复核，已实施措施与方案设计措施相比水土保持功能没有降低。

(5) 牵张场及其他施工临时场地区

牵张场及其他施工临时场地区完成的措施工程量如下：

工程措施：场地平整 4.00hm^2 ，复耕 1.12hm^2 。

植物措施：灌草绿化 0.58hm^2 ，撒播植草 2.30hm^2 。

临时措施：钢板铺垫 8000m^2 ，塑料布苫盖 5500m^2 ，临时排水沟 4000m 。

牵张场及其他施工临时场地区实际完成的措施工程量与批复的措施工程量对比情况详见表 3-11，四川段、重庆段措施完成情况统计详见表 3-12。

牵张场及其他临时场地区实际完成的措施工程量与批复的措施工程量对比情况表

表 3-11

防治分区	措施类型	单位工程	措施名称	单位	批复数量	实施数量	实施-批复	实施位置、时间
牵张场及其他施工临时场地区	工程措施	土地整治工程	场地平整	hm ²	5.07	4.00	-1.07	牵张场、跨越场, 2017 年 3-4 月
			复耕	hm ²	4.58	1.12	-3.46	牵张场、跨越场, 2017 年 3-4 月
	植物措施	植被建设工程	灌草绿化	hm ²	0.23	0.58	0.35	牵张场、跨越场, 2017 年 4-5 月
			撒播植草	hm ²	0.26	2.30	2.04	牵张场、跨越场, 2017 年 4-5 月
	临时措施	临时防护工程	钢板铺垫	m ²	8400	8000	-400	牵张场、跨越场, 2016 年 11-12 月
			塑料布苫盖	m ²	5800	5500	-300	牵张场、跨越场, 2016 年 11-12 月
			临时排水沟	m	4200	4000	-200	牵张场、跨越场, 2016 年 11-12 月

四川段、重庆段措施完成情况统计表

表 3-12

防治分区	措施类型	单位工程	措施名称	单位	实施数量		
					合计	四川段	重庆段
牵张场及其他施工临时场地区	工程措施	土地整治工程	场地平整	hm ²	4.00	3.00	1.00
			复耕	hm ²	1.12	0.84	0.28
	植物措施	植被建设工程	灌草绿化	hm ²	0.58	0.43	0.15
			撒播植草	hm ²	2.30	1.73	0.57
	临时措施	临时防护工程	钢板铺垫	m ²	8000	6000	2000
			塑料布苫盖	m ²	5500	4120	1380
			临时排水沟	m	4000	3000	1000

综合分析，牵张场及其他施工临时场地区措施工程量变化原因分析如下：

1) 工程措施

经水土保持监测核实，牵张场及其他施工临时场地区实际规模较批复方案减少 1.07hm²，故“复耕+灌草绿化+撒播植草”总面积应相应减少，相对应的场地平整面积也将减少，经水土保持监理最终统计数据并由验收单位复核，场地平整面积减少 1.07hm²，复耕单项措施面积减少 3.46hm²。

2) 植物措施

经水土保持监测核实，本区用地面积减少 1.07hm²，故“复耕+灌草绿化+撒播植草”总面积应相应减少，经水土保持监理最终统计数据并由验收单位复核，实际措施规模的微调，灌草绿化单项措施增加 0.35hm²，撒播植草单项措施面积增加 2.04hm²，主要是复耕面积大幅度减少，导致植物措施面积数量相对增加。

3) 临时措施

本区规模整体是减少的状态，各类临时措施数量结合施工实际情况也相应有所减少，经水土保持监理最终统计数据并由验收单位复核，实际实施的钢板铺垫减少 400m²；实际实施的塑料布苫盖减少 300m²；实际实施的临时排水沟措施减少 200m。

(6) 水土保持设施完成情况综合分析

综上所述，结合施工记录，水土保持监理、水土保持监测过程监督情况，经水土保持验收单位复核，各项措施的实施时间能与主体工程同步，符合水土保持“三同时”的要求，各防治分区水土保持措施工程量结合实际情况有所调整，但其过程中的水土保持效果及实施后的水土保持效果均能满足水土保持设施验收要求。

3.6 水土保持投资完成情况

(1) 水土保持投资完成情况

根据主体工程竣工结算成果、《川渝第三通道 500 千伏工程水土保持监测总结报告》、《川渝第三通道 500 千伏工程水土保持监理总结报告》等资料，川渝第三通道 500 千伏工程水土保持投资完成及对比情况如表 3-9。

水土保持投资完成及对比情况

表 3-13

序号	措施费用	批复投资（万元）	完成投资（万元）	增减情况（万元）	备注
一	工程措施	285.39	323.74	38.35	
1	扩建工程区	13.24	19.71	6.47	
2	弃土场区	0.84	0	-0.84	
3	塔基及其施工临时场地区	266.39	301.08	34.69	
4	人抬道路区	1.12	0.06	-1.06	

序号	措施费用	批复投资（万元）	完成投资（万元）	增减情况（万元）	备注
5	牵张场及其他施工临时场地区	3.87	2.89	-0.98	
二	植物措施	36.95	47.76	10.81	
1	扩建工程区	5.00	5.53	0.53	
2	弃土场区	0.05	0	-0.05	
3	塔基及其施工临时场地区	28.91	35.30	6.39	
4	人抬道路区	1.54	0.08	-1.46	
5	牵张场及其他施工临时场地区	1.45	6.85	5.40	
三	临时措施	143.60	165.69	22.09	
1	扩建工程区	10.66	14.10	3.43	
2	塔基及其施工临时场地区	57.03	65.62	8.58	
3	牵张场及其他施工临时场地区	69.45	85.98	16.53	
4	其他临时工程	6.45	0	-6.45	
四	独立费用	161.59	189.52	27.93	
1	建设管理费	9.32	0	-9.32	
2	水土保持监理费	32.12	30	-2.12	
3	科研勘测设计费	79.52	79.52	0.00	
4	水土保持监测费	40.63	40	-0.63	
5	水土保持设施验收咨询费	0	40	40.00	
五	基本预备费	37.65	0	-37.65	
六	水土保持补偿费	62.54	62.54	0.00	
七	水土保持总投资	727.72	789.26	61.54	

（2）水土保持投资变化原因分析

批复的水土保持总投资 727.72 万元，落实的水土保持总投资 789.26 万元，总体增加投资 61.54 万元，各部分水土保持投资变化原因如下：

1）防治措施费用

水土保持工程、植物、临时措施的措施工程量总体而言是降低，但防治措施费用整体增加了 71.25 万元。主要原因是由于方案阶段采取的价格水平年为 2016 年第一季度编制，其材料单价、人工单价均较低；而实际施工过程中，各地区的建筑原材料等价格均上涨，特别在 2017 年期间人工、材料价格大幅上涨，导致

措施单价提升，防治措施费用整体投资增加。

2) 独立费用

水土保持监理、监测费用均为实际合同签订费用，相对方案阶段估列数据有所减少；根据《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）规定：水土保持设施验收报告应由建设单位组织第三方机构编制，按合同价格计列了水土保持设施验收咨询费用；施工过程中的水土保持建设管理费未单独计列，已列入各项具体措施中，未单独计列。

3) 基本预备费

基本预备费在实际施工过程中已分列在各项具体措施中，未单独计列。

4) 水土保持补偿费

工程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 机构设置

工程实行“投资方 + 项目管理公司 + 监理”的工程质量管理方式。项目管理机构如图 4-1。

按照工程建设管理指导思想和职责的要求，国网四川省电力公司、国网重庆市电力公司业主项目部负责工程建设过程中具体的工程控制和内外协调工作。设计单位在现场设立了设代组，实施双重领导，负责解决工程建设过程中有关设计方面的问题，监理单位常驻工地实施全过程的跟踪监理，具体负责工程质量、进度、投资等方面的工作，质量监督单位常驻工地实施全过程的质量检验。

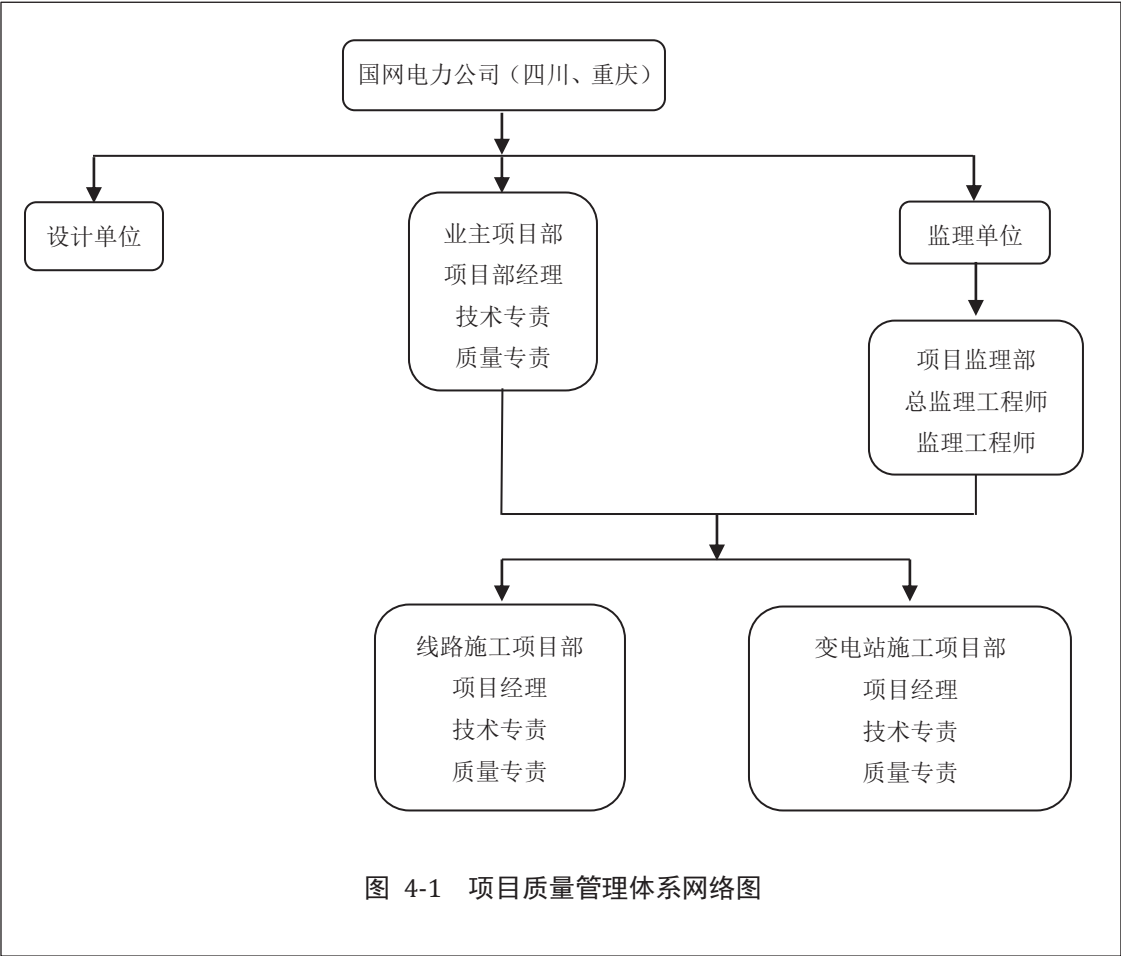


图 4-1 项目质量管理体系网络图

4.1.2 建设单位质量管理体系

建设单位坚持工程建设高起点、高标准和严要求的管理目标，建立了水土保持工程质量管理体系并在实践过程中不断完善。建设单位制定的水土保持工程管理制度较为完备，为工程建设的质量控制和监督在组织制度上提供有力保障。

为加强质量管理工作，建设单位充分发挥主导作用，以制度来规范施工质量管理，遵循企业相关的各项规章制度，从而使建设单位各部门、监理单位、施工单位在施工质量管理过程中有据可依。

项目部为水土保持工程质量管理的具体执行部门，各专业工程师对所分管的工程质量负责。在水土保持设施建设过程中，建设单位始终把工程质量放在首要位置，实行全过程的质量检查和监督，并在工程建设过程中严格实行项目法人制、招投标制、建设监理制和合同管理制。根据工程建设特点，要求水土保持工程施工单位必须做到“三自检、三落实、三不放过”，严格按照设计施工；要求监理单位必须始终以工程质量为核心，建立质量管理体系，实行全方位、全过程的监理。

4.1.3 设计单位质量管理体系

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，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。为完成本项目并保证产品质量，设计单位成立项目组，项目组成员按照国家法律和行业标准的有关规定，组织报告编写和进行质量检验。在工程勘测设计过程中，严格按照西南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。实施横向到边、纵向到底的全员、全过程、全方位的管理。设置校核、审查、审定、批准等各级责任人员，通过各级人员各司其职，使本工程从签订合同开始到完成交付的全过程都实施严格的过程控制，确保产品质量。

在设计完成卷册后进行设计验证，经各级校审后出图，要求施工设计成品优良率达到 100%。在设计过程中从不同的专业角度出发，采用多种技术手段，节

约土地资源，构建和谐生态环境。

4.1.4 监理单位质量管理体系

工程建设期间，建设单位委托中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司进行本项目的水土保持专项监理。水土保持监理单位实行总监工程师负责制，代表监理公司全面负责工程建设中的日常监理事务，履行监理单位的全部职责。

本工程监理项目部实行总监理工程师负责、分工管理、专业合作的管理制度，为了切实完成该项目水土保持工程施工阶段监理任务，监理单位本着高效、精干的原则，遵循“守法、诚信、公正、科学”的监理准则，积极开展监理工作。采用巡视、检查、旁站相结合的工作方法等有效的监理手段和控制措施，较好地控制了水土保持设施质量，使水土保持工程得以全部完成。

监理单位本着“精心组织、严格监理、热情服务、规范操作”的原则，水土保持监理工作从主体工程中具有水保功能的措施和专项水土保持措施两方面开展，切实履行“三控制、两管理、一协调”的职责，使水土保持工程质量达到相关规范、设计及合同要求。监理单位在建设单位的领导下，采取“垂直管理、部门展开、统一策划、双向监督”直线职能式管理模式，采取“主动控制为主、被动控制为辅”和“一岗双责”的工作方式，注重事前控制、强化事中控制、坚持事后控制，使施工全过程水土流失始终处于受控状态。具体工作如下：

（1）事前控制

- 1) 督促施工承包单位建立环保水保管理体系，配备环保水保管理人员。
- 2) 识别水土流失影响因子，对可能产生重大水土流失的施工项目，督促承包单位施工编制预案措施。
- 3) 审查施工方案中的水土保持防治措施，对水土保持防治措施不具体、缺少可操作性的，令其完备。
- 4) 督促施工承包单位对施工人员进行水土保持的宣传与培训，以规范施工人员的作业行为和提高水保意识。

（2）事中控制

- 1) 按照监理审批的水土保持措施，检查施工承包单位水土保持措施的落实情况，对存在的问题督促其及时整改。
- 2) 加强与水土保持监测沟通，及时掌握施工水土流失动态以及变化趋势，

对可能造成水土流失影响的项目作出预警，及时督促承包单位采取补救措施。

3) 监督检查水土保持工程实施状况，严格控制施工质量、进度及资金使用效果。

(3) 事后控制

1) 水土流失事故处理。控制事态发展，及时通报相关单位，参与事故处理，并督促施工承包单位提交事故分析与处理报告。

2) 及时处理公众投诉。当出现投诉时，快速处理投诉，及时解决因施工造成的水土流失问题，防止问题进一步扩大。

3) 参与或组织工程验收。督促施工承包单位提交工程水保实施情况的阶段性报告，提交工程水保实施情况的完工报告。

监理过程中下发了各类《水保监理工程师通知单》、《水保工作联系单》，完成了《水保监理工作季报告》，开展旁站记录、召开工地例会、进行现场水土保持技术交底，对施工方进行现场水保工作技术指导和工作会议、提出水土保持措施实施建议，先后会同工地业主代表、工程设计代表协商水土保持相关设计、整改事宜。

4.1.5 质量监督单位质量管理体系

川渝第三通道 500 千伏工程的质量监督单位为重庆市电力建设工程质量监督中心站和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，主持工程项目的外观质量评定，核定工程等级。

4.1.6 施工单位质量管理体系

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；护坡墙、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；护坡墙、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、基础工程以及护坡墙和排水工程衬砌、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%合格后，再申报中间验收。

本工程建设管理、设计、监理、质监和施工等单位部门均在水土保持工程施工中建立了各类质量保证体系，全过程、全方位地对工程质量进行控制，包括对原材料、半成品、成品的质量检验，施工工艺、施工方案的技术审查，以及分部工程、单位工程的质量验收评定等，确保了水土保持工程施工质量符合设计和规范要求。

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

（1）项目划分依据

根据水利部《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T 22490-2008)和《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)要求，结合工程建设实际情况、防治分区及施工标段划分情况，水土保持监理单位对该项目水土保持工程进行了项目划分。

（2）项目划分过程

1) 扩建工程区

单位工程：划分为土地整治工程、防洪排导工程、植被建设工程、临时防护工程共 7 个单位工程。

分部工程：结合标段划分、防治措施情况，分土地恢复、场地整治、排洪导流设施、点片状植被、拦挡、覆盖共 9 个分部工程。

单元工程：按“SL336-2006”划分要求，共划分了 27 个单元工程。

2) 塔基及其施工临时场地区

单位工程：划分为防洪排导工程、斜坡防护工程、拦渣工程、土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程共 18 个单位工程。

分部工程：结合标段划分、防治措施情况，排洪导流设施、工程护坡、墙体、土地恢复、场地整治、点片状植被、拦挡、覆盖共 24 个分部工程。

单元工程：按“SL336-2006”划分要求结合塔基数量情况，共划分了 2223 个单元工程。

3) 人抬道路区

单位工程：划分为土地整治工程、植被建设工程共 6 个单位工程。

分部工程：结合标段划分、防治措施情况，分场地整治、线网状植被共 6 个分部工程。

单元工程：按“SL336-2006”划分要求，共划分了 6 个单元工程。

4) 牵张场及其他施工临时场地区

单位工程：划分为土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程共 9 个单位工程。

分部工程：结合标段划分、防治措施情况，分土地恢复、场地整治、点片状植被、排水、覆盖共 15 个分部工程。

单元工程：按“SL336-2006”划分要求结合临时场地数量情况，共划分了 69 个单元工程。

(3) 项目划分结果

川渝第三通道 500 千伏工程共划分为 40 个单位工程，54 个分部工程，2325 个单元工程。川渝第三通道 500 千伏工程项目划分情况见表 4-1。

川渝第三通道 500 千伏工程项目划分情况

表 4-1

序号	单位工程				分部工程				单元工程			备注
	名称	数量			名称	数量			数量			
		合计	四川	重庆		合计	四川	重庆	合计	四川	重庆	
1	土地整治工程	11	7	4	场地整治	10	6	4	349	261	88	
					土地恢复	7	5	2	782	606	176	
2	防洪排导工程	5	3	2	排洪导流设施	5	3	2	141	103	38	
3	斜坡防护工程	3	2	1	工程护坡	3	2	1	32	9	23	
4	拦渣工程	3	2	1	墙体	3	2	1	29	21	8	
5	植被建设工程	10	7	3	点片状植被	7	5	2	508	376	132	
					线网状植被	3	2	1	3	2	1	
6	临时防护工程	8	5	3	拦挡	5	3	2	209	151	58	
					排水	3	2	1	40	30	10	
					覆盖	8	5	3	232	173	59	
7	合 计	40	26	14		54	35	19	2325	1732	593	

4.2.2 各防治分区工程质量评定

4.2.2.1 各防治分区工程质量评定

（1）扩建工程区

水土保持设施验收组对扩建工程区土地整治工程、绿化、碎石铺垫护工程等进行了查勘。经现场调查，扩建工程区内植被建设恢复良好，碎石铺垫规整、有序，现场未见杂乱无章堆体。

（2）塔基及其施工临时场地区

1）塔基

验收组对塔基区防洪排导工程、斜坡防护工程、拦渣工程、植被建设工程和土地整治工程等进行了查勘。

经现场调查塔基区已实施的排水沟通畅，满足过流能力要求，砂浆抹面外表美观，未见裂缝、沉降，运行正常，外观质量合格。实施的工程护坡砌体砌筑规则，嵌缝密实、平整、稳固、外表美观，未见沉降，运行正常，外观质量合格；塔基区整治后的场地疏松平整，覆土厚度适中，满足作物及植被生长要求。

2) 其它施工临时占地区

工程组对其它施工临时占地区的土地整治工程、植被建设工程进行了查勘。经现场调查，整治后的场地疏松平整，覆土厚度适中，满足农作物及植被生长要求。

(3) 人抬道路区

验收组对人抬道路区土地整治工程、植被建设工程进行了查勘。人抬道路区现场规整、稳定，边 位置植被长势良好，符合验收要求。

(4) 牵张场及其他施工临时场地区

工程组对牵张场、跨越场等临时用地的土地整治工程、植被建设工程进行了查勘。经现场调查，整治后的场地疏松平整，覆土厚度适中，满足农作物及植被生长要求。

4.2.2.2 工程质量评定结果

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。

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、单位工程全部达到合格标准，水土保持工程质量控制目标得以实现，结果见表 4-2。单位工程和分部工程验收签证见附件。

水土保持工程质量评定表

表 4-2

序号	单位工程			分部工程			单元工程	
	名称	数量	质量评定	名称	数量	质量评定	数量	合格率
1	土地整治工程	11	合格	场地整治	10	合格	349	100%
				土地恢复	7	合格	782	100%
2	防洪排导工程	5	合格	排洪导流设施	5	合格	141	100%
3	斜坡防护工程	3	合格	工程护坡	3	合格	32	100%
4	拦渣工程	3	合格	墙体	3	合格	29	100%
5	植被建设工程	10	合格	点片状植被	7	合格	508	100%
				线网状植被	3	合格	3	100%
6	临时防护工程	8	合格	拦挡	5	合格	209	100%
				排水	3	合格	40	100%
				覆盖	8	合格	232	100%

4.3 总体质量评价

通过水土保持措施初步验收，验收组认为：本工程水土保持工程措施外观质量及内部质量均达到设计要求，工程质量总体合格；工程措施防护效果达到方案设计要求，充分显示出工程措施的基础性和速效性；内业资料齐全、详实，满足初步验收要求。施工单位基本落实了方案设计中的植物措施，并建立了有效地内部管理制度，从植物措施的苗种选育、栽植技术、抚育管理、后期养护等实施过程都作了详细的记录，并编制归档；植物措施完成质量合格，防护效果明显，达到了方案设计防治目标，内业资料齐全、详实，满足水土保持初步验收要求。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

运行期的水土保持设施管护工作由国网重庆市电力公司检修分公司、国网四川省电力公司建设管理中心负责，安排管护人员进行现场巡视，发现问题反馈运营单位进行处理。

运行期的水土保持相关设施运行情况良好，各防治区撒播的草籽生长良好，建设区的水土流失得到有效控制。塔基永久占地区护坡墙稳定、牢固，排水设施通畅。各防治区土地复耕恢复的位置已全部复耕，作物长势良好。

5.2 水土保持效果

根据《水土保持方案报告书》：川渝第三通道 500 千伏工程建设区的水土流失防治目标为扰动土地整治率 95%；水土流失总治理度 98%；土壤流失控制比达到 1.0；拦渣率 95%；林草植被恢复率 99%；林草覆盖率 28%。

根据水土保持监测成果，结合现场调查及项目建设后遥感影像资料，川渝第三通道 500 千伏工程建设过程中采取的水土保持工程措施标准符合要求，施工质量较好，植物措施的布局基本合理，扰动地貌的可绿化区采取了植被恢复措施，基本达到的防治水土流失效果。

5.2.1 扰动土地整治率

根据监测及统计成果，本工程施工中实际扰动原地貌、损坏土地和植被面积 22.81hm^2 ，其中永久建筑物占地面积 0.40hm^2 ，工程措施面积 7.61hm^2 ，水土保持植物措施面积 14.74hm^2 。

综合分析得出，本工程总体扰动土地整治率为 99.74%（水土保持方案设计目标值 95%），达到了国家一级防治标准值和水土保持方案设计的目标值。

扰动土地整治率计算表

表 5-1

防治分区	实际扰动占压土地面积(hm ²)	扰动土地治理面积 (hm ²)				扰动土地整治率 (%)
		建筑物及场地道路硬化面积 (hm ²)	工程措施	植物措施	小计	
变电站扩建工程区	0.60	0.27	0.16	0.17	0.60	100
塔基及塔基施工临时占地区	17.19	0.13	5.44	11.59	17.16	99.83
人抬道路区	1.02	0	0.92	0.10	1.02	100.00
牵张场及其他施工临时占地区	4.00	0	1.09	2.88	3.97	99.25
合计	22.81	0.40	7.61	14.74	22.75	99.74

5.2.1 水土流失总治理度

根据监测及统计成果，施工建设期本工程实际造成水土流失面积 22.41hm²（不包括永久建筑物占压、地表硬化面积），实际完成水土流失治理达标面积 22.35hm²。综合分析得出，本工程总体水土流失总治理度为 99.73%（水土保持方案设计目标值 98%），达到了国家一级防治标准值和水土保持方案设计的目标值。

水土流失总治理度计算表

表 5-2

防治分区	实际扰动占压土地面积(hm ²)	建筑物及场地道路硬化面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失治理度 (%)
				工程措施	植物措施	小计	
变电站扩建工程区	0.6	0.27	0.33	0.16	0.17	0.33	100
塔基及塔基施工临时占地区	17.19	0.13	17.06	5.44	11.59	17.03	99.82
人抬道路区	1.02	0	1.02	0.92	0.1	1.02	100
牵张场及其他施工临时占地区	4.00	0	4.00	1.09	2.88	3.97	99.25
合计	22.81	0.4	22.41	7.61	14.74	22.35	99.73

5.2.2 土壤流失控制比

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),本工程容许土壤流失量 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据水土流失监测结果:通过水土流失治理,已实施的各项水土保持措施维护较好,工程和植物措施持续发挥水土保持作用,新增水土流失得到有效控制,本工程总体平均土壤侵蚀模数最终值为 $499\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

土壤流失控制比为容许土壤流失量除以土壤侵蚀模数最终值,经计算,本工程总体土壤流失控制为 1.0(水土保持方案设计目标值 1.0),达到了国家一级防治标准值和水土保持方案设计的目标值。

5.2.3 拦渣率与弃渣利用

通过现场监测结合查阅资料,本工程总体无余土或弃渣。变电站扩建工程施工中大部分开挖、回填工程避开了雨季,临时堆土均未超出防治责任范围,堆存期间通过采取临时覆盖,未产生较大的新增水土流失。线路工程施工中土石方主要来自塔基基坑开挖,平地或坡度很小的塔位在基础回填后,临时堆土量小,就地堆存在塔基征地范围内;部分位于坡面上的塔位,采用抬高基础,就地推平临时堆土,堆存期间通过采取临时覆盖,未产生较大的新增水土流失。综合分析得出,本工程总体拦渣率 99%(水土保持方案设计目标值 95%),达到了国家一级防治标准值和水土保持方案设计的目标值。

5.2.4 林草植被恢复率

建设单位在建设过程中对变电站空闲场地、塔基区、施工临时道路等实施了植物措施,既美化环境又起到水土保持作用。根据监测及统计成果,本工程可恢复林草植被面积 14.77hm^2 ,实际林草植被面积 14.74hm^2 。

综合分析得出,本工程总体林草植被恢复率为 99.80%(水土保持方案设计目标值 99%),达到了国家一级防治标准值和水土保持方案设计的目标值。

林草植被恢复率计算表

表 5-3

防治分区	林草植被面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
变电站扩建工程区	0.17	0.17	100
塔基及塔基施工临时占地区	11.59	11.61	99.83
人抬道路区	0.10	0.10	100
牵张场及其他施工临时占地区	2.88	2.89	99.65
合 计	14.74	14.77	99.80

5.2.5 林草覆盖率

根据监测及统计成果，本工程项目建设区面积为 22.81hm²，林草植被面积为 14.74hm²。

综合分析得出，本工程总体林草覆盖率为 64.62%（水土保持方案设计目标值 28%），达到了国家一级防治标准值和水土保持方案设计的目标值。

林草覆盖率计算表

表 5-4

防治分区	林草植被面积 (hm ²)	项目建设区面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
变电站扩建工程区	0.17	0.6	28.33
塔基及塔基施工临时占地区	11.59	17.19	67.42
人抬道路区	0.1	1.02	9.80
牵张场及其他施工临时占地区	2.88	4.00	72.00
合 计	14.74	22.81	64.62

5.3 公众满意度调查

本次调查共发放了 90 份调查问卷，收回 78 份。被访问者中，30 岁以下者占 16.67%，30-50 岁者占 44.87%，50 岁以上者占 38.46%；农民占 73.08%，经商者占 7.69%，学生占 11.54%，市民占 7.69%。被访问者对问卷上所提的问题的回答情况见表 5-5。

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

水土保持公众调查统计表

表 5-5

调查项目		评价结果排列顺序
对地方经济的影响		好（74%）、一般（17%）、说不清（9%）
对生态环境及水土流失的影响	施工期	好（60%）、说不清（29%）、一般（11%）
	试运行期	好（71%）、一般（26%）、说不清（3%）
施工期水土保持效果		好（63%）、一般（26%）、说不清（11%）
工程植被恢复情况		好（74%）、一般（17%）、说不清（9%）

6 水土保持管理

6.1 组织领导

川渝第三通道 500 千伏工程的法人单位为国网四川省电力公司、国网重庆市电力公司。在工程建设过程中，建设单位做到了“加强领导，健全机构，统筹安排，分工负责，狠抓落实”，把水土保持方案真正落到了实处。

(1) 建设单位设有专门人员负责本工程建设水保事宜，严格按水保方案中的技术要求和实施计划进行，从组织、人员等方面保证各项水土保持措施的落实。

(2) 建设单位组织施工、设计等单位对《水土保持法》及其他相关法律法规的学习和宣传工作，积极配合地方水行政主管部门对本工程水土保持工作的监督检查。

(3) 将水土保持投资纳入工程总投资中，进行了统一合同管理，依照国家有关法规进行招投标，选取有资质的单位来进行施工和监理，有利保证了各项水土保持措施的质量和进度。

6.2 规章制度

在工程建设的各个环节，建设单位制定了一系列严格的管理制度，成为建设单位、监理单位、施工单位、物质供应单位实施工程管理，争创一流工程的制度依据。在质量管理上制定了《国网电力公司工程建设现场质量管理办法》；在进度管理上制定了《国网电力公司工程进度管理实施办法》；在安全、文明施工管理上制定了《国网电力公司工程现场安全文明施工管理实施办法》、《国网电力公司工程现场安全文明施工策划实施要求》、《国网电力公司工程现场安全预警管理办法》、《国网电力公司工程特大安全生产事故应急处理管理实施办法》、《川渝第三通道 500 千伏工程安全文明施工总体措施策划纲要》；技术管理上制定了《国网电力公司工程技术管理实施办法》；计划管理上制定了《国网电力公司工程计划与统计管理实施办法》；财务管理上制定了《国网电力公司工程财务管理实施办法》、《国网电力公司工程建设会计核算办法》、《国网电力公司工程价款结算实施细则》；物资管理上制定了《国网电力公司工程物资现场管理实施办法》、《国

网电力公司工程物资价款结算实施细则》；信息管理上制定了《国网电力公司工程信息报送规定》、《国网电力公司工程监理月报编写规定》；工程档案管理上制定了《国网电力公司工程档案管理实施细则》；双文明建设管理上制定了《输变电工程“创一流”、达标投产竞赛办法》；创优管理上制定了《创优规划》。

6.3 建设管理

建设单位严格按照国家招投标法及行业、地方招标管理部门制定的有关方针政策，遵循市场经济规律，严格执行“专家评标、业主定标、政府监督”制度，将工程的设计、监理、施工、材料生产厂家等单位通过招投标确定，中标单位与建设单位签订合同，并按合同约定严格执行合同。建设单位在工程管理和工程价款支付、结算过程中，坚持以合同相关条款作为依据，严格执行合同，保证工程有序进行。水土保持工程基本与主体工程同步实施，进度、质量满足主体工程和水土保持要求。

6.4 水土保持监测

6.4.1 监测单位及实施时间

2016 年 9 月，经建设单位公开招投标，确定中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司承担了本工程的水土保持专项监测工作，水土保持监测单位编制了《监测实施方案》、《监测季度报告》等系列资料，监测过程中采用调查监测、地面监测和遥感监测等监测方法，全过程、全方位开展本工程各阶段动态的水土流失防治责任范围、土石方工程及平衡、水土保持措施实施及效果、土壤流失量等重要因素的监测工作，并定量计算原批复方案报告书中要求的各项水土流失防治目标值。

6.4.2 监测机构组成及技术人员配备

工程水土保持监测项目部，采用项目经理负责的直线职能式组织机构，实行项目经理领导下由项目负责人组织开展工作的项目组管理形式。

参与本次监测工作的主要技术人员共 6 人，其中正高级工程师 1 人，高级工

程师 3 人，工程师 2 人，均持有水利部颁发的水土保持监测上岗证。主持和参加本工程水土保持监测的人员构成情况详见表 6-1。

主要监测人员情况表

表 6-1

序号	姓名	技术职称	水保监测资格证书号
1	戴松晨	正高	水保监岗证第（6472）号
2	詹晓敏	高工	水保监岗证第（4579）号
3	尹 嫚	高工	水保监岗证第（1877）号
4	胡韵雪	高工	水保监岗证第（4339）号
5	冯 冲	工程师	水保监岗证第（6473）号
6	周湘山	工程师	水保监岗证第（7395）号

6.4.3 监测时段、范围及分区

- (1) 监测时段
- 中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司接受监测任务后，成立监测项目组，进行了现场查勘；监测时段自施工准备期开始，直至目前运行期的监测。
- (2) 监测范围及分区
- 监测范围为本工程水土流失防治责任范围内涉及的项目建设区和直接影响区。

按项目建设时序、造成水土流失特点及项目主体工程布局，将防治责任区划分为 4 个分区，分别为：变电站扩建工程区、塔基及塔基临时占地区、人抬道路区、牵张场及其他临时占地区。

6.4.4 监测内容及方法

- (1) 监测内容
- 按照《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139 号）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）等要求，本工程监测内容主要包括以下四方面：
- 1) 水土流失影响因子，包括地形、地貌和水系的变化情况，建设项目占地面积、扰动地表面积，项目挖方、填方数量及面积，项目区林草覆盖率。

2) 水土流失状况, 包括水土流失形式及面积、水土流失量、水土流失程度的变化情况, 以及对下游和周边地区造成的危害及其趋势。

3) 水土保持防治效果, 包括主体工程施工进度、水土保持工程防治措施的数量和质量, 林草措施成活率、保存率、生长情况及盖度, 防护工程稳定性、完好程度和运行情况, 各项防治措施的保土效果。

4) 水土流失危害, 对于局部施工区域因侵蚀性降雨引起的地表径流冲刷造成局部坍塌、淤积等情况, 及时进行现场调查, 调查发生面积、坍塌(淤积)量和对周边的影响。

其中监测重点指标为: 原地貌土地利用、植被覆盖度、防治责任范围、扰动地表面积、水土保持措施及潜在水土流失量等。

(2) 监测方法

1) 无人机低空遥感监测

在工程施工过程中及结束后采用低空遥感监测方法对工程区典型区域的水土保持状况进行了监测。使用近景测量技术针对监测区域内的植被覆盖状况、扰动地表范围变化状况、水土流失危害发生情况进行监测并获得监测区域内的水土保持措施实施及运行整体情况, 尤其是通过对比前后植被覆盖度监测植物措施实施效果。

2) 拍照叠图法

针对正在进行的扰动地面施工、实施的水保措施等, 选取合适的拍摄位置和角度, 利用 GPS 定位或埋设固定拍摄桩等方法, 对同一部位进行跟踪拍摄。可充分反映同一部位不同时期的连续变化图片, 分析施工期内扰动地面面积的控制情况及水保措施实施(植被恢复)情况。

3) 简易水土流失观测场法

本次监测过程中在边坡位置布设了简易水土流失观测场。具体设施布设及数据分析如下:

简易水土流失观测场法的测钎布设间距为 1m, 分上中下、左中右纵横各 3 排, 共 9 根布设一个监测点的方法。在监测过程中为防止操作不当也会影响数据的真实性, 本项目监测操作时, 以面向坡面每根测钎右侧中点的读数为准。

每次大暴雨之后和汛期終了, 通过观测桩顶与距地面高差, 计算出土壤侵蚀的土层流失深度和土壤侵蚀量。计算公式采用:

$$A = ZS/1000\cos\theta$$

式中：A—土壤侵蚀量（ m^3 ）

Z—侵蚀厚度（mm）

S—水平投影面积（ m^2 ）

θ —斜坡坡度值

有人为扰动的地方，部分测钎在汛期末收回，来年再用，布设数量可适当增加。人为扰动少时可长期固定不动，但应注意保护，长期观测。新堆放的土堆应考虑沉降产生的影响，在平坦地段设置对照观测，或应用沉降率计算沉降高度。若测钎不与土体同时沉降，则实际侵蚀厚度计算公式：

$$Z = Z_0 - \beta$$

式中：Z—实际侵蚀厚度（mm）

Z_0 —观测值（mm）

β —沉降高度（mm）

4) 简易坡面量测

具体设施布设及数据分析如下：

简易坡面量测法选择存放一定时间的开挖面，量测整个坡面形成的侵蚀沟，得出沟蚀量并通过沟蚀占水蚀的比例计算流失量。本项目在实际监测过程中除采用传统的侵蚀沟实地量测外，还将针对较大侵蚀沟补充采用定点拍照叠图来提高监测数据的动态变化记录和分析。

侵蚀沟的断面积根据实际断面以梯形、三角形等断面形式计算。

在一个样地（B 样地×L 坡长）每个断面上量测侵蚀沟的断面积，计算公式采用：

$$M = 1/2r \sum (S_i + S_{i+1}) \times l \quad (i=1 \sim n)$$

式中：M—样地侵蚀量（t）

S_i —第 i 个断面的面积（ m^2 ）

S_{i+1} —第 i+1 个断面的面积（ m^2 ）

l—样地断面间距（m）

r—土壤容重（ t/m^3 ）

n—断面数

5) 实地调查测量

针对各防治分区绿化部位抽样量测植物措施的高度、灌木行间距、面积及生长情况，并统计成活率。临时措施主要量测垫层隔离措施面积，工程措施针对排水沟、护坡墙等规格及放防护面积进行量测监测。

6.4.5 监测成果

中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司于 2016 年 9 月编制完成了《川渝第三通道 500 千伏工程水土保持监测实施方案》。在此之后，监测项目部按照“水保监测合同”和“实施方案”相关要求，在建设单位、监理单位和施工单位相关部门的大力支持和协助下，布设了多处固定监测设施，全面开展了本工程各期水土保持现场监测工作，工程建设过程中监测项目部还开展了多次无人机遥感监测。

监测过程主要成果包括 10 期水土保持监测报告（水土保持监测实施方案 1 期、2017 年 1 季度~2017 年 4 季度报告 8 期（分四川、重庆段），水土保持监测总结报告 1 期）及遥感影像资料等。

2021 年 5 月，水土保持监测单位编制完成了《川渝第三通道 500 千伏工程水土保持监测总结报告》。

6.4.6 监测总体评价

（1）通过对水土保持监测工作的开展情况可知，工程建设前期，建设单位对水土保持监测工作就十分重视，及时确定了水土保持监测专项工作。监测时段基本覆盖整个施工期至设计水平年，工程各时期水土流失、防治效果及危害的监测记录资料完善。

（2）主体工程施工期间由具有相应监测水平的单位（中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司）开展了水土保持专项监测工作。监测单位的介入，对建设期的水土流失情况，水土保持措施情况，主要的水土流失问题等进行相应频次的监测和分析，及时反映项目存在的水土流失问题，对整个水土保持工作的推进有积极意义。

（3）监测单位针对现场监测过程中存在的问题，及时向业主进行了反应，并提出了建议和对策供施工单位实施，履行了水土保持监测职责。

（4）为准确获取监测数据，监测单位采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的仪器设备，采取科学的监测方法，获得合理的监测结论。

(5) 为获得项目建设区水土流失情况, 监测单位在场地内布设了 21 个固定调查监测点, 监测点涵盖了本工程各防治分区水土流失的重点部位。

通过现场对水土保持设施的调查、测算, 结合水土保持监测总结报告进行综合分析后认为, 监测单位按照开发建设项目水土保持监测有关规定, 合理的确定了本工程的监测内容、方法以及监测频率, 并选用了适合本工程的监测仪器, 认真负责的开展了水土保持监测工作, 监测方法可行, 监测成果可信。

6.5 水土保持监理

6.5.1 监理单位

2016 年 9 月, 经建设单位公开招投标, 确定中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司承担了本工程的水土保持专项监理工作, 水土保持监理单位成立了本工程的环保水保监理项目部, 编制了《监理实施方案》、《监理工作报告》、《监理季度报告》等, 制定了一系列的水土保持质量、进度、投资等目标计划, 积极与工程监理沟通、交流, 做到现场施工有序、档案管理有序, 实现了水土保持三同时目标。

6.5.2 水土保持监理范围、组织机构及职责

(1) 监理范围

监理服务范围为工程所在区域与工程影响区域。主要包括扩建工程区、塔基及其临时占地区、人抬道路区、牵张场及其临时占地区等以及上述范围内生产施工可能对周边造成影响的区域。

(2) 监理单位

根据招标文件确定的水保监理工作任务和范围, 监理单位对监理工作任务进行了分解、分类和归纳, 并根据分析结果设立了与业主提出的水保监理服务要求相适应的组织机构。对于水土保持监理组织机构的设置和人员的配置, 我们对组织机构的合理性、人员的岗位职责的确定性、人力资源、技术资源和设备资源保障的可靠性等诸多方面进行了非常认真的研究。

依据本工程的特点以及招标文件规定的服务要求, 并结合其他类似工程的环水保监理服务的实践, 我公司安排由生态环保工程分公司环境管理服务所承担现

场水土保持监理工作，配置总监理工程师 1 名，专业监理工程师 2 名，监理员 1 名，同时依托公司相关专家，成立专业技术咨询团队，提供工程相关水土保持技术咨询服务。

根据项目工作量及专业差异，环保水保监理项目部采用总监理工程师负责的直线职能式组织机构，实行总监理工程师领导下的由专业工程师支持的项目组管理形式。为充分发挥监理人员作用，保证指令及反馈信息的快速传递，保证监理工作时效性及快速反应能力，通过配置足够的有充分监理经验的监理人员，减少管理层次，缩短决策时间。

本工程环水保监理项目部组织结构详见图 6-1。

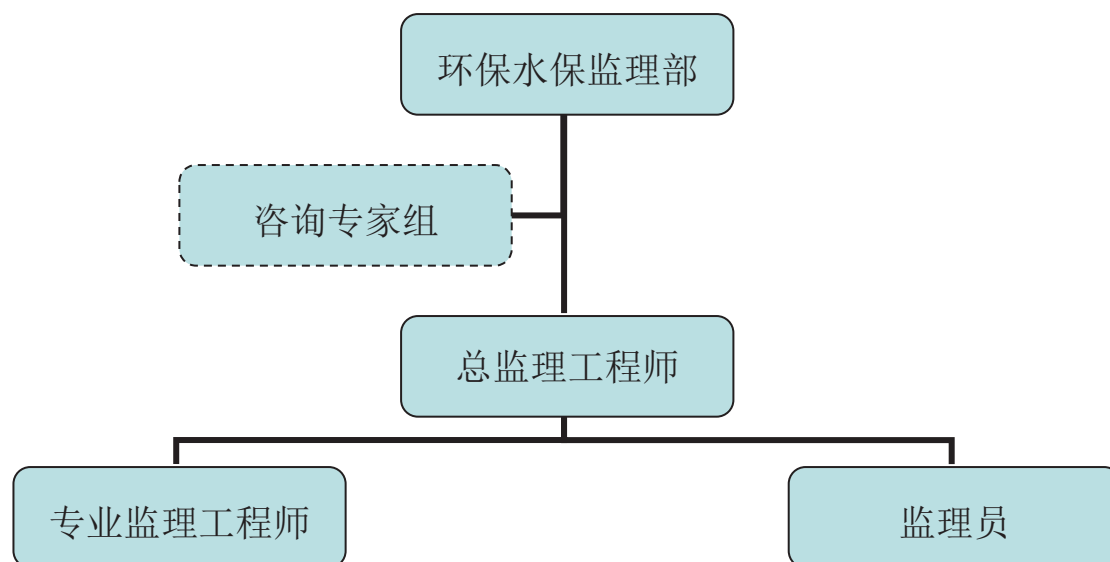


图 6-1 本工程环水保监理项目部组织结构图

（3）水土保持监理人员职责

水土保持监理单位充分发挥团队优势，采用专人负责、协作参与的工作模式。组织机构各参建人员职责如下：

1) 总监理工程师职责

总监理工程师是监理现场的最高行政管理负责人，代表监理单位全面履行水土保持监理合同，组织开展监理业务；接受建设单位的检查和监督，全面管理和协调监理机构的内部事务。

2) 专业监理工程师职责

专业监理工程师在总监理工程师的领导下，严格遵守和执行国家和地方政府

的有关水土保持法律法规，受业主委托监督、检查工程及影响区的各项水土保持工作。

3) 监理员职责

在专业监理工程师的指导下开展现场监理工作。

6.5.3 质量控制

项目实施过程中，依据水土保持方案报告书及其批复文件，参考主体工程设计资料、施工图开展质量控制。依靠对完建工程查阅资料、调查核实，重点查阅治理措施中所用的材料（尤其是苗木及草种）是否合格，单元工程施工单位、监理单位验收结论是否合理；在查阅资料的基础上开展现场核验，对照设计是否按图施工，核查施工场地的清理、恢复工作情况，抽查植物措施成活率及郁闭度情况。

6.5.4 进度控制

水土保持相关监理单位对工程施工的各个阶段、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）编制监理工程项目的施工控制性进度计划：依据经审查的工程控制性总进度计划和工程建设合同规定的主要关键项目（或节点）的施工控制工期，编制工程项目的控制性总进度计划，并由此确定进度控制关键线路、控制性施工项目及其工期、阶段性控制目标，以及监理工程项目的各合同控制性目标，作为监理工程项目总体的进度控制依据。

（2）以监理工程项目控制性总进度计划及其阶段性的（年、季）度控制性进度计划为基础，在合同规定的期限内对施工承包人提交的实施进度计划（年、季、月）进行审核批准。

（3）对工程实施进度（施工部位及项目、完成的工程量及形象面貌）调查完成情况，分析预测进度偏差后施工工序和项目的影晌程度，提出解决措施。

6.5.5 投资控制

监理单位通过对建设单位记录资料、竣工结算资料等资料的查阅及现场复核，对水土保持工程进行了投资控制。对于质量不合格的项目，一律不予计量。水土保持工程投资控制主要内容如下：

- (1) 协助发包人编制投资控制目标和分年度投资计划。
- (2) 对工程计量进行审核，实现对工程量总量的控制和阶段性的控制。
- (3) 依据发包人授权审核各类工程变更（合同变更及设计修改、设计变更等），并提出处理意见。
- (4) 对工程建设合同费用支付与已完工程量、工程形象进行综合分析，编制工程建设合同的工程和投资统计报表报发包人。

6.5.6 监理成果

本工程目前已完成的水土保持监理成果如下：

- (1) 《川渝第三通道 500 千伏工程水土保持监理实施规划》。
- (2) 《川渝第三通道 500 千伏工程水土保持监理工作季报》。
- (3) 《川渝第三通道 500 千伏工程水土保持监理工作总结报告》。

6.5.7 监理总体评价

监理单位通过定期、不定期的现场巡视检查，了解水保工程实施效果，记录施工过程中存在的水土保持问题，对巡查中发现的问题逐一分析，做出相应的质量巡查通知，并就存在问题及时提出了建议和意见，通过现场指导和跟踪调查等方式完成了问题处理和措施落实。

验收单位审阅了水土保持监理报告，调阅了原始记录和图片等资料；对现场进行了抽检复核，经综合分析认为：本工程水土保持监理单位按照建设单位授权范围以及生产建设项目水土保持监理的有关规定，积极开展并完成了水土保持监理工作，按法律法规总结完成了《川渝第三通道 500 千伏工程水土保持监理总结报告》，为水保工程验收奠定了基础，水土保持监理结果可信。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

2018 年 6 月长江水利委员会水土保持局对川渝第三通道 500 千伏工程提出了水土保持信息化监管意见，主要问题及整改意见具体如下：

（1）主要问题

- 1) 塔基及施工临时占地区部分已实施植物措施的区域，植被覆盖率较低；
- 2) 部分迹地恢复措施效果不明显。

（2）整改意见

1) 建设单位要组织参建单位对照问题清单（附件 1）所列问题逐一开展现场复核，情况属实的，要按照水土保持方案和水保持设计要求，逐一制定整改方案并落实整改措施；

2) 建设单位要于 2019 年 2 月 28 日前将复核、整改情况书面反馈长江委，书面材料要对照问题清单逐一说明复核、整改情况，并附整改后的现场图片（格式见附件 3），逾期不反馈将视为不依法配合监督检查；

3) 长江委将于 2019 年组织对问题清单所列问题整改情况开展跟踪检查，对拒不落实整改或整改弄虚作假的，将依法予以严肃查处。

经核查，目前现场工作已基本整改、落实，四川段、重庆段分别以书面的形式回复长江水利委员会。

2021 年 3 月 4 日，水利部长江水利委员会办公室印发了《长江委办公室关于开展长江流域部批生产建设项目水土保持设施自主验收集中督办的通知》（办水土函〔2021〕48 号），督促一批长江流域部批完工未验项目清单开展水土保持设施自主验收工作。为积极响应长江委要求，国网经研院于 2021 年 5 月 11 日-14 日在成都召开了川渝第三通道 500 千伏工程水土保持设施验收报告技术审评及现场检查，对水土保持设施验收报告、水土保持监测总结报告等进行了初步审评，对川渝第三通道 500 千伏工程现场进行了检查，为水土保持设施自主验收打下了坚实基础。

2021 年 7 月 2 日，国网经济技术研究院有限公司在北京组织召开了川渝第三通道 500 千伏工程水土保持设施自主验收会。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

川渝第三通道 500 千伏工程水土保持补偿费已足额缴纳 62.54 万元，其中向四川省缴纳水土保持补偿费 44.64 万元，向重庆市缴纳 17.90 万元。

6.8 水土保持设施管理维护

运行期的水土保持设施管理维护责任由国网重庆市电力公司检修分公司、国网四川省电力公司检修分公司负责，运营单位安排管护人员进行现场巡视，发现问题反馈运营单位进行处理。从目前运行情况看，管理部门制定了一系列规章制度，落实了维护管理的措施，保障了相关设施的正常运行。

7 结论

7.1 结论

(1) 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《水土保持方案报告书》,并取得了水利部批复文件;委托了具有 5 星水平的水土保持监测机构开展水土保持监测工作,委托具有甲级资质的水土保持监理单位开展水土保持监理工作,开展了水土流失防治工作。

(2) 建设单位在建设过程中,依据批复的水土保持方案,结合本项目实际情况落实了水土保持建设任务,经核查,工程建设期间采取的各类防护措施发挥了有效作用,产生了较为良好的水土保持效益,根据监理资料和验收组核查的单位工程、分部工程质量合格率 100%,达到水土保持防治要求。

(3) 根据监测资料、竣工资料,本项目水土流失治理度 99.74%,扰动土地治理率 99.73%,土壤流失控制比 1.0,拦渣率 99%,林草植被恢复率 99.80%,林草覆盖率 64.62%,均达到了水土保持方案确定的防治目标。

(4) 本项目完成水土保持投资 789.26 元,其中:工程措施 323.74 万元,植物措施 47.76 万元,其他费用 417.75 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,建设单位认为川渝第三通道 500 千伏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,该项目水土保持设施验收合格。

7.2 遗留问题安排

本工程水土保持措施布局合理,水土流失防治效果满足水土保持要求,无遗留问题。结合工程现场建设情况及后期工作需要,提出以下工作安排:

(1) 本工程已开始试运行，在运行期建设单位设立的运行管理部门将继续行使水土保持设施的管理维护工作。

(2) 结合日常巡视工作，加强现有水土保持工程措施的巡查和管护工作，重点加强变电站扩建工程及塔基线路的巡查工作。

(3) 目前，建设区内植被恢复效果较好，虽然基本满足水土保持要求，但在工程运行期建设单位仍会加强施工迹地的植被的巡视和抚育，若出现植物枯萎、坏死等影响植被覆盖的情况及时进行补植。

(4) 后续工程开发建设过程中，建设单位将严格按照《中华人民共和国水土保持法》、水利部批复文件以及“方案报告书”中要求及防治措施，积极开展水土保持工作，防治水土流失。

8 附件及附图

8.1 附件

- (1) 项目建设及水土保持大事记
- (2) 项目立项文件
- (3) 水土保持方案批复文件
- (4) 工程初步设计批复
- (5) 水行政主管部门的监督检查意见
- (6) 分部工程和单位工程验收签证资料
- (7) 重要水土保持单位工程验收照片
- (8) 水土保持补偿费
- (9) 川渝第三通道 500kV 工程思源变高压电抗器搬迁情况的说明
- (10) 水保函[2008]56 号
- (11) 川渝第三通道 500kV 输变电工程水土保持验收报备证明

8.2 附图

- (1) 地理位置图
- (2) 主体工程总平面图
- (3) 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图