

前言

随着四川省经济社会的发展，农村用电需求逐步增大，四川省水电集团供区内农村电网结构急待优化，存在输变电容量不足、布点欠缺、供电线路长、线损较大、供电质量和可靠性不能满足当前用电需求等现象，需进一步改造和升级。建设平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路输变电工程是完善平武县电网结构，形成对龙安 110kV 变电站的第二回电源，有效提高平武重要负荷的用电可靠性，满足负荷发展的需要，因此平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路输变电工程的建设是非常必要的。

2018 年 3 月 1 日，四川省发展和改革委员会印发了《四川省发展和改革委员会关于四川省水电投资经营集团有限公司 2018 年农网改造升级工程项目可行性研究报告的批复》（川发改能源[2018]96 号），对 2018 年农网改造升级工程（含本工程）可行性研究报告予以批复。

平武县任家坝至龙安 II 回 110 千伏线路输变电工程包括 3 个单项工程：龙安 110 千伏变电站间隔扩建工程、平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路工程和配套的系统通信工程，位于四川省绵阳市平武县境内。施工单位为中国电建集团河南工程有限公司，工程建设工期为 2018 年 9 月 9 日~2020 年 5 月 16 日，总工期为 21 个月。施工项目部于 2018 年 9 月初进行入现场进行准备，2018 年 9 月 9 日龙安 110kV 变电站间隔扩建土建开始施工，2019 年 4 月土建部分完工，该时段同时布设了施工挡板、塑料布等施工临时设施，2019 年 4 月~2019 年 7 月，电气安装阶段，地面恢复硬化或绿化，2019 年 8 月 3 日变电站间隔扩建工程完工。线路工程于 2018 年 11 月 20 日正式开工，2018 年 11 月~2019 年 10 月完成基础施工，该时段内对临时堆土及裸露地表采取了密目网遮盖、土袋挡护等措施，2019 年 9 月~2020 年 3 月完成铁塔组立，2020 年 2 月~2020 年 5 月完成导地线架设施工，该时段内牵张场地周围开挖了临时排水沟防止场地积水，4 月开始对各区域开始进行场地清理平整并恢复植被，2020 年 5 月 16 日线路工程完工。本工程水土保持设施基本于上述时间内一并由主体施工单位实施。

2019 年 1 月，四川嘉源生态发展有限责任公司编制完成《平武县任家坝至

前 言

龙安 II 回 110kV 线路输变电工程水土保持方案报告书》（报批稿）。2019 年 1 月 29 日，四川省水利厅以《四川省水利厅关于平武县任家坝至龙安 II 回 110 千伏线路输变电工程水土保持方案的批复》（川水函[2019]109 号）予以批复。主体工程后续设计阶段将水土保持部分纳入主体初设和施工图设计中，未开展水土保持专项设计。

2021 年 9 月，成都浚川工程设计有限公司承担本工程水土保持监测工作，鉴于委托时工程已完工试运行，监测单位对工程建设期及运行初期通过查询资料开展了回顾性调查监测工作，并于 2021 年 10 月进行了现场监测，累计完成 2018 年 4 季度监测报告、2019 年 1~4 季度监测报告、2020 年 1~4 季度监测报告和 2021 年 1~3 季度监测报告，水土保持监测工作开展完成后汇总资料，于 2021 年 11 月编制完成了《平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路输变电工程水土保持监测总结报告》。建设单位于 2021 年 1 月 24 日在成都市组织召开了《平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路输变电工程水土保持设施监测报告》技术审评会议，会后监测单位根据专家提出的意见进行修改完善，于 2022 年 2 月编制完成《平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路输变电工程水土保持监测总结报告》，顺利完成合同规定的全部监测任务。

本工程在实施过程中未开展水土保持专项监理工作，水土保持监理一并由主体工程监理单位（葛洲坝集团项目管理有限公司）进行监理。

2021 年 9 月，四川河川科技有限公司（以下简称我公司）受四川省平武电力（集团）有限公司委托，开展平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路输变电工程水土保持设施验收报告编制工作。我公司成立了水土保持设施验收组，查阅了设计、施工、监理及有关资料，在详细了解工程建设情况后，于 2021 年 10 月对项目现场进行实地调查和访问，通过询问施工、监理单位结合现场实地量测、资料分析等方法进行典型和抽样调查，对照批复水土保持方案报告等，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效果进行客观评价，于 2021 年 12 月编制完成《平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路输变电工程水土保持设施验收报告》。建设单位于 2021 年 1 月 24 日在成都市组织召开了《平武县

前 言

任家坝至龙安 II 回 110kV 线路输变电工程水土保持设施验收报告》技术审评会议，会后我公司根据专家提出的意见进行修改完善，于 2022 年 2 月修改完成《平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路输变电工程水土保持设施验收报告》。

在工程建设过程中及竣工投运前，经过施工单位三级检查验收、监理单位阶段性检验验收、建设单位组织竣工验收等程序，对水土保持分部工程、单位工程进行了详细的检查和验收，对完成的各项分部工程、单位工程进行了质量评定并通过阶段验收，并完成了验收签证工作，详见附件 6、7。验收范围内本工程水土保持防治措施共划分为拦渣工程、斜坡防护工程、土地整治工程、防洪排导工程、临时防护工程和植被建设工程共 16 个单位工程，25 个分部工程，包括浆砌石挡墙护坡、排洪导流设施、土地恢复、场地整治、点片状植被、线网状植被、覆盖、排水、拦挡等 429 个单元工程，均由主体工程施工单位建设完成，单位工程、分部工程总体合格率 100%，质量评定为合格。

平武县任家坝至龙安 II 回 110 千伏线路输变电工程竣工决算总投资 4539 万元，其中土建投资 1058 万元。水土保持实际完成投资 56.31 万元，已按水保批复文件足额缴纳水土保持补偿费 2.886 万元，投资满足水土保持防治要求。

项目水土保持防治效果较明显，对比方案确定的防治目标值，项目建设区域内扰动土地治理率达到 98.8%，水土流失总治理度达到 97.2%，土壤流失控制比达到 0.80，拦渣率达到 95.9%，林草植被恢复率 98.1%，林草覆盖率达到 89.3%，达到了原水土保持方案确定的目标值；同时对比《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）西南紫色土区一级标准，项目建设区域内表土保护率达到 93.4%，水土流失治理度达到 97.2%，土壤流失控制比达到 0.80，渣土防护率达到 95.9%，林草植被恢复率 98.1%，林草覆盖率达到 89.3%，达到了西南紫色土区一级标准目标值。无论是方案确定的防治目标，还是按照新标准确定的防治目标，本工程六项指标均达标，符合水土保持设施专项验收的要求，

我公司开展验收工作期间，工作成员走访了当地居民，调查了解工程建设及试运行期间的水土流失及其危害情况、防治情况和防治效果，完成了水土保持公众满意度调查工作。

综上，建设单位依法编报了工程水土保持方案报告书，审批手续完备；水土

前 言

保持工程管理、设计、施工、监理、监测、财务等建档资料齐全；水土保持设施基本按批复的水土保持报告要求结合实际情况建成，建成的水土保持设施质量总体合格，符合水土保持要求；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；方案设计的六项指标均达到并超过批复的水土保持方案报告要求及国家和地方的有关技术标准。已按水保批复文件足额缴纳水土保持补偿费；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，可以组织水土保持设施验收。

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、监测单位等参建单位的协助及各级水行政部门的指导和帮助，在此表示衷心的感谢！

前 言

水土保持设施竣工验收特性表

验收工程名称	平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路输变电工程				
验收工程性质	新(扩)建工程	验收工程规模	龙安 110kV 变电间隔扩建(本期扩建 GIS 分段间隔 1 回、GIS 电缆出线间隔 1 回、PT 间隔 1 回,并完善 GIS 主母线,以及 35kV/10kV 部分设备增加及更换内容、站端通信工程);平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路工程 37.42km(新建架空线路 36.51km、新建电缆 0.19km、利用已建线路 0.72km);配套的系统通信工程		
所在流域	长江流域	所属国家级或省级防治区类型		嘉陵江下游省级水土流失重点治理区	
验收工程地点	四川省绵阳市平武县	工程建设工期		2018 年 9 月 9 日~2020 年 5 月 16 日(21 个月)	
验收的防治责任范围	1.90hm ²	水土保持方案批复的防治责任范围		2.22hm ²	
水土保持方案批复部门、时间及文号	2019 年 1 月 29 日,四川省水利厅印发了《四川省水利厅关于平武县任家坝至龙安 II 回 110 千伏线路输变电工程水土保持方案的批复》(川水函[2019]109 号)				
方案拟定的水土流失防治目标	扰动土地整治率(%)	95	实际完成的水土流失防治目标	扰动土地整治率(%)	98.8
	水土流失总治理度(%)	88		水土流失总治理度(%)	97.2
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	0.8
	拦渣率(%)	95		拦渣率(%)	95.9
	林草植被恢复率(%)	98		林草植被恢复率(%)	98.1
	林草覆盖率(%)	23		林草覆盖率(%)	89.3
主要工程量	工程措施	浆砌石挡墙 60m ³ 、浆砌石护坡 45m ² 、浆砌石排水沟 45m ³ 、表土剥离 0.11 万 m ³ 、覆土 0.11 万 m ³ 、土地整治 1.70hm ² 、复耕 0.13hm ²			
	植物措施	绿化 1.70hm ² (回铺草皮 0.01hm ² 、栽植灌木 650 株、撒播草籽 111kg)			
	临时措施	施工挡板 200m ² 、临时排水沟 560m、土袋挡护 280m ³ 、塑料布 250m ² 、密目网 2800m ²			
工程质量评定	评定项目	总体质量评定		外观质量评定	
	工程措施	合格		合格	
	植物措施	合格		合格	
投资(万元)	水保估算投资	82.31	实际完成投资	56.31	
	方案新增投资	74.22	实际完成新增投资	49.39	
工程总体评价	平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路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。				
水土保持方案编制单位	四川嘉源生态发展有限责任公司		主要施工单位	中国电建集团河南工程有限公司	
水土保持监理单位	—		主体工程监理单位	葛洲坝集团项目管理有限公司	
水土保持监测单位	成都浚川工程设计咨询有限公司		建设单位	四川省平武电力(集团)有限公司	
水土保持设施验收报告编制单位	四川河川科技有限公司		地址	平武县龙安镇飞龙路中段	
单位地址	成都市武侯区武侯万达广场万智中心 506		联系人	胡成刚	
联系人	贺雷		电话	13881149668	
电话	17721967786				

目 录

前 言	i
1 项目及项目区概况.....	1
1.1 项目概况	1
1.2 项目区概况	14
2 水土保持方案和设计情况.....	18
2.1 主体工程设计	18
2.2 水土保持方案	18
2.3 水土保持方案变更	19
2.4 水土保持后续设计	21
3 水土保持方案实施情况.....	22
3.1 水土流失防治责任范围	22
3.2 弃渣场设置	26
3.3 取土场设置	26
3.4 水土保持措施总体布局	26
3.5 水土保持设施完成情况	28
3.6 水土保持投资完成情况	36
4 水土保持工程质量评价.....	42
4.1 质量管理体系	42
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	46
4.3 弃渣场稳定性评估	51
4.4 总体质量评价	51
5 项目初期运行及水土保持效果.....	52
5.1 初期运行情况	52
5.2 水土保持效果	52
5.3 公众满意程度调查	57
6 水土保持设施管理.....	58
6.1 组织领导	58
6.2 规章制度	59
6.3 建设管理	60
6.4 水土保持监测	60
6.5 水土保持监理	64
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	66
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	67
6.8 水土保持设施管理维护	67
7 结论	68
7.1 结论	68
7.2 遗留问题安排	68
8 附件及附图.....	69

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

平武县任家坝至龙安 II 回 110 千伏线路输变电工程包括 3 个单项工程：龙安 110 千伏变电站间隔扩建工程、平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路工程和配套的系统通信工程，位于四川省绵阳市平武县境内。

龙安 110kV 变电站位于绵阳市平武县县城附近的北山农场，为 5.12 灾后恢复重建工程。该站已于 2010 年投运，交通条件较好。

平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路工程起始于平武县扩建的 110kV 龙安变电站，终止于平武县水晶镇已建 110kV 任家坝变电站，线路在平武县境内走线。

配套的系统通信工程不涉及不土建施工，后文不对其进行赘述。

地理位置见附图 1。

1.1.2 主要技术指标

本工程主要技术指标见表 1-1。

表 1-1 工程主要技术经济指标

一、项目简介						
项目名称	平武县任家坝至龙安 II 回 110 千伏线路输变电工程					
工程等级	小型					
工程性质	新建建设类					
建设地点	绵阳市平武县					
建设单位	四川省平武电力（集团）有限公司					
工程总投资	项目	单位	龙安 110 千伏变电站间隔扩建工程	平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路工程	系统通信工程	总计
	总投资	万元	850	3590	100	4539
	土建投资	万元	268	791	-	1058
建设工期	2018 年 9 月 9 日~2020 年 5 月 16 日					
建设规模	龙安 110 千伏变电站间隔扩建工程	本期扩建 GIS 分段间隔 1 回、GIS 电缆出线间隔 1 回、PT 间隔 1 回，并完善 GIS 主母线；以及 35kV、10kV 部分设备增加及更换内容				
	平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路工程	送电线路长度	总长 37.42km（新建架空 36.51km+新建电缆 0.19km+利用已建线路 0.72km）			
		塔基数量	新建 75 基			
		额定电压	110kV			
	回路数	单回				

项目及项目区概况

	电缆敷设方式	电缆沟（穿越公路段采用排管敷设）				
二、工程组成及占地情况						
项 目	单 位	永久占地	临时占地	合 计	备 注	
龙安 110 千伏变电站间隔扩建工程	围墙内扩建占地	hm ²	0.02		0.02	电气部分未对地表造成扰动，仅计列土建施工扰动范围
	小 计	hm ²	0.02		0.02	
平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路工程	塔基（电缆）占地	hm ²	0.52		0.52	铁塔 75 基、电缆 0.19km
	塔基（电缆）施工临时占地	hm ²		0.58	0.58	
	牵张场	hm ²		0.21	0.21	7 处，300m ² /处
	跨越施工临时占地	hm ²		0.12	0.12	12 处，100m ² /处
	人抬道路	hm ²		0.45	0.45	4.5km，1m 宽
小 计	hm ²	0.52	1.36	1.88		
合 计	hm ²	0.54	1.36	1.90		
三、工程土石方量（m ³ ，自然方）						
项 目	挖 方		填 方		余 方	备 注
	数 量	其中表土剥离	数 量	其中表土利用		
龙安 110 千伏变电站间隔扩建工程	565	15	65	15	500	平武县良种场土地种植利用
平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路工程	4698	1041	4698	1041	-	余土全部回填于塔基区，计入填方中
合 计	5263	1056	4763	1056	500	
四、工程居民拆迁情况						
不涉及						

1.1.3 项目投资

根据《四川省发展和改革委员会关于四川省水电投资经营集团有限公司 2018 年农网改造升级工程项目可行性研究报告的批复》（川发改能源〔2018〕96 号），本工程核准总投资为 4881 万元。

根据《四川省水电投资经营集团有限公司关于平武县任家坝至龙安 II 回 110 千伏线路输变电工程初步设计的批复》（川水电投发〔2018〕264 号），批复本项目总投资 4746 万元。

本工程竣工决算总投资 4539 万元，其中土建投资 1058 万元，工程投资来源：申请中央预算内投资 12%、向银行贷款 80%、自筹资本金 8%，均控制在核准投资及初设批复投资内。

1.1.4 项目组成及布置

1.1.4.1 龙安 110kV 变电站间隔扩建工程

(1)建设前基本情况

龙安 110kV 变电站为已建运行变电站，原规划装设 2 台 110kV 主变，本工程实施前已上 2 台主变，容量均为 50MVA；110kV 为 AIS 及 GIS 结合布置，采用单母线接线，已建 4 回出线（任家坝 1 回、小河沟电站 1 回、白马 1 回、南坝 1 回）；35kV 采用户内开关柜单列布置，单母线接线，已建 7 回出线（龙福线 1 回、龙龙线 1 回、龙水线 1 回、龙白线 1 回、南坝线 1 回、龙田线 1 回、备用 1 回）；10kV 采用户内开关柜单列布置，单母线接线，已建成 10 回出线；10 千伏无功补偿：无；站用变：1 台 80kVA 站用变压器，内置于 10kV 站用变柜内。

(2)本期建设规模及内容

由于前期工程已上 1 回 GIS 主变进线间隔，并预留扩建接口，故本期扩建部分仍采用 GIS 布置，本期扩建部分均利用原场地进行扩建，不新征地。

110kV 部分：本期扩建 GIS 分段间隔 1 回、GIS 电缆出线间隔 1 回、PT 间隔 1 回，并完善 GIS 主母线为单母线分段接线；更换小河沟电站出线间隔 3 台电流互感器；搬迁主变高压侧中性点。

35kV 部分：本期新增 PT 柜 1 面、分段断路器柜 1 面，并将原来的 1 回备用出线柜改为分段隔离柜，并对部分开关柜进行搬迁。

10kV 部分：本期新增 2#主变进线柜 1 面、分段断路器柜 1 面、分段隔离柜 1 面、2#站用变柜 1 面、PT 柜 1 面、出线柜 4 面、电容器柜 1 面，并对部分开关柜进行搬迁。

本期新增 10kV 开关室，拆除 1 号主变 10kV 侧现有母线桥，将 1#主变柜改造为电缆下进线（原有上进线结构保留）。将 1 号主变 10kV 进线暂时改为电缆进线作为临时过渡方案；待 10kV 开关室建好后改为母线桥进线、经封闭母线桥穿过新增的开关室与主变进线柜连接。

本期新增 2#主变低压侧至 2#主变进线柜的联络线，2 号主变 10kV 侧至 2 号主变开关柜的连接，部分采用铝母排，并经绝缘铜管母线过渡的方式连接。

将原 1#站用变柜内的站用变压器拆除、并改造为站用变开关柜；改造 1#电容器柜。

新增 10kV 户外箱式分组投切式电容器 2 组，单组容量 (3600+3600) kVar；新增 10kV 户外干式箱式站用变压器 2 台，单台容量 160kV。

(2)总平面布置

变电站采用东西向展布，总平面布置按功能划分为：110kV 配电装置采用户外 AIS，布置在站区的东侧，向东方向架空出线；10kV 中控室布置在站区的西侧，10kV 为向西方向电缆出线；主变布置在站区的中部；综合楼布置在站区的北侧，35kV 为向西方向电缆出线；消防及供水等设备布置在站区空余处。进站道路由站区东侧进入。

本期工程占用预留间隔及场地，扩建完成后保持现有 110kV 配电装置布置型式不变。不需新征用地，场平、主道路已完成。

(3)竖向布置

本期扩建场地仍沿袭前期的竖向布置形式，站区竖向布置采用平坡式布置，扩建工程范围内的场地标高与前期场地标高相协调。

地面雨水排向道路，并由道路雨水口收集后，经地下管网排至站外排水坡向与坡度同原设计。本期扩建场地占地约 0.02hm²。施工水、电利用站内前期建成设施。本期扩建场地内现状为草皮。

(4)道路

所有道路（站内道路、进站道路）前期工程均已建设，路面宽度分别采用 3.0m、4.0m，本期工程不需要新建。

(5)管沟布置

站区主要沟道为电缆沟，均采用钢筋混凝土沟道，本期工程需要新建 800mm×600mm 电缆沟 15m、900mm×600mm 电缆沟 60m、1200mm×1000mm 电缆沟 40m。

站区主要管道为生活消防上水管和排水管，均采用直埋方式，平行道路布置，本期工程不需要新建。

(6)站区场地处理

项目及项目区概况

原变电站场地处理方式为绿化+混凝土硬化形式，本期工程仍沿袭前期的场地处理形式，恢复绿化 100m²；地面硬化面积 100m²，180 厚 C30 混凝土面层压光四遍），内掺防裂纤维，150mm 厚 C25 混凝土垫层，300mm 厚级配碎石基层，500mm 厚三七灰土，素土夯实。

(7)主要建构筑物

变电站新增建（构）筑物包括 10kV 开关室 2、二次设备室、1#电容器组、2#电容器组、1#站用变、2#站用变。

其中 10kV 开关室 2 为单层框架结构建筑，平面轴线尺寸为 17.20m×5.50m，层高为 4.5m，建筑面积 104.00m²，建筑体积 468.00m³。

二次设备室为单层框架结构建筑，平面轴线尺寸为 3.90m×6.00m，层高为 3.60m，建筑面积 28.00m²，建筑体积 100.80m³。

(8)余土处置

变电站间隔扩建主要涉及电缆沟、建筑物基础开挖及回填，挖方约 565m³，回填后产生余方 500m³，已全部运至平武县良种场土地种植利用。

表 1-2 龙安 11kV 变电站间隔扩建工程主要技术指标表

序号	项目	单位	数量	备注	
1	扰动占地	hm ²	0.02		
2	土石方量	挖方	m ³	565	平武县良种场土地种植利用
		填方	m ³	65	
		余方	m ³	500	
3	地坪恢复	恢复植被	m ²	100	
4	投资	静态总投资	万元	850	
		土建投资	万元	268	

1.1.4.2 平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路工程

①线路路径

架空部分：线路至 N1 号电缆终端塔向西进入龙坪森林公园，在杨家会东北先后跨越 S205 平南公路和涪江后折向北走线，经过黄包山，黄岩山后再次跨越 S205 平南公路、涪江和 35kV 龙水线，于青桐林北侧向西转向，线路在涪江北侧走向，先后经乱头坪、铁龙村、梅子坪、全光堡、阔达藏族乡、仙坪村、岭岗村、文风村、柏梓村、狮子岩、干水磨，在水晶镇东面，上至 N76 号铁塔（已建 110kV 任龙 I 回线路 2 号铁塔），第三次跨越涪江后，经 110kV 任龙 I 回线路 1、0 号

项目及项目区概况

铁塔和原 110kV 水仙线 33 号铁塔（均为双回路铁塔），最终进入任家坝变电站。

电缆部分：线路自 110kV 龙安变 GIS 终端以电缆出线后，向北行进约 20m，在 110kV 母线构架南侧转向东约 36m 后，通过一电缆竖井上至变电站东侧的台地，再转向东北方向，穿过变电站围墙和站外公路，继续向北走线约 12m 后，折向西北约 22m，登上变电站北侧的双回路电缆终端塔，与架空部分连接。

线路工程全长约 37.42km，其中新建架空线路部分 36.51km、电缆部分 0.19km、利用已有线路架线部分 0.72km。

②杆塔型式

线路工程新建铁塔 75 基，其中直线塔 35 基、耐张塔 40 基，结合工程实际情况使用了如下塔型：直线塔为 ZMC1、ZMC2、ZMC3、ZMKC，耐张塔为 JC1、JC2、JC3、JC4、SDJ 等，以上塔型均为自立式铁塔。

表 1-3 线路工程塔型统计表

项目	铁塔类型	铁塔型号	呼高(m)	数量(基)	根开(m)	占地宽度(m)	单基塔面积(m ²)	总占地面积(m ²)	
平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路工程	直线塔	ZMC1	21	1	3.82	5.82	34	34	
			24	1	4.18	6.18	38	38	
			27	1	4.54	6.54	43	43	
			30	3	4.91	6.91	48	144	
		ZMC2	21	1	4.11	6.11	37	37	
			27	1	4.82	6.82	47	47	
			30	1	5.21	7.21	52	52	
			33	2	5.6	7.6	58	116	
		ZMC3	24	1	4.38	6.38	41	41	
			27	1	5.16	7.16	51	51	
			30	4	5.58	7.58	57	228	
			33	6	5.93	7.93	63	378	
			36	4	6.35	8.35	70	280	
		ZMKC	42	6	6.98	8.98	81	486	
	51		1	6.454	8.454	71	71		
			57	1	6.885	8.885	79	79	
			小计		35				2125
	耐张塔	JC1	21	2	4.88	6.88	47	94	
			24	3	5.39	7.39	55	165	
			27	8	5.82	7.82	61	488	
			30	5	6.34	8.34	70	350	
			33	4	6.94	8.94	80	320	
		JC2	21	2	5.07	7.07	50	100	
24			1	5.62	7.62	58	58		

项目及项目区概况

项目	铁塔类型	铁塔型号	呼高(m)	数量(基)	根开(m)	占地宽度(m)	单基塔面积(m ²)	总占地面积(m ²)	
			27	2	6.07	8.07	65	130	
			30	3	6.62	8.62	74	222	
			33	4	7.21	9.21	85	340	
		JC3	30	1	6.96	8.96	80	80	
			33	2	7.44	9.44	89	178	
		JC4	24	1	6.36	8.36	70	70	
			27	1	6.78	8.78	77	77	
		SDJ	24	1	6.78	8.78	77	77	
		小计			40				2749
		合计				75			

③基础形式及电缆沟敷设

本工程采用人工挖孔基础。该基础适用于塔位地形复杂、场地狭窄、高差大，基础外露较高的塔位，施工时以土代模，直接将基础的钢筋骨架和混凝土浇入掏挖成型的土胎内，可以有效的降低基坑开挖量，减少施工对环境的破坏，保护塔基周围的自然地貌。

本线路电缆沟在变电站外至终端塔之间布置，在穿越站外公路采用排管。电缆沟设不小于5%的坡度，以利于线路试运行期间的消防排水及少量的渗漏排水。

电缆沟均采用明挖施工方式，结构采用模筑防水钢筋混凝土结构，抗渗等级为 P8，壁厚为 250mm，电缆沟顶面设置盖板。穿越站外公路时采用 MPP 电缆专用保护管，双排 1X5 位水平布置间距 0.26 米，埋深不小于 1.0 米，管内径 150mm，外径 180mm，外包 C25 钢筋混凝土。

④交通条件

任家坝变电站至铁龙堡村段以平武县~松潘县的县级公路（X120）为主，铁龙堡村至龙安县段以省道 S205 为主，其间机耕道与主干道相通，交通条件相对较好，基本满足本工程汽车运输之用，无需新修或拓修汽车运输道路。

因部分塔位位于山顶或山腰，无法完全利用现有的人行道路进行运输，因此在施工时新修了人抬道路，共修建人抬道路 4.5km，宽 1.0m，占地面积为 0.45hm²。

④挡墙、护坡材料

石料选坚硬不易风化，其最小厚度不小于 300mm，最低强度等级不小于 MU30。水泥砂浆强度等级为 M7.5，共设置挡墙护坡 100m³。

项目及项目区概况

⑤排水沟材料

均为浆砌块石排水沟，石料强度等级不低于 MU20，水泥砂浆强度等级为 M7.5，排水沟为矩形断面：0.3×0.3m。

表 1-4 线路工程主要技术经济指标表

项目		平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路工程	
路径长度 (km)		总长 37.42km(新建架空 36.51km+新建电缆 0.19km+利旧架空 0.72km)	
杆塔数量		75 基 (直线塔 35 基、耐张塔 40 基)	
海拔高度 (m)		900~1600	
平均档距 (m)		490	
杆塔型式		自力式铁塔	
基础型式		人工挖孔基础	
电缆		电缆沟+排管敷设	
地形划分		山地	
占地面积 (hm ²)	塔基(电缆)占地	0.52	
	塔基(电缆)施工临时占地	0.58	
	牵张场	0.21	
	跨越施工临时占地	0.12	
	人抬道路	0.45	
	合计	1.88	
土石方量 (m ³)	挖方	4698	余方全部平摊于塔基基面，平摊高度 25~30cm，计入填方中
	填方	4698	
	余方	-	
投资(万元)	总投资	3590	不含通信工程
	土建投资	791	

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工组织

(1) 土建施工标段划分

本项目变电站及线路工程均由中国电建集团河南工程有限公司负责施工。

(2) 施工生产生活区布置

① 变电站工程

龙安 110kV 变电站为已建变电站，本次扩建土建内容少，施工场地充分利用站内空闲地，合理安排施工顺序，达到控制工程造价的目的，未另租场地。

② 线路工程

塔基(电缆)施工临时占地：在铁塔施工过程中周围设置施工场地，主要堆放临时土方(包括表土)、砂石料等材料和工具，每处铁塔都设置一处施工临时

用地作为施工场地，共布设施工场地 75 处，占地面积 0.50hm^2 ，施工场地会占压和扰动原地表植被，施工完成后已清理场地并恢复植被或复耕。电缆路径 0.19km ，两侧施工用地宽约 4m ，临时占地为 0.08hm^2 ，该区占地总面积 0.58hm^2 。

牵张场：为了满足施工放线需要，本工程根据沿线实际情况每隔 $3\sim 5\text{km}$ 设置一处牵张场地，全线共设牵张场 7 处，平均每处面积约 300m^2 ，总占地面积为 0.21hm^2 。牵张场地地形平坦，满足牵引机、张力机能直接运达到位，使用完毕后已恢复原状。

跨越施工场地：线路工程跨越 10kV 电力线、二、三级公路等，为了避免导线对下方被跨越物造成损害，在被跨越物两侧搭设了架子，两侧架子之间部分封网遮护，每处占地面积约 100m^2 ，线路共设跨越架 12 处，跨越施工临时占地共计 0.12hm^2 。

生活区布置：由于线路工程施工呈点状分布，每点施工周期短，生活区租用当地现有民房，不新增水土流失。

材料站：材料站租用当地带院落的民房或厂房，使用完后，已交还业主，不新增水土流失，该面积不计入本工程验收范围。此外，每处铁塔塔材料均堆放于杆塔施工临时占地范围内，其产生的水土流失及防治纳入铁塔施工临时占地区内。

(3) 施工道路布置

① 变电站扩建工程

龙安 110kV 变电站为已建变电站，直接利用所在变电站建成的进站道路，交通条件较好。

② 线路工程

项目线路工程交通运输主要依托 X120、S205 和通村公路进行运输，其交通条件较好，无需新建施工道路，因部分塔基无法完全利用现有的人行道路进行运输，在施工时新修了人抬道路。

(4) 施工用水、用电

① 变电站

龙安变电站站内供排水系统较完善，本期扩建工程施工用水利用变电站已有

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。

②线路工程

施工用水在线路沿线附近的沟渠或村落取水，并采用罐车拉水至施工处，其水质能够满足施工要求。

塔基施工用电从周边电网搭接。

(5)弃渣场

2018年8月~2019年4月，为龙安变电站间隔土建施工期，共产生余土约500m³，主要来源于电缆沟及建构物基础开挖。2018年9月2日，经业主和平武县良种场协商，拟将工程余土运至平武县良种场临时堆存点，后期由平武县良种场对其统一进行分配利用，并签订了余土协议。

经验收调查，平武县良种场位于平武县龙安镇城郊，以生产果梅、苹果、优质桃为主，有耕地250亩，种植果树有用土需求。龙安变间隔扩建产生的余土已及时运至平武县良种场临时堆存点，平武县良种场后期已将其平摊于少部分土地中回填利用，并通过施肥等提高了土地肥力，目前该部分土地回填整治后已种植了果树。从水土保持角度，本项目余土得到综合利用，同时减少了单独设置弃土点产生的水土流失。验收调查实际余土处置方式与施工前期签订的余土处置协议内容是一致的。

线路工程塔基回填余方平均堆高<30cm。对于部分坡度较陡的塔位，施工中已修建了挡墙护坡进行挡护，余土回填堆放时已逐层夯实，并露出铁塔基础立柱保护帽，目前余土堆放呈稳定状态，无垮塌现象，表面已被植被覆盖，余土回填于塔基基面对塔基安全无影响。

综上，本工程未设置单独的弃土（石、渣）场，减少了新增水土流失。

(6)取土场

工程所用块石、碎石及砂料等购买至当地具有开采许可证的料场，沿线有开采许可证的采砂、采石场很多，购买和运输均很方便，水土流失防治责任由料场开采商负责。

本工程未设置单独的取土（石、料）场，减少了新增水土流失。

(7)施工方法与工艺

①变电站施工工艺

间隔扩建工程主要由土建工程和安装工程组成。

土建工程施工主要包括：建构筑物基础——建构筑物上部结构——站区零星土建收尾。设备基础土石方工程采用机械开挖和人工挖土修边相结合的方式开挖。根据已运行变电站带电运行的要求，主要以人工开挖施工为主。

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，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

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。各施工过程的主要施工工艺如下：

施工准备。施工准备阶段主要准备建筑材料、设置生产场地等。

基础施工。开挖基础坑、开挖接地槽，绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材，基坑回填及余土处理。

杆塔组装、组立。采取吊车立钢杆，吊车就位—地面组装—构件吊装—钢管杆检修。

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。

线路工程主要跨越电力线、公路等，具体跨越施工工艺为：施工准备—跨越架搭设—安装承载索、封网—导、地线展放—紧线及附件安装—拆除跨越系统—清理现场。

1.1.5.2 项目工期

本工程实际于2018年9月9日开工，2020年5月16日竣工，总工期为21个月。

具体施工工期为：

1、龙安110kV变电站间隔扩建工程

(1)2018年9月9日，正式开工；

(2)2018年9月~2019年4月，土建施工；

- (3)2019年4月25日, 监理部对土建分部工程进行了质量中间验收;
- (4)2019年4月~2019年7月, 电气施工;
- (5)2019年8月3日, 工程完工, 监理部组织对变电站工程进行完工初步验收。

2、线路工程

- (1)2018年11月20日, 线路工程土石方开工;
- (2)2018年11月~2019年10月, 基础工程施工;
- (3)2019年10月23日, 线路基础工程中间质量转序验收;
- (4)2019年9月~2020年3月, 铁塔组立施工;
- (5)2020年3月13日, 线路铁塔工程中间质量转序验收;
- (6)2020年2月~2020年5月, 导、地线展放施工;
- (7)2020年5月16日, 线路工程完工, 监理组织初检验收。

1.1.6 土石方情况

经统计, 本工程挖方总量 0.53 万 m³ (自然方, 其中表土剥离 0.11 万 m³), 填方 0.48 万 m³ (其中表土利用 0.11 万 m³、余土回填 0.13 万 m³), 余土 0.05 万 m³。

其中龙安 110kV 变电站间隔扩建挖方总量 0.06 万 m³ (自然方, 其中表土剥离 15m³), 主要来源于电缆沟及设备基础开挖, 除少部分就地回填外, 其余 0.05 万 m³ 已全部用于平武县良种场土地种植利用 (堆放前已签订余土处置协议, 见附件 9), 目前该部分土地已种植了果树, 土地生产力恢复较好。

线路工程土石方开挖主要来源于铁塔基坑、接地槽、施工基面等, 挖方约 0.47 万 m³, 由于单塔余土量不大, 且工程多数塔位微地势平坦, 施工余土平整堆放于塔位中央, 或分散堆于塔位附近, 填方总量 0.47 万 m³ (含余土回填)。余土堆放成龟背型 (堆放土石方边缘按 1: 1.5 放坡), 有效防止了积水。经过表面夯实、平整等措施, 已恢复植被, 土石方量较大的塔位设置了堡坎等措施, 有效拦挡了弃土坍塌和流失, 少部分汇水面积较大的塔位布设了排水沟, 无乱堆乱弃流失隐患。

项目及项目区概况

本工程各分区土石方情况见表 1-5。

表 1-5 工程实际土石方工程量统计表 单位：m³

项目		挖方			填方				调方		弃方 数量	备注
		土石方开挖	表土剥离	小计	土石方回填	表土回铺	余方回填	小计	调入	调出		
龙安 110 千伏变电站间隔扩建工程	电缆沟及建筑物基槽开挖	550	15	565	50	15		65			500	平武县良种场土地种植利用
	小计	550	15	565	50	15	0	65			0	
平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路工程	基坑	1768	975	2743	1273	975	838	3086	343		0	余土回填：全部于塔基区内平摊 25~30cm
	接地槽	900		900	900			900			0	
	施工基面	379		379			379	379			0	
	排水沟	120		120			120	120			0	
	电缆施工	490	67	557	147	67		214		343	0	
小计	3657	1041	4698	2320	1041	1337	4698			0		
合计		4207	1056	5263	2370	1056	1337	4763	343	343	500	

1.1.7 征占地情况

平武县任家坝至龙安 II 回 110 千伏线路输变电工程实际总占地面积为 1.90hm²，其中永久占地 0.54hm²，临时占地 1.36hm²。工程占地改变、损坏原有植被、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，已足额缴纳水土保持补偿费。

龙安 110kV 变电站间隔扩建工程在围墙占地范围内进行施工活动，仅涉及土建施工对地表造成扰动和破坏，总体不改变站区微地形地貌，施工后期已恢复绿化或恢复地面硬化。

线路建设过程中仅对沿线不满足净空高度要求的杂树等进行砍伐，集中林木区域按高塔跨越方式，线路建设对周围植被破坏相对较小。

工程建设主要占用耕地、林草地等，施工临时用地占总用地的 71.6%，临时占用的耕地已复耕，占用的林草地如塔基基面已布置了植被或栽植了灌木，截止目前工程已试运行，植被恢复较好，已充分发挥水保效益，植被覆盖率能达到方案防治目标，满足水土保持要求。

表 1-6 占地面积统计表 (单位: hm^2)

项目		建设期防治责任范围			占地类型				
		永久占地	临时占地	合计	耕地	林地	草地	公共管理与公共服务用地	合计
龙安 110 千伏变电站间隔扩建工程	围墙内扩建占地	0.02	0	0.02				0.02	0.02
	小计	0.02	0	0.02					0.02
平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路工程	塔基(电缆)占地	0.52		0.52	0.03	0.36	0.13		0.52
	塔基(电缆)施工临时占地		0.58	0.58	0.03	0.41	0.14		0.58
	牵张场		0.21	0.21	0.09	0.06	0.06		0.21
	跨越施工占地		0.12	0.12	0.01	0.08	0.03		0.12
	人抬道路		0.45	0.45		0.32	0.13		0.45
	小计	0.52	1.36	1.88	0.16	1.23	0.49		1.88
合计		0.54	1.36	1.90	0.16	1.23	0.49	0.02	1.90

1.1.8 移民安置和专项设施改(迁)建

本工程不涉及移民安置、管线及道路等专项设施改(迁)建。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

本工程沿线位于四川省平武县龙安镇、阔达藏族乡和水晶镇及其周边,地处盆周山区、构造和剥蚀作用形成的山地地貌区域,线路地形起伏较大,沿线海拔高程约在 900~1600m 之间,相对高差一般 50~200m,最大高差 250m,植被发育,主要为树木及草本类植物。

1.2.1.2 地质

平武县大地构造位置处在扬子准地台西缘的龙门山褶断带和昆仑秦岭地槽褶皱带的西秦岭—摩天岭东西构造带、松潘—甘孜地槽褶皱带的结合部位。中生代侏罗纪及其以前各个地质时期的地层出露基本齐全。沿线出露地层主要为第四系残坡积层(Qe1+d1)、冲洪积层(Qa1+p1)和上三叠统嘉陵江组(T1j)、中三叠统

项目及项目区概况

雷口坡组(T21)地层。沿线地下水主要为基岩裂隙水、岩溶水和松散岩类孔隙水。

平武县正处于构造活动带上，地震活动频繁。1976年松潘—平武大地震和“5·12”汶川大地震是有地震记录以来造成巨大损失的地质灾害。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，线路途经区域地震动加速度反应谱特征周期为0.40s，地震动峰值加速度为0.20g(对应的地震烈度为Ⅷ度)。

总体线路区域的工程地质条件一般，对于沿线不良地质作用段，线路塔位选择时已采取跨越或避让措施。

1.2.1.3 气象

项目区属四川盆地亚热带湿润季风气候区，地处四川盆地西北部边缘山区，冬寒夏热，四季分明，夏秋多雨，冬春干旱；且具有立体气候明显、局部小气候多样、灾害性天气频繁的山地季风气候特点。多年平均气温14.7℃，多年平均降雨量866.5mm，降水集中时段为5~10月，多年平均蒸发量1074.3mm，多年平均风速0.5m/s，≥10℃积温4133℃。

表 1-7 工程所在区域气象特征值统计表

项目	平武县	
气温(℃)	多年平均气温	14.7
	极端高温	37
	极端低温	-6.6
	≥10℃积温	4133
降水量(mm)	多年平均降水	866.5
	5年一遇1h暴雨值	39.1
	5年一遇6h暴雨值	71.6
	5年一遇24h暴雨值	114.4
	10年一遇1h暴雨值	49.3
	10年一遇6h暴雨值	90.3
	10年一遇24h暴雨值	144.3
	20年一遇1h暴雨值	68
	20年一遇6h暴雨值	107.4
	20年一遇24h暴雨值	171.6
相对湿度(%)	多年平均相对湿度	72
风速(m/s)	多年平均风速	0.5
其它	多年平均蒸发量(mm)	1074.3
	多年平均年日照时数(h)	1323
	多年平均雾日(天)	2.2
	多年平均雷暴日(天)	28.4
	多年平均无霜期(天)	210

1.2.1.4 水文

本工程所经区域属于嘉陵江一级支流涪江水系。

涪江属嘉陵江水系右岸一级支流，发源于川西北松潘县境内黄龙乡天花石。自西北向东南流经平武、江油、绵阳、三台、射洪、遂宁、潼南至合川县城从右岸汇入嘉陵江。干流 675km，平均比降 1.4%，流域面积 36400km²，其地理位置位于东经 103° 44′ ~106° 16′，北纬 29° 58′ ~32° 44′ 之间。涪江在武都灯笼桥以上为上游河段，该河段地势自西北向东南倾斜，为山区地形，主要由岷江山脉和龙门山山脉组成。铁龙堡以上干支流穿行于崇山峻岭之间，河谷多呈“U”字型，相对高差 1000m 以上，谷坡一般在 40° 左右。枯水期河床宽 20~80m，乱石夹块石河床。铁龙堡以下，河谷相对较宽，两岸有规模不大的阶地分布，其中平武至古城河段曲折多弯，阶地较发育，河床宽 100~500m。

根据现场调查，线路工程跨越涪江时，两岸跨越塔位不在河道管理范围内，高空跨江输电线路不影响该段河道行洪，因有地形利用，铁塔处于有利的台体上，跨越塔位不受涪江五十年一遇洪水影响。

1.2.1.5 土壤

区境土壤在自然地带属黄壤，由于土壤母质是极易风化的紫色和紫红色砂、页岩，使土壤发育成与其母质相近的紫色土。土壤经过长期耕作，熟化程度高，已分别形成山地黄壤、山地黄棕壤新积土、水稻土和紫色土等土壤类型。

项目区沿线土壤类型主要以山地黄壤、紫色土为主。土层厚度 0.3~0.8m。

山地黄壤成土母质以花岗岩、千枚岩、砂岩、页岩风化物为主。山地黄壤质地较红壤和砖红壤轻，多为中壤土至重壤土，呈酸性至强酸性，pH 值 4.5~5.5，交换性盐基含量很低，盐基饱和度一般不超过 20%，表土层有机质常在 5% 以上。

紫色土由紫色岩层风化发育而成，土壤发育较浅，土层较薄，土壤具有较好的结构性和通透性，肥力水平一般，抗蚀能力较差。

1.2.1.6 植被

平武县地处盆周山地向青藏高原的过渡地带，海拔高差大，植被种类繁多，形成比较完整的植被垂直分布带谱。根据平武县林业 II 类资源调查表明：平武县林草覆盖率约为 74%。

项目区属中山区，由于地形差异和气候垂直变化的影响，植被的垂直分布十分明显：海拔 600~1600m 为亚热带常绿阔叶林，1600~2200m 常绿阔叶与落叶

阔叶混交林，2200~2800m 为针阔叶混交林，2800~3500m 为川西北高山暗针叶林，3500m 以上为亚高山灌丛带。草地植被也呈垂直分布，有田间草地、林间草地、灌丛草地、山岗草地和迹地草地等类型。

项目区植被属亚热带常绿阔叶林带，树种主要有杉木、滇柏、水杉、柳杉、云南松、栎树、曼青冈、槭树、水青冈、光皮桦、樟树、桉木、楠木、杜仲、泡桐、枫杨、黄荆、小叶榕、黄荆、桑树、拐枣、油桐、板栗、核桃、柿子、棕榈、火棘、悬钩子、金银忍冬、紫叶小檗等，草种主要有多年生黑麦草、紫花苜蓿、紫羊茅、结缕草、早熟禾等，平缓阶地处分布有零星耕地，农作物主要有小麦、土豆、玉米等旱作物。项目区沿线林草覆盖率大约为 65%。

1.2.2 水土流失及防治情况

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），工程区域属于以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主，平均侵蚀模数为 $2130\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，项目区土壤侵蚀模数容许值为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

根据《全国水土保持区划》，绵阳市平武县所属的一级区划为 VI-西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区），二级区划为 VI-3-川渝山地丘陵区，三级区划为 VI-3-3zw-龙门山峨眉山山地减灾生态维护区。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188 号）和《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函〔2017〕482 号），项目区属于嘉陵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

2017年10月，北京恒华科技伟业股份有限公司受业主委托编制完成《平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路输变电工程可行性研究报告》。

2018年3月1日，四川省发展和改革委员会印发了《四川省发展和改革委员会关于四川省水电投资经营集团有限公司 2018 年农网改造升级工程项目可行性研究报告的批复》（川发改能源[2018]96号），对 2018 年农网改造升级工程（含本工程）可行性研究报告予以批复。

2018年7月，中国电建集团河南省电力勘测设计院有限公司编制完成《平武县任家坝至龙安 II 回 110 千伏线路输变电工程初步设计说明书》。

2018年9月12日，四川省水电投资经营集团有限公司印发了《四川省水电投资经营集团有限公司关于平武县任家坝至龙安 II 回 110 千伏线路输变电工程初步设计的批复》（川水电投发〔2018〕264号），对本工程初步设计予以批复。

2020年9月，中国电建集团河南省电力勘测设计院有限公司完成本工程竣工图设计。

2.2 水土保持方案

2018年9月，四川嘉源生态发展有限责任公司受建设单位委托承担本工程水土保持方案报告书编制工作，并于 2018 年 12 月编制完成《平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路输变电工程水土保持方案报告书》（送审稿）。2018 年 12 月 28 日，四川省水利厅在成都市主持召开了本工程方案审查会，并通过审查，根据专家意见，编制单位于 2019 年 1 月修改完成《平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路输变电工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2019年1月29日，四川省水利厅以《四川省水利厅关于平武县任家坝至龙安 II 回 110 千伏线路输变电工程水土保持方案的批复》（川水函[2019]109号）予以批复。

2.3 水土保持方案变更

(1)主体工程变化情况

本工程可研设计和施工图设计调整内容对比分析见表 2-1。

表 2-1 可研设计与施工图阶段建设规模及内容变化比较分析表

项目组成	主体设计变化		
	可研	施工图	变化情况
建设地点	平武县龙安镇、阔达乡、水晶镇	平武县龙安镇、阔达乡、水晶镇	不变
龙安 110 千伏变电站间隔扩建工程	本期扩建 GIS 分段间隔 1 回、GIS 电缆出线间隔 1 回、PT 间隔 1 回，并完善 GIS 主母线；以及 35kV、10kV 部分设备增加及更换内容；站端通信工程	本期扩建 GIS 分段间隔 1 回、GIS 电缆出线间隔 1 回、PT 间隔 1 回，并完善 GIS 主母线；以及 35kV、10kV 部分设备增加及更换内容；站端通信工程	不变
平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路工程	线路总长 38.7km（新建架空 38.0km、电缆 0.2km、利用已建线路 0.5km），新建铁塔 101 基。	线路总长 37.42km（新建架空 36.51km、电缆 0.19km、利用已建线路 0.72km），新建铁塔 75 基。	1、线路长度减少 1.28km；2、新建铁塔减少 26 基。

从上表中可以看出，本工程建设地点、建设规模基本未发生重大变化，主体工程设计不存在重大调整设计和变更。

(2)水土保持变更分析

结合水利办公厅关于印发《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）和《四川省水利厅关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法（试行）的通知》（川水函〔2015〕1561 号）文件，本工程是否涉及水土保持重大变更分析详见下表。

表 2-2 水土保持变更分析表

序号	规定所列内容	单位	方案阶段	验收阶段	变化幅度 (%)	分析是否为重大变更	备注
一	与办水保[2016]65号文件相关规定分析						
1	第三条 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，有下列情形之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案						
1.1	水土流失防治责任范围增加 30%以上的	hm ²	2.22	1.90	-14.26	否	
1.2	开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	m ³	11130	10026	-9.91	否	
1.4	施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上的	km	5	4.5	-10.00	否	人抬道路

水土保持方案和设计情况

序号	规定所列内容	单位	方案阶段	验收阶段	变化幅度 (%)	分析是否为重大变更	备注
2	第四条 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						
2.1	表土剥离量减少 30%以上的	m ³	1280	1056	-17.48	否	
2.2	植物措施总面积减少 30%以上的	hm ²	2.02	1.70	-15.82	否	
二	与川水函[2015]1561号文件相关规定分析						
1	弃渣量 10 万 m ³ (含) 以上的弃渣场位置变化的；弃渣量 10 万 m ³ (含) 以上的弃渣场弃渣量增加 50% (含) 以上的；弃渣场数量增加超过 20% (含) 的		不涉及	不涉及	无	否	
2	取土 (料) 量在 5 万 m ³ (含) 以上的取土 (料) 场位置发生变更的		不涉及	不涉及	无	否	
3	挡防、排水等主要工程措施减少量 30%以上的	m ³	140	105	-25.0	否	挡墙、护坡
		m ³	60	45	-25.0	否	排水沟
4	原批复植物措施面积 10hm ² (含) 以上，且总面积减少超过 30% (含) 的	hm ²	2.02	1.70	-15.82	否	

①从上述表中可以看出，本工程建设地点、建设规模基本未发生变化，主体工程设计不存在重大调整设计和变更。

①水土流失防治责任范围：较方案减少 14.26%，后续设计优化调整，实际施工规范，严格控制施工扰动范围，对周边环境影响较小，故未达到重大变更条件：水土流失防治责任范围增加 30%以上。

②开挖填筑土石方工程量：方案中土石方开挖回填总量 1.11 万 m³，实际土石方开挖回填总量 1.00 万 m³，土石方量减少约 9.91%，故未达到重大变更条件：开挖填筑土石方总量增加 30%以上，属于一般变更。

③表土剥离量：方案估算表土剥离量 1280m³，实际剥离表土 1056m³，减少 17.48%，未达到重大变更规定：表土剥离量减少 30%以上，属于一般变更。

④植物措施总面积：方案设计植物措施面积 2.02hm²，实际实施林草植被面积 1.70hm²，减少 15.82%，且原批复植物措施面积远小于 10hm²，未达到、重大变更规定：原批复植物措施面积 10hm² (含) 以上，且总面积减少超过 30% (含) 的，属于一般变更。

⑤对比方案，本工程挡墙护坡工程量减少 25.0%，排水工程量减少 25.0%，

项目挡防、排水措施均较可研阶段有所减少，但未达到工程措施减少量 30%以上的规定，属一般变更。

⑥本工程水土保持重要单位工程措施体系未发生变化，和方案基本保持一致，未导致水土保持功能显著降低或丧失的现象。

综上所述，故本工程不存在重大设计变更，实施的挡护、植物等水土保持措施变化以及防治责任范围、土石方量等变化均为一般变更，不涉及重大变更。

2.4 水土保持后续设计

后续设计中主体将水土保持部分纳入了初步设计和施工图设计中，四川省水电投资经营集团有限公司对主体初步设计进行了批复，未开展水保专项设计。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 方案批复的防治责任范围

根据《平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路输变电工程水土保持方案报告书》（报批稿）和《四川省水利厅关于平武县任家坝至龙安 II 回 110 千伏线路输变电工程水土保持方案的批复》（川水函[2019]109 号），批复的工程防治责任范围面积为 2.22hm²，其中项目建设区 2.22hm²，直接影响区不计列面积。

项目建设区包括工程永久占地和施工临时占地，总占地面积为 2.22hm²。

(1) 工程永久占地

永久占地包括龙安 110kV 变电站间隔扩建占地、线路工程塔基（电缆）占地，永久占地 0.68hm²。

(2) 施工临时占地

主要为线路工程设置的塔基（电缆）施工临时占地、牵张场、跨越施工、人抬道路等用地，临时占地总面积为 1.54hm²。

表 3-1 方案批复的水土流失防治责任范围表 单位：hm²

项目		项目建设区			直接影响区	合计
		永久占地	临时占地	小计		
龙安 110 千伏变电站间隔扩建工程	围墙内扩建占地	0.02		0.02		0.02
	小计	0.02		0.02		0.02
平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路工程	塔基（电缆）占地	0.66		0.66		0.66
	塔基（电缆）施工临时占地		0.69	0.69		0.69
	牵张场		0.21	0.21		0.21
	跨越施工占地		0.14	0.14		0.14
	人抬道路		0.5	0.5		0.50
	小计	0.66	1.54	2.20		2.20
合计		0.68	1.54	2.22		2.22

3.1.2 实际发生的水土流失防治责任范围

本次验收范围包括变电站及线路工程所占用的永久和临时扰动区域。

通过查阅施工图资料、监理资料、施工资料，并结合现场查勘，最终确定工

水土保持方案实施情况

程建设期水土流失防治责任范围为 1.90hm²。工程建设期发生水土流失防治范围见表 3-2。

表 3-2 工程建设期间的水土流失防治责任范围表 单位:hm²

项目		建设期防治责任范围		
		永久占地	临时占地	合计
龙安 110 千伏变电站 间隔扩建工程	围墙内扩建占地	0.02		0.02
	小计	0.02		0.02
平武县任家坝至龙 安 II 回 110kV 线路 工程	塔基(电缆)占地	0.52		0.52
	塔基(电缆)施工临时占地		0.58	0.58
	牵张场		0.21	0.21
	跨越施工占地		0.12	0.12
	人抬道路		0.45	0.45
	小计	0.52	1.36	1.88
合计		0.54	1.36	1.90

3.1.3 水土流失防治责任范围变化情况

本工程施工过程中规范施工,严格控制变电站围墙内扩建扰动范围,减少线路工程施工用地范围,对周边影响较小,本工程建设期水土流失防治责任范围与方案批复的防治责任范围变化情况见表 3-3。

水土保持方案实施情况

表 3—3 工程验收防治责任范围情况表 (单位:hm²)

项目		方案批复面积 (hm ²)			建设期实际防治责任范围 (hm ²)	与方案批复相比增减量 (hm ²)	变化原因描述
		项目建设区	直接影响区	小计			
龙安 110 千伏变电站间隔扩建工程	围墙内扩建占地	0.02		0.02	0.02	-	未变化
	小计	0.02		0.02	0.02	-	
平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路工程	塔基 (电缆) 占地	0.66		0.66	0.52	-0.14	占地面积减少 0.14hm ² ; 变化原因: 方案阶段线路长度 38.7km, 其中新建架空线路 38.0km、电缆 0.2km, 利用已建线路挂线 0.5km, 新建铁塔 101 基; 验收: 线路全长 37.42km, 其中新建架空线路 36.51km、电缆 0.19km, 利用已有线路架线长度 0.72km, 新建铁塔 75 基, 新建铁塔数量较方案减少 26 基, 地表扰动范围减小。
	塔基 (电缆) 施工临时占地	0.69		0.69	0.58	-0.11	占地面积减少 0.11hm ² ; 变化原因: ①新建铁塔数量减少 26 基, 相应设置的临时用地数量减少, 扰动面积减少; ②施工单位规范施工, 严格控制施工范围, 减少了对周围环境的不利影响和破坏。
	牵张场	0.21		0.21	0.21	-	未变化
	跨越施工占地	0.14		0.14	0.12	-0.02	线路路径方案调整调整, 铁塔及基础型式设计优化, 平均档距增加, 新建铁塔数量减少, 主要跨越物 (公路、电力线等) 较方案减少, 跨越施工造成的扰动范围也相应减少。
	人抬道路	0.50		0.50	0.45	-0.05	占地面积减少 0.05hm ² ; 实际施工中充分利用田坎、乡村小道, 减少了人力运输道路的修建。
	小计	2.20		2.20	1.88	-0.32	
合计		2.22		2.22	1.90	-0.32	

从表 3-3 可以看出,工程验收防治责任范围比方案批复的防治责任范围减少了 0.32hm^2 , 变化情况及原因分析如下:

(1) 龙安 110kV 变电站间隔扩建工程

变化情况: 未变化。

(2) 线路工程

变化情况: 防治责任范围较方案批复减少 0.32hm^2 。

变化原因:

①方案阶段线路长度 38.7km, 其中新建架空线路 38.0km、电缆 0.2km, 利用已建线路挂线 0.5km, 新建铁塔 101 基; 实际线路全长 37.42km, 其中新建架空线路 36.51km、电缆 0.19km, 利用已有线路架线长度 0.72km, 新建铁塔 75 基, 新建铁塔数量较方案减少 26 基, 相应的塔基(电缆)占地及为线路工程施工设置的临时占地扰动范围也有所减少。

②施工单位规范施工, 严格控制施工范围, 减少了对周围环境的不利影响和破坏。

③线路路径方案调整调整, 铁塔及基础型式设计优化, 平均档距增加, 新建铁塔数量减少, 主要跨越物(公路、电力线等)较方案少, 跨越施工造成的扰动范围也相应减少。。

④实际施工尽量利用已有公路, 未新修汽运道路, 充分利用田坎、乡村小道, 减少了人力运输道路的修建, 减少了对地表的扰动和破坏。

综上, 工程实际扰动土地面积系根据主体设计资料、监理资料、施工资料等, 结合现场查勘、测量得出, 通过规范施工, 严格控制施工扰动范围, 总体对周边影响较小, 符合实际, 验收认为变化较为合理。

3.1.4 验收后水土流失防治责任范围

工程完工后, 建设单位将施工临时占地 (1.36hm^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。工程验收后实际发生的防治责任范围为主体工程的永久占地范围, 即龙安变间隔扩建区和线路工程塔基(电缆)永久占地区, 试运行期防治责任范围为 0.54hm^2 。

表 3-4 工程试运行期防治责任范围情况

项目		试运行期实际防治责任范围 (hm ²)
龙安 11kV 变电站间隔工程	间隔扩建占地	0.02
	小计	0.02
平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路工程	塔基(电缆)占地	0.52
	小计	0.52
合计		0.54

3.2 弃渣场设置

方案未设置弃渣场，经现场核实和监测结果，本工程未设置专门的弃渣场。

龙安 110kV 变电站间隔扩建挖方总量 0.06 万 m³（自然方，其中表土剥离 15m³），主要来源于电缆沟及设备基础开挖，除少部分就地回填外，其余已全部用于平武县良种场土地回填利用，余土处置前签订了余土处置协议，验收调查余土实际处置方式与余土协议内容一致。

线路工程产生的余土全部回填，平摊于塔基区内，平摊高度 25~30cm，部分塔位修建了挡土墙进行挡护，目前经场地平整、覆土等已恢复植被（植草绿化、栽植灌木），无垮塌和流失现象，和周围自然景观相融合。

3.3 取土场设置

本工程没有设置取土场，工程所需的砂石填料均从当地具有开采许可证的采砂、采石场进行购买，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。

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 水土流失防治分区

根据项目水土流失防治责任范围，结合工程总体布局、施工时序、占地类型及占用方式、造成的水土流失类型、水土流失的重点区域及水土流失防治目标等工程建设特点和人为活动影响情况等综合分析，结合水保批复，本项目水土流失防治分区如表 3-5 所示。

水土保持方案实施情况

表 3-5 水土流失防治分区对比表

防治分区		批复防治责任范围 (hm ²)			防治分区		实际防治责任范围 (hm ²)	备注
		项目建 设区	直接影 响区	合计				
变电站 工程区	间隔扩建 区	0.02		0.02	变电站 工程区	间隔扩建区	0.02	一致
线路工 程区	塔基(电 缆)永久占 地区	0.66		0.66	线路工 程区	塔基(电 缆)永久占 地区	0.52	一致
	塔基(电 缆)施工临 时占地区	0.69		0.69		塔基(电 缆)施工临 时占地区	0.58	一致
	其他施工 临时占地 区	0.35		0.35		其他施工临 时占地区	0.33	一致
	人抬道路 区	0.50		0.50		人抬道路区	0.45	一致
合计		2.22		2.22	合计		1.90	

从上表可以看出，方案与验收阶段防治分区一致，符合工程实际。

3.4.2 水土保持设施总体布局及评估

根据现场调查，本工程各防治分区水土保持防治措施由工程措施、植物措施和临时措施组成，各区已实施的水土流失防治体系总体布局详见表 3-6。

表 3-6 水土保持设施总体布局对比情况表

防治分区		措施类型	防治措施 (方案批复)	防治措施 (实际实施)
变电站工 程区	间隔扩建区	工程措施	剥离草皮	剥离草皮
			土地整治	土地整治
		临时措施	施工挡板	施工挡板
			塑料布	塑料布
植物措施	恢复绿化 (回铺草皮)	恢复绿化 (回铺草皮)		
线路工程 区	塔基(电 缆)永久占 地区	工程措施	浆砌石挡墙护坡	浆砌石挡墙护坡
			浆砌石排水沟	浆砌石排水沟
			表土剥离	表土剥离
			土地整治	土地整治
			覆土	覆土
			土袋	—
	植物措施	绿化 (植草)	绿化 (植草)	
	塔基(电 缆)施工临 时占地区	工程措施	土地整治	土地整治
			复耕	复耕
		临时措施	土袋、密目网	土袋、密目网
		植物措施	绿化 (植草、栽植灌木)	绿化 (植草、栽植灌木)
	其他施工临 时占地区	工程措施	土地整治	土地整治
复耕			复耕	
植物措施	植草绿化	植草绿化		

水土保持方案实施情况

		临时措施	临时排水沟	临时排水沟
人抬道路区	工程措施		土地整治	土地整治
	植物措施		绿化（植草）	绿化（植草）

从表中可见，本工程采取了综合的防治措施，根据施工时间、施工场地等变化，实际布置的防治措施基本符合实际情况。

龙安变电站间隔扩建施工中设置了施工挡板隔离站内未扰动区域，对裸露地表及材料等铺设塑料布遮盖，加强了施工中的临时防护措施，施工后期恢复原场地（地面硬化或恢复绿化），目前该区域水土流失程度轻微。

线路工程主要占用耕地、林草地，铁塔基础（电缆敷设）施工结束后经平整翻松及覆土措施后，塔基/电缆沟盖板上区域已撒播草籽恢复植被，水土保持效果显著。同时线路工程区铁塔基础工程施工时，施工单位在汇水面积较大的塔位设置排水沟，对施工形成的裸露边坡采取浆砌石挡墙护坡进行防护，在塔基临时占地采用密目网及土袋挡护临时堆土，有效的防治了工程开挖产生的水土流失问题。周边临时占地已进行复耕，恢复土地生产力，或栽植了灌木，水土保持功能显著。

牵张场、跨越施工临时占地在施工结束后均已按照方案设计恢复植被或复耕，基本满足工程建设及运行初期水土流失防治需要，能有效地防治水土流失。

人抬道路等扰动区域经土地整治后已恢复植被，水土流失程度较轻。

综上所述，本工程在施工过程中和施工结束后实施的工程措施、植物措施及临时措施比较完善，符合当地实际情况，亦能达到水土保持要求。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

3.5.1 水土保持措施完成情况及评估

本工程实际实施的水土保持措施主要包括工程措施、植物措施、临时防护工程，形成了综合的水土保持防护措施体系。

其中工程措施主要包括拦渣工程（浆砌石挡墙）、斜坡防护工程（浆砌石护坡）、防洪排导工程（浆砌石排水沟）和土地整治工程（表土剥离、覆土、土地整治）。工程措施采用了收集资料结合实地测量进行调查，检查的重点为工程的

水土保持方案实施情况

外观形状、轮廓尺寸、石料质量、表面平整度、浆砌石勾缝情况，现场景观恢复及缺陷等。实际完成工程量：浆砌石挡墙 60m³、浆砌石护坡 45m²、浆砌石排水沟 45m³、表土剥离 0.11 万 m³（含草皮剥离量）、覆土 0.11 万 m³、土地整治 1.70hm²、复耕 0.13hm²。

植物措施主要为植草绿化、栽植灌木，采用了资料收集、现场量测核实、抽样详查植被样方等相结合的方法，对各项植物措施面积、质量进行了核查。实际完成工程量：绿化 1.70hm²（回铺草皮 0.01hm²、栽植灌木 650 株、撒播草籽 111kg）。

临时措施包括拦挡、覆盖及排水，主要采用收集资料、询问施工及监理单位等方法确定。实际完成工程量：施工挡板 200m²、临时排水沟 560m、土袋挡护 280m³、塑料布 250m²、密目网 2800m²。

各防治分区措施完成情况如表 3-7 所示。

表 3-7 各防治区水土保持措施完成情况

防治分区		措施类型	措施内容		结构型式	布设位置	单位	实施工程量	实施时间	
变电站工程区	间隔扩建区	工程措施	剥离草皮（带土）		剥离厚度 25~30cm	土建施工扰动范围	m ²	100	2018.9	
							m ³	15		
		工程措施	土地整治		场地清理、平整	户外空隙地	坪	hm ²	0.01	2019.7
		临时措施	施工挡板				扰动区域外围隔离	m ²	200	2018.9~2019.3
			塑料布				临时堆土及剥离草皮堆放区域	m ²	250	
植物措施	恢复绿化（回铺草皮）				户外孔隙地	坪	m ²	100	2019.7	
线路工程区	塔基（电缆）永久占地区	工程措施	挡墙护坡	浆砌石砌筑	浆砌石挡土墙、护坡	塔腿外侧	m ³	105	2019.3~2019.10	
			排水沟	浆砌石衬砌	0.3*0.3, 矩形	塔位上坡侧	m ³	45	2019.3~2019.10	
			表土剥离		剥离 20cm	塔基基面、电缆沟开挖区域	m ³	1041	2018.11~2019.4	
			土地整治		场地清理、平整	全区域（除去塔基立柱硬化区域）	hm ²	0.48	2020.4~2020.5	
			覆土		覆土 20~25cm	塔基基面、电缆沟盖板上 方区域	m ³	1041		
		植物措施	植草绿化	绿化面积			塔基基面、电缆沟永久占地	hm ²	0.48	2020.4~2020.5
草籽					kg	38.4				

水土保持方案实施情况

塔基(电缆)施工临时占地区	工程措施	土地整治		场地清理、平整	占用林草地区域	hm ²	0.545	2020.4~2020.5	
		复耕		犁沟施肥	占用耕地区域	hm ²	0.03		
	临时措施	土袋			临时堆土	m ³	280	2018.11~2019.9	
		密目网				m ²	2800		
	植物措施	植草绿化	绿化面积		占用林地区域	hm ²	0.55	2020.4~2020.5	
			灌木			株	650		
			撒播草籽			kg	32.7		
	其他施工临时占地区	工程措施	土地整治		场地清理、平整	占用林草地区域	hm ²	0.22	2020.4~2020.5
			复耕		犁沟施肥	占用耕地区域	hm ²	0.1	
		临时措施	临时排水沟			牵张场地四周	m	560	2020.3~2020.4
			m ³	75.6					
植物措施		植草绿化	绿化面积		占用林草地区域	hm ²	0.22	2020.4~2020.5	
			草籽			kg	13.2		
人抬道路区	工程措施	土地整治		场地清理、平整	全区域	hm ²	0.445	2020.4~2020.5	
	植物措施	植草绿化	绿化面积	犁沟施肥	全区域	hm ²	0.445		
			草籽			kg	26.7		

3.5.2 变化原因分析

3.5.2.1 变电站工程区

(1) 间隔扩建区

施工前剥离草皮，设置施工挡板控制扰动范围，对临时堆土及剥离草皮铺设塑料布遮盖，施工后期回铺草皮恢复绿化，其余地面硬化。

实际完成工程量：剥离草皮 100m²(15m³)、土地整治 0.01hm²、施工挡板 200m²、塑料布 250m²、恢复绿化（回铺草皮）100m²。

工程量变化情况（对比方案）：塑料布增加 50m²。

变化原因：

该区工程量变化较小，变电站间隔扩建土建施工涉及建构筑基槽及电缆沟开挖，较方案统计的土石方工程量增加，相应的覆盖等临时防护工程量增加。

验收认为，变电站工程区实际实施的水土保持措施类型、数量与方案基本保持一致，也都是结合工程施工的实际情况而确定的。从现场情况看来，站区无裸露地表，水土流失程度较轻，与原方案措施对比，具有同等水土保持功能效果。

本区水土保持措施变化情况见表 3-8。

3.5.2.2 线路工程区

(1)塔基（电缆）永久占地区

施工前对占用的耕地、林草地剥离表土，少部分位于斜坡的塔位或余土较多的塔位设置浆砌石挡土墙、护坡进行挡护，汇水面积较大的塔位修建浆砌石排水沟，施工后期对场地进行清理、坑凹平整后覆土绿化。

实际完成工程量：浆砌石挡土墙 60m^3 、浆砌石护坡 45m^3 、浆砌石排水沟 45m^3 、表土剥离 0.10 万 m^3 、土地整治 0.48hm^2 、覆土 0.10 万 m^3 、绿化 0.48hm^2 （草籽 38.4kg ）。

工程量变化情况（对比方案）：浆砌石挡土墙护坡减少 35m^3 、浆砌石排水沟减少 15m^3 、表土剥离减少 0.02 万 m^3 、土地整治减少 0.14hm^2 、覆土减少 0.02 万 m^3 、土袋减少 15m^3 、绿化减少 0.14hm^2 （草籽减少 11.2kg ）。

变化原因：

①可研考虑了设计裕度，施工图调整优化，新建铁塔数量减少 26 基，该区扰动范围减少，相应表土剥离、土地整治、覆土等实施工程量减少。

②大部分塔位周围汇水面积不大，以自然排水方式即可满足要求。

③虽然项目地处山区，但塔位微地形地貌平坦，且采用原状土掏挖基础，施工形成的挖方区范围及边坡高度均小于方案阶段，产生的余土量较少，大部分塔位无需修建挡护措施（包括方案设计的土袋挡护），余土平摊夯实后已达到自然稳定状态，无垮塌等现象发生。水土流失轻微，也不影响铁塔安全运行，故塔位挡墙及边坡防护工程量减少。

(2)塔基（电缆）施工临时占地区

施工中临时堆土采用密目网进行苫盖、土袋挡护，施工后期对场地进行清理、坑凹平整后恢复植被或复耕。

实际完成工程量：土地整治 0.545hm^2 、复耕 0.03hm^2 、绿化 0.55hm^2 （草籽 32.7kg 、灌木 650 株）、密目网 2800m^2 、土袋 280m^3 。

工程量变化情况（对比方案）：土地整治减少 0.10hm^2 、复耕减少 0.01hm^2 、绿化减少 0.10hm^2 （草籽减少 19.3kg 、灌木减少 350 株）、密目网减少 530m^2 、

土袋减少 53m^3 。

变化原因：

①新建铁塔数量减少，相应设置的临时用地数量减少，同时规范施工控制了施工扰动范围，实施工程量减少。

②线路于山坡走线，主要占用林草地，复耕工程量减少。

③扰动范围减少，土石方量较可研减少，相应拦挡、遮盖措施工程量减少，同时施工中合理安排施工进度，提高了彩条布等重复利用率，节省了投资。

④该区扰动范围减少，相应可实施植被措施工程量减少；该区不涉及土石方施工，施工中灌木栽种及草籽撒播密度低于方案，当地水热条件好，植被恢复较快，栽种及撒播密度满足要求。

(3)其他施工临时占地区

牵张场地四周开挖临时排水沟防止积水，施工后期对场地进行清理、坑凹整治后，对占用的耕地及时复耕，其余场地恢复植被。

实际完成工程量：土地整治 0.22hm^2 、复耕 0.10hm^2 、绿化 0.22hm^2 （草籽 13.2kg ）、临时排水沟 560m 。

工程量变化情况（对比方案）：土地整治 0.06hm^2 、复耕增加 0.03hm^2 、绿化减少 0.06hm^2 （草籽增加 9.2kg ）。

变化原因：

①对低等级跨越采取直接跨越方式，未搭设跨越架，扰动范围减少，土地整治工程量减少。

②牵张场地要求地势平坦开阔，耕地地形条件满足要求，实际占用了耕地，复耕工程量增加。

③该区扰动范围减少，且牵张场部分占用耕地，已复耕，施工后期植被恢复工程量减少；施工中草籽撒播密度低于方案，当地水热条件好，植被恢复较快，草籽撒播密度满足要求。

(4)人抬道路区

施工结束后对场地进行清理、坑凹平整后，采取植草绿化的方式恢复植被。

实际完成工程量：土地整治 0.445hm^2 、绿化 0.445hm^2 （草籽 26.7kg ）。

工程量变化情况（对比方案）：土地整治减少 0.055hm²、绿化减少 0.055hm²（草籽减少 13.3kg）。

变化原因：

实际施工中充分利用田坎、乡村小道，减少了人力运输道路的修建，踩踏和扰动范围减小，工程量减少。

验收认为，对比方案水土保持防护措施体系及数量虽略有差异，但线路工程实施的防护措施更符合实际情况，工程建设过程中采取的临时防护措施基本满足水土保持要求，对有效控制工程建设引起的水土流失起到了正面作用；从现场情况看来，本工程所建挡土墙、排水沟等设施运行情况良好，塔基区内余土无垮塌现象，土体稳定；大部分区域布置的草种植被及灌木生长良好，植被覆盖度较高，水土流失轻微，发挥了显著的水保效益，与原方案措施相比，虽然挡墙排水沟等工程量减少，但未影响水保功能的发挥，具有同等水土保持功能效果，线路工程量变化是合理的。

总体来说，本工程所采取的各项水保措施及完成工程量均符合实际情况，基本满足水土保持防治要求。

本区水土保持措施变化情况见表 3-8。

水土保持方案实施情况

表 3-8 水土保持措施与方案对比情况

防治分区		措施类型	措施内容		结构型式	布设位置	单位	设计工程量	实工程量	变化量	实施时间	变化原因	防治效果
变电站工程区	间隔扩建区	工程措施	剥离草皮（带土）		剥离厚度 25~30cm	土建施工扰动范围	m ²	100	100	0	2018.9	未变化	良好
							m ³	15	15	0			
		工程措施	土地整治		场地清理、平整	户外空隙地坪	hm ²	0.01	0.01	0	2019.7	未变化	
		临时措施	施工挡板			扰动区域外围隔离	m ²	200	200	0	2018.9~2019.3	未变化 变电站间隔扩建土建施工涉及建构筑物基槽及电缆沟开挖，较方案统计的土石方工程量增加，相应的覆盖等临时防护工程量增加。	
			塑料布			临时堆土及剥离草皮堆放区域	m ²	200	250	50			
植物措施	恢复绿化（回铺草皮）			户外空隙地坪	m ²	100	100	0	2019.7	未变化			
线路工程区	塔基（电缆）永久占地区	工程措施	挡墙护坡	浆砌石砌筑	浆砌石挡土墙、护坡	塔腿外侧	m ³	140	105	-35	2019.3~2019.10	1、可研考虑了设计裕度，施工图调整优化；2、新建铁塔数量减少 26 基，扰动范围减少，相应实工程量减少；3、大部分塔位周围汇水面积不大，以自然排水方式即可满足要求；4、虽然项目地处山区，塔位微地形地貌平坦，采用原状土掏挖基础，施工形成的挖方区范围及边坡高度均小于方案阶段，产生的余土量较少，大部分塔位无需修建挡护措施，弃土平摊夯实自然放坡即可，水土流失轻微，也不影响铁塔安全运行，故塔位挡墙及边坡防护工程量减少。	良好
			排水沟	浆砌石衬砌	0.3*0.3, 矩形	塔位上坡侧	m ³	60	45	-15	2019.3~2019.10		
			表土剥离		剥离 20cm	塔基基面、电缆沟开挖区域	m ³	1280	1041	-239	2018.11~2019.4		
			土地整治		场地清理、平整	全区域（除去塔基立柱硬化区域）	hm ²	0.62	0.48	-0.14	2020.4~2020.5		
			覆土		覆土 20~25cm	塔基基面、电缆沟盖板上 方区域	m ³	1280	1041	-239			

水土保持方案实施情况

			土袋			m ³	15		-15		主体设计及实际施工时对坡度较大的塔位已布设挡墙进行挡护，其余塔位地势较平坦，余土产生量较方案减少，堆放于塔基区内平摊处置，已达到自然稳定状态，无需设置土袋进行挡护，无垮塌等现象发生。	
	植物措施	植草绿化	绿化面积		塔基基面、电缆沟永久占地	hm ²	0.62	0.48	-0.14	2020.4~2020.5	铁塔数量减少，扰动范围减少，故可恢复措施工程量减少	
			草籽			kg	49.6	38.4	-11.2			
塔基（电缆）施工临时占地区	工程措施	土地整治		场地清理、平整	占用林草地区域	hm ²	0.65	0.545	-0.10	2020.4~2020.5	1 新建铁塔数量减少，相应设置的临时用地数量减少，同时规范施工控制了施工扰动范围，实施工程量减少；2 线路于山坡走线，主要占用林草地，复耕工程量减少。	良好
		复耕		犁沟施肥	占用耕地区域	hm ²	0.04	0.03	-0.01			
	临时措施	土袋			临时堆土	m ³	333	280	-53	2018.11~2019.9	1、扰动范围减少，土石方量较可研减少，相应拦挡、遮盖措施工程量减少；2、施工中根据施工时序安排，提高了彩条布等重复利用率，节省了投资。	
		密目网				m ²	3330	2800	-530			
	植物措施	灌草绿化	绿化面积		占用林地区域	hm ²	0.65	0.55	-0.10	2020.4~2020.5	1、施工图设计优化，路径长度缩短，该区扰动范围减少，相应可实施工程量减少；2、该区不涉及土石方施工，施工中灌木栽种及草籽撒播密度低于方案，当地水热条件好，植被恢复较快，栽种及撒播密度满足要求。	
			灌木			株	1000	650	-350			
撒播草籽				kg		52	32.7	-19.3				
其他施工临时占地区	工程措施	土地整治		场地清理、平整	占用林草地区域	hm ²	0.28	0.22	-0.06	2020.4~2020.5	对低等级跨越采取直接跨越方式，未搭设跨越架，扰动范围减少，相应的整治工程量减少 牵张场地要求地势平坦开阔，耕地地形条件满足要求，实际占用了耕地，复耕工程量增加。	良好
		复耕		犁沟施肥	占用耕地区域	hm ²	0.07	0.10	0.03			
	临时措施	临时排水沟			牵张场地四周	m	560	560	0	2020.3~2020.4	未变化	
						m ³	75.6	75.6	0			
	植物措施	植草绿化	绿化面积		占用林草地区域	hm ²	0.28	0.22	-0.06	2020.4~2020.5	1 该区扰动范围减少，且牵张场部分占用耕地，已复耕，施工后期植被恢复工程量减少；2、施工中草籽撒播密度低于方案，当地水热条件好，植被恢复较快，草籽撒播密度满足要求。	
草籽				kg		22.4	13.2	-9.2				
人抬道路区	工程措施	土地整治		场地清理、平整	全区域	hm ²	0.5	0.445	-0.055	2020.4~2020.5	1、实际施工中充分利用田坎、乡村小道，减少了人力运输道路的修建，踩踏和扰动范围减小，工程量减少；2 该区不涉及土石方开挖回填等施工活动，施工中草籽撒播密度低于方案，当地水热条件好，植被恢复较快，草籽撒播密度满足要求。	良好
	植物措施	植草绿化	绿化面积	犁沟施肥	全区域	hm ²	0.5	0.445	-0.055			
			草籽				kg	40	26.7			

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

2019年1月29日，四川省水利厅以《四川省水利厅关于平武县任家坝至龙安 II 回 110 千伏线路输变电工程水土保持方案的批复》（川水函[2019]109号）予以批复。

批复原则同意平武县任家坝至龙安 II 回 110 千伏线路输变电工程水土保持投资估算总投资为 82.31 万元（方案新增 74.22 万元），其中工程措施 13.21 万元，植物措施 6.04 万元，监测费用 14.10 万元，临时措施 13.12 万元，独立费用 26.47 万元，基本预备费 6.48 万元，水土保持补偿费 2.886 万元。

3.6.2 水土保持工程实际完成投资

3.6.2.1 水土保持实际完成投资

通过对已实施的临时措施、工程措施及植物措施工程量的全面核实查对后，得出本工程水土保持设施实际完成投资 56.31 万元，其中工程措施 12.36 万元，植物措施 5.70 万元，临时措施 12.98 万元，独立费用 22.38 万元（监测费计入验收费中），已足额缴纳水土保持补偿费 2.886 万元。

各项水土保持措施投资完成情况详见表 3-9。

表 3-9 水土保持措施投资完成情况表

序号	主要工程项目	单位	实际完成投资	
			工程量	费用（万元）
I	第一部分：工程措施			12.36
一	变电站工程区			0.03
1	间隔扩建区			0.03
	剥离草皮（带土）	m ²	100	0.02
	土地整治	hm ²	0.01	0.01
二	线路工程区			12.33
1	塔基（电缆）永久占地区			11.45
	浆砌石挡土墙、护坡	m ³	105	4.83
	排水沟	m ³	45	2.07
	表土剥离	m ²	5207	1.93
	土地整治	hm ²	0.48	0.43
	覆土	m ³	1041	2.19
2	塔基（电缆）施工临时占地区			0.5

水土保持方案实施情况

	土地整治	hm ²	0.55	0.49
	复耕	hm ²	0.03	0.01
3	其他施工临时占地区			0.24
	土地整治	hm ²	0.22	0.2
	复耕	hm ²	0.1	0.04
4	人抬道路区			0.14
	土地整治	hm ²	0.445	0.14
II	第二部分：植物措施			5.70
一	变电站工程区			1
1	间隔扩建区			1
	恢复绿化（回铺草皮）	m ²	100	1
二	线路工程区			4.70
1	塔基（电缆）永久占地区			0.5
	撒播植草	hm ²	0.48	0.5
2	塔基（电缆）施工临时占地区			3.50
	撒播植草	hm ²	0.55	0.57
	栽植灌木（火棘）	株	650	2.93
3	其他施工临时占地区			0.23
	撒播植草	hm ²	0.22	0.23
4	人抬道路区			0.47
	撒播植草	hm ²	0.445	0.47
III	第四部分：临时措施			12.98
一	临时防护工程			12.76
	变电站工程区			1.74
1	间隔扩建区			1.74
	施工挡板	m ²	200	1.63
	塑料布	m ²	250	0.11
	线路工程区			11.02
1	塔基（电缆）施工临时占地区			10.22
	密目网	m ²	2800	2.1
	土袋挡护	m ³	280	8.12
2	其他施工临时占地区			0.8
	临时排水沟	m	560	0.8
二	其它施工临时工程	万元	11.16	0.22
IV	第五部分：独立费用			22.38
1	建设管理费	项	1	0.58
2	工程建设监理费	项	1	8
3	科研勘测设计费	项	1	8.8
4	竣工验收报告编制费	项	1	5
V	基本预备费			-
VI	水土保持补偿费	hm ²		2.886
	合计			56.31

水土保持方案实施情况

3.6.2.2 水土保持投资估算与完成情况对比分析

本工程水土保持设施实际完成投资与方案水保投资发生了变化,对具体增减项目进行了比较对照,详见表 3-10。

表 3-10 方案估算与实际完成投资对照表

序号	主要工程项目	单位	方案水保投资		实际完成投资		变化情况(万元)	变化幅度及原因
			工程量	费用(万元)	工程量	费用(万元)		
I	第一部分:工程措施			13.21		12.36	-0.85	减少 6.4%
一	变电站工程区			0.03		0.03	0	
1	间隔扩建区			0.03		0.03	0	未变化
	剥离草皮(带土)	m ²	100	0.02	100	0.02	0	
	土地整治	hm ²	0.01	0.01	0.01	0.01	0	
二	线路工程区			13.18		12.33	-0.85	
1	塔基(电缆)永久占地区			12.19		11.45	-0.74	1、可研考虑了设计裕度,施工图调整优化,路径长度缩短,新建铁塔数量减少 26 基,扰动范围及实施工程量减少,投资减少;2、大部分塔位周围汇水面积不大,以自然排水方式即可满足要求;部分塔位微地形地貌平坦,产生的余土量较少,塔基区内平摊自然放坡即达到稳定状态,无需修建挡护措施;铁塔基础型式的优化设计减少了大范围的开挖扰动,施工中形成的边坡范围及高度均小于方案阶段,故实施的挡墙护坡、排水沟、土袋挡护工程量减少,是投资减少的主要原因。
	浆砌石挡土墙、护坡	m ³	140	4.96	105	4.83	-0.13	
	排水沟	m ³	60	2.13	45	2.07	-0.06	
	表土剥离	m ²	6250	1.94	5207	1.93	-0.01	
	土地整治	hm ²	0.62	0.53	0.48	0.43	-0.1	
	覆土	m ³	1280	2.27	1041	2.19	-0.08	
	土袋	m ³	15	0.36			-0.36	
2	塔基(电缆)施工临时占地区			0.57		0.5	-0.07	新建铁塔数量较方案减少 26 基,实际设置的塔基临时用地数量减少,扰动面积减少,相应实施的土地整治、复耕等工程量减少,投资减少。
	土地整治	hm ²	0.65	0.55	0.55	0.49	-0.06	
	复耕	hm ²	0.04	0.02	0.03	0.01	-0.01	
3	其他施工临时占地区			0.27		0.24	-0.03	该区域投资总体是减少的,主要是因为线路路径调整优化,沿线主要交叉跨越物减少,设置的跨越施工场地减少,施工后期实施的工程量减少,投资减少。
	土地整治	hm ²	0.28	0.24	0.22	0.2	-0.04	
	复耕	hm ²	0.07	0.03	0.1	0.04	0.01	
4	人抬道路区			0.15		0.14	-0.01	路径长度缩短,新建铁塔减少,实际施工中充分利用田坎、乡村小道,减少了人力运输道路的修建,人力运输扰动范围减少,工程量减少,投资减少。
	土地整治	hm ²	0.5	0.15	0.445	0.14	-0.01	
II	第二部分:植物措施			6.04		5.70	-0.34	减少 5.6%
一	变电站工程区			1		1	0	
1	间隔扩建区			1		1	0	未变化

水土保持方案实施情况

	恢复绿化（回铺草皮）	m ²	100	1	100	1	0	
二	线路工程区			5.04		4.70	-0.34	
1	塔基（电缆）永久占地区			0.59		0.5	-0.09	扰动范围减少，可恢复植被面积减少，实施的植物措施工程量相应减少，投资减少。
	撒播植草	hm ²	0.62	0.59	0.48	0.5	-0.09	
2	塔基（电缆）施工临时占地区			3.7		3.50	-0.20	1、路径优化，新建铁塔减少，相应的塔基周围扰动范围减少，可恢复植被面积减少，投资减少；2、项目区水热条件较好，植被恢复较快，较低的草籽撒播密度及灌木栽植密度仍满足水保要求，植被已充分发挥水保效益，投资减少。
	撒播植草	hm ²	0.65	0.62	0.55	0.57	-0.05	
	栽植灌木（火棘）	株	1000	3.08	650	2.93	-0.15	
3	其他施工临时占地区			0.27		0.23	-0.04	路径优化，新建铁塔减少，相应的跨越施工扰动范围减少，可恢复植被面积减少，投资减少。
	撒播植草	hm ²	0.28	0.27	0.22	0.23	-0.04	
4	人抬道路区			0.48		0.47	-0.01	施工中充分利用当地现有道路，人力运输扰动范围减少，工程量减少，投资减少。
	撒播植草	hm ²	0.5	0.48	0.44 5	0.47	-0.01	
III	第三部分：监测措施			14.1		0	-14.1	
	监测设备、仪表	套		3		0	-3	监测费用已计入验收合同中
	建设期观测运行费及设备安装费	套		11.1		0	-11.1	
IV	第四部分：临时措施			13.12		12.98	-0.14	减少 1.1%
一	临时防护工程			12.65		12.76	-2.66	
	变电站工程区			1.68		1.74	-2.71	
1	间隔扩建区			1.68		1.74	0.06	实际施工人力物力运输等成本因素的变化，导致塑料布施工单价较方案增加，相应的投资有所增加。
	施工挡板	m ²	200	1.63	200	1.63	0	
	塑料布	m ²	200	0.05	250	0.11	0.06	
	线路工程区			10.97		11.02	0.05	
1	塔基（电缆）施工临时占地区			10.17		10.22	0.05	实际扰动范围及土石方量减少，相应实施的遮盖、拦挡等措施工程量减少，尤其是土袋挡护工程量减少，是造成本区域投资减少的主要原因。
	密目网	m ²	3330	2.12	2800	2.1	-0.02	
	土袋挡护	m ³	333	8.05	280	8.12	0.07	
2	其他施工临时占地区			0.8		0.8	0	未变化
	临时排水沟	m	560	0.8	560	0.8	0	
二	其它施工临时工程	万元		0.48	11.1 6	0.22	-0.26	
V	第五部分：独立费用			26.47		22.38	-4.09	减少 15.5%
1	建设管理费	项	1	0.77	1	0.58	-0.19	按实际发生计列，竣工验收费包含了水保监测费。
2	工程建设监理费	项	1	8	1	8	0	
3	科研勘测设计费	项	1	8.8	1	8.8	0	
4	竣工验收报告编制费	项	1	7.5	1	5	-2.5	

水土保持方案实施情况

5	招标代理服务 费	项	1	0.6		-0.6		
6	经济技术咨询 费	项	1	0.8		-0.8		
VI	基本预备费			6.48		0	-6.48	实际未发生
VII	水土保持补偿 费	hm ²	2.22	2.886		2.886	0	已按水保批复足额缴纳
合计				82.31		56.31	-26.00	

实际完成投资较水土保持估算 82.31 万元减少了 26.0 万元，水保措施投资（工程、植物、临时）变化较小，主要是监测费用 14.01 万元未单独发生、独立费用减少 4.09 万元、基本预备费 6.48 万元未发生，这三部分是投资减少的主要原因，具体投资变化及其主要原因是：

(1) 工程投资由水土保持估算阶段的 13.21 万元减少到 12.36 万元，减少了 0.85 万元。减少的主要原因是：①可研考虑了设计裕度，施工图调整优化，路径长度缩短，新建铁塔数量减少 26 基，实际设置的塔基临时用地数量减少，沿线主要交叉跨越物减少，设置的跨越施工场地减少，线路工程扰动范围及实施工程量减少，投资减少；②大部分塔位周围汇水面积不大，以自然排水方式即可满足要求；部分塔位微地形地貌平坦，产生的余土量较少，塔基区内平摊自然放坡即达到稳定状态，无需修建挡护措施；铁塔基础型式的优化设计减少了大范围的开挖扰动，施工中形成的边坡范围及高度均小于方案阶段，故实施的挡墙护坡、排水沟、土袋挡护工程量减少，是投资减少的主要原因。

(2) 植物措施水土保持方案估算为 6.04 万元，实际完成 5.70 万元，减少了 0.34 万元，变化原因：①路径优化，新建铁塔减少，相应的塔基周围扰动范围、跨越施工用地减少，可恢复植被面积减少，投资减少；②项目区水热条件较好，植被恢复较快，较低的草籽撒播密度及灌木栽植密度仍满足水保要求，植被已充分发挥水保效益，投资减少；③施工中充分利用当地现有道路，人力运输扰动范围减少，工程量减少，投资减少。

(3) 方案估算监测费用 14.10 万元，实际未单独签订水土保持监测合同，已计入验收调查及报告编制费用中，是投资减少的主要原因。

(4) 临时措施由水土保持估算 13.12 万元减少到 12.98 万元，实际扰动范围及土石方量减少，相应实施的遮盖、拦挡等措施工程量减少，尤其是土袋挡护工程量减少，是造成该项投资减少的主要原因。

(5) 独立费用均按实际合同发生计列，其中竣工验收费包含了水保监测费。

(6) 基本预备费实际未发生，是投资减少的主要原因。

(6) 方案核定水土保持补偿费 2.886 万元，本项目实际缴纳水土保持补偿费为 2.886 万元，已足额缴纳。

4 水土保持工程质量评价

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位

本工程建设单位为四川省平武电力（集团）有限公司。

(1) 工程建设初期质量管理

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，为优质的工程建设打下了良好的基础。

施工质量目标是工程质量管理的核心工作，在工程建设施工初期，建设单位便明确了本工程质量控制目标，杜绝重大质量事故和质量事故的发生。为顺利实现工程建设总体目标，建设单位严格要求各参建单位在工程建设中贯彻落实对该工程的技术管理实施办法、建设现场质量管理实施办法、进度管理实施办法、现场安全文明施工管理实施办法、计划与统计管理实施办法、物资现场管理实施办法等各个管理办法。

(2) 工程建设期的质量管理

在工程建设管理中，建设单位始终坚持“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，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。

(3) 工程试运行期的质量管理

水土保持设施在试运行期间和竣工验收后由建设单位负责水保设施的管理维护工作。开展的关于水土保持工程质量工作包括：

确定水土保持设施验收单位并审查其独立性和技术条件、评估能力。

配合水保设施验收单位现场查看，组织施工、设计、监理等单位开展水土保持设施初步验收，及时整改问题。

及时向地方水行政主管部门汇报验收工作开展情况，配合现场监督检查。

组织召开验收会议，形成验收鉴定书，

向社会公开验收鉴定书、验收报告、监测报告等相关验收资料，并将上述材料上报水行政主管部门备案。

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，水土保持设施运行正常。

4.1.2 设计单位

本工程主体设计单位为北京恒华科技伟业股份有限公司（可研）、中国电建集团河南省电力勘测设计院有限公司（初设、施工图、竣工图），水土保持方案编制单位为水土保持方案编制单位为四川嘉源生态发展有限责任公司。

根据工程特点，设计单位严格执行“三通一标”、“两型一化”、“两型三新”等标准化建设要求，在可行性研究成果的基础上进行深化研究，并注重满足变电站在投运后的全寿命周期内达到“安全可靠、先进实用、经济合理、环境友好”的总体目标，优化设计方案，充分体现国家环境保护、土地资源、水资源以及节能降耗等相关政策。

在工程勘测设计过程中，严格按照单位质量管理体系对整个设计过程进行质量控制和管理。在设计完成后进行设计验证，经各级校审后出图，要求施工图设计成品优良率达到100%。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，主要体现在以下几个方面：①变电站改造内容，避免大挖大填，减少土石方工程量，减少水土流失；②优化铁塔型式和基础型式等，兼顾周围环境景观要求，保护生态环境。

主体设计将水保方案纳入后续设计中，将水土保持理念贯穿进主体工程中，保证了水土保持工程能够与主体工程同步实施，最大限度减少了施工中产生的水土流失。

4.1.3 监理单位

监理单位为葛洲坝集团项目管理有限公司，2018年7月30日，完成了监理部的组建和制度建设，建立健全了质量保证体系。

(1)质量事前控制

监督承包商健全质量体系，保证人员到位并有效运转；监督承包商对现场物资、设备、材料管理制度的落实；监督承包商落实好工序管理和三级验收制度；复核工程上使

用的原材料、证明及相关报告；审查承包商施工组织设计，重要施工方案、施工质量保证措施，并审查其质保体系是否健全，提出监理意见并监督实施；对开工准备各项工作进行检查，报建设单位批准开工。

(2) 施工过程控制

施工过程中监理人员进行旁站、巡视等工作，及时发现施工中存在的问题，及时解决施工中的问题，及时消除施工中的隐患；检查施工单位是否按规范、标准、图纸、工艺进行施工；对水土保持分部工程是否严格执行施工队全数自检，施工项目部全数复检，公司按不少于 30%的比例进行专检的三级检验制，未经三检不予监理初检和竣工验收；派专人进行工程建设物资协调、管理、督促等工作；监督检查施工中所用水保设施原材料；对质量监督活动中提出的质量问题，督促施工单位逐条整改；对工程质量信息进行记录、归类、保存并输入计算机。

(3) 事后控制

建立定期质量分析会议制度。针对工程建设过程中的问题，研究分析其原因并提出改进措施。对水土保持工程质量监督整改意见督促、检查其落实。

施工单位三检、整改工作完成后，按照初验收程序进行初验收，具备验收条件后，正式报建设单位进行正式验收。

施工单位自、互、专检合格后报监理部初检，再由建设单位组织竣工初验收，对存在的问题整改完毕合格后监理进行复查，合格后再上报建设单位进行质量检查。

整理工程竣工技术资料并归档。

在施工过程中，监理人员在现场不断进行巡视检查、旁站监理或现场监督，对水土保持工程重点部位及薄弱环节（工序），则采用现场旁站的办法，确保了工程质量达到预期目标。

4.1.4 施工单位

本项目施工单位为中国电建集团河南工程有限公司。

施工单位牢固树立“质量第一、用户至上”的施工宗旨，严格按照集团公司质量目标要求制定本工程的质量目标：确保工程实现零缺陷移交、达标投产，争创优质工程等，确保单元工程合格率 100%，杜绝重大施工质量事故的发生。

(1)健全质量管理体系

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，制定了一系列管理制度、检查制度、奖惩制度、责任制度、监督检查制度、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、对工艺又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

对砂石料和水泥等进行定点采购，并按要求进行复检，复检结果需全部合格。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。

对进场材料认真接货验收，按照材料标准化管理的有关规定，建立健全管理制度，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，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、材质证明及试验书等一系列的规范化管理制度。

(5)严格施工过程质量控制

施工过程中做好物资采购和进货检验控制、测量控制、关键工序和特殊工序质量控制、文件和资料的控制。

(6)加强对三级自检的控制

质量自检管理组织机构建立项目经理、总工、质检负责人参与组成的质量领导小组，领导和组织实施本工程质量管理，兑现本项目质量目标。自检过程中实施以班组自检、

监检员检查、质量工程师专业检查的“三检制”，在内部检查合格的基础上通知进行隐蔽验收，并提供相应的质量检验资料。工程中间验收和最终验收前，施工项目部先进行内部验收，对照图纸逐一进行全面检查，找出存在的质量弊病或需完善的部位采取措施，及时落实处理。在确保工程技术资料完备，工程按设计图纸完工且达到施工规范验收要求时，提请业主进行验收，对正式交工时业主提出的问题在规定期限内完成。

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

(1) 调查及划分过程

在对水土保持设施进行质量评估过程中，验收主要采取现场查勘和资料查阅两种方式进行调查。

① 现场查勘

采用了实地测量和典型调查法，工程措施检查的重点为工程的外观形状、外观尺寸、石料的表观质量、砌体的表面平整度、砌体勾缝情况以及工程缺陷等；植物措施在实际查勘中，采用 GPS 定点，面积实际量测核实，同时，重点核查林草的生长态势、密度、保存率、覆盖率等。

② 资料查阅

重点查阅了设计资料、施工总结报告、监理总结报告、质量监督检查报告、竣工图件资料、工程预决算等方面的资料等。

(2) 划分结果

水土保持工程质量调查采用查阅施工记录、监理记录及质量监督检查报告等资料，结合现场检查情况进行综合评定。

根据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006），结合工程特性及实际施工所采取的水土保持措施，将水土保持工程项目划分为单位工程、分部工程及单元工程 3 级，共 429 个单元工程，具体划分结果详见表 4-1。

水土保持工程质量评价

表 4-1 水土保持工程质量评定项目划分表

防治分区		单位工程		分部工程		工程内容	单元工程		单元工程划分	单元工程	
		名称	数量	名称	数量		单位	实施工程量	划分标准	数量	
变电站工程区	间隔扩建区	土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	hm ²	0.01	每 0.1~1hm ² 为一个单元工程, 不足 0.1hm ² 可单独作为一个单元工程, 大于 1hm ² 的可划分为两个以上单元工程	1	
				土地恢复	1	剥离草皮(带土)	m ²	100	每 100m ² 作为一个单元工程	1	
		临时防护工程	1	拦挡	1	施工挡板	m ²	200	每个单元工程量为 50~100m, 不足 50m 的可单独作为一个单元工程, 大于 100m 的可划分为两个以上单元工程	2	
				覆盖	1	塑料布	m ²	250	每 100~1000m ² 作为一个单元工程, 不足 100m ² 可单独作为一个单元工程, 大于 1000m ² 可划分为两个以上单元工程	2	
		植被建设工程	1	点片状植被	1	恢复绿化(回铺草皮)	hm ²	0.01	每个单元工程面积 0.1~1hm ² , 大于 1hm ² 的可划分为两个以上单元工程	1	
线路工程区	塔基(电缆)永久占地区	拦渣工程	1	墙体	1	M7.5 浆砌石, 重力式	m ³	60	每个单元工程长 30~50m, 不足 30m 的可单独作为一个单元工程	6	
		防洪排导工程	1	排洪导流设施	1	浆砌石排水沟	m ³	45	每 50~100m 作为一个单元工程	5	
		斜坡防护工程	1	工程护坡	1	浆砌石护坡	m ³	45	长度每 50m 或 100m 作为一个单元工程	4	
		土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	hm ²	0.48	每 0.1~1hm ² 为一个单元工程, 不足 0.1hm ² 可单独作为一个单元工程; 每处塔基单独作为一个单元工程, 电缆作为一个单元工程	38	
				土地恢复	1	表土剥离	m ³	1041	每 100m ² 作为一个单元工程; 每处塔基单独作为一个单元工程, 电缆作为一个单元工程	76	
					1	覆土	m ³	1041		76	
		植被建设工程	1	点片状植被	1	植草绿化	hm ²	0.45	每个单元工程面积 0.1~1hm ² ; 每处塔基单独作为一个单元工程	38	
				线网状植被	1	植草绿化	hm ²	0.03	每 0.1~1hm ² 为一个单元工程, 不足 0.1hm ² 可单独作为一个单元工程;	1	
		塔基(电缆)施工临时占	土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	hm ²	0.55	每 0.1~1hm ² 为一个单元工程, 不足 0.1hm ² 可单独作为一个单元工程, 每处塔基周围用地单独作为一个单元工程, 电缆作为一个单元工程	34

水土保持工程质量评价

地区			土地恢复	1	复耕	hm ²	0.03	每 100m ² 作为一个单元工程	4	
	植被建设工程	1	点片状植被	1	灌草绿化	hm ²	0.47	每 0.1~1hm ² 为一个单元工程, 不足 0.1hm ² 可单独作为一个单元工程; 每处塔基周围用地单独作为一个单元工程	37	
			线网状植被	1		hm ²	0.08	每 100m 为一个单元工程	2	
	临时防护工程	1	覆盖	1	密目网	m ²	2800	每 100~1000m ² 作为一个单元工程, 不足 100m ² 可单独作为一个单元工程, 大于 1000m ² 可划分为两个以上单元工程	15	
			拦挡	1	土袋	m ³	280	每个单元工程量为 50~100m, 不足 50m 的可单独作为一个单元工程, 大于 100m 的可划分为两个以上单元工程	15	
	其他施工临时占地区	土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	hm ²	0.22	每 0.1~1hm ² 为一个单元工程, 不足 0.1hm ² 可单独作为一个单元工程, 大于 1hm ² 的可划分为两个以上单元工程	2
				土地恢复	1	复耕	hm ²	0.1	每 100m ² 作为一个单元工程	10
		临时防护工程	1	排水	1	临时排水沟	m	560	每个单元工程量 50~100m, 不足 50m 可单独作为一个单元工程	6
		植被建设工程	1	点片状植被	1	灌草绿化	hm ²	0.22	每个单元工程面积 0.1~1hm ² , 大于 1hm ² 的可划分为两个以上单元工程	3
	人抬道路区	土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	hm ²	0.445	每 0.1~1hm ² 为一个单元工程, 不足 0.1hm ² 可单独作为一个单元工程, 大于 1hm ² 的可划分为两个以上单元工程	5
植被建设工程		1	线网状植被	1	植草绿化	hm ²	0.445	每 100m 为一个单元工程	45	
合计		16		25					429	

4.2.2 各防治分区工程质量评定

4.2.2.1 工程措施质量评定

验收查阅了水土保持工程措施质量检验和工程质量评定资料, 包括主要监理总结报告、质量监督检查报告、工程监理月报等资料。

本项目工程措施共划分为 8 个单位工程 (包括拦渣工程、斜坡防护工程、防洪排导工程、土地整治工程)、13 个分部工程、单元工程 262 个。现场抽查突出重点, 涵盖了各种水保措施类型, 依据抽查结果, 并结合自查验收结论, 复核工程措施的工程质量。

水土保持工程质量评价

本次验收重点检查了 8 个单位工程中的 13 个分部工程，涉及 128 个单元工程，抽查率为 48.9%，对线路排水沟、护坡、挡墙等进行了现场量测，抽查率满足规范规定要求。检查表明：与主体工程稳定相关的水土保持工程设施质量较高，如浆砌石挡墙、排水沟、护坡等，通过抽查断面尺寸，合格率为 100%，发挥了防治水土流失的功能，通过现场观测和量测，95%以上的措施外观质量满足工程设计；工程的结构尺寸符合设计要求，施工工艺和方法满足技术规范和质量要求；浆砌石工程表面平整，石料坚硬，勾缝严实，外观结构与砌筑缝宽符合设计要求，无裂缝、脱浆现象；施工场地已经清理平整，恢复原貌，恢复质量较高。

经查阅竣工资料、监理资料以及现场抽查结果表明，本工程水土保持工程措施施工管理要求严格，临时措施到位、及时、合理，施工完成后现场清理彻底。工程原材料符合设计和相关规范标准的要求，样品抽检合乎规范要求，施工工艺和方法合理，资料齐全，质量要求严格，地貌恢复完成较好，农田复耕满足规范要求，工程措施总体质量合格。

验收认为，平武县任家坝至龙安 II 回 110 千伏线路输变电工程水土保持工程措施的质量检验和评定程序符合有关规范要求。其评定结果为：单位工程 8 个，分部工程 13 个，单元工程 262 个，抽查单元工程 128 个，单元工程合格率 100%。

结论：平武县任家坝至龙安 II 回 110 千伏线路输变电工程水土保持工程措施的建、构筑物基底，均按设计要求或按施工图要求，从原材料、中间产品至成品质量合格，建筑物尺寸规则，外观整齐美观，符合开发建设项目水土保持技术规范的要求和相应的国家标准。

各防治分区工程措施评定表统计详见表 4-2。

表 4-2 水土保持工程措施质量评定表

防治分区		单位工程		分部工程		工程内容	单元工程			质量评定	
		名称	数量	名称	数量		数量	抽查个数	抽查比例 (%)	验收抽查	监理评定
变电站工程区	间隔扩建区	土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	1	1	100.0	合格	合格
				土地恢复	1	剥离草皮(带土)	1	1	100.0	合格	合格
线路工程	塔基(电缆)永久占	拦渣工程	1	墙体	1	M7.5 浆砌石, 重力式	6	3	50.0	合格	合格

水土保持工程质量评价

区	地区	防洪排导工程	1	排洪导流设施	1	浆砌石排水沟	5	3	60.0	合格	合格	
		斜坡防护工程	1	工程护坡	1	浆砌石护坡	4	2	50.0	合格	合格	
		土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	38	20	52.6	合格	合格	
	土地恢复			1	表土剥离	76	35	46.1	合格	合格		
				1	覆土	76	35	46.1	合格	合格		
	塔基（电缆）施工临时占地区	土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	34	18	52.9	合格	合格	
				土地恢复	1	复耕	4	2	50.0	合格	合格	
	其他施工临时占地区	土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	2	1	50.0	合格	合格	
				土地恢复	1	复耕	10	4	40.0	合格	合格	
	人抬道路区	土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	5	3	60.0	合格	合格	
	合计			8		13		262	128	48.9		

4.2.2.2 植物措施质量评定

植物措施质量评估采取查阅资料和外业调查核实相结合的方法，调查内容包括成活率、盖度等。

验收查阅了施工、监理、质量监督检查等资料，工程项目范围划分的单位、分部、单元工程设置齐全、合理，包含了水土保持植物措施所有工作内容，结合实际调查，本工程植物措施共划分单位工程 5 个，分部工程 7 个，单元工程 127 个，验收对项目区进行抽样详查核实植物措施面积，核实面积共计 0.844hm²，占植物措施总面积的 49.6%，根据调查结果，总体成活率普遍在 80%以上，符合要求。

项目区可恢复林草面积 1.73hm²，林草植被面积 1.70hm²，林草植被恢复率为 98.1%，林草覆盖率为 89.3%。

结论：总体来说，植被建设工程符合设计和规范要求，且具有显著的水保效益，对林木成活率、草地成活率的调查，总体评定为合格。

表 4-3 水土保持植物措施质量评定表

防治分区		单位工程		分部工程		工程内容	单元工程			质量评定	
		名称	数量	名称	数量		数量	抽查个数	抽查比例 (%)	验收抽查	监理评定
变电站工程区	间隔扩建区	植被建设工程	1	点片状植被	1	恢复绿化（回铺草皮）	1	1	100.0	合格	合格
线路	塔基（电缆）	植被建	1	点片状	1	植草绿化	38	20	52.6	合格	合格

水土保持工程质量评价

防治分区		单位工程		分部工程		工程内容	单元工程			质量评定	
		名称	数量	名称	数量		数量	抽查个数	抽查比例 (%)	验收抽查	监理评定
工程区	永久占地区	设工程		植被							
				线网状植被	1	植草绿化	1	1	100.0	合格	合格
	塔基(电缆)施工临时占地区	植被建设工程	1	点片状植被	1	灌草绿化	37	18	48.7	合格	合格
				线网状植被	1		2	1	50.0	合格	合格
	其他施工临时占地区	植被建设工程	1	点片状植被	1	灌草绿化	3	2	66.7	合格	合格
人抬道路区	植被建设工程	1	线网状植被	1	植草绿化	45	20	44.4	合格	合格	
合计			5		7		127	63	49.6		

4.3 弃渣场稳定性评估

本工程未单独设置弃渣场。

4.4 总体质量评价

经查阅竣工资料、监理资料、施工资料以及现场抽查结果表明，平武县任家坝至龙安Ⅱ回110千伏线路输变电工程水土保持工程施工管理要求严格，临时措施到位、及时、合理，施工完成后现场清理彻底。工程项目范围划分的单位、分部、单元工程设置齐全、合理，包含了水土保持工程所有工作内容，工程措施原材料符合设计和相关规范标准的要求，样品抽检合乎规范要求，施工工艺和方法合理，资料齐全，质量要求严格，地貌恢复完成较好；植物措施基本符合设计和规范要求，分部工程质量合格，植被恢复较好，覆盖度高，成活率高，水保效益显著。

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 初期运行情况

工程区各防治区域基本按照原水保方案的设计要求实施了水土保持措施,各项水土保持设施竣工后,因工程建设带来的水土流失基本得到了有效控制。

施工单位于施工后期、运行初期两次对植被覆盖度不够高的塔位进行了补撒草籽,目前项目已建成试运行,项目区水热条件较好,植被恢复较快,植被生长良好,覆盖度高。

项目区修建的排水沟排水通畅,挡墙护坡质量完好,现场调查时各单元工程运行良好,较好的发挥了水土保持效益。

总体来说,项目运行初期区域内水土流失强度能达到方案设计的目标,基本上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用,水保效益较显著。

5.2 水土保持效果

方案确定的防治标准等级:2019年1月,四川嘉源生态发展有限责任公司编制完成《平武县任家坝至龙安II回110kV线路输变电工程水土保持方案报告书》(报批稿),报告书根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB 50434—2008),工程水土流失防治标准整体应执行建设类二级防治标准。

按新标准确定的防治标准等级:本工程实际于2020年5月16日建成,根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018),绵阳市平武县属省级水土流失重点治理区,工程水土流失防治标准整体应执行西南紫色土区一级标准。

本次验收调查对方案及新标准各指标进行对比分析计算,结果如下。

5.2.1 方案确定的六项指标

(1)扰动土地整治率

扰动土地整治率=(水土保持措施面积+永久建筑物占地面积)/建设区扰动地表面积×100%。

建设单位在工程建设过程中,按照批复的水保方案结合工程实际实施了工程、植物

水土保持设施管理

等各项水土保持措施，对各分区水土流失进行了有效防治。经验收核定，工程实际扰动地表面积 1.90hm²，水土保持措施防治面积 1.84hm²，永久建筑物及硬化占压面积 0.04hm²，工程扰动土地整治率为 98.8%。各分区防治情况详见表 5-1。

表 5-1 扰动土地整治率

防治分区		扰动地表面积 (hm ²)	水土保持措施防治面积 (hm ²)			永久建筑物及硬化面积 (hm ²)	扰动土地整治率 (%)
			工程措施	植物措施	小计		
变电站工程区	间隔扩建区	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	100
线路工程区	塔基(电缆)永久占地区	0.52	0.48	0.48	0.48	0.03	98.1
	塔基(电缆)施工临时占地区	0.58	0.58	0.55	0.58		99.4
	其他施工临时占地区	0.33	0.32	0.22	0.32		97
	人抬道路区	0.45	0.45	0.45	0.45		100
合计		1.90	1.84	1.70	1.84	0.04	98.8

(2) 水土流失总治理度

水土流失总治理度=水土保持治理达标面积/水土流失总面积×100%。

经验收核定，工程水土流失总面积 1.90hm²，水土流失治理达标面积为 1.85hm²，水土流失总治理度为 97.2%。各分区水土流失总治理度见下表。

表 5-2 水土流失总治理度

防治分区		水土流失总面积 (hm ²)	水土流失治理达标面积 (hm ²)	水土流失总治理度 (%)
变电站工程区	间隔扩建区	0.02	0.02	100.0
线路工程区	塔基(电缆)永久占地区	0.52	0.51	98.1
	塔基(电缆)施工临时占地区	0.58	0.57	97.7
	其他施工临时占地区	0.33	0.32	97.0
	人抬道路区	0.45	0.43	95.6
合计		1.90	1.85	97.2

(3) 土壤流失控制比

土壤流失控制比=容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量。

项目区容许土壤流失量为 500t/km²·a，根据各防治责任分区的治理情况，工程措施运行良好，大部分区域植物恢复较好，总体各区水土流失基本得到了有效控制。根据经验判估，结合现场调查，确定治理后的平均土壤流失量为 400t/km²·a，因此项目建

设区土壤流失控制比为 0.8。

(4)拦渣率

拦渣率=采取措施实际挡护的（永久弃渣+临时堆土）数量/（永久弃渣+临时堆土）总量×100%。

本工程产生永久弃方 0.05 万 m³，主要来源于龙安变电站电缆沟及建筑物基础开挖土，已全部运至平武县良种场土地种植利用。线路工程铁塔基坑、施工基面等开挖产生的余土全部回填于塔基基面摊平处理，平摊高度约 25~30cm，按有关规定放坡后弃土堆放达到自然稳定状态，少部分塔位设置了挡墙进行挡护，从现场抽查情况来看，土体堆放较稳定，无垮塌和流失现象，基本符合水保要求。施工中对临时堆土采取密目网遮盖、土袋拦挡等防护措施，估算拦渣率约 95.9%。

(5)林草植被恢复率和林草覆盖率

林草植被恢复率=林草植被面积/可恢复林草植被面积×100%；

林草覆盖率=林草植被覆盖面积/项目建设区总面积×100%。

本工程地处山地区，工程主要占用耕地、林地、草地等，变电站电气设备构支架空隙地已恢复绿化（回铺草皮）、场地硬化，线路工程占用土地部分已复耕，部分植草绿化，部分栽植了灌木。

本工程植物措施在结合水保方案要求的同时，针对项目区的自然环境，兼顾周围环境要求，所采取的植物措施水土保持作用显著。项目区可恢复林草面积 1.73hm²，已布置林草植被面积 1.70hm²，经计算，本项目林草植被恢复率为 98.1%，林草覆盖率为 89.3%。植被恢复情况见下表。

表 5-3 植被恢复情况统计表

防治分区		项目建设区 面积 (hm ²)	可恢复林草 面积 (hm ²)	复耕面 积 (hm ²)	林草植被 面积 (hm ²)	林草植被 恢复率 (%)	林草覆盖 率 (%)
变电站 工程区	间隔扩建区	0.02	0.01		0.01	100	50
线路工 程区	塔基（电缆）永久占地区	0.52	0.49		0.48	98.0	92.3
	塔基（电缆）施工临时占 地区	0.58	0.55	0.03	0.545	98.6	93.5
	其他施工临时占地区	0.33	0.23	0.10	0.22	95.7	66.7
	人抬道路区	0.45	0.45	0	0.445	98.9	98.9
合计		1.90	1.73	0.13	1.70	98.1	89.3

5.2.2 新标准确定的六项指标

(1) 水土流失治理度

本工程水土流失防治责任范围 1.90hm²，水土流失面积 1.90hm²。水土流失治理面积 1.88hm²，其中水土保持措施防治面积 1.84hm²，永久建筑物及硬化占压面积 0.04hm²，水土流失治理达标面积为 1.85hm²，水土流失治理度为 97.2%。各分区水土流失治理度见下表。

表 5-4 水土流失治理度

防治分区		水土流失防治责任范围 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积					达标面积 (hm ²)	水土流失治理度 (%)
				永久建筑物及场地道路硬化 (hm ²)	水土保持措施 (hm ²)			合计		
					工程措施面积	植物措施面积	小计			
变电站工程区	间隔扩建区	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	100.0
线路工程区	塔基(电缆)永久占地区	0.52	0.52	0.03	0.48	0.48	0.48	0.51	0.51	98.1
	塔基(电缆)施工临时占地区	0.58	0.58	0.00	0.58	0.55	0.58	0.58	0.57	97.7
	其他施工临时占地区	0.33	0.33	0.00	0.32	0.22	0.32	0.32	0.32	97.0
	人抬道路区	0.45	0.45	0.00	0.45	0.45	0.45	0.45	0.43	95.6
合计		1.90	1.90	0.04	1.84	1.70	1.84	1.88	1.85	97.2

(2) 土壤流失控制比

同 5.2.1(3)，项目建设区土壤流失控制比为 0.80。

(3) 渣土防护率

本工程永久弃渣 0.05 万 m³，全部来源于龙安变间隔扩建工程，已用于平武县良种场土地回填造地，线路工程无永久弃方产生，余土于塔基区内平摊处置。

施工中对临时堆土采取了塑料布遮盖、土袋拦挡等防护措施，估算渣土防护率约 95.9%。

表 5-5 渣土防护率

防治分区		渣土量 (m ³)			采取措施挡护的渣土量 (m ³)			渣土防护率 (%)
		永久弃渣	临时堆土	小计	永久弃渣	临时堆土	小计	
变电站工程区	间隔扩建区	500	65	565	500	65	565	100
线路工程区	塔基(电缆)永久占地区		4698	4698		4480	4480	95.4
	塔基(电缆)施工临时占地区							
	其他施工临时占地区						0	
	人抬道路区						0	
合计		500	4763	5263	500	4545	5045	95.9

(4)表土保护率

保护表土量包含剥离表土量及未剥离但采取了防护措施的部分,施工前拟对间隔扩建草坪及铁塔等场地表层土进行剥离,堆存期间采取了临时遮盖等防护措施进行保护,施工后期用于绿化覆土,表土保护率计算如下。

表 5-6 表土保护率

防治分区		水土流失防治责任范围 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	表土 (m ³)		表土保护率 (%)	备注
				可剥离表土	保护表土量		
变电站工程区	间隔扩建区	0.02	0.02	30	15	50	保护表土量包含剥离表土量及未剥离但采取了防护措施的部分
线路工程区	塔基(电缆)永久占地区	0.52	0.52	1040	1040	100	
	塔基(电缆)施工临时占地区	0.58	0.58	1167	1140	97.7	
	其他施工临时占地区	0.33	0.33	660	550	83.3	
	人抬道路区	0.45	0.45	900	800	88.9	
合计		1.90	1.90	3797	3545	93.4	

(5)林草植被恢复率和林草覆盖率

同 5.2.1(5)。

5.2.3 水土保持效果达标情况

方案标准确定: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)和《四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》(川

水函〔2017〕482号），项目所在平武县属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。工程水土流失防治标准执行建设类二级标准。

新标准确定：绵阳市平武县属省级水土流失重点治理区，沿线所经区域自然条件基本一致，且输变电工程本身也不属于破坏性较大的建设项目，因此工程水土流失防治标准整体执行西南紫色土区一级标准。

表 5-7 工程实际完成的防治指标与方案和新标准对比情况表

方案标准达标情况				新标准达标情况			
防治指标	防治目标值	实际效益	达标情况	防治指标	防治目标值	实际效益	达标情况
扰动土地整治率 (%)	95	98.8	达标	表土保护率 (%)	92	93.4	达标
水土流失总治理度 (%)	88	97.2		水土流失治理度 (%)	97	97.2	
土壤流失控制比	1	0.8		土壤流失控制比	1	0.8	
拦渣率 (%)	95	95.9		渣土防护率 (%)	92	95.9	
林草植被恢复率 (%)	98	98.1		林草植被恢复率 (%)	97	98.1	
林草覆盖率 (%)	23	89.3		林草覆盖率 (%)	25	89.3	
根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB 50434—2008)，执行建设类二级防治标准				根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)，执行西南紫色土区一级标准			

从上表中可以看出，无论是对比方案确定的防治目标，还是根据新标准确定的防治目标，六项指标均达标。

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，验收结合现场查勘，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。验收工作开展过程中，我公司工作人员随机向线路沿线群众（20人）调查了工程的相关情况。

在被调查者中，90%的人认为输变电工程建设对当地经济具有积极影响，项目建设有利于推进当地经济发展；在对当地环境影响方面，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，85%的人满意项目区林草植被恢复情况；在余土处理方面，一般以上满意率为90%，总体来说，项目建设产生的负面影响较小。

6 水土保持设施管理

6.1 组织领导

6.1.1 水土保持工作及具体管理机构

建设单位对项目的策划、资金筹措、建设实施、经营管理、债务偿还和资产保值增值实行全过程负责。为加强本工程建设管理工作，确保工程的安全、质量、进度和投资指标的完成，将工程建设成优质工程，建设单位成立了平武县任家坝至龙安 II 回 110 千伏线路输变电工程业主项目部，项目部代替项目法人具体履行项目建设的各项管理职能，负责工程现场的统一指挥、组织、协调、监督、检查管理工作。

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，同时规范工程建设活动，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一并由主体监理公司负责，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。

工程建设过程中建设单位十分重视水土保持工作，配备水土保持兼职人员负责组织实施工程建设期间的水土保持工程，将水土保持理念深入贯彻在整个工程建设中：工程建设初前期，建设单位即建立了以目标管理为核心的一系列规章制度，形成了施工、监理、设计及施工建设单位各司其职，密切配合的合作关系。整个建设过程中，设计的水土保持措施基本与主体工程同步实施，基本按设计完成各项水土保持治理措施。

水土保持设施在试运行期间和竣工验收后由四川省平武电力（集团）有限公司负责水土保持设施的管理维护工作。

其中龙安 110kV 变电站由变电站站长带领站区工作人员，按照变电站管理制度对站区水土保持设施进行维护；线路工程则设有专门的巡检站，相关工作人员定期会对线路进行一个月一次巡检，并做好记录，若发现水土保持设施遭到破坏，应及时上报，并进行整修维护。同时，应加强档案管理，由档案部专职人员负责水土保持工程的档案管理，

将水土保持设计资料及相关文件进行归档。

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、设计、施工、监理单位

(1) 建设单位：四川省平武电力（集团）有限公司

(2) 施工单位：中国电建集团河南工程有限公司

(3) 监理单位：葛洲坝集团项目管理有限公司

(4) 运行单位：四川省平武电力（集团）有限公司

6.2 规章制度

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

为确保各项水土保持设施落到实处，本工程建设按照国家现行的建设管理制度：项目法人制、招投标制、建设监理制、合同管理制实施建设管理，以达标投产创优质工程为总目标组织工程建设。

在工程准备初期，为确保各项水土保持措施落到实处，从工程招投标制、合同管理制和工程建设监理制等方面采取了有效手段。建立了以目标管理为核心的一系列规章制度，形成了施工、监理、设计、建设各司其职，密切配合的合作关系，制定了相应的招标、投标管理、工程合同管理制度和办法等，规范了施工活动，制定实施、检查、验收的具体方法和要求，明确质量责任，防范建设中不规范的行为，并负责协调水土保持方案与主体工程的关系，以保证各项水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工和同时投产使用的“三同时”制度得到落实。同时，工程施工单位也结合工程安全、文明施工成立了安全领导小组，制定了安全、文明生产的规章制度，并严格执行，宣传到位，落实到人。

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

6.3 建设管理

6.3.1 水土保持工程招标投标情况

平武县任家坝至龙安 II 回 110 千伏线路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，由中国电建集团河南工程有限公司负责施工，水土保持专项工程同主体工程一并由上述单位实施。

6.3.2 合同及其执行情况

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

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

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

6.4 水土保持监测

本工程建设规模较小，成都浚川工程设计咨询有限公司接受验收委托任务较晚，委托时工程已完工，监测单位对本工程建设过程进行了回顾性调查监测，通过收集主体设计资料、施工资料、监理资料等，了解施工扰动地貌情况及施工中产生的水土流失情况，对试运行期水土流失防治效果及运行状况等进行了现场调查监测。

目前，本工程已投入运行，各项水土保持设施已发挥了较好的水保效益，水土保持效果较显著。

6.4.1 监测工作开展情况

6.4.1.1 监测时段

监测单位对本工程建设期及试运行期开展了回顾性调查监测（通过收集资料、询问施工、监理单位相关人员），并于2021年10月进行了现场调查监测。

6.4.1.2 监测点位

鉴于本工程已完工，监测单位未设置固定的地面观测设施点位。监测单位对龙安变电站恢复绿化区域、线路 N1、N58、N59、N60、N61、N62、N63、N66、N67、N68、N69 塔位等，水土保持防治效果及试运行状况等进行了调查监测。

6.4.1.3 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》办水保[2015]139号文，监测内容主要包括扰动土地情况、弃渣、水土流失情况、水土保持措施等监测内容。

(1) 建设期监测内容-收集资料回顾性调查监测

扰动土地情况监测：包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。

弃土（石、渣）监测：包括弃土（石、渣）场及临时堆土场的数量、位置、方量、表土剥离、防护措施落实情况等。

水土流失情况监测：主要包括土壤流失面积、土壤流失量、弃土（石、渣）潜在水土流失量和水土流失危害等（通过查询资料）。

水土保持措施：措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量等。

(2) 试运行期监测内容-现场调查监测

水土保持措施：包括林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。

本工程监测内容具体包括了监测水土保持方案各项措施的落实情况，实施时间、工程量、水土流失面积、强度及量的变化情况，扰动土地面积、土石方挖填情况，工程建设可能发生的水土流失危害，水土流失防治效果的情况。

6.4.1.4 监测方法

本工程为点型及线型项目，地处山地区，主要采用实地量测、遥感监测和资料分析相结合的方法，全线加强巡查。

(1) 实地量测

植被生长状况：划定具有代表性的样方和标准地进行实地量测。植被调查样方布设：灌木林 5×5m、草地 1×1m。植被发育状况调查于 2021 年 10 月进行，主要调查树高、胸径、地径、郁闭度及密度、植被成活率等。

(2) 遥感监测

主要通过无人机对山坡上的塔位及周围用地水土流失、恢复情况等进行了监测。

(3) 资料分析

扰动土地情况：收集资料，汇总分析。

余土、临时堆土量：收集资料，汇总分析。

水土保持措施情况：收集资料，汇总分析。

(4) 巡查

全线实施巡查。主要调查沿线工程占地的植被、地质、土壤、流失强度及现状水土保持措施等。

6.4.1.5 监测频次及成果

2021 年 9 月，监测公司组织启动水保监测工作，主要通过收集资料，2021 年 10 月组织了现场调查，对项目水土保持措施防治效果及试运行状况等进行了现场监测，建设期扰动土地情况、水土流失状况主要通过回顾性调查监测，项目区总体水保设施运行情况良好，已发挥较好的水土保持功能，各区植被覆盖率高，植物成活率高，已与周围景观融为一体，充分发挥了水保效果。

本工程占地面积 1.90hm²，挖填方总量 1.05 万 m³，根据四川省水利厅川水函[2018]887 号文：征占地面积小于 10 公顷且挖填方总量小于 10 万方的项目可以不提供水土保持监测总结报告监测单位对本工程建设过程开展了回顾性调查监测，对水保效益进行了现场监测，为了将监测调查成果展现出来，于 2021 年 11 月底编制完成《平武县任家坝至龙安 II 回 110 千伏线路输变电工程水土保持监测总结报告》。

6.4.2 水土流失动态监测

主要引用监测单位编制的《平武县任家坝至龙安 II 回 110 千伏线路输变电工程水土保持监测总结报告》成果，包括工程建设期及试运行期土壤流失量监测，建设期主要通过资料收集，水土防治效果及试运行状况通过现场调查监测（含无人机）等获取。

工程于2018年9月正式开工，2020年5月完工，截止2021年11月，监测时段内土壤流失量为79t（有水保防护措施），远小于水土保持方案预测的土壤流失总量198t（在无任何防护措施实施条件下），土壤流失发生的重点部位为塔基（电缆）区、塔基（电缆）施工临时用地区。经综合的水土保持防护措施治理后，较大程度的减少了工程建设产生的土壤流失量。土壤流失总量见表6-2（具体流失量详见监测总结报告）。

表6-2 土壤流失量汇总表 单位：t

监测分区		施工准备及施工期				试运行期			合计	比例 (%)
		2018年9月~12月	2019年1月~12月	2020年1月~5月	小计	2020年6月~12月	2021年1月~11月	小计		
变电站工程区	间隔扩建区	0.2	0.4	0.2	0.8	0	0	0	0.8	1
线路工程区	塔基（电缆）永久占地区	0.5	11.7	6.8	19	4.3	3.3	7.6	26.6	33.6
	塔基（电缆）施工临时占地区	0.4	11.4	7.2	19	5.1	4.1	9.2	28.2	35.7
	其他施工临时占地区	0	0	2.5	2.5	2	1.9	3.9	6.4	8.1
	人抬道路区	0	7.1	4.6	11.7	2.8	2.6	5.4	17.1	21.6
合计		1.1	30.6	21.3	53	14.2	11.9	26.1	79	100

6.4.3 监测结论和监测工作评价

监测结论引用：建设单位四川省平武电力（集团）有限公司对工程建设中的水土保持工作给予了重视，按照水土保持法律法规的规定，在项目前期依法编报了水土保持方案，将水土保持工程纳入了整个主体工程建设体系，确保水土保持方案的实施。

目前工程已完工试运行，工程区各防治区域基本按照原水保方案的设计要求实施了水土保持措施，与主体建（构）筑物相关的挡护、排水工程等措施较完善，水土保持效果较好，重点区域的植物措施也得到了较好的落实。因工程建设带来的水土流失基本得到了有效控制，试运行期内，大部分已实施的迹地植物恢复措施在养护和管理下生长良好，工程整体植被覆盖率较高，项目运行初期区域内水土流失强度能达到方案设计的目标，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。

监测建议：工程运行管理单位结合后期变电站及线路巡检，应针对试运行期水土保持措施效果和水土流失现状进行巡视调查，重点是植物生长情况、工程措施有无损毁情

况等，若发现较严重的水土流失情况需向当地水行政主管部门汇报，并及时做好相应的防护和补救措施。

验收认为：由于监测任务委托时间较晚，工程在建设过程中未开展水土保持专项监测工作，缺乏对施工期间完整的水土流失状况、危害及防治效果的监测数据。监测单位对工程建设期、试运行期通过收集资料开展回顾性调查监测、并于2021年10月对水保设施防治效果及试运行状况进行了现场调查监测，最大程度的补充开展了监测工作。鉴于工程已完工试运行，主要采取收集资料、现场调查监测相结合的方法，监测过程中未设置固定监测点位，尽可能多的对沿线扰动区域现状开展效果调查，监测方法、内容及点位等符合工程验收实际情况；**监测成果内容较全面，数据真实可靠，符合相关文件编制要求，为本次验收工作提供了重要依据，可引用。**

验收建议：建议建设单位以后开展类似建设项目时，应在项目开工前委托有资质的监测单位或自行开展水土保持监测工作，对项目建设期及试运行期进行全过程水土保持监测，及时掌握水土流失动态，及时发现问题并采取有效的防护措施。

6.5 水土保持监理

6.5.1 监理工作开展情况

本工程未设置专门的水土保持工程监理机构，在实施过程中未开展水土保持专项监理工作，但其水土保持措施施工贯穿整个主体施工过程，均由主体施工单位进行施工，本工程的水土保持监理也一并由主体工程监理单位实施监理。

2018年7月，葛洲坝集团项目管理有限公司成立了四川省2018年农网及新增农网改造升级工程二标段项目监理部，于2018年07月底开始了现场监理工作。配置了总监、综合管理、安全、质量、造价、资料等专职工程师进行现场监理，共计6人组成监理项目部。专业配套分工明确，在工程建设全过程中实施“四控制”（进度、质量、投资、安全控制）、“一管理”（合同管理）、“一协调”（协调业主和工程参建各方的关系），实现工程完工投产目标。

监理单位按照监理合同完成合同拟定的监理工作任务，审查承建单位的工程质量控制体系，监理人员常驻现场，对重点工程进行跟班作业，对施工质量进行监督，使工程质量达到设计要求，确保项目工期的实现。监理单位坚持召开安全工作例会，并书面汇

报业主，按照公司及有关部门的规定进行了归档。

监理单位对本工程质量评价为：该工程基本按照进度顺利进行、采购的材料合格，施工规范，无安全事故发生，各项水土保持设施工程的质量评定为合格，能对水土流失起到较好的防护作用。

6.5.2 监理工作评价

验收认为：将水土保持工程纳入主体工程进行统一监理的方式符合现有施工建设模式，监理单位在开展监理工作过程中，对于记录的各种数据进行了汇总归纳和整理，编写了监理月报、质量评估报告、监理初检报告等，并对监理大事进行了详细的记录，工程建设进展情况及每一个阶段建设内容均可从这些资料中详实的反映出来，真正做到有据可查；主体工程（含水保）施工进度和施工质量在监理单位的监督下得到了保证和控制；**监理成果内容较全面，数据真实可靠，符合相关文件编制要求，为本次验收工作提供了重要依据，可引用。**

为使监理员及工程师具有较好的水土保持意识，还应加强水土保持监理方面的学习，对水土保持监理工作进行更细致的检查和监督并在监理报告中明确与水土保持有关的专项内容。

表 6-3 监理监督情况统计表

防治分区		单位工程	分部工程	工程内容	单元工程		监理评定
		名称	名称		单位	实施工程量	
变电站工程区	间隔扩建区	土地整治工程	场地整治	土地整治	hm ²	0.01	合格
			土地恢复	剥离草皮（带土）	m ²	100	合格
		临时防护工程	拦挡	施工挡板	m ²	200	合格
			覆盖	塑料布	m ²	250	合格
		植被建设工程	点片状植被	恢复绿化（回铺草皮）	hm ²	0.01	合格
线路工程区	塔基（电缆）永久占地区	拦渣工程	墙体	M7.5 浆砌石，重力式	m ³	60	合格
		防洪排导工程	排洪导流设施	浆砌石排水沟	m ³	45	合格
		斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石护坡	m ³	45	合格
		土地整治工程	场地整治	土地整治	hm ²	0.48	合格
			土地恢复	表土剥离	m ³	1041	合格

水土保持设施管理

		植被建设工程	点片状植被	植草绿化	hm ²	0.45	合格
			线网状植被	植草绿化	hm ²	0.03	合格
			覆土		m ³	1041	合格
	塔基（电缆）施工临时占地区	土地整治工程	场地整治	土地整治	hm ²	0.55	合格
			土地恢复	复耕	hm ²	0.03	合格
		植被建设工程	点片状植被	灌草绿化	hm ²	0.47	合格
			线网状植被		hm ²	0.08	合格
		临时防护工程	覆盖	密目网	m ²	2800	合格
			拦挡	土袋	m ³	280	
	其他施工临时占地区	土地整治工程	场地整治	土地整治	hm ²	0.22	合格
			土地恢复	复耕	hm ²	0.1	合格
		临时防护工程	排水	临时排水沟	m	560	合格
		植被建设工程	点片状植被	灌草绿化	hm ²	0.22	合格
	人抬道路区	土地整治工程	场地整治	土地整治	hm ²	0.445	合格
		植被建设工程	线网状植被	植草绿化	hm ²	0.445	合格

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

经水行政主管部门核定，建设单位已到平武县财政局足额缴纳了水土保持补偿费。

2019年5月，汛期来临前，当地水行政主管部门对工程建设现场进行了监督检查，对建设过程中存在的问题特别是对临时防护措施方面提出了口头意见，施工单位加强了临时堆土及裸露地表的临时防护。

建设单位于2021年9月委托我公司开展本工程水土保持设施验收调查及报告编制工作，此时工程已建成试运行，对建设期及运行初期仅通过查询资料、询问施工及监理单位获取水保相关情况，施工单位于施工后期、运行初期两次对植被覆盖度不够高的塔位进行了补撒草籽。2021年10月，我公司工作人员进行了现场调查，并向项目所在区水行政部门进行了汇报、请示，水行政主管部门对工程验收情况给予了良好的指导，同时我公司与施工单位、监理单位一起对工程现场进行了自检，项目区现场水土保持设施运行良好，植被生长良好，覆盖度高，水保效益显著，无遗留水保问题。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

《平武县任家坝至龙安 II 回 110kV 线路输变电工程水土保持方案报告书》（报批稿）中征占地面积 2.22hm²，水土保持补偿费按 1.3 元/m² 计列，补偿费共计 2.886 万元。

2021 年 1 月，建设单位实际缴纳水土保持补偿费 2.886 万元，已足额缴纳，缴纳凭证见附件 8。

6.8 水土保持设施管理维护

目前工程本已带电运行，由四川省平武电力（集团）有限公司负责检修运行。水土保持设施在试运行期间和竣工验收后其管理维护工作由四川省平武电力（集团）有限公司负责。

龙安 110kV 变电站严格按照变电站管理制度对站区水土保持设施进行维护，线路工程则设有专门的巡检站，相关工作人员定期对线路进行巡检，并做好记录，若发现水土保持设施遭到破坏，应及时上报，并进行整修维护。同时，应加强档案管理，由档案部专职人员负责水土保持工程的档案管理，将水土保持设计资料及相关文件进行归档。

从目前各项设施运行情况来看，水土保持措施布局基本合理，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障。

7 结论

7.1 结论

通过对单元工程、分部工程及部分单元工程的调查，验收认为：平武县任家坝至龙安 II 回 110 千伏线路输变电工程水土保持设施布局基本合理，设计标准相对较高，完成的质量和数量均符合设计标准，基本实现了保护工程安全、控制水土流失、恢复和改善生态环境的总体目标。工程档案管理较规范，竣工资料较齐全，质量检验和评定程序规范，水土保持设施工程质量总体合格，未发现重大质量缺陷，运行情况良好，已发挥较强的水土保持功能。目前项目区植被恢复较好，覆盖度高，成活率高，项目总体满足方案批复的防治目标值，水保效益显著。

总体来说，本项目水土保持设施所产生的经济效益、生态效益，以及社会效益，能够满足国家对生产建设项目水土保持的要求。

综上所述，平武县任家坝至龙安 II 回 110 千伏线路输变电工程基本完成了水土保持方案要求的水土保持工程相关内容和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已批复的水土保持方案要求，达到了国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收条件，可以组织竣工验收。

7.2 遗留问题安排

现场各项水保设施运行良好，现场无遗留问题。针对后续水保设施运行及管护等提出如下建议：

(1)继续加强对植被的抚育管理（施肥、浇水、除虫等），对植物措施因植物生长退化或损坏的要及时补植，保证水土保持设施功能的正常发挥。

(2)加强试运行期水土保持设施的管护，特别加大雨季期间挡墙护坡、排水沟的巡查力度，防止土体垮塌或排水不畅等现象。

(3)后续其他生产建设项目开展时，建设单位应及时委托相关单位开展水土保持设施验收及监测工作，以便对工程进行全过程调查及监测，及时掌握水土流失动态，及时发现问题并整改。

8 附件及附图

附件：

附件一：现场照片

附件二：工程建设及水土保持大事记

附件三：《四川省发展和改革委员会关于四川省水电投资经营集团有限公司 2018 年农网改造升级工程项目可行性研究报告的批复》（川发改能源[2018]96 号）

附件四：《四川省水电投资经营集团有限公司关于平武县任家坝至龙安 II 回 110 千伏线路输变电工程初步设计的批复》（川水电投发〔2018〕264 号）

附件五：《四川省水利厅关于平武县任家坝至龙安 II 回 110 千伏线路输变电工程水土保持方案的批复》（川水函[2019]109 号）

附件六：分部工程验收签证资料

附件七：单位工程验收签证资料

附件八：水土保持补偿费缴费凭证

附件九：余土处置协议

附图：

附图一：项目区地理位置图

附图二：龙安 110kV 变电站工程总平面布置图

附图三：线路路径图

附图四：水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图

附图五：遥感影像图