

前言

平武县龙安经白马至顺河 110kV 输变电新建工程主要由白马 110kV 变电站新建工程、龙安 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程、顺河 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程、龙安~白马 110kV 线路工程、白马~顺河 110kV 线路工程五部分组成。白马 110kV 新建变电站站址位于平武县白马乡厄哩村一组，站址紧临乡村道路并靠近省道 S205，南距平武县城约 60km，交通方便。龙安 110kV 变电站位于四川省平武县县城旁边，交通方便。该变电站已于 2009 年建成投运，本次扩建无土建工程。顺河 110kV 变电站为顺河水电站的升压站，位于四川省九寨沟县汤珠河与勿角沟交汇点下游约 100m 处。龙安~白马 110kV 线路工程路径长度为 53.104km，除白马进线段与白马~顺河 110kV 线路采用同塔双回段 3.701km，其余均为单回架设，项目经过绵阳市平武县。本工程线路共使用铁塔 119 基(双回段塔基数量计入白马~顺河 110kV 线路)。白马~顺河 110kV 线路工程路径长度为 55.177km，除白马出线段与龙安~白马 110kV 线路采用同塔双回架设 3.701km，其余单回架设，项目经过绵阳市平武县和阿坝州九寨沟县。本工程线路共使用铁塔 125 基(双回段塔计入本段线路)。本工程建设期开挖土石方 2.14 万 m³，回填土石方 1.82 万 m³，弃方 0.32 万 m³，全部在塔基范围内平摊处理。施工总工期为 9 个月，工程总投资 13700.18 万元（其中土建投资 6202.92 万元）。

为了防治工程建设造成的水土流失，根据国家和地方有关水土保持方面的法律、法规，2015 年 9 月，建设单位委托四川省电力设计院承担本工程水土保持方案报告书的编制工作。2015 年 12 月初，编制完成了《平武县龙安经白马至顺河 110kV 输变电新建工程水土保持方案报告书》（送审稿）。2015 年 12 月，四川省水土保持局在成都市主持召开了《平武县龙安经白马至顺河 110kV 输变电新建工程水土保持方案报告书（送审稿）》的技术审查会，并通过专家审查。2015 年 12 月下旬完成了《平武县龙安经白马至顺河 110kV 输变电新建工程水土保持方案报告书》（报批稿）。2016 年 1 月四川省水利厅以《四川省水利厅关于平武县龙安经白马至顺河 110kV 输变电新建工程水土保持方案的函》（川水函〔2016〕9 号）对本项目水土保持方案进行了批复，明确了本项目水土流失防治责任范围、防治分区及措施设计、水土保持监测等。

本项目水土保持方案为可行性研究设计深度，在项目实际建设过程中，经现

场调查核实，本项目主体工程及水土保持措施与原方案设计相比较，水土流失防治措施布局及大体框架不变，无重大变更。本项目相关水土保持措施后续设计由相应主体设计单位完成。

建设单位于 2018 年 9 月委托监测单位开展了项目的水土保持监测工作。葛洲坝集团项目管理有限公司（主体监理与水土保持监理一并进行）于 2016 年 3 月进场开展相应监理工作。明确项目水土保持工程设施共有 4 个单位工程、41 个分部工程、70 个单元工程，单元工程全部合格，41 个分部工程全部合格，4 个单位工程全部合格。经检查评定，项目水土保持工程总体综合评定为合格。

工程由四川省平武电力（集团）有限公司投资建设。主体设计单位为四川省建能电力设计有限公司；主体工程监理单位为葛洲坝集团项目管理有限公司；施工单位为四川金纬电网建设有限公司；运行单位为四川省平武电力（集团）有限公司。

施工单位根据平武县龙安经白马至顺河 110kV 输变电新建工程实际情况，实施了防洪排导工程、斜坡防护工程、土地整治工程、植被建设和临时防护等工程。对施工所造成的扰动土地进行了较全面的治理。

根据《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，受建设单位委托，我公司（成都浚川工程设计咨询有限公司）承担了平武县龙安经白马至顺河 110kV 输变电新建工程水土保持设施验收报告编制工作，项目组由 6 名成员组成，深入四川省平武电力（集团）有限公司、工程建设现场，进行了实地查勘、调查和分析，在现场查看及评估过程中多次向绵阳市水务局、阿坝州水务局、平武县水务局、九寨沟县水务局等单位汇报工程开展情况，并得到了他们的指导和认同，同时与建设单位的领导和技术人员交换意见，全面、系统地进行了此次验收工作。

通过水土保持措施现场评估调查，本项目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；内业资料中较为齐全、详实，基本满足验收要求。建设单位落实了植物措施，并建立了有效地内部管理制度，从植物措施抚育管理、后期养护等实施过程都有专门员工负责维护管理；植物措施完成质量合格，防护效果较为明显，达到了批复的《水土保持方案》设计防治目标，内业资料较为齐全，满足水土保持设施验收要求。

项目组结合建设单位对工程建设情况、水土保持方案实施工作总结报告的介

绍，项目组查勘了工程的现场水土保持现状，检查了工程质量，并进行了公众询问调查。审阅、收集了工程档案资料，认真、仔细核实了各项措施的工程量和质量，对水土流失防治责任范围的水土流失现状、水土保持措施的功能及效果进行了评估。在综合各专业组验收意见的基础上，经认真分析研究，编写了《平武县龙安经白马至顺河 110kV 输变电新建工程水土保持设施验收报告》。

在工作过程中，四川省平武电力（集团）有限公司提供了良好的工作条件和技术配合，四川省水土保持局、绵阳市水务局、阿坝州水务局、平武县水务局、九寨沟县水务局对评估工作给予了指导和帮助，并得到了四川省建能电力设计有限公司等有关单位的大力支持和协助，在此一并表示深深的感谢！

平武县龙安经白马至顺河110kV输变电新建工程水土保持设施验收特性表

验收工程名称	平武县龙安经白马至顺河 110kV 输变电新建工程				
验收工程性质	新建工程	验收工程规模	白马 110kV 变电站新建工程、龙安 110kV 变电站间隔扩建工程、顺河 110kV 变电站间隔扩建工程、龙安~白马 110kV 线路工程路径长度 53.104km、白马~顺河 110kV 线路工程路径长度 55.177km		
所在流域	长江流域	属于国家级水土流失重点预防区、省级水土流失重点治理区			
验收工程地点	绵阳市平武县、阿坝州九寨沟县	工程建设工期	主体工程	2016.3—2016.12	
验收的防治责任范围	4.62hm ²	水土保持方案批复的防治责任范围		5.74hm ²	
水土保持方案批复部门、时间及文号	四川省水利厅，2016 年 1 月 6 日，川水函（2016）9 号				
方案拟定的水土流失防治目标	采用标准	防治标准	采用标准	防治标准	
	水土流失总治理度 (%)	95	实际完成的水土流失防治目标	水土流失总治理度 (%)	99.6
	扰动土地整治率 (%)	96		扰动土地整治率 (%)	99.5
	水土流失控制比	1.0		水土流失控制比	1.11
	拦渣率 (%)	95		拦渣率 (%)	97
	林草植被恢复率 (%)	98		林草植被恢复率 (%)	99.5
	林草覆盖率 (%)	30		林草覆盖率 (%)	87.0
主要工程量	工程措施	铺撒碎石 1600m ² ，排水管 536m，整地复耕 0.08hm ² ，浆砌石护坡 1740m ³ ，浆砌石排水沟 2165m ³ ，剥离表土 4230m ³ ，覆土 4230m ³ ，装土草袋 200m ³ 。			
	植物措施	植物措施面积 4.02hm ² ，移栽灌木 500 株，种灌木 4675 株。			
	临时措施	编织土袋 2450m ³ ，密目网 12100m ² ，塑料布 1500m 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	266.01	实际完成投资	379.03	
工程总体评价	平武县龙安经白马至顺河 110kV 输变电新建工程完成了开发建设项目建设期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	四川省电力设计院	主要施工单位		四川金纬电网建设有限公司	
水土保持监理单位	/				
水土保持监测单位	四川环水工程咨询有限公司	主体工程监理单位		葛洲坝集团项目管理有限公司	
设施验收评估单位	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	
单位地址	成都高新区紫荆北路 12 号	地址		四川省绵阳市平武县飞龙路 369 号	
联系人	王欢欢	联系人		胡成刚	
电话	028-85367130	电话		0816-8822919	

目 录

前 言.....	1
1 项目及项目区概况.....	5
1.1 工程概况.....	5
1.1.1 地理位置.....	5
1.1.2 工程特性.....	5
1.1.3 项目投资.....	7
1.1.4 项目组成及建设内容.....	7
1.1.5 施工组织及工期.....	9
1.1.6 土石方情况.....	10
1.1.7 征占地情况.....	11
1.1.8 移民安置及专项设施复建.....	11
1.2 项目区概况.....	12
1.2.1 自然条件.....	12
1.2.2 水土流失防治情况.....	15
2 水土保持方案和设计情况.....	16
2.1 主体工程设计.....	16
2.2 水土保持方案.....	16
2.3 水土保持方案变更.....	16
2.4 水土保持后续设计.....	16
3 水土保持方案实施情况.....	18
3.1 水土流失防治范围.....	18
3.1.1 方案确定的水土流失防治责任范围.....	18
3.1.2 建设期间水土流失防治责任范围.....	18
3.1.3 建设期水土流失防治责任范围变化情况及原因分析.....	18
3.1.4 验收后水土流失防治责任范围的确定.....	20
3.2 弃渣场设置.....	20
3.3 取土场设置.....	20
3.4 水土保持措施总体布局评估.....	20
3.5 水土保持设施完成情况.....	22
3.5.1 分防治区水土保持措施完成情况.....	22
3.5.2 项目总水土保持措施工程量.....	25

3.5.4 水土保持措施完成对比.....	26
3.6 水土保持投资完成情况.....	28
3.6.1 水土保持方案批复投资.....	28
3.6.2 水土保持工程实际完成投资.....	28
4 水土保持工程质量.....	31
4.1 质量管理体系.....	31
4.1.1 建设单位质量管理.....	31
4.1.2 监理单位质量管理.....	31
4.1.3 施工单位质量保证.....	31
4.2 各防治区水土保持工程质量评定.....	32
4.2.1 质量评估体系.....	32
4.2.2 技术路线和方法.....	32
4.2.3 工程措施质量评估.....	33
4.2.5 植物措施质量评估.....	34
4.3 总体质量评价.....	34
5 项目初期运行及水土保持效果.....	36
5.1 初期运行情况.....	36
5.2 水土流失治理.....	36
5.2.1 拦渣率.....	36
5.2.2 扰动土地整治率.....	36
5.2.3 水土流失总治理度.....	37
5.2.4 水土流失控制比.....	37
5.3 生态环境和土地生产力恢复.....	37
5.4 六项指标达标情况.....	38
5.5 公众询问调查满意程度.....	38
6 水土保持管理.....	39
6.1 组织领导.....	39
6.2 规章制度.....	39
6.3 建设管理.....	39
6.4 水土保持监测评价.....	40
6.4.1 水土保持监测情况.....	40
6.4.2 水土保持监测设施.....	40

6.4.3 水土保持监测过程.....	40
6.4.4 水土保持监测结果.....	41
6.4.5 水土保持监测评价.....	42
6.5 水土保持监理评价.....	43
6.5.1 水土保持工程施工监理情况.....	43
6.5.2 水土保持工程施工监理过程.....	43
6.5.3 水土保持施工监理结果.....	43
6.5.4 水土保持施工监理工作评价.....	44
6.6 水土保持补偿费缴纳情况.....	44
6.7 水土保持设施管理维护.....	44
7 结论.....	46
7.1 结论.....	46
7.2 遗留问题安排.....	46
7.3 建议.....	46

附 件：

1. 工程建设及水土保持大事记
2. 四川省发展和改革委员会关于绵阳市2015年新增农网改造升级平武县龙安经白马至顺河110kV输变电新建工程可行性研究报告的批复
3. 四川省水利厅关于平武县龙安经白马至顺河110kV输变电新建工程水土保持方案报告书的批复（川水函〔2016〕9号）
4. 四川省水电投资经营集团有限公司关于平武县龙安经白马至顺河110kV输变电新建工程初步设计的批复（川水电投发〔2016〕26号）
5. 工程质量评定资料
6. 水土保持设施补偿费缴纳的票据
7. 水土保持设施验收现场照片

附 图：

- 附图1 工程地理位置图
- 附图2 工程水土保持设施竣工验收图
- 附图3 工程验收后水土流失防治责任范围图
- 附图4 工程建设后遥感影像图

1 项目及项目区概况

1.1 工程概况

1.1.1 地理位置

白马 110kV 变电站站址位于平武县白马乡厄哩村一组，站址紧临乡村道路并靠近省道 S205，南距平武县城约 60km，交通方便。

龙安 110kV 变电站位于四川省平武县县城旁边，交通方便。该变电站已于 2009 年建成投运，本次扩建无土建工程。

顺河 110kV 变电站为顺河水电站的升压站，位于四川省九寨沟县汤珠河与勿角沟交汇点下游约 100m 处，该变电站已于 2014 年建成投运，本期无土建工程，故未采取相应水保措施。

龙安～白马 110kV 线路工程路径长度为 53.104km，除白马进线段与白马～顺河 110kV 线路采用同塔双回段 3.701km，其余均为单回架设，项目经过绵阳市平武县。本工程线路共使用铁塔 119 基（双回段塔基数量计入白马～顺河 110kV 线路）。

白马～顺河 110kV 线路工程路径长度为 55.177km，除白马出线段与龙安～白马 110kV 线路采用同塔双回架设 3.701km，其余单回架设，项目经过绵阳市平武县和阿坝州九寨沟县。本工程线路共使用铁塔 125 基（双回段塔计入本段线路）。

1.1.2 工程特性

工程名称：平武县龙安经白马至顺河 110kV 输变电新建工程

建设单位：四川省平武电力·（集团）有限公司

建设地点：四川省绵阳市平武县、阿坝州九寨沟县

工程建设性质：新建、扩建工程

工程等级：小型工程（电压等级 110kV）

工程总投资：13700.18 万元（其中土建投资 6202.92 万元）

工程主要特性指标见表 1-1。

表 1-1 工程特性表

一、项目简介								
项目名称	平武县龙安经白马至顺河 110kV 输变电新建工程							
工程等级	小型							
工程性质	新建、扩建工程							
建设地点	绵阳市平武县、阿坝州九寨沟县							
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	白马 110kV 变电站新建工程	龙安 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	顺河 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	龙安~白马 110kV 线路工程	白马~顺河 110kV 线路工程	总计
	总投资	万元	2094.06	48.42	122.62	5525.71	5909.37	13700.18
	其中土建投资	万元	510.54	/	81.12	2118.32	3492.94	6202.92
建设工期	工程于 2016 年 3 月开工, 预计 2016 年 12 月建成投运, 总工期 9 个月							
建设规模	变电站工程	白马 110kV 变电站新建工程	本期内容	主变容量: 本期建成 1×31.5MVA。 110kV 出线: 本期出线 2 回 (1 回至龙安 110kV 变电站, 1 回至顺河电站), 预留 1 回。 35kV 出线: 本期出线 4 回 (一回至刀切家电站, 一回至白马 35kV 变电站, 另一回作为高速公路施工用电), 预留 2 回。 10kV 出线: 本期出线 4 回, 预留 2 回。 10kV 装设无功补偿电容器组: 每台主变安装 2 组, 本期 2×3006kvar。				
				龙安 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	本期内容	扩建 110kV 出线间隔 1 个, 不需新征		
				顺河 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	本期内容	扩建 110kV 出线间隔 1 个, 不需新征		
	线路工程	龙安~白马 110kV 线路工程	电压等级	110kV				
			路径长度	全长 53.104km (全部位于平武县境内), 其中同塔双回线路 3.701km, 单回线路 49.403km。				
			塔基数量	共 119 基				
		白马~顺河 110kV 线路工程	电压等级	110kV				
			路径长度	全长 55.177km, 其中同塔双回线路 3.701km, 单回线路 51.476km。				
			塔基数量	共 125 基 (同塔双回塔基数计入此线路)				
	二、工程组成及主要技术指标							
项目组成			单位	永久占地	临时占地	小计	备注	
白马 110kV 变电站新建工程	站区围墙内占地		hm ²	0.29		0.29		
	进站道路占地		hm ²	0.01		0.01		
	其他占地		hm ²	0.09		0.09		
	站外排水设施占地		hm ²	0.01		0.01		
	站外供水设施占地		hm ²		0.01	0.01		
小计			hm ²	0.40	0.01	0.41		
龙安 110kV 变电站间隔扩建工程	间隔扩建占地		hm ²	0		0	无土建工程, 不计占地面积	
顺河 110kV 变电站间隔	间隔扩建占地		hm ²	0.02		0.02		

扩建工程						
龙安~白马 110kV 线路工程	塔基占地	hm ²	0.61		0.61	
	塔基施工临时占地	hm ²		0.55	0.55	
	牵张场占地	hm ²		0.24	0.24	牵张场 8 处, 300m ² /处
	跨越施工临时占地	hm ²		0.12	0.12	设置跨越支架 24 处, 50m ² /处
	新修人抬道路占地	hm ²		0.45	0.45	新修人抬道路 4.5km, 路面宽 1m
	小计	hm ²	0.61	1.36	1.97	
白马~顺河 110kV 线路工程	塔基占地	hm ²	0.80		0.80	
	塔基施工临时占地	hm ²		0.72	0.72	
	牵张场占地	hm ²		0.18	0.18	牵张场 6 处, 300m ² /处
	跨越施工临时占地	hm ²		0.10	0.10	设置跨越支架 20 处, 50m ² /处
	新修人抬道路占地	hm ²		0.42	0.42	新修人抬道路 4.2km, 路面宽 1m
小计	hm ²	0.80	1.42	2.22		
合计	hm ²	1.83	2.79	4.62		
三、工程土石方量						
项目组成	土石方量 (自然方, m ³)					
	挖方	填方	弃方	备注		
白马 110kV 变电站新建工程	3432	3432	0			
龙安 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	/	/	/			
顺河 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	40	30	10	终端塔范围内平摊处置		
龙安~白马 110kV 线路工程	8430	6945	1485	塔基占地范围内处置		
白马~顺河 110kV 线路工程	9530	7821	1709	塔基占地范围内处置		
合计	21432	18228	3204			

1.1.3 项目投资

本项目总投资 13700.18 万元, 其中土建投资 6202.92 万元。本工程由四川省平武电力(集团)有限公司进行建设。

1.1.4 项目组成及建设内容

1.1.4.1 项目组成

平武县龙安经白马至顺河 110kV 输变电新建工程主要由白马 110kV 变电站新建工程、龙安 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程、顺河 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程、龙安~白马 110kV 线路工程、白马~顺河 110kV 线路工程五部分组成。

1.1.4.2 建设内容

(1) 白马 110kV 变电站新建工程

① 总平面布置

电气总平面在综合考虑电力系统规划, 各级电压出线方向, 站区地形、进站道路引接、生产和辅助生产建筑物等多种因素的情况下, 根据站址情况和线路出线方向, 布置如下:

110kV 配电装置采用户外设备, 软母线普通中型布置, 设置于站址东北侧, 110kV 架空向东北出线。主变压器配电装置布置于站址中部。主变压器 110kV 侧成都浚川工程设计咨询有限公司 7

采用架空软导线与 110kV 配电装置相连, 35kV 侧采用软导线经穿墙套管引至户内 35kV 开关柜, 10kV 侧本期采用硬导体经穿墙套管引至户内 10kV 开关柜。35kV 配电装置采用户内金属铠装移开式开关柜, 单列双通道布置于综合楼二层, 架空向西南侧出线, 出线挂钩设置在综合楼二楼顶, 直接跨线至站外终端塔出线。10kV 配电装置采用户内金属铠装移开式开关柜, 双列三通道布置于综合楼一层, 通过电缆沟向西南侧电缆出线。10kV 无功补偿装置户外布置于站址东南侧, 电缆出线。二次设备布置于综合楼一层主控制室内。

② 竖向布置及场地排雨水

站区竖向布置按平坡式布置, 结合站址的自然地形, 场地排水坡向采用单向排水, 由西向东, 地面设计坡度 2%。站内雨水经站内排水管网汇集后, 通过站址西南侧由 $\Phi 500$ 双壁波纹排水管排至站外。

③ 进站道路及站内道路

站内主车行道路面宽 4.0 m, 采用城市型混凝土路面。进站后为一直行车道。新建进站道路长 5m, 道路等级按四级考虑。进站道路采用公路型砼路面, 宽 4.0m, 两侧路肩各 0.5m。

(2) 龙安 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

本工程扩建间隔位于站区围墙内, 无需新征用地, 不改变原站区总平面布置和竖向布置。原场平设计高程和排水坡度均与前期一致。本期扩建 1 个 110kV 间隔至白马变电站, 在站内进行电气改造, 无土建工程, 故未采取相应水保措施。

(3) 顺河 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

本工程扩建间隔位于站区围墙内, 无需新征用地, 不改变原站区总平面布置和竖向布置。原场平设计高程和排水坡度均与前期一致。本期扩建 1 个 110kV 间隔至白马变电站, 间隔扩建工程占地面积为 0.02hm²。

(4) 龙安~白马 110kV 线路工程

线路自龙安 110kV 变电站向东北方向出线后, 钻越 2 回 220kV (220kV 木龙线、220kV 阴武线) 绕龙石坪公园向东北侧走线至魏头坪西侧, 左转经过汤家湾、羊肠山、猫儿垭, 在蜈蚣口跨河后右转, 经过长春沟、金丰村、唐上后右转走线, 在木皮乡东北侧左转, 经过关坝村、石圆里、地洞口、新驿村, 在新驿村东北侧左转走线经过苦莽山到达纸房, 经纸房左转后并行于已建华能木座~自一里 220kV 线路在其东侧走线, 经下达里、沙地坎到达民族村, 在民族村钻越华能木

座～自一里 220kV 线路后右转继续并行于华能木座～自一里 220kV 线路在其西侧走线约 2.7km 后，左转跨越成都～九寨沟环线公路后右转在华能自一里电厂西侧走线至南一里西侧，在南一里西侧右转后翻山经过平石板、刀林岩西侧至新店子西侧，在此左转并行于已建华能自一里～牛家坝 220kV 电力线在其南侧走线约 3km 后，在牛家坝水电站西南侧右转，经过伊瓦岱惹村西侧跨成都～九寨沟环线公路，到达白马藏族乡附近，经罗通坝北侧接入双回路分支塔，进入同塔双回路段，继续朝西北沿至厄哩村公路北侧到达白马 110kV 变电站。线路全长约 53.104km（全部位于平武县境内），全线共使用铁塔 119 基。

(4)白马～顺河 110kV 线路工程

线路从白马变 110kV 构架侧经同塔双回路出线，沿厄哩村公路北侧山脊走线，经过交西岗，到达罗通坝北侧线路双回路分支塔附近，由分支塔继续朝北沿 S205 西侧走线，顺黄土梁盘山路附近通过勿角自然保护区实验区，翻过黄土梁后，沿 S205 东侧走线，在浦南村左转至 S205 西侧，跨越规划绵九高速，继续沿 S205 西侧走线经阳山村通过勿角，到达两河口。继续沿 S205 经上甘座村、下甘座村后跨越 S205 沿 S205 东侧走线到达顺河 110kV 升压站。线路全长约 55.177km，全线共使用铁塔 125 基（双回段塔计入本段线路）。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工组织

(1)交通运输

线路工程区域内有成都～九寨沟环线公路（S205），以及部分乡村公路及机耕道。龙安变电站～蜈蚣口离主干公路较远，但仍有乡村公路与之交叉或平行。线路沿线分布有较多水电站，保留有较多的道路，且基本沿已建道路走线，能够较好的满足交通运输的要求，交通条件相对较好。经现场踏勘，在最大限度综合利用各种现有交通设施的前提下，为保障施工的顺利进行，两条线路仅需新修人抬道路共计约 8.7km，路面宽约 1m。

(2)塔基施工临时占地

为满足施工期间临时放置器材、材料及堆放开挖土石方等，需在每个塔基周围设置施工临时用地。本次线路工程共需设置塔基施工临时用地 243 处，占地面积约为 1.27hm²。

(3) 牵张场

本工程导线架设采用张力放线,根据工程实际需要设置牵引场和张力场共 14 处,平均每处面积约 300m²,总占地面积为 0.42hm²。

牵张场在施工布置时应选择在交通运输方便、视线开阔、锚线容易、直线升空方便的地方,牵张机对邻塔的出线夹角小于 15 度,不能满足要求时在塔身上挂放线滑车出线,导线放通后将导线移到安装位置。

(4) 跨越施工临时占地

本线路工程主要跨越输电线路、高速公路、公路、河流和通信线。其中,跨越高速公路、公路、110kV 电力线、35kV 电力线、10kV 以下电力线时设置临时占地,共计 44 处,每处占地 50m²,共计 0.22hm²。

(5) 生活区布置

线路工程施工呈点状分布,每点施工周期短,加上土石方施工基本由当地民工承担,专业施工人员少,生活区租用所到地(乡镇)现有民房,不新增水土流失,因此租用当地民房作为生活区的面积不计入本工程建设区内。

1.1.5.2 施工工期

本工程实际工期从 2016 年 3 月开始,至 2016 年 12 月建成,历时工期 9 个月。

1.1.6 土石方情况

白马 110kV 变电站新建工程经过土石方综合调配后,土石方挖填平衡。

顺河变电站间隔扩建工程弃方堆放至出线终端塔征地范围内。

线路工程产生弃方 3194m³,平摊于塔基范围内,并采取相应的水保措施进行防治。

本工程各部分土石方平衡情况见表 1—2。

表 1—2 土石方平衡表 单位: m³

项目名称		挖方	填方	调方		弃方	备注
				调入	调出		
白马 110kV 变电站新建工程	①场地平整	2232	3432	1200			变电站挖填方平衡
	②基槽开挖	1200			1200		
	小计	3432	3432	1200	1200		
顺河变电站间隔扩建工程	①扩建间隔	40	30			10	弃方堆放至出线终端塔征地范围内
	小计	40	30			10	
龙安~白马 110kV 线路工程	①基础坑开挖	3820	2865			955	线路工程弃土全部在塔基区平摊处理。
	②接地槽	3960	3960				
	③挡墙、排水沟	650	120			530	
	小计	8430	6945			1485	
白马~顺河 110kV 线路工程	①基础坑开挖	4465	3349			1116	线路工程弃土全部在塔基区平摊处理。
	②接地槽	4320	4320				
	③挡墙、排水沟	745	152			593	
	小计	9530	7821			1709	
合计		21432	18228	1200	1200	3204	

1.1.7 征占地情况

本工程总占地面积为 4.62hm², 其中永久占地 1.83hm², 临时占地 2.79hm²。征占地情况详见表 1-3。

表 1—3 工程征占地情况表 单位: hm²

项目组成		单位	永久占地	临时占地	小计
白马 110kV 变电站新建工程	站区围墙内占地	hm ²	0.29		0.29
	进站道路占地	hm ²	0.01		0.01
	其他占地	hm ²	0.09		0.09
	站外排水设施占地	hm ²	0.01		0.01
	站外供水设施占地	hm ²		0.01	0.01
	小计	hm ²	0.40	0.01	0.41
龙安 110kV 变电站间隔扩建工程	间隔扩建占地	hm ²	0		0
顺河 110kV 变电站间隔扩建工程	间隔扩建占地	hm ²	0.02		0.02
龙安~白马 110kV 线路工程	塔基占地	hm ²	0.61		0.61
	塔基施工临时占地	hm ²		0.55	0.55
	牵张场占地	hm ²		0.24	0.24
	跨越施工临时占地	hm ²		0.12	0.12
	新修人抬道路占地	hm ²		0.45	0.45
	小计	hm ²	0.61	1.36	1.97
白马~顺河 110kV 线路工程	塔基占地	hm ²	0.80		0.80
	塔基施工临时占地	hm ²		0.72	0.72
	牵张场占地	hm ²		0.18	0.18
	跨越施工临时占地	hm ²		0.10	0.10
	新修人抬道路占地	hm ²		0.42	0.42
	小计	hm ²	0.80	1.42	2.22
合计		hm ²	1.83	2.79	4.62

1.1.8 移民安置及专项设施复建

本项目不涉及拆迁安置及专项设施复建问题。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

项目工程区位于川西北中山区,工程区域属于侵蚀剥蚀构造地形。白马 110kV 变电站站址区域地貌为构造侵蚀中山地形,站址处于山脚缓斜坡地,场地较平坦、开阔,地形总体呈北高南低地,坡度约 10~15°,场地高程 2151.00~2157.00m,最大高差约 6.0m。线路所经区域地貌属于中山侵蚀构造地貌,山体呈不对称型,山顶尖棱状,常有斜坡陡崖相间分布,谷底阶地不发育。

1.2.1.2 气象

项目区属亚热带湿润季风气候区兼具有川西高原气候的特点。

平武县亚热带湿润季风气候区,具有冬寒夏热,四季明显,夏秋多雨,冬春干旱等特点。流域内,上游由于地势较高气温较低,温差较大。涪江上游流域内降雨时空分布不均,由于流域内地势西高东低,地形的抬升作用,使降雨量随高程的增加而降低,降雨有由西向东逐渐减小的趋势。

九寨沟县气候具有川西高原气候区的特点,具有干、雨季分明、夏短冬长、日照充足、气温较低、年较差小而日较差大等高原大陆性气候共同特征。海拔 1600~2500m 属于温带季风气候,2500m 以上属于寒温带季风气候。

项目区气候主要以亚热带湿润季风气候区为主,雨季为 5~10 月。

项目区气象特征值统计见下表:

表 1-4 工程所在区域气象特征值统计表

项目		平武县	九寨沟县
气温 (°C)	多年平均气温	14.7	12.6
	极端高温	37	35.8
	极端低温	-6.6	-10.3
	≥10°C 积温	4133	3877
降水量 (mm)	多年平均降水	866.5	552.3
	5 年一遇 1h 暴雨值	39.1	20.3
	5 年一遇 6h 暴雨值	71.6	36.7
	5 年一遇 24h 暴雨值	114.4	49.6
	10 年一遇 1h 暴雨值	49.3	26.1
	10 年一遇 6h 暴雨值	90.3	45.1
	10 年一遇 24h 暴雨值	144.3	57.6
	20 年一遇 1h 暴雨值	68	32.1
	20 年一遇 6h 暴雨值	107.4	53.2
	20 年一遇 24h 暴雨值	171.6	65.2
相对湿度 (%)	多年平均相对湿度	72	65
风速 (m/s)	多年平均风速	0.5	2.1
其它	多年平均蒸发量 (mm)	1074.3	1475.9
	多年平均年日照时数 (h)	1323	1646.9
	多年平均雾日 (天)	2.2	140.1
	多年平均雷暴日 (天)	28.4	30.1
	多年平均无霜期 (天)	210	225

1.2.1.3 水文

本工程地处嘉陵江水系，白马 110kV 变电站站址处在涪江上游左岸，周边主要河流为夺补河，线路工程主要河流为涪江上游干流及支流和白水江上游。

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，海拔高程 600~5588m 之间。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。

白水江为白龙江右岸支流，嘉陵江二级支流。发源于九寨沟县大录乡西南岷山热英克盖岭。河长 287km（其中四川省内 195km），流域面积 8316km²（其中四

川省内 5277km²), 出境流量 72.4m³/s, 落差 2850m, 水能蕴藏量 53.6 万 kW。

夺补河为涪江左岸支流, 发源于平武县西北岷山干孜公盖南岭, 终汇入涪江。河长 112km, 流域面积 1497km², 河口流量 45.2m³/s, 总落差 3060m。

1.2.1.4 土壤

本工程区内分布的土壤主要有: 山地黄棕壤、山地黄壤、紫色土、水稻土、新积土等。

山地黄棕壤主要分布在海拔 1300~2300m 左右河谷谷坡。表层有机质含量高, 下层急剧降低。土壤表层呈暗棕色, 下层黄棕色。酸性反应, pH 值 5.0~6.0。为重壤到轻粘土, 团粒结构。成土母质以花岗岩、二长花岗岩等为主的坡积物。

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。

水稻土由多种母质形成和各母质的土壤长期水耕熟化发育而成, 分布广泛, 以丘陵、槽坝地区最为集中。土层深厚, 多为壤土, 有机质含量平均为 2.09%, 养分含量较高。

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。

新积土主要分布于涪江等河流的沿河两岸, 母质为近代河流沉积物, 组成比较复杂, 土层深厚, 层次变化大, 土壤疏松多孔, 通气良好, 回润力强, 易耕作, 有机质和矿质养分含量高, 水、热、气、肥较协调, 土壤肥力高。

1.2.1.5 植被

项目工程区属中山区, 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。

项目区内树种主要有杉木、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。项目林草覆盖率大约为 65%。

1.2.2 水土流失防治情况

项目所在区域属“水力侵蚀类型区”的西南土石山区，工程区土壤侵蚀以水力侵蚀为主，水土流失形式主要有水力侵蚀的面蚀、沟蚀为主。面蚀分布最广，面蚀主要发生在坡耕地及裸露荒坡。经调查并结合土壤侵蚀分布图分析，区域范围内水土流失侵蚀强度以轻度为主。

本项目位于阿坝州九寨沟县和绵阳市平武县。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》，项目所在地九寨沟县属金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区。根据《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，项目所在地平武县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

2014年6月，四川省电力设计院编制完成《平武县龙安经白马至顺河110kV输变电新建工程可行性研究报告》，并已取得《四川省发展和改革委员会关于绵阳市2015年新增农网改造升级平武县龙安经白马至顺河110kV输变电新建工程可行性研究报告的批复》。2016年6月，四川省建能电力设计有限公司编制完成《平武县龙安经白马至顺河110kV输变电新建工程竣工图设计》。2015年6月30日取得《四川省发展和改革委员会关于绵阳市2015年新增农网改造升级平武县龙安经白马至顺河110kV输变电新建工程可行性研究报告的批复》（川发改能源[2015]484号）立项文件。

2.2 水土保持方案

为贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》，根据《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部令第5号）相关规定，2015年9月，建设单位委托四川省电力设计院承担本工程水土保持方案报告书的编制工作。2015年12月初，编制完成了《平武县龙安经白马至顺河110kV输变电新建工程水土保持方案报告书》（送审稿）。2015年12月，四川省水土保持局在成都市主持召开了《平武县龙安经白马至顺河110kV输变电新建工程水土保持方案报告书（送审稿）》的技术审查会，并通过专家审查。2015年12月下旬完成了《平武县龙安经白马至顺河110kV输变电新建工程水土保持方案报告书》（报批稿）。2016年1月四川省水利厅以《四川省水利厅关于平武县龙安经白马至顺河110kV输变电新建工程水土保持方案的函》（川水函〔2016〕9号）对本项目水土保持方案进行了批复，明确了本项目水土流失防治责任范围、防治分区及措施设计、水土保持监测等。

2.3 水土保持方案变更

本项目水土保持方案为可研设计深度，在项目实际建设过程中，经现场调查核实，本项目主体工程及水土保持措施与原方案设计相比较，本项目水土流失防治措施布局及大体框架不变，不存在重大变更。

2.4 水土保持后续设计

四川省建能电力设计有限公司承担本项目后续主体设计，后续相关水土保持措施也由四川省建能电力设计有限公司完成。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治范围

3.1.1 方案确定的水土流失防治责任范围

根据项目水土保持方案报告书报批稿及其批复“川水函〔2016〕9号”文，本项目水土流失防治责任范围为 5.74hm²，全部工程建设区，无直接影响区。

3.1.2 建设期间水土流失防治责任范围

建设期水土流失防治责任范围包括征地、租地和土地使用管辖范围等建设征占地面积和建设过程中直接影响区面积。项目组根据工程建设期间实际征占地情况，通过现场查勘并调阅有关工程施工建设资料，复核工程建设期间中水土流失防治责任范围 4.62hm²。

表 3-1 项目建设期实际防治责任范围一览表 单位：hm²

项目分区		合计	
变电站工程区	白马变电站新建工程区	0.40	
	站外供水设施区	0.01	
	顺河变电站间隔扩建工程区	0.02	
	小计	0.43	
线路工程区	塔基区	1.41	
	塔基施工临时占地区	1.27	
	其他施工临时占地区	牵张场临时占地区	0.42
		跨越施工临时占地区	0.22
		小计	0.64
	人抬道路区	0.87	
	小计	4.19	
合计	4.62		

3.1.3 建设期水土流失防治责任范围变化情况及原因分析

(1) 建设期实际发生的水土流失防治责任范围与水保方案阶段对比分析

根据查阅工程征地资料，本工程地形地貌差异不大，按照输变电工程布局，一级防治分区分为变电站区和线路工程区，二级分区则按照各施工区的空间位置的不同以及施工扰动特点等，将变电站工程区分为白马变电站新建工程区、站外供水设施区和顺河变电站间隔扩建工程区 3 个分区；线路工程区分为塔基区、塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区和人抬道路区等 4 个分区。本工程共 7

个防治分区，对比表如下。

表 3-2 建设期水土流失防治责任范围变化情况对比表 单位：hm²

分区		水保方案防治责任面积	建设期实际防治责任范围面积	变化情况	变化原因
变电站工程区	白马变电站新建工程区	0.40	0.40	0	
	站外供水设施区	0.01	0.01	0	
	顺河变电站间隔扩建工程区	0	0.02	+0.02	实际有土建工程
	小计	0.41	0.43	+0.02	
线路工程区	塔基区	1.73	1.41	-0.32	施工图阶段铁塔型式优化
	塔基施工临时占地区	1.53	1.27	-0.26	实际有所减少
	其他施工临时占地区	0.81	0.64	-0.17	跨越线路、公路次数有所减少，跨越施工临时占地减少
	人抬道路区	1.26	0.87	-0.39	实际采用索道运输，新修人抬道路有所减少
	小计	5.33	4.19	-1.14	
合计		5.74	4.62	-1.12	

(2) 项目防治责任范围变化及原因分析

从表 3—2 可以看出，工程实际发生的水土流失防治范围面积比方案批复的减少了 1.12hm²。变化原因如下：

(1) 线路塔基区的水土流失防治责任范围比批复的减少了 0.32hm²，主要原因是由于工程塔基塔型进行优化，占地面积（施工影响区）发生变化，在工程建设阶段因为主体工程的进一步优化。因此塔基区实际扰动占地范围有所减少，故实际防治责任范围比水保方案小。

(2) 塔基施工临时占地区工程实际占地情况考虑减少了部分施工影响占地，因此塔基施工临时占地区实际扰动占地范围有所减少，故实际防治责任范围比水保方案小。

(3) 其他施工临时占地区实际发生的防治责任范围比批复水保方案防治责任范围减少 0.59hm²。由于跨越线路、公路次数有所减少，跨越施工临时占地实际占地面积有所减小，实际扰动面积减少，则防治范围面积相应减少面积 0.17hm²。

(4) 人抬道路实际发生的防治责任范围与批复的水保方案防治责任范围相比，实际施工过程中，由于线路施工部分区段实际采用索道运输，新修人抬道路有所减少，因此实际发生的防治责任范围减少了 0.39hm²。

(5) 白马变电站新建工程和站外供水设施区实际占地面积跟方案报告书阶段对比未发生变化。

(6) 顺河变电站间隔扩建工程区实际施工过程中有土建工程，增加占地面积 0.02hm²。

3.1.4 验收后水土流失防治责任范围的确定

工程运行期管护期防治责任范围主要为白马变电站新建工程区、顺河变电站间隔扩建工程区、线路塔基区的永久占地范围，因此运行期防治责任范围为 1.83m²。

表 3-3 工程运行期防治责任范围情况 单位：hm²

项 目		运行期责任范围 (hm ²)
白马变电站新建工程	新建占地	0.40
顺河变电站间隔扩建工程区	扩建占地	0.02
龙安~白马 110kV 线路工程	塔基占地	0.61
白马~顺河 110kV 线路工程	塔基占地	0.80
合 计		1.83

3.2 弃渣场设置

本项目未设置弃渣场。

3.3 取土场设置

本项目所需土石料均来自外购，本项目实际未设置取土（石）场。

3.4 水土保持措施总体布局评估

批复的《水土保持方案》的设计阶段为可研设计阶段，措施布设按照“综合治理”的观点，水土保持施工过程中以工程措施、植物措施、临时措施相结合的形式对项目区进行了水土流失防治；本项目水土保持措施与主体工程、当地水土保持规划协调。

施工过程中，工程实际水土保持措施布局基本沿用水保方案措施体系，采用永久和临时措施相结合、工程与植物措施相结合的方式对各分区布设措施，措施布设时既注重各自分区的水土流失特点以及相应的防治措施、防治重点和要求，又要注重防治分区的关联性、连续性、整体性。植物措施在分析当地立地条件的

基础上，推荐多种适生植物种，供设计时优化选择。施工中以临时措施为主，尽量减少人为扰动和废弃物。实施的水土保持措施体系的完整、措施布局合理。

3.4.1 水土流失防治分区

根据批复的《水土保持方案》，按照输变电工程布局，级防治分区分为变电站区和线路工程区，二级分区则按照各施工区的空间位置的不同以及施工扰动特点等，将变电站工程区分为白马变电站新建工程区、站外供水设施区和顺河变电站间隔扩建工程区 3 个分区；线路工程区分为塔基区、塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区和人抬道路区等 4 个分区。本工程共 7 个防治分区。

3.4.2 水土保持措施总体布局

批复的《水保方案》根据水土流失防治分区，以防治工程建设及生产过程中水土流失和恢复区域环境为目标，结合新增水土流失类型和形式，在分析其发生发展规律的基础上，对不同分区布置具有良好水土保持功能的各项水土保持措施。

批复水保方案与实际水土保持措施体系及总体布局对比见表 3-4。

表 3-4 水土保持措施体系及总体布局变化对比表

项目分区	措施类型	方案设计水土保持措施	实际水土保持措施	变化说明	投资来源	
变电站工程区	变电站新建工程区	工程措施	铺撒碎石	铺撒碎石	进站道路未产生挖方边坡,无需剥离表土和覆土,站区土石方平衡,无需外运土石方	主体已列
			浆砌石排水沟	浆砌石排水沟		主体已列
			雨水排水管	雨水排水管		主体已列
			站区剥离表土	/		水保新增
			进站道路边坡覆土	/		水保新增
			土石外运	/		水保新增
	临时措施	密目网遮盖	密目网遮盖	措施布局未发生变化	水保新增	
	植物措施	进站道路两侧撒草	/	实际未进行绿化	水保新增	
	站外供水设施区	工程措施	剥离表土	剥离表土	措施布局未发生变化	水保新增
			覆土	覆土		水保新增
			复耕	复耕		水保新增
		临时措施	密目网遮盖	/		水保新增
	顺河间隔扩建区	临时措施	/	密目网遮盖	新增临时堆土遮盖	水保新增
线路工程区	塔基区	工程措施	剥离表土	剥离表土	措施布局基本未发生变化	水保新增
			覆土	覆土		水保新增
			浆砌石护坡	浆砌石护坡		主体已列
			浆砌石排水沟	浆砌石排水沟		主体已列
			装土草袋挡护余土	装土草袋挡护余土		水保新增
			/	复耕		水保新增
		植物措施	撒播草籽	撒播草籽		水保新增
	移栽灌木		移栽灌木	水保新增		
	塔基施工临时占地区	临时措施	土袋	土袋	措施布局基本未发生变化	水保新增
			密目网遮盖	密目网遮盖		水保新增
			铺垫塑料布	/		水保新增
		工程措施	复耕	复耕		水保新增
	植物措施	灌草结合恢复迹地	灌草结合恢复迹地	水保新增		
	其他施工临时占地区	植物措施	灌草恢复植被	灌草恢复植被	措施布局未发生变化	水保新增
			撒草	撒草		水保新增
		临时措施	塑料布覆盖	塑料布覆盖		水保新增
	人抬道路区	植物措施	撒草	撒草	措施布局未发生变化	水保新增

经现场调查,本项目实际实施的各项水土保持措施基本按照方案设计水土保持措施体系布置,根据实际施工情况部分水保措施稍有变化。本项目各区水土流失防治措施体系完整合理,具有较好的水土保持功能。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 分防治区水土保持措施完成情况

3.5.1.1 白马变电站新建工程区

为满足变电站正常运行，主体工程采取水保措施有：在站内、外布置排水管网，站内配电装置处理场地铺撒碎石，站区围墙外布设浆砌石排水沟。在土建施工期间，对临时开挖土用密目网进行遮盖。白马变电站新建工程区水土保持措施完成情况见表 3-5：

表 3-5 白马变电站新建工程区水土保持措施完成统计表

项目		单位	工程量	布设位置	实施时间
工程措施	铺撒碎石	m ²	1600	白马变电站新建工程区	16.11—16.12
	排水管	m	536	白马变电站新建工程区	16.5
	浆砌石排水沟	m ³	65	白马变电站围墙外	16.5
临时措施	密目网	m ²	2000	白马变电站新建工程区	16.4—16.5

3.5.1.2 站外供水设施区

施工初期，对区域内表土进行了剥离，剥离表土堆放在塔基施工临时占地区空地内，并采取密目网进行临时遮盖。在施工结束后对施工场地进行表土回铺，并进行复耕。站外供水设施区水土保持措施完成情况见表 3-6：

表 3-6 站外供水设施区水土保持措施完成统计表

项目		单位	工程量	布设位置	实施时间
工程措施	表土剥离	m ³	30	站外供水设施区	16.3—16.4
	覆土	m ³	30	站外供水设施区	16.12
	复耕	hm ²	0.01	站外供水设施区	16.12
临时措施	密目网	m ²	60	站外供水设施区	16.4—16.5

3.5.1.3 顺河变电站间隔扩建区

在土建施工期间，对临时开挖土用密目网进行遮盖。施工结束后恢复空隙地绿化。顺河变电站间隔扩建区水土保持措施完成情况见表 3-7：

表 3-7 顺河变电站间隔扩建区水土保持措施完成统计表

项目		单位	工程量	布设位置	实施时间
植物措施	绿化	hm ²	0.01	顺河变电站间隔扩建区	16.9—16.10
临时措施	密目网	m ²	100	顺河变电站间隔扩建区	16.4—16.5

3.5.1.4 塔基区

主体工程对可能出现较大汇水面的塔位，修建浆砌石排水沟，并接入原地形自然排水系统。对于坡面地形高差较大的塔位，出于对安全的要求，主体工程在开挖后出现易风化、剥落、掉块的上边坡采用浆砌块石护坡进行防护。

施工初期，对区域内表土进行了剥离，剥离表土堆放在塔基施工临时占地区空地内，并采取土袋挡护、密目网进行临时遮盖（工程量在塔基施工临时占地区计列），在坡度较陡的塔基下坡侧采取草袋挡墙进行挡护；部分塔基范围内有灌

木的进行移栽，在施工结束后对施工场地进行土地平整、表土回铺，并进行植树种草、复耕。塔基区水土保持措施完成情况见表 3-8：

表 3-8 塔基区水土保持措施完成统计表

项目		单位	数量	布设位置	实施时间
工程措施	表土剥离	m ³	4230	塔基区	16.3—16.4
	覆土	m ³	4230	塔基区	17.3
	装土草袋	m ³	200	塔基区	16.4—16.5
	浆砌石护坡	m ³	1740	塔基区	16.4—16.5
	整地复耕	hm ²	0.03	塔基区	17.3
	浆砌石排水沟	m ³	2100	塔基区	16.4—16.5
植物措施	撒播种草	hm ²	1.30	塔基区	17.3—17.5
	移栽灌木	株	500	塔基区	17.3—17.5

3.5.1.5 塔基施工临时占地区

为减少流失，将塔基区剥离的表土装入编织袋，在堆土坡脚堆码两排双层土袋进行挡护，拦挡剩余的塔基区剥离表土和基础开挖出的土石方，并采取在土体表面用密目网遮盖。在施工结束后对塔基临时占地进行土地整治、迹地恢复，并对占用的耕地进行复耕，对占用林草地的进行灌草结合绿化。塔基施工临时占地区水土保持措施完成情况见表 3-9：

表 3-9 塔基施工临时占地区水土保持措施完成统计表

项目		单位	工程量	布设位置	实施时间
工程措施	整地复耕	hm ²	0.04	塔基施工临时占地区	17.3
植物措施	撒播种草	hm ²	1.23	塔基施工临时占地区	17.3
	种植灌木	株	3075	塔基施工临时占地区	17.3
临时措施	密目网	m ²	10000	塔基施工临时占地区	16.3—16.4
	土袋	m ³	2450	塔基施工临时占地区	16.3—16.4

3.5.1.6 人抬道路占地区

新修人抬道路主要是人畜踩踏，其扰动范围小，扰动程度较轻，只需使用结束后迹地恢复即可。新修人抬道路主要占用林草地，施工结束后，对人抬道路占用的用地以撒草籽的方式快速进行迹地恢复。人抬道路占地区水土保持措施完成情况见表 3-10：

表 3-10 人抬道路占地区水土保持措施完成统计表

项目		单位	工程量	布设位置	实施时间
植物措施	撒播种草	hm ²	0.87	人抬道路占地区	17.3

3.5.1.7 其他施工临时占地区

为避免牵张机等机具对原地貌的碾压，在牵张场可能破坏严重区域铺设彩条塑料布，防止机械、线材对地面的直接接触。在施工结束后对施工场地进行土地

平整，并进行灌草结合绿化。其他施工临时占地区水土保持措施完成情况见表 3-11：

表 3-11 其他施工临时占地区水土保持措施完成统计表

项目	单位	工程量	布设位置	实施时间	
植物措施	撒播种草	hm ²	0.64	其他施工临时占地区	17.3—17.4
	种植灌木	株	1600	其他施工临时占地区	17.3—17.4
临时措施	塑料布	hm ²	0.15	其他施工临时占地区	16.6—16.7

3.5.2 项目总水土保持措施工程量

本项目水土保持措施随主体工程同时实施，项目实际完成的水土保持措施数量见表 3-12。

3-12 本项目水保措施完成情况统计表

编号	措施	单位	实际完成工程量	布设位置	实施时间
第一部分：工程措施					
一	白马变电站新建工程区				
1	铺撒碎石	m ²	1600	白马变电站新建工程区	16.11—16.12
2	排水管	m	536	白马变电站新建工程区	16.5
3	浆砌石排水沟	m ³	65	白马变电站围墙外	16.5
二	站外供水设施区				
1	表土剥离	m ³	30	站外供水设施区	16.3—16.4
2	覆土	m ³	30	站外供水设施区	16.12
3	复耕	hm ²	0.01	站外供水设施区	16.12
三	塔基区				
1	表土剥离	m ³	4230	塔基区	16.3—16.4
2	覆土	m ³	4230	塔基区	17.3
3	装土草袋	m ³	200	塔基区	16.4—16.5
4	浆砌石护坡	m ³	1740	塔基区	16.4—16.5
5	整地复耕	hm ²	0.03	塔基区	17.3
6	浆砌石排水沟	m ³	2100	塔基区	16.4—16.5
四	塔基施工临时占地区				
1	整地复耕	hm ²	0.04	塔基施工临时占地区	17.3
第二部分：植物措施					
一	顺河变电站间隔扩建区				
1	绿化	hm ²	0.01	顺河变电站间隔扩建区	16.9—16.10
二	塔基区				
1	撒播种草	hm ²	1.27	塔基区	17.3—17.5
2	移栽灌木	株	500	塔基区	17.3—17.5
三	塔基施工临时占地区				
1	撒播种草	hm ²	1.23	塔基施工临时占地区	17.3
2	种植灌木	株	3075	塔基施工临时占地区	17.3
四	人抬道路区				
1	撒播种草	hm ²	0.87	人抬道路占地区	17.3
五	其他施工临时占地区				
1	撒播种草	hm ²	0.64	其他施工临时占地区	17.3—17.4
2	种植灌木	株	1600	其他施工临时占地区	17.3—17.4
第三部分：临时措施					
一	白马变电站新建工程区				
1	密目网	m ²	2000	白马变电站新建工程区	16.4—16.5
二	站外供水设施区				

编号	措施	单位	实际完成工程量	布设位置	实施时间
1	密目网	m ²	60	站外供水设施区	16.4—16.5
三	顺河变电站间隔扩建区				
1	密目网	m ²	100	顺河变电站间隔扩建区	16.4—16.5
四	塔基施工临时占地区				
1	密目网	m ²	10000	塔基施工临时占地区	16.3—16.4
2	土袋	m ³	2450	塔基施工临时占地区	16.3—16.4
五	其他施工临时占地区				
1	塑料布	hm ²	0.15	其他施工临时占地区	16.6—16.7

3.5.4 水土保持措施完成对比

验收项目组根据施工、监理监测资料及现场调查核实，对本项目方案新增水土保持措施建设期实际实施工程量进行了统计核实。由于项目实际施工过程中布局略微变化，相应水土保持措施工程量有所增减，详见表 3-13。虽然项目各项水土保持措施工程量有所增减，但项目整体水土保持功能未有降低，对项目整体水土流失起到了很好的控制作用，满足水土保持要求。

表 3 -13 水保方案所列水保措施与实际实施对比表

编号	措施	单位	水保方案 工程量	实际完成工 程量	变化 (+/-)	变化原因
第一部分：工程措施						
一	白马变电站新建工程区					
1	铺撒碎石	m ²	1500	1600	+100	实际实施工程量有所增加
2	排水管	m	550	536	-14	主体设计优化
3	浆砌石排水沟	m ³	130	65	-65	主体设计优化
4	表土剥离	m ³	1950		-1950	实际未实施
5	覆土	m ³	1950		-1950	实际未实施
6	土石方外运	m ³	4070		-4070	实际未产生弃方
二	供水设施区					
1	表土剥离	m ³	30	30	0	实际实施无变化
2	覆土	m ³	30	30	0	
3	复耕	hm ²	0.01	0.01	0	
三	塔基区					
1	表土剥离	m ³	3460	4230	+770	实际剥离厚度有所增加
2	覆土	m ³	3460	4230	+770	实际覆土厚度有所增加
3	装土草袋	m ³	188	200	+12	实际实施工程量有所增加
4	浆砌石护坡	m ³	1000	1740	+740	
5	整地复耕	hm ²	0.03		-0.03	
6	浆砌石排水沟	m ³	165	2100	+1935	
四	塔基施工临时占地区					
1	整地复耕	hm ²	0.04	0.04	0	
第二部分：植物措施						
一	白马变电站新建工程区					
1	撒播草籽	m ²	10		-10	实际未实施
二	顺河变电站间隔扩建区					
1	绿化	hm ²		0.01	0.01	增加恢复植被措施
三	塔基区					
1	撒播种草	hm ²	1.69	1.27	-0.42	占地面积有所减少
2	移栽灌木	株	430	500	+70	实际实施工程量有所增加
四	塔基施工临时占地区					
1	撒播种草	hm ²	1.49	1.23	-0.26	占地面积有所减少
2	种植灌木	株	2295	3075	+780	种植密度有所增加
五	人抬道路区					
1	撒播种草	hm ²	1.26	0.87	-0.39	占地面积有所减少
六	其他施工临时占地区					
1	撒播种草	hm ²	0.81	0.64	-0.17	占地面积有所减少
2	种植灌木	株	1325	1600	+275	种植密度有所增加
第三部分：临时措施						
一	白马变电站新建工程区					
1	密目网	m ²	1800	2000	+200	实际实施工程量有所增加
二	供水设施区					
1	密目网	m ²	60	60	0	实际实施无变化
三	顺河变电站间隔扩建区					
1	密目网	m ²		100	+100	增加此分区
四	塔基施工临时占地区					
1	密目网	m ²	8064	10000	+1936	实际实施工程量有所增加
2	土袋	m ³	2419	2450	+31	
	其他施工临时占地区					
1	塑料布	hm ²	0.12	0.15	+0.03	实际实施工程量有所增加

综上，本工程基本按照水保方案及批复文件的要求实施了工程防护措施、植物措施和临时措施，各防治分区防治措施体系完整，部分防治分区根据现场施工情况进行了部分调整，水土流失防治分区和水土保持设施总体布局合理。目前，工程防治区内未发生严重水土流失情况，工程措施防护基本到位，绿化植物长势较好，各分区绿化效果较好；工程建设引起的水土流失得到了较好的控制，生态环境有良好的改善。总体上来看，本项目实际完成的水土保持措施较水保方案中水土保持措施相比水土保持功能有所提高。

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

2016年1月，四川省水利厅以《四川省水利厅关于平武县龙安经白马至顺河110kV输变电新建工程水土保持方案的函》（川水函〔2016〕9号）对项目进行了批复，批复的水土保持工程总投资共计266.01万元。其中，水土保持（设施）补偿费11.48万元，水土保持监理费10.08万元、水土保持监测费19.00万元。

3.6.2 水土保持工程实际完成投资

经济财务组针对结算资料、工程组和植物组的工程量进行全面的核实查对后，得出本工程建设期水土保持设施实际完成投资379.03万元。建设期各分区水土保持措施投资完成情况详见表3-14。

表 3-14 实际完成水土保持措施投资与批复投资比较

编号	措施	单位	实际工程量	实际总投资 (万元)	方案总投资 (万元)	变化(万元)
第一部分：工程措施				231.77	114.66	117.11
一	白马变电站新建工程区			41.95	52.71	-10.77
1	铺撒碎石	m ²	1600	13.60	12.75	0.85
2	排水管	m	536	24.12	19.17	4.95
3	浆砌石排水沟	m ³	65	4.23	4	0.23
4	表土剥离	m ³			2.14	-2.14
5	覆土	m ³			0.06	-0.06
6	土石方外运	m ³			14.59	-14.59
二	供水设施区			0.005	0.005	0
1	复耕	hm ²		0.005	0.005	0
三	塔基区			189.78	61.92	127.86
1	表土剥离	m ³	4230	6.35	5.6	0.75
2	覆土	m ³	4230	7.61	6.52	1.09
3	装土草袋	m ³	200	3.00	2.07	0.93
4	浆砌石护坡	m ³	1740	78.30	41.17	37.13
5	整地复耕	hm ²	0.03	0.02		0.02

3 水土保持方案实施情况

编号	措施	单位	实际工程量	实际总投资 (万元)	方案总投资 (万元)	变化(万元)
6	浆砌石排水沟	m ³	2100	94.50	6.56	87.94
四	塔基施工临时占地区			0.03	0.02	0.01
1	整地复耕	hm ²	0.04	0.03	0.02	0.01
第二部分：植物措施				10.91	7.15	3.76
一	白马变电站新建工程区				0.001	0.00
1	撒播草籽				0.001	0.00
	栽植费	hm ²				0.00
	草籽	kg				0.00
二	顺河变电站间隔扩建区			1.00		1.00
1	绿化	hm ²	0.01	1.00		1.00
三	塔基区			1.09	1.46	-0.37
1	撒播种草			0.84	1.41	-0.57
2	移栽灌木	株	500	0.25	0.05	0.20
四	塔基施工临时占地区			5.42	2.96	2.46
1	撒播种草	hm ²		0.81	1.25	-0.44
2	种植灌木			4.61	1.71	2.90
五	人抬道路区			0.57	1.06	-0.49
1	撒播种草			0.57	1.06	-0.49
六	其他施工临时占地区			2.82	1.67	1.15
1	撒播种草	hm ²		0.42	0.68	-0.26
2	种植灌木	株		2.40	0.99	1.41
第三部分：临时措施				81.14	60.80	20.34
一	白马变电站新建工程区			6.00	4.16	1.84
1	密目网	m ²	2000	6.00	4.16	1.84
二	供水设施区			0.14	0.14	0
1	密目网	m ²		0.14	0.14	0
三	顺河变电站间隔扩建区			0.30		0.30
1	密目网	m ²	100	0.30		0.30
四	塔基区				0.52	-0.52
1	塑料布	hm ²			0.52	-0.52
五	塔基施工临时占地区			74.10	53.08	21.02
1	密目网	m ²	10000	30.00	18.62	11.38
2	土袋	m ³	2450	44.10	34.46	9.64
六	其他施工临时占地区			0.60	0.46	0.14
1	塑料布	hm ²	0.15	0.60	0.46	0.14
七	其他临时费	项			2.44	-2.44
第四部分：独立费用				43.73	57.51	-13.78
1	建设管理费			3.65	3.65	0
2	工程监理费			10.08	10.08	0
3	水土保持监测			5.00	19.00	-14.00
4	科研勘测设计费			10.00	10.00	0
5	竣工验收费			15	14.78	0.22
一至四部分合计				367.55	240.12	127.43
基本预备费				0	14.41	-14.41
水土保持补偿费				11.48	11.48	0
合计				379.03	266.01	122.02

1、实际水保措施投资中工程措施投资增加 117.11 万元原因：

实际施工过程中铁塔立塔坡度较陡，主体工程为了铁塔安全，相应护坡、排水沟等工程措施大幅增加，护坡工程量由水保方案阶段 1000m³ 变成实际实施工程量 1740m³，排水沟工程量由水保方案阶段 165m³ 变成实际实施工程量 2100m³。

2、实际水保措施投资中植物措施投资增加 3.76 万元原因：

顺河变电站间隔扩建区增加了后期间隔扩建区域空隙地绿化。

塔基施工临时占地区和其他施工临时占地区种植灌木密度较水保方案阶段增大，单价有所增加，导致植物措施总体投资增加。

3、实际水保措施投资中临时措施投资增加 20.34 万元原因：

实际施工过程中，白马变电站新建工程区、塔基施工临时占地区和其他施工临时占地区增加了临时措施工程量。

4、实际水保措施投资中独立费用减少 13.78 万元原因：根据实际费用计列。

5、基本预备费已计列到相关投资中，不再单独列支。

6、水土保持补偿费按批复的《水土保持方案》11.48 万元缴足额缴纳。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位质量管理

为加强工程质量管理，提高工程施工质量，实现工程总体目标，项目业主在工程建设过程中建立健全了各项规章制度，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《招标投标管理办法》、《工程合同管理制度》和实施、检查、验收的具体方法和要求，规范了工程建设活动，明确了质量责任，防范建设中不规范的行为。为了及时掌握质量信息，加强质量管理，在工程建设过程中，项目业主还经常派人及时主动到施工现场进行现场监督管理，了解工程施工、质量情况，一旦发现问题立即要求监理和施工单位进行处理。

本次评估认为，工程现行的管理措施基本能满足水土保持工作的需要，可以保证项目区水土流失防治责任范围内水土保持设施正常运行，并能达到防治水土流失的目的。建设单位质量控制体系是可行的。

4.1.2 监理单位质量管理

在工程施工建设过程中，将水土保持施工、监理纳入了工程管理之中，主体监理单位为葛洲坝集团项目管理有限公司。该公司派出的监理人员组成的监理部在业主授权范围内，对承包商实施全过程监理，按照“三控制、两管理、一协调”的总目标，对工程质量、进度、投资进行全面的监督管理。监理单位制定了监理规划和实施细则，制定了相应的监理程序，运用检测技术和方法，严格执行各项监理制度，对重点水土保持工程如护坡、挡墙、植物绿化等实施了质量、进度、投资控制，确保了主体具有水土保持工程的质量。

项目组认为，监理单位质量管理体系是完善的、可行的。

4.1.3 施工单位质量保证

施工单位采取了一系列有效的质量管理措施，认真贯彻落实质量工作方针，牢固树立“质量第一”的指导思想，充分发挥各级施工骨干作用，切实把质量工作摆在首位，施工中做到无图纸不施工，无措施不施工，未进行技术交底不施工，原材料不合格不施工，关键项目和隐蔽工程质检员不在场不施工，对质量工作做到一丝不苟。层层建立质量责任制，明确各施工人员的具体任务和责任，层层落

实质量关；在施工中加强质量检验工作，认真执行“三检制”，切实有效地做好工程质量的全过程控制。以此可以看出，工程施工的质量管理体系是健全和完善的。

4.2 各防治区水土保持工程质量评定

4.2.1 质量评估体系

项目实施过程中，按照水土保持方案关于水土保持的要求实施相关防护措施，项目业主及时组织相关施工单位实施了相关设计中的水土保持工程。为全面反映平武县龙安经白马至顺河110kV输变电新建工程的水土保持工作，项目组认为水土保持工程质量评估的主要任务是：检查评估所有与水土保持有关的分部工程的质量状况，质量评估体系与主体工程的质量评估保持衔接。

4.2.1.1 工程设施质量评估体系

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

(2) 外观质量抽查评估：工程外观质量状况的评估。

4.2.1.2 植物设施质量评估体系

(1) 工程质量评定：水土保持植物措施质量评定项目划分、单元工程评定表的制定、工程质量评定情况、分部工程验收和单位工程验收情况。

(2) 质量抽查评估：主要植物措施质量进行抽查评估，抽检指标：成活率、保存率、覆盖度、生长情况，同时抽检外观质量如整齐度、造型等。

4.2.2 技术路线和方法

评估工作主要集中在水土保持工程量完成情况、水土保持设施工程质量、防治效果三个方面。成立了4个评估小组，通过查阅主体工程设计、水土保持方案、施工、监理、验收、财务等原始记录，翻阅工程建设与管理的各类档案资料，了解水土保持工程实施的布局、数量、质量及投资情况，并通过现场调研、查勘和召开座谈会等形式，在确定的工作范围内，按分组确定工作内容、重点和技术细则，开展外业和内业工作后，撰写评估报告。

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

表 4-1 水土保持工程质量评定项目划分

单位工程	分部工程	工程内容	单元工程
斜坡防护工程	护坡	浆砌石护坡	每 50~100m 为一个单元工程
防洪排导工程	排水沟	浆砌石排水沟	每 50~100m 为一个单元工程
土地整治工程	场地平整	土地整治	每 0.1~1hm ² 为一个单元工程
	土地覆土恢复	覆土、复耕	每 0.1~1hm ² 为一个单元工程
植被建设工程	点片工程	撒播草籽、栽植灌木	每 0.1~1hm ² 为一个单元工程
临时防护工程	拦挡	土袋挡护	每 100~1000m ² 为一个单元工程
	覆盖	密布网覆盖	每 100~1000m ² 为一个单元工程
	剥离表土	表土剥离	每 100~1000m ² 为一个单元工程

4.2.3 工程措施质量评估

工程组在质量评估工作中，检查了施工管理制度、工程质量检验和质量评定记录。认为项目水土保持工程措施在施工过程中较好实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，建立健全了“项目法人负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系。水土保持工程的建设与管理亦纳入了整个工程的建设管理体系中。工程质量检验资料齐全，程序完善，符合质量管理的要求。

根据工程监理报告，项目的水土保持工程措施中，单位工程划分为3项，分部工程33项，单元工程56个。经施工单位自评，建设单位和监理单位认定，单元工程均合格，因而分部工程全部合格，且其外观质量得分率达75%以上，因此单位工程质量全部合格，故水土保持工程措施质量评定结果为合格。

对水土保持工程措施质量评定，主要依据监理报告，并在现场查勘时按照水土保持设施验收技术规程相关要求通过抽样核实进行评定，抽查核实水土保持设施的数量、对重要单位工程进行核实和评价。

在现场查勘中，项目组对重要单位工程、重点评估范围内的水土保持单位工程进行了全面查勘，其分部工程的抽查核实比例达100%，对重点评估范围以外的水土保持单位工程查勘比例达90%，分部工程抽查核实比例达85%以上。

经过现场检查、查阅有关自检、复检成果和交工资料，并抽样核实分部工程及其单元工程质量，抽样合格率达100%，因而认为本项目工程措施质量均合格，建筑物结构尺寸规则，外表美观，质量符合设计要求，工程措施质量总体达到合格。工程组认为项目水土保持工程措施质量均达到了设计和规范的要求，总体达到工程验收标准。

水土保持工程措施质量评定结果详见表4-1。

表 4-1 水土保持工程措施质量抽样核实评定表

单位工程	分部工程					单元工程			
	项目	总数	核查数	合格数	合格率(%)	总数	核查数	合格数	合格率(%)
斜坡防护	工程护坡	15	13	13	100	25	17	17	100
防洪排导工程	排水沟	12	8	8	100	22	19	19	100
土地整治	土地覆土恢复	3	3	3	100	4	4	4	100
	场地平整	3	2	2	100	5	4	4	100
合计		33	26	26	100	56	44	44	100

注：划分及评定标准参照《水土保持工程质量评定规程》(SL 336-2006)。

4.2.5 植物措施质量评估

本工程植物措施质量评估主要采取查阅相关资料，并结合外业调查核实相结合的方法，外业调查主要是采用抽样调查。

根据工程监理报告，项目的水土保持植物措施中，单位工程划分为植被建设工程1项，该单位工程划分为8个分部工程、14个单元工程。经施工单位自评，建设单位和监理单位认定，14个单元工程全部合格，因而全部8个分部工程合格，且其外观质量得分率达70%以上，因此单位工程质量全部合格，故项目水土保持植物措施质量评定结果为合格。

对水土保持植物措施质量评定主要依据监理报告，并在现场查勘时按照相关要求通过抽样核实进行评定。评定过程中，对重要单位工程植物措施中草地核实面积达80%以上，林地核实面积达90%以上。检查结果表明，本项目在植物绿化方式主要采用灌-草，实施效果较好。项目建设期植物措施总体合格。

水土保持植物措施抽样评定表详见表4-2。

表 4-2 项目水土保持植物措施质量抽样核实评定表

单位工程	分部工程					单元工程			
	项目	总数	核查数	合格数	合格率(%)	总数	核查树	合格数	合格率(%)
植被建设工程	点片状植被	8	6	6	100	14	12	12	100
合计		8	6	6	100	14	12	12	100

4.3 总体质量评价

通过水土保持措施现场评估调查，项目组认为：本项目水土保持工程措施外观质量及内部质量均达到设计要求，总体上基本合格；工程措施防护效果基本达

到方案设计要求,充分显示出工程措施的基础性和速效性;内业资料中较为齐全、详实,基本满足验收要求。建设单位基本落实了植物措施,并建立了有效地内部管理制度,从植物措施抚育管理、后期养护等实施过程都有专门员工负责维护管理;植物措施完成质量基本合格,防护效果较为明显,基本达到了批复的《水土保持方案》设计防治目标,内业资料较为齐全,基本满足水土保持设施验收要求。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

根据工程建设与运行管理实际情况，水土保持设施作为工程整体的一部分，管护工作由四川省平武电力（集团）有限公司负责，建设单位制定了专门的管理维护制度，落实责任，建立规章，定期对开挖边坡、排水沟等部位的水土保持设施和项目区植物措施进行检查，出现异常情况及时采取对策措施，对损毁部分及时进行修复、加固，对死亡植株及时进行补植，以确保水土保持设施的正常运行。

从运行情况看，水土保持管理责任明确，规章制度落实到位，水土保持设施运行基本正常。据实地调查，项目区拦挡、边坡防护、排水和绿化等水土保持设施运行良好。

5.2 水土流失治理

5.2.1 拦渣率

自开工以来共产生弃方 3204m³，弃方来源于线路工程和间隔扩建区。根据相关资料及现场调查情况，线路工程产生的单塔弃土量较小，就地平摊于塔基区内进行夯实，并按有关规定进行放坡，弃土堆放达到自然稳定状态，经估算拦渣率为 97%。

5.2.2 扰动土地整治率

建设单位在工程建设过程中，认真实施了工程、植物等各项水土保持措施，对各分区水土流失进行了有效防治。经项目组核定，本工程实际扰动地表面积 4.62hm²，水土保持措施防治面积 4.30hm²，永久建筑物占压面积 0.30hm²，工程扰动土地治理率为 99.6%。各分区防治情况详见表 5-1。

表 5-1 扰动土地整治率

项目区	扰动地表面积 (hm ²)	水土保持措施防治面积 (hm ²)		永久建筑物占压面积 (hm ²)	扰动土地整治率 (%)
		植物措施	工程措施		
白马变电站新建区	0.40		0.20	0.20	100
站外供水设施区	0.01		0.01		100
顺河变电站间隔扩建区	0.02	0.01		0.01	100
塔基区	1.41	1.27	0.03	0.09	98.6
塔基施工临时占地区	1.27	1.23	0.04		100
人抬道路区	0.87	0.87			100
其他施工临时占地区	0.64	0.64			100
合计	4.62	4.03	0.27	0.30	99.6

5.2.3 水土流失总治理度

经项目组核定，本工程水土流失总面积 4.32hm²，水土流失治理达标面积为 4.30hm²，水土流失总治理度为 99.5%。各分区水土流失总治理度见表 5-2。

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 (%)
		植物措施	工程措施	
白马变电站新建区	0.20		0.20	100
站外供水设施区	0.01		0.01	100
顺河变电站间隔扩建区	0.01	0.01		100
塔基区	1.32	1.27	0.03	98.5
塔基施工临时占地区	1.27	1.23	0.04	100
人抬道路区	0.87	0.87		100
其他施工临时占地区	0.64	0.64		100
合计	4.32	4.02	0.28	99.5

5.2.4 水土流失控制比

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，植物恢复较快，各区水土流失得到了有效控制。根据经验判断，结合经现场调查，确定治理后的平均土壤流失量为 450t/km²·a，因此项目建设区水土流失控制比为 1.11，达到防治目标。

5.3 生态环境和土地生产力恢复

本工程植物措施在结合方案要求的同时，针对项目区的自然环境，结合本工程的实际情况，把乡土草种以及当地绿化中已使用的草种作为首选，因地制宜，所采取的植物措施既美化，又起到了保持水土的作用。项目区可恢复林草面积 4.04hm²，林草植被面积 4.02hm²。经计算，本项目林草植被恢复率为 99.5%，林草覆盖率为 87%。

本项目扰动土地面积 4.62hm²，施工结束后实际复耕面积 0.08m²，工程施工结束后尽量恢复耕地，减少对农业的影响，同时由于施工期间采取表土剥离等措施保护，恢复的耕地仍保持较高的生产力水平。

本工程植被恢复情况见表 5-3 所示。

表 5-3 植被恢复情况统计表

防治分区	项目占地面积 (hm ²)	可恢复林草面积 (hm ²)	复耕面积 (hm ²)	植树种草面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
白马变电站新建区	0.40	-	-	-	-	-
站外供水设施区	0.01	-	0.01	-	-	-
顺河变电站间隔扩建区	0.02	0.01		0.01	100	50
塔基区	1.41	1.29	0.03	1.27	98.4	90.1
塔基施工临时占地区	1.27	1.23	0.04	1.23	100	96.9
人抬道路区	0.87	0.87		0.87	100	100
其他施工临时占地区	0.64	0.64		0.64	100	100
合计	4.62	4.04	0.08	4.02	99.5	87.0

5.4 六项指标达标情况

平武县龙安经白马至顺河 110kV 输变电新建工程水土流失防治执行建设类项目一级标准，本工程水土流失防治标准完成情况见下表。本工程实际水土流失防治六项指标都达到了目标值。

表 5-4 水土流失防治六项指标统计表

序号	防治指标	防治目标值	实际效益	备注
1	扰动土地整治率	95%	99.6%	达标
2	水土流失总治理度	96%	99.5%	达标
3	水土流失控制比	1.0	1.11	达标
4	拦渣率	95%	97%	达标
5	林草植被恢复率	98%	99.5%	达标
6	林草覆盖率	30%	87.0%	达标

5.5 公众询问调查满意程度

为全面了解工程施工期间和运行初期的水土保持措施防治效果、水土流失状况以及所产生的危害等，项目组结合现场查勘，针对工程建设的弃土弃渣处理、植被建设、土地恢复及对经济 and 环境影响等方面，向沿线群众进行了细致认真地询问调查了解。评估工作过程中，项目组随机向项目沿线群众询问了工程的相关情况。

在被调查者中，大多数人认为本工程建设对当地经济具有积极影响，项目建设有利于推进当地经济发展；在对当地环境的影响方面认为项目对当地环境无不良影响；在弃土弃渣的处理方面，满意率较高；同时大多数都满意项目区复耕情况。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

四川省平武电力（集团）有限公司实行分块管理与专业管理相结合，形成一手抓生产经营、一手抓开发建设的“一体两翼”经营管理模式。目前，公司下设机构：总经理工作部、人力资源部、工程管理部、生产部、计划合同部、财务资产部、安全监察部、物资部等。

6.2 规章制度

四川省平武电力（集团）有限公司负责本工程投产后的生产运行和维护及管理工作。运行维护处各级人员均具有多年的输变电工作管理经验，文化程度较高（大专以上），专业搭配合理，团结协作精神好，完全能够满足运行工作的需要。

水土保持设施作为本工程基本设施的一部分，由公司下设的环保科负责管理。主管部门制定了一系列规章制度，落实了维护管理人员和维护管理的措施，保障了相关设施的正常运行。目前，工程修建的水土保持相关设施运行情况良好。

在水土保持实施允许过程中，四川省平武电力（集团）有限公司派专人负责对各项水土保持设施进行定期巡查、记录，并定期上报情况。对水土保持实施运行情况进行总结，发现问题及时解决，有效控制水土流失；在水土保持设施完成后派专人负责档案管理工作。

在试运行期，公司将有关水土保持实施管理纳入主体工程管理维护工作中，在公司环境安全科配备了水土保持兼职人员，具体负责水土保持实施管理。

6.3 建设管理

(1) 本工程的水土保持措施主要包括工程措施和植物措施。在实施水土保持方案的过程中，主体监理单位承担本工程主体全部土建施工监理任务，在项目实施过程中，监理认真履行职责，按批复的水保方案设计完成全部水保工程的建设，工程质量达到设计要求。

(2) 本工程的水土保持植物措施的实施，主要采用四川省平武电力（集团）有限公司和施工单位签订合同以明确双方的责、权、利，在实施的过程中，四川省平武电力（集团）有限公司对水土保持工作的管理和监督，确保水土保持工程保质保量地完成。

6.4 水土保持监测评价

6.4.1 水土保持监测情况

开展水土保持监测工作的是四川环水工程咨询有限公司（以下简称“监测单位”），由于项目业主单位委托水土保持监测时间较晚，在2018年9月委托该单位才开展水土保持监测工作，因此，水土保持监测工作相对滞后。

接到监测委托任务后，监测单位及时成立了项目水土保持监测小组，并在业主的配合下，根据《水土保持监测技术规程》等技术规范的要求、结合《平武县龙安经白马至顺河110kV输变电新建工程水土保持方案报告书》以及部分施工技术资料，通过回顾调查等方法对施工期的水土流失情况进行了分析，同时通过侵蚀沟以及植物样地等观测设施，对自然恢复期项目区水土流失情况、水土流失防治效果进行监测。

6.4.2 水土保持监测设施

根据项目水土保持监测有关资料，监测单位根据监测内容及方法，使用的主要监测设备有GPS仪、望远镜、卷尺、皮尺、坡度计、测距仪、记录板、样区绳等，设置了侵蚀沟观测场、植物样地等观测设施。

6.4.3 水土保持监测过程

监测点位：根据本工程实际情况，现场调查时主要查看了白马变电站新建工程区、顺河变电站间隔扩建工程区、塔基区、塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区和人抬道路区，共设置5个监测点位。

监测内容：主要工程建设进度、工程建设扰动地表面积、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果、水土保持工程设计、管理等方面的情况。

监测方法：因本工程进场较晚，工程建设已经结束多年，监测过程中将主要采取调查、巡查法进行监测。

调查监测是通过采取全面调查和重点、抽样调查等形式，运用各种测量和记录工具，对监测范围内的各项监测内容调查其变化情况。

(1) 实地量测

现场实地量测需结合地形图和工程建设资料，运用手持式GPS和测距望远镜进行。首先对调查区按水土保持防治进行分区，填表记录每个扰动类型区的基本特征（特别是开挖面坡长、坡度、岩土类型、挖方、填方数量）及水土保持措施（拦成都浚川工程设计咨询有限公司

挡工程、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况，植物措施的种类、成活率、保存率、覆盖度等)实施情况。

(2) 植被监测

选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求灌木林 5m×5m、草地(坪) 2m×2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度。关于标准地的灌丛、草本覆盖度调查，采用目测方法按国际通用分级标准进行。

(3) 原地对比观测法

对某一具体塔位，可根据地边的树木、岩石等根部地面年下降情况加以量算其流失量。

(4) 细沟观测法

主要用填土容积法将一定体积的备用细土填入小区的细沟中，并稍加压实，用刮板刮去多余土体与细沟两缘齐平，直至填完细沟，量出剩余备用细土体积，两者之差即为细沟侵蚀体积。细沟侵蚀量计算式： $S_r = \gamma V$

S_r 为细沟侵蚀量，kg； γ 为小区土壤容重，kg/m³； V 为回填土的体积，m³。

(5) 巡查监测属于普查的一种，选择具有代表性的区段进行调查。主要调查沿线工程占地的植被、地质、土壤、流失强度及水保措施等。比如在本工程林草恢复期的工程质量、水土流失防治效果、植被类型或覆盖率等。调查定位点的水土保持措施(拦挡工程、土地整治等)实施情况，适用于临时堆土侵蚀量调查、水土流失背景值调查和临时防护措施监测等。

监测过程：监测过程中通过询问调查和现场实测的方式，掌握分区水土保持各项措施实施情况；对工程沿线水土流失因子资料进行收集；根据施工资料结合现场量测，对扰动土地面积、损坏水保设施面积和防治责任范围进行了核定。

6.4.4 水土保持监测结果

6.4.4.1 防治责任范围监测结果

监测结果表明，本项目水土流失防治责任范围与批复的水土保持方案有所差异，实际防治责任范围为 4.62hm²，较水土保持方案阶段减少了 1.12hm²。本工程在实际施工过程中，建设期面积发生了调整变化，主要原因在以下方面：

(1) 线路塔基区的水土流失防治责任范围比批复的减少了 0.32hm²，主要原因

是由于工程塔基塔型进行优化，占地面积（施工影响区）发生变化，在工程建设阶段因为主体工程的进一步优化。因此塔基区实际扰动占地范围有所减少，故实际防治责任范围比水保方案小。

(2) 塔基施工临时占地区工程实际占地情况考虑减少了部分施工影响占地，因此塔基施工临时占地区实际扰动占地范围有所减少，故实际防治责任范围比水保方案小。

(3) 其他施工临时占地区实际发生的防治责任范围比批复水保方案防治责任范围减少 0.59hm^2 。由于跨越线路、公路次数有所减少，跨越施工临时占地实际占地面积有所减小，实际扰动面积减少，则防治范围面积相应减少面积 0.17hm^2 。

(4) 人抬道路实际发生的防治责任范围与批复的水保方案防治责任范围相比，实际施工过程中，由于线路施工部分区段实际采用索道运输，新修人抬道路有所减少，因此实际发生的防治责任范围减少了 0.39hm^2 。

(5) 白马变电站新建工程和站外供水设施区实际占地面积跟方案报告书阶段对比未发生变化。

(6) 顺河变电站间隔扩建工程区实际施工过程中有土建工程，增加占地面积 0.02hm^2 。

6.4.4.2 弃土弃渣监测结果

监测结果表明，本工程建设期开挖土石方 2.14万m^3 ，回填土石方 1.82万m^3 ，弃方 0.32万m^3 ，全部在塔基范围内平摊处理。

6.4.4.3 水土流失防治效果监测结果

根据监测结果表明，建设单位依据批复的水土保持水保方案的要求，开展了相应的水土保持工作，使得项目水土流失防治责任范围内扰动土地整治率达 99.6% ，水土流失总治理度达 99.5% ，拦渣率达 97% ，土壤流失控制比达 1.11 ，林草植被恢复率为 99.5% ，林草覆盖率为 87.0% ，上述各指标全部达到了批复的水土保持方案确定的防治目标值。

6.4.5 水土保持监测评价

综上所述，业主于 2018 年 9 月才委托监测资质单位开展项目的水土保持监测工作，存在滞后性。但监测单位接到任务后，及时赶赴现场实施监测，实施了侵蚀沟、植物样地等设施，设置相应监测点，较有效地实施了监测，明确项目建

设期间的水土流失防治责任范围，并估算了水土流失防治六项指标值，通过调阅监测报告，监测影像资料，项目组认为，监测工作虽开展滞后，但由于监测单位充分查阅项目施工档案、影像资料，调查当地群众，获取了前期水土流失的较可信的数据，后期按照相关规范有效开展了水土保持监测工作，其监测过程符合相关规定，监测方法可行，因而项目组认为监测成果是可信的。

6.5 水土保持监理评价

6.5.1 水土保持工程施工监理情况

开展项目主体工程施工监理单位为葛洲坝集团项目管理有限公司，该公司承担了包括水土保持工程在内的施工监理工作。该公司在进行主体工程监理时，对实施的挡墙、植物措施等水土保持措施进行一并监理，采取巡视或旁站等方式，有效开展了水土保持工程施工监理，保证了水土保持工程的质量，并于2016年底完成了平武县龙安经白马至顺河110kV输变电新建工程项目的施工监理工作，随后对项目的水土保持工程监理资料进行汇编总结，完成了项目水土保持监理总结报告。

6.5.2 水土保持工程施工监理过程

通过查阅工程水土保持工程施工监理资料、归档等报告，明确了项目监理单位的工作范畴、内容、目标和依据，确定了监理工作制度、程序、方法和措施，按照工程建设进度计划，分专业编制监理实施细则，并报项目法人备案；主体工程在监理过程中，严格执行了总监工程师负责制，按照监理规划和监理实施细则开展了监理工作，组织设计单位等进行现场设计交底，核查并签发施工图；按照监理规范的要求，采取了旁站、巡视和平行监测等方式实施监理，发现问题及时纠正、报告；协助项目法人编制控制进度计划，审查施工单位编制的施工组织设计和进度计划，并督促施工单位实施。

6.5.3 水土保持施工监理结果

根据项目主体工程监理工作总结报告等资料，监理单位认为：建设单位在工程建设过程中较重视水土保持工作，认真执行了《中华人民共和国水土保持法》，依法编报了水土保持方案，按照四川省水利厅批复的水土保持方案要求，落实了水土流失治理资金，实施了各项水土保持整治措施，并且严格按照施工合同施工，其工程质量符合设计和有关规范要求，工程质量“合格”；施工进度满足控制要

求；施工过程中达到有效控制水土流失、保持生态环境的目的；工程造价得到了有效控制，符合投资控制要求。

根据我单位现场查勘、抽样核实的情况看，水土保持工程施工监理工作符合相关规定、规范要求，采用的监理方法基本可行，监理结果符合实际，所述水土保持工程主要完成的工程量数据真实可信。

6.5.4 水土保持施工监理工作评价

监理单位严格按照施工监理的有关规定、规范有效开展了水土保持工程的监理工作，采取的监理方法合理可信，监理结果真实可信，对控制水土保持工程质量、进度及投资具有积极意义，有效减少项目施工过程中产生的水土流失。施工结束后，监理单位进行水土保持工程监理材料汇编，并形成了水土保持监理总结报告。因此，项目组认为上述监理结果符合实际情况，其汇总形成的水土保持工程量可作为项目水土保持工程实际完成量统计依据。

6.6 水土保持补偿费缴纳情况

水土保持补偿费按照建设期间实际损坏水保功能面积进行缴纳，实际缴纳水土保持补偿费11.48万元。

6.7 水土保持设施管理维护

四川省平武电力（集团）有限公司为本工程建设单位。在工程建设和运行管理中建设单位充分认识到了水土保持工作既是国家法律、法规的要求，又是人类生存和发展的需要，把水土保持工作作为工程建设和管理的重要组成部分，制定了有关的管理规定和措施。具体管理措施如下：

（1）档案管理工作。对各种资料、文本，包括水土保持方案及批复，以及其它基础资料，均进行了归档保存。

（2）巡查记录

1) 定期巡查，巡查内容包括挡墙、防护堤的完好程度，植被生长情况，并作好巡查记录，发现异常情况及时上报处理。

2) 定期总结，以便吸取经验教训，并将总结资料作为档案文件予以保存。

（3）及时维修、管护

如发现排水沟、护坡等水保设施遭到破坏，及时进行维护、加固和改造；若发现植物枯萎或大面积死亡，应及时对绿化植物进行补植，加强管护和维护，以

确保工程安全运行，控制水土流失，避免水土流失事件的发生。

7 结论

7.1 结论

通过项目组实地抽查和对相关档案资料的查阅,并结合综合组、工程措施组、植物措施组和经济财务组的调查结果,项目组认为:本工程水土保持设施布局合理,设计标准相对较高,完成的质量和数量均符合设计标准,实现了保护工程安全,控制水土流失,恢复和改善生态环境的设计目标。工程档案管理较规范,竣工资料较齐全,质量检验和评定程序规范,水土保持设施工程质量总体合格,未发现重大质量缺陷,运行情况良好,已发挥较强的水土保持功能。水土保持设施所产生的经济效益、生态效益,以及社会效益,能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。

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

7.2 遗留问题安排

本工程无遗留问题存在。

7.3 建议

在施工过程中,在本项目防治水土流失方面取得了一定的成效,但是还存在一些问题,为此提出以下如下建议:

1、加强和完善水土保持工程相关资料的归档和管理,方便今后查阅和使用;尤其做好重要资料的备份,避免资料的遗失。

2、项目区排水沟容易产生泥沙淤积情况,建议建设单位有关负责人加强对于排水沟巡查、管护,防止沟道淤积、保证排水通畅;加强对建设区占地区植物的管护力度,对长势较差或已死亡的植株和草皮及时进行补植,以确保植物措施充分发挥其水土保持作用。

3、加强与市、县水行政主管部门的沟通和联系,接收并积极配合当地水行政主管部门的监督检查,进一步健全水土保持工作的管理制度,使水土保持工作规范化、制度化和长期化。