攀枝花回龙沟220kV输变电工程

水土保持设施验收报告

建设单位：国网四川省电力公司攀枝花供电公司

编制单位：成都新川大水土保持生态环境建设规划设计研究有限责任公司

2018年10月

攀枝花回龙沟220kV输变电工程

水土保持设施验收报告

责任页

成都新川大水土保持生态环境建设规划设计研究有限责任公司

批　准：	刘兴年	总经理		
核　定：	杨国洪	副总经理		
审　查：	范中海	总工		
校　核：	张　斌	主任		
编　写：	张　斌	工程师	前言、结论及汇总	
	黄福生	工程师	水土保持工程质量、项目初期运行及水土保持效果、水土保持管理、附件及附图	
	汪　奇	助理工程师	项目及项目概况、水土保持方案和设计情况、水土保持方案实施情况	

前 言

攀枝花回龙沟220kV输变电工程的建设满足米易一枝山工业园区和潘家田地区用电需求的同时，完善了电网布局，增强米易县南部电网薄弱环节的供电能力。

2013年9月，四川省电力设计院编制完成了《攀枝花回龙沟220kV输变电工程水土保持方案报告书》,2013年9月28日,四川省水利厅以川水函[2013]1371号文对其进行了批复。

2014年2月18日，本工程获得四川省发展和改革委员会核准文件《四川省发展和改革委员会关于核准攀枝花回龙沟220千伏输变电工程等5个电网项目的批复》（川发改能源[2014]98号）。

2015年2月，攀枝花展宏电力勘测设计有限公司编制完成了《攀枝花回龙沟220kV输变电工程初步设计报告》，并取得国家电网公司批复（国家电网基建[2015]348号）；2015年6月完成施工图设计;

本工程建设工期为2015年8月~2017年6月，总工期22个月，变电站开工时间为2015年8月20日，线路开工时间为2016年2月25日。

本工程变电站和线路的施工单位均为攀枝花网源电力建设工程公司,由于工程水土保持投资较小，未超过3000万，故工程的水土保持监理由主体工程监理单位国网四川省电力公司建设工程咨询分公司(原四川电力工程建设监理有限责任公司）一并进行监理，因为工程比较小，未开展专项监测工作，监测工作与验收工作一并进行。

工程总投资16169万元，其中土建投资3203万元。本工程投资来源：自有资本金25%，银行贷款75%。

2016年8月，我公司（成都新川大水土保持生态环境建设规划设计研究有限责任公司）受建设单位委托承担了攀枝花回龙沟220kV输变电工程水土保持设施验收报告编制工作。根据《中华人民共和国水土保持法》和《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365号）和《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函[2018]887号）等有关法律法规

及行业规定，本项目在进行水土保持设施验收前须委托第三方机构编制水土保持设施验收报告。根据之前委托和现行法律法规要求，我公司随即按照相关法律法规及技术规程要求成立了水土保持设施调查组，依据批复的水土保持方案报告书和相关设计文件，工作人员于2016年-2018年先后多次深入现场进行实地调查和访问。查阅了设计、施工、监理、监测及有关技术档案资料，在详细了解工程建设完成情况后，通过现场询问、实地量测和观察等方法进行典型和抽样调查，对照水土保持方案、监理报告（主体监理）及施工总结报告，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调查。于2018年10月编制完成《攀枝花回龙沟220kV输变电工程水土保持设施验收报告》。

本工程的水土保持工程分为拦渣工程、土地整治工程、防洪排导工程、降水蓄渗工程、临时防护工程和植被建设工程六类单元工程，共249个单元工程，均由主体工程施工单位建设完成。验收调查组采用查阅资料、实地查勘等方式核查本工程各分部工程、单元工程，单位工程及分部工程合格率100%。

验收报告编制期间，工作人员走访了当地居民，调查了解工程施工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；水土保持设施按批复的水土保持报告的要求建成，建成的水土保持设施质量总体合格，符合水土保持的要求；工程建设期间管理制度健全，较好地控制了工程建设中的水土流失；方案设计的六项指标均达到并超过批复的水土保持方案报告的要求及国家和地方的有关技术标准。水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求；水土保持设施的管理、维护措施已得到落实。

调查工作期间，得到了建设单位、施工单位、设计单位、监理单位等参建单位的协助及各级水行政部门的指导和帮助，在此表示衷心的感谢！

水土保持设施竣工验收特性表

验收工程名称	攀枝花回龙沟 220kV 输变电工程		验收工程地点	攀枝花市米易县	
验收工程性质	新建工程		验收工程等级	二级	
所在流域	长江流域		国家级或省级水土流失重点防治区	金沙江下游国家级水土流失重点治理区	
水土保持方案批复部门、时间及文号	四川省水利厅，2013 年 9 月，川水函[2013]1371 号				
工期	2015 年 8 月正式开工，2017 年 6 月建成，总工期 22 个月				
水土流失量	水土保持方案预测量		395t		
防治责任范围	水土保持方案批复的防治责任范围		4.77hm^2		
	建设期防治责任范围		3.64hm^2		
	验收后防治责任范围		2.24hm^2		
水土流失防治目标	扰动土地整治率	97%	实际完成水土流失防治指标	扰动土地整治率	100%
	水土流失总治理度	97%		水土流失总治理度	98.03%
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1
	拦渣率	95%		拦渣率	97%
	林草植被恢复率	99%		林草植被恢复率	99.40%
	林草覆盖率	27%		林草覆盖率	45.33%
主要工程量	工程措施	临时防护措施		植物措施	
	浆砌石挡土墙 8880.88m^3，排水沟 1608.5m，排水管 430m，铺设碎石 747.75m^3，覆土 540m^3，剥离表土 540m^3，复耕 0.20hm^2，土地整治 0.14hm^2	临时排水沟 1140m，临时沉砂池 1 座，土袋拦挡 480m^3，密目网 3380m^2		种草面积为 1.66hm^2,栽植灌木 960 株	
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	水土保持方案投资	569.06 万元（水保新增投资 135.42 万元）			
	实际投资	512.50 万元（水保新增投资 47.60 万元）			
	投资变化原因	(1) 水土保持设施实际完成投资中无工程预备费。 (2)变电站弃土综合利用，没有设置弃土场，弃土场措施取消导致投资减少。			
工程总体评价	水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规的要求，各项工程安全可靠、质量合格，总体工程质量达到了验收标准，可以组织竣工验收，正式投入运行				
水保方案编制单位	四川省电力设计院		施工单位	攀枝花网源电力建设工程公司	
主体设计单位	攀枝花展宏电力勘测设计有限公司				
水土保持监测单位	成都南岩环境工程有限责任公司		监理单位	国网四川省电力公司建设工程咨询分公司（原四川电力工程建设监理有限责任公司）	
验收单位	成都新川大水土保持生态环境建设规划设计研究有限责任公司		建设单位	国网四川省电力公司攀枝花供电公司	
地址	成都市一环路南一段 24 号		地址	攀枝花市东区新源路 5 号	
联系人及电话	汪奇 18200370455		联系人及电话	何刚 13568686699	
传真/邮编	610065		传真/邮编		

目 录

前 言.....1
1 工程概况及建设期水土保持情况.....1
1.1 工程概况.....1
1.2 项目区自然概况.....8
2 水土保持方案和设计情况.....10
2.1 主体工程设计.....10
2.2 水保方案.....10
2.3 水土保持方案变更.....10
2.4 水土保持后续设计.....12
3 水土保持方案实施情况.....13
3.1 水土流失防治范围.....13
3.2 弃渣场设置.....17
3.3 取土（石、料）场设置.....17
3.4 水土保持措施总体布局.....17
3.5 水土保持设施完成情况评估.....18
3.6 水土保持投资完成情况.....24
4 水土保持工程质量.....29
4.1 质量管理体系.....29
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定.....34
4.3 弃渣场稳定性评估.....38
4.4 总体质量评价.....38
5 项目初期运行及水土保持效果.....39
5.1 初期运行情况.....39
5.2 水土流失治理.....39
5.3 公众满意度调查.....42
6 水土保持管理.....44
6.1 组织领导.....44
6.2 规章制度.....44

6.3 建设管理.....45
6.4 水土保持监测.....46
6.5 水土保持监理.....51
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....51
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....52
6.8 水土保持设施管理维护.....52
7 结论.....54
8 附件及附图.....56
8.1 附件.....56
8.2 附图.....56

1 工程概况及建设期水土保持情况

1.1 工程概况

1.1.1 地理位置

攀枝花回龙沟220kV输变电工程由回龙沟220kV变电站新建工程和“橄榄~桐子林双回220kV线路”π接进回龙沟变电站新建线路工程两部分组成。

回龙沟220kV变电站（运行名称为禹王宫220kV变电站）站址位于攀枝花市米易县垭口镇安全村四社，距离攀枝花市70.3km。

“橄榄~桐子林双回220kV线路”π接进回龙沟变电站新建线路工程从回龙沟220kV1#、3#、5#、7#间隔向西出线，分别与橄榄~若水220kV双回线路N41、N43塔相接，形成两段π接线路。线路工程全长2×10.1km，新建220kV铁塔26基，其中直线塔9基，转角塔17基。

本工程位于攀枝花市米易县境内。

1.1.2 主要技术指标

该工程主要技术指标见表1-1。

表1-1 攀枝花回龙沟220kV输变电工程主要技术指标

一、项目简介				
项目名称	攀枝花回龙沟220kV输变电工程			
工程等级	电压等级：220kV			
工程性质	新建工程			
建设地点	攀枝花市米易县			
建设规模	变电站工程	回龙沟220kV变电站工程	主变压器容量本期2×180MVA；220kV出线本期2回；110kV出线本期5回；10kV出线本期16回；无功补偿本期2×4×10008kVar。	
	线路工程	“橄榄~桐子林双回220kV线路”π接进回龙沟变电站新建线路工程	新建220kV线路长度（km）	2×10.1
			新建220kV塔基数量	26基
			额定电压	220kV
			回路数	双回
			拆除220kV塔基数量	3基
			新建35kV线路长度（km）	1.606
			新建35kV塔基数量	4基
			拆除35kV线路长度（km）	1.5
			拆除35kV塔基数量	2基

二、工程组成及占地情况 单位：hm^2					
项 目		永久占地	临时占地	小 计	备 注
回龙沟220kV变电	围墙内占地	1.12		1.12	

站工程	进站道路占地	0.05		0.05	长 106m
	还建道路占地		0.07	0.07	长 224m
	其它占地	0.53		0.53	站外便道、挡土墙及排水沟
	施工临时占地		0.04	0.04	
	小计	1.70	0.11	1.81	
“橄榄~桐子林双回 220kV 线路”π接进回龙沟变电站新建线路工程	塔基占地	0.54		0.54	新建 220kV 铁塔 26 基，35kV 铁塔 4 基
	塔基施工临时占地		0.63	0.63	
	牵张场占地		0.14	0.14	3 处牵张场
	跨越施工临时占地		0.06	0.06	10 处跨越
	人抬道路占地		0.32	0.32	长 4km
	居民拆迁占地		0.10	0.10	5 户
	铁塔拆除占地		0.04	0.04	拆除 220kV 铁塔 3 基，35kV 铁塔 2 基
	小 计	0.54	1.29	1.83	
合 计		2.24	1.40	3.64	

三、工程土石方量（m^3，自然方）

项 目		土石方工程量			
		挖方	填方	弃土	备注
回龙沟 220kV 变电站工程	场地平整	18910	15872	3038	综合利用
	建构筑物基槽	2750	630	2120	
	进站道路	4627	1175	3452	
	还建道路	7791	1201	6590	
	小计	34078	18878	15200	
π接线路工程	基础	4383	2386	1997	塔基范围内摊平处置
	接地槽	624	624		
	小计	5007	3010	1997	
合 计		39085	21888	17197	

该工程实际施工扰动面积 3.64hm^2。其中，永久占地 2.24hm^2，包括变电站围墙内占地、进站道路占地、其他占地和线路塔基占地；临时占地 1.40hm^2，包括变电站还建道路占地、站外施工临时占地、线路塔基施工临时占地、牵张场占地、跨越占地、人抬道路占地、居民拆迁占地和铁塔拆除占地。

工程土石方总挖方 3.91 万 m^3，填方 2.19 万 m^3，弃方 1.72 万 m^3。其中变电站新建工程弃土 1.52 万 m^3，被当地村民用于土地整治和农田改造综合利用（详见附件 7）；线路工程弃土 0.20 万 m^3，均在塔基处摊平处理。

1.1.3 项目投资

本工程核准总投资 19055 万元，工程实际总投资 16169 万元，其中土建投资 3203 万元。本工程投资来源：自有资本金 25%，银行贷款 75%。

1.1.4 项目组成及布置

1.1.4.1 项目组成

攀枝花回龙沟220kV输变电工程由回龙沟220kV变电站新建工程和“橄榄~桐子林双回220kV线路”π接进回龙沟变电站新建线路工程两部分组成。

1.1.4.2 项目布置

⑴ 回龙沟220kV变电站新建工程

①建设规模

主变压器：最终3×240MVA，本期2×240MVA。

出线规模：220kV出线最终8回，本期6回；110kV出线最终14回，本期10回；35kV出线最终12回，本期8回。

35kV并联电容器组:最终 3×5×10MVar，本期 2×5×10MVar。

②总平面布置

根据变电站规模，结合地形、地质条件、道路引接、进出线走廊等综合因素，变电站布置参照2011年国家电网通用设计220-A1-1方案，根据规划红线，变电站用地范围为规则四边形，东西向长约88m，南北向长约126.5m。变压器和35kV配电室布置在站区中央，四周设置环形道路。主控综合楼位于变电站南端。消防小室布置于站区西侧；事故油池布置于主变侧，化粪池均布置于站外南侧；进站道路由东侧S214省道道路引接。

③竖向布置

站区场地竖向布置采用平坡式，由中间向东西各设置1.5％的坡度，根据地形坡度，确定场地设计标高为1142.55-1143.20m。主控综合楼、35kV配电室室内外高差为450mm。在站区四周设置排水沟将站外的坡面汇水引至东侧公路排水沟。

④进站道路

进站道路由东侧S214省道道路引接，新修道路长106m。

⑤主要建筑物建筑结构

主控综合楼外形尺寸为26.1m×16.7m×4.5m(长×宽×高)，布置有主控室、蓄电池室、警卫室、安全工具间、检修间、备品备件室、厨房及卫生间。建筑面

积为 412.25m^2。

35kV 配电室外形尺寸分别为 32.00m×12.50m×5.7m(长×宽×高)，建筑面积分别为 396.89m^2。

⑥站区排水

站区排水采用雨、污分流制排水系统。

站区生活污水经化粪池及地埋式生活污水处理设备二级处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后汇入站区排水管网；主变压器事故时，其绝缘油可经事故排油管排入 120m^3 事故油池，事故油池具有油水分离功能，油水分离后的排水汇入站区排水管网；场地雨水一部分自然散排至站外，一部分通过道路旁雨水口汇入站区雨水管网；电缆沟积水就近排入站区排水管网。站区共设置排雨水管 430m，其中 DN400mm 为 300m，DN200mm 为 110m；盖板排水沟（沟壁采用砖砌，沟底采用 C20 混凝土）547m，其中尺寸为 0.25m × 0.4m，长 246m，尺寸为 0.25m × 0.6m，长 52m，尺寸为 0.3m × 0.4m，长 249m。

站区排水管网将站区内的地面雨水、处理达标后的生活污水及经油水分离后的废水汇集后，经由围墙外排水沟排至北侧公路排水沟内。围墙外设排水沟（沟壁采用砖砌，沟底采用 C20 混凝土）268m，尺寸为 0.25m × 0.4m；挡土墙处设排水沟（沟壁采用砖砌，沟底采用 C20 混凝土）576m，尺寸为 0.4m × 0.5m，长 531m，尺寸为 0.3m × 0.4m，长 45m。

进站道路两侧设有排水沟（沟壁采用砖砌，沟底采用 C20 混凝土）尺寸为 0.25m × 0.4m，长 184m；变电站大门处设跨进站道路排水沟（混凝土）长 4.5m，尺寸为 0.25m × 0.4m；进站道路引接处设跨进站道路排水沟（混凝土）长 23m，尺寸为 0.6m × 0.9m；进站道路与还建道路相交处设跨还建道路排水沟（混凝土）长 4.5m，尺寸为 0.25m × 0.4m。

⑵“橄榄～桐子林双回 220kV 线路”π接进回龙沟变电站新建线路工程

①线路路径

a.橄榄变电站侧π接线路路径

从回龙沟站 220kV 侧 5#、7#出线构架向西出线，走架空双回线路经黄葛树、梯子田，跨 35kV 顺潘线后继续向南延伸至梁子田，后连续大幅度左转向西南延伸，先后跨越 220kV 榄青线、110kV 垭米线、110kV 桐顺线，经江西垮至王家

坟附近与“若水～橄榄 220kV 双回线路”44 号塔相连接，并利用其后段线路接入橄榄变电站，形成橄榄至回龙沟 220kV 双回线路，线路全长 2×14.8km，其中新建线路长 2×5.0km，新建铁塔 14 基，转角塔 8 基，曲折系数为 1.32。

b.若水电站侧π接线路路径

从回龙沟站 220kV 侧 10#、11#出线构架向西出线，走架空双回线路经黄葛树、梯子田，跨 35kV 顺潘线至小垭口，继续向西延伸至高家坡，左转跨 35kV 顺潘线后，沿其左侧走线向西南延伸，先后跨越 220kV 榄青线、110kV 垭米线、110kV 桐顺线后继续向南延伸，至江西埝后线路右转，再次跨越 35kV 顺潘线，继续向西南延伸至切刀箐附近与“若水～橄榄 220kV 双回线路”40 号塔相连接，并利用其前段线路接入若水电站，形成若水至回龙沟 220kV 双回线路，线路全长 2×25.5km，其中新建线路全长约为 2×5.1km，新建铁塔 12 基，转角塔 9 基，曲折系数为 1.24。

本线路建设过程拆除 220kV 铁塔 3 基；改迁部分 35kV 顺潘线，拆除 35kV 线路 1.5km，拆除铁塔 2 基；新建 35kV 线路 1.606km，新建铁塔 4 基。

②杆塔型式

“橄榄～桐子林双回 220kV 线路”π接进回龙沟变电站新建线路工程总计使用 9 种塔型，共 26 基铁塔，其中直线塔 9 基，耐张塔 17 基。铁塔型号及数量见下表。

表 1－2　塔型统计表

序号	杆塔型式		数量
1	双回路终端塔	2F4-SDJC	2
2	双回路转角塔	2F4-SJC4	2
3	双回路转角塔	2F4-SJC2	6
4	双回路转角塔	2F4-SJC1	2
5	双回路转角塔	2F7-SJC2	3
6	双回路转角塔	2F7-SJC4	2
7	双回路直线塔	SZ9102	5
8	双回路直线塔	SZ9103	3
9	双回路直线塔	SZ9105	1
	小计		26

③基础型式

结合现场定位、工程地质及水文地质情况确定，使用基础型式为人工挖孔桩基础。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工组织

回龙沟220kV变电站工程由攀枝花网源电力建设工程公司负责建设，施工生产生活区设置在站址东南侧，紧邻变电站围墙，占地0.04hm²，变电站弃土均被当地村民综合利用，无取土场和弃渣场。

“橄榄~桐子林双回220kV线路”π接进回龙沟变电站新建线路由攀枝花网源电力建设工程公司负责建设，线路全长2×10.1km，新建铁塔26基，设置牵张场3处，跨越10处，新修人抬道路4km。

1.1.5.2 工程工期

本工程计划工期工程2014年6月~2015年5月，共12个月。实际建设工期为2015年8月~2017年6月，总工期22个月，其中变电站工程工期为2015年8月~2017年6月，土建工期为2015年8月~2016年7月；线路工程工期为2016年2月~2017年6月，土建工期为2016年2月~2016年7月，立塔工期2016年7月~2017年3月，放线工期2017年3月~2017年6月。

1.1.6 土石方情况

经统计，本工程总挖方3.91万m³，填方2.19万m³，经土石方平衡后，弃方1.72万m³，其中变电站弃土1.52万m³，被当地村民用于土地整治和农田改造综合利用（详见附件7）；线路工程弃方0.20万m³，由于单塔弃土量不大，就地平摊于塔基区内进行夯实，并按有关规定进行放坡，弃土堆放达到自然稳定状态，经过表面夯实、平整、复耕等措施，已恢复植被，无乱堆乱弃流失隐患，部分塔位布设了挡护措施。

该工程土石方平衡详见表1-3。

表 1－3　工程土石方平衡表　　单位：m^3

项目		挖方	填方	弃土	弃土去向
变电站工程	场平	18910	15872	3038	综合利用
	进站道路	4627	1175	3452	
	建构筑物基础	2750	630	2120	
	还建道路	7791	1201	6590	
	小计	34078	18878	15200	
线路工程	塔基基础	4383	2386	1997	塔基平摊
	接地槽	624	624	0	
	小计	5007	3010	1997	
合计		39085	21888	17197	

水土保持方案设计阶段工程总挖方 4.55 万 m^3，填方 2.90 万 m^3，弃方 1.65 万 m^3。工程实际土石方量与水保方案设计相比挖方减少了 0.64 万 m^3，填方减少了 0.71 万 m^3，弃方增加了 0.07 万 m^3，具体变化情况详见表 1-4。土石方变化主要原因是由于变电站场平标高调整以及方案阶段铁塔基础土石方数量较实际出入较大导致。

表 1－4　工程土石方平衡变化表　单位：m^3

项目		方案设计			实际情况			增减情况		
		挖方	填方	弃方	挖方	填方	弃方	挖方	填方	弃方
变电站工程	场平	25707	24747	960	18910	15872	3038	-6797	-8875	2078
	站外道路	12000	0	12000	12418	2376	10042	418	2376	-1958
	建构筑物基础	3000	0	3000	2750	630	2120	-250	630	-880
	弃土场	1410	1410	0	0	0	0	-1410	-1410	0
	小计	42117	26157	15960	34078	18878	15200	-8039	-7279	-760
线路工程	塔基基础	2919	2409	510	4383	2386	1997	1464	-23	1487
	接地槽	429	429	0	624	624	0	195	195	0
	小计	3348	2838	510	5007	3010	1997	1659	172	1487
合计		45465	28995	16470	39085	21888	17197	-6380	-7107	727

1.1.7 征占地情况

攀枝花回龙沟 220kV 输变电工程总占地面积为 3.64hm^2，其中永久占地 2.24hm^2，临时占地 1.40hm^2。主要占地类型为林地、草地及耕地。工程占地改变、损坏或压埋了原有植被、地貌，不同程度的对原有水土保持设施造成破坏，降低其水土保持功能。

表 1-6 攀枝花回龙沟 220kV 输变电工程占地面积统计表 单位：hm^2

项目		永久占地	临时占地	小计
回龙沟 220kV 变电站工程	围墙内占地	1.12		1.12
	进站道路占地	0.05		0.05
	还建道路占地		0.07	0.07
	其它占地	0.53		0.53
	站外施工临时场地		0.04	0.04
	小计	1.70	0.11	1.81
“橄榄～桐子林双回 220kV 线路”π接进回龙沟变电站新建线路工程	塔基占地	0.54		0.54
	塔基施工临时占地		0.63	0.63
	跨越施工占地		0.06	0.06
	牵张场占地		0.14	0.14
	人抬道路占地		0.32	0.32
	居民拆迁占地		0.10	0.10
	铁塔拆除占地		0.04	0.04
	小计	0.54	1.29	1.83
合计		2.24	1.40	3.64

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本工程变电站工程不涉及移民安置和专项设施改（迁）建。

为保证输电线路的安全运行，本工程线路拆迁 5 户民房，主要为农村用房。线路工程拆迁房屋占地总面积为 0.10hm^2。拆迁后的土地，线路工程不占用，已对其采取措施恢复使用。安置采取现金补偿安置的方式，因此安置区不纳入本工程验收防治责任范围。

1.2 项目区自然概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

工程区地处川西高中山与滇中高原接触处，属中山地貌。

变电站站址位于攀枝花市米易县垭口镇安全村。微地貌为宽缓中山山腰台地，属于中山区构造剥蚀地貌，地形为山地地形，场地整体南高北低，场地高程介于 1137.60～1150.00m，高差 11.0m，地表坡度 5-15°。

线路工程位于四川西南部，地处大凉山，西傍川西横断山脉，总体地貌为构造侵蚀、剥蚀高～中山地貌。海拔高程介于 1100～1750m 之间，相对高差一般为 200～500m。地表坡度主要在 15-25°之间。

1.2.1.2 气象

项目区位于横断山东部边缘的川西南高原地带，属亚热带干热河谷季风气候区。工程区受季风、地形、低纬的影响，立体气候明显，气温年较差小，日较差大，冬春干冷漫长，夏秋温凉多雨，春秋连季，四季不甚分明，雨季为 5~9 月。

1.2.1.3 土壤

工程区土壤类型主要以水稻土、紫色土、黄壤为主。

水稻土经长期水耕发育熟化，具有土层深厚，有机质及养分含量较高的特点，抗蚀性较强，水稻土主要分布在河谷地带。

紫色土：质地为沙壤土，土层厚 30~70cm，为中低产田土，是农耕地主要土类，其抗蚀性为较差。紫色土为非地带性土壤，主要分布在紫色砂岩、紫色泥页岩出露地带。

黄壤：多为中壤土至重壤土，土壤风化程度较深，土层厚度 80 ~ 100cm，pH 值 4.5 ~ 5.5，抗蚀能力较小。黄壤主要分布在水热条件较好的地带。

1.2.1.4 植被

项目区植被主要为亚热带、热带常绿针阔叶林，主要树种有马桑、刺槐，灌木以白刺花、蔷薇、野丁香、黄荆、金合欢、白刺花、沙棘，主要草本植物有扭黄茅和结缕草。林草植被覆盖率约为 45%。

1.2.2 水土流失及防治情况

项目所在区域地处西南土石山区，容许土壤流失量为 500t/km^2·a，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，主要形式有面蚀、沟蚀等。

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》，工程所在区域属于金沙江下游国家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

本工程于2011年获得了四川省发展和改革委员会立项支持性文件《四川省发展和改革委员会关于同意开展攀枝花回龙沟等220、110千伏输变电工程等项目前期工作的函》（川发改能源[2011]1481号）。2014年2月18日，获得四川省发展和改革委员会核准文件《四川省发展和改革委员会关于核准攀枝花回龙沟220千伏输变电工程等5个电网项目的批复》（川发改能源[2014]98号）。

攀枝花展宏电力勘测设计有限公司于2013年5月编制完成了《攀枝花回龙沟220kV输变电工程可行性研究报告》；2015年2月完成初设报告，并通过审查；2015年6月完成施工图设计；2016年12月完成竣工图设计。

2.2 水保方案

2013年6月，四川省电力设计院受建设单位国网四川省电力公司攀枝花供电公司委托，开展本工程水土保持方案报告书的编制工作，并于2013年8月编制完成了《攀枝花回龙沟220kV输变电工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

2013年8月15日，四川省水土保持局在成都市主持召开了《攀枝花回龙沟220kV输变电工程水土保持方案报告书（送审稿）》的技术审查会，并形成了专家组意见。

四川省电力设计院于2013年8月底完成《攀枝花回龙沟220kV输变电工程水土保持方案报告书（报批稿）》。

2013年9月28日，四川省水利厅以《攀枝花回龙沟220kV输变电工程水土保持方案报告书的批复》（川水函[2013]1371号）对其进行了批复。

2.3 水土保持方案变更

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定的通知》（办水保[2016]65号）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），本工程在后续设计和施工过程中不涉及重大变更，仅有部分工程量由于设计深度原因有所调整，工程方案阶段项目组成包括：回龙沟220kV变电站新建工程、“橄榄~桐子林双回220kV

线路”π接进回龙沟变电站新建线路工程两部分组成。在实际施工中，项目组成无变化，具体情况详见表 2-1，表 2-2 和表 2-3。

表 2-1 攀枝花回龙沟 220kV 输变电工程变化情况表

项目		可研阶段	施工图阶段
回龙沟 220kV 变电站新建工程	主变压容量	本期 2×240MVA	本期 2×240MVA
	220kV 出线	本期 6 回	本期 6 回
	110kV 出线	本期 10 回	本期 10 回
	占地面积（hm^2）	2.19	1.81
	土石方工程量	挖方 4.07 万 m^3，填方 1.47 万 m^3，弃土 1.60 万 m^3	总挖方 3.91 万 m^3,填方 2.19 万 m^3，弃方 1.72 万 m^3
	挡土墙工程量（m^3）	6451	7890.88
	排水沟长度（m）	728	1608.5
	弃土场设置（处）	1	0（综合利用）
橄榄~桐子林 220kV 双回线路π接进回龙沟变电站新建线路工程	新建线路长度	2×11.5km	2×10.1km
	塔基数量	220kV32 基，35kV5 基	220kV26 基，35kV4 基
	额定电压	220kV	220kV
	回路数	同塔双回	同塔双回
	牵张场个数	4	3
	跨越辅助设施次数	10	10
	人抬道路长度（km）		4
	拆迁户数（户）	9	5
	拆除铁塔数量	220kV4 基，35kV3 基	220kV3 基，35kV2 基
	挡土墙工程量（m^3）	200	33

表 2-2 本工程与（办水保[2016]65 号）的相关条例进行分析

序号	（办水保[2016]65 号）文件要求	方案阶段	验收阶段	变化情况	是否涉及重大变更
1	涉及国家级和省级水土流失重点预防区或重点治理区	金沙江下游国家级水土流失重点治理区	同方案	无	否
2	水土流失防治责任范围增加 30%以上的	4.77hm^2	3.64hm^2	-23.69%	否
3	开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	7.45 万 m^3	6.10 万 m^3	-18.12%	否
4	线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300m 的长度累计达到部分线路长度的 20%以上的	线路沿山区走线	线路沿山区走线	横向位移超过 300m 的长度累计不超过线路总长度 20%	否
5	表土剥离量减少 30%以上的	弃土场区 1410m^3 塔基区 630m^3	弃土场区 0m^3 塔基区 540m^3	-100% -14.29%	弃土综合利用没有设置弃土场导致表土剥离量减少，满足水土保持弃土先综合利用的相关要求，不属于重大变更
6	植物措施总面积减少 30%以上的	1.33hm^2	1.66hm^2	+24.8%	否
7	水土保持重要单位工程措施体系发生变化的，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的	详见 3.4.1 节表 3-6			否
8	在水土保持方案确定的弃土专门存放地（弃渣场）外新设弃渣场的，或者需提高弃渣场堆渣量达到 20%以上的	变电站设置 1 处弃土场	弃土综合利用	减少 1 处弃土场	否

表 2-3 本工程与（川水函[2015]1561 号）的相关条例进行分析

序号	川水函[2015]1561 号文件要求	方案阶段	验收阶段	变化情况	是否涉及重大变更
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）以上的弃渣场弃渣增加 50%（含）以上的；弃渣场数量增加超过 20%（含）的	变电站设置一处弃土场，弃渣量 1.60 万 m^3	变电站弃土 1.52 万 m^3，综合利用	减少 1 处弃土场	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	无取料场	同方案	无	否
3	挡防、排水等主要工程措施减少量 30%以上的	挡土墙 6651m^3 排水沟 1144.5m 排水管 625m	挡土墙 8880.88m^3 排水沟 1608.5m 排水管 430m	+33.53% +40.59% -31.2%	实际施工增加了还建道路长度，该部分挡土墙、排水沟工程量增加，符合工程实际不属于重大变更
4	原批复植物措施面积 10 公顷(含)以上，且总面积减少超过 30%（含）的	1.33hm^2	1.66hm^2	+24.8%	否

2.4 水土保持后续设计

本工程后续设计中将水土保持部分纳入主体设计中，没有专项设计。

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》批复的防治责任范围

根据四川省电力设计院编制的《攀枝花回龙沟220kV输变电工程水土保持方案报告》(报批稿)(2013年8月)及“四川省水利厅关于攀枝花回龙沟220kV输变电工程水土保持方案报告书的批复”(川水函[2013]1371号)，依照“谁开发、谁保护，谁造成水土流失、谁负责治理”的原则与《开发建设项目水土保持技术规范》中有关规定，确定该工程水土流失防治责任范围面积为4.77hm^2，其中包括项目建设区占地面积3.72hm^{2}和直接影响区面积1.05hm^2。

3.1.1.1 项目建设区

项目建设区包括工程永久占地和临时占地，总占地面积为3.72hm^2。

⑴ 工程永久占地

永久占地包括新建变电站区和塔基区，永久占地总面积2.33hm^2。

⑵ 施工临时占地

本工程临时占地包括变电站还建道路占地、弃土场区、塔基施工临时占地区、其它施工临时占地区、施工道路区、居民拆迁区，总临时占地面积为1.39hm^2。

3.1.1.2 直接影响区

水保方案考虑的工程直接影响区面积为1.05hm^2。

表3－1 《方案》批复的防治责任范围 单位：hm^2

一级分区	二级分区	建设区	直接影响区	防治责任范围	备注
变电工程防治区	变电站防治区	1.60	0.19	1.79	包括围墙内占地区及其它占地区
	道路防治区	0.12	0.08	0.20	包括进站道路及还建道路
	弃土场防治区	0.47	0.06	0.53	
	小计	2.19	0.33	2.52	
线路工程防治区	塔基区	0.63	0.50	1.13	
	塔基施工临时占地区	0.41		0.41	
	其它施工临时占地区	0.30	0.03	0.33	包括跨越施工占地、牵张场及铁塔拆除
	居民拆迁防治区	0.19	0.19	0.38	
	小计	1.53	0.72	2.25	
合计		3.72	1.05	4.77	

3.1.2 实际发生的水土流失防治责任范围

3.1.2.1 建设期水土流失防治责任范围

根据工程征地资料查阅，结合工程现场查勘，工程实际发生的防治责任范围包括：变电站工程区（包括变电站站区、站外道路占地区、其它占地区和施工临时占地区）、线路工程区（塔基区、塔基施工临时占地区、其它施工临时占地区、人抬道路占地区和居民拆迁区）。

通过对本工程征占地情况的相关资料查阅，并结合现场勘察，工程建设期间防治责任范围共计 3.64hm^2，详见表 3－2。

表 3-2 工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围表 单位:hm^2

分区		项目建设区			直接影响区	防治责任范围
		永久占地	临时占地	合计		
变电站工程区	变电站站区	1.65		1.65	0	1.65
	站外道路区	0.05	0.07	0.12	0	0.12
	施工临时占地区		0.04	0.04	0	0.04
	小计	1.70	0.11	1.81	0	1.81
线路工程区	塔基区	0.54		0.54	0	0.54
	塔基施工临时占地区		0.63	0.63	0	0.63
	其它施工临时占地区		0.24	0.24	0	0.24
	人抬道路区		0.32	0.32	0	0.32
	居民拆迁区		0.10	0.10	0	0.1
	小计	0.54	1.29	1.83	0	1.83
合计		2.24	1.40	3.64	0	3.64

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。

表 3－3 防治责任范围变化情况（单位:hm^2）

项目分区		建设期水土流失防治范围			方案批复的水土流失防治责任范围			与方案批复相比增减量增（＋）减（－）		
		项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计
变电站工程区	变电站站区	1.65	0	1.65	1.6	0.19	1.79	0.05	-0.19	-0.14
	站外道路区	0.12	0	0.12	0.12	0.08	0.2	0	-0.08	-0.08
	施工临时占地区	0.04	0	0.04		0	0	0.04	0	0.04
	弃土场区		0	0	0.47	0.06	0.53	-0.47	-0.06	-0.53
	小计	1.81	0	1.81	2.19	0.33	2.52	-0.38	-0.33	-0.71
线路工程	塔基占地区	0.54	0	0.54	0.63	0.5	1.13	-0.09	-0.5	-0.59
	塔基施工临时占地区	0.63	0	0.63	0.41	0	0.41	0.22	0	0.22
	其它施工临时占地区	0.24	0	0.24	0.3	0.03	0.33	-0.06	-0.03	-0.09

区	人抬道路占地区	0.32	0	0.32			0	0.32	0	0.32
	居民拆迁区	0.1	0	0.1	0.19	0.19	0.38	-0.09	-0.19	-0.28
	小计	1.83	0	1.83	1.53	0.72	2.25	0.3	-0.72	-0.42
合计		3.64	0	3.64	3.72	1.05	4.77	-0.08	-1.05	-1.13

3.1.2.2 水土流失防治责任范围

本工程各阶段的防治责任范围如表 3-4 所示。

表 3－4　工程各阶段防治责任范围情况表（单位:hm²）

防治分区		方案批复的防治责任范围	建设期防治责任范围	验收后防治责任范围	验收防治责任范围	
					验收防治责任范围	与方案批复相比增减量
变电站工程区	变电站站区	1.79	1.65	1.65	1.65	-0.14
	站外道路区	0.2	0.12	0.05	0.12	-0.08
	施工临时占地区	0	0.04		0.04	0.04
	弃土场区	0.53	0		0	-0.53
	小计	2.52	1.81	1.7	1.81	-0.71
线路工程区	塔基占地区	1.13	0.54	0.54	0.54	-0.59
	塔基施工临时占地区	0.41	0.63	0	0.63	0.22
	其它施工临时占地区	0.33	0.24	0	0.24	-0.09
	人抬道路占地区	0	0.32	0	0.32	0.32
	居民拆迁区	0.38	0.1	0	0.1	-0.28
	小计	2.25	1.83	0.54	1.83	-0.42
合计		4.77	3.64	2.24	3.64	-1.13

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 1.13hm²，变化情况分析如下:

⑴ 变电站工程区

变化情况: 该区验收的水土流失防治责任范围较方案阶段减少了 0.71hm²。

项目建设区变化原因: 该区项目建设区面积减少 0.38hm²，主要因为 1.变电站站区由于后续设计调整面积增加 0.05hm²；2.实际施工中变电站项目部设在站外，新增占地 0.04hm²；3.变电站弃土均被当地村民综合利用，没有单独设置弃土场，弃土场区面积减少 0.47hm²。

直接影响区变化原因: 该区直接影响区面积减少 0.33hm²，主要因为施工时严格控制施工面，先砌外部挡土墙及围墙避免了场内施工对红线外面积的扰动。

⑵ 线路工程区

变化情况: 该区验收的水土流失防治责任范围较方案阶段减少了 0.42hm²。

项目建设区变化原因：该区项目建设区面积增加 0.30hm^2，主要因为 1.后续设计中塔基数量由规划 32+5 基减少为 26+4 基，减少了 7 基，根据铁塔现场实际情况进行了占地，故塔基区占地面积减少了 0.59hm^2;

2.根据施工、监理单位提供资料，塔基施工临时占地区用于堆放塔材及临时堆土，单基塔实际施工占用面积较方案估算大，塔基施工临时占地区面积增加了 0.22hm^2;

3.其它施工临时占地区包括了牵张场占地、跨越占地和铁塔拆除占地，其中实际施工中牵张场数量较方案设计减少了 1 处（原方案设计 4 处牵张场，实际为 3 处），跨越施工辅助设施次数没有变化，拆除铁塔数量较原方案减少了 2 基，故其它施工临时占地区面积减少了 0.09hm^2;

4.原方案没有考虑人抬道路占地，而根据施工单位提供资料，实际施工新修了 4km 人抬道路，人抬道路扰动宽度一般在 0.8~1.2m 之间，因此人抬道路占地区面积增加了 0.32hm^2;

5.工程涉及拆迁均为不满足线路净空距离要求的房屋拆迁，由于线路优化，实际拆迁面积为 0.10hm^2，较方案减少 0.09hm^2。

直接影响区变化原因：该区直接影响区面积减少 0.72hm^2，主要因为 1.施工单位在实际施工过程中尽量减少对周边的扰动，使原方案界定的影响区未发生;

2.居民安置采取分户协议解决，采用现金补偿的方式，由政府协调，不计入验收范围。

综上所述：本工程验收防治范围比方案批复的减少了 1.13hm^2，主要减少区域为塔基施工临时占地区和人抬道路占地区，工程实际扰动土地面积系根据业主及施工单位提供工程资料，结合现场查勘、测量得出，符合实际。

3.1.2.3 验收后水土流失防治责任范围

工程完工，建设单位将工程施工临时占地 1.40hm^2 迹地恢复后交还当地村民，故工程验收后实际发生的防治责任范围主要为新建变电站区及线路塔基区的永久占地范围，运行期防治责任范围为 2.24hm^2。

表 3-5 工程运行期防治责任范围

分区		验收后防治责任范围（hm^2）
变电站工程区	变电站站区	1.65
	站外道路占地区	0.05
	小计	1.70
线路工程区	塔基占地区	0.54
合计		2.24

3.2 弃渣场设置

可研阶段变电站工程弃土 1.60 万 m^3，原方案在变电站北侧偏西，直线距离约 600m，原砖厂东侧的刘家沟内设置一处弃渣场用于堆放变电站弃土，并采取挡土墙、排水沟及后期土地整治、复耕等措施。

本工程变电站工程实际弃土 1.52 万 m^3，施工单位秉着“弃土应综合利用，不能利用的应集中堆放在专门的存放地”的原则，在工程建设前期与变电站建设当地村委会达成协议，工程施工产生弃土均用于当地土地整治和农田改造工程进行综合利用，并明确施工单位负责弃土转运的水土流失防治责任，当地村委会负责弃土处置过程中的水土流失防治责任（详见附件 7），因此变电站工程实际施工中取消了弃土场设置；线路工程实际弃土 0.20 万 m^3，在塔基征地范围内摊平处置，没有单独设置弃渣场。

调查组认为：本工程实际弃土采取了综合利用和就地摊平的方式处置，弃土处置过程中明确了相应的水土流失防治责任，减少了设置弃渣场而新增的地表扰动，从而减少了相应的水土流失，满足水土保持相关法律法规要求。

3.3 取土（石、料）场设置

本工程没有设置取土场

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 水土流失防治分区调整

工程实际发生的防治分区如下：变电站站区、站外道路区、变电站施工临时占地区、塔基区、塔基施工临时占地区、其它施工临时占地区、人抬道路占地区和居民拆迁区，与原水保相比增加了变电站施工临时占地区和线路人抬道路占地区，减少了变电站弃土场区。

3.4.2 水土保持设施总体布局

根据现场查勘，各个防治分区水土保持设施总体布局如下:

表 3－6 水土保持措施总体布局对比情况表

防治分区		措施类型	方案设计防治措施	实际实施防治措施
变电站工程区	变电站站区	工程措施	铺碎石、排水沟、挡土墙、排水管、表土剥离	铺碎石、排水沟、挡土墙、排水管
		临时措施	土质排水沟、沉砂池	土质排水沟、沉砂池、密目网遮盖
	站外道路区	植物措施	绿化	
		工程措施	挡土墙、覆土	挡土墙、排水沟
	施工临时占地区	工程措施		土地整治、复耕
	弃土场区	工程措施	挡土墙、排水沟、土地整治、剥离表土、覆土、复耕	
		临时措施	土袋挡护、密目网遮盖、沉砂池	
线路工程区	塔基区	植物措施	绿化	绿化
		工程措施	挡土墙、剥离表土、覆土	挡土墙、剥离表土、覆土
		临时措施	土袋挡护	
	塔基施工临时占地区	植物措施	绿化	绿化
		临时措施	密目网遮盖、土袋挡护	密目网遮盖、土袋挡护
		工程措施	复耕	复耕
	其它施工临时占地区	工程措施	复耕	复耕
		临时措施	临时排水沟	临时排水沟
		植物措施	绿化	绿化
	人抬道路占地区	植物措施		绿化
	居民拆迁区	植物措施	绿化	绿化
		工程措施	土地整治、复耕	土地整治、复耕

从上表可以看出，水土保持措施总体布局除了根据防治分区的增减变化进行调整外，其它措施体系无大变动。

验收调查组认为，该工程在施工结束后的工程措施和植物措施比较完善，符合当地实际情况，达到了水土保持要求。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 水土保持工程措施完成情况

该工程水土保持工程措施主要是迹地整治工程、迹地恢复工程、拦护工程和排水沟工程。工程区已实施的水土保持工程措施情况如下。

表 3－7　已实施水土保持工程措施情况

防治分区	单位工程	工程内容	工程量			
			单位	设计工程量	完成工程量	变化量
变电站站区	降水蓄渗工程	铺撒碎石	m^3	846.9	747.75	-99.15
	拦渣工程	站区挡土墙	m^3	4627	5740.12	1113.12
	防洪排导工程	站区排水沟	m	728	1391	663
		站区排水管	m	625	430	-195
	土地整治工程	剥离表土	m^3	20		-20
站外道路占地区	拦渣工程	挡土墙	m^3	1824	3107.76	1283.76
	防洪排导工程	排水沟	m	0	217.5	217.5
	土地整治工程	覆土	m^3	20	0	-20
施工临时占地区	土地整治工程	土地整治	hm^2	0	0.04	0.04
		复耕	hm^2	0	0.04	0.04
弃土场占地区	拦渣工程	挡土墙	m^3	94		-94
	防洪排导工程	排水沟	m	416		-416
	土地整治工程	土地整治	hm^2	0.47		-0.47
		复耕	hm^2	0.47		-0.47
		剥离表土	m^3	1410		-1410
		覆土	m^3	1410		-1410
塔基区	拦渣工程	浆砌石挡土墙	m^3	200	33	-167
	土地整治工程	剥离表土	m^3	630	540	-90
		覆土	m^3	630	540	-90
塔基施工临时占地区	土地整治工程	复耕	hm^2	0.07	0.07	0
其它施工临时占地区	土地整治工程	复耕	hm^2	0.02	0.02	0
居民拆迁区	土地整治工程	土地整治	hm^2	0.19	0.1	-0.09
		复耕	hm^2	0.12	0.07	-0.05

3.5.1.1　拦渣工程完成情况

实际完成工程量：本工程实际完成浆砌石挡土墙 8880.88m^3，均为主体工程具有水土保持功能的工程措施。

工程量变化情况：浆砌石挡土墙增加了 2229.88m^3。

工程量变化原因为：①根据工程后续设计施工调整，结合站区土石方量，站外挡土墙工程量增加了 1113.12m^3;

②方案阶段仅记列了进站道路挡土墙工程量，实际施工还建道路段设置了挡土墙，故站外道路挡土墙量增加了 1283.76m^3;

③变电站弃土均综合利用，没有单独设置弃土点，故弃土场区的挡土墙措施

没有实施，工程量减少了 94m³;

④方案阶段线路挡土墙为可研阶段估算工程量，经后续设计线路优化，塔基数量减少，实际施工仅在部分地质条件较差和余土较多塔基设置了挡护措施，故线路工程挡土墙工程量减少了 167m³。

验收调查组认为：本工程挡土墙工程量调整均根据主体工程后续设计调整，符合工程实际，目前变电站和线路运行情况良好没有发生明显水土流失状况，满足水土保持防治要求。

3.5.1.2 防洪排导工程完成情况

实际完成工程量为：新修排水沟 1608.5m（尺寸详见 1.1.4.2，除跨站外道路排水沟 33.5m 为混凝土排水沟外，其它排水沟均为沟壁砖砌，沟底混凝土，共耗混凝土量 208m³；砖砌量 289m³），排水管 430m，均为主体工程具有水土保持功能的工程措施。

工程量变化情况：排水沟长度增加了 464.5m，排水管长度减少了 195m。

工程量变化原因为：实际施工中变电站围墙内新增排水沟 547m；站外道路两侧新增排水沟 217.5m；变电站弃土均综合利用，没有单独设置弃土点，故弃土场区的排水措施没有实施，排水沟长度减少 416m。

3.5.1.3 降水蓄渗工程完成情况

实际完成工程量为：铺设碎石 747.75m³，为主体工程具有水土保持功能的工程措施。

工程量变化情况：较方案设计减少了 99.15m³。

工程量变化原因为：由于根据后续设计变电站内平面布置调整，站内建筑物面积和道路面积增加，屋外配电装置面积减少（方案阶段 5646m²，实际 4985m²）导致铺设碎石工程量减少。

3.5.1.4 土地整治工程完成情况

实际完成工程量为：覆土 540m³，剥离表土 540m³，复耕 0.20hm²，土地整治 0.16hm²，均为方案新增工程措施。

工程量变化情况：覆土量减少 1520m³，剥离表土量减少 1520m³，复耕面积减少 0.52hm²，土地整治面积减少 0.48hm²。

工程量变化原因为：变电站弃土均综合利用，没有单独设置弃土点，弃土场

区的土地整治工程没有实施导致。

验收调查组认为：本项目所采取的工程措施及完成工作量调整符合实际需求，实际施工及试运行期间没有发生明显水土流失状况，满足水土保持防治要求。

3.5.2 水土保持植物措施完成情况

植物措施采用了全面调查、现场量测核实、抽样详查植被样方与现场询问相结合的方法，对各项植物措施面积、质量进行了核查。

该工程植被恢复工程主要包括种植灌木和撒播草籽。

表 3－8 已实施水土保持植物措施情况

防治分区	单位工程	工程内容	工程量			
			单位	设计工程量	完成工程量	变化量
站外道路占地区	点片状植被	绿化	hm^2	0.02		-0.02
塔基区	点片状植被	种草绿化	hm^2	0.62	0.53	-0.09
塔基施工临时占地区	点片状植被	种草绿化	hm^2	0.34	0.56	0.22
		栽植灌木	株	1122	700	-422
其它施工临时占地区	点片状植被	种草绿化	hm^2	0.28	0.22	-0.06
		栽植灌木	株	792	260	-532
人抬道路占地区	点片状植被	种草绿化	hm^2		0.32	0.32
居民拆迁区	点片状植被	种草绿化	hm^2	0.07	0.03	-0.04
		栽植灌木	株	231	0	-231

实际完成工程量情况为：本工程种草面积为 1.66hm^2，栽植灌木 960 株，为方案新增的措施工程量。

工程量变化对比情况为：种草面积增加了 0.33hm^2，栽植灌木减少 954 株。

工程量变化原因为：工程实际占用草地面积增加，林地面积减少，导致后期种草面积增加，灌木数量减少。

根据现场调查情况看植被长势良好，能很好的达到水土流失防治目标，满足水土保持防治要求。

3.5.3 水土保持临时防护措施完成情况

该工程在施工过程中采取的临时防护措施包括覆盖、拦挡。其中覆盖采用密目网进行遮盖、拦挡为土袋挡护。

表 3－9　已实施水土保持临时措施情况

防治分区	单位工程	工程内容	工程量			
			单位	设计工程量	完成工程量	变化量
变电站站区	临时防护工程	土质排水沟	m	728	844	116
		密目网遮盖	m^2	0	700	700
		沉砂池	个	1	1	0
弃土场占地区	临时防护工程	土袋挡护	m^3	6	0	-6
		密目网遮盖	m^2	400	0	-400
		沉砂池	个	1	0	-1
塔基区	临时防护工程	土袋挡护	m^3	99	0	-99
塔基施工临时占地区	临时防护工程	土袋挡护	m^3	630	480	-150
		密目网	m^2	3300	2680	-620
其它施工临时占地区	临时防护工程	土质排水沟	m	340	300	-40

实际完成工程量情况为：临时排水沟 1144m，沉砂池 1 座，土袋拦挡 480m^3，密目网 3380m^2。

工程量变化对比情况为：临时排水沟增加 76m，沉砂池减少 1 座，土袋拦挡减少 255m^3，密目网减少 320m^2。

工程量变化原因为：实际施工变电站排水沟采取永临结合的方式，临时排水沟长度根据变电站永久排水沟长度增加而增加；本工程没有设置弃土场，弃土场区临时防护措施没有实施，相应工程量减少。

验收调查组认为：本工程临时措施调整是根据实际施工条件进行优化设计，实际施工及试运行期间没有发生明显水土流失状况，满足水土保持防治要求。

3.5.4　水土保持措施完成情况汇总

该工程采取工程措施、植物措施及临时防护措施等综合防治措施，既保证了工程本身的安全建设和运行，又恢复了工程区的植被、合理利用了水土资源、保护了生态环境，最大限度地防治了新增及原有水土流失。已经实施水土保持措施工程量见表 3－10 所示。

表 3－10　已实施水土保持措施工程量汇总表

防治分区		措施类型		单位	设计工程量	实际工程量	变化量	实施时间
变电站工程区	变电站站区	工程措施	挡土墙	m^3	4627	5740.12	1113.12	2016.1
			铺碎石	m^2	5646	4985	-661	2016.1
			排水沟	m	728	1391	663	2016.10
			排水管	m	625	430	-195	2016.11
			剥离表土	m^3	20		-20	
		临时措施	土质排水沟	m	728	844	116	2016.1
			密目网遮盖	m^2		700	700	2016.5
			沉砂池	个	1	1	0	2016.1
	站外道路区	工程措施	挡土墙	m^3	1824	3107.76	1283.76	2016.1
			排水沟	m		217.5	217.5	2016.1
			覆土	m^3	20		-20	
		植物措施	绿化	hm^2	0.02		-0.02	
	施工临时占地区	工程措施	土地整治	hm^2		0.04	0.04	2017.6
			复耕	hm^2		0.04	0.04	2017.6
	弃土场区	工程措施	挡土墙	m^3	94		-94	
			排水沟	m^3	824		-824	
			土地整治	hm^2	0.47		-0.47	
			复耕	hm^2	0.47		-0.47	
			剥离表土	m^3	1410		-1410	
			覆土	m^3	1410		-1410	
		临时措施	土袋挡护	m^3	6		-6	
			密目网遮盖	m^2	400		-400	
			沉砂池	个	1		-1	
线路工程区	塔基区	工程措施	挡土墙	m^3	200	33	-167	2016.4
			剥离表土	m^3	630	540	-90	2016.3
			覆土	m^3	630	540	-90	2016.7
		植物措施	植草绿化	hm^2	0.62	0.53	-0.09	2017.4
		临时措施	土袋挡护	m^3	99		-99	
	塔基施工临时占地区	工程措施	复耕	hm^2	0.07	0.07	0	2017.6
		临时措施	土袋挡护	m^3	630	480	-150	2016.3
			密目网遮盖	m^2	3300	2680	-620	2016.3
		植物措施	植草绿化	hm^2	0.34	0.56	0.22	2017.6
			栽植灌木	株	1122	700	-422	2017.6
	其它施工临时占地区	工程措施	复耕	hm^2	0.02	0.02	0	2017.6
		临时措施	临时排水沟	m	340	300	-40	2017.3

		植物措施	植草绿化	hm^2	0.28	0.22	-0.06	2017.6
			栽植灌木	株	792	260	-532	2017.6
	人抬道路占地区	植物措施	植草绿化	hm^2		0.32	0.32	2017.6
	居民拆迁区	工程措施	土地整治	hm^2	0.19	0.1	-0.09	2017.5
			复耕	hm^2	0.12	0.07	-0.05	2017.5
		植物措施	植草绿化	hm^2	0.07	0.03	-0.04	2017.5
			栽植灌木	株	231		-231	

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

2013 年 9 月 28 日，四川省水利厅以《关于攀枝花回龙沟 220kV 输变电工程水土保持方案报告书的批复》（川水函[2013]1371 号）文件予以批复。

批复原则同意攀枝花回龙沟 220kV 输变电工程水土保持总投资为 569.06 万元（新增水土保持投资 135.42 万元），其中水土保持补偿费 1.86 万元，水土保持监测费 13.60 万元，水土保持监理费 16.54 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

通过对工程已实施的临时措施、工程措施及植物措施工程量的全面核实查对后，得出攀枝花回龙沟 220kV 输变电工程水土保持设施实际完成投资 512.50 万元（新增水土保持投资 47.60 万元）。各项水土保持措施投资完成情况详见 3-11。

表 3-12　　水土保持设施投资完成情况表

	工 程 或 费 用 名 称	单位	数量	合 价（万元）
I	第一部分：工程措施			466.24
1	变电站工程			0.08
	土地整治	hm^2	0.04	0.05
	复耕	hm^2	0.04	0.03
2	线路工程			1.26
	土地整治	hm^2	0.1	0.12
	覆土	m^3	540	0.50
	剥离表土	$100m^2$	54	0.47
	复耕	hm^2	0.2	0.17
3	主体工程已列水保功能措施投资			464.90
3.1	变电工程			464.16
	站区 C15 毛石砼挡土墙	m^3	5740.12	300.01
	进站道路 C15 毛石砼挡土墙	m^3	2150.76	112.41
	排水沟（混凝土）	m^3	207.99	16.54
	排水管 DN400	m	320.00	9.56
	排水管 DN200	m	110.00	2.26
	排水沟（砖砌）	m^3	288.45	17.34
	铺碎石	m^3	747.75	6.06
3.2	线路工程			0.74
	浆砌石挡土墙、护坡	m^3	33	0.74
II	第二部分：植物措施			1.09
一	栽种植物			0.35
2	线路工程			0.35
	栽植黄荆	株	960	0.29
	撒播草籽	hm^2	1.66	0.06
二	苗木费			0.74
2	线路工程			0.74
	黄荆	株	960	0.29
	结缕草	kg	83	0.46
III	第三部分：施工临时工程			5.88
1	变电工程			0.56
	密目网	m^2	700	0.33
	沉砂凼	个	1	0.11
	土质排水沟	m^3	168.8	0.13
2	线路工程			5.32
	密目网	m^2	2680	1.26
	土质排水沟	m^3	60	0.05

	土袋	m^3	480	4.02
Ⅳ	第四部分：独立费用			37.43
1	建设单位管理费	项	1	8.00
2	水土保持监理费	项	1	5.00
3	科研勘测设计费	项	1	7.73
4	水土保持监测费	项	1	10.00
5	水土保持设施验收费	项	1	6.70
	水土保持补偿费			1.86
合计				512.50

3.6.2.2 水土保持投资估算与完成情况对比分析

水土保持实际完成投资 512.50 万元，工程措施投资 466.24 万元，占水土保持总投资的 90.97%；植物措施投资 1.09 万元，占水土保持总投资的 0.22%；临时措施投资 5.88 万元，占水土保持总投资的 1.15%；独立费用 37.43 万元，占水土保持总投资的 7.30%; 水土保持补偿费 1.86 万元，占水土保持总投资的 0.36%。

攀枝花回龙沟 220kV 输变电工程水土保持设施实际完成投资与方案估算发生了变化，对具体增减项目进行了比较对照，详见表 3-12。

表 3-13　　方案设计估算与实际完成投资对照表　　单位：万元

	工 程 或 费 用 名 称	方案估算投资	实际完成投资	增减情况
I	第一部分：工程措施	476.72	466.24	-10.48
1	变电站工程区	41.47	0.08	-41.39
	土地整治	0.57	0.05	-0.52
	覆土	1.32	0.00	-1.32
	复耕	0.4	0.03	-0.37
	剥离表土	0.42	0.00	-0.42
	浆砌石挡土墙	2.91	0.00	-2.91
	浆砌石排水沟	35.84	0.00	-35.84
2	线路工程区	1.61	1.26	-0.35
	土地整治	0.28	0.12	-0.16
	覆土	0.58	0.50	-0.08
	剥离表土	0.55	0.47	-0.08
	复耕	0.2	0.17	-0.03
3	主体工程已列水保功能措施投资	433.64	464.90	31.26
3.1	变电站工程区	428.67	464.16	35.49
	站区 C15 毛石砼挡土墙	268.7	300.01	31.31
	进站道路 C15 毛石砼挡土墙	105.92	112.41	6.49
	排水沟（混凝土）	10.29	16.54	6.25
	排水管	19.44	11.81	-7.63

	排水沟（砖砌）	16.7	17.34	0.64
	铺碎石	7.62	6.06	-1.56
3.2	线路工程区	4.97	0.74	-4.23
	浆砌石挡土墙	4.97	0.74	-4.23
Ⅱ	第二部分：植物措施	1.96	1.09	-0.87
一	栽种植物	0.61	0.35	-0.26
1	变电站工程	0.01	0.00	-0.01
	撒播草籽	0.01	0.00	-0.01
2	线路工程	0.6	0.35	-0.25
	栽植灌木	0.55	0.29	-0.26
	撒播草籽	0.05	0.06	0.01
二	苗木费	1.36	0.74	-0.62
1	变电工程	0.22	0.00	-0.22
	草籽	0.22	0.00	-0.22
2	线路工程	1.14	0.74	-0.40
	树种	0.55	0.29	-0.26
	草籽	0.59	0.46	-0.13
Ⅲ	第三部分：施工临时工程	22.57	5.88	-16.69
1	变电工程	0.53	0.56	0.03
	密目网	0.19	0.33	0.14
	沉砂凼	0.21	0.11	-0.10
	土质排水沟	0.08	0.13	0.05
	土袋	0.05	0.00	-0.05
2	线路工程	7.68	5.32	-2.36
	密目网	1.55	1.26	-0.29
	土质排水沟	0.04	0.05	0.01
	土袋	6.1	4.02	-2.08
3	其他临时工程	14.361		-14.36
Ⅳ	第四部分：独立费用	58.39	37.43	-20.96
1	建设单位管理费	10.03	8.00	-2.03
2	水土保持监理费	16.54	5.00	-11.54
3	科研勘测设计费	7.73	7.73	0.00
4	水土保持监测费	13.6	10.00	-3.60
5	水土保持设施验收费	10.5	6.70	-3.80
	基本预备费	7.56		-7.56
	水土保持补偿费	1.86	1.86	0.00
合计		569.06	512.50	-56.56

实际完成投资较水土保持估算阶段减少了56.56万元，其中工程措施、临时措施和植物措施投资均有减少。投资变化及其主要原因是:

⑴ 工程投资由水土保持估算阶段(含主体已列)的476.72万元减少到466.24万元，减少了10.48万元。主要是由于变电站弃土直接综合利用，没有设置弃土场，弃土场区的工程措施没有实施导致工程措施投资减少。

⑵ 植物措施由水土保持估算阶段(含主体已列)的1.96万元减少到1.09万元，减少了0.87万元。植物投资的减少主要由于①变电站进站道路两侧直接硬化没有实施绿化措施; ②线路工程占用林地面积较方案估算少，后期种植灌木数量减少导致。

⑶临时防护措施投资由水土保持估算阶段的22.57万元减少到5.88万元，减少了16.69万元。临时防护措施投资的减少主要由于实际塔基临时挡护措施工程量减少导致。

⑷ 独立费用由水土保持估算阶段的58.39万元减少到37.43万元，减少了20.96万元，均按实际发生情况计列。

⑸ 水土保持设施实际完成投资中无工程预备费。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 总的管理体系和管理制度

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

4.1.2 建设单位

该工程的建设单位为国网四川省电力公司攀枝花供电公司。

⑴工程建设初期的质量管理

施工质量目标是工程质量管理的核心工作，在工程建设施工的初期，建设单位便明确了回龙沟220kV输变电工程的质量控制目标，即单元工程验收合格率100%，分项、分部工程合格率100%，杜绝重大质量事故和质量管理事故的发生。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。同时，建设单位还加强了设计招标工作，优选设计中标单位，加强对设计工作的领导，优化设计方案，选择经济优良的设备材料，为优质的工程建设质量打下了良好的基础。

⑵工程建设期间的质量管理

为了加强工程质量管理，提高工程施工质量，实现工程总体目标，建设单位在工程建设过程中加强领导，科学策划，精心组织，管理上台阶；严格施工准备，要求现场监理部制定严格的施工图会审和工程总体、分部工程开工条件检查等制

度，对工程项目实施全方位、全过程监理；成立了工程质量控制体，实施工程过程控制，施工单位建立了以项目经理为第一质量责任人的质量保证体系，实行了全面工程质量管理，构筑了健全和完善的工程施工质量管理体；加强了对进场物资的质量检验工作，保证了工程质量；坚持以质量为前提的方针，协调好各种矛盾，处理好各方面的关系。

4.1.3 设计单位

该工程主体设计单位为攀枝花展宏电力勘测设计有限公司，水土保持方案编制单位为四川省电力设计院。

根据工程特点，设计单位严格执行国家电网公司“三通一标”、“两型一化”、“两型三新”等标准化建设要求，在可行性研究成果的基础上进行深化研究，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，设计方案需充分体现国家环境保护、土地资源、水资源以及节能降耗等有关政策。在设计中，设计单位树立质量第一的思想，做到精心组织、精心设计，确保设计质量。在工程勘测设计过程中，严格按照攀枝花展宏电力勘测设计有限公司的质量管理体系对整个设计过程进行质量控制和管理，精心组织和实施工程的设计工作。在设计完成卷册后进行设计验证，经各级校审后出图，要求施工图设计成品优良率达到100%。

4.1.4 监理单位

该工程监理单位为国网四川省电力公司建设工程咨询分公司（原四川电力工程建设监理有限责任公司）。

工程质量是工程建设的永恒主题之一，工程质量是工程建设的核心。根据监理的“四控制、两管理、一协调”原则，质量控制和管理是监理工作的核心。监理单位对施工质量采取事前、事中与事后控制。要求施工单位做一个工程、立一座丰碑，努力实现工程建设目标中的质量目标“确保工程实现零缺陷移交，达标投产，创建四川电网公司优质工程，争创四川省优质工程”。监理部从施工单位与施工人员审查、原材料与构配件把关、施工方法与技术措施的审批、施工机械设备与环境的核查以及隐蔽工程的旁站监理等环节抓工程质量的监控工作。

⑴对施工单位及施工人员严把审查关

施工单位进场后，首先对施工单位的企业资质以及营业范围入手开始审查，同时重点审查其管理人员及特殊工种作业人员的上岗资质，对其上岗执业资格予以确认。

⑵对原材料、构配件严把质量关

工程监理过程中，专业监理工程师要求土建、水、电各专业施工单位进场材料必须附产品出厂合格证，并及时报监理工程师进行进场材料的外观检验和质量证明文件审查，对按要求需做二次复试的原材料及时进行见证取样，并送法定检测单位检测。对外观检验及质量保证资料均符合要求的材料方允许在工程上使用。否则，要求承包单位立即清出现场，不得使用。同时在监理过程中对使用的材料采取跟踪监督，杜绝承包单位在使用材料时存在“以次充好，偷梁换柱”的现象发生。

⑶对施工方法、技术措施严把审批关

在控制施工单位的施工方法和技术措施方面，监理部采取预控措施。在施工单位准备施工工程项目前，要求施工单位必须提前上报经其上级主管部门已审批的施工组织设计或施工技术措施；并经专业监理工程师、总监理工程师审查批准后，方允许施工单位依据其编制的施工组织设计或施工技术措施组织施工。对其提交的施工组织设计或施工技术措施，着重审查其是否具有针对性、可操作性和对现场施工的指导性，并根据设计文件、规范以及现场实际情况提出相应的审查意见；对其内容中存在的编制错误或与设计文件、规范相违背的地方给予指正，要求其在修改后重新报审。

⑷对施工机械设备及环境的控制

进入现场的施工机械设备，监理部除了对其书面保证资料进行核查外，在现场对其运转的工作能力进行检查，以保证机械设备满足现场的施工要求；同是核对施工单位是否将投标文件中承诺的拟采用设备进场使用。监理过程中，对其采用的机械设备的实用性给予监控。在环境控制方面，针对本工程特点及周边环境的特点，充分考虑施工中可能发生的情况，提前书面通知施工单位充分做好施工前准备工作，充分考虑生产环境、劳动环境、周边环境对施工的影响，避免工作准备不充分或保证措施、防护措施不利而影响正常施工进度或施工质量。

⑸加强过程控制，确保工程实体质量

过程控制是质量控制的关键环节，将直接影响产品最终质量。监理部注重过程控制，坚持上道工序未经检查验收，不允许进入下道工序施工，质量验收检查工作严格执行质量验收规范。

⑹对隐蔽工程的旁站监理

监理部重视隐蔽工程的质量控制，对隐蔽工程的旁站验收进行巡视检查、现场见证验收，对施工中不正确的做法进行纠正，对挡墙护坡、排水的基础质量严格要求和把关，确保了工程质量。

4.1.5 施工单位

工程施工单位为攀枝花网源电力建设工程公司。

坚持“百年大计，质量为本”的方针，牢固树立“质量第一、用户至上”的施工宗旨，严格按照国网公司的质量目标要求制定出本工程的质量目标：确保工程实现零缺陷移交、达标投产、国家电网公司优质工程，争创国家优质工程。确保本工程单元工程合格率 100%，分项、分部工程优良率 100%，杜绝重大施工质量事故的发生。施工单位围绕这一质量目标，建立健全该工程的质量保证体系。

⑴质量管理体系健全

建立健全质量管理机构，成立了以项目经理为第一质量责任人的项目质量管理机构，负责本工程质量控制工作，保证质量目标的实现。完成项目质量管理制度，以制度来管理人，以制度来保证工程质量。制定了《基础施工质量保证措施》、《质量要求及奖惩制度》、《施工技术管理制度》、《质量预控制度》、《岗位责任制度》、《三级技术交底制度》、《三级检查制度》、《工程质量监督检查制度》、《工程验收制度》等。

⑵贯彻落实质量责任制

为保证工程质量，增强施工人员的质量责任意识，本工程实行质量责任制，明确上至项目经理，下至一线人员的质量职责，将“责、权、利”相结合，实现“项目工程质量与经济效益挂钩”的原则进行质量管理，并实行质量否决权制度和考核制度，确保施工质量的优良。

⑶关键工序的质量控制

为控制整个工程质量，必须重点控制关键工序的质量，在工程施工中，对关

键部位，对工艺有特殊要求或对工程质量有影响的过程，对质量不稳定不易一次性通过检查合格的单元工程，对在采用新技术、新工艺、新材料及新设备的过程或部分均设立了质量控制点。

⑷做好工程材料的控制

对砂石料和水泥进行定点采购，不允许使用其它来源的砂石料和水泥，并按要求进行复检，复检结果全部合格。对基础钢材进行跟踪控制。钢筋绑扎规范，并对钢筋保护层进行严格控制。对进场材料进行认真接货验收。按照材料标准化管理的有关规定，建立健全材料的帐、卡、物、表管理制度，强化原材料的进货检验工作，材料到站后，会同监理和物资代表进行联全检验，严禁不合格产品流入工程现场，做到材料库堆放的物资、材料分类保管，对于本工程的原材料进货，严格履行交接货手续，做到从验货、卸货、保管、索取出厂合格证、材质证明及试验证书等一条龙的规范化管理制度。

⑸严格施工过程质量控制

对基础部分施工过程质量的控制包括：材料进货检查；材料到现场后，会同监理对材料质量进行认真检查，本工程材料进货检验情况较好；施工过程中注重对材料的保护，特别是水泥的保护；挡墙、护坡、排水基础开挖及施工测量；现场布置及机械设备的管理；混凝土检查及送检；挡墙、护坡、排水衬砌；隐蔽工程签证制度及施工记录的填写、土地整治及复耕等。

⑹加强对三级自检的控制

对于基础开挖、基础工程以及挡墙、护坡和排水工程衬砌、土地整治及复耕四级工序，严格执行三级自检制度，即施工队100%自检、项目部100%复检和公司按30%比例抽检。当三级验收达到100%合格和100%优良后，再申报中间验收。

4.1.6 质量保证体系和措施

本工程建设按照项目国家现行的建设管理制度：项目法人制、招投标制、工程监理制、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。国网四川省电力公司攀枝花供电公司按照项目法施工要求成立了业主项目部，建立健全了质量管理体系，完善了质量保证体系，按照ISO-9000系列程序

强化工程质量的过程控制，认真实施了原材料、半成品检验制度，隐蔽工程检查签证制度，工程设计变更制度，分包商资质审查制度，特殊工种持证上岗制度，计量器具检验制度等施工技术管理制度。工程项目部根据该工程具体情况编制了：《施工组织设计》、《质量计划》、《质量创优规划及实施细则》、《健康安全环境与文明施工二次策划》、《土石方施工方案》、《降水方案》、《构架吊装方案》等。

工程建设实行了“项目法人、招投标、合同管理、工程监理”等建设管理体制，建立了质量管理和质量保证机构，按照国家电力建设有关技术标准和规范组织施工，编制了施工组织设计，创优质工程规划，各工序施工作业指导书，制定了质量计划，质量保证措施，实施了原材料、半成品检验制度，设计变更制度、施工技术交底及工程质量三检制度和隐蔽工程签证制度。工程项目部根据本工程具体情况编制了：《施工组织设计》、《工程创优规划及实施细则》、《质量管理制度》、《质量保证措施》、《安全文明施工二次策划》、《安全保证措施》、《施工技术管理制度》、《施工安全生产事故、防洪防汛应急预案》、《基础施工作业指导书》、《水坑施工作业指导书》等施工措施方案并有特殊工种人员上岗证复印件、计量检定合格证复印件等文件。

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

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

水土保持工程质量评定采用查阅施工记录、监理记录、自检报告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估。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，共 249 个单元工程。详见表 4-1、表 4-2。

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
拦渣工程	墙体	浆砌石挡墙	每 50～100m 为一个单元工程
防洪排导工程	基础开挖与处理	排水沟	每 30～50m 为一个单元工程
	排洪导流设施	排水管	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
	土地恢复	剥离表土、覆土、复耕	每 0.1～1hm^2 为一个单元工程
降水蓄渗工程	降水蓄渗	碎石覆盖	每 30～50m^3 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 50～100m 为一个单元工程
	排水	临时排水沟	每 30～50m 为一个单元工程
	沉沙	临时沉砂池	每 10～30m^3 为一个单元工程
	覆盖	密目网遮盖	每 100～1000m^2 为一个单元工程

表 4-2　水土保持工程单元工程划分

防治分区		单位工程	分部工程	工作内容	划分标准	单元工程数量(个)
变电站工程	变电站站区	拦渣工程	墙体	挡土墙	每 50～100m 为一个单元工程	6
		降水蓄渗工程	降水蓄渗	铺碎石	每 30～50m^3 为一个单元工程	15
		防洪排导工程	基础开挖与处理	排水沟	每 30～50m 为一个单元工程	28
			排洪导流设施	排水管	每 30～50m 为一个单元工程	6
		临时防护工程	排水	土质排水沟	每 30～50m 为一个单元工程	8
			沉沙	沉砂池	每 10～30m^3 为一个单元工程	1
			覆盖	密目网遮盖	每 100～1000m^2 为一个单元工程	1
	站外道路区	拦渣工程	墙体	挡土墙	每 50～100m 为一个单元工程	6
		防洪排导工程	基础开挖与处理	排水沟	每 30～50m 为一个单元工程	7
	施工临时占地区	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	1
			土地恢复	复耕	每 0.1～1hm^2 为一个单元工程	1
线路工程	塔基区	拦渣工程	墙体	挡土墙	每 50～100m 为一个单元工程；每基铁塔作为一个单元工程	3
		土地整治工程	土地恢复	剥离表土、覆土	每 0.1～1hm^2 为一个单元工程；每基铁塔作为一个单元工程	26
		植被建设工程	点片工程	植草绿化	每 0.1～1hm^2 为一个单元工程；每基铁塔作为一个单元工程	26
	塔基施工临时占地区	土地整治工程	土地恢复	复耕	每 0.1～1hm^2 为一个单元工程；每基铁塔作为一个单元工程	3
		临时防护工程	拦挡	土袋挡护	每 50～100m 为一个单元工程；每基铁塔作为一个单元工程	26
			覆盖	密目网遮盖	每 100～1000m^2 为一个单元工程；每基铁塔作为一个单元工程	26
		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；每基铁塔作为一个单元工程	23
	其它施工临时占地区	土地整治工程	土地恢复	复耕	每 0.1～1hm^2 为一个单元工程；每处施工临时场地（牵张场、跨越）作为一个单元工程	1
		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；每处施工临时场地（牵张场、跨	17

					越）作为一个单元工程	
	人抬道路占地区	植被建设工程	点片工程	植草绿化	每 0.1～1hm² 为一个单元工程	8
	居民拆迁区	土地整治工程	场地平整	土地整治	每 0.1～1hm² 为一个单元工程；每户拆迁占地作为一个单元工程	5
			土地恢复	复耕	每 0.1～1hm² 为一个单元工程；每户拆迁占地作为一个单元工程	3
		植被建设工程	点片工程	植草绿化	每 0.1～1hm² 为一个单元工程；每户拆迁占地作为一个单元工程	2
合计						249

4.2.1.1 工程措施质量评定体系

⑴ 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。

⑵ 外观质量抽查评定：工程外观质量状况的评定。

4.2.1.2 植物措施质量评定体系

⑴ 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。

⑵ 质量抽查：主要植物措施质量进行抽查，抽检指标：成活率、保存率、覆盖率、生长情况，同时抽检外观质量如整齐度、造型等。

4.2.2 评价标准

单元工程质量评定分为“合格”和“优良”两级，对土建工程，其保证项目和基本项目符合相应的合格质量标准，允许偏差项目每项应有 70％的测点在相应的允许偏差质量标准范围内，才定为合格；对允许偏差项目每项应有 90％的测点在相应的允许偏差质量标准范围内，才定为优良；对植物措施工程，其植物苗木成活率在 80％以上定为合格，其植物苗木成活率在 90％以上定为优良。

分部工程质量评定的依据是其单元工程的优良品率；单位工程质量评定的依据是它的分部工程的优良品率。凡分部工程中有 50％及其以上的单元工程质量优良，该分部工程质量即评定为优良；不足 50％的即评为合格。凡单位工程中有 50％及其以上的分部工程质量优良，即评为优良；不足 50％或主要部分工程质量只达合格标准，则只评为合格。

4.2.3 技术路线与方法

验收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。按照《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）及《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）,成立了验收调查组，通过查阅主体工程设计、水土保持方案、施工、监理、验收和财务等原始记录，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，并结合现场调研、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，撰写验收报告。

4.2.4 工程措施质量评定

验收调查组查阅了水土保持工程措施质量检验和工程质量评定资料,包括主要自检报告、监理检查报告、质量监督检查报告和工程监理月报中的质量评定等资料。检查认为，攀枝花回龙沟220kV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。验收调查组重点查阅了建设单位、施工单位、监理单位对土地整治工程、临时挡护工程等水土保持工程措施部分的初验和质量评定，其评定结果为：土建单位工程及分部工程合格率100%。

表 4-3 水土保持工程措施质量评定表

项目区	工程内容	单位工程		分部工程		单元工程		合格率(%)
		抽查个数(个)	抽查比例(%)	抽查个数(个)	抽查比例(%)	抽查个数(个)	抽查比例(%)	
变电站站区	铺碎石	1	100	1	100	15	100	100
	排水沟	1	100	1	100	28	100	100
	挡土墙	1	100	1	100	6	100	100
站外道路区	排水沟	1	100	1	100	7	100	100
	挡土墙	1	100	1	100	6	100	100
塔基区	挡土墙	1	100	1	100	1	33	100
塔基施工临时占地区	复耕	1	100	1	100	1	33	100
其它施工临时占地区	复耕	1	100	1	100	1	100	100
居民拆迁区	土地整治	1	100	1	100	2	40	100
	复耕		100	1	100	1	33	100

综上所述，验收调查组认为，攀枝花回龙沟220kV输变电工程水土保持工程措施从原材料、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。

4.2.5 植物措施质量评定

植物措施质量评定采取查阅资料和外业调查核实相结合的方法。

验收调查组共查阅了施工合同、中标通知书和施工总结报告。

表 4-4 水土保持植物措施质量评定表

项目区	工程内容	单位工程		分部工程		单元工程		合格率(%)
		抽查个数(个)	抽查比例(%)	抽查个数(个)	抽查比例(%)	抽查个数(个)	抽查比例(%)	
塔基区	撒播草籽绿化	1	100	1	100	18	69	>95
塔基施工临时占地区	灌草结合	1	100	1	100	15	65	>95
其它施工临时占地区	灌草结合	1	100	1	100	8	47	>95
人抬道路占地区	撒播草籽绿化	1	100	1	100	4	50	>95
居民拆迁区	撒播草籽绿化	1	100	1	100	1	50	>95

验收调查组对项目区进行抽样详查核实植物措施面积，各防治区的植物措施核实面积总 1.66hm^2，植被覆盖率达到 45.33%；从调查的结果看，各分区绿化效果较好，草种成活率为 95%。

4.3 弃渣场稳定性评估

本工程没有设置弃渣场。

4.4 总体质量评价

验收调查组共查阅了施工合同、中标通知书、工程监理总结报告和水土保持实施工作总结报告。根据《监理质量评估报告》和《质量监督检查报告》可知，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；单位工程均符合设计和规范要求，分部工程质量合格，成活率较好，覆盖率高，总体评定合格。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

工程于2017年6月投运，由国网四川省电力公司攀枝花供电公司负责运行。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国网四川省电力公司攀枝花供电公司负责。

从目前运行情况来看，各项水土保持设施运行情况良好，挡土墙、排水沟无坍塌堵塞情况，各防治分区植被恢复情况较好，无裸露地表。

5.2 水土流失治理

5.2.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目防治责任范围内的扰动土地治理面积占扰动土地面积的百分比。扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以垂直投影面积计。扰动土地治理面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物面积。

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。经验收调查组核定，攀枝花回龙沟220kV输变电工程实际扰动地表面积3.64hm^2，水土保持措施防治面积2.54hm^2，永久建筑物占压面积1.10hm^2，工程扰动土地整治率为100%。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)			永久建筑物占压面积(hm^2)	扰动土地整治率(%)
		工程措施面积	植物措施面积	小计		
变电站站区	1.65	0.67		0.67	0.98	100
站外道路占地区	0.12	0.01		0.01	0.11	100
施工临时占地区	0.04	0.04		0.04		100
塔基占地区	0.54		0.53	0.53	0.01	100
塔基施工临时占地区	0.63	0.07	0.56	0.63		100
其它施工临时占地区	0.24	0.02	0.22	0.24		100
人抬道路占地区	0.32		0.32	0.32		100
居民拆迁区	0.1	0.07	0.03	0.1		100
合计	3.64	0.88	1.66	2.54	1.1	100

5.2.2 水土流失总治理度

水土流失治理度指项目防治责任范围内的水土流失防治面积(不含永久建筑物及水面面积）占防治责任范围内水土流失总面积的百分比。

经验收调查组核定，攀枝花回龙沟220kV输变电工程水土流失总面积2.54hm^2，水土流失治理达标面积为2.49hm^2，水土流失总治理度为98.03%。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(%)
变电站站区	0.67	0.67	100.00
站外道路占地区	0.01	0.01	100.00
施工临时占地区	0.04	0.04	100.00
塔基占地区	0.53	0.52	98.11
塔基施工临时占地区	0.63	0.61	96.83
其它施工临时占地区	0.24	0.23	95.83
人抬道路占地区	0.32	0.31	96.88
居民拆迁区	0.1	0.1	100.00
合计	2.54	2.49	98.03

5.2.3 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目防治责任范围内的容许土壤流失量与项目防治责任范围内治理后的平均土壤流失量之比。

项目区容许土壤流失量为500t/km^2·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。项目区地势平缓，根据经验判估，结合经现场调查，确定治理后的平均土壤流失量能达到500t/km^2·a，因此项目建设区土壤流失控制比为1.00。

5.2.4 拦渣率

拦渣率指项目防治责任范围内实际拦挡弃土弃渣量与防治责任范围内弃土弃渣总量的百分比。

攀枝花回龙沟220kV输变电工程总共产生弃方1.72万m^3，其中变电站产生弃土1.52万m^3，被当地农民用于土地整治和农田改造综合利用；线路工程弃土0.20万m^3，采取平摊于塔基区内进行夯实，并按有关规定放坡，恢复林草植被，

弃土堆放达到自然稳定状态。经估算该工程拦渣率为97%以上。

5.2.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

林草植被恢复率指项目防治责任范围内植被恢复面积占防治责任区范围内可恢复植被面积百分比，可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积。

林草覆盖率则是指项目防治责任范围内的林草面积占防治责任范围总面积的百分比。

攀枝花回龙沟220kV输变电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，结合输变电工程的实际情况，把适生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1.66hm^2，林草植被面积1.65hm^2。经核算，本项目林草植被恢复率为99.40%，林草覆盖率为45.33%。

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	扰动地表面积（hm^2）	可恢复林草面积（hm^2）	林草植被面积（hm^2）	林草植被恢复率（%）	林草覆盖率（%）
变电站站区	1.65			--	--
站外道路占地区	0.12			--	--
施工临时占地区	0.04			--	--
塔基占地区	0.54	0.53	0.52	98.11	96.30
塔基施工临时占地区	0.63	0.56	0.56	100.00	88.89
其它施工临时占地区	0.24	0.22	0.22	100.00	91.67
人抬道路占地区	0.32	0.32	0.32	100.00	100.00
居民拆迁区	0.1	0.03	0.03	100.00	30.00
合计	3.64	1.66	1.65	99.40	45.33

5.2.6 实际完成防治指标与防治目标情况

工程实际完成的防治指标与防治目标对比情况，如下表:

表 5－4 工程实际完成的防治指标与防治目标情况表

序号	项目	计算方法	计算数据		计算结果	目标值	达标情况
1	扰动土地整治率	(水保措施防治面积+永久建筑物面积)/扰动土地总面积	水保措施防治面积+永久建筑物面积(hm^2)	扰动土地总面积(hm^2)	100.00%	97%	达标
			3.64	3.64			
2	水土流失总治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	水土流失治理达标面积(hm^2)	水土流失总面积(hm^2)	98.03%	97%	达标
			2.49	2.54			
3	土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失强度	容许土壤流失量($t/km^2 \cdot a$)	治理后的平均土壤流失强度($t/km^2 \cdot a$)	1	1	达标
			500	500			
4	拦渣率	实际拦渣量/总弃渣量	实际拦渣量(m^3)	总弃渣量(m^3)	97.00%	95%	达标
			16681	17197			
5	林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	林草总面积(hm^2)	可恢复林草植被面积(hm^2)	99.40%	99%	达标
			1.65	1.66			
6	林草覆盖率	林草类植被面积/项目建设区面积	林草总面积(hm^2)	项目建设区面积(hm^2)	45.33%	27%	达标
			1.65	3.64			

从上表中可以看出，工程扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率都达到了防治目标。

5.3 公众满意度调查

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，验收调查组结合现场查勘，针对工程建设的弃土弃渣处理、植被建设、土地恢复及对经济和环境影响等方面，向沿线群众进行了细致认真的调查了解。验收工作过程中，验收调查组向输变电线路工程沿线群众进行调查。

在被调查者中，76.92%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；在对当地环境的影响方面，61.54%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，61.54%的人满意项目区林草植被恢复情况；另在项目弃土弃渣的处理方面，满意率为 76.92%。详见表 5-5。

表 5－5　水土保持公众调查表

调查年龄段		青年	中年	老年	性别		男	女
人数(人)		2	4	7	人数（人）		6	7
调查项目评价	正面影响(满意)		一般(基本满意)		负面影响(不满意)		说不清	
	人数	占总人数	人数	占总人数	人数	占总人数	人数	占总人数
	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(人)	(人)	(%)
项目对当地经济影响	10	76.92	3	23.08				
项目对当地环境影响	8	61.54	2	15.38	1	7.69	2	15.38
弃土弃渣处理满意程度	10	76.92	3	23.08				
林草植被恢复满意程度	9	69.23	2	15.38			2	15.38

6 水土保持管理

6.1 组织领导

6.1.1 水土保持工作领导及具体管理机构

为了贯彻落实国家计委《关于实行建设项目法人责任制的暂行规定》，建设单位对项目的策划、资金筹措、建设实施、经营管理、债务偿还和资金保值增值实行全过程负责。为加强输变电工程的建设管理工作，确保工程的安全、质量、进度和投资指标的完成，将工程建设成国家优质工程，建设单位成立了业主项目部，下设工程部、计经部、物资部和办公室。业主项目部设在攀枝花市，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、监督管理工作。

6.1.2 水土保持工程建设、施工、监理单位

⑴ 建设单位：国网四川省电力公司攀枝花供电公司

⑵ 施工单位：攀枝花网源电力建设工程公司

⑶ 监理单位：国网四川省电力公司建设工程咨询分公司（原四川电力工程建设监理有限责任公司）

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水利厅、省委、省政府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，攀枝花回龙沟220kV输变电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。

在攀枝花回龙沟220kV输变电工程准备初期，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

攀枝花回龙沟220kV输变电工程建设按照国家基建项目管理要求，贯彻执行业主责任制，招标投标制、建设监理制、合同管理制度。根据招投标结果，本工程施工单位为攀枝花网源电力建设工程公司。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

6.4.1 监测实施情况

因为工程比较小，施工期间未开展专项监测工作，只是由施工单位、监理单位以及验收调查单位通过巡查等方式进行简单的调查监测。

6.4.2 监测内容和方法

6.4.1.1 监测点

本次监测主要对施工后期及运行初期水土保持防治效果进行巡查监测，没有设置固定监测点。

6.4.1.2 监测内容

主要包括主体工程建设进度、工程建设扰动地表面积、水土流失灾害隐患、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果，以及水土保持工程设计、管理等方面的情况。

6.4.1.3 监测方法

主要采用询问调查、实地调查、抽样调查监测为主，全线实施巡查。

6.4.1.4 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。

6.4.1.4 监测结果

验收调查组几次深入现场调查监测，对项目区扰动土地面积、土石方工程量、水土保持各项措施实施情况及水土流失量监测结果如下：

⑴ 建设期实际防治责任范围面积为 3.64hm^2，其中属于建设征占永久用地面积 2.24hm^2，属于施工临时用地面积 1.40hm^2，详见表 6-1。

表 6-1 工程建设期扰动土地面积监测结果　单位：hm^2

监测分区		实际监测扰动土地面积		
		2016 年监测结果	2017 年监测结果	最终监测结果
变电站工程区	变电站站区	1.65	1.65	1.65
	站外道路区	0.12	0.12	0.12
	施工临时占地区	0.04	0.04	0.04
	小计	1.81	1.81	1.81
线路工程区	塔基区	0.54	0.54	0.54
	塔基施工临时占地区	0.63	0.63	0.63
	其它施工临时占地区		0.24	0.24
	人抬道路区	0.32	0.32	0.32
	居民拆迁区		0.10	0.10
	小计	1.49	1.83	1.83
合计		3.30	3.64	3.64

(2) 工程实际建设过程中由于工程设计的部分变化，实际土石方量也发生了改变，比原方案估算略有减少，工程土石方总挖方 3.91 万 m^3，填方 2.19 万 m^3，弃方 1.72 万 m^3。其中变电站新建工程弃土 1.52 万 m^3，被当地村民用于土地整治和农田改造综合利用；线路工程弃土 0.20 万 m^3，均在塔基处摊平处理，表面撒草防护，本工程未设专门的弃土点堆放弃土，详见表 6-2。

表 6-2 土石方情况监测表　单位：m^3

项目		方案设计			监测情况			增减情况		
		挖方	填方	弃方	挖方	填方	弃方	挖方	填方	弃方
变电站工程	场平	25707	24747	960	18910	15872	3038	-6797	-8875	2078
	进站道路	12000		12000	4627	1175	3452	-7373	1175	-8548
	建构筑物基础	3000		3000	2750	630	2120	-250	630	-880
	还建道路			0	7791	1201	6590	7791	1201	6590
	弃土场	1410	1410	0			0	-1410	-1410	0
	小计	42117	26157	15960	34078	18878	15200	-8039	-7279	-760
线路工程	塔基基础	2919	2409	510	4383	2386	1997	1464	-23	1487
	接地槽	429	429	0	624	624	0	195	195	0
	小计	3348	2838	510	5007	3010	1997	1659	172	1487
合计		45465	28995	16470	39085	21888	17197	-6380	-7107	727

(3) 本工程在施工过程中采取了临时防护措施、工程措施和植物措施进行综合防治，主要是对施工中开挖的临时土石方进行密目网遮盖，施工完毕后场地清理，及时在耕作区复耕，其它地区撒草籽恢复植被，共实施植物措施面积 1.66hm^2，详见表 6-3。

表 6-3 水土保持措施监测结果

监测分区		措施类型		单位	监测工程量
变电站工程区	变电站站区	工程措施	挡土墙	m^3	5740.12
			铺碎石	m^2	4985
			排水沟	m	1391
			排水管	m	430
		临时措施	土质排水沟	m	844
			密目网遮盖	m^2	700
			沉砂池	个	1
	站外道路区	工程措施	挡土墙	m^3	3107.76
			排水沟	m	217.5
	施工临时占地区	工程措施	土地整治	hm^2	0.04
			复耕	hm^2	0.04
线路工程区	塔基区	工程措施	挡土墙	m^3	33
			剥离表土	m^3	540
			覆土	m^3	540
		植物措施	植草绿化	hm^2	0.53
	塔基施工临时占地区	工程措施	复耕	hm^2	0.07
		临时措施	土袋挡护	m^3	480
			密目网遮盖	m^2	2680
		植物措施	植草绿化	hm^2	0.56
			栽植灌木	株	700
	其它施工临时占地区	工程措施	复耕	hm^2	0.02
		临时措施	临时排水沟	m	300
		植物措施	植草绿化	hm^2	0.22
			栽植灌木	株	260
	人抬道路占地区	植物措施	植草绿化	hm^2	0.32
	居民拆迁区	工程措施	土地整治	hm^2	0.1
			复耕	hm^2	0.07
		植物措施	植草绿化	hm^2	0.03

(4) 本工程线路建设周期较短，点位较分散，变电站及塔基施工初期施工水土流失量较大，后期水土流失量相对较小，各分区施工后立即复耕、绿化或者被建筑物覆盖，土壤侵蚀模数以建设和植被恢复后调查的土壤侵蚀模数加权取值。施工中没有重大水土流失事件发生，具体水土流失量详见表 6-4。

表 6-4　项目区水土流失量监测结果表

监测分区	防治责任范围（hm^2）	土壤侵蚀模数（$t/km^2 \cdot a$）	时间（a）	水土流失量（t）
变电站站区	1.65	4600	2	151.8
站外道路占地区	0.12	4500	1	5.4
施工临时占地区	0.04	1500	2	1.2
塔基占地区	0.54	4000	2	43.2
塔基施工临时占地区	0.63	3500	2	44.1
其它施工临时占地区	0.24	2500	1	6
人抬道路占地区	0.32	2500	2	16
居民拆迁区	0.1	2000	0.5	1
合计	3.64			268.7

由上述分析可知，本工程在采取各种防护措施的情况下，建设期开挖、扰动、破坏地表等影响产生的水土流失总量共计 268.7t，较原方案预测值 395t，极大的减少了工程建设过程中产生的水土流失量。

⑸ 本工程扰动土地整治率为 100%，水土流失总治理度为 98.03%，拦渣率为 97%左右，土壤流失控制比达到 1.0，林草植被恢复率为 99.40%，林草覆盖率为 45.33%，均达到原方案设计目标值。

挡土墙砌筑

临时防护措施

变电站站外排水沟尺寸测量

站外施工场地复耕

线路无人机拍摄

6.4.2 监测结论

建设单位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。

从竣工验收现场调查的总体情况看，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）筑物相关的挡墙工程、排水工程等工程措施较完善，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，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。从监测状况看来，施工过程中虽然也进行了临时措施的防护，但部分施工队操作不规范，防护意识较为薄弱。

建议在今后的输变电工程中加强塔基区及线路临时占地区的水土流失的监测，全面、及时的反映工程建设过程中的水土流失情况；同时工程运行管理单位结合后期线路巡检，应针对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，水保工程工程措施有无损毁情况，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。

6.5 水土保持监理

本工程的水土保持监理一并由主体工程监理单位——国网四川省电力公司建设工程咨询分公司（原四川电力工程建设监理有限责任公司）进行监理。

2015 年 8 月，国网四川省电力公司建设工程咨询分公司（原四川电力工程建设监理有限责任公司）组建了本工程监理部，由总监理工程师、专业监理工程师、监理员组成，监理工作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、紧促进行监控，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，并书面报业主；按照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：质量体系运作正常；方案及时报审，现场施工严格按方案执行；严格执行一级验收制度，各工序质量验收合格。

验收调查组认为：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的施工建设模式，监理员及工程师具有较好的水土保持意识，但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明确的填写有关的专项内容。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

本工程建设期间，建设单位高度重视本工程的水土保持工作的开展，认真落实了各项水土保持措施的实施，施工单位施工较规范。目前该项目为未接到当地

水行政部门的整改意见或行政处罚。

验收组于2017年7月、2018年8月深入现场，对水土流失防治责任范围内的水土保持设施进行了实地察勘。通过对现场察勘，项目区已实施的水土保持措施运行情况良好，植被覆盖率较高。雨季期间，变电站及线路工程的水土保持工程、植物措施均发挥较好的效果，运行情况良好，项目区水土流失较轻。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

该工程实际占地面积为3.64hm^2，没有占用专项水土保持设施，根据《四川省水利厅 四川省电力公司关于电网项目建设水土保持工作座谈会会议纪要》水土保持补偿费标准按0.5元/m^{2}算，应缴纳1.82万元。

2014年7月，建设单位已按水保方案批复的1.86万元向四川省水土保持局全额缴纳，缴纳凭证见附件。

6.8 水土保持设施管理维护

该工程为国网四川省电力公司建设项目，由国网四川省电力公司攀枝花供电公司负责筹建，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。

6.8.1 施工建设过程中的水土保持设施管理

本工程于2015年8月开工，建设期间水土保持设施的管护由国网四川省电力公司攀枝花供电公司承担。

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，制定了《招投标管理办法》、《工程合同管理制度》等规范性文件，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，制度了实施、监督、检查的具体办法和要求，明确责任。

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，保证水土保持工程与主体工程同步实施。并要求施工单元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

一并由国网四川省电力公司建设工程咨询分公司(原四川电力工程建设监理有限责任公司)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。

6.8.2 运行期水土保持设施管理

变电站及线路工程于2017年6月投运，由国网四川省电力公司攀枝花供电公司负责运行。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国网四川省电力公司攀枝花供电公司负责。

变电站工程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，相关工作人员定期会对线路进行巡检，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。

从目前运行情况来看，水土保持措施布局合理，管理责任较为落实，并取得了一定得水土保持效果，水土保持设施的正常运行有保证。

7 结论

攀枝花回龙沟220kV输变电工程于2015年8月正式开工，2017年6月竣工，总工期22个月，工程总投资16169元。在工程建设中，国网四川省电力公司攀枝花供电公司对水土保持工作高度重视，委托四川省电力设计院开展水土保持方案报告书的编制工作，2013年9月四川省水利厅以川水函[2013]1371号文对水保方案进行了批复。

工程实施期间，根据主体工程变更和工程实施期间的具体情况对部分水土保持措施进行了合理调整，同时加强施工监理，使水土保持设计随主体工程的设计不断优化，确保了水土保持工作的实施。在主体工程施工的同时，各项环境治理和水土保持措施也相继落实实施，起到了较好的水土保持作用。水土流失防治责任范围内的各类开挖面、弃土弃渣等得到了及时有效的防治，塔基区、临时占地区的水土保持工程措施质量好，施工过程中的水土流失得到了有效控制。植物绿化恢复措施方面，施工迹地进行了全面平整、翻松，工程占用耕地进行了复耕。施工迹地的植被在自然和人工的作用下，恢复效果良好，满足水土保持要求。

经本次调查，攀枝花回龙沟220kV输变电工程建设期间实际扰动面积3.64hm^2，造成水土流失面积2.54hm^2，水土保持措施防治面积2.54hm^2，水土流失治理达标面积2.49hm^2。工程实际完成水土保持投资512.50万元，较水土保持方案投资减少了56.56万元。截止目前，扰动土地整治率100%，水土流失总治理度98.03%，土壤流失控制比1.0，拦渣率97.0%，林草植被恢复率99.40%，林草覆盖率45.33%。验收调查组通过询问、调阅技术档案、现场考察、抽查调查，经过认真讨论分析，认为从实施情况看，该工程水土流失防治措施在总体布局上维持了原设计的框架。项目区的各项水土保持设施发挥了很好的保持水土、改善生态环境的作用。

经验收组实施抽查和对相关档案资料的查阅，结合各方调查情况，验收组认为：攀枝花回龙沟220kV输变电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。工程档案管理规范，竣工资料齐全，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，已具备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，验收组认为攀枝花回龙沟220kV输变电工程已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。

8 附件及附图

8.1 附件

1.项目建设及水土保持大事记;

2.项目核准文件;

3.《四川省水利厅关于攀枝花回龙沟220kV输变电工程水土保持方案报告书的批复》（川水函[2013]1371号）;

4.初设批复;

5.验收照片;

6.水土保持补偿费缴纳凭证;

7.弃土协议;

8.验收签证。

8.2 附图

1.变电站总平面布置图

2.线路路径图

3.水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图