

前 言

成昆铁路专线攀枝花南牵引站位于攀枝花市仁和区阔郎坪处。攀枝花南牵引站引入两路独立电源进线，牵引站内设两台牵引变压器，一主一备运行，并设置备自投装置。近期主变容量 $2 \times (25+25)$ MVA，远期 $2 \times (31.5+31.5)$ MVA，近期有效负荷水平约为 19.5MW，瞬时最大功率约为 64.6MW。

由于电气化铁路为一级负荷，不允许长时间停电，对牵引站供电安全应放在首位，特别是采用动车组封闭式车厢的客运专线，要求电力系统必须可靠地向牵引站供电，因此电力系统应采用来自不同电源点的两回 220kV 线路向攀枝花南牵引站供电，一回线路主供，另一回线路备用。同时，两回供电线路要求有各自的杆塔和走线，保证一回供电线路故障切除时，另一回线路能迅速投运，缩短牵引站的停电时间。

因此，随着成昆铁路专线攀枝花南牵引站的建设，电网应提供两个独立的电源点给予供电，本工程的建设是十分必要的。

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，2016 年 3 月，四川美卓电力设计有限公司（原名：攀枝花展宏电力勘测设计有限公司，后文不再说明）编制完成《成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220 千伏供电工程可行性研究报告》。攀枝花市水利电力勘测设计院受本工程建设单位国网四川省电力公司攀枝花供电公司委托，于 2016 年 7 月编制完成《成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220 千伏供电工程水土保持方案报告表》，并于 2016 年 8 月 25 日取得攀枝花仁和区水务局关于《成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220 千伏供电工程水土保持方案报告表》的批复。2016 年 12 月 23 日，四川省发展和改革委员会以《四川省发展和改革委员会关于成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220 千伏供电工程等项目核准的批复》（川发改能源[2016]665 号）对本项目予以核准。

2017 年 2 月 18 日，国网四川省电力公司以《国网四川省电力公司关于成昆铁路扩能攀枝花盐边和攀枝花南牵引站 220kV 供电工程初步设计的批复》（川电建设[2017]140 号）对本项目初步设计予以批准。

成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220 千伏供电工程由甘泉 500kV 变电站攀枝花南牵引站 220kV 间隔扩建工程，岩神山 220kV 变电站攀枝花南牵引站 220kV 间隔扩建工程，500kV 甘泉变—攀枝花南牵引站 220kV 线路工程，220kV 岩神山变--攀枝花南牵引站

220kV 线路工程和系统通信工程（其中，两处变电站间隔扩建工程和系统通信工程均不涉及土建工程和征地，后文不对其进行赘述）五部分组成。

500kV 甘泉变—攀枝花南牵引站 220kV 线路工程从 500 千伏甘泉变电站新建一条 220 千伏单回架空送电线路，线路沿途经过上淌皮、吴家湾、跨大龙潭公路、麦家沟、上立柯、立柯村、赵黄山、跨京昆高速、小火山、麻栎树村、湾控、大箐、最后接入火车南站牵引站，线路长约 13km，共新建铁塔 35 基。

220kV 岩神山变--攀枝花南牵引站 220kV 线路工程从 220 千伏岩神山变电站新建一条 220 千伏单回架空送电线路。线路沿途经过：岩神湾、澎水岩、吉祥驾校、最后接入火车南站牵引站，线路长约 2.5km，新建铁塔 9 基。

成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220 千伏供电工程建设地点为四川省攀枝花市仁和区。

本工程占地面积 0.34hm^2 ，其中永久占地 0.23hm^2 ，临时占地 0.11hm^2 。本工程总挖方 0.33 万方（其中剥离表土 0.10 万方），填方 0.30 万方（其中表土回覆 0.10 万方），余土 0.03 万方，全部在塔基区摊平处理。

本工程建设工期为 2017 年 09 月~2019 年 11 月，总工期为 27 个月。工程总投资 2545 万元，其中土建投资 254 万元，由国网四川省电力公司攀枝花供电公司进行建设。

水土保持方案阶段本工程水土保持总投资为 52.01 万元，根据《水利部水利工程建设监理规定》（2006 年水利部令 28 号）和《水利部关于加强大中型开发建设项目水土保持监理工作的通知》（水保[2003]89 号），本工程水土保持投资未超过 3000 万元，故未设置专门的水土保持监理，由主体工程监理单位一并进行。

按照相关文件规定，本工程不需要开展水土保持专项监测工作，施工期及自然恢复期水土保持监测工作由业主自行开展。

2018 年 10 月，国网四川省电力公司攀枝花供电公司委托我院（成都市水利电力勘测设计院）开展本工程的水土保持设施验收工作。接受委托后，我院专业技术人员通过查阅了本工程的设计、施工、监理及有关技术档案资料，并于 2019 年 11 月深入项目施工现场进行实地核查，在详细了解工程建设完成情况后，通过现场复核、实地量测等方法进行典型和抽样调查。根据有关法律法规和规程规范，对照水土保持方案及施工总结报告等，对水土保持工程各项措施的数量、质量和外形尺寸等进行核实和统计分析，从而对水土流失防治责任范围内的水土流失现状及水土保持设施的质量与数

量进行了复核验收。我院于 2020 年 03 月编制完成了《成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220 千伏供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先后组织设计、施工、监理等单位对本工程水土保持各分部工程和单位工程进行了自查初验，对工程完成的各项单位工程进行了质量评定并通过初步阶段验收。

通过复查建设单位提供的水土保持措施各分部工程和单位工程的验收签证，本工程水土保持防治工程措施和植物措施共划分为 6 个单位工程，包括拦渣工程、土地整治工程、防洪排导工程和植被建设工程，6 个分部工程，包括挡墙、排洪导流设施、场地整治和点片状植被；129 个单元工程。各单位工程及分部工程合格率 100%。其中水土保持工程措施总体合格率为 100%、水土保持植物措施总体合格率为 99.9%、水土保持临时措施总体合格率为 98.9%。

成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220 千伏供电工程完成水土保持实际投资 46.17 万元，较方案设计减少了 5.84 万元。其中独立费用为 12.12 万元，较方案设计的 12.30 万元减少了 3.57 万元；水土保持补偿费按水土保持方案批复的水土保持补偿费 0.70 万元足额缴纳。投资变化满足水土保持防治要求。

该项目水土保持防治效果明显，项目建设区域内扰动土地治理率达到 99.3%，水土流失总治理度达到 98.0%，土壤流失控制比达到 1.1，拦渣率达到 99.0%，林草植被恢复率 99.9%，林草覆盖率达到 67.8%，六项防治标准均能达到水保方案设计的水土流失防治目标。

综上，建设单位依法编报了工程水土保持方案报告表，审批手续完备；水土保持工程管理、设计、施工、监理、财务等建档资料齐全；水土保持设施按批复的水土保持报告的要求建成，质量总体合格，符合水土保持的要求；工程建设期间管理制度健全，较好地控制了工程建设中的水土流失；方案设计的六大指标均达到并超过批复的水土保持方案报告的要求及国家和地方的有关技术标准。水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求；水土保持设施的管理、维护措施已得到落实。

验收工作期间，得到了建设单位国网四川省电力公司攀枝花供电公司、施工单位攀枝花网源电力有限公司、设计单位四川美卓电力设计有限公司、监理单位四川电力工程建设监理有限责任公司等参建单位的协助及攀枝花仁和区水行政部门的指导和帮

助，在此谨致谢意！

水土保持设施竣工验收特性表

水土保持设施竣工验收特性表

验收工程名称	成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220 千伏供电工程					
验收工程性质	新建工程	验收工程规模	500kV 甘泉变—攀枝花南牵引站 220kV 线路工程, 长 13km, 使用铁塔 35 基; 220kV 岩神山--攀枝花南牵引站 220kV 线路工程, 长 2.5km, 使用铁塔 9 基			
所在流域	长江流域	所属国家级或省级防治区类型		金沙江下游国家级水土流失重点治理区		
验收工程地点	攀枝花市仁和区		工程建设工期		2017 年 09 月--2019 年 11 月	
验收的防治责任范围	0.34hm ²		水土保持方案批复的防治责任范围		0.35hm ²	
水土保持方案批复部门、时间及文号	攀枝花市仁和区水务局, 2016 年 8 月 25 日					
方案拟定的水土流失防治目标	扰动土地整治率 (%)		98	实际完成的水土流失防治目标	扰动土地整治率 (%)	99.3
	水土流失总治理度 (%)		96		水土流失总治理度 (%)	98.0
	土壤流失控制比		0.8		土壤流失控制比	1.1
	拦渣率 (%)		97		拦渣率 (%)	99.0
	林草植被恢复率 (%)		98		林草植被恢复率 (%)	99.9
	林草覆盖率 (%)		27		林草覆盖率 (%)	67.8
主要工程量	工程措施	浆砌石挡墙 255m ³ , 浆砌石排水沟 75m, 覆土 900m ³				
	植物措施	撒播种草 0.31hm ²				
	临时措施	表土剥离 900m ³ , 土袋拦挡 100m ³ , 防雨布遮盖 423m 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		52.01	实际完成投资		46.17
	方案新增投资		21.71	实际完成新增投资		15.87
工程总体评价	完成了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					
水土保持方案编制单位	攀枝花市水利电力勘测设计院			主要施工单位	攀枝花网源电力有限公司	
水土保持监理单位	四川电力工程建设监理有限责任公司 (包含于主体监理)					
水土保持监测单位	/			主体工程监理单位	四川电力工程建设监理有限责任公司	
水土保持设施验收报告编制单位	成都市水利电力勘测设计院			建设单位	国网四川省电力公司攀枝花供电公司	
单位地址	成都市青羊工业集中发展区敬业路 229 号 H 区 2 栋			地址	四川省攀枝花市东区新源路 5 号	
联系人	涂维			联系人	何刚	
电 话	13666135986			电话	13388310786	

目 录

1	项目及项目区概况	1
1.1	项目概况	1
1.2	项目区概况	7
2	水土保持方案和设计情况	9
2.1	主体工程设计	9
2.2	水土保持方案	9
2.3	水土保持方案变更	9
2.4	水土保持后续设计	11
3	水土保持方案实施情况	12
3.1	水土流失防治责任范围	12
3.2	弃渣场设置	13
3.3	取土场设置	14
3.4	水土保持措施总体布局	14
3.5	水土保持设施完成情况	15
3.6	水土保持投资完成情况	22
4	水土保持工程质量评价	25
4.1	质量管理体系	25
4.2	各防治分区水土保持工程质量评定	29
4.3	水土保持工程总体质量评价	35
5	项目初期运行及水土保持效果	36
5.1	水土保持设施初期运行情况	36
5.2	水土保持效果评价	36
5.3	公众满意程度调查	37
6	水土保持设施管理	39
6.1	组织领导	39
6.2	规章制度	39
6.3	建设管理	40

6.4	水土保持监测	41
6.5	水土保持监理	41
6.6	水行政主管部门监督检查意见落实情况	43
6.7	水土保持补偿费缴纳情况	43
6.8	水土保持设施管理维护	44
7	结论	45
7.1	结论	45
7.2	遗留问题安排	45
8	附件及附图	46

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220 千伏供电工程由甘泉 500kV 变电站攀枝花南牵引站 220kV 间隔扩建工程,岩神山 220kV 变电站攀枝花南牵引站 220kV 间隔扩建工程,500kV 甘泉—攀枝花南牵引站 220kV 线路工程,220kV 岩神山--攀枝花南牵引站 220kV 线路工程和系统通信工程五部分组成。

500kV 甘泉—攀枝花南牵引站 220kV 线路工程:从 500kV 甘泉变电站新建一条 220kV 单回架空送电线路,向西架设接入火车南站牵引站,线路长约 13km,共使用铁塔 35 基。新建线路在仁和区境内走线,

220kV 岩神山—攀枝花南牵引站 220kV 线路工程:从 220kV 岩神山变电站新建一条 220 千伏单回架空送电线路,向南架设接入火车南站牵引站,线路长约 2.5km,使用铁塔 9 基。新建线路在仁和区境内走线。

地理位置图见附图 1。

1.1.2 主要技术指标

本工程主要技术指标见表 1-1。

表 1-1 攀成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220 千伏供电工程主要技术经济指标

一、项目简介				
项目名称	成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220 千伏供电工程			
工程等级	小型			
工程性质	新建工程			
建设地点	攀枝花市仁和区			
建设单位	国网四川省电力公司攀枝花供电公司			
工程总投资	项 目	单 位	总 投 资	其中土建投资
	甘泉 500kV 变电站攀枝花南牵引站 220kV 间隔扩建工程	万元	251	/
	岩神山 220kV 变电站攀枝花南牵引站 220kV 间隔扩建工程	万元	180	/
	500kV 甘泉—攀枝花南牵引站 220kV 线路工程	万元	1577	201
	220kV 岩神山—攀枝花南牵引站 220kV 线路工程	万元	465	53
	系统通信工程	万元	72	/
合 计		万元	2545	254
施工工期	2017 年 09 月--2019 年 11 月			

1 项目及项目区概况

建设规模	变电工程	甘泉 500kV 变电站攀枝花南牵引站 220kV 间隔扩建工程	建设规模	扩建一个 220 千伏户外 GIS 间隔（扩建的 220kV 出线采用原规划的预留间隔）	
		岩神山 220kV 变电站攀枝花南牵引站 220kV 间隔扩建工程	建设规模	扩建一个 220 千伏户外 GIS 间隔（扩建的 220kV 出线间隔在泉岩二线间隔旁的预留场地建设）	
	新建线路工程	500kV 甘泉—攀枝花南牵引站 220kV 线路工程	长度	13km	
			回路数	单回	
			塔基数量	35 基	
			额定电压	220kV	
		220kV 岩神山—攀枝花南牵引站 220kV 线路工程	长度	2.5km	
			回路数	单回	
			塔基数量	9 基	
			额定电压	220kV	

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	
500kV 甘泉—攀枝花南牵引站 220kV 线路工程	塔基占地	0.18		0.18		
	施工临时占地		0.08	0.08	含牵张场 2 处、跨越占地 2 处、人抬道路等施工临时用地	
220kV 岩神山—攀枝花南牵引站 220kV 线路工程	塔基占地	0.05		0.05		
	施工临时占地		0.03	0.03		
合 计		0.23	0.11	0.34		

三、工程土石方量						
项 目	土方工程量（自然方，m ³ ）					备 注
	挖 方		填 方		余 方	
	数量	其中表土剥离	数量	其中表土回覆		
500kV 甘泉—攀枝花南牵引站 220kV 线路工程	2265	680	2100	680	165	线路余土全部在塔基区摊平处理
220kV 岩神山--攀枝花南牵引站 220kV 线路工程	1105	220	980	220	125	
合 计	3370	900	3080	900	290	

四、工程居民拆迁情况		
项目	拆迁占地	备注
500kV 甘泉—攀枝花南牵引站 220kV 线路工程	0.10	拆迁安置工作由建设单位委托当地政府全权负责，采取货币补偿方式，拆迁及安置范围内的水土保持工作由当地政府负责
220kV 岩神山--攀枝花南牵引站 220kV 线路工程	0.03	

1.1.3 项目投资

根据《四川省发展和改革委员会关于核准成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220 千伏供电工程等项目核准的批复》（川发改能源[2016]665 号），本项目总投资为 2593 万元。

本项目实际总投资 2545 万元，其中土建投资 254 万元。工程投资来源：自有资金 25%，向银行贷款 75%。

1.1.4 项目组成及布置

(1) 500kV 甘泉—攀枝花南牵引站 220kV 线路工程

线路路径全长 13km，共使用铁塔 35 基。沿线塔位海拔高程在 1100~1750m 之间，曲折系数 1.21。

① 杆塔型式

线路按单回架设，选用 2B4（直线塔）、2B6（转角塔）式铁塔。

② 基础型式

工程使用人工挖孔桩基础、掏挖基础。

③ 交通条件

线路所经地段部分有乡村道路分布，可作为运输道路，部分地段需要通过整修或拓宽。

(2) 220kV 岩神山—攀枝花南牵引站 220kV 线路工程

线路路径全长 2.5km，共使用铁塔 9 基。

沿线塔位海拔高程在 1100~1300m 之间，曲折系数 1.20。

① 杆塔型式

线路按单回架设，选用 2B4（直线塔）、2B6（转角塔）。

② 基础型式

工程使用人工挖孔桩基础、掏挖基础。

④ 交通条件

本工程新建线路长度较短，线路所经地段有乡村道路分布，可作为运输道路，部分地段需要通过整修或拓宽。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工组织

本工程由攀枝花网源电力有限公司负责建设，未划分标段。

① 弃渣（土）处理

线路工程弃渣主要来自塔基基坑挖方，由于线路塔位具有沿线路分布、点分散的特点，全线广泛采用全方位高低腿，且主要采用掏挖基础，避免了塔基基面大开挖，弃土量较少。本项目线路工程产生的弃土平摊于塔基区范围内，不单独设置弃土

点。

② 材料站设置

施工单位租用 1 处交通方便的仓库，做为本项目的材料站，使用完后，交还房主，不新增水土流失。

③ 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，加上土石方施工基本由当地民工承担，专业施工人员少，生活区租用现有民房即可解决，不新增水土流失。

1.1.5.2 主要施工工艺

线路工程施工主要有：施工准备、基础施工、组装铁塔、导地线安装及调整几个阶段。各施工过程的主要施工工艺如下：

① 施工准备

施工准备阶段主要准备的建筑材料，设置生产场地、生活用房等。线路工程工期短、施工点分散，每处所用砂、石量不大，沿线有采石场、采砂场，因此砂、石均采用当地商品材料。采石、采砂引起的水土保持责任由采石场、采砂场业主负责。

② 基础施工

塔腿小平台开挖：设挡土墙、排水沟时包括挡土墙基面、排水沟开挖；砌筑挡土墙；开挖塔腿基础坑、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，堆土。

③ 组塔

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

⑤ 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（地线架设采用一牵一张力放线，导线架设采用一牵四或一牵二张力放线）—紧线—附件及金具安装。全程架线采取无人机和张力放线，首先将导线用无人机穿过铁塔挂线处，然后用牵张机进行张力牵放方法牵张。牵张场使用时间多在 10~15 天，相应对水土流失的影响也较小。

⑥ 跨越施工工艺

本工程线路跨越车流量较大的公路、高压电力线共计 2 次，跨越时搭建脚手架进

行跨越。

架线施工的主要流程：施工准备—放线—紧线—附件及金具安装。架线主要采取张力放线，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。线路跨越车流量较小的公路时，先让两头车辆暂停，迅速将导线拉过公路后牵张。

⑥ 挡墙施工

基础下坡侧有挡墙的塔位宜先修挡墙，再进行基坑开挖，确保塔基稳定。挡墙砌筑高度每天不大于 1.0m，第二天挡墙内侧填土完成后再往上砌筑。

挡墙的砌体应上下错缝，内外搭接，砂浆饱满，严禁铺石灌浆。挡墙墙体砌筑与墙背填土交叉进行，以免墙身悬空断裂。

挡墙的长度大于 10.0m 时，应在其中部设置变形缝，变形缝宽度 20~30mm，沿缝的三边填塞沥青麻筋。塞入深度不小于 150mm。

挡墙施工时，必须保证嵌入部分地基的稳定性，滤水层及渗水孔必须严格按设计要求施工。挡墙位置和形状应能保证塔腿基础上拔土体的稳定或保护边坡的作用。

1.1.5.3 项目工期

本项目计划于 2016 年 12 月开工，2017 年 11 月建成运行，总工期为 12 个月。

本项目实际于 2017 年 9 月开工，2019 年 11 月完工，总工期为 27 个月。

工期变化主要原因：计划工期是在最理想的状态下进行，实际施工中会根据天气原因和当地情况进行适当调整，线路沿线涉及部分跨越，中间协调困难导致实际施工时间推迟。

1.1.6 土石方情况

1.1.6.1 实际土石方工程量

经统计，本工程总挖方 3370m^3 （含表土剥离 900m^3 ），填方 3080m^3 （含表土回覆 900m^3 ），产生余方 290m^3 。

本工程共产生余土 290m^3 ，由于单塔余土量不大，就地平摊于塔基征地范围内，堆放成龟背型（堆放土石方边缘按 1:1.5 放坡），以防止积水。经过表面夯实、平整、撒草、复耕等措施，塔基区已恢复植被或农作物，无乱堆乱弃流失隐患，部分塔位布设了挡墙进行挡护。

表 1-2 本工程实际土石方工程量情况表 (单位: m^3)

项 目	挖方总量		填方总量		余方	备注
	挖方	其中表土剥离	填方	其中覆土		
500kV 甘泉—攀枝花南牵引站 220kV 线路工程	2265	680	2100	680	165	在塔基征 地范围内 结合地形 平摊处置
kV220 岩神山—攀枝花南牵引站 220kV 线路工程	1105	220	980	220	125	
合 计	3370	900	3080	900	290	

1.1.6.2 方案阶段土石方工程量

根据《成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220 千伏供电工程水土保持方案报告表》及其批复文件,本工程方案阶段总挖方量为 4120m^3 (含表土剥离 1120m^3),填方量为 3780m^3 (含表土回覆 1120m^3),弃方 340m^3 ,在塔基范围内平摊处理。

1.1.6.3 土石方变化情况及原因

本工程实际总挖方量较方案阶段减少了 750m^3 ,填方量减少了 700m^3 ,弃方减少了 50m^3 。变化原因如下:

一是因为可研阶段未做详细的地勘,土石方估算较粗略,实际施工时土石方工程量有一定出入;二是由于施工图阶段对线路路径进行了优化设计,实际线路路径缩短导致塔基数减少,且线路塔基立地条件较好,地势普遍较平缓,加之塔基大多采用掏挖基础,使得土石方工程量降低。

1.1.7 征占地情况

成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220 千伏供电工程实际总占地面积为 0.34hm^2 ,其中永久占地 0.23hm^2 ,临时占地 0.11hm^2 。占地类型主要为草地、其他土地和林地。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 1-3 占地面积统计表 (单位: hm^2)

项 目		永久占地	临时占地	小计
甘泉—攀枝花南牵引站 220kV 线路工程	塔基占地	0.18		0.18
	施工临时占地		0.08	0.08
	小 计	0.18	0.08	0.26
岩神山—攀枝花南牵引站 220kV 线路工程	塔基占地	0.05		0.05
	施工临时占地		0.03	0.03
	小 计	0.05	0.03	0.08
合 计		0.23	0.11	0.34

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本工程两条线路均涉及居民拆迁工作，拆迁面积共 0.13hm^2 。拆迁安置工作由建设单位委托当地政府全权负责，采取货币补偿方式，拆迁及安置范围内的水土保持工作由当地政府负责，拆迁和安置区水土保持防治责任范围不纳入本次水土保持防治责任验收范围内。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

本工程线路位于四川省攀枝花市仁和区境内，地处攀西大裂谷，具有山高谷深、盆地交错的特点，相对高差较大。本工程线路沿线内以高山、丘陵地形为主。线路沿线地形地貌较为简单，以山地为主，地形起伏较大，海拔高度在 $1100 \sim 1750\text{m}$ 之间。相对高差一般 $0 \sim 600\text{m}$ ，地形坡度 $5 \sim 20$ 度。

1.2.1.2 气象

项目区位于四川盆地西南边缘，属亚热带为基带的干热河谷立体气候区。具有干、雨季分明而四季不分明，河谷区全年无冬，秋春季相连，夏季长，气温日变化大，年变化小；干季午后多大风，空气干燥、蒸发旺盛；雨季降水集中，多夜雨和雷阵雨；无霜期长、日照充足、太阳辐射强，蒸发量大，多夜雨和雷雨的气候特征。

项目区多年平均气温 20.3°C ，极端最高气温 40.7°C ，极端最低气温 -1.8°C ，年平均相对湿度 61% ；降雨主要集中在 5-10 月，占全年降雨量的 95% ，年平均降雨量 783.2mm ；全年主导风向 SE、C，年平均风速 0.9m/s 。

1.2.1.3 水文

工程区属金沙江流域，距离工程区最近的河流为仁和沟。

仁和沟，又称大河。属金沙江右岸支流，发源于仁和区平地镇的方山南麓，流经仁和区平地镇、大田镇、啊喇乡、总发乡、中坝乡、仁和镇、前进镇以及东区银江镇共 8 个乡镇。大河全长 65.1 千米，总流域面积 702.6 平方千米，于仁和区前进镇和东区银江镇交界处汇入金沙江。

本工程不受仁和沟百年一遇洪水影响，线路经过一些小的排涝及灌溉沟渠，线路立塔位置已留有一定的距离。

1.2.1.4 土壤

主要土壤类型为耕土、粉质粘土、冰积粉质粘土等。

1.2.1.5 植被

项目区植被为亚热带乔木和草丛，线路走廊内分布有较茂密的林木，树种主要有松树、灌木、杂树及竹林等。

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，土壤侵蚀强度以中度侵蚀为主，平均侵蚀模数为 $3100\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，项目区土壤侵蚀模数容许值为 $500\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188号），项目所经仁和区属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

2016 年 12 月 23 日，四川省发展和改革委员会以《四川省发展和改革委员会关于成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220 千伏供电工程等项目核准的批复》（川发改能源[2016]665 号）对本项目予以核准。

2017 年 2 月 18 日，国网四川省电力公司以《国网四川省电力公司关于成昆铁路扩能攀枝花盐边和攀枝花南牵引站 220kV 供电工程初步设计的批复》（川电建设[2017]140 号）对本项目初步设计予以批准。

2.2 水土保持方案

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，攀枝花市水利电力勘测设计院受本工程建设单位国网四川省电力公司攀枝花供电公司委托，于 2016 年 7 月编制完成《成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220 千伏供电工程水土保持方案报告表》，并于 2016 年 8 月 25 日取得攀枝花仁和区水务局关于《成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220 千伏供电工程水土保持方案报告表》的批复。

2.3 水土保持方案变更

方案编制阶段为可研收口阶段，施工图设计阶段本工程建设规模未发生重大变化，但对工程线路路径、曲折系数、塔型、基础等均稍作调整，进行了优化。后期设计中，线路路径结合项目区地形也做了相应的调整，线路长度、塔基数量、占地面积、土石方等工程量都做了优化设计，线路长度缩短，塔基减少，占地面积和土石方量相应有所减少。详见表 2-1。

表 2-1 主要设计变更和优化

工程单元		方案设计情况	实际情况	变化情况
500kV 甘泉—攀枝花南牵引站 220kV 线路工程	线路长度	14.1km	13km	施工图阶段调整，线路长度减少 1.1km，减少约 7.8%
	塔基数量	41 基	35 基	-6 基
	塔型	2 种塔型	2 种塔型	
	基础型式	人工挖孔桩基础	人工挖孔桩基础、直柱板式基础、掏挖基础及直柱板式深基础	
	搭设跨越架跨越点	方案设计无	2 处	
	牵张场	方案设计无	1 处	
	占地面积	0.28hm ²	0.27hm ²	施工图阶段塔基数减少，故占地减少了 0.01hm ²
220kV 岩神山—攀枝花南牵引站 220kV 线路工程	线路长度	3km	2.5km	施工图阶段调整，线路长度减少 0.5km，减少约 17%
	塔基数量	9 基	9 基	
	塔型	2 种塔型	2 种塔型	
	基础型式	人工挖孔桩基础	人工挖孔桩基础、、掏挖基础	
	搭设跨越架跨越点	方案设计无	无	
	牵张场	方案设计无	无	
	占地面积	0.07hm ²	0.07hm ²	施工图阶段塔基数未变，故占地未变
	塔基挡土墙	316 m ³	255m ³	实际施工过程中塔基挡墙需求量减少

成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220 千伏供电工程水土保持方案阶段的设计和施工图阶段设计对比有部分设计变更，但在实际施工过程中，严格按照施工图设计进行建设。根据《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），本工程的设计变更不属于重大变更，详见下表。

表 2-2 本工程与川水函〔2015〕1561 号文对照表

序号	川水函〔2015〕1561 号文规定的重大变更情况	本工程情况	是否属于重大变更
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) 以上的弃渣场弃渣量增加 50% (含) 以上的; 弃渣场数量增加超过 20% (含) 的	本工程余土在塔基征地范围结合地形处理, 不涉及弃渣场	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	本工程无取土(料)场	否
3	挡防、排水等主要工程措施减少量 30% 以上的	本工程浆砌石挡墙较方案批复工程量减少 19%	浆砌石挡墙不属于重大变更
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	本工程方案批复植物措施面积 0.35 hm^2 , 实际减幅约 2.8%	否

2.4 水土保持后续设计

2016 年 3 月, 四川美卓电力设计有限公司编制了成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220kV 供电工程初步设计报告、概算投资和施工图设计。2016 年 2 月 18 日, 国网四川省电力公司以《国网四川省电力公司关于成昆铁路扩能攀枝花盐边和攀枝花南牵引站 220kV 供电工程初步设计的批复》(川电建设[2017]140 号) 对本项目初步设计予以批准。水土保持后续设计包含在主体设计中, 没有专项设计。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 方案批复的防治责任范围

根据《成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220kV 供电工程水土保持方案报告表》及仁和区水务局对该工程水土保持方案报告表的批复，本工程水土流失防治责任范围面积为 0.35hm^2 ，即项目建设区。

3.1.1.1 项目建设区

项目建设区为工程永久占地，总占地面积为 0.35hm^2 。

3.1.2 建设期水土流失防治责任范围

本工程建设期间的防治责任范围指项目建设扰动区域，包括塔基区及施工临时占地区。

通过查阅本工程征占地的相关资料，并结合现场勘察，最终确定工程建设期水土流失防治责任范围为 0.34hm^2 。工程建设期发生水土流失防治范围见表 3-2。

表 3-2 建设期间水土流失防治责任范围 单位： hm^2

项目分区		项目建设区		实际防治责任范围
		永久占地	临时占地	
线路工程区	塔基区	0.23		0.23
	施工临时占地区		0.11	0.11
合 计		0.23	0.11	0.34

3.1.3 运行期防治责任范围

工程完工后，建设单位将工程施工临时占地（ 0.11hm^2 ）迹地恢复。工程运行期管护期防治责任范围为主体工程的永久占地范围，即塔基区永久占地范围，运行期防治责任范围为 0.23hm^2 。

表 3-3 工程运行期防治责任范围 单位： hm^2

项目分区	工程运行期防治责任范围
塔基区	0.23
合 计	0.23

3.1.4 验收范围

本次验收范围包括线路塔基区、施工临时占地区，面积共计 0.34hm^2 。

3.1.5 水土流失防治责任范围变化情况

本工程各阶段的防治责任范围见表 3-4。

表 3-4 工程验收防治责任范围情况表 (单位:hm²)

项目分区		方案批复的防治责任范围		建设期防治责任范围	运行期防治责任范围	验收防治责任范围		原因简述
		项目建设区	小计			验收防治责任范围	与方案批复相比增减量	
线路工程区	塔基区	0.35	0.35	0.23	0.23	0.23	-0.12	铁塔数量减少 6 基, 塔基占地减小; 施工过程中规范
	施工临时占地区			0.11		0.11	+0.11	方案阶段未考虑临时用地, 实际新增
合 计		0.35	0.35	0.34	0.23	0.34	-0.01	

从表 3-4 可以看出, 工程验收防治责任范围比方案批复的防治责任范围减少了 0.01hm², 变化原因分析如下:

根据批复的水保方案本工程新建线路长度 17.1km, 最终实际线路长度为 15.5km, 减少 1.6km。

塔基区: 线路塔基区实际发生防治责任范围比批复的水保方案防治责任范围减少 0.12hm²。根据施工图资料, 线路使用铁塔 44 基, 较可研阶段的 50 基减少 6 基。方案阶段塔基面积估列过大, 后续主体设计优化, 单基铁塔塔基占地减小; 施工过程中规范, 且采取了相应的水土保持措施进行防护, 严格有效控制扰动范围, 对周边几乎无影响, 使塔基区实际的扰动面积相应减少。

施工临时占地区: 线路施工临时占地区实际发生防治责任范围比批复的水保方案防治责任范围增加 0.11hm²。经现场测量, 本工程塔基施工临时占地面积主要进行混凝土搅拌、临时开挖土堆放等施工活动, 部分施工活动也可在塔基基面的空闲地进行, 临时用地用于砂石或塔材、施工用具堆放等, 实际用地比方案建设区估列面积增加; 同时还包括线路牵张场、跨越施工临时用地和人抬道路, 实际线路跨越施工作业用地经现场测量, 根据跨越目标物的不同每处跨越设施占地大小不等, 本工程共有 2 处跨越需使用临时用地搭设脚手架, 较批复的水保方案属于新增部分; 牵张场有 2 处, 较批复的水保方案属于新增部分; 人抬道路仅是施工运输过程中对其的踩踏扰动, 直接影响周边的范围不大。

3.2 弃渣场设置

本项目线路工程余土平摊于塔基区结合地形处理, 不单独设置弃渣场。

3.3 取土场设置

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

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，本项目水土流失防治分区如表 3-5 所示。

表 3-5 水土流失防治分区对比表

方案确定的防治责任范围			实际防治责任范围		
一级分区	二级分区	面积 (hm ²)	一级分区	二级分区	面积 (hm ²)
线路工程区	塔基区	0.35	线路工程区	塔基区	0.23
				施工临时占地区	0.11
合 计		0.35	合 计		0.34

3.4.2 水土保持设施总体布局

本工程水土保持防治措施由工程措施、植物措施和临时措施组成，实际发生的水土流失防治体系总体布局如下：

表 3-6 水土保持设施总体布局情况

防治分区	单位工程	分部工程	工程内容		建设位置	
			方案批复	实际实施	方案批复	实际实施
线路工程区	拦渣工程	挡墙	浆砌石挡墙	浆砌石挡墙	塔基区	塔基区
	土地整治工程	场地整治	覆土	覆土	塔基区	塔基区、施工临时占地区
	防洪排导工程	排洪导流设施		浆砌石排水沟	塔基区	塔基区
	临时防护工程	表土剥离	表土剥离	表土剥离	塔基区	塔基区
		拦挡	土袋挡护	土袋挡护	塔基区	塔基区
		覆盖	防雨布	防雨布	塔基区	塔基区
	植被建设工程	点片状植被	撒播草籽	撒播草籽	塔基区	塔基区、施工临时占地区

从上表中可以看出，工程实际实施的水土保持防治措施跟方案批复相比有以下变化：方案未设计排水沟，实际新增。

本工程在施工过程中的临时措施和施工结束后的工程措施、植物措施比较完善，符合当地实际情况，能够达到水土保持要求。虽然本工程的水土保持措施在实施过程中有所变化，但均是根据工程实际情况进行调整变更，已实施水土保持措施体系较完整，措施总体布局较合理。

3.5 水土保持设施完成情况

本工程实际实施的水土保持措施主要分为拦渣工程、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。

3.5.1 水土保持工程措施完成情况

本项目水土保持工程措施主要为拦渣工程、防洪排导工程和土地整治工程，它们较好的防止了水土流失，避免降雨对挖填边坡的冲刷，达到较好的水土保持效果。

工程措施采用了实地测量和典型调查法，检查的重点为工程的外观形状、轮廓尺寸、表面平整度、现场景观恢复及缺陷等。

实际完成的工程量为：浆砌石挡墙 255m^3 ；浆砌石排水沟 75m ；覆土 900m^3 。

3.5.1.1 防洪排导工程完成情况及评估

实际完成工程量情况为：本工程实际修建浆砌石排水沟 75m 。

工程量变化对比情况为：浆砌石排水沟砌筑量增加 75m 。

工程量变化原因为：方案阶段建议自然排水，然而根据实际的塔基汇水情况需要修建浆砌石排水沟。

3.5.1.2 拦渣工程完成情况及评估

实际完成工程量情况为：本工程实际修建浆砌石挡墙 255m^3 。

工程量变化对比情况为：浆砌石挡墙砌筑量减少 61m^3 。

工程量变化原因为：可研阶段，铁塔具体点位尚未得到落实，随着设计阶段的逐渐深入，铁塔具体点位已逐步确定，浆砌石挡墙系根据实际的塔基情况而实施的。另一方面，可研阶段保留了一定的设计裕度，从工程投资角度估列了偏高的工程量，随着后续阶段设计的深入和细化，工程量随之有所减少。

3.5.1.3 土地整治工程完成情况及评估

(1) 覆土

实际完成工程量情况为：本工程共计完成覆土 900m^3 。

工程量变化对比情况为：覆土量减少 220m^3 。

工程量变化原因为：由于施工图阶段对线路进行了优化设计，路径长度缩短，铁塔数量减少，工程占地面积减少，所需的覆土量随之减少；同时，方案阶段估列的覆土量过高，实际根据覆土需求按需剥离表土，从而覆土量有所减少。

验收结果：实际实施的水土保持工程措施数量与方案虽有差异，但却也是结合工程施工的实际情况而确定的，符合实际需求。从现场情况看来，塔基区内弃土无垮塌现象，自然排水通畅，无积水和冲刷现象。

工程区水土流失量较小，水土流失程度较轻，基本满足水土保持防治要求。

本工程水土保持工程措施完成情况见表 3-7。

表 3-7 水土保持工程措施完成情况

单位工程	分部工程	工程内容	建设位置	单位	工程量			变化原因简述
					设计工程量	完成工程量	变化量(完成-设计)	
拦渣工程	挡墙	浆砌石挡墙	部分坡度较大的塔位下边坡(塔基区)	m ³	316	255	-61	根据实际的塔位情况实施
防洪排导工程	排洪导流设施	浆砌石排水沟	可能出现汇水面、积水面塔位(塔基区)	m ³	0	75	75	方案阶段建议自然排水,然而实际的塔基汇水情况需要修建浆砌石排水沟
土地整治工程	场地平整	覆土	塔基区、施工临时占地区	m ³	1120	900	-220	路径长度缩短,铁塔数量减少,由于塔基区面积减少,所需的覆土量随之减少
		土地整治	塔基区、施工临时占地区	hm ²	0.35	0.31	-0.04	工程实际占地减少

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。

植被建设工程为撒播草籽。草籽选择结缕草，撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，复合肥用量约 $500\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

实际完成工程量情况为：本工程实施绿化 0.31hm^2 。

工程量变化对比情况为：撒草面积减少 0.04hm^2 。

工程量变化原因为：线路工程各个分区的撒播种草面积因工程实际占地变化而调整了工程量，加之方案未扣除塔腿硬化面积。

验收结果：结合现场调查的情况看，项目区大部分被扰动的地表植被在采取植被恢复措施后很快能生长起来，对于少部分自然环境条件一般的塔位，施工单位及时进行了补撒草籽。施工单位在施工中更注重利用减少扰动的方式来保护原有生态环境，如：基面不施行平台开挖，保留基面内低矮植被，上述措施均具有良好水土保持效益。从目前情况来看，项目区植被恢复基本满足要求，可有效减轻工程区内的水土流失，具有良好水土保持效益。

本工程水土保持植物措施完成情况见表 3-8。

表 3-8 水土保持植物措施完成情况

单位工程	分部工程	工程内容	建设位置	单位	工程量			变化原因简述
					设计工程量	完成工程量	变化量（完成-设计）	
植被建设工程	点片状植被	撒播种草	塔基区	hm ²	0.35	0.20	-0.15	施工图阶段塔基数量减少，根据地形对塔基做了优化，实际使用的塔基根开有所减小，实际的占地面积减少
			施工临时占地区	hm ²	0	0.11	+0.11	方案阶段未考虑临时占地，实际新增，部分临时占地采用撒草恢复迹地

3.5.3 水土保持临时措施完成情况

临时措施发生在施工过程中，是水土保持措施中相当重要的部分，但其可重复利用的特点和在施工结束后即进行清理，因此临时措施工程量的计列有相应的难度。

本项目水土保持临时措施包括剥离表土、拦挡、覆盖。其中拦挡为土袋挡护，覆盖为防雨布遮盖。

实际完成工程量情况为：本工程临时措施实际完成工程量分别为表土剥离 900m^3 ；土袋挡护 100m^3 ；防雨布遮盖 423m^2 。

工程量变化对比情况为：表土剥离减少 220m^3 ；土袋挡护减少 25m^3 ；防雨布遮盖减少 65m^2 。

工程量变化原因为：

表土剥离：由于施工图阶段对线路进行了优化设计，路径长度缩短，铁塔数量减少，塔基区面积减少，所需的表土量随之减少；同时，方案阶段估列的表土量过高，实际根据覆土需求按需剥离表土，从而表土剥离有所减少。

土袋挡护和防雨布遮盖：表土剥离后，将表土装进土袋进行堆存，故线路工程区的土袋挡护工程量减少；线路优化，塔基开挖量减少且防雨布可重复使用，故防雨布遮盖工程量减少。

验收结果：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积极作用。

本工程水土保持临时措施完成情况见表 3-9。

表 3-9 水土保持临时措施完成情况

单位工程	分部工程	工程内容	建设位置	单位	工程量			变化原因简述
					设计工程量	完成工程量	变化量(完成-设计)	
临时防护工程	剥离表土	表土剥离	塔基区	m ³	1120	900	-220	根据实际剥离量计列，塔基占地面积减少
	拦挡	土袋挡护	塔基区	m ³	125	100	-25	塔基区临堆土量减少
	覆盖	防雨布遮盖	塔基区	m ²	488	423	-65	

3.5.4 水土保持措施完成情况汇总

本工程各分区水土流失布局基本合理，在工程过程中采取的各种工程措施、植物措施、临时措施较为符合实际、合理有效，能达到防治工程水土流失的目的。

虽然部分工程与原设计有差异，但成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220kV 供电工程基本能按照水土保持原设计方案的原则和要求实施水保措施，其调整的部分也是根据实际需求进行的改变，甚至能新增有利于工程水土保持防治的各类措施，体现了水土保持意识，水土保持设施质量合格，基本满足水土保持开发建设项目要求。

表 3-10 水土保持各项措施工程量汇总情况

防治分区	措施类型	单位工程	分部工程	工程内容	单位	工程量		
						设计工程量	完成工程量	变化量（完成-设计）
塔基区	工程措施	拦渣工程	挡墙	浆砌石挡墙	m ³	316	255	-61
		防洪排导工程	排洪导流设施	浆砌石排水沟	m ³	0	75	+75
		土地整治工程	场地平整	土地整治	hm ²	0.35	0.20	-0.15
				覆土	m ³	1120	900	-220
	植物措施	植被建设工程	点片状植被	撒播种草	hm ²	0.35	0.20	-0.15
	临时措施	临时防护工程	表土剥离	表土剥离	m ³	1120	900	-220
			拦挡	土袋挡护	m ³	125	100	-25
			覆盖	防雨布遮盖	m ²	488	423	-65
施工临时占地区	工程措施	土地整治工程	场地平整	土地整治	hm ²	0	0.11	+0.11
	植物措施	植被建设工程	点片状植被	撒播种草	hm ²	0	0.11	+0.11

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 8 月 25 日，仁和区水务局对《成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220kV 供电工程水土保持方案报告表》予以批复。

批复原则同意成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220kV 供电工程水土保持投资估算总投资为 52.01 万元，其中工程措施 32.66 万元，植物措 0.28 万元，临时措施 1.49 万元，独立费用 15.69 万元，基本预备费 1.19 万元，水土保持补偿 0.70 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，得出成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220kV 供电工程水土保持设施实际完成投资 46.17 万元，

其中工程措施 31.89 万元，植物措施 0.26 万元，临时措施 1.20 万元，独立费用 12.12 万元，水土保持补偿费 0.70 万元。

3.6.2.2 水土保持投资估算与完成情况对比分析

水土保持设施实际完成投资 46.17 万元，其中工程措施 31.89 万元，占水土保持总投资的 69%；植物措施 0.26 万元，占水土保持总投资的 0.56%；临时措施 1.20 万元，占水土保持总投资的 2.6%；独立费用 12.12 万元，占水土保持总投资的 26.3%；水土保持补偿费 0.70 万元，占水土保持总投资的 1.5%。

成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220kV 供电工程水土保持设施实际完成投资与方案报告书估算发生了变化，对具体增减项目进行了比较对照，详见表 3-12。

表 3-12 方案设计估算与实际完成投资对照表

本工程投资组成	方案批复投资		实际投资		变化情况（实际-批复）	
	投资（万元）	比例(%)	投资（万元）	比例(%)	投资(万元)	变化幅度(%)
第一部分 工程措施	32.66	62.8	31.89	69	-0.77	-2.4
第二部分 植物措施	0.28	0.50	0.26	0.60	-0.02	-7.1
第三部分 临时措施	1.49	2.9	1.20	2.6	-0.29	-19.5
第四部分 独立费用	15.69	30.2	12.12	26.3	-3.57	-22.7
第五部分 基本预备费	1.19	2.3	0	0	-1.19	-100
第六部分 水土保持补偿费	0.70	1.3	0.70	1.5	0	0
本工程水土保持总投资	52.01	100	46.17	100	5.84	-11.2

实际完成投资较水土保持估算 52.01 万元减少了 5.84 万元，其中工程措施、植物措施、临时措施和独立费用均减少，投资变化及其主要原因是：

(1) 工程措施由水土保持估算（含主体已列）32.66 万元减少到 31.89 万元，减少了 0.77 万元，工程投资的变化主要是由于方案阶段设计浆砌石挡墙工程量随着线路路径优化有所减少，使得工程措施投资减少。

(2) 植物措施由水土保持估算 0.28 万元减少到 0.26 万元，减少 0.02 万元。由于线路路径缩短，需要撒草恢复的面积减少，故实际植物措施投资略有减少。

(3) 临时措施由水土保持估算 1.49 万元减少到 1.20 万元，减少了 0.29 万元。主要因为主体设计优化了线路长度和铁塔型式，土石方开挖减少，故相应临时措施工程量减少。

(4) 独立费用由 15.69 万元减少到 12.12 元，减少了 3.57 万元，主要变化原因投资计算价格水平年不一样，所有费用均按实际合同发生计列。

(5) 水土保持设施实际完成投资按实际计列，不再计列基本预备费 1.98 万元。

(6) 方案阶段核定的水土保持补偿费为 0.70 万元，实际损坏水土保持设施面积为 0.34hm^2 ，应交水土保持补偿费 0.70 万元，业主已按水土保持方案批复的金额足额缴纳。

4 水土保持工程质量评价

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位的质量管理

本工程的建设单位为国网四川省电力公司攀枝花供电公司。

(1) 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，建设单位便明确了成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220kV 供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安全事故的发生。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。

(2) 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系；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。

4.1.2 设计单位的质量管理

本工程的设计单位为四川美卓电力设计有限公司。

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，严格按照四川美卓电力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%。

在设计过程中从不同的专业角度出发，采用多种技术手段，节约土地资源，构建和谐生态环境。

4.1.3 监理单位的质量管理

本工程的监理单位为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。

(1) 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。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 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、排水的基础质量严格要求和把关，确保了工程质量。

4.1.4 施工单位的质量管理

本工程的施工单位为攀枝花网源电力有限公司。

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。

(1) 质量管理体系健全

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

(2) 贯彻落实质量责任制

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

(3) 关键工序的质量控制

为控制整个工程质量，必须重点控制关键工序的质量，在工程施工中，对关键部位，对工艺有特殊要求或对工程质量有影响的过程，对质量不稳定不易一次性通过检查合格的单元工程，对在采用新技术、新工艺、新材料及新设备的过程或部分均设立了质量控制点。

(4) 做好工程材料的控制

对砂石料和水泥进行定点采购，不允许使用其它来源的砂石料和水泥，并按要求进行复检，复检结果全部合格。对基础钢材进行跟踪控制。钢筋绑扎规范，并对钢筋保护层进行严格控制。

对进场材料进行认真接货验收。按照材料标准化管理的有关规定，建立健全材料的帐、卡、物、表管理制度，强化原材料的进货检验工作，材料到站后，会同监理和物资代表进行联全检验，严禁不合格产品流入工程现场，做到材料库堆放的物资、材料分类保管，对于本工程的原材料进货，严格履行交接货手续，做到从验货、卸货、保管、索取出厂合格证、材质证明及试验证书等一条龙的标准化管理制度。

(5) 严格施工过程质量控制

对基础部分施工过程质量的控制包括：材料进货检查；材料到现场后，会同监理

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

(6) 加强对三级自检的控制

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

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

水土保持工程质量评估采用查阅施工记录、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。

4.2.1 项目划分及结果

根据项目分部工程和单位工程验收签证资料，本项目水土保持工程项目共划分为 6 个单位工程、6 个分部工程及 129 单元工程，水土保持措施工程质量评定项目划分及结果详见表 4-1。

表 4-1 水土保持措施工程质量评定项目划分

防治分区	单位工程		分部工程		工程内容	单元工程划分	
	名称	数量	名称	数量		名称	数量
塔基区	拦渣工程	1	挡墙	1	浆砌石挡墙	每处塔基的挡墙（长度均 < 50m）为一个单元工程	5
	土地整治工程	1	场地整治	1	覆土	每处塔基的覆土为一个单元工程	44
	防洪排导工程	1	排洪导流设施	1	浆砌石排水沟	每 50~100m 为一个单元工程	1
	植被建设工程	1	点片状植被	1	撒播种草	每处塔基的撒草为一个单元工程	44
施工临时占地区	土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	每处施工临时场地的土地整治为一个单元工程	16
	植被建设工程	1	点片状植被	1	撒播种草	每处施工临时场地的撒草为一个单元工程	16
合 计		6	/	6	/	/	129

4.2.2 各防治分区工程措施质量评定

验收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、工程监理月报、220kV 输变电工程建设管理大纲以及水土保持措施分部工程和单位工程验收签证资料中的质量评定等资料。

工程组采用查阅资料、实地查勘等方式核查成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220kV 供电工程水土保持措施质量。查阅了工程竣工验收及工程竣工投运前质量监督检查等资料。检查了施工记录、分部及单元工程验收资料、监理工程师检查意见、完成的工程量、质量。

依照《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008)中规定，现场抽查应突出重点、涵盖各种水保措施类型，按照不同类型的工程措施抽查，一般工程抽查 30%。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。本次野外重点检查了 4 个单位工程中的 5 个分部工程，涉及 46 个单元工程，抽查率为 36%，单位工程、分部工程及单元工程合格率 100%。检查表明：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。

经查阅竣工资料、监理资料以及现场抽查结果表明，成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220kV 供电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。

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	单位工程		分部工程		单元工程		抽查情况
				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	拦渣工程	挡墙	浆砌石挡墙	1	100	1	100	2	40	合格
	土地整治工程	场地整治	覆土	1	100	1	100	17	39	合格
	防洪排导工程	防洪导流设施	浆砌石排水沟	1	100	1	100	1	100	合格
施工临时占地区	土地整治工程	场地平整	土地整治	1	100	1	100	5	31	合格
合 计				4	100	4	100	25	37	合格

验收意见：综上所述，成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220kV 供电工程水土保持工程措施的建、构筑物基底，均按设计要求或按设计施工图要求，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。

4.2.3 各防治分区植物措施质量评定

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。

验收组共查阅了施工合同、工程监理总结报告。根据成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220kV 供电工程的具体建设情况，抽查对象涉及甘泉—攀枝花南牵引站 220kV 线路工程，岩神山--攀枝花南牵引站 220kV 线路工程，调查内容包括成活率、盖度等。

从调查的结果看，各分区植物生长较好，水土保持效果显著。本次野外重点检查了 2 个单位工程中的 2 个分部工程，涉及 21 个单元工程，抽查率为 35%，绿化效果较好，全部合格。

植被成活率较高，根据调查结果，总体成活率普遍在 90% 以上，符合要求。

项目区可恢复林草面积 0.31hm^2 ，林草植被覆盖面积 0.31hm^2 。本项目林草植被恢复率为 99.9%。

验收组共查阅了施工合同、工程监理总结报告。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。

评定表详见表 4-3。

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	单位工程		分部工程		单元工程		抽查情况
				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	植被建设工程	点片状植被	撒播种草	1	100	1	100	16	36	合格
施工临时占地区	植被建设工程	点片状植被	撒播种草	1	100	1	100	5	31	合格
合 计				2	100	2	100	21	35	合格

4.3 水土保持工程总体质量评价

经查阅竣工资料、监理资料以及现场抽查结果表明，成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220kV 供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，农田复耕满足规范要求；植物措施符合设计和规范要求，分部工程质量合格，成活率较好，覆盖率高。

综上所述，本项目水土保持工程总体质量合格。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 水土保持设施初期运行情况

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，各项水土保持设施建成运行后，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。雨季期间，各水土保持工程、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。

施工单位及时对植被覆盖度不够高的塔位进行了补撒草籽，从目前情况来看，项目区植被恢复基本满足要求，可有效减轻工程区内的水土流失，也具有良好水土保持效益。

5.2 水土保持效果评价

通过查阅工程监理报告、现场抽样调查以及与当地水利部门座谈等途径，对该工程水土保持效果六项指标进行了分析计算，结果如下。

5.2.1 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。经核定，成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220kV 供电工程实际扰动地表面积 0.34hm^2 ，水土保持措施防治面积 0.31hm^2 ，永久建筑物及硬化占压面积 0.03hm^2 ，经计算，工程扰动土地整治率能达到 99.3%。

5.2.2 水土流失总治理度

经评估组核定，成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220kV 供电工程水土流失总面积 0.34hm^2 ，水土流失治理达标面积为 0.33hm^2 ，经计算，水土流失总治理度能达到 98.0%。

5.2.3 土壤流失控制比

项目区容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，根据各防治责任分区的治理情况，工程措施运行良好，植物恢复较快，各区水土流失得到了有效控制。根据经验判估，结合经现场调查，确定治理后的平均土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，因此项目建设区土壤流失控制比

能达到 1.1。

5.2.4 拦渣率

成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220kV 供电工程自开工以来，总挖方量 3370m³，总填方量 3080m³，余方 290m³。本工程余土就地在塔基征地范围结合坑凹地形处置再恢复植被。根据所处地形地势部分塔位设置了浆砌石挡土墙等工程措施，多数塔位采取顺坡降自然散排水的方式，少量设置了排水沟。从现场抽查的情况看来土体堆放都较稳定，基本符合水保要求，拦渣率能达到 99.0%。

5.2.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220kV 供电工程植物措施针对工程建设要求不能种植较高大的乔灌木影响线路正常运行，主要采取撒播草籽的恢复方式，品种选择乡土草种以及当地绿化中适生草种也是水土保持效果较好的草种。项目区可恢复林草面积 0.31hm²，林草植被覆盖总面积 0.31hm²，经计算，本项目林草植被恢复率达到 99.9%，林草覆盖率达到 67.8%。

5.2.6 水土保持效果与方案目标值对比

工程实际完成的防治指标与防治目标对比情况，如下表：

表 5-1 工程实际完成的防治指标与防治目标情况表

六项指标	计算公式	目标值	实现值
扰动土地整治率（%）	$(\text{水土保持措施面积} + \text{永久建筑物占地面积}) / \text{建设区扰动地表面积} \times 100\%$	98	99.3
水土流失总治理度（%）	$\text{水土保持治理达标面积} / \text{造成水土流失总面积} \times 100\%$	96	98.0
土壤流失控制比	$\text{项目区容许土壤流失量} / \text{方案实施后土壤侵蚀强度}$	0.8	1.1
拦渣率（%）	$\text{采取措施后实际拦挡的弃土量} / \text{弃土总量} \times 100\%$	97	99.0
林草植被恢复率（%）	$\text{林草植被覆盖面积} / \text{可恢复林草植被面积} \times 100\%$	98	99.9
林草覆盖率（%）	$\text{林草植被覆盖面积} / \text{项目建设区总面积} \times 100\%$	27	67.8

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调查了解。验收

工作过程中，随机向线路沿线群众（20 人）调查了工程的相关情况，调查情况统计见表 5-2。

在被调查者中，95%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，85%的人认为项目对当地环境无不良影响；在林草植被建设方面，90%的人满意项目区林草植被恢复情况；在弃土弃渣的处理方面，满意率为 75%；另有 80%的人满意项目区土地复垦情况。

表 5-2 水土保持公众调查表数据统计

调查年龄段	青年		中年		老年		性别	
人数（人）	6		10		4		人数（人）	
调查项目评价	正面影响（满意）		一般（基本满意）		负面影响（不满意）		说不清	
	人数（人）	占总人数（%）	人数（人）	占总人数（%）	人数（人）	占总人数（%）	人数（人）	占总人数（%）
项目对当地经济影响	19	95					1	5
项目对当地环境影响	5	25	12	60			3	15
弃土弃渣处理满意程度	10	50	5	25			5	25
林草植被恢复满意程度	12	60	6	30			2	10
复耕满意程度	16	80					4	20

6 水土保持设施管理

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、债务偿还和资产保值增值实行全过程负责。为加强成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220kV 供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，建设单位成立成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220kV 供电工程项目部。指挥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。

6.1.2 水土保持工程建设、施工、运行、监理单位

建设单位：国网四川省电力公司攀枝花供电公司

施工单位：攀枝花网源电力有限公司

监理单位：四川电力工程建设监理有限责任公司

运行单位：国网四川省电力公司攀枝花供电公司

6.2 规章制度

在项目建设过程中，指挥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，成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220kV 供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。

在成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220kV 供电工程准备初期，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

成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220kV 供电工程建设按照国家基建项目管理要求，贯彻执行业主负责制，招标投标制、建设监理制、合同管理制度。根据招投标结果，本工程施工单位为：攀枝花网源电力有限公司。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

按照相关文件规定，本工程不需要开展水土保持专项监测工作，施工期及自然恢复期水土保持监测工作由业主自行开展。

6.5 水土保持监理

本工程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，并且均由主体攀枝花网源电力有限公司进行施工，本工程的水土保持监理也一并由主体工程施工监理单位——四川电力工程建设监理有限责任公司进行监理。

2017年9月，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、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。

6.5.1 监理效果

1、工程质量控制

自监理单位2017年9月进场建立监理项目部以来，监理工作处于规范化运行，工程施工全过程全方位处在有效的受控状态。监理工程师对于工程质量采取规范化检验和验收，水土保持工程质量评定以单元工程质量评定为基础，其评定的先后顺序是：单元工程、分部工程、单位工程及工程项目。

本工程进行质量评定的水土保持措施包括拦渣工程、防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程，共6个单位工程、6分部工程、129个单元工程。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

执行三级自检验收制度，各工序质量验收合格。

2、工程安全控制

本工程在国网四川省电力公司攀枝花供电公司的主持、指导下，监理部配置了安全监理工程师 1 人，督促施工单位健全了安全文明施工的网络体系，从项目部到各施工队及现场配备了专兼职安全员，配置了安全施工的设备设施，使施工全过程未发生人员伤亡和重大设备事故，实现了事故为零的目标。

3、工程进度控制

监理对于施工阶段进度控制采取事前控制、事中控制和事后控制。

事前控制：协助施工单位制订项目实施总进度计划；协助施工单位制单项工程工期及关键节点进度，通过总工期的分解切块，保证总工期目标的实现；审核施工单位提交的施工进度计划。

事中控制：进度的事中控制一方面是进行进度检查，动态控制和调整；另一方面，及时进行工程计量，为向施工单位交付进度款提供进度方面的依据。其工作内容有：建立反映工程进度状况的监理日志；审核施工单位每周、每月提交的工程进度报告；按合同要求、及时进行工程计量验收（需和质监验收协调进行）；进行进度、计量方面的签证；对工程进度进行动态管理，针对问题，及时提出进度调整的措施和方案；组织现场协调会；定期向总监、业主报告有关工程进度情况，现场监理部每周每月向业主报告进度状况。

事后控制：当实际进度与计划进度发生差异时，在分析原因的基础上采取以下措施：制定保证总工期不突破的对策措施；技术措施：如缩短工艺时间、减少技术间歇期、实行平行流水主体交叉作业等；组织措施：如增加作业队数、增加工作人数、增加工作班次等；经济措施：如实行包干奖金、提高计价单价、提高奖金水平等；其他配套措施：如改善外部配合条件、改善劳动条件、实施强有力高度等；制定总工期突破后的补救措施；调整相应的施工计划、材料设备、资金供应计划等，在新的条件下组织新的协调和平衡。

整个工程历时 27 个月，因线路改线、交通、工程衔接等内外主客观条件的影响，使工期比原工期滞后。

本项目于 2019 年 11 月底带电试运行，圆满的完成了任务，实现了监理任务。

4、投资情况

监理对于施工阶段投资严格按照合同文件进行工程量审核签证工作，控制虚高、超报。现场监理工程师对施工单位申报的工程量进行现场核查，施工实际进度情况与施工项目部所报进度是否一致。

6.5.2 监理成果统计

监理监督情况详见表 6-1。

表 6-1 监理监督情况统计表

防治分区	措施类型	单位工程	分部工程	工程内容	单位	完成工程量	质量鉴定
塔基区	工程措施	拦渣工程	挡墙	浆砌石挡墙	m ³	255	合格
		防洪排导工程	排洪导流设施	浆砌石排水沟	m	75	合格
		土地整治工程	场地整治	覆土	m ³	900	合格
	植物措施	植被建设工程	点片状植被	撒播种草	hm ²	0.20	合格
	临时措施	临时防护工程	表土剥离	表土剥离	m ³	900	合格
			拦挡	土袋挡护	m ³	100	合格
			覆盖	防雨布遮盖	m ²	423	合格
施工临时占地区	工程措施	土地整治工程	场地平整	土地整治	hm ²	0.11	合格
	植物措施	植被建设工程	点片状植被	撒播种草	hm ²	0.11	合格

验收组认为：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

成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220kV 供电工程建设期间，仁和区水行政主管部门多次深入工程现场监督检查，督促各项水土保持防治措施的落实，对建设过程中存在的问题提出了口头意见，建设单位均已进行整改完善。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

方案阶段的项目建设区面积共计 0.35hm²，水土保持补偿费按 2 元/m² 计列，共计 0.70 万元。实际损坏水土保持设施面积为 0.34hm²，应交水土保持补偿费 0.68 万元，业主已按水土保持方案批复的金额足额缴纳，由仁和区局进行征收。

6.8 水土保持设施管理维护

水土保持设施在试运行期间和竣工验收后由国网四川省电力公司攀枝花供电公司负责水保设施的管理维护工作。

线路工程设有专门的巡检站，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。

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，成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220kV 供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。此外，各区植被恢复较好，植被覆盖率较高，水土保持生态效益显著。

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，成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220kV 供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

针对成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220kV 供电工程提出后期管理的意见及建议如下：

- (1) 加强和完善水土保持工程相关资料的归档、管理，以备验收核查。
- (2) 做好运行期水土保持工程养护、管理所需资金的计划与落实工作。
- (3) 少数塔基及线路临时用地人工栽植绿化措施虽已实施，但局部生长状况不佳，建议建设单位在后续工作中加强巡视和管护，对生长不良的场地进行补植，提高成活率及其植被覆盖率。
- (4) 加强水土保持设施的管理和维护，特别是浆砌石挡土墙等工程措施要定期巡检，发现如表层裂缝、墙身变形等问题及时处理。
- (5) 对于设置的排水沟应定期进行检查、清理，以免有碎石或泥沙淤塞影响排泄。

8 附件及附图

附件:

- 附件 1: 委托书
- 附件 2: 工程建设大事记
- 附件 3: 水土保持工程大事记
- 附件 4: 水土保持方案批复文件
- 附件 5: 《四川省发展和改革委员会关于成昆铁路扩能攀枝花南牵引站 220 千伏供电工程等项目核准的批复》（川发改能源[2016]665 号）
- 附件 6: 水土保持补偿费缴费凭证
- 附件 7: 单位工程和分部工程验收签证
- 附件 8: 现场照片

附图:

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