

成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 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

编制单位：成都南岩环境工程有限责任公司

2022 年 5 月





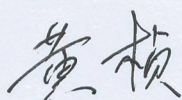
成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程

# 水土保持设施验收报告

责任页

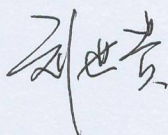
(成都南岩环境工程有限责任公司)

批准: 黄桢



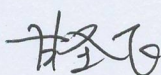
(董事长)

核定: 刘世贵



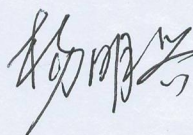
(总工程师、高级工程师)

审查: 甘圣飞



(高级工程师)

校核: 杨明兴



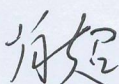
(工程师)

项目负责人: 谭海燕



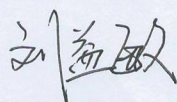
(工程师)

编写: 肖超



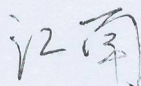
(工程师) (第 1-2 章)

刘益敏



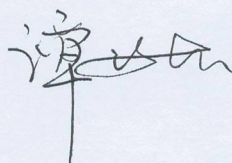
(工程师) (第 3-4 章)

江南



(工程师) (第 5-7 章)

谭海燕



(工程师) (制图)

## 前 言

成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程的建设为西昌西牵引站提供了电源点，为成昆铁路的如期建成提供了有效的电力保障；建设的西昌西～西昌变电站单回 220kV 线路和西昌西～樟木变电站单回 220kV 线路，加强了凉山州州电网向成昆高铁的供电能力，有利于电网的经济运行。因此，成昆铁路凉山州西昌西牵引站 220kV 供电工程的建设是必要的。

2019 年 12 月，乐山城电电力工程设计有限公司编制完成《成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程可行性研究报告》。

2019 年 9 月，成都市水利电力勘测设计研究院有限公司受原建设单位国网四川省电力公司凉山公司委托，开展“成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程”水土保持方案报告的编制工作。2020 年 3 月，成都市水利电力勘测设计研究院有限公司编制完成了《成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程水土保持方案报告表》，并于 2020 年 6 月 23 日取得西昌市水利局文件《西昌市水利局关于成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程水土保持方案报告表的批复》（西水发〔2020〕71 号）。2020 年 6 月 11 日，建设单位已按水保方案批复的 3.315 万元（到西昌市水利局）足额缴纳了本工程水土保持补偿费，缴纳凭证详见附件。

2020 年 7 月 10 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凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程项目核准的批复》（川发改能源〔2020〕374 号）核准了本工程。

2021 年 1 月，四川美卓电力设计有限公司编制完成初步设计报告，并于 2021 年 2 月 25 日取得批复（国网四川省电力公司关于成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程初步设计的批复 川电建设〔2021〕91 号）。

2021 年 3 月，四川美卓电力设计有限公司编制完成施工图设计说明及图纸。

2022 年 4 月，四川美卓电力设计有限公司编制完成竣工图设计说明及图纸。

主体工程后续设计中将水土保持工程内容主体工程一并设计。

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号），凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持

监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在 20 公顷以上或者挖填土石方总量在 20 万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 200 公顷以上或者挖填土石方总量在 200 万立方米以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。因本工程征占地面积为 2.50 公顷（20 公顷以下），挖填土石方总量为 2.12 万立方米（20 万立方米以下），故本工程的水土保持监理由主体工程监理单位（四川东祥工程项目管理有限责任公司）一并进行监理。

按照《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》等法律、法规和文件的规定，为了对施工建设过程中的水土流失进行适时监测和监控，了解本项目水土保持方案实施情况，掌握建设生产过程中水土流失发生的时段、强度等情况，及时采取相应的防控措施，最大限度地减少水土流失。因为工程规模比较小，根据相关文件规定，不需要开展水土保持专项监测工作，施工期间及自然恢复期的水土保持监测工作由建设单位自行开展。

2021 年 6 月，我公司（成都南岩环境工程有限责任公司）受建设单位委托承担了成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程水土保持设施竣工验收及报告编制工作。

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，我公司随即成立了水土保持设施验收报告编制工作组，依据批复的水土保持方案报告表和相关设计文件，工作人员先后多次深入现场进行实地调查和访问，查阅设计、施工、监理及有关技术档案资料。在详细了解工程建设完成后，通过现场调查、实地量测和典型抽样调查，并对照水土保持方案、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评价。于 2022 年 5 月编制完成《成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程水土保持设施验收报告》。

成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程施工单位为攀枝花网源电

力有限公司。工程建设工期为 2021 年 3 月~2022 年 1 月，总工期 11 个月。其中西昌 220kV 变电站西昌西牵 220kV 间隔扩建工程工期为 2021 年 11 月，樟木 220kV 变电站西昌西牵 220kV 间隔扩建工程工期为 2021 年 11 月，西昌~西昌西牵引站 220kV 线路工程工期为 2021 年 3 月~2022 年 1 月，樟木~西昌西牵引站 220kV 线路工程工期为 2021 年 3 月~2021 年 11 月。

本项目水土保持工程建设完成后，根据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006），在施工单位自评、监理单位复核成果的基础上，建设单位组织各参建单位组成了成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程水土保持工程验收组，对完成的水土保持设施进行了验收。验收结果为：该工程水土保持设施建设在各参建单位的共同努力下，完成了水土保持方案确定的水土流失防治任务，5 个单位工程、7 个分部工程、810 个单元工程全部合格，合格率 100%。由此，水土保持工程质量总体综合评定为合格，同意各单位工程通过验收。

工程实际完成投资 6609 万元，其中土建投资 996 万元。本工程完成水土保持总投资 63.04 万元。

该工程水土保持防治效果明显，项目建设区域内水土流失治理度达到 99.57%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达到 97%，表土保护率达到 96.15%，林草植被恢复率达到 99.43%，林草覆盖率达到 69.20%，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值。

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，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试运行条件，且能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求；水土保持设施的管理、维护措施已得到落实，可以保证水土保持功能的有效发挥。因此，该工程已达到生产建设项目水土保持设施竣工

验收条件，可以组织竣工验收。

验收报告编制工作期间，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	成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程		验收工程地点		凉山州西昌市	
验收工程规模	西昌 220kV 变电站西昌西牵 220kV 间隔扩建工程、樟木 220kV 变电站西昌西牵 220kV 间隔扩建工程，西昌-西昌西 220kV 线路（架空 17.807km+电缆 0.24km，新建铁塔 54 基），樟木-西昌西 220kV 线路（架空线路 14.915km，新建铁塔 37 基）		验收工程性质		新建工程	
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			西昌市水利局，2020 年 6 月 23 日，西水发〔2020〕71 号			
工期	2021 年 3 月正式开工，2022 年 1 月建成；总工期 11 个月					
水土流失量	水土保持方案预测量		337t			
防治责任范围	水土保持方案批复的防治责任范围		2.55hm <sup>2</sup>			
	实际发生的防治责任范围		2.50hm <sup>2</sup>			
水土流失防治目标	水土流失治理度	97%	实际完成水土流失防治指标	水土流失治理度	99.57%	
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率	95%		渣土防护率	97%	
	表土保护率	95%		表土保护率	96.15%	
	林草植被恢复率	99%		林草植被恢复率	99.43%	
	林草覆盖度	27%		林草覆盖度	69.20%	
工程名称	工程措施		植物措施		临时防护措施	
成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程	铺设碎石 120m <sup>2</sup> ，排水沟 200m <sup>3</sup> ，土地整治 2.31hm <sup>2</sup> ，复耕 0.58hm <sup>2</sup> ，剥离表土 1875m <sup>3</sup> ，覆土 1875m <sup>3</sup>		站区绿化 100m <sup>2</sup> ，撒草绿化面积 1.73hm <sup>2</sup> ，撒播草籽 173kg，栽植灌木 600 株		土袋挡护 628m <sup>3</sup> ，无纺布遮盖 1570m <sup>2</sup>	
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	方案估算投资		88.04 万元			
	实际完成投资		63.04 万元			
	投资变化原因		(1) 水土保持设施实际完成投资中未使用基本预备费。 (2) 线路工程浆砌石排水沟工程量减少，导致投资减少。 (3) 因为本工程规模比较小，不需要开展水土保持专项监测工作，施工期间及自然恢复期的水土保持监测工作由建设单位自行开展，导致监测措施费用减少；水土保持设施竣工验收及报告编制费用按实际计列，较方案增加。			

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，正式投入试运行		
水保方案编制单位	成都市水利电力勘测设计研究院有限公司	施工单位	攀枝花网源电力有限公司
监理单位	四川东祥工程项目管理有限责任公司		
水保设施竣工验收及报告编制单位	成都南岩环境工程有限责任公司	建设单位	国网四川省电力公司攀枝花供电公司
地址	成都市家园南街1号3栋3单元1303号	地址	攀枝花市东区新源路5号
联系人及电话	周敏/13880886339	联系人	何刚/13568686699
传真/邮编	/610071	传真/邮编	/61700



# 目 录

前 言 .....	1
1 项目及项目区概况 .....	1
1.1 项目概况 .....	1
1.2 项目区概况 .....	17
2 水土保持方案和设计情况 .....	20
2.1 主体工程设计 .....	20
2.2 水土保持方案 .....	20
2.3 水土保持方案变更 .....	20
2.4 水土保持后续设计 .....	22
3 水土保持方案实施情况 .....	23
3.1 水土流失防治责任范围 .....	23
3.2 弃渣场设置 .....	27
3.3 取土（石、料）场设置 .....	27
3.4 水土保持措施总体布局 .....	28
3.5 水土保持设施完成情况 .....	29
3.6 水土保持投资完成情况 .....	34
4 水土保持工程质量 .....	40
4.1 质量管理体系 .....	40
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定 .....	45
4.3 弃渣场稳定性评定 .....	51
4.4 总体质量评价 .....	51
5 项目初期运行及水土保持效果 .....	52
5.1 初期运行情况 .....	52
5.2 水土保持效果 .....	52
5.3 公众满意程度 .....	55
6 水土保持管理 .....	56
6.1 组织领导 .....	56
6.2 规章制度 .....	56

6.3	建设管理 .....	57
6.4	水土保持监测 .....	58
6.5	水土保持监理 .....	61
6.6	水行政主管部门监督检查意见落实情况 .....	62
6.7	水土保持补偿费缴纳情况 .....	62
6.8	水土保持设施管理维护 .....	63
7	结论 .....	64
7.1	结论 .....	64
7.2	遗留问题安排 .....	65
8	附件及附图 .....	66
8.1	附件 .....	66
8.2	附图 .....	66

# 1 项目及项目区概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 地理位置

成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程由西昌 220kV 变电站西昌西牵 220kV 间隔扩建工程、樟木 220kV 变电站西昌西牵 220kV 间隔扩建工程、西昌～西昌西牵引站 220kV 线路工程和樟木～西昌西牵引站 220kV 线路工程四部分组成。

西昌 220kV 变电站位于凉山州西昌市马道镇马鞍山村，属户外 AIS 常规变电站，于 1986 年投运，距西昌市 5km。

樟木 220kV 变电站位于凉山州西昌市樟木箐乡樟木村，属户外 GIS 智能变电站，于 2011 年投运，距西昌市 20km。

西昌～西昌西牵引站 220kV 线路工程（运行名：昌邛线）起于 220kV 西昌变电站出线间隔，止于 220kV 西昌西牵引站进线间隔（1Y 西昌），项目建设区域地理坐标介于东经  $102^{\circ} 12' 46.73''$  ～  $102^{\circ} 9' 26.82''$ ，北纬  $27^{\circ} 49' 28.32''$  ～  $27^{\circ} 53' 19.00''$  之间，全线位于凉山州西昌市境内。

樟木～西昌西牵引站 220kV 线路工程（运行名：木邛线）起于 220kV 樟木变电站出线间隔，止于 220kV 西昌西牵引站进线间隔（2Y 樟木），项目建设区域地理坐标介于东经  $102^{\circ} 8' 23.24''$  ～  $102^{\circ} 9' 25.42''$ ，北纬  $27^{\circ} 56' 49.12''$  ～  $27^{\circ} 53' 20.00''$  之间，全线位于凉山州西昌市境内。

本工程具体地理位置见附图 1。

### 1.1.2 主要技术指标

本工程主要技术指标见表 1-1。



表 1-1 成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程主要技术经济指标

一、项目简介					
项目名称		成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程			
电压等级/工程等级		220kV，中型			
工程性质		新建工程			
建设地点		四川省凉山州西昌市			
建设单位		国网四川省电力公司攀枝花供电公司			
工程投资		总投资 6609 万元，其中土建投资 996 万元			
施工工期		2021 年 3 月 ~ 2022 年 1 月			
建设规模	西昌 220kV 变电站 西昌西牵 220kV 间隔扩建工程	本期在西昌 220kV 变电站现有围墙内扩建 220kV 出线间隔 1 个至西昌西牵引站，扩建相应设备基础及支架，涉及土建工程			
	樟木 220kV 变电站 西昌西牵 220kV 间隔扩建工程	本期在樟木 220kV 变电站现有围墙内扩建 220kV 出线间隔 1 个至西昌西牵引站，扩建相应设备基础及支架，涉及土建工程			
	西昌 ~ 西昌西牵引站 220kV 线路工程	架空线路	新建线路	17.807km	
			铁塔数量	54 基( 直线塔 31 基，转角塔 23 基 )	
			额定电压	220kV	
			回路数	单回路	
	樟木 ~ 西昌西牵引站 220kV 线路工程	架空线路	新建线路	14.915km	
			铁塔数量	37 基( 直线塔 20 基，转角塔 17 基 )	
			额定电压	220kV	
			回路数	单回路	

二、工程组成及占地情况      单位：hm²					
项   目		永久占地	临时占地	小   计	备   注
西昌 220kV 变电站西昌西牵 220kV 间隔扩建工程	间隔扩建占地	0.02		0.02	
	小   计	0.02		0.02	
樟木 220kV 变电站西昌西牵 220kV 间隔扩建工程	间隔扩建占地	0.03		0.03	
	小   计	0.03		0.03	
西昌 ~ 西昌西牵引站 220kV 线路工程	塔基永久占地	0.43		0.43	新建铁塔 54 基
	塔基施工临时占地		0.45	0.45	塔基永久占地范围外施工临时占地
	材料站占地		0.40	0.40	2 处
	牵张场占地		0.20	0.20	10 处
	跨越施工临时占地		0.02	0.02	2 处
	施工临时道路占地		0.02	0.02	0.2km
	人抬道路占地		0.02	0.02	0.2km

	电缆沟占地	0.02	0.05	0.07	0.24km, 含施工作业面积
	小 计	0.45	1.16	1.61	
樟木~西昌西牵引站 220kV 线路工程	塔基永久占地	0.32		0.32	新建铁塔 37 基
	塔基施工临时占地		0.35	0.35	塔基永久占地范围 外施工临时占地
	牵张场占地		0.10	0.10	5 处
	跨越施工临时占地		0.02	0.02	2 处
	施工临时道路占地		0.02	0.02	0.2km
	人抬道路占地		0.03	0.03	0.3km
	小 计	0.32	0.52	0.84	
合 计		0.82	1.68	2.50	
三、工程土石方量 (m <sup>3</sup> , 自然方)					
项 目		土石方工程量			
		挖方	填方	余方	备注
西昌 220kV 变电站西 昌西牵 220kV 间隔扩 建工程	间隔扩建	45	15	30	在站外铁塔塔基区 平摊
	小 计	45	15	30	
樟木 220kV 变电站西 昌西牵 220kV 间隔扩 建工程	间隔扩建	70	25	45	在站外铁塔塔基区 平摊
	小 计	70	25	45	
西昌~西昌西牵引站 220kV 线路工程	铁塔基础	4293	2667	1626	在塔基区平摊或余 土外运至塔基附近 平缓地带摊平
	接地沟(槽)	1011	1011		
	挡土墙、排水沟	274	89	185	
	施工临时道路	195	195		
	电缆沟	300	100	200	
	小 计	6073	4062	2011	
樟木~西昌西牵引站 220kV 线路工程	铁塔基础	4966	3801	1165	在塔基区平摊或余 土外运至塔基附近 平缓地带摊平
	接地沟(槽)	809	809		
	挡土墙、排水沟	59	22	37	
	施工临时道路	218	218		
	小 计	6052	4850	1202	
合 计		12240	8952	3288	

### 1.1.3 项目投资

工程实际完成投资 6609 万元, 其中土建投资 996 万元。工程由国网四川省电力公司投资建设, 由国网四川省电力公司攀枝花供电公司进行建设管理。

### 1.1.4 项目组成及布置

#### 1.1.4.1 项目组成

成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程由西昌 220kV 变电站西昌西牵 220kV 间隔扩建工程、樟木 220kV 变电站西昌西牵 220kV 间隔扩建工程、西昌～西昌西牵引站 220kV 线路工程、樟木～西昌西牵引站 220kV 线路工程四部分组成。

#### 1.1.4.2 项目布置

##### (1) 西昌 220kV 变电站西昌西牵 220kV 间隔扩建工程

西昌 220kV 变电站位于凉山州西昌市马道镇马鞍山村，属户外 AIS 常规变电站，于 1986 年投运，距西昌市 5km。

本期在西昌 220kV 变电站现有围墙内扩建 220kV 出线间隔 1 个至西昌西牵引站，扩建相应设备基础及支架，涉及土建工程。

本期间隔扩建工程是在变电站围墙内场地场地上进行建设，不新征土地，不改变原站区总平面布置和竖向布置。本期用地面积 0.02hm<sup>2</sup>，场地现状为草坪绿化。

##### (2) 樟木 220kV 变电站西昌西牵 220kV 间隔扩建工程

樟木 220kV 变电站位于凉山州西昌市樟木箐乡樟木村，属户外 GIS 智能变电站，于 2011 年投运，距西昌市 20km。

本期在樟木 220kV 变电站现有围墙内扩建 220kV 出线间隔 1 个至西昌西牵引站，扩建相应设备基础及支架，涉及土建工程。

本期间隔扩建工程是在变电站围墙内场地上进行建设，不新征土地，不改变原站区总平面布置和竖向布置。本期用地面积 0.03hm<sup>2</sup>，场地现状为铺设碎石。

##### (3) 西昌～西昌西牵引站 220kV 线路工程

###### ① 线路路径

线路自西昌 220kV 变电站向东出线后，向南继续走线至在坟塘附近向西跨越成昆铁路后，在 S308 省道附近跨越 110kV 西黄线和西经线后，跨越京昆高速，随后在小柳树附近跨越安宁河，经孙家碾、朱家坝后至化家山附近，跨越成昆复线后，与 800kV 直流线路平行向北走线至阿德村附近后，线路折向西走线，经



羊圈沟至大老顶后向北走线，在乌杂沟附近先后钻越 220kV 月昌线、昌木线，在李家附近跨越 110kV 马官线后，线路向东北走线进入西昌西 220kV 牵引站。

新建线路路径全长约 18.047km，均属于西昌市行政区域。其中西昌变间隔构架至电缆终端塔（XN1）采用电缆出线，电缆段长度 0.24km，电缆段均采用电缆沟敷设。电缆终端塔（XN1）～西昌西 220kV 变电站架空线路长度为 17.807km，单回路，曲折系数 1.24，平均档距 350m。导线采用  $2 \times \text{JL/G1A-400/35-48/7}$ ，地线采用两根 48 芯 OPGW。

## ② 杆塔型式

本工程全线新建铁塔共 54 基，其中单回直线塔 31 基，单回转角塔 22 基，双回终端塔 1 基。铁塔型号及数量见下表。

表 1-2 塔型统计表

序号	杆塔类型	杆塔型代号	称呼高（m）	数量（基）	合计（基）
1	单回直线塔	2B4-ZMC1	24	1	31
			27	6	
			30	2	
2		2B4-ZMC2	30	1	
			33	4	
			36	1	
3		2B4-ZMC3	39	3	
			42	1	
4		2B4-ZMC4	45	1	
5		2B6-ZMC1	24	1	
			27	1	
			30	2	
6		2B6-ZMC2	30	2	
			33	2	
7		2B6-ZMC3	30	1	
8		2B6-ZMC4	21	1	
			36	1	
9	单回转角塔	2B6-JC1	21	1	22
			24	4	
			27	2	
			30	1	
10		2B6-JC2	21	3	
			27	1	
			30	2	

11		2B6-JC3	21	2	
			30	2	
12		2B6-JC4	27	1	
			30	2	
13		2B6-DJC	27	1	
14		双回终端塔	2E6-SDJC	21	
合 计				54	54

### ③ 基础型式

本工程使用的基础主要形式为斜柱式基础、原状土掏挖基础、人工挖孔桩基础、岩石扩底锚桩基础、大板式基础。

所有基础均采用钢筋混凝土现场浇制。混凝土强度等级：基础保护帽为 C15 级，铁塔基础为 C25 级，基底垫层用素混凝土为 C15 级，基坑回填用毛石混凝土为 C15 级。

### (4) 樟木～西昌西牵引站 220kV 线路工程

#### ① 线路路径

线路自樟木 220kV 变电站向西北出线后，向西走线至刘家湾附近，穿越 220kV 昌木线后向西走线，经大麻柳、石楼梯后向西南走线，经棕树桥后向南走线，在罗他旗绕开重钢矿业炸药库后，在仰天窝继续向南走线至开山齐，线路折向走线经乃坚和牛家洛左附近后，线路向东走线进入西昌西 220kV 牵引站。

新建线路路径全长 14.915km，单回路，曲折系数 1.14，平均档距 416m，均属于西昌市行政区域。导线采用  $2 \times \text{JL/G1A-400/35-48/7}$ ，地线采用两根 48 芯 OPGW-120。

#### ② 杆塔型式

本工程全线新建铁塔共 37 基，其中单回直线塔 20 基，单回转角塔 16 基，双回终端塔 1 基。铁塔型号及数量见下表。

表 1-3 塔型统计表

序号	杆塔类型	杆塔型代号	称呼高（m）	数量（基）	合计（基）
1	单回直线塔	2B4-ZMC1	24	1	20
			27	2	
			30	2	
2		2B4-ZMC2	24	1	
			33	1	
			36	2	
3		2B4-ZMC3	27	1	
			30	2	
			33	1	
			39	1	
			42	1	
4		2B6-ZMC1	30	1	
5		2B6-ZMC2	33	1	
6		2B6-ZMC4	27	2	
			30	1	
7	单回转角塔	2B6-JC1	24	1	16
			27	1	
			30	3	
8		2B6-JC2	21	3	
			24	1	
			30	1	
9		2B6-JC3	18	2	
			24	1	
10		2B6-JC4	21	1	
11		2C3-JC4	30	1	
12		2B6-DJC	18	1	
13		双回终端塔	2E6-SDJC	18	
合 计				37	37

## ③ 基础型式

本工程使用的基础主要形式为斜柱式基础、原状土掏挖基础、人工挖孔桩基础。

所有基础均采用钢筋混凝土现场浇制。混凝土强度等级：基础保护帽为 C15 级，铁塔基础为 C25 级，基底垫层用素混凝土为 C15 级，基坑回填用毛石混凝土为 C15 级。



### 1.1.5 施工组织及工期

#### 1.1.5.1 施工组织

##### 1、间隔扩建工程施工组织

西昌 220kV 变电站西昌西牵 220kV 间隔扩建工程和樟木 220kV 变电站西昌西牵 220kV 间隔扩建工程均由攀枝花网源电力有限公司负责建设。

施工交通条件：西昌 220kV 变电站为已建变电站，位于凉山州西昌市马道镇马鞍山村，进站道路及周边交通条件较好。樟木 220kV 变电站为已建变电站，位于凉山州西昌市樟木箐乡樟木村，进站道路及周边交通条件较好。

施工场地：施工场地利用已建西昌变电站、樟木变电站的站内场地，不新征地。

施工用水：施工用水源利用已建西昌变电站、樟木变电站的站用水源。

施工用电：施工电源及变压器利用已建西昌变电站、樟木变电站的站用电源及变电器解决。

材料供应：工程所需砂、石等建筑材料在料场就近购买，砂石料开采及运输过程产生的水土流失归料场负责。

##### 2、线路工程施工组织

西昌～西昌西牵引站 220kV 线路工程和樟木～西昌西牵引站 220kV 线路工程均由攀枝花网源电力有限公司负责建设。

线路工程施工辅助用地主要涉及施工材料站、塔基施工临时占地及牵张场、跨越施工用地及交通运输用地。

##### ① 施工运输

线路工程塔材、砂石运输主要利用已有道路，施工期间没有新修供车辆通行的施工临时道路，对部分区域道路条件较差的拓修了施工临时道路及新修了人抬便道到达塔位。根据施工单位提供资料及现场踏勘，西昌～西昌西牵引站 220kV 线路工程拓修施工临时道路约 0.2km，拓修宽度约 0.8～1.2m，占地面积 0.02hm<sup>2</sup>；新修人抬道路约 0.2km，用地宽度约 0.8～1.2m，占地面积 0.02hm<sup>2</sup>。樟木～西昌西牵引站 220kV 线路工程拓修施工临时道路约 0.2km，拓修宽度约 0.8～1.2m，占地面积 0.02hm<sup>2</sup>；新修人抬道路约 0.3km，用地宽度约 0.8～1.2m，占地面积

0.03hm<sup>2</sup>。

### ② 塔基施工临时占地

在塔基施工过程中需要临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等，施工中虽然充分利用塔基内用地，但还需在每处塔基附近设置施工临时占地作为以上施工场地的补充。单个塔基周围设置的施工场地占地根据每基塔所处塔位的具体情况有大有小，大约 70~120m<sup>2</sup> 不等。西昌~西昌西牵引站 220kV 线路工程新建铁塔数量 54 基，塔基施工场地与塔基数量一致，塔基施工临时占地面积约 0.45hm<sup>2</sup>。樟木~西昌西牵引站 220kV 线路工程新建铁塔数量 37 基，塔基施工场地与塔基数量一致，塔基施工临时占地面积约 0.35hm<sup>2</sup>。

### ③ 牵张场

为满足施工放线需要，本工程沿线设置牵张场地。牵张场均满足牵引机、张力机能直接运送到位，选用的场地原地貌地形基本较平坦。

根据沿线实际场地条件，每处牵张场使用时间较短，西昌~西昌西牵引站 220kV 线路工程在适合的区域共设置牵张场 10 处（分别位于 1#塔侧、2#塔小号侧、9#塔小号侧、9#塔大号侧、22#塔侧、23#塔侧、25#塔侧、30#塔侧、36#塔侧、48#塔侧），每处占地面积根据地形和放线情况有所不同，经测定每处占地分牵引和张力场地，约为 0.01~0.03hm<sup>2</sup>，占地总面积为 0.20hm<sup>2</sup>。樟木~西昌西牵引站 220kV 线路工程在适合的区域共设置牵张场 5 处（变电站-1#塔之间、11#塔-12#塔之间、17#塔侧、25#塔侧、32#侧），每处占地面积根据地形和放线情况有所不同，经测定每处占地分牵引和张力场地，约为 0.01~0.03hm<sup>2</sup>，占地总面积为 0.10hm<sup>2</sup>。

### ④ 跨越

线路跨越 35kV 及以上电力线一般采取带电封网技术跨越，用跨越塔代替跨越架，封网根据不同地形采用专用成套绝缘网，必要时采取带电跨越；跨越 10kV 及以下电力线、公路、机耕道等一般灵活采用停电跨越、电缆临时供电等多种跨越处理方式。

西昌~西昌西牵引站 220kV 线路工程需跨越处较多（110kV 配电线 4 次、35kV 配电线 16 次、10kV 配电线 12 次、S307 省道 2 次、县级公路 8 次、铁路 2 次、G5 京昆高速 1 次等），除一些档距较大，不宜两端塔位挂网外，大多采用

无跨越架封网跨越技术，连续跨越采用无人机牵引放线方式，均无需设置搭设跨越架施工。本线路全线共搭设跨越架 2 处（8#-9#塔跨越 G5 京昆高速、16#塔-17#塔跨越县级公路），每处用地面积约 0.008~0.015hm<sup>2</sup>，占地面积约 0.02hm<sup>2</sup>。

樟木~西昌西牵引站 220kV 线路工程需跨越处较多（110kV 配电线 2 次、10kV 配电线 7 次、县级公路 6 次等），除一些档距较大，不宜两端塔位挂网外，大多采用无跨越架封网跨越技术，连续跨越采用无人机牵引放线方式，均无需设置搭设跨越架施工。本线路全线共搭设跨越架 2 处（23#-24#塔跨越 10kV 线路、25#-26#塔跨越县级公路），每处用地面积约 0.008~0.015hm<sup>2</sup>，占地面积约 0.02hm<sup>2</sup>。

#### ⑤ 材料站

材料站均设在线路沿线附近主干道旁，以利于材料的装卸及加工和向施工现场供应材料，便于施工。材料站尽量租用当地的仓库、闲置施工场坝等，部分占用其他用地。两条线路共设置材料站 3 处，其中 1 处租用的库房，为硬化场地，属于无流失区，不计入水土流失防治责任面积；其它 2 处材料站每处占地约 500~3500m<sup>2</sup>，总计列占地面积约 0.40hm<sup>2</sup>。

#### ⑥ 电缆沟施工临时占地

为满足电缆沟施工期间放置器材、材料及堆放临时土石方等，在电缆沟槽沿线设置作业带等施工临时用地。根据施工单位提供资料及现场踏勘，西昌~西昌西牵引站 220kV 线路工程电缆沟施工作业带宽度约 1.5m~3m，长度 240m，面积约 0.05hm<sup>2</sup>。

#### ⑦ 材料供应

工程所需砂、石等建筑材料可在料场就近购买，砂石料开采及运输过程产生的水土流失归料场负责。

#### ⑧ 工程余土

本工程的余土主要来自于线路部分的塔基基础挖方。经过现场对各施工段土石方挖填情况调查，本工程塔基采用高低腿，基础开挖多为人工挖孔等掏挖式基础，余土量每处大多为 30~50m<sup>3</sup> 不等。线路工程塔基余土共计 0.32 万 m<sup>3</sup>，处置情况基本为：在塔基区平摊或余土外运至塔基附近平缓地带摊平处置。

#### ⑨ 生活区布置

本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，生活区采用租用现有民房，没有新增水土流失，该区不纳入本次验收范围。

### 1.1.5.2 工程工期

本工程计划工期工程 2020 年 5 月~2020 年 12 月，共 8 个月。

本工程实际建设工期为 2021 年 3 月~2022 年 1 月，总工期 11 个月，其中西昌 220kV 变电站西昌西牵 220kV 间隔扩建工程工期为 2021 年 11 月，樟木 220kV 变电站西昌西牵 220kV 间隔扩建工程工期为 2021 年 11 月，西昌~西昌西牵引站 220kV 线路工程工期为 2021 年 3 月~2022 年 1 月，樟木~西昌西牵引站 220kV 线路工程工期为 2021 年 3 月~2021 年 11 月。

### 1.1.6 土石方情况

工程水土保持方案报告表确定的土石方量为：本工程总挖方量为 1.39 万  $m^3$ ，填方 1.02 万  $m^3$ ，余方 0.37 万  $m^3$ 。其中间隔扩建工程产生余土 0.01 万  $m^3$ ，在站外 1 基终端塔内平摊；线路工程产生余土 0.36 万  $m^3$ ，在塔基区平摊或余土外运至塔基附近平缓地带摊平，详见下表。

表 1-4 方案报告表确定的土石方平衡表 单位： $m^3$

项目		挖方		填方		余方（利用方）	备注
		总量	其中表土剥离	总量	其中覆土	自然方	
西昌 220kV 变电站 西昌西牵 220kV 间隔扩建工程	间隔扩建	45		15		30	在站外 1 基终端塔内平摊
	小 计	45		15		30	
樟木 220kV 变电站 西昌西牵 220kV 间隔扩建工程	间隔扩建	70		25		45	在站外 1 基终端塔内平摊
	小 计	70		25		45	
西昌~西昌西牵引站 220kV 线路工程	铁塔基础	5009	1530	3111	1530	1898	在塔基区平摊或余土外运至塔基附近平缓地带摊平
	接地沟（槽）	1180		1180			
	挡土墙、排水沟	320		104		216	
	施工临时道路	195	60	195	60		
	小 计	6704	1590	4590	1590	2114	
樟木~西昌西牵引站 220kV 线路工程	铁塔基础	5771	510	4417	510	1354	在塔基区平摊或余土外运至塔基附近平缓地带摊平
	接地沟（槽）	940		940			
	挡土墙、排水沟	224		86		138	
	施工临时道路	109	60	109	60		

	小 计	7044	570	5552	570	1492	
合 计		13863	2160	10182	2160	3681	

工程建设期实际发生的土石方量为：本工程总挖方量为 1.22 万 m<sup>3</sup>，填方 0.89 万 m<sup>3</sup>，余方 0.33 万 m<sup>3</sup>。其中间隔扩建工程产生余土 0.01 万 m<sup>3</sup>，在站外铁塔塔基区平摊；线路工程余土 0.32 万 m<sup>3</sup>，其中架空部分余土 0.30 万 m<sup>3</sup>，电缆部分余土 0.02 万 m<sup>3</sup>，均在塔基区平摊或余土外运至塔基附近平缓地带摊平，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。本工程建设期各分区土石方情况见表 1-5。

表 1-5 工程建设期实际发生的土石方平衡表 单位：m<sup>3</sup>

项目		挖方		填方		余方（利用方）	备注
		总量	其中表土剥离	总量	其中覆土	自然方	
西昌 220kV 变电站 西昌西牵 220kV 间隔扩建工程	间隔扩建	45		15		30	在站外铁塔塔基区平摊
	小 计	45		15		30	
樟木 220kV 变电站 西昌西牵 220kV 间隔扩建工程	间隔扩建	70		25		45	在站外铁塔塔基区平摊
	小 计	70		25		45	
西昌～西昌西牵引站 220kV 线路工程	铁塔基础	4293	1075	2667	1075	1626	在塔基区平摊或余土外运至塔基附近平缓地带摊平
	接地沟（槽）	1011		1011		0	
	挡土墙、排水沟	274		89		185	
	施工临时道路	195		195	0	0	
	电缆沟	300		100		200	
	小 计	6073	1075	4062	1075	2011	
樟木～西昌西牵引站 220kV 线路工程	铁塔基础	4966	800	3801	800	1165	在塔基区平摊或余土外运至塔基附近平缓地带摊平
	接地沟（槽）	809		809		0	
	挡土墙、排水沟	59		22		37	
	施工临时道路	218		218	0	0	
	小 计	6052	800	4850	800	1202	
合 计		12240	1875	8952	1875	3288	

本工程开挖集中在线路塔基区。施工开挖、堆放、填筑等将使原地表植被、地面组成物质以及地形地貌受到扰动，表层土裸露，失去原有植被的防冲、固土能力，容易发生冲刷、垮塌等，增加新的水土流失。

本工程方案报告表确定的与实际发生的土石方量情况对比分析一览表如下所示。

表 1-6 方案报告表确定的与建设期实际发生的土石方量变化情况表 单位: m<sup>3</sup>

项目		方案批复			实际发生			增减情况		
		挖方	填方	余方	挖方	填方	余方	挖方	填方	余方
西昌 220kV 变电站西昌西牵 220kV 间隔扩建工程	间隔扩建	45	15	30	45	15	30	0	0	0
	小 计	45	15	30	45	15	30	0	0	0
樟木 220kV 变电站西昌西牵 220kV 间隔扩建工程	间隔扩建	70	25	45	70	25	45	0	0	0
	小 计	70	25	45	70	25	45	0	0	0
西昌 ~ 西昌西牵引站 220kV 线路工程	铁塔基础	5009	3111	1898	4293	2667	1626	-716	-444	-272
	接地沟 (槽)	1180	1180		1011	1011		-169	-169	
	挡土墙、排水沟	320	104	216	274	89	185	-46	-15	-31
	施工临时道路	195	195		195	195		0	0	0
	电缆沟				300	100	200	300	100	200
	小 计	6704	4590	2114	6073	4062	2011	-631	-528	-103
樟木 ~ 西昌西牵引站 220kV 线路工程	铁塔基础	5771	4417	1354	4966	3801	1165	-805	-616	-189
	接地沟 (槽)	940	940		809	809		-131	-131	
	挡土墙、排水沟	224	86	138	59	22	37	-165	-64	-101
	施工临时道路	109	109		218	218		109	109	
	小 计	7044	5552	1492	6052	4850	1202	-992	-702	-290
合 计		13863	10182	3681	12240	8952	3288	-1623	-1230	-393

从 1-6 可以看出, 工程实际发生的挖方比方案批复确定的挖方减少了 1623m<sup>3</sup>, 实际发生的填方比方案批复确定的填方减少了 1230m<sup>3</sup>, 实际发生的余土比方案批复确定的余土减少了 393m<sup>3</sup>, 实际发生的土石方量变化原因如下:

土石方量变化原因: 线路工程实际新建铁塔数量减少 (由 106 基减少到 91 基), 故铁塔基础、接地沟 (槽) 实际发生的土石方挖方量、填方量、余方量减少; 线路工程实际修建挡土墙、排水沟工程量减少, 故挡土墙、排水沟实际发生的土石方挖方量、填方量、余土量减少; 施工临时道路长度增加, 故拓修道路实际发生的挖方量、填方量、余土量增加; 线路工程实际新修电缆线路长 0.24km, 电缆沟挖方量、填方量、余土量增加。

### 1.1.7 征占地情况

工程水土保持方案报告表批复的项目征占地情况: 工程总占地面积为 2.55hm<sup>2</sup>, 其中永久占地 1.09hm<sup>2</sup>, 临时占地 1.46hm<sup>2</sup>, 占地类型主要为林地、耕地、园地, 详见下表。



表 1-7 方案批复的工程占地面积统计表 单位:  $\text{hm}^2$ 

项 目			类型及数量				
工程名称	占用方式	分 项	林地	耕地	园地	公共管理与公共 服务用地	合计
樟木 220kV 变 电站扩建	永久占地	间隔扩建占地				0.03	0.03
		小 计				0.03	0.03
	合 计					0.03	0.03
西昌 220kV 变 电站扩建	永久占地	间隔扩建占地				0.02	0.02
		小 计				0.02	0.02
	合 计					0.02	0.02
西昌西～ 西昌 220kV 线 路工程	永久占地	塔基永久占地	0.36	0.25	0.08		0.69
		小 计	0.36	0.25	0.08		0.69
	临时占地	塔基施工临时占地	0.32	0.14	0.12		0.58
		施工临时道路	0.01	0.01			0.02
		人抬道路	0.02				0.02
		牵张场	0.03	0.09			0.12
		跨越施工临时占地	0.04	0.11			0.15
		小 计	0.42	0.35	0.12		0.89
	合 计		0.78	0.60	0.20		1.58
西昌西～ 樟木 220kV 线 路工程	永久占地	塔基永久占地	0.19	0.13	0.03		0.35
		小 计	0.19	0.13	0.03		0.35
	临时占地	塔基施工临时占地	0.16	0.15	0.03		0.34
		施工临时道路	0.01				0.01
		人抬道路	0.03				0.03
		牵张场	0.02	0.07			0.09
		跨越施工临时占地	0.02	0.08			0.10
		小 计	0.24	0.30	0.03		0.57
	合 计		0.43	0.43	0.06		0.92
总 计			1.21	1.03	0.26	0.05	2.55

工程实际发生的占地面积情况：成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程总占地面积为  $2.50\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $0.82\text{hm}^2$ ，临时占地  $1.68\text{hm}^2$ ，占地类型主要为耕地、林地、草地、其他占地。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 1-8 成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程占地面积统计表 单位: hm<sup>2</sup>

项目		占地性质			占地类型				
		永久占地	临时占地	合计	耕地	林地	草地	其他占地	合计
西昌 220kV 变电站 西昌西牵 220kV 间隔扩建工程	间隔扩建占地	0.02		0.02				0.02	0.02
	小 计	0.02		0.02				0.02	0.02
樟木 220kV 变电站 西昌西牵 220kV 间隔扩建工程	间隔扩建占地	0.03		0.03				0.03	0.03
	小 计	0.03		0.03				0.03	0.03
西昌 ~ 西昌西牵引 站 220kV 线路工程	塔基永久占地	0.43		0.43	0.20	0.13	0.10		0.43
	塔基施工临时占地		0.45	0.45	0.21	0.13	0.11		0.45
	材料站占地		0.40	0.40				0.40	0.40
	牵张场占地		0.20	0.20	0.14		0.06		0.20
	跨越施工临时占地		0.02	0.02			0.02		0.02
	施工临时道路占地		0.02	0.02	0.01		0.01		0.02
	人抬道路占地		0.02	0.02			0.02		0.02
	电缆沟占地	0.02	0.05	0.07				0.07	0.07
	小 计	0.45	1.16	1.61	0.56	0.26	0.32	0.47	1.61
樟木 ~ 西昌西牵引 站 220kV 线路工程	塔基永久占地	0.32		0.32	0.12	0.10	0.10		0.32
	塔基施工临时占地		0.35	0.35	0.13	0.11	0.11		0.35
	牵张场占地		0.10	0.10	0.08		0.02		0.10
	跨越施工临时占地		0.02	0.02			0.02		0.02
	施工临时道路占地		0.02	0.02	0.01		0.01		0.02
	人抬道路占地		0.03	0.03			0.03		0.03
	小 计	0.32	0.52	0.84	0.34	0.21	0.29		0.84
合 计		0.82	1.68	2.50	0.90	0.47	0.61	0.52	2.50

本工程方案报告表批复的占地面积与实际发生的占地面积情况对比分析一览表如下所示。

表 1-9 方案报告表批复的占地面积与建设期实际发生的占地面积变化情况表 单位:  $\text{hm}^2$ 

项目		方案批复			实际发生			增减情况		
		永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计
西昌 220kV 变电站 西昌西牵 220kV 间隔扩建工程	间隔扩建占地	0.02		0.02	0.02		0.02	0.00		0.00
	小 计	0.02		0.02	0.02		0.02	0.00		0.00
樟木 220kV 变电站 西昌西牵 220kV 间隔扩建工程	间隔扩建占地	0.03		0.03	0.03		0.03	0.00		0.00
	小 计	0.03		0.03	0.03		0.03	0.00		0.00
西昌 ~ 西昌西牵引站 220kV 线路工程	塔基永久占地	0.69		0.69	0.43		0.43	-0.26		-0.26
	塔基施工临时占地		0.58	0.58		0.45	0.45		-0.13	-0.13
	材料站占地					0.40	0.40		0.40	0.40
	牵张场占地		0.12	0.12		0.20	0.20		0.08	0.08
	跨越施工临时占地		0.15	0.15		0.02	0.02		-0.13	-0.13
	施工临时道路占地		0.02	0.02		0.02	0.02		0.00	0.00
	人抬道路占地		0.02	0.02		0.02	0.02		0.00	0.00
	电缆沟占地				0.02	0.05	0.07	0.02	0.05	0.07
	小 计	0.69	0.89	1.58	0.45	1.16	1.61	-0.24	0.27	0.03
樟木 ~ 西昌西牵引站 220kV 线路工程	塔基永久占地	0.35		0.35	0.32		0.32	-0.03		-0.03
	塔基施工临时占地		0.34	0.34		0.35	0.35		0.01	0.01
	牵张场占地		0.09	0.09		0.10	0.10		0.01	0.01
	跨越施工临时占地		0.10	0.10		0.02	0.02		-0.08	-0.08
	施工临时道路占地		0.01	0.01		0.02	0.02		0.01	0.01
	人抬道路占地		0.03	0.03		0.03	0.03		0.00	0.00
	小 计	0.35	0.57	0.92	0.32	0.52	0.84	-0.03	-0.05	-0.08
合 计		1.09	1.46	2.55	0.82	1.68	2.50	-0.27	0.22	-0.05

从 1-9 可以看出, 工程建设期实际发生的占地面积较方案批复的占地面积减少了  $0.05\text{hm}^2$ , 其中永久占地面积较方案批复的减少了  $0.27\text{hm}^2$ , 临时占地面积较方案批复的增加了  $0.22\text{hm}^2$ , 变化原因如下:

占地面积变化原因: 间隔扩建工程占地面积无变化。线路工程塔基数量减少, 塔基占地面积及施工临时占地面积减少; 线路工程材料站使用数量增加, 占地面积增加; 牵张场使用数量增加, 占地面积增加; 跨越施工数量减少, 占地面积减少; 拓修施工道路长度增加, 占地面积增加; 电缆沟开挖长度增加, 占地面积增加。综上, 线路工程建设期实际发生的占地面积较方案批复的占地面积减少。综上, 该工程实际发生的征占地面积较方案批复减少。

### 1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

西昌 220kV 变电站西昌西牵 220kV 间隔扩建工程、樟木 220kV 变电站西昌西牵 220kV 间隔扩建工程为站内预留间隔扩建，均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，本工程线路拆迁部分民房，主要为农村用房。西昌～西昌西牵引站 220kV 线路工程拆迁房屋建筑面积为 1756m<sup>2</sup>（6 户），樟木～西昌西牵引站 220kV 线路工程拆迁房屋建筑面积为 3800m<sup>2</sup>（12 户）。拆迁后的土地，线路工程不占用。房屋拆迁及安置工作由建设单位委托当地政府全权负责，采取货币安置的方式，拆迁及安置费用由建设单位承担。拆迁及安置范围内的水土保持工作由地方政府和拆迁居民共同负责。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

#### 1.2.1.1 地形地貌

西昌市处于中国西南、四川盆地西南缘，四周群山环绕，安宁河谷平原及邛海盆地镶嵌其中，地势北高南低，以山地为主，海拔 1500～2300m。根据四川省地貌区划，西昌市属“盐源、西昌宽谷中山盆地”，山脉走向和构造线一致，多呈南北向。地貌类型有构造侵蚀剥蚀高中山、中山以及中低山河谷（即安宁河河谷，包括邛海湖盆），地貌多样，以中低山为主，约占面积的 70%以上。

线路沿线经过的地貌单元主要为深切中山及平坝，高程为 1500～2030m，线路一般相对高差南段 0～500m，最大高差 500m 左右。

#### 1.2.1.2 气象

西昌市属亚热带西南季风气候，地势高峻，山脉水系呈南北向延伸，北部有东西向群山所阻，这就使东、西两个方向的冷空气不能长驱直入，而南部暖空气则可以直达西昌盆地，呈现出既有高原干燥气候的特点，又有充沛的降雨。全年干湿季分明，夏季多雨，秋季短，冬春多风，日照强烈，素有“四季无寒暑”之称。年平均气温 17.2℃，多年平均降雨 1013.5mm，降雨集中于 6-9 月，年平均

相对湿度 61%，平均大风日数年 10d。

### 1.2.1.3 水文

西昌市域内水系发达，水资源丰富，安宁河是区内的主要河流，属雅砻江-金沙江水系。除安宁河外，大小溪、河共 133 条，其中面积大于 50km<sup>2</sup> 的有 16 条，主要分布在安宁河流域。

安宁河：自南向北过境长 85.6km。河床宽平，水系呈辫状，年平均流量 110m<sup>3</sup>/s，年径流量 34.6 亿 m<sup>3</sup>，最大流量 1400m<sup>3</sup>/s，最小流量 7.95m<sup>3</sup>/s。安宁河支流发育，西岸有樟木沟、拖琅河、大麻柳河、破石头河、摩娑河等；东侧有砂沙河、黑沙河、热水河、深沟河、白条河、大塘河、白沙沟、西溪河等。支流与主流交汇成羽状水系，均属山区河流。流量随季节而变化，雨季时山洪暴发，洪水、泥石流漫流，旱季时河床裸露断流。

西昌～西昌西牵引站 220kV 线路工程于 11#-12#塔间跨越安宁河，为通航河流，通航等级为 VII 级（内河 7 级），跨越铁塔均设置在距离两侧河岸安全位置，防止洪水冲刷。

11#铁塔基础外边缘距安宁河现有水位边缘最小水平距离为 142m，12#铁塔基础外边缘距安宁河现有水位边缘最小水平距离为 200m，均满足规程规范中杆塔水平距离的要求。跨越档导线在线温 40℃ 时，下导线距安宁河现有水面垂直距离为 25.7m，距离 82 年最高洪水位垂直距离为 17.2m，满足《内河通航标准》等相关法律法规的要求，净空高度大于最大船舶空载高度、船舶航行安全富裕高度及缆线安全富裕高度之和。

安宁河河水流量较大，其径流量涨落速度完全受大气降水控制，跨越处河面宽度在 100～250m 左右。线路在跨越安宁河时，其两边的塔位在河流的 I 级阶地上，但不受淹没和冲刷的影响，因此线路的跨河方案是安全可行的。跨越段未发现安宁河水利工程，对线路无不利影响。

### 1.2.1.4 土壤

由于成土作用受气候、地形和以植被为主的生物因素的影响，土壤垂直分布明显，其带群分布以海拔自下而上排列为黄棕壤带、暗棕壤带、山地灰化土带、山地草甸带、亚高山草甸土带根据区域土壤类型分布，结合对工程区土壤类型的调查。在工程区范围内，海拔范围为 1500～2030m，大部分属于 2000m 以下的

黄壤土带，分布的主要土壤类型为黄壤土。

#### **1.2.1.5 植被**

西昌市植被水平分布属亚热带常绿阔叶林区，川西南地区干性常绿阔叶林亚带，自然植被以森林为主。

### **1.2.2 水土流失及防治情况**

项目所在地容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据工程所经区域水土流失现状图分析，项目区土壤侵蚀以水力侵蚀为主，侵蚀方式以面蚀、沟蚀等形式出现，侵蚀强度主要是轻度侵蚀。

本工程建设地点位于凉山州西昌市，在全国水土保持区划中属于西南岩溶区。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》和《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》，本工程所在地凉山州西昌市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

2019年12月，乐山城电电力工程设计有限公司编制完成《成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站220kV供电工程可行性研究报告》。

2020年7月10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凉山西昌西牵引站220kV供电工程项目核准的批复》（川发改能源〔2020〕374号）核准了本工程。

2021年1月，四川美卓电力设计有限公司编制完成初步设计报告，并于2021年2月25日取得批复（国网四川省电力公司关于成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站220kV供电工程初步设计的批复 川电建设〔2021〕91号）。

2021年3月，四川美卓电力设计有限公司编制完成施工图设计说明及图纸。

2022年4月，四川美卓电力设计有限公司编制完成竣工图设计说明及图纸。

### 2.2 水土保持方案

2019年9月，成都市水利电力勘测设计研究院有限公司受原建设单位国网四川省电力公司凉山公司委托，开展“成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站220kV供电工程”水土保持方案报告的编制工作。

2020年3月，成都市水利电力勘测设计研究院有限公司编制完成了《成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站220kV供电工程水土保持方案报告表》，并于2020年6月23日取得西昌市水利局文件《西昌市水利局关于成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站220kV供电工程水土保持方案报告表的批复》（西水发〔2020〕71号）。

### 2.3 水土保持方案变更

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：西昌220kV变电站西昌西牵220kV间隔扩建工程、樟木220kV变电站西昌西牵220kV间隔扩建工程、西昌～西昌西牵引站

220kV 线路工程、樟木～西昌西牵引站 220kV 线路工程，项目组成无变化。其它设计具体变化情况详见表 2-1 和表 2-2。

表 2-1 成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程变化情况表

项 目		可研水土保持方案阶段	施工阶段	变化原因
西昌 220kV 变电站西昌西牵 220kV 间隔扩建工程	扩建内容	本期在西昌 220kV 变电站现有围墙内扩建 220kV 出线间隔 1 个至西昌西牵引站，扩建相应设备基础及支架，涉及土建工程		基本无变化
	占地面积	0.02hm <sup>2</sup>	0.02hm <sup>2</sup>	基本无变化
	土石方	挖方 45m <sup>3</sup> ，填方 15m <sup>3</sup>	挖方 45m <sup>3</sup> ，填方 15m <sup>3</sup>	基本无变化
	铺设碎石	100m <sup>2</sup>		西昌站间隔场地现状为草坪绿化
	站区绿化		100m <sup>2</sup>	
樟木 220kV 变电站西昌西牵 220kV 间隔扩建工程	扩建内容	本期在樟木 220kV 变电站现有围墙内扩建 220kV 出线间隔 1 个至西昌西牵引站，扩建相应设备基础及支架，涉及土建工程		基本无变化
	占地面积	0.03hm <sup>2</sup>	0.03hm <sup>2</sup>	基本无变化
	土石方	挖方 70m <sup>3</sup> ，填方 25m <sup>3</sup>	挖方 70m <sup>3</sup> ，填方 25m <sup>3</sup>	基本无变化
	铺设碎石	120m <sup>2</sup>	120m <sup>2</sup>	基本无变化
西昌～西昌西牵引站 220kV 线路工程	架空线路长度	19km，单回路	17.807km，单回路	施工图阶段线路优化，缩短了 6.28%
	铁塔数量	63 基	54 基	减少了 14.29%
	材料站设置	1 处	3 处	施工单位提供资料及现场踏勘
	牵张场布设	5 处	10 处	
	跨越布设	19 处	2 处	
	施工临时道路	0.2km	0.2km	
	人抬道路	0.2km	0.2km	
樟木～西昌西牵引站 220kV 线路工程	电缆沟线路		0.24km，电缆沟铺设	
	线路长度	16km，单回路	14.915km，单回路	施工图阶段线路优化，增
	铁塔数量	43 基	37 基	减短了 6.78%
	牵张场布设	4 处	5 处	减少了 13.95%
	跨越布设	14 处	2 处	施工单位提供资料及现场踏勘
	施工临时道路	0.1km	0.2km	
	人抬道路	0.3km	0.3km	

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		无	否
2	水土流失防治责任范围增加 30%以上的	2.55hm <sup>2</sup>	2.50hm <sup>2</sup>	-1.96%	否
3	开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	2.40 万 m <sup>3</sup>	2.12 万 m <sup>3</sup>	-11.87%	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	线路工程沿中山、平坝走线	线路工程沿中山、平坝走线	路径无大的调整，仅有小摆动，线路位移超过 300m 约 3km，占线路总长度的 9%	否
5	施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上的	拓修施工临时道路 0.3km，新修人抬道路 0.5km	修施工临时道路 0.4km，新修人抬道路 0.5km	+12.50%	否
6	表土剥离量减少 30%以上的	2160m <sup>3</sup>	1875m <sup>3</sup>	-13.19%	否
7	植物措施总面积减少 30%以上的	1.62hm <sup>2</sup>	1.74hm <sup>2</sup>	+7.41%	否
8	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	本工程中水土保持重要单位工程主要包括防洪排导工程、土地整治工程，具体变化情况详见 3.5.1 节表 3-7		重要单位工程措施体系未发生变化	否
9	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	未设置弃渣场	未设置弃渣场	无	否

根据水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）的通知》（办水保〔2016〕65 号），成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 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，施工图阶段对其进行了优化设计，施工过程中，施工单位严格按照施工图设计进行建设，优化设计不属于重大变更，属于一般变更。

## 2.4 水土保持后续设计

本工程水土保持方案批复后，后续设计已纳入主体设计专章中。

### 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

根据成都市水利电力勘测设计研究院有限公司编制的《成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程水土保持方案报告表》及“西昌市水利局关于成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程水土保持方案报告表的批复”（西水发〔2020〕71 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《生产建设项目水土保持技术标准》中有关规定，确定本工程水土流失防治责任范围面积为 2.55hm<sup>2</sup>，详见下表 3-1。

表 3-1 《方案》批复的水土流失防治责任范围 单位：hm<sup>2</sup>

项目分区		方案批复的水土流失防治责任范围				
		项目建设区			直接影响区	合计
一级分区	二级分区	永久占地	临时占地	小计		
变电站扩 建区	间隔扩建场地区	0.05		0.05	根据川水函 〔2014〕1723 号 文，本工程可不 计列直接影响区 面积	0.05
	小 计	0.05		0.05		0.05
线路区	塔基永久占地区	1.04		1.04		1.04
	塔基施工临时占地区		0.92	0.92		0.92
	其他施工临时占地区		0.46	0.46		0.46
	施工道路临时占地区		0.08	0.08		0.08
	小 计	1.04	1.46	2.50		2.50
合 计		1.09	1.46	2.55		2.55

##### 3.1.2 实际发生的水土流失防治责任范围

###### 3.1.2.1 建设期实际发生的水土流失防治责任范围

工程实际发生的防治责任范围包括：变电站扩建区（间隔扩建场地区）、线路区（塔基永久占地区、塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区、施工道路临时占地区、电缆沟占地区）。

根据工程征地资料查阅，结合工程现场查勘，该工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围共计 2.50hm<sup>2</sup>，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:  $\text{hm}^2$ 

项目分区		建设期的水土流失防治责任范围		
		凉山州西昌市		
一级分区	二级分区	永久占地	临时占地	小计
变电站扩建区	间隔扩建场地区	0.05		0.05
	小 计	0.05		0.05
线路区	塔基永久占地区	0.75		0.75
	塔基施工临时占地区		0.80	0.80
	其他施工临时占地区		0.74	0.74
	施工道路临时占地区		0.09	0.09
	电缆沟占地区	0.02	0.05	0.07
	小 计	0.77	1.68	2.45
合 计		0.82	1.68	2.50

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:  $\text{hm}^2$ 

项目分区		实际的水土流失防治范围			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 (-)		
		永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计
一级分区	二级分区									
	变电站扩建区									
	间隔扩建场地区	0.05		0.05	0.05		0.05	0.00		0.00
	小 计	0.05		0.05	0.05		0.05	0.00		0.00
线路区	塔基永久占地区	0.75		0.75	1.04		1.04	-0.29		-0.29
	塔基施工临时占地区		0.80	0.80		0.92	0.92		-0.12	-0.12
	其他施工临时占地区		0.74	0.74		0.46	0.46		0.28	0.28
	施工道路临时占地区		0.09	0.09		0.08	0.08		0.01	0.01
	电缆沟占地区	0.02	0.05	0.07				0.02	0.05	0.07
	小 计	0.77	1.68	2.45	1.04	1.46	2.50	-0.27	0.22	-0.05
合 计		0.82	1.68	2.50	1.09	1.46	2.55	-0.27	0.22	-0.05

### 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 工程验收防治责任范围情况表

项目分区		方案批复的 防治责任范 围 (hm <sup>2</sup> )	建设期占 地范围 (hm <sup>2</sup> )	验收后防治 责任范围 (hm <sup>2</sup> )	验收防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	
一级分区	二级分区				验收防治责 任范围	与方案批复 相比增减量
变电站扩 建区	间隔扩建场地区	0.05	0.05	0.05	0.05	0.00
	小 计	0.05	0.05	0.05	0.05	0.00
线路区	塔基永久占地区	1.04	0.75	0.75	0.75	-0.29
	塔基施工临时占地区	0.92	0.80		0.80	-0.12
	其他施工临时占地区	0.46	0.74		0.74	0.28
	施工道路临时占地区	0.08	0.09		0.09	0.01
	电缆沟占地区		0.07	0.02	0.07	0.07
	小 计	2.50	2.45	0.77	2.45	-0.05
合 计		2.55	2.50	0.82	2.50	-0.05

### 3.1.2.3 防治责任范围变化原因

从表 3-3 和表 3-4 可以看出,工程实际发生的防治责任范围较方案批复的防治责任范围减少 0.05hm<sup>2</sup>。防治责任范围变化原因如下:

#### 1、变电站扩建区

##### (1) 间隔扩建场地区

变化情况:该区实际发生的防治责任范围与方案批复的防治责任范围对比,基本无变化。

变化原因:无。

#### 2、线路区

##### (1) 塔基永久占地区

变化情况:该区实际发生的防治责任范围与方案批复的防治责任范围对比,减少了 0.29hm<sup>2</sup>,均为项目建设区减少面积。

变化原因:根据竣工图资料,线路工程的线路路径总长 32.722km,较方案编制阶段减少 2.278km(原线路路径总长 35km);线路工程实际新建铁塔 91 基,较方案编制阶段减少 15 基(原使用铁塔共计 106 基)。施工图阶段铁塔型式变化,根开变小,平均每基铁塔占地面积较方案阶段减少,故线路塔基区实际征地面积较方案编制阶段减少 0.29hm<sup>2</sup>。

##### (2) 塔基施工临时占地区

变化情况:该区实际发生的防治责任范围与方案批复的防治责任范围对比,



减少了  $0.12\text{hm}^2$ 。

变化原因：根据竣工图资料，线路工程实际新建铁塔 91 基，较方案编制阶段减少 15 基（原使用铁塔共计 106 基），在实际施工过程中，平均每基塔施工临时占地面积较方案编制阶段略有减少，故线路塔基施工临时占地面积较方案编制阶段减少  $0.12\text{hm}^2$ 。

#### (3) 其他施工临时占地区

变化情况：该区实际发生的防治责任范围与方案批复的防治责任范围对比，增加了  $0.28\text{hm}^2$ 。

变化原因：根据竣工图资料和现场勘查，线路工程实际设置牵张场 15 处，较方案编制阶段增加 6 处（原设置牵张场 9 处），但单个牵张场占地面积较原方案设计减少，故牵张场实际占地面积较方案编制阶段增加  $0.09\text{hm}^2$ ；线路工程实际设置跨越辅助设施 4 处，较方案编制阶段减少 29 处（原设置跨越辅助设施 33 处），单个跨越辅助施工占地面积较方案编制阶段增加，故跨越施工实际占地面积较方案编制阶段减少  $0.21\text{hm}^2$ 。线路工程实际设置材料站 3 处（其中 1 处租用的库房，为硬化场地，不计入水土流失防治责任面积），较方案编制阶段增加 2 处（原设置材料站 1 处，不计入水土流失防治责任面积），故材料站实际占地面积较方案编制阶段增加  $0.40\text{hm}^2$ 。综上，其他施工临时占地面积较方案编制阶段增加  $0.28\text{hm}^2$ 。

#### (4) 施工道路临时占地区

变化情况：该区实际发生的防治责任范围与方案批复的防治责任范围对比，增加了  $0.01\text{hm}^2$ 。

变化原因：根据竣工图资料和现场查勘，线路工程实际新修人抬道路长  $0.5\text{km}$ ，较方案编制阶段无变化（原新修人抬道路长  $0.5\text{km}$ ），新修人抬道路平均宽度基本不变，故新修人抬道路实际占地面积较方案编制阶段无变化。线路工程实际拓修施工临时道路长  $0.4\text{km}$ ，较方案编制阶段增加  $0.1\text{km}$ （原拓修施工临时道路长  $0.3\text{km}$ ），拓修平均宽度基本不变，故拓修施工临时道路实际占地面积较方案编制阶段增加  $0.01\text{hm}^2$ 。

#### (5) 电缆沟占地区

变化情况：该区实际发生的防治责任范围与方案批复的防治责任范围对比，

增加了  $0.07\text{hm}^2$ 。

变化原因：根据竣工图资料，线路工程的电缆线路长  $0.24\text{km}$ ，较方案编制阶段增加  $0.24\text{km}$ （原电缆线路长  $0\text{km}$ ），采用电缆沟敷设，电缆沟开挖宽度约  $0.8\sim 1.2\text{m}$ ，施工作业带宽度约  $1.5\text{m}\sim 3\text{m}$ ，故电缆沟实际占地面积较方案编制阶段增加  $0.02\text{hm}^2$ ，电缆沟施工作业带面积较方案编制阶段增加  $0.05\text{hm}^2$ 。综上，电缆沟占地区面积较方案编制阶段增加  $0.07\text{hm}^2$ 。

综上所述：本工程实际发生的水土流失防治责任范围较方案批复减少了  $0.05\text{hm}^2$ ，主要变化区域为塔基区和其他施工临时占地区，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。

#### 3.1.2.4 验收后水土流失防治责任范围

工程完工后，建设单位将工程施工临时占地  $1.68\text{hm}^2$  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为主体工程的永久占地，即变电站间隔扩建场地区、线路塔基永久占地区和电缆沟永久占地区，共  $0.82\text{hm}^2$ 。

表 3-5 验收后水土流失防治责任范围 单位： $\text{hm}^2$

项目分区		验收后水土流失防治责任范围	合 计
一级分区	二级分区		
变电站扩建区	间隔扩建场地区	0.05	0.05
	小 计	0.05	0.05
线路区	塔基永久占地区	0.75	0.75
	电缆沟永久占地区	0.02	0.02
	小 计	0.77	0.77
合 计		0.82	0.82

## 3.2 弃渣场设置

经现场核实，本工程主要弃土为塔基基础开挖土和电缆沟开挖土，在塔基区平摊或余土外运至塔基附近平缓地带摊平，没有单独设置弃渣场。

## 3.3 取土（石、料）场设置

本工程所需的砂石等建筑料均从当地具有开采许可证的采砂、采石场进行购买，并在合同中明确水土流失防治责任由砂、石料场开采商负责。工程实际建设中没有设置取土场。

### 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

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,本项目实际发生的水土流失防治分区与方案批复的水土流失防治分区对比情况如表 3-6 所示。

表 3-6 水土流失防治分区对比表

方案批复的防治分区		实际发生的防治分区		备注
一级分区	二级分区	一级分区	二级分区	
变电站扩建区	间隔扩建场地区	变电站扩建区	间隔扩建场地区	一致
线路区	塔基永久占地区	线路区	塔基永久占地区	一致
	塔基施工临时占地区		塔基施工临时占地区	一致
	其他施工临时占地区		其他施工临时占地区	一致
	施工道路临时占地区		施工道路临时占地区	一致
			电缆沟占地区	新增

从上表可以看出,与方案批复的水土流失防治分区相比,本工程实际发生的水土流失防治分区增加了电缆沟占地区。因线路工程涉及电缆线路,导致扰动面积,故调整增加了电缆沟占地区。上述情况均根据实际施工情况调整,且符合工程实际情况。

#### 3.4.2 水土保持设施总体布局

根据现场查勘,各个防治分区已实施的水土保持措施设施总体布局情况如下:

表 3-7 已实施水土保持措施总体布局情况

防治分区		措施类型	水保批复防治措施	实际实施防治措施	变化情况
一级分区	二级分区				
变电站扩建区	间隔扩建场地区	工程措施	铺撒碎石	铺撒碎石	无变化
		临时措施	无纺布遮盖	无纺布遮盖	无变化
		植物措施		站区绿化	新增
线路区	塔基永久占地区	工程措施	排水沟	排水沟	无变化
			剥离表土	剥离表土	无变化
			覆土	覆土	无变化

			土地整治	土地整治	无变化
		植物措施	撒草绿化	撒草绿化	无变化
	塔基施工临时占地区	工程措施	土地整治	土地整治	无变化
			复耕	复耕	无变化
		临时措施	土袋临时挡护	土袋临时挡护	无变化
			无纺布遮盖	无纺布遮盖	无变化
		植物措施	灌草结合绿化	灌草结合绿化	无变化
	其他施工临时占地区	工程措施	土地整治	土地整治	无变化
			复耕	复耕	无变化
		植物措施	灌草结合绿化	撒草绿化	略有变化
	施工道路临时占地区	工程措施	剥离表土		取消
			覆土		取消
			土地整治	土地整治	无变化
			复耕	复耕	无变化
		临时措施	土袋临时挡护	土袋临时挡护	无变化
			临时排水沟		取消
		植物措施	灌草结合绿化	撒草绿化	略有变化
	电缆沟占地区	临时措施		土袋临时挡护	新增
				无纺布遮盖	新增

从上表可以看出：1、实际施工过程中，西昌站间隔扩建场地为草坪绿化，施工结束后实际进行了迹地恢复，即站区绿化；2、其他施工临时占地类型基本为耕地和草地，该区植物措施从灌草结合绿化合理调整为撒草绿化；3、施工道路临时占地区实际施工时没有进行表土剥覆；施工中调整取消了临时排水沟措施；占地类型基本为耕地和草地，该区植物措施从灌草结合绿化合理调整为撒草绿化；4、线路工程涉及电缆沟开挖，开挖场地均为硬化场地，则该区调整增加了临时措施。

验收报告编制工作组认为，该工程的工程措施和植物措施均是根据工程实际实施情况调整，符合工程实际情况，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

该工程水土保持措施主要有防洪排导工程、降水蓄渗工程和土地整治工程。工程区已实施的水土保持措施情况如下。

表 3-8 已实施水土保持工程措施情况

防治分区	单位工程	分部工程	工程内容	实施时间	工程量			
					单位	方案设计 工程量	实际完成 工程量	变化 量
间隔扩建场 地区	降水蓄渗 工程	降水蓄渗	铺设碎石	2021.11	m <sup>2</sup>	220	120	-100
塔基永久占 地区	防洪排导 工程	基础开挖 与处理	排水沟	2021.5-2021.8	m <sup>3</sup>	360	200	-160
			剥离表土	2021.3	m <sup>3</sup>	2040	1875	-165
	土地整治 工程	土地恢复	覆土	2021.7-2021.11	m <sup>3</sup>	2040	1875	-165
			场地平整	2021.7-2021.11	hm <sup>2</sup>	0.97	0.68	-0.29
塔基施工临 时占地区	土地整治 工程	场地平整	土地整治	2021.7-2021.11	hm <sup>2</sup>	0.92	0.80	-0.12
		土地恢复	复耕	2021.7-2021.11	hm <sup>2</sup>	0.44	0.34	-0.10
其他施工临 时占地区	土地整治 工程	场地平整	土地整治	2021.9-2021.12	hm <sup>2</sup>	0.46	0.74	0.28
		土地恢复	复耕	2021.9-2021.12	hm <sup>2</sup>	0.35	0.22	-0.13
施工道路临 时占地区	土地整治 工程	场地平整	土地整治	2021.7-2022.1	hm <sup>2</sup>	0.08	0.09	0.01
		土地恢复	剥离表土	-	m <sup>3</sup>	120		-120
			覆土	-	m <sup>3</sup>	120		-120
			复耕	2021.7-2022.1	hm <sup>2</sup>	0.02	0.02	0

### 3.5.1.1 防洪排导工程完成情况

#### (1) 基础开挖与处理

**实际完成工程量情况：**本工程实际完成浆砌石排水沟 200m<sup>3</sup>。

**工程量变化对比情况：**浆砌石排水沟减少 160m<sup>3</sup>。

**工程量变化原因：**施工图设计阶段线路路径通道优化，铁塔数量减少，所以线路本体工程量减少；且全线铁塔基础采取长短腿、高低腿、原状土人工挖孔桩基础。经实地调查，部分线路塔基坡面汇水量不大，将塔基区表面做成斜面状，采取自然散排即可满足水土保持要求，无需开挖排水沟；输电线路塔基数量减少，根据实际的塔基汇水情况而实施的浆砌石排水沟减少，故塔基永久占地区浆砌石排水沟工程量实际减少 160m<sup>3</sup>。

从目前线路工程的运行情况来看，所建浆砌石排水沟运行情况良好，可以满足水土保持要求。

### 3.5.1.2 降水蓄渗工程完成情况

#### (1) 降水蓄渗

**实际完成工程量情况：**本工程实际完成铺设碎石 120m<sup>2</sup>。

**工程量变化对比情况：**铺设碎石量减少 100m<sup>2</sup>。

**工程量变化原因：**根据竣工图资料，西昌变电站间隔扩建场地为草坪绿化，施工结束后恢复迹地，即站区绿化，故间隔扩建场地区铺设碎石工程量实际减少 100m<sup>2</sup>。

### 3.5.1.3 土地整治工程完成情况

#### (1) 场地整治

**实际完成工程量情况：**本工程实际完成土地整治面积 2.31hm<sup>2</sup>。

**工程量变化对比情况：**土地整治面积减少 0.12hm<sup>2</sup>。

**工程量变化原因：**1、线路塔基占地面积较方案编制阶段减少，且扣除塔基立柱占地面积及樟木站外终端塔硬化面积外，实际进行了土地整治措施，故塔基永久占地区土地整治面积实际减少 0.29hm<sup>2</sup>。2、线路塔基施工临时占地面积较方案编制阶段减少，故塔基施工临时占地区土地整治面积实际减少 0.12hm<sup>2</sup>。3、线路其他施工临时占地面积较方案编制阶段增加，故其他施工临时占地区土地整治面积实际增加 0.28hm<sup>2</sup>。4、线路工程实际拓修施工临时道路占地面积较方案编制阶段增加，故施工道路临时占地区土地整治面积实际增加 0.01hm<sup>2</sup>。

#### (2) 土地恢复

土地恢复工程主要包括剥离表土、覆土及复耕工作。

##### ① 剥离表土、覆土

**实际完成工程量情况：**本工程实际完成剥离表土量 1875m<sup>3</sup>，覆土量 1875m<sup>3</sup>。

**工程量变化对比情况：**剥离表土量减少 285m<sup>3</sup>，覆土量减少 285m<sup>3</sup>。

**工程量变化原因：**1、由于线路工程塔基占地面积较方案编制阶段减少，且实际剥离、覆土厚度较方案阶段增加，综合塔基占地范围内实际发生的剥离表土量减少 165m<sup>3</sup>，绿化覆土量减少 165m<sup>3</sup>。2、线路工程拓修施工临时道路时，实际没有进行表土剥离，故施工道路临时占地区实际发生的剥离表土量减少 120m<sup>3</sup>，绿化覆土量减少 120m<sup>3</sup>。

##### ② 复耕

**实际完成工程量情况：**本工程实际完成复耕面积 0.58hm<sup>2</sup>。

**工程量变化对比情况：**复耕面积减少 0.23hm<sup>2</sup>。



**工程量变化原因：1、**由于线路工程塔基施工临时占地面积较方案编制阶段减少，实际占用耕地比例增加，综合该区复耕面积减少 0.10hm<sup>2</sup>。**2、**线路工程其他施工临时占地面积较方案编制阶段增加，实际占用耕地比例减少，综合其他施工临时占地区复耕面积实际减少 0.13hm<sup>2</sup>。**3、**线路工程实际拓修施工临时道路占地面积较方案编制阶段增加，实际占用耕地比例略有减少，故施工道路临时占地区复耕面积实际无变化。

本工程所采取的工程措施及完成工程量均符合实际需求，工程区水土流失量较小，水土流失程度较轻，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

该工程水土保持植物措施主要为站区绿化、撒草绿化和栽植灌木。工程区已实施的水土保持植物措施情况如下。

表 3-9 已实施水土保持植物措施情况

防治分区	单位工程	分部工程	工程内容	实施时间	工程量			
					单位	方案设计工程量	实际完成工程量	变化量
间隔扩建场地区	植被建设工程	点片工程	站区绿化	2021.11	m <sup>2</sup>		100	100
塔基永久占地区	植被建设工程	点片工程	撒草绿化	2021.7-2021.11	hm <sup>2</sup>	0.97	0.68	-0.29
塔基施工临时占地区	植被建设工程	点片工程	撒草绿化	2021.7-2021.11	hm <sup>2</sup>	0.48	0.46	-0.02
			栽植灌木	2021.7-2021.11	株	1200	600	-600
其他施工临时占地区	植被建设工程	点片工程	撒草绿化	2021.9-2021.12	hm <sup>2</sup>	0.11	0.52	0.41
			栽植灌木	-	株	275		-275
施工道路临时占地区	植被建设工程	点片工程	撒草绿化	2021.7-2022.1	hm <sup>2</sup>	0.06	0.07	0.01
			栽植灌木	-	株	150		-150

从上表可以看出：

**实际完成工程量情况：**本工程实际完成绿化面积 1.74hm<sup>2</sup>，栽植灌木 600 株。

**工程量变化对比情况：**绿化面积增加 0.12hm<sup>2</sup>，栽植灌木减少 1025 株。

**工程量变化原因：1、**西昌变电站间隔扩建场地为草坪绿化，施工结束后恢复迹地，即站区绿化，故间隔扩建场地区绿化面积增加 0.01hm<sup>2</sup>。**2、**线路工程塔基占地面积较方案编制阶段减少，塔基永久占地区绿化面积减少 0.29hm<sup>2</sup>；**3、**

线路工程塔基施工临时占地面积较方案编制阶段减少，除复耕外，塔基施工临时占地区绿化面积减少  $0.02\text{hm}^2$ ，栽植灌木减少 600 株；4、线路工程其他施工临时占地面积较方案编制阶段增加，除复耕外，其他施工临时占地区绿化面积增加  $0.41\text{hm}^2$ ，实际没有进行栽植灌木，灌木减少 275 株；5、线路工程拓修施工临时道路占地面积较方案编制阶段增加，人抬道路占地面积较方案编制阶段无变化，除复耕外，施工道路临时占地区绿化面积增加  $0.01\text{hm}^2$ ，实际没有进行栽植灌木，灌木减少 150 株。

实际实施过程中，采用撒草、灌草结合绿化的方式进行植被恢复，从目前植被恢复效果看，基本满足水土保持要求。

### 3.5.3 水土保持临时措施完成情况

该工程在施工过程中采取的临时防护措施包括临时拦挡、临时覆盖，其中拦挡为土袋挡护，临时覆盖为无纺布遮盖。工程区已实施的水土保持临时防护措施情况如下。

表 3-10 已实施水土保持临时措施情况

防治分区	单位工程	分部工程	工程内容	实施时间	工程量			
					单位	方案设计工程量	实际完成工程量	变化量
间隔扩建场地区	临时防护工程	覆盖	无纺布	2021.11	$\text{m}^2$	40	40	0
塔基施工临时占地区	临时防护工程	拦挡	土袋	2021.3-2021.11	$\text{m}^3$	1052	600	-452
		覆盖	无纺布	2021.3-2021.11	$\text{m}^2$	2750	1500	-1250
施工道路临时占地区	临时防护工程	拦挡	土袋	2021.3-2021.11	$\text{m}^3$	12	16	4
		排水	临时排水沟	-	m	30		-30
电缆沟占地区	临时防护工程	拦挡	土袋	2021.5-2021.6	$\text{m}^2$		12	12
		覆盖	无纺布	2021.5-2021.6	$\text{m}^3$		30	30

从上表可以看出：

**实际完成工程量情况：**本工程实际完成土袋挡护  $628\text{m}^3$ ，无纺布遮盖  $1570\text{m}^2$ 。

**工程量变化对比情况：**土袋挡护量减少  $436\text{m}^3$ ，无纺布遮盖量减少  $1220\text{m}^2$ ，临时排水沟减少 30m。

**工程量变化原因：**1、变电站间隔扩建工程土石方开挖量较方案编制阶段无变化，故该区无纺布遮盖量无变化。2、实际施工过程中，线路工程铁塔数量减

少，塔基区开挖土石方量较方案编制阶段减少，且堆放于塔基施工临时占地区，其相应临时挡护措施计入塔基施工临时占地区，故塔基施工临时占地区土袋挡护量减少 452m<sup>3</sup>，无纺布遮盖量减少 1250m<sup>2</sup>。**3、**线路工程拓修施工临时道路长度增加，土石方开挖量较方案编制阶段增加，故该区土袋挡护量增加 4m<sup>3</sup>；且实际没有修筑临时排水沟，故该区临时排水沟长度减少 30m。**4、**线路工程实际开挖电缆沟长度较方案编制阶段增加，其土石方开挖量较方案阶段增加，故该区土袋拦挡量增加 12m<sup>3</sup>，无纺布遮盖量增加 30m<sup>2</sup>。

总体来说，工程建设过程中采取的临时防护措施能满足水土保持要求，对有效控制工程建设引起的水土流失起到了积极作用。

### 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试运行，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，最大可能的防治了新增及原有水土流失的产生。已经实施水土保持措施工程量见表 3-11 所示。

表 3-11 各防治分区已实施水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型		实施时间	工程量			
				单位	方案设计 工程量	实际完成 工程量	变化量
间隔扩建场 地区	工程措施	铺设碎石	2021.11	m <sup>2</sup>	220	120	-100
	临时措施	无纺布	2021.11	m <sup>2</sup>	40	40	0
	植物措施	站区绿化	2021.11	m <sup>2</sup>		100	100
塔基永久占 地区	工程措施	排水沟	2021.5-2021.8	m <sup>3</sup>	360	200	-160
		剥离表土	2021.3	m <sup>3</sup>	2040	1875	-165
		覆土	2021.7-2021.11	m <sup>3</sup>	2040	1875	-165
		土地整治	2021.7-2021.11	hm <sup>2</sup>	0.97	0.68	-0.29
	植物措施	撒草绿化	2021.7-2021.11	hm <sup>2</sup>	0.97	0.68	-0.29
塔基施工临 时占地区	工程措施	土地整治	2021.7-2021.11	hm <sup>2</sup>	0.92	0.80	-0.12
		复耕	2021.7-2021.11	hm <sup>2</sup>	0.44	0.34	-0.10
	临时措施	土袋	2021.3-2021.11	m <sup>3</sup>	1052	600	-452
		无纺布	2021.3-2021.11	m <sup>2</sup>	2750	1500	-1250
	植物措施	撒草绿化	2021.7-2021.11	hm <sup>2</sup>	0.48	0.46	-0.02
		栽植灌木	2021.7-2021.11	株	1200	600	-600
其他施工临	工程措施	土地整治	2021.9-2021.12	hm <sup>2</sup>	0.46	0.74	0.28

时占地区	植物措施	复耕	2021.9-2021.12	hm <sup>2</sup>	0.35	0.22	-0.13
		撒草绿化	2021.9-2021.12	hm <sup>2</sup>	0.11	0.52	0.41
		栽植灌木	-	株	150		-150
施工道路临时占地区	工程措施	剥离表土	-	m <sup>3</sup>	120		-120
		覆土	-	m <sup>3</sup>	120		-120
		土地整治	2021.7-2022.1	hm <sup>2</sup>	0.08	0.09	0.01
		复耕	2021.7-2022.1	hm <sup>2</sup>	0.02	0.02	0.00
	临时措施	土袋	2021.3-2021.11	m <sup>3</sup>	12	16	4
		临时排水沟	-	m	30		-30
	植物措施	撒草绿化	2021.7-2022.1	hm <sup>2</sup>	0.06	0.07	0.01
		栽植灌木	-	株	150		-150
电缆沟占地区	临时措施	土袋	2021.5-2021.6	m <sup>2</sup>		12	12
		无纺布	2021.5-2021.6	m <sup>3</sup>		30	30

### 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

2020年6月23日，西昌市水利局以西水发〔2020〕71号《西昌市水利局关于成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站220kV供电工程水土保持方案报告表的批复》予以批复。批复原则同意成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站220kV供电工程水土保持投资为88.04万元，其中主体工程已列投资12.65万元，水土保持方案新增投资为75.39元。专项投资中，工程措施费20.30万元，植物措施费4.55万元，监测措施费用4.08万元，临时措施费用24.31万元，独立费用27.41万元，基本预备费4.08万元，水土保持补偿费3.315万元。

#### 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

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，得出成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站220kV供电工程包括主体工程中具备水土保持功能的水土保持设施，实际完成投资63.04万元。各分区水土保持防治措施投资完成情况详见3-12。

表 3-12 水土保持措施投资完成情况表

序号	工程或费用名称	单位	数量	合价(万元)
I	第一部分: 工程措施			12.22
一	新增工程			5.18
1	线路区			5.18
1.1	土地整治	hm <sup>2</sup>	2.31	1.73
1.2	复耕	hm <sup>2</sup>	0.58	0.54
1.3	覆土	m <sup>3</sup>	1875	2.52
1.4	剥离表土	m <sup>2</sup>	1875	0.39
二	主体工程中具有水保功能工程措施			7.04
1	线路区			6.85
1.1	浆砌排水沟	m <sup>3</sup>	200	6.85
2	变电站间隔扩建工程区			0.19
2.1	铺设碎石	m <sup>2</sup>	120	0.19
II	第二部分: 植物措施			2.66
一	新增工程			2.16
1	线路区			2.16
1.1	灌木	株	600	1.43
1.2	撒草绿化	hm <sup>2</sup>	1.73	0.73
二	主体工程中具有水保功能工程措施			0.50
1	变电站间隔扩建工程区			0.50
1.1	站区绿化	m <sup>2</sup>	100	0.50
III	第三部分: 监测措施			0.00
IV	第四部分: 施工临时工程			13.96
一	临时工程措施			13.96
1	变电站间隔扩建工程区			0.04
1.1	铺设无纺布	m <sup>2</sup>	40	0.05
1.2	拆除无纺布	m <sup>2</sup>	40	0.00
2	线路区			13.92
2.1	铺设无纺布	m <sup>2</sup>	1530	1.73
2.2	拆除无纺布	m <sup>2</sup>	1530	0.03
2.3	土袋	m <sup>3</sup>	628	10.94
2.4	拆除土袋	m <sup>3</sup>	628	1.22
V	第五部分: 独立费用			30.89
1	建设管理费	项	1	0.57
2	科研勘测设计费	项	1	8.00
3	工程建设监理费	项	1	2.00
4	水土保持设施竣工验收及报告编制费	项	1	12.47
5	招标代理服务费	项	1	6.45
6	经济技术咨询费	项	1	1.40

	一~五部分合计			59.73
	水土保持补偿费			3.31
	水土保持工程总投资			63.04

### 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 63.04 万元，工程措施投资 12.22 万元，占水土保持设施总投资的 19.38%；植物措施投资 2.66 万元，占水土保持设施总投资的 4.22%；临时措施总投资 13.96 万元，占水土保持设施总投资 22.14%；独立费用 30.89 万元，占水土保持设施总投资的 49.00%；水土保持补偿费 3.31 万元，占水土保持设施总投资 5.26%。

成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供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 3-13。

表 3-13 方案设计估算与实际完成投资对照表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	方案投资	实际投资	变化情况	变化原因
I	第一部分：工程措施	20.30	12.22	-8.08	减少比例为 39.80%
一	新增工程	7.65	5.18	-2.47	1、间隔扩建区铺设碎石量减少，导致投资减少；2、线路工程塔基排水沟工程量减少，导致投资减少；3、线路工程扰动面积减少，表土剥离减少，土地整治面积减少，复耕面积减少，导致投资减少。
1	线路区	7.65	5.18	-2.47	
1.1	土地整治	1.82	1.73	-0.09	
1.2	复耕	0.75	0.54	-0.21	
1.3	覆土	2.91	2.52	-0.39	
1.4	剥离表土	2.17	0.39	-1.78	
二	主体工程中具有水保功能工程措施	12.65	7.04	-5.61	
1	线路区	12.33	6.85	-5.48	1、间隔扩建区绿化面积增加，导致投资增加；2、线路工程撒草绿化增加，导致投资增加；栽植灌木量减少，导致投资减少。
1.1	浆砌排水沟	12.33	6.85	-5.48	
2	变电站间隔扩建工程区	0.32	0.19	-0.13	
2.1	铺设碎石	0.32	0.19	-0.13	
II	第二部分：植物措施	4.55	2.66	-1.89	减少比例为 41.54%
一	新增工程		2.16	2.16	1、间隔扩建区绿化面积增加，导致投资增加；2、线路工程撒草绿化增加，导致投资增加；栽植灌木量减少，导致投资减少。
1	线路区	4.55	2.16	-2.39	
1.1	灌木	3.87	1.43	-2.44	
1.2	撒草绿化	0.68	0.73	0.05	
二	主体工程中具有水保功能工程措施		0.50	0.50	
1	变电站间隔扩建工程区		0.50	0.50	
1.1	站区绿化		0.50	0.50	按实际计列
III	第三部分：监测措施	4.08		-4.08	
1	设备及安装	2.08		-2.08	
1.1	监测设备、仪表	1.98		-1.98	
1.2	安装费	0.10		-0.10	

2	建设期观测运行费	2.00		-2.00	
IV	第四部分：施工临时工程	24.31	13.96	-10.35	减少比例为 42.58%
一	临时工程措施	23.81	13.96	-9.85	线路工程土石方开挖量减少，临时措施减少，导致投资减少。
1	变电站间隔扩建工程区	0.05	0.04	-0.01	
1.1	铺设无纺布	0.05	0.05	0.00	
1.2	拆除无纺布	0.00	0.00	0.00	
2	线路区	23.76	13.92	-9.84	
2.1	铺设无纺布	3.10	1.73	-1.37	
2.2	拆除无纺布	0.05	0.03	-0.02	
2.3	土袋	18.54	10.94	-7.60	
2.4	拆除土袋	2.06	1.22	-0.84	
2.5	临时排水沟	0.01		-0.01	
二	其他临时工程	0.50		-0.50	
V	第五部分：独立费用	27.41	30.89	3.48	增加比例为 12.70%
1	建设管理费	1.06	0.57	-0.49	按实际计列
2	科研勘测设计费	8.00	8.00	0.00	
3	工程建设监理费	2.00	2.00	0.00	
4	水土保持设施竣工验收及报告编制费	8.50	12.47	3.97	
5	招标代理服务费	6.45	6.45	0.00	
6	经济技术咨询费	1.40	1.40	0.00	
	一~五部分合计	80.65	59.73	-20.92	减少比例为 25.94%
	基本预备费	4.08		-4.08	减少比例为 100%
	水土保持补偿费	3.31	3.31	0.00	已足额缴纳
	水土保持工程总投资	88.04	63.04	-25.00	减少比例为 28.40%

本工程实际完成水土保持设施投资 63.04 万元，较方案批复的水土保持设施投资减少了 25.00 万元，减少比例为 28.40%，其中独立费用较水土保持方案估算阶段增加，工程措施、植物措施、临时防护措施和监测费用较水土保持方案估算阶段均有所减少。投资变化及其主要原因是：

(1) 工程措施投资：由水土保持方案估算阶段的 20.30 万元减少到 12.22 万元，减少了 8.08 万元，减少比例为 39.80%。变化原因：1、间隔扩建区铺设碎石量减少，导致投资减少；2、线路工程塔基排水沟工程量减少，导致投资减少；3、线路工程扰动面积减少，表土剥覆减少，土地整治面积减少，复耕面积减少，导致投资减少。综上，工程措施投资较水土保持方案估算阶段减少。

(2) 植物措施投资：由水土保持方案估算阶段的 4.55 万元减少到 2.66 万元，减少了 1.49 万元，减少比例为 41.54%。变化原因：1、间隔扩建区绿化面积增加，

导致投资增加；2、线路工程撒草绿化增加，导致投资增加；栽植灌木量减少，导致投资减少。

(3) 监测措施投资：由水土保持方案估算阶段的 4.08 万元减少到 0.00 万元，减少了 4.08 万元，减少比例为 100%。变化原因：因为本工程规模比较小，不需要开展水土保持专项监测工作，施工期间及自然恢复期的水土保持监测工作由建设单位自行开展，导致监测措施费用较水土保持方案估算阶段减少。

(4) 临时防护措施投资：由水土保持方案估算阶段的 24.31 元减少到 13.96 万元，减少了 10.35 万元，减少比例为 42.58%。变化原因：线路工程塔基数量减少，土石方开挖量减少，临时措施减少，导致投资减少。施工临时道路长度增加，土石方开挖量增加，导致临时挡护措施增加，导致投资增加；实际没有修筑临时排水沟，导致投资减少。电缆沟土石方开挖量增加，导致临时措施增加，导致投资增加。综上，临时防护措施投资较水土保持方案估算阶段减少。

(5) 独立费用投资：由水土保持方案估算阶段的 27.41 万元增加到 30.89 元，增加了 3.48 万元，增加比例为 12.70%。变化原因：工程建设管理费较方案编制阶段减少；水土保持设施竣工验收及报告编制费按实际计列，较方案估算阶段增加。综上，独立费用较水土保持方案估算阶段增加。

(6) 水土保持设施实际完成投资按实际计列，未使用基本预备费 4.08 万元。建设单位已按水保方案批复的 3.315 万元足额缴纳水土保持补偿费。



## 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凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程的质量控制目标，即单元工程、分部工程和单位工程合格率 100%，杜绝重大质量事故和质量事故的发生。为顺利实现工程建设总体目标，建设单位严格要求各参建单位在工程建设中贯彻落实对该工程技术管理实施办法、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，加强对设计工作的监督，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，实现工程质量总体目标，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；充分做好

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系,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;坚持以质量为前提安排施工进度和协调好与主体工程施工同步的关系。

### 4.1.3 设计单位的质量管理

本工程的主体设计单位为四川美卓电力设计有限公司,水土保持方案编制单位为成都市水利电力勘测设计研究院有限公司。

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%。在设计过程中明确提出以精细化设计推进“绿色变电站”建设,创建四川省优质工程,从不同的专业角度出发,采用多种技术手段,节约土地资源,构建和谐生态环境,主要体现在以下几个方面:①通过精细化设计,对站址的用地性质进行充分收集了解,落实站址用地性质,同时设计采用小型化、少占地的设计方案,符合“两型一化”的指导思想。②优化变电站总布置和竖向设计,选择合适的场地设计标高,避免大挖大填,减少土石方工程量,相应减少边坡支挡及地基处理工程量,做到土石方平衡,减少水土流失。

### 4.1.4 监理单位的质量管理

本工程的监理单位为四川东祥工程项目管理有限责任公司。

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的，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（间隔和线路）。

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%，分部工程和单位工程合格率 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。

## (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、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。

#### (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、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

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。国网四川省电力公司攀枝花供电公司按照国家电力建设有关技术标准和规范组织施工，以达标投产创优质工程为总目标组织工程建设，成立了成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程项目部。认真编制了施工组织设计、工程创优实施细则、施工技术措施、安全管理体系及保证措施等，制定了明确的质量计划，建立了项目处质量管理和质量保证组织机构、健全了质量保证体系，实施了原材料、半成品检验制度、工程设计变更制度、施工图会审制度、计（衡）量器具、测量仪器检验制度、特殊工种执证上岗制度、工程质量三检制和隐蔽工程签证制。

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定。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，划分结果为 5 个单位工程、7 个分部工程和 810 个单元工程。具体划分结果见表 4-1、表 4-2。

表 4-1 水土保持工程质量评定项目划分

序号	单位工程	分部工程	工程内容	单元工程
1	土地整治工程	场地平整	土地整治	每 0.1 ~ 1hm <sup>2</sup> 为一个单元工程
		土地恢复	剥离表土、覆土、复耕	每 100m <sup>2</sup> 为一个单元工程
2	防洪排导工程	基础开挖与处理	排水沟	每 50 ~ 100m 为一个单元工程
3	降水蓄渗工程	降水蓄渗	铺设碎石	每 30 ~ 50m <sup>3</sup> 为一个单元工程
4	临时防护工程	拦挡	土袋	每 50 ~ 100m 为一个单元工程
		覆盖	无纺布	每 100 ~ 1000m <sup>2</sup> 为一个单元工程
5	植被建设工程	点片工程	站区绿化、撒草绿化、栽植灌木	每 0.1 ~ 1hm <sup>2</sup> 为一个单元工程

表 4-2 成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程水土保持工程项目划分表

防治区	单位工程	分部工程	工作内容	单位	实际完成工程量	单元工程划分标准	单元工程数 (个)
间隔扩建场地区	降水蓄渗工程	降水蓄渗	铺设碎石	m <sup>2</sup>	120	每个间隔单独作为一个单元工程	1
	临时防护工程	覆盖	无纺布	m <sup>2</sup>	40	每个间隔单独作为一个单元工程	2
	植被建设工程	点片工程	站区绿化	m <sup>2</sup>	100	每个间隔单独作为一个单元工程	1
塔基永久占地区	防洪排导工程	基础开挖与处理	排水沟	m <sup>3</sup>	200	每处塔基的排水沟 (< 100m) 单独作为一个单元工程	7
	土地整治工程	土地恢复	剥离表土	m <sup>3</sup>	1875	每基塔单独作为一个单元工程	91
			覆土	m <sup>3</sup>	1875	每基塔单独作为一个单元工程	91
		场地平整	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.68	每基塔单独作为一个单元工程	91
	植被建设工程	点片工程	撒草绿化	hm <sup>2</sup>	0.68	每基塔单独作为一个单元工程	91
塔基施工临时占地区	土地整治工程	场地平整	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.80	每处塔基施工临时占地单独作为一个单元工程	91
		土地恢复	复耕	hm <sup>2</sup>	0.34	每处塔基施工临时占地单独作为一个单元工程	39
	临时防护工程	拦挡	土袋	m <sup>3</sup>	600	每处塔基施工临时占地单独作为一个单元工程	91
		覆盖	无纺布	m <sup>2</sup>	1500	每处塔基施工临时占地单独作为一个单元工程	91
	植被建	点片工程	灌草结合	hm <sup>2</sup>	0.46	每处塔基施工临时占地	52

	设工程		绿化			单独作为一个单元工程	
其他施工临时占地区	土地整治工程	场地平整	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.74	每处材料站/牵张场/跨越单独作为一个单元工程	21
		土地恢复	复耕	hm <sup>2</sup>	0.22	每处牵张场单独作为一个单元工程	11
	植被建设工程	点片工程	撒草绿化	hm <sup>2</sup>	0.52	每处材料站/牵张场/跨越单独作为一个单元工程	10
施工道路临时占地区	土地整治工程	场地平整	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.09	每处施工临时道路占地单独作为一个单元工程	9
		土地恢复	复耕	hm <sup>2</sup>	0.02	每处施工临时道路占地单独作为一个单元工程	2
	临时防护工程	拦挡	土袋	m <sup>3</sup>	16	每处施工临时道路占地单独作为一个单元工程	9
	植被建设工程	点片工程	撒草绿化	hm <sup>2</sup>	0.07	每处施工临时道路占地单独作为一个单元工程	7
电缆沟占地区	临时防护工程	拦挡	土袋	m <sup>3</sup>	12	每处电缆沟施工占地单独作为一个单元工程	1
		覆盖	无纺布	m <sup>2</sup>	30	每处电缆沟施工占地单独作为一个单元工程	1
合 计							810

#### 4.2.1.1 工程措施质量评定体系

(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

(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) 质量抽查评定：主要植物措施质量进行抽查评定，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

验收报告编制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），成立了验收报告编制工作组，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 各防治分区工程质量评定

#### 4.2.4.1 工程措施、临时措施质量评定

验收报告编制工作组查阅了水土保持工程措施、临时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、工程监理月报和总结报告中的质量评定等资料。检查认为，成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程水土保持工程措施、临时措施的质量检验和评定程序符合有关规范要求。验收报告编制工作组重点查阅了建设单位、施工单位、监理单位对降水蓄渗工程、防洪排导工程、土地整治工程、临时防护措施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、临时措施抽查表

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 (%)	总数 (个)	抽查个数 (个)	抽查比例 (%)	
间隔扩建场地区	铺设碎石	1	100	1	100	1	1	100	100
	无纺布	1	100	1	100	2	2	100	100
塔基永久占地区	排水沟	1	100	1	100	7	3	43	100
	剥离表土	1	100	1	100	91	45	49	100
	覆土					91	45	49	100
	土地整治			1	100	91	45	49	100
塔基施工临时占地区	土地整治	1	100	1	100	91	45	49	100
	复耕			1	100	39	19	49	100
	土袋	1	100	1	100	91	45	49	100
	无纺布			1	100	91	45	49	100
其他施工临时占地区	土地整治	1	100	1	100	21	10	48	100
	复耕			1	100	11	5	45	100
施工道路临时占地区	土地整治	1	100	1	100	9	4	44	100
	复耕			1	100	2	1	50	100
	土袋	1	100	1	100	9	4	44	100
电缆沟占地区	土袋	1	100	1	100	1	1	100	100
	无纺布			1	100	1	1	100	100

验收报告编制工作组现场抽查的情况及监理报告资料,对抽查的工程进行技术评定,评定结论如下表所示。

表 4-4 水土保持工程措施质量评定意见表

单位工程	分部工程	工程内容	建设位置	工程监理质量 鉴定结论	验收抽查 情况
降水蓄渗工程	降水蓄渗	铺设碎石	间隔扩建场地区	合格	合格
防洪排导工程	基础开挖与处理	排水沟	塔基永久占地区	合格	合格
土地整治工程	土地恢复	剥离表土	塔基永久占地区	合格	合格
		覆土	塔基永久占地区	合格	合格
		复耕	塔基施工临时占地区	合格	合格
			其他施工临时占地区	合格	合格
	场地平整	土地整治	施工道路临时占地区	合格	合格
			塔基永久占地区	合格	合格
			塔基施工临时占地区	合格	合格
			其他施工临时占地区	合格	合格
临时防护工程	覆盖	无纺布	间隔扩建场地区	合格	合格

			塔基施工临时占地区	合格	合格
			电缆沟占地区	合格	合格
	拦挡	土袋	塔基施工临时占地区	合格	合格
			施工道路临时占地区	合格	合格
			电缆沟占地区	合格	合格

#### 4.2.4.2 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。

验收报告编制工作组共查阅了施工合同、中标通知书、施工管理总结报告、工程监理报告、水土保持实施工作总结报告等资料。

表 4-5 水土保持植物措施质量抽查表

项目区	工程内容	单位工程		分部工程		单元工程		
		抽查个数(个)	抽查比例(%)	抽查个数(个)	抽查比例(%)	总数(个)	抽查个数(个)	抽查比例(%)
间隔扩建场地区	站区绿化	1	100	1	100	1	1	100
塔基永久占地区	撒草绿化	1	100	1	100	91	45	49
塔基施工临时占地区	灌草结合绿化	1	100	1	100	52	26	50
其他施工临时占地区	撒草绿化	1	100	1	100	10	5	50
施工道路临时占地区	撒草绿化	1	100	1	100	7	3	43

验收报告编制工作组对项目区进行抽样详查核实植物措施面积,植物措施核实达标面积总计 1.73hm<sup>2</sup>,林草植被恢复率达到 99.43%,从调查的结果看,各分区绿化效果较好,对草地成活率的调查,成活率达到 95%以上。具体评定结论如下表所示。

表 4-6 水土保持植物措施质量评定意见表

单位工程	分部工程	工程内容	建设位置	工程监理质量鉴定结论	验收抽查情况
植被建设工程	点片工程	站区绿化	间隔扩建场地区	合格	合格
		撒草绿化	塔基永久占地区	合格	合格
			塔基施工临时占地区	合格	合格
			其他施工临时占地区	合格	合格
			施工道路临时占地区	合格	合格
		栽植灌木	塔基施工临时占地区	合格	合格

验收报告编制工作组认为:成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程建设过程中,基本按照方案批复的水土保持方案和有关法律法规要求开展了水土流失防治工作,从水土流失防治效果来看,工程各区的植物措施效益显著,所

完成的工程措施和植物措施质量总体合格，满足水土保持设施竣工验收要求。

### 4.3 弃渣场稳定性评定

本工程没有设置弃渣场。

### 4.4 总体质量评价

验收报告编制工作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《监理质量评定报告》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；各单元工程、分部工程和单位工程质量均符合设计和规范要求，工程质量合格。因此，评定水土保持工程质量总体合格。

## 5 项目初期运行及水土保持效果

### 5.1 初期运行情况

工程区各防治区域基本按照原水保方案的设计要求实施了水土保持措施,各项水土保持设施建成试运行后,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。试运行期间的变电站间隔扩建场地区和线路塔基永久占地区的各项水土保持设施试运行情况良好,塔基永久占地区植被恢复较好,项目区水土流失较轻。

### 5.2 水土保持效果

#### 5.2.1 水土流失治理度

水土流失治理度指项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

经验收报告编制工作组核定,成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程水土流失总面积 2.33hm<sup>2</sup>,水土流失治理达标面积为 2.32hm<sup>2</sup>,水土流失治理度为 99.57%。各分区水土流失治理度见表 5-1。

表 5-1 水土流失治理度

防治分区		扰动地 表面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失 总面积 (hm <sup>2</sup> )	永久建筑物 占压面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失达标面积 (hm <sup>2</sup> )			水土流失 治理度 (%)
					工程措施 (hm <sup>2</sup> )	植物措施 (hm <sup>2</sup> )	小计	
变电站 扩建区	间隔扩建场地区	0.05	0.02	0.03	0.01	0.01	0.02	100.00
	小 计	0.05	0.02	0.03	0.01	0.01	0.02	100.00
线路区	塔基永久占地区	0.75	0.68	0.07		0.67	0.67	98.53
	塔基施工临时占地区	0.8	0.80		0.34	0.46	0.80	100.00
	其他施工临时占地区	0.74	0.74		0.22	0.52	0.74	100.00
	施工道路临时占地区	0.09	0.09	0.00	0.02	0.07	0.09	100.00
	电缆沟占地区	0.07		0.07				
	小 计	2.45	2.31	0.14	0.58	1.72	2.30	99.57
合 计		2.50	2.33	0.17	0.59	1.73	2.32	99.57

### 5.2.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。

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，工程措施试运行良好，植物恢复较快，各区水土流失得到了有效控制。项目区地势较陡，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为 1.0。

### 5.2.3 渣土防护率

渣土防护率是指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程产生余方 0.33 万  $\text{m}^3$ 。根据相关资料及现场调查情况，施工期间对临时堆土采取了土袋和无纺布等临时措施进行挡护；变电站间隔扩建工程产生余土 0.01 万  $\text{m}^3$ ，在站外铁塔塔基区平摊；线路工程余土 0.32 万  $\text{m}^3$ ，其中架空部分余土 0.30 万  $\text{m}^3$ ，电缆部分余土 0.02 万  $\text{m}^3$ ，均在塔基区平摊或余土外运至塔基附近平缓地带摊平，按自然稳定性坡比进行放坡，达到自然稳定状态。经验收报告编制工作组核定，该工程渣土防护率为 97%以上。

### 5.2.4 表土保护率

表土保护率是指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程水土流失防治责任范围内可剥离表土总量约为 1950 $\text{m}^3$ ，采取临时措施保护的表土数量为 1875 $\text{m}^3$ 。经验收报告编制工作组核定，本项目表土保护率为 96.15%。

### 5.2.5 林草植被恢复率和林草覆盖度

林草植被恢复率是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。

林草覆盖率是指项目防治责任范围内的林草面积占防治责任区范围总面积的百分比。

成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供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。经验收报告编制工作组核定，项目区可恢复林草面积 1.74hm<sup>2</sup>，已恢复林草植被达标面积 1.73hm<sup>2</sup>。经验收报告编制工作组核定，本项目林草植被恢复率为 99.43%，林草覆盖率为 69.20%。工程植被恢复情况见表 5-2 所示。

表 5-2 施工完毕后植被恢复情况统计表

防治分区		项目建设区 面积 (hm <sup>2</sup> )	可恢复林草 面积 (hm <sup>2</sup> )	复耕面 积 (hm <sup>2</sup> )	已恢复林草植 被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被恢 复率 (%)	林草覆盖 率 (%)
变电站 扩建区	间隔扩建场地区	0.05	0.01		0.01	100	20.00
	小 计	0.05	0.01		0.01	100	20.00
线路区	塔基永久占地区	0.75	0.68		0.67	98.53	89.33
	塔基施工临时占地区	0.80	0.46	0.34	0.46	100	57.50
	其他施工临时占地区	0.74	0.52	0.22	0.52	100	70.27
	施工道路临时占地区	0.09	0.07	0.02	0.07	100	77.78
	电缆沟占地区	0.07	0.00		0.00		0.00
	小 计	2.45	1.73	0.58	1.72	99.42	70.20
合 计		2.50	1.74	0.58	1.73	99.43	69.20

## 5.2.6 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 5-3 工程实际完成的防治指标与防治目标情况表

项目	方案批复	实际核算	达标情况
水土流失治理度 (%)	97	99.57	达标
土壤流失控制比 (%)	1.0	1.0	达标
渣土防护率 (%)	95	97	达标
表土保护率 (%)	95	96.15	达标
林草植被恢复率 (%)	99	99.43	达标

林草覆盖率 (%)	27	69.20	达标
-----------	----	-------	----

从上表中可以看出，在工程完工后试运行期，工程水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、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

为全面了解工程施工期间和试运行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，验收报告编制工作组结合现场查勘，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。验收调查工作过程中，验收报告编制工作组向输变电线路工程沿线群众进行调查。

在被调查者中，87.5%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，81.3%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，87.5%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 93.8%。详见表 5-4。

表 5-4 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）		3	10	3	人数（人）		10	6
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）	（%）
项目对当地经济影响	14	87.5	1	6.3			1	6.3
项目对当地环境影响	13	81.3	1	6.3	1	6.3	1	6.3
弃土弃渣处理满意程度	15	93.8	1	6.3				
林草植被恢复满意程度	14	87.5	2	12.5				



## 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。业主项目部设在凉山州，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

- (1) 建设单位：国网四川省电力公司攀枝花供电公司
- (2) 施工单位：攀枝花网源电力有限公司（间隔和线路）
- (3) 监理单位：四川东祥工程项目管理有限责任公司

### 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，成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 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。

在成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 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

成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 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

因为工程规模比较小，根据相关文件规定，不需要开展水土保持专项监测工作，施工期间及自然恢复期的水土保持监测工作由建设单位自行开展。

#### 6.4.1.1 监测点

在监测过程中，监测单位对主体工程进度、质量等信息进行收集，对现场进行了踏勘，采集监测数据，并进行整理与分析，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、实地量测、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。

### 6.4.2 监测结果及分析

监测单位几次深入现场调查监测，得出：

#### 1、防治责任范围监测情况

监测范围为工程实际发生的防治责任范围，监测面积为 2.50hm<sup>2</sup>。

#### 2、土石方监测情况

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。根据实际调查中确定的土石方挖填情况，工程土石方总挖方量为 1.22 万 m<sup>3</sup>，填方 0.89 万 m<sup>3</sup>，余方 0.33 万 m<sup>3</sup>。其中间隔扩建工程产生余土 0.01 万 m<sup>3</sup>，在站

外铁塔塔基区平摊；线路工程余土 0.32 万  $\text{m}^3$ ，其中架空部分余土 0.30 万  $\text{m}^3$ ，电缆部分余土 0.02 万  $\text{m}^3$ ，均在塔基区平摊或余土外运至塔基附近平缓地带摊平，并按自然稳定性坡比进行放坡，达到自然稳定状态。

### 3、水土保持措施监测情况

本工程实际实施的水土保持措施及其工程量如下：

工程措施：铺设碎石 120 $\text{m}^2$ ，排水沟 200 $\text{m}^3$ ，土地整治 2.31 $\text{hm}^2$ ，复耕 0.58 $\text{hm}^2$ ，剥离表土 1875 $\text{m}^3$ ，覆土 1875 $\text{m}^3$ 。植物措施：站区绿化 100 $\text{m}^2$ ，撒草绿化面积 1.73 $\text{hm}^2$ ，撒播草籽 173 $\text{kg}$ ，栽植灌木 600 株。临时措施：土袋挡护 628 $\text{m}^3$ ，无纺布遮盖 1570 $\text{m}^2$ 。具体情况详见下表。

表 6-1 工程水土保持措施监测结果表

防治分区	措施类型		实施时间	单位	实际完成工程量
间隔扩建场地区	工程措施	铺设碎石	2021.11	$\text{m}^2$	120
	临时措施	无纺布	2021.11	$\text{m}^2$	40
	植物措施	站区绿化	2021.11	$\text{m}^2$	100
塔基永久占地区	工程措施	排水沟	2021.5-2021.8	$\text{m}^3$	200
		剥离表土	2021.3	$\text{m}^3$	1875
		覆土	2021.7-2021.11	$\text{m}^3$	1875
		土地整治	2021.7-2021.11	$\text{hm}^2$	0.68
	植物措施	撒草绿化	2021.7-2021.11	$\text{hm}^2$	0.68
塔基施工临时占地区	工程措施	土地整治	2021.7-2021.11	$\text{hm}^2$	0.80
		复耕	2021.7-2021.11	$\text{hm}^2$	0.34
	临时措施	土袋	2021.3-2021.11	$\text{m}^3$	600
		无纺布	2021.3-2021.11	$\text{m}^2$	1500
	植物措施	撒草绿化	2021.7-2021.11	$\text{hm}^2$	0.46
		栽植灌木	2021.7-2021.11	株	600
其他施工临时占地区	工程措施	土地整治	2021.9-2021.12	$\text{hm}^2$	0.74
		复耕	2021.9-2021.12	$\text{hm}^2$	0.22
	植物措施	撒草绿化	2021.9-2021.12	$\text{hm}^2$	0.52
施工道路临时占地区	工程措施	土地整治	2021.7-2022.1	$\text{hm}^2$	0.09
		复耕	2021.7-2022.1	$\text{hm}^2$	0.02
	临时措施	土袋	2021.3-2021.11	$\text{m}^3$	16
	植物措施	撒草绿化	2021.7-2022.1	$\text{hm}^2$	0.07
电缆沟占地区	临时措施	土袋	2021.5-2021.6	$\text{m}^2$	12
		无纺布	2021.5-2021.6	$\text{m}^3$	30

### 4、防治目标监测情况

六项指标监测结果为：水土流失治理度为 99.57%，试运行期土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率为 97%，表土保护率为 96.15%，林草植被恢复率 99.43%，林草覆盖率 69.20%，六项指标均达标。

#### 5、水土流失量监测情况

本工程建设期开挖、扰动、破坏地表等影响产生的水土流失总量和试运行期半年内产生的水土流失总量共计 185t，远小于水土保持方案预测的无任何防护措施条件下的水土流失总量 337t。由此可以看出，经过各种防护措施的防治，可以极大程度的减少工程建设过程中产生的水土流失量。

表 6-2 工程施工期和试运行期土壤流失量表

时段	防治分区		防治责任范围 ( hm <sup>2</sup> )	土壤侵蚀模数 ( t/km <sup>2</sup> ·a )	时间 ( a )	水土流失量 ( t )
施工期	变电站 扩建区	间隔扩建场地区	0.05	4500	0.2	0
		小 计	0.05			0
	线路区	塔基永久占地区	0.75	9500	0.9	65
		塔基施工临时占地区	0.80	8500	0.9	62
		其他施工临时占地区	0.74	7000	0.9	48
		施工道路临时占地区	0.09	7500	0.9	6
		电缆沟占地区	0.07	8000	0.2	1
		小 计	2.45			182
	合 计		2.50			182
试运行期	变电站 扩建区	间隔扩建场地区	0.05	500	0.5	0
		小 计	0.05			0
	线路区	塔基永久占地区	0.75	800	0.5	3
		电缆沟永久占地区	0.02	500	0.5	0
		小 计	0.77			3
	合 计		0.82			3
总 计						185

### 6.4.3 监测结论

水土保持监测工作的开展符合相关规范的要求，监测内容较为全面，取得的监测数据可信，监测数据分析合理、水土保持措施工程量与验收调查踏勘相符、监测六项指标计算方式合理、计算结果准确可靠。

## 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施工监理公司——四川东祥工程项目管理有限责任公司进行监理。

2021年2月，四川东祥工程项目管理有限责任公司组建了本工程监理部，由总监理工程师、总监代表、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：该工程基本按照进度顺利进行，采购的材料合格，施工规范，无安全事故发生，各项水土保持设施工程的质量评定为合格，能对水土流失起到较好的防护作用。

**验收报告编制工作组认为：**将水土保持工程纳入主体工程进行统一监理的方式符合工程规模较小的建设模式，为使监理员及工程师具有较好的水土保持意识，还应加强水土保持法律法规和专业知识的学习，提高对水土保持工程专业监理能力和水平，并在监理报告中要有水土保持工程监理情况的专项内容。

经统计，工程建设监理过程中记录体现的水土保持工程量统计如表6-3所示。

表 6-3 监理监督情况统计表

防治分区	措施类型		实施时间	单位	实际完成工程量	监督结果
间隔扩建场地区	工程措施	铺设碎石	2021.11	m <sup>2</sup>	120	合格
	临时措施	无纺布	2021.11	m <sup>2</sup>	40	合格
	植物措施	站区绿化	2021.11	m <sup>2</sup>	100	合格
塔基永久占地区	工程措施	排水沟	2021.5-2021.8	m <sup>3</sup>	200	合格
		剥离表土	2021.3	m <sup>3</sup>	1875	合格
		覆土	2021.7-2021.11	m <sup>3</sup>	1875	合格
		土地整治	2021.7-2021.11	hm <sup>2</sup>	0.68	合格
	植物措施	撒草绿化	2021.7-2021.11	hm <sup>2</sup>	0.68	合格
塔基施工临时占地区	工程措施	土地整治	2021.7-2021.11	hm <sup>2</sup>	0.80	合格
		复耕	2021.7-2021.11	hm <sup>2</sup>	0.34	合格
	临时措施	土袋	2021.3-2021.11	m <sup>3</sup>	600	合格
		无纺布	2021.3-2021.11	m <sup>2</sup>	1500	合格
	植物措施	撒草绿化	2021.7-2021.11	hm <sup>2</sup>	0.46	合格
		栽植灌木	2021.7-2021.11	株	600	合格
其他施工临时占地区	工程措施	土地整治	2021.9-2021.12	hm <sup>2</sup>	0.74	合格
		复耕	2021.9-2021.12	hm <sup>2</sup>	0.22	合格
	植物措施	撒草绿化	2021.9-2021.12	hm <sup>2</sup>	0.52	合格
施工道路临时占地区	工程措施	土地整治	2021.7-2022.1	hm <sup>2</sup>	0.09	合格
		复耕	2021.7-2022.1	hm <sup>2</sup>	0.02	合格
	临时措施	土袋	2021.3-2021.11	m <sup>3</sup>	16	合格
	植物措施	撒草绿化	2021.7-2022.1	hm <sup>2</sup>	0.07	合格
电缆沟占地区	临时措施	土袋	2021.5-2021.6	m <sup>2</sup>	12	合格
		无纺布	2021.5-2021.6	m <sup>3</sup>	30	合格

## 6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程建设期间，项目所在区的相关水行政部门对工程验收情况进行了良好的指导与督促。

复核意见：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。

## 6.7 水土保持补偿费缴纳情况

建设单位已按水保方案批复的 3.315 万元足额缴纳水土保持补偿费，缴纳凭证见附件。

## 6.8 水土保持设施管理维护

成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程为国网四川省电力公司组建项目，由国网四川省电力公司攀枝花供电公司负责建设。

工程从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。工程招标阶段，已将水土保持管护落实纳入设计招标合同中；建设过程中，设计的水土保持措施与主体工程同步实施，按设计完成各项水土保持治理措施。

水土保持设施在试运行期间和竣工验收后其管理维护工作由国网四川省电力公司凉山公司负责。该线路工程设有专门的巡检站，相关工作人员定期对线路进行巡检。从目前试运行情况来看，水土保持措施布局合理，管理责任较为落实，并取得了一定的水土保持效果，水土保持设施的正常试运行有保证。



## 7 结论

### 7.1 结论

成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程于 2021 年 3 月正式开工，2022 年 1 月竣工，总工期 11 个月，工程总投资 6609 万元。在工程建设中，国网四川省电力公司凉山公司（原建设单位）对水土保持工作高度重视，委托成都市水利电力勘测设计研究院有限公司开展水土保持方案报告表的编制工作，2020 年 6 月 23 日西昌市水利局以西水发〔2020〕71 号文对水保方案进行了批复。

工程实施期间，根据主体工程变化情况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同步实施，实施的水土保持设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回填面和临时堆土的水土流失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较好，施工过程中的水土流失得到了有效控制。施工迹地进行了全面平整、翻松，施工迹地的植被恢复在自然和人工的作用下，恢复效果良好，可以满足水土保持要求。

经本次调查，成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程建设期间实际扰动面积 2.50hm<sup>2</sup>，造成水土流失面积 2.33hm<sup>2</sup>，水土流失治理达标面积 2.32hm<sup>2</sup>。工程实际完成水土保持投资 63.04 万元，较水土保持方案投资减少了 25.00 万元。实施的水土保持设施效果为：水土流失治理度 99.57%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 97%，表土保护率 96.15%，林草植被恢复率 99.43%，林草覆盖率 69.20%。验收报告编制工作组通过询问、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水土保持方案设计的框架。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。经公众参与调查表明，成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程所在地区周边居民对该工程总体上赞同和支持。

经验收报告编制工作组通过抽查和对相关档案资料的查阅，结合各方调查情况，验收报告编制工作组认为：成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 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，未发现明显质量缺陷，试运行情况良好，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，验收报告编制工作组认为成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程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

本项目现无水土保持方面的遗留问题，但为了使本项目建成的水土保持设施发挥正常功能和长期效益，提出以下建议：

(1) 加强试运行期水土保持设施的管护，特别加大雨季期间对排水沟的巡查力度，及时清理排水沟的淤积物，对植被恢复较差塔基及时补植，保证水土保持功能的正常发挥。

(2) 做好试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) 建议在以后工程建设中，加强和完善水土保持工程相关资料的归档、管理，以便对水土保持工程、投资进行监督、审核及评价。

## 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.《西昌市水利局关于成昆铁路扩能凉山西昌西牵引站 220kV 供电工程水土保持方案报告表的批复》（西水发〔2020〕71 号）;
- 4.初设批复;
- 5.验收照片;
- 6.水土保持补偿费缴纳凭证。

### 8.2 附图

- 1.项目地理位置图;
- 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。