

绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程

# 水土保持设施验收报告

建设单位：国网四川省电力公司乐山供电公司

编制单位：四川省电力设计院

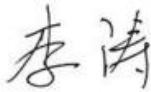
二〇一九年七月

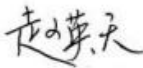
绵成乐城际铁路乐山牵引站220千伏供电线路工程

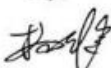
# 水土保持设施验收报告

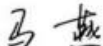
责任页

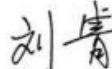
四川省电力设计院


批准：李 涛（院 长） 


核定：赵英天（副所长） 

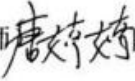
审查：杨 艳（专 工） 


校核：马 燕（高级工程师） 


项目负责人：刘 睿（工程师） 

编写：刘 睿（工 程 师） （项目概况等）

陈 林（助理工程师） （项目区概况）

唐婷婷（工 程 师） （防治目标及防治措施布设）

陈 晨（助理工程师） （水土保持监测）

岳海宇（高级工程师） （水土保持投资估算及效益分析）

## 前 言

乐山市是川西南工商重镇，乐山市经济发展的重点是工业，多年来乐山市电网电力电量占乐山市全口径电力电量的比重一直在 60~70% 左右，乐山市经济特别是工业经济的发展直接关系到乐山电网电力电量增长。乐山电网第二产业用电量占全社会用电量的比例一向较高，2010 年达到 88.66%。第二产业用电主导着乐山电网电力电量的增长。“十二五”期，加快城市化进程是乐山市发展的另一个重点，第三产业和居民生活用电近年来呈加速增长之势。

从乐山 220kV 电力平衡计算中可以看到，2010 至 2015 乐山电网枯水期电力缺额每年都在 100 万千瓦以上，需要国家电网输入电力。在这个背景下，绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程的建设是为成绵乐客运专线和成贵铁路担供专用的电力保障。这对于提高乐山市电网的供电可靠性，充分利用乐山丰富的水电资源，促进乐山市经济发展和社会和谐发展具有重要意义。

2011 年 3 月，成都城电电力工程设计有限公司编制完成了《绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程可行性研究报告》（收口版）。

2011 年 6 月，四川电力设计咨询有限责任公司正式受国网四川省电力公司乐山供电公司委托承担本工程水土保持方案报告书的编制工作；2011 年 7 月，四川电力设计咨询有限责任公司编制完成了《绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

2011 年 8 月 9 日，由四川省水土保持局在成都市主持召开了“《绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程水土保持方案报告书》审查会”，并通过专家审查，形成了专家审查意见。四川电力设计咨询有限责任公司根据专家审查意见对方案进行了修改和完善，于 2011 年 8 月完成了《绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2011 年 10 月 11 日，取得了《四川省水利厅关于绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2011〕1484 号）文件。

2012 年 3 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核准凉山冕宁 220 千伏输变电工程等 6 个电网项目的批复》川发改能源〔2012〕289 号，对本项目予以核准，本项目是 6 个核准项目之一。

2012年6月，取得了《国家电网公司关于四川成绵乐铁路客运专线乐山牵引站220kV供电工程初步设计的批复》（川电基建〔2012〕253号）。

绵成乐城际铁路乐山牵引站220千伏供电线路工程由乐山东500kV变电站间隔扩建工程、南天500kV变电站间隔扩建工程、新乐山牵引站~乐山东220kV输电线路新建工程、新乐山牵引站~南天220kV输电线路新建工程四部分组成。工程施工单位为四川嘉能佳电力集团有限责任公司。由于工程水土保持投资较小，未超过3000万，故工程的水土保持监理由主体工程监理单位（四川电力工程建设监理有限责任公司）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，建设单位对施工建设过程中的水土流失进行适时监测和监控，了解了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。

2014年11月，我院（四川省电力设计院）受国网四川省电力公司乐山供电公司委托编制绵成乐城际铁路乐山牵引站220千伏供电线路工程水土保持设施验收报告。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，我院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书和相关设计文件，工作人员于2014年~2018年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、监测及有关技术档案资料。在详细了解工程建设完成情况后，通过现场调查、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2019年5月编制完成《绵成乐城际铁路乐山牵引站220千伏供电线路工程水土保持设施验收报告》。

工程建设工期为2012年9月~2014年12月，总工期为28个月。其中乐山东500kV变电站间隔扩建工程建设工期为2013年8月~2013年11月，南天500kV

变电站间隔扩建工程建设工期为 2013 年 5 月~2014 年 12 月，新乐山牵引站~乐山东 220kV 输电线路新建工程建设工期为 2012 年 9 月~2014 年 6 月，新乐山牵引站~南天 220kV 输电线路新建工程建设工期为 2012 年 9 月~2014 年 12 月。

本项目水土保持工程完工后，建设单位国网四川省电力公司乐山供电公司组织设计、施工、监理等单位对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阶段验收。

分部工程和单位工程的验收签证的单位为四川电力工程建设监理有限责任公司（包含于主体监理）和四川嘉能佳电力集团有限责任公司。验收范围内的水土保持工程措施、植物措施和临时措施共划分为 6 个单位工程，包括拦渣工程、土地整治工程、防洪排导工程、斜坡防护工程、植被建设工程和临时防护工程；8 个分部工程，包括浆砌石挡土墙、工程护坡、排洪导流设施、场地整治、土地恢复、点片状植被、临时遮盖和临时拦挡；共 2991 个单元工程。水土保持工程措施总体合格率 100%，质量等级为合格；水土保持植物措施总体合格率 100%，质量等级为合格。水土保持临时措施总体合格率 100%，质量等级为合格。

绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程项目总投资 15612 万元，其中土建投资 1791 万元。实际完成投资 781.34 万元，较水土保持估算 943.54 万元减少了 162.2 万元；其中工程投资由水土保持估算（含主体已列）728.15 万元减少到 602.01 万元，减少了 126.14 万元；植物措施由水土保持估算 49.74 万元减少到 37.76 万元，减少了 11.98 万元；临时工程由水土保持估算 69.74 万元减少到 59.15 万元，减少了 7.57 万元；水土保持设施实际完成投资按实计列，不再计列工程预备费 12.49 万元；独立费用和方案保持一致，水土保持补偿费实际按方案足额支付 5.79 万元。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 99.9%，水土流失总治理度达到 99.9%，土壤流失控制比达到 1.0，拦渣率达到 95.2%，林草植被恢复率 99.1%，林草覆盖率达到 98.69%，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书，审批手续完备；水土保持工程管理、设计、施工、监理、监测、财务等建档资料齐全；水土保持设施按批复的水土保持报告的要求建成，建成的水土保持设施质量总体合格，符合水土保持的要求；工程建设期间管理制度健全，较好地控制了工程建设中的水土流失；方案设计的六项指标均达到并超过批复的水土保持方案报告的要求及国家和地方的有关技术标准。水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求；水土保持设施的管理、维护措施已得到落实。

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	绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程				
验收工程性质	新(扩)建工程	验收工程规模	乐山东 500kV 变电站扩建 1 回 220kV 出线间隔(至新乐山牵引站)、南天 500kV 变电站扩建 1 回 220kV 出线间隔(至新乐山牵引站)、新乐山牵引站~乐山东 220kV 输电线路新建工程 47.042km、新乐山牵引站~南天 220kV 输电线路新建工程 35.772km		
所在流域	长江流域	所属国家级或省级防治区类型		峨眉山市级水土流失重点预防区	
验收工程地点	四川省乐山市五通桥区、市中区、夹江县和峨眉山市		工程建设工期	2012 年 9 月~2014 年 12 月	
验收的防治责任范围	10.75hm <sup>2</sup>	水土保持方案批复的防治责任范围		20.53hm <sup>2</sup>	
水土保持方案批复部门、时间及文号	2011 年 10 月 11 日四川省水利厅以川水函〔2011〕1484 号文予以批复				
方案拟定的水土流失防治目标	扰动土地整治率 (%)	95	实际完成的水土流失防治目标	扰动土地整治率 (%)	99.9
	水土流失总治理度 (%)	88		水土流失总治理度 (%)	99.9
	土壤流失控制比	1		土壤流失控制比	1
	拦渣率 (%)	90		拦渣率 (%)	95.2
	林草植被恢复率 (%)	98		林草植被恢复率 (%)	99.9
	林草覆盖率 (%)	23		林草覆盖率 (%)	98.69
主要工程量	工程措施	浆砌石挡土墙 2092m <sup>3</sup> , 浆砌石排水沟 1217m <sup>3</sup> , 浆砌石护坡 290m <sup>3</sup> , 土地整治 8.30hm <sup>2</sup> , 覆土 8260m <sup>3</sup> , 铺设碎石 98m <sup>3</sup> ;			
	植物措施	站区绿化 0.10hm <sup>2</sup> , 植草 2.69hm <sup>2</sup> , 灌草绿化 5.51hm <sup>2</sup>			
	临时措施	土袋填筑 8260m <sup>3</sup> , 表土剥离 8260m <sup>2</sup> , 彩条塑料布 0.65hm <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(万元)	水保估算投资	943.54	实际完成投资	781.34	
	方案新增投资	226.46	实际完成新增投资	199.9	
工程总体评价	绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程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	四川电力设计咨询有限责任公司		主要施工单位	四川嘉能佳电力集团有限责任公司	
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	四川省电力设计院		建设单位	国网四川省电力公司乐山供电公司	
单位地址	成都市青华路 22 号		地址	四川省乐山市市中区海棠路 168 号	
联系人	刘睿		联系人	赵力	
电话	13908198126		电话	13890689728	

## 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.....	11
2	水土保持方案和设计情况.....	14
2.1	主体工程设计.....	14
2.2	水土保持方案.....	14
2.3	水土保持方案变更.....	14
2.4	水土保持后续设计.....	17
3	水土保持方案实施情况.....	18
3.1	水土流失防治责任范围.....	18
3.2	弃渣场设置.....	24
3.3	取土场设置.....	25
3.4	水土保持措施总体布局.....	25
3.5	水土保持设施完成情况.....	27
3.6	水土保持投资完成情况.....	36
4	水土保持工程质量评价.....	41
4.1	质量管理体系.....	41
4.2	各防治分区水土保持工程质量评定.....	43
4.3	弃渣场稳定性评估.....	49
4.4	水土保持工程总体质量评价.....	50
5	项目初期运行及水土保持效果.....	51
5.1	水土保持设施初期运行情况.....	51
5.2	水土保持效果.....	51
5.3	公众满意程度调查.....	55
6	水土保持管理.....	56
6.1	组织领导.....	56
6.2	规章制度.....	57
6.3	建设管理.....	58
6.4	水土保持监测.....	59
6.5	水土保持监理.....	63
6.6	水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	67
6.7	水土保持补偿费缴纳情况.....	67
6.8	水土保持设施管理维护.....	67
7	结论.....	68
7.1	结论.....	68



7.2 建议.....	68
8 附件及附图.....	70

# 1 项目及项目区概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 地理位置

绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程由乐山东 500kV 变电站间隔扩建工程、南天 500kV 变电站间隔扩建工程、新乐山牵引站~乐山东 220kV 输电线路新建工程、新乐山牵引站~南天 220kV 输电线路新建工程和配套的系统通信工程五部分组成，其中通信工程不涉及土建施工。

乐山东 500kV 变电站（运行名称：嘉州 500kV 变电站）位于乐山市五通桥区辉山镇民安村，紧临公路。

南天 500kV 变电站位于峨眉山市桂花桥镇前锋村，紧临公路。新乐山牵引站~乐山东 220kV 输电线路新建工程线路全长 47.042km。线路从乐山东变电站出线后，沿 220kV 乐山东~佛光线路东侧走线，经辉山镇、羞草滩、戴家祠北上，并在凌云乡至茅草镇之间跨越乐自高速，线路继续北上，在北庙堂附近跨过三尊水库后继续北上，经大佛岩、瓦窑山绕过 220kV 佛光变电站后，线路转向西北方前进，在全福镇至通江镇段，本线路沿 220kV 范坝~佛光线路北侧走线，经天官山、刘湾沱后，线路跨过岷江，并转向西南方向走线，在仙米寺处跨过成绵乐铁路后与南天变~新乐山牵引站的线路合为双回路，并沿绵成乐铁路西侧走线，最后左转进至新乐山牵引站 220kV 变电站构架。本工程全线在乐山市市中区、五通桥区境内走线。

新乐山牵引站~南天 220kV 输电线路新建工程线路全长 35.772km。线路从南天变出线后，紧临 500kV 天坡线东侧走线，经李村、尖公山，在东面绕过平兴镇，线路继续北上，经艾湾、叶湾，并在此跨过省道 306 线后继续北上，经寨子山、尖山顶后线路转向东面走线，至此线路从北面绕过杨湾镇，在高寺附近跨过青衣江后，经康中坝右转，并在草湾处跨过成乐高速，线路继续向东走线，在连三坡处跨过省道 306 线后，经庙子山，水碾子，在仙米寺外与乐山东~新乐山牵引站的线路合为双回路，跨过绕城高速后，紧临成绵乐铁路西侧走线，再次跨过

省道 306 线后，最后进至新乐山牵引站 220kV 变电站构架。本工程全线在乐山市市中区、峨眉山市、夹江县境内走线。

本工程位于乐山市市中区、五通桥区、夹江县和峨眉山市境内。

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 绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程主要技术经济指标

一、项目简介							
项目名称	绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程						
工程等级	中型						
工程性质	新(扩)建工程						
建设地点	四川省乐山市市中区、五通桥区、峨眉山市和夹江县						
建设单位	国网四川省电力公司乐山供电公司						
工程总投资	项 目	单 位	变电部分		线路部分		总计
			乐山东 500kV 变电站工程间隔扩建工程	南天 500kV 变电站工程间隔扩建工程	新乐山牵引站~乐山东 220kV 输电线路新建工程	新乐山牵引站~南天 220kV 输电线路新建工程	
	总投资	万元	328	216	7249	7819	15612
	土建投资	万元	4	12	855	920	1791
建设规模	乐山东 500kV 变电站间隔扩建工程		扩建 220kV 出线间隔 1 个(至新乐山牵引站), 站内扩建。				
	南天 500kV 变电站间隔扩建工程		扩建 220kV 出线间隔 1 个(至新乐山牵引站), 站内扩建。				
	新乐山牵引站~乐山东 220kV 输电线路新建工程	线路长度	47.042km				
		杆塔数量	115 基(直线塔 64 基, 耐张塔 51 基)				
		额定电压	220kV				
		回路数	单回路				
	新乐山牵引站~南天 220kV 输电线路新建工程	线路长度	35.772km(单回 29.563km, 双回 6.209km)				
		杆塔数量	102 基(直线塔 52 基, 耐张塔 50 基, 包含双回部分)				
额定电压		220kV					
回路数		单回路、双回路					
二、工程组成及占地情况							
	项 目	单 位	永久征地	临时占地	小 计	备 注	
乐山东 500kV 变电站间隔扩建工程	间隔扩建用地	hm <sup>2</sup>	0.06		0.06	站内扩建用地	
	小计	hm <sup>2</sup>	0.06		0.06		
南天 500kV 变电站间隔扩建工程	间隔扩建用地	hm <sup>2</sup>	0.10		0.10	站内扩建用地	
	小计	hm <sup>2</sup>	0.10		0.10		
新乐山牵引站~乐山东 220kV 输电线路新建工程	塔基占地	hm <sup>2</sup>	1.22		1.22	115 基	
	塔基施工临时占地	hm <sup>2</sup>		1.07	1.07	塔基征地范围外施工临时占地	
	人抬道路	hm <sup>2</sup>		0.87	0.87	新修人抬道路 8.7km	
	牵张场	hm <sup>2</sup>		0.60	0.60	12 处, 每处 500m <sup>2</sup>	
	跨越施工临时占地	hm <sup>2</sup>		0.14	0.14	主要跨越点 7 处	
	小计	hm <sup>2</sup>	1.22	2.68	3.90		

## 项目及项目区概况

新乐山牵引站~南天220kV输电线路新建工程	塔基占地	hm <sup>2</sup>	1.52		1.52	102基
	塔基施工临时占地	hm <sup>2</sup>		1.29	1.29	塔基征地区域外施工临时占地
	人抬道路	hm <sup>2</sup>		0.83	0.83	新修人抬道路8.3km
	牵张场	hm <sup>2</sup>		0.55	0.55	11处, 每处500m <sup>2</sup>
	跨越施工临时占地	hm <sup>2</sup>		0.16	0.16	主要跨越点8处
	小计	hm <sup>2</sup>	1.52	2.83	4.35	
合计		hm <sup>2</sup>	2.90	5.51	8.41	
三、工程土石方量(自然方, m <sup>3</sup> )						
项 目	挖方		填方		余方	
	数量	其中剥离表土	数量	其中覆土	数量	备注
乐山东500kV变电站间隔扩建工程	40		33		7	平摊于站外终端塔
南天500kV变电站间隔扩建工程	363	200	307	200	56	平摊于站外终端塔
新乐山牵引站~乐山东220kV输电线路新建工程	33058	3660	25629	3660	7429	余土平摊于塔基范围内
新乐山牵引站~南天220kV输电线路新建工程	35408	4400	26593	4400	8815	余土平摊于塔基范围内
合计	68869	8260	52562	8260	16307	
工程房屋拆迁占地情况(单位m <sup>2</sup> )						
新乐山牵引站~乐山东220kV输电线路新建工程				6200		
新乐山牵引站~南天220kV输电线路新建工程				11100		

### 1.1.3 项目投资

根据《四川省发展和改革委员会关于核准凉山冕宁220千伏输变电工程等6个电网项目的批复》(川发改能源[2012]289号), 本项目核准总投资为17907万元。

实际总投资15612万元, 其中土建投资1791万元, 工程投资来源: 自有资金20%(国网四川省电力公司), 向银行贷款80%。

### 1.1.4 项目组成及布置

#### (1) 乐山东500kV变电站间隔扩建工程

乐山东500kV变电站(运行名称: 嘉州500kV变电站)位于乐山市五通桥区辉山镇民安村, 紧临公路。本期在站区北侧围墙内预留场地扩建1回220kV出线间隔(至新乐山牵引站)。

#### (2) 南天500kV变电站间隔扩建工程

南天500kV变电站位于峨眉山市桂花桥镇前锋村, 紧临公路。本期在站区东

侧围墙内预留场地扩建 1 回 220kV 出线间隔（至新乐山牵引站）。

### (3)新乐山牵引站～乐山东 220kV 输电线路新建工程

新乐山牵引站～乐山东 220kV 输电线路起于乐山东变电站，止于新乐山牵引站 220kV 变电站构架。线路全长 47.042km，单回路架设，使用铁塔 115 基，其中直线塔 64 基，耐张塔 51 基。

#### ① 铁塔型式

线路工程总计使用 10 种塔型，铁塔型号及数量见表 1-2。

表 1-2 新乐山牵引站～乐山东 220kV 输电线路新建工程塔型统计表

序号	名称	实际使用	
		塔型	基数(基)
1	直线塔	2B2-ZMC1	39
2		2B2-ZMC2	16
3		2B2-ZMC3	5
4		2B2-ZMC4	1
5		2B2-ZMCK	2
6	耐张塔	2B5-JC1	25
7		2B5-JC2	16
8		2B5-JC3	9
9		2B5-JC4	1
10		2E2-SDJC	1
11	合计	-	115

#### ②基础型式

此线路工程采用的铁塔基础为现浇钢筋混凝土斜柱式基础和掏挖式基础。

##### a、现浇钢筋混凝土斜柱式（LCZI、LCZII、LCJI、LCJII）

现浇钢筋混凝土斜柱式基础：LCZI 型主要用于直线塔底脚螺栓基础；LCJII 型主要用于耐张转角塔底脚螺栓基础。斜柱式基础立柱正侧面坡度均采用铁塔主材坡度。LCZII 与 LCJII 主要用于位于青衣江河滩的直线塔和耐张塔的基础。

##### b、掏挖式基础（T）

掏挖式基础：本线路工程部分直线塔和耐张塔的基础采用此基础，掏挖式基础的植被开挖面积小，最大限度保护了环境和减少了水土流失。

#### ③ 交通条件

沿线交通运输十分方便，公路四通八达，有省道、县道等主公路，这些公路大部分为砼路面，可作为主要运输道路。线路附近分布有众多的乡镇公路和村级公路，与本线路平行或交叉，可以利用，交通运输条件较好。因此本工程未新修

或整修施工道路，仅修建部分人抬道路。

#### (4)新乐山牵引站～南天 220kV 输电线路新建工程

新乐山牵引站～南天 220kV 输电线路新建工程起于南天变电站，止于新乐山牵引站 220kV 变电站构架。线路全长 35.772km，单回路、双回路架设，新建铁塔 102 基，其中直线塔 52 基，耐张塔 50 基。

##### ① 杆塔型式

线路工程总计使用 15 种塔型，铁塔型号及数量见表 1-3。

表 1-3 新乐山牵引站～南天 220kV 输电线路新建工程塔型统计表

序号	名称	实际使用	
		塔型	基数(基)
1	直线塔	2B3-ZMC1	11
2		2B3-ZMC2	24
3		2B3-ZMC3	7
4		2E2-SZC1	2
5		2E2-SZC2	4
6		2E2-SZCK	4
7	耐张塔	2B5-JC1	15
8		2B5-JC2	14
9		2B5-JC3	5
10		2B5-JC4	2
11		2E2-SJC1	4
12		2E2-SJC2	4
13		2E2-SJC3	2
14		2E2-SJC4	1
15		2E2-SDJC	3
合计			102

##### ② 基础型式

此线路工程采用的铁塔基础为现浇钢筋混凝土斜柱式基础和掏挖式基础。

##### a、现浇钢筋混凝土斜柱式（LCZI、LCZII、LCJI、LCJII）

现浇钢筋混凝土斜柱式基础：LCZI 型主要用于直线塔底脚螺栓基础；LCJII 型主要用于耐张转角塔底脚螺栓基础。斜柱式基础立柱正侧面坡度均采用铁塔主材坡度。LCZII 与 LCJII 主要用于位于青衣江河滩的直线塔和耐张塔的基础。

##### b、掏挖式基础（T）

掏挖式基础：本线路工程部分直线塔和耐张塔的基础采用此基础，掏挖式基础的植被开挖面积小，最大限度保护了环境和减少了水土流失。

##### ③ 交通条件

沿线交通运输十分方便，公路四通八达，有省道、县道等主公路，这些公路大部分为砼路面，可作为主要运输道路。线路附近分布有众多的乡镇公路和村级公路，与本线路平行或交叉，可以利用，交通运输条件较好。

### 1.1.5 施工组织及工期

#### 1.1.5.1 施工组织

##### (1)乐山东 500kV 变电站间隔扩建工程

乐山东 500kV 变电站间隔扩建工程由四川嘉能佳电力集团有限责任公司负责建设，总占地面积 0.06hm<sup>2</sup>。

##### ① 交通条件

乐山东 500kV 变电站进站道路已建成，本期间隔扩建工程交通条件较好。本期扩建无大件运输，利用已建的进站道路即可满足设备运输要求。。

##### ② 材料供应

间隔扩建工程规模较小，施工所需的砂、石料等均在当地购买商品料，材料开采、加工过程中相关水土流失防治责任由砂、石料开采商负责。水泥、钢材及机电设备等材料从乐山市购买，再由公路运输进场。

##### ③ 施工场地

施工临时占地充分利用站区空闲场地，未不在站外租地，施工结束后已及时清理场地。

##### ④施工用水用电

间隔扩建工程所需电、水及通讯等均利用变电站已有资源。

##### (2)南天 500kV 变电站间隔扩建工程

南天 500kV 变电站间隔扩建工程由四川嘉能佳电力集团有限责任公司负责建设，占地面积 0.10hm<sup>2</sup>。

##### ① 交通条件

南天 500kV 变电站进站道路均已建成，本期间隔扩建工程交通条件较好。本期扩建无大件运输，利用已建的进站道路即可满足设备运输要求。

##### ② 材料供应

间隔扩建工程规模较小，施工所需的砂、石料等均在当地购买商品料，材料开采、加工过程中相关水土流失防治责任由砂、石料开采商负责。水泥、钢材及

机电设备等材料从乐山市购买，再由公路运输进场。

③ 施工场地

施工临时占地充分利用站区空闲场地。

④ 施工用水用电

间隔扩建工程所需电、水及通讯等均利用变电站已有资源。

(3) 线路工程

新乐山牵引站~乐山东 220kV 输电线路新建工程由四川嘉能佳电力集团有限责任公司负责施工，线路全长 47.042km，单回路架设，使用铁塔 115 基，其中直线塔 64 基，耐张塔 51 基。

新乐山牵引站~南天 220kV 输电线路新建工程由四川嘉能佳电力集团有限责任公司负责施工。线路全长 35.772km，单回路、双回路架设，新建铁塔 102 基，其中直线塔 52 基，耐张塔 50 基。

① 弃渣（土）处理

线路工程弃渣主要来自送电线路塔基基坑挖方，由于线路塔位具有沿线路分布、点分散的特点，施工余土平整堆放于塔位中央，或分散堆于塔位附近，应堆放成龟背型（堆放土石方边缘按 1: 1.5 放坡），以防止积水。

② 材料站设置

施工单位租用交通方便的仓库，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，生活区租用每处所到地（乡镇）现有民房即可解决，不新增水土流失。

④ 牵张场布置

工程共布设 23 处牵张场，平均每 3-5km 布置一处，每处占地 500m<sup>2</sup>。

⑤ 跨越施工占地布置

工程共布设 15 处跨越施工占地，每处占地 200m<sup>2</sup>。

1.1.5.3 项目工期

本项目计划于 2011 年 11 月初开工，2012 年 6 月底建成运行，总工期为 8



个月。

本项目实际工期如下表所示。

表 1-4 工程施工工期统计表

项目名称	计划工期	实际工期	施工单位
乐山东 500kV 变电站间隔扩建工程	2011.11 ~ 2012.2	2013 年 4 月 ~ 2014 年 6 月	四川嘉能佳电力集团有限责任公司
南天 500kV 变电站间隔扩建工程	2011.11 ~ 2012.2	2013 年 5 月 ~ 2014 年 12 月	
新乐山牵引站 ~ 乐山东 220kV 输电线路新建工程	2011.11 ~ 2012.6	2012 年 9 月 ~ 2014 年 6 月	
新乐山牵引站 ~ 南天 220kV 输电线路新建工程	2011.11 ~ 2012.6	2012 年 9 月 ~ 2014 年 12 月	

### 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 6.89 万 m<sup>3</sup> (其中表土剥离 0.83 万 m<sup>3</sup>),总填方 5.26 万 m<sup>3</sup>(其中表土回覆 0.83 万 m<sup>3</sup>),产生余土 1.63 万 m<sup>3</sup>。

乐山东 500kV 变电站间隔扩建工程和南天 500kV 变电站间隔扩建工程产生的余土较少,施工时已将其平摊堆放于站外终端塔。线路工程共产生余土约 6244m<sup>3</sup>,各个塔基产生的余土就地平摊于塔基区内进行夯实,并按有关规定进行放坡,余土堆放达到自然稳定状态。部分塔基单塔余土量较大,已设置了挡墙进行挡护,水土流失轻微。本工程各分区土石方情况见表 1-5。

#### 1.1.6.2 方案阶段土石方工程量

根据《绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程水土保持方案报告书》(报批稿)及《四川省水利厅关于绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程水土保持方案报告书的批复》(川水函〔2011〕1484 号),方案阶段,本工程挖方总量为 8.86 万 m<sup>3</sup>(其中表土剥离 0.94 万 m<sup>3</sup>),填方总量为 6.11 万 m<sup>3</sup>(其中表土回覆 0.94 万 m<sup>3</sup>),余土 2.75 万 m<sup>3</sup>。

方案阶段土石方情况见表 1-6。

表 1-5 工程实际土石方工程量统计表

项 目		挖方		填方		调入		调出		余方	
		数量	其中表土剥离量	数量	其中覆土量	数量	来源	数量	去向	数量	备注
乐山东 500kV 变电站间隔扩建工程	构架、设备支架及基础	40	0	33	0					7	平摊于站外终端塔
	小 计	40	0	33	0					7	
南天 500kV 变电站间隔扩建工程	构架、设备支架及基础	363	200	307	200					56	平摊于站外终端塔
	小 计	363	200	307	200					56	
新乐山牵引站~乐山东 220kV 输电线路新建工程	铁塔基础	30319	3560	23606	2560					6713	余土平摊于塔基范围内
	接地槽	1380		1380						0	
	施工基面	177		0						177	
	挡土墙及护坡	822		391						431	
	排水沟开挖	360		252						108	
	小 计	33058	3560	25629	2560					7429	
新乐山牵引站~南天 220kV 输电线路新建工程	铁塔基础	32277	3270	24572	3270					7705	余土平摊于塔基范围内
	接地槽	1239		1239						0	
	施工基面	317		0						317	
	挡土墙及护坡	1345		621						724	
	排水沟开挖	230		161						69	
	小 计	35408	3270	26593	3270					8815	
合 计		68869	6030	52562	6030					16307	

表 1-6 方案阶段土石方工程量统计表

项 目		土石方量 (m <sup>3</sup> )							
		挖方	填方	表土剥离量		调入	调出	余方	备注
				数量	用途				
乐山东 500kV 变电站间隔扩建工程	间隔扩建	228	194					34	余土在塔基占地区及变电站内摊平处理
	小 计	228	194					34	
南天 500kV 变电站间隔扩建工程	间隔扩建	152	129					23	
	小 计	152	129					23	
新乐山牵引站~乐山东 220kV 输电线路新建工程	铁塔基础	39343	26229	4950	绿化覆土			13114	
	接地槽	3712	3712					0	
	施工基面	290						290	
	小 计	43345	29941	4950	绿化覆土			13404	
新乐山牵引站~南天 220kV 输电线路新建工程	铁塔基础	40955	27303	4410	绿化覆土			13652	
	接地槽	3596	3596					0	
	施工基面	360						360	
	小 计	44911	30899	4410	绿化覆土			14012	
合计		88636	61163	9360	绿化覆土			27473	

注：此表格来源于《绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

表 1-7 与方案阶段土石方对比分析

项 目	方案阶段			验收阶段			变化			
	挖方	填方	余方	挖方	填方	余方	挖方	填方	余方	
乐山东 500kV 变电站间隔扩建工程	构架、设备支架及基础	228	194	34	40	33	7	-188	-161	-27
	小 计	228	194	34	40	33	7	-188	-161	-27
南天 500kV 变电站间隔扩建工程	构架、设备支架及基础	152	129	23	363	307	56	211	178	33
	小 计	152	129	23	363	307	56	211	178	33
新乐山牵引站~乐山东 220kV 输电线路新建工程	铁塔基础	39343	26229	13114	30319	23606	6713	-9024	-2623	-6401
	接地槽	3712	3712	0	1380	1380	0	-2332	-2332	0
	施工基面	290		290	177	0	177	-113	0	-113
	挡土墙及护坡				822	391	431	822	391	431
	排水沟开挖				360	252	108	360	252	108
	小计	43345	29941	13404	33058	25629	7429	-10287	-4312	-5975
新乐山牵引站~南天 220kV 输电线路新建工程	铁塔基础	40955	27303	13652	32277	24572	7705	-8678	-2731	-5947
	接地槽	3596	3596	0	1239	1239	0	-2357	-2357	0
	施工基面	360		360	317	0	317	-43	0	-43
	挡土墙及护坡				1345	621	724	1345	621	724
	排水沟开挖				230	161	69	230	161	69
	小计	44911	30899	14012	35408	26593	8815	-9503	-4306	-5197
合 计	88636	61163	27473	68869	52562	16307	-19767	-8601	-11166	

### 1.1.6.3 土石方变化情况及原因

本工程实际的土石方量与可研方案相比，挖方和填方量均有减少。

#### (1) 间隔扩建工程

方案设计阶段，间隔扩建工程挖方总量为 380m<sup>3</sup>，填方 323m<sup>3</sup>，余方 57m<sup>3</sup>；在施工图阶段中，实际施工时挖方 403m<sup>3</sup>，填方 340m<sup>3</sup>，余方 63m<sup>3</sup>，余土平摊于站外终端塔。

#### (2) 线路工程

方案设计阶段，线路工程挖方总量为 8.83 万 m<sup>3</sup>，填方 6.08 万 m<sup>3</sup>，余土 2.75 万 m<sup>3</sup>。在施工图设计时，经施工图设计优化后，塔基数量减少，铁塔型式及基础型式进行了调整优化，加大了原状土基础的比例，且后续设计中尽量选择平坦的地方立塔。实际施工时挖方 6.84 万 m<sup>3</sup>，填方 5.22 万 m<sup>3</sup>，余土 1.62 万 m<sup>3</sup>。

### 1.1.7 征占地情况

本工程总占地面积为 8.41hm<sup>2</sup>，其中：乐山东 500kV 变电站间隔扩建工程占

地面积 0.06hm<sup>2</sup>，南天 500kV 变电站间隔扩建工程占地面积 0.10hm<sup>2</sup>，新乐山牵引站～乐山东 220kV 输电线路新建工程占地面积 3.90hm<sup>2</sup>，新乐山牵引站～南天 220kV 输电线路新建工程占地面积 4.35hm<sup>2</sup>。本工程占地类型以耕地、林地为主。项目区水热条件较好，大部分已被野生植被覆盖，覆盖度较高。

表 1-7 占地面积统计表（单位：hm<sup>2</sup>）

项目区		林地	草地	耕地	公共设施用地	合计
乐山东 500kV 变电站 间隔扩建工程	间隔扩建区				0.06	0.06
	小计				0.06	0.06
南天 500kV 变电站间 隔扩建工程	间隔扩建区				0.10	0.10
	小计				0.10	0.10
新乐山牵引 站～乐山东 220kV 输电 线路新建工程	塔基占地	0.74	0.07	0.41		1.22
	塔基施工临时占地	0.64	0.07	0.36		1.07
	牵张场	0	0.30	0.30		0.60
	人抬道路	0.51	0.07	0.29		0.87
	跨越施工临时占地	0.05	0.03	0.06		0.14
	小计	1.94	0.54	1.42		3.90
新乐山牵引 站～南天 220kV 输电 线路新建工程	塔基占地	1.05	0.04	0.43		1.52
	塔基施工临时占地	0.88	0.04	0.37		1.29
	牵张场	0	0.4	0.15		0.55
	人抬道路	0.64	0.01	0.18		0.83
	跨越施工临时占地	0.06	0.02	0.08		0.16
	小计	2.63	0.51	1.21	0	4.35
合计		4.57	1.05	2.63	0.16	8.41

### 1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

根据施工图资料，本项目涉及了房屋拆迁（拆迁 1.73hm<sup>2</sup>，共计 35 户）：为保证输电线路的安全运行，线路工程也拆迁了部分民房和商业房屋，建设单位一次性将拆迁和安置费用补偿给当地政府，由当地地方政府负责落实居民的拆迁安置问题，拆迁、安置事宜属地方政府负责，不纳入本次验收范围内。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

#### 1.2.1.1 地形、地貌

本工程位于四川盆地西南部，工程沿线海拔均较低，海拔高程 320～495m，工程区地势总体起伏一般，相对高差约 150m，地形坡度 5°～35°不等，线路大部

分在台地、山坡走线，个别地带偏坡较大，部分在河谷平坝走线。总体而言，线路沿线地形地貌较为简单，全线以丘陵和河谷平坝为主。

#### 1.2.1.2 工程区地质、地震

工程区地质构造位于威远~龙女寺台穹（IV级）之老龙坝背斜北西翼，基底构造条件简单，为平缓单斜构造。区内无断裂通过，新构造运动轻微，区域构造稳定。根据现行国家标准《中国地震动参数图》（GB18306—2015），工程区地震动峰值加速度为0.10g，地震动反应谱特征周期为0.45s，相应的地震基本烈度为VII度。

#### 1.2.1.3 气候、气象

工程所在区域属亚热带湿润季风气候区，表现出春早秋凉、春秋短、秋多绵雨；夏冬长、冬无严寒、夏无酷暑特点。年平均气温17.1~17.4℃，年平均降水量1098.0~1390.6mm。

#### 1.2.1.4 水文条件

本工程属岷江水系，线路工程跨岷江、青衣江各一次，跨域点两岸地势有利，不受洪水影响。

丘陵区线路段地表水及地下水体水量总体较贫乏，多数地段水体对送电线路基础基本无影响。河流低阶地区地下水埋深较浅且水量较为丰富，施工开挖时加强了基坑支护及排水措施。

#### 1.2.1.5 土壤

线路沿线主要涉及水稻土、潮土、紫色土、黄壤土、石灰岩土和黄棕壤土等。

#### 1.2.1.6 植被

线路通过区域内植被垂直分布不明显。亚热带常绿阔叶林、亚热带山地常绿与落叶混交林、亚热带落叶阔叶林、亚热带低山常绿针叶林、亚高山常绿针叶林、竹林、灌草丛和人工植被等。亚热带常绿阔叶林分布在平原和海拔相对较低地区主要树种包括马尾松和其它人工植被；亚热带山地常绿与落叶阔叶混交林分布于亚热带常绿阔叶林带上方，这一带主要生长较喜温的落叶阔叶树种和较耐寒的常绿阔叶树种，包括栲属、石栎属、水青冈属和栎属等；亚热带落叶阔叶林呈地带性分布，仅局部小片分布于低山区，呈斑块状，主要树种有麻栎、板栗、桉木和水竹、刺黄柏等；亚热带低山常绿针叶林广泛分布于丘陵区 and 低山区，主要树种

有马尾松、香樟、杜鹃和水竹等；人工栽培植被多分布在自然植被间隔区域的平坝和台地，植被覆盖度较好。根据沿线植被现状调查，线路沿线林草覆盖度达到45.16%~65.30%。

### 1.2.2 水土流失及防治情况

工程在全国水土保持区划中属于西南紫色土区，工程所经峨眉山市为峨眉山市省级水土流失重点预防区，本工程所在区域属“水力侵蚀类型区”的I<sub>5</sub>西南土石山区，项目区侵蚀模数容许值为500/km<sup>2</sup>·a，沿线土壤侵蚀现状以水力侵蚀为主，工程区平均土壤侵蚀模数约1460t/km<sup>2</sup>·a，侵蚀强度以轻度为主，本工程所在地各行政区水土流失及土壤侵蚀状况见表1-5。

表 1-8 乐山市水土流失现状统计表

单位：km<sup>2</sup>

行政区名称		市中区	五通桥区	夹江县	峨眉山市	
土地总面积		837	474	749	1183	
无明显水土流失	面积	540.08	273.58	572.39	775.60	
	占土地总面积 (%)	64.53	57.72	76.42	65.56	
水土流失	面积	296.92	200.42	176.61	407.40	
	占土地总面积 (%)	35.47	42.28	23.58	34.44	
强度分级	轻度	面积	165.73	70.40	73.84	57.86
		占流失面积 (%)	55.82	35.13	41.81	14.20
	中度	面积	121.25	129.76	82.35	272.31
		占流失面积 (%)	40.84	64.74	46.63	66.84
	强烈	面积	8.16	0	15.28	62.92
		占流失面积 (%)	2.75	0	8.65	15.44
	极强烈	面积	0.36	0	4.84	14.31
		占流失面积 (%)	0.12	0	2.74	3.51
	剧烈	面积	1.42	0.26	0.30	0
		占流失面积 (%)	0.48	0.13	0.17	0

## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

2011年3月，成都城电电力工程设计有限公司编制完成了《绵成乐城际铁路乐山牵引站220千伏供电线路工程可行性研究报告》（收口版）。

2012年3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核准凉山冕宁220千伏输变电工程等6个电网项目的批复》川发改能源[2012]289号，对本项目予以核准，本项目是6个核准项目之一。

2012年6月，取得了《国家电网公司关于四川成绵乐铁路客运专线乐山牵引站220kV供电工程初步设计的批复》（川电基建〔2012〕253号）。

2012年7月，成都城电电力工程设计有限公司编制完成了《绵成乐城际铁路乐山牵引站220千伏供电线路工程施工图设计》。

### 2.2 水土保持方案

2011年6月，四川电力设计咨询有限责任公司正式受国网四川省电力公司乐山供电公司委托承担本工程水土保持方案报告书的编制工作；2011年7月，四川电力设计咨询有限责任公司编制完成了《绵成乐城际铁路乐山牵引站220千伏供电线路工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

2011年8月9日，由四川省水土保持局在成都市主持召开了“《绵成乐城际铁路乐山牵引站220千伏供电线路工程水土保持方案报告书》审查会”，并通过专家审查，形成了专家审查意见。四川电力设计咨询有限责任公司根据专家审查意见对方案进行了修改和完善，于2011年8月完成了《绵成乐城际铁路乐山牵引站220千伏供电线路工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2011年10月11日，取得了《四川省水利厅关于绵成乐城际铁路乐山牵引站220千伏供电线路工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2011〕1484号）文件。

### 2.3 水土保持方案变更

方案编制阶段为可研阶段，验收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，为一般变更。后期设计中，线路路径结合项目区地形也做了相应的调整，面积、土石方等工程量都有一些变化。

工程建成后实际与可研设计的变化见下表：

表 2-1 主体工程施工、实际与可研设计变化情况

工程名称		水保方案设计阶段（可研阶段）	实际情况	变化情况
乐山东 500kV 变电站间隔扩建工程	建设规模	扩建 220kV 出线间隔一回	相同	无
	用地面积	站内扩建总用地面积 0.16hm <sup>2</sup>	总用地面积 0.06hm <sup>2</sup>	减少 0.10hm <sup>2</sup>
南天 500kV 变电站间隔扩建工程	建设规模	扩建 220kV 出线间隔一回	相同	无
	用地面积	站内扩建总用地面积 0.27hm <sup>2</sup>	总用地面积 0.10hm <sup>2</sup>	减少 0.17hm <sup>2</sup>
新乐山牵引站~乐山东 220kV 输电线路新建工程	线路长度	49km	47.042km	减少 1.958km
	塔基数量	128 基	115 基	减少 13 基
	塔型	6 种塔型	10 种塔型	施工图阶段优化
	基础型式	钢筋混凝土现浇斜柱式（LCZI、LCJI）型基础	钢筋混凝土现浇斜柱式（LCZI、LCZII、LCJI、LCJII）型基础、现浇钢筋掏挖式基础	施工图阶段优化
	搭设跨越架跨越点	13 处	7 处	减少 6 处
	牵张场	18 处	12 处	减少 6 处
	占地情况	5.54hm <sup>2</sup>	4.52hm <sup>2</sup>	减少 1.02hm <sup>2</sup>
	挡土墙	1472m <sup>3</sup>	1206m <sup>3</sup>	减少 266m <sup>3</sup>
	护坡	168m <sup>3</sup>	150m <sup>3</sup>	减少 18m <sup>3</sup>
	浆砌石排水沟	820m <sup>3</sup>	668m <sup>3</sup>	减少 142m <sup>3</sup>
新乐山牵引站~南天 220kV 输电线路新建工程	线路长度	38km	35.772km	减少 2.228km
	塔基数量	124 基	102 基	减少 22 基
	塔型	10 种塔型	15 种塔型	施工图阶段优化
	基础型式	钢筋混凝土现浇斜柱式（LCZI、LCJI、SZ8、SJ8）型基础	钢筋混凝土现浇斜柱式（LCZI、LCZII、LCJI、LCJII）型基础、现浇钢筋掏挖式基础	施工图阶段优化
	搭设跨越架跨越点	15 处	8 处	减少 7 处
	牵张场	27 处	11 处	减少 16 处
	占地情况	6.04hm <sup>2</sup>	5.46hm <sup>2</sup>	减少 0.58hm <sup>2</sup>
	挡土墙	1141m <sup>3</sup>	886m <sup>3</sup>	减少 255m <sup>3</sup>
	护坡	189m <sup>3</sup>	140m <sup>3</sup>	减少 49m <sup>3</sup>
	浆砌石排水沟	670m <sup>3</sup>	539m <sup>3</sup>	减少 131m <sup>3</sup>



表 2-2 重大变更对比表

序号	类别	内容	方案阶段	施工图阶段	变化情况	是否构成重大变动
1	项目地点、规模	涉及国家级和省级水土流失重点预防区或重点治理区	不涉及	不涉及	无变化	否
		水土流失防治责任范围增加30%以上	水土流失防治责任范围总面积为20.53hm <sup>2</sup>	水土流失防治责任范围总面积为8.41hm <sup>2</sup>	水土流失防治责任范围减少59%左右	否
		线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过300米的长度累积达到该部分线路长度的20%以上的	线路全长87km	线路全长82.814km,且按照方案阶段线路路径走线,横向位移超过300m的线路长度不超过线路总长度的20%	横向位移超过300m线路不超过总线路长度的20%	否
		施工道路或者伴行道路等长度增加20%以上的	人抬道路22.4km	人抬道路17km	人抬道路减少了24.11%	否
		桥梁改路堤或者隧道改路基整累计长度20公里以上的	无	无	/	否
2	水土保持措施	表土剥离量减少30%以上的	剥离表土9360m <sup>3</sup>	剥离表土8260m <sup>3</sup>	减少了11.8%	否
		植物措施总面积减少30%以上的	植树种草面积9.44hm <sup>2</sup>	植树种草面积8.30hm <sup>2</sup>	减少了12.1%	否
		挡护措施减少30%以上的	挡土墙共计2613m <sup>3</sup> ,护坡357 m <sup>3</sup>	挡土墙共计2092m <sup>3</sup> ,护坡290m <sup>3</sup>	减少了18.5%	否
		排水沟措施减少30%以上的	浆砌石排水沟1490m <sup>3</sup>	浆砌石排水沟1207m <sup>3</sup>	减少了19%	否
		水土保持重要单位工程措施体系发生变化,可能导致水土保持功能显著降低或丧失的	土地整治工程、防洪排导工程、植被建设工程、挡渣工程、临时防护工程	土地整治工程、防洪排导工程、植被建设工程、挡渣工程、临时防护工程	无变化	否
3	弃渣场	新设弃渣场	没有弃渣场	没有弃渣场	无变化	否
		提高弃渣场堆渣量达到20%以上的	无	无	无变化	否

乐山东变电站和南天变电站间隔扩建工程在站内预留用地内进行建设,未在站外设置施工临时用地,间隔扩建占地面积分别为0.60hm<sup>2</sup>和0.10hm<sup>2</sup>。两间隔扩建产生的余土被运至站外终端塔进行平摊处理。

线路建设的长度、铁塔数量均有所减少,新乐山牵引站~乐山东220kV输电线路新建工程经优化设计长度减少了1.958km,铁塔减少了13基,新乐山牵引站~南天220kV输电线路新建工程经优化设计长度减少了2.228km,铁塔减少了22基。线路的总长度的减少使得牵张场与跨越施工临时占地的数量有所减少。

线路工程挡土墙、护坡、排水沟工程量变化较大，主要是由于可研设计与施工图设计深度差异、铁塔及基础型式调整优化、线路路径优化等原因引起的。

实际水土保持措施类型与可研方案编制时基本一致，因水保工程是与主体工程同时变化的，根据主体工程的变化情况及实际需要，本工程水土流失防治责任范围和水土保持措施工程量均有所减少。

工程不涉及重大变更，为一般变更。

## 2.4 水土保持后续设计

本工程后续设计中将水土保持部分纳入主体设计中。

### 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

根据四川电力设计咨询有限责任公司编制的《绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程水土保持方案报告书》(报批稿)(2011 年 8 月底)及“四川省水利厅关于绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程水土保持方案报告书的批复”(川水函[2011]1484 号), 绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程水土流失防治责任范围面积包括项目建设区占地面积 12.01hm<sup>2</sup>和直接影响区面积 8.52hm<sup>2</sup>, 水土流失防治责任范围总面积为 20.53hm<sup>2</sup>。

##### 3.1.1.1 项目建设区

项目建设区是指开发建设单位的征地范围、租地范围和土地使用管辖范围。项目建设区包括工程永久占地和施工临时占地, 总占地面积为 12.01hm<sup>2</sup>。

##### (1) 工程永久占地

本工程永久占地包括变电站扩建工程占地、塔基占地, 总面积为 4.05hm<sup>2</sup>。

##### (2) 施工临时占地

本工程施工临时占地主要包括塔基施工临时占地、人抬道路区、牵张场区、房屋拆迁区及跨越施工临时占地等, 共 7.96hm<sup>2</sup>。

##### 3.1.1.2 直接影响区

本工程直接影响区的面积为 8.52hm<sup>2</sup>, 包括塔基施工临时场地外影响区、人抬道路影响区、牵张场周围影响区、房屋拆迁影响区。

表 3-1 方案批复的防治责任范围 单位: hm<sup>2</sup>

一级分区	二级分区	三级分区	项目建设区			直接影响区	防治责任范围
			永久占地	临时占地	小计		
丘陵区	变电站区	间隔扩建区	0.43		0.43		0.43
		小计	0.43		0.43		0.43
	线路工程区	塔基区	2.96		2.96		2.96
		塔基施工临时占地区		1.03	1.03	1.56	2.59
		人抬道路区		1.78	1.78	3.08	4.86
		牵张场区		1.52	1.52	0.29	1.81

水土保持方案实施情况

		房屋拆迁区		2.04	2.04	2.04	4.08
		跨越施工临时占地区		0.22	0.22		0.22
		小计	2.96	6.59	9.55	6.97	16.52
	合计		3.39	6.59	9.98	6.97	16.95
平原区	线路工程区	塔基区	0.66		0.66		0.66
		塔基施工临时占地区		0.27	0.27	0.34	0.61
		人抬道路区		0.46	0.46	0.82	1.28
		牵张场区		0.28	0.28	0.09	0.37
		房屋拆迁区		0.30	0.30	0.30	0.60
		跨越施工临时占地区		0.06	0.06		0.06
		小计	0.66	1.37	2.03	1.55	3.58
	合计		0.66	1.37	2.03	1.55	3.58
总计		4.05	7.96	12.01	8.52	20.53	

### 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,包括间隔扩建区和线路工程塔基区、塔基施工临时占地区、牵张场区、人抬道路区和跨越施工临时占地区、居民拆迁区。

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 10.75hm<sup>2</sup>。工程建设期发生水土流失防治范围见表 3-2。

表 3-2 工程建设期间的水土流失防治范围表 单位:hm<sup>2</sup>

一级分区	二级分区	三级分区	项目建设区			防治责任范围
			永久占地	临时占地	小计	
丘陵区	变电站区	间隔扩建区	0.16		0.16	0.16
		小计	0.16		0.16	0.16
	线路工程区	塔基区	2.39		2.39	2.39
		塔基施工临时占地区		2.06	2.06	2.06
		人抬道路区		1.53	1.53	1.53
		牵张场区		1.00	1.00	1.00
		房屋拆迁区				2.04
		跨越施工临时占地区		0.24	0.24	0.24
	小计	2.39	4.83	7.22	9.26	
合计		2.55	4.83	7.38	9.42	
平原区	线路工程区	塔基区	0.35		0.35	0.35
		塔基施工临时占地区		0.30	0.30	0.30
		人抬道路区		0.17	0.17	0.17
		牵张场区		0.15	0.15	0.15
		房屋拆迁区				0.30
		跨越施工临时占地区		0.06	0.06	0.06
	小计	0.35	0.68	1.03	1.33	
合计		0.35	0.68	1.03	1.33	

水土保持方案实施情况

一级分区	二级分区	三级分区	项目建设区			防治责任范围
			永久占地	临时占地	小计	
总计			2.90	5.51	8.41	10.75

### 3.1.3 验收范围

本次验收范围包括包括间隔扩建区和线路工程塔基区、塔基施工临时占地区、人抬道路区、牵张场区、跨越施工区及居民拆迁区，面积共计 10.75hm<sup>2</sup>。

### 3.1.4 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 3-3。

表 3-3 工程验收防治责任范围变化情况表 (单位:hm<sup>2</sup>)

项目分区		方案批复防治责任范围			建设期防治范围	验收水土流失防治责任范围	与方案批复相比增 (+) 减 (-)	变化原因	
		项目建设区	直接影响区	小计					
丘陵区	变电站区	间隔扩建区	0.43	0	0.43	0.16	0.16	-0.27	方案时计列面积过大,根据竣工图结合实测统计出间隔占地,规范施工,减少扰动
		小计	0.43	0	0.43	0.16	0.16	-0.27	
	线路工程	塔基区	2.96	0	2.96	2.39	2.39	-0.57	经施工图阶段的设计优化,塔基减少 25 基且塔型、基础型式有所变化,地表扰动范围减小有所变化
		塔基施工临时占地	1.03	1.56	2.59	2.06	2.06	-0.53	根据实际扰动范围计列,严格控制施工活动和范围,减少对周围环境的影响
		人抬道路区	1.78	3.08	4.86	1.53	1.53	-3.33	现场交通条件较好且施工规范,注重保护,尽量不对周围环境造成破坏
		牵引场区	1.52	0.29	1.81	1.00	1.00	-0.81	实际施工过程中根据地地形条件设置的牵引场数量减少,用地面积减少
		房屋拆迁区	2.04	2.04	4.08	2.04	2.04	-2.04	居民拆迁建设单位现金补偿,安置由政府统一负责,拆迁区计入直接影响区,安置区不计入验收范围
		跨越施工临时占地	0.22	0	0.22	0.24	0.24	0.02	变化不大
		小计	9.55	6.97	16.52	9.26	9.26	-7.26	
	合计	9.98	6.97	16.95	9.42	7.38	9.42		
平原区	线路工程区	塔基区	0.66	0	0.66	0.35	0.35	-0.31	经施工图阶段的设计优化,塔基减少 10 基且塔型、基础型式有所变化
		塔基施工临时占地	0.27	0.34	0.61	0.30	0.30	-0.31	根据实际扰动范围计列,严格控制施工活动和范围,减少对周围环境的影响
		人抬道路区	0.46	0.82	1.28	0.17	0.17	-1.11	现场交通条件较好且施工规范,注重保护,尽量不对周围环境造成破坏
		牵引场区	0.28	0.09	0.37	0.15	0.15	-0.22	实际施工过程中根据具体地形条件设置的牵引场数量减少,用地面积减少
		房屋拆迁区	0.30	0.30	0.60	0.30	0.30	-0.30	居民拆迁建设单位现金补偿,安置由政府统一负责,拆迁区计入直接影响区,安置区不计入验收范围
		跨越施工临时占地	0.06	0	0.06	0.06	0.06	0	按实际扰动计列

项目分区	方案批复防治责任范围			建设期 防治范围	验收水土 流失防 治责任 范围	与方案 批复相 比增(+) 减(-)	变化原因
	项目建 设区	直接影 响区	小计				
小计	2.03	1.55	3.58	1.33	1.33	-2.41	
合计	2.03	1.55	3.58	1.33	1.03	1.33	
总计	12.01	8.52	20.53	10.75	10.75	-9.78	

从表 3-3 可以看出，工程验收防治范围较方案批复的防治责任范围面积减少了 9.78hm<sup>2</sup>，其变化情况分析如下：

### （一）丘陵区

#### 1、变电站区

##### （1）间隔扩建区

变化情况：该区验收的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少 0.27hm<sup>2</sup>。

变化原因：间隔扩建规模未发生变化，间隔扩建占地根据竣工图结合实测资料得出，较方案减少，可能与不同阶段引用的资料不同有关，并且在施工过程中，施工临时用地均利用本期间隔的空地，设施设备利用前期建成设备，施工条件好。使原方案界定的影响区范围减小，故总的责任范围也相应减少，经统计比方案批复的责任范围减少 0.27hm<sup>2</sup>。

#### 2、线路工程区

##### （1）塔基区

变化情况：该区验收的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少 0.57hm<sup>2</sup>。

变化原因：根据竣工资料等，由于其档距增加，新乐山牵引站~乐山东 220kV 输电线路新建工程在丘陵区共使用铁塔 104 基，新乐山牵引站~南天 220kV 输电线路新建工程在丘陵区共使用铁塔 85 基。两条线路在丘陵区的铁塔数量比原方案编制阶段估计的铁塔数量减少了 25 基。由于塔基数量减少且塔型有所调整，塔基永久占地面积相应减少，使塔基区实际的扰动面积相应减少。

##### （2）塔基施工临时占地

变化情况：该区验收的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少了 0.53hm<sup>2</sup>。

变化原因：根据竣工资料等，两条线路新建工程在丘陵区实际使用塔基 189 基，相比原方案编制阶段塔基减少 25 基，使得塔基施工临时占地减少 25 处。但

实际施工中塔位地势平坦，可利用场地较大，使得项目建设区面积比方案阶段的项目建设区面积增大。因为规范施工，严格控制施工占地，使塔基施工临时占地无直接影响区，使得实际的扰动面积较方案阶段的水土流失防治责任范围相应减少。

### (3) 人抬道路区

变化情况: 该区验收的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少  $3.33\text{hm}^2$ 。

变化原因: 一是由于塔位选点尽量靠近现有道路，使得实际施工中的人抬道路长度减少，二是由于施工期严格控制、规范施工，导致方案计列的可能造成扰动的区域未造成扰动和破坏，防治责任范围减少。

### (4) 牵张场区

变化情况: 该区验收的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少了  $0.81\text{hm}^2$ 。

变化原因: 原方案编制阶段考虑在丘陵区设置牵张场 38 处，经现场勘察，实际在丘陵区设置牵张场 20 处，因而丘陵区的牵张场减少了 18 处，该区的占地面积相应减少。

### (5) 房屋拆迁区

变化情况: 该区验收的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少  $2.04\text{hm}^2$ 。

变化原因: 在实际建设工程中，居民拆迁区由建设单位以现金方式一次性进行补偿，当地政府负责组织实施，居民拆迁区计入直接影响区，安置区不计入竣工验收责任范围。

### (6) 跨越施工临时占地

变化情况: 该区验收的水土流失防治责任范围较方案编制阶段增加了  $0.02\text{hm}^2$ 。

变化原因: 丘陵区线路工程需要搭设的跨越架数量减少但实际施工中跨越点可利用场地较宽敞，实际扰动范围增加。

**丘陵区水土流失防治责任范围:** 由于铁塔数量的减少与实际施工中临时占地的变化，丘陵区验收防治范围比方案批复的减少了  $9.57\text{hm}^2$ 。主要减少区域为塔基区、塔基施工临时占地、人抬道路区、牵张场区和房屋拆迁区。

## (二) 平原区

### 1、线路工程区

#### (1) 塔基区

变化情况: 该区验收的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少  $0.31\text{hm}^2$ 。

变化原因: 根据竣工资料等, 由于其档距增加, 新乐山牵引站~乐山东  $220\text{kV}$  输电线路新建工程在平原区共使用铁塔 11 基, 新乐山牵引站~南天  $220\text{kV}$  输电线路新建工程在平原区共使用铁塔 17 基。两条线路在平原区的铁塔数量比原方案编制阶段估计的铁塔数量减少了 10 基。由于塔基数量减少且塔型、基础型式的调整, 塔基永久占地面积相应减少, 使塔基区实际的扰动面积相应减少。

#### (2) 塔基施工临时占地

变化情况: 该区验收的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少了  $0.31\text{hm}^2$ 。

变化原因: 根据竣工资料等, 两条线路新建工程在平原区实际使用塔 28 基, 相比原方案编制阶段塔基减少 10 基, 但实际施工中塔位地势平坦, 可利用场地较大, 使得项目建设区面积比方案阶段的项目建设区面积增大。因为规范施工, 严格控制施工占地, 使塔基施工临时占地无直接影响区, 使得实际的扰动面积较方案阶段的水土流失防治责任范围相应减少。

#### (3) 人抬道路区

变化情况: 该区验收的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少  $1.11\text{hm}^2$ 。

变化原因: 一是由于塔位选点尽量靠近现有道路, 使得实际施工中的人抬道路长度减少, 二是由于施工期严格控制、规范施工, 尽量控制对道路两侧的影响范围, 导致水土流失防治责任范围减少。

#### (4) 牵张场区

变化情况: 该区验收的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少了  $0.22\text{hm}^2$ 。

变化原因: 原方案编制阶段考虑在平原区设置牵张场 7 处, 经现场勘察, 实际在平原区设置牵张场 3 处, 因而平原区的牵张场减少了 4 处, 该区的占地面积相应减少。



### (5) 房屋拆迁区

变化情况: 该区验收的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少  $0.30\text{hm}^2$ 。

变化原因: 在实际建设工程中, 居民拆迁区由建设单位以现金方式一次性进行补偿, 当地政府负责组织实施, 居民拆迁区计入直接影响区, 安置区不计入竣工验收责任范围。

### (6) 跨越施工临时占地

变化情况: 该区验收的水土流失防治责任范围较方案编制阶段无变化。

变化原因: 实际施工中平原区线路工程需要搭设的跨越架数量减少但实际施工中跨越点可利用场地较宽敞, 使得该区的占地面积不变。

**平原区水土流失防治责任范围:** 由于铁塔数量的减少与实际施工中临时占地的变化, 平原区验收防治范围比方案批复的减少了  $2.71\text{hm}^2$ , 主要减少区域为塔基区、塔基施工临时占地、人抬道路区和房屋拆迁区。

综上所述, 本工程验收防治范围比方案批复的减少了  $12.12\text{hm}^2$ , 主要减少区域为线路工程的用地, 工程实际扰动土地面积系根据成都城电电力工程设计有限公司提供的资料, 结合现场查勘、测量得出, 符合实际, 组认为变化较为合理。

## 3.1.5 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 ( $5.51\text{hm}^2$ ) 迹地恢复后交还当地百姓, 居民拆迁区已由政府完成, 水土流失防治责任也发生相应转移。工程验收后实际发生的防治责任范围为主体工程的永久占地范围, 即间隔扩建区、线路塔基区的永久占地范围, 因此运行期防治责任范围为  $2.90\text{hm}^2$ 。

表 3-4 工程运行期防治责任范围 (单位:  $\text{hm}^2$ )

防治分区		工程运行期防治责任范围
变电站工程	间隔扩建区	0.16
线路工程	塔基区	2.74
	小计	2.74
合计		2.90

## 3.2 弃渣场设置

经现场核实, 本工程无弃土点和渣场。

间隔扩建工程产生的  $63\text{m}^3$  在站外终端塔摊平处理。

线路工程产生的弃土平摊于塔基处，不单独设置弃土点。

### 3.3 取土场设置

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

### 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

一级分区	二级分区	三级分区		备注
		方案分区	实际分区	
丘陵区	变电站区	间隔扩建区	间隔扩建区	一致
	线路工程区	塔基区	塔基区	一致
		塔基施工临时占地	塔基施工临时占地	一致
		人抬道路区	人抬道路区	一致
		牵张场区	牵张场区	一致
		房屋拆迁区	/	取消
		跨越施工临时占地	跨越施工临时占地	一致
平原区	线路工程区	塔基区	塔基区	一致
		塔基施工临时占地	塔基施工临时占地	一致
		人抬道路区	人抬道路区	一致
		牵张场区	牵张场区	一致
		房屋拆迁区	/	取消
		跨越施工临时占地	跨越施工临时占地	一致

本次水土流失防治分区均根据实际施工情况调整，符合工程实际。

#### 3.4.2 水土保持措施总体布局

根据现场查勘，各个防治分区水土保持设施总体布局如下：

表 3-6 水土保持措施总体布局对比情况表

防治分区			措施类型	方案防治措施	实际采取防治措施	备注		
丘陵区	变电站区	间隔扩建区	工程措施	/	铺设碎石	新增		
			工程措施	/	覆土、土地整治	新增		
			临时措施	土袋填筑、土工布覆盖	土袋填筑、彩条塑料布、表土剥离	新增表土剥离		
			植物措施	站区绿化	站区绿化	一致		
	线路工程区	塔基区	工程措施	挡土墙、护坡、排水沟 土地整治、覆土	挡土墙、护坡、排水沟 土地整治、覆土	一致		
			临时措施	表土剥离、土袋填筑	表土剥离	取消土袋填筑		
				土工布覆盖	彩条塑料布	改成彩条塑料布		
			植物措施	植草	植草	一致		
			塔基施工临时占地区	工程措施	土地整治、覆土	土地整治	取消覆土	
				临时措施	表土剥离、土工布覆盖	彩条塑料布	取消表土剥离	
		土袋填筑			土袋填筑	一致		
		植物措施		灌草绿化	灌草绿化	一致		
		人抬道路区	工程措施	土地整治	土地整治	一致		
			植物措施	灌草绿化	灌草绿化	一致		
		牵张场区	工程措施	土地整治	土地整治	一致		
			临时措施	沉砂池	/	取消		
			植物措施	灌草绿化	灌草绿化	一致		
		房屋拆迁区	工程措施	土地整治	/	拆迁区由政府负责		
			植物措施	植草、	/			
		跨越施工临时占地区	工程措施	土地整治	土地整治	一致		
			植物措施	灌草绿化	灌草绿化	一致		
		平原区	线路工程区	塔基区	工程措施	土地整治、覆土	土地整治、覆土	取消土袋填筑
					临时措施	表土剥离、土袋填筑	表土剥离	改成彩条塑料布
					植物措施	植草	植草	一致
	塔基施工临时占地区			工程措施	土地整治、覆土	土地整治、	取消覆土	
				临时措施	表土剥离	表土剥离、彩条塑料布	新增塑料布遮盖	
					土袋填筑	土袋填筑	一致	
植物措施				灌草绿化	灌草绿化	一致		
人抬道路区	工程措施			土地整治	土地整治	一致		
	临时措施			灌草绿化	灌草绿化	一致		
牵张场区	工程措施		土地整治	土地整治	一致			
	植物措施		灌草绿化	灌草绿化	一致			
房屋拆迁区	工程措施		土地整治	/	不计入防治责任范围,由政府负责			
	植物措施		灌草绿化	/				
跨越施工临时站地区	工程措施		土地整治	土地整治	一致			
	植物措施		灌草绿化	灌草绿化	一致			

从表中可见,本工程采取了综合的防治措施,根据施工时间等变化,实际发生的防治措施布设较方案批复有所改变。

乐山东 500kV 变电站扩建的间隔采取了铺设碎石的措施，方案未把主体设计的铺设碎石计入水保措施中，验收组认为间隔铺设碎石减少了间隔扩建的水土流失，应计入工程措施。

铁塔基础工程施工时，施工单位按方案设计采用土袋挡护开挖临时堆土，有效地防治了工程开挖产生的水土流失问题，施工单位在实际施工中采用彩条塑料布来替代土工布来覆盖临时堆土及裸露的地表。施工结束后，铁塔基面与塔基施工临时占地经平整翻松措施后，铁塔植被已恢复。

人抬道路、牵张场及跨越施工临时占地，施工结束后已按照方案设计进行植草，经过植草，这些区域基本满足工程建设及运行初期水土流失防治需要，能有效地防治水土流失。

综上所述，本工程在施工过程中和施工结束后的工程措施、植物措施及临时措施比较完善，符合当地实际情况，亦能达到水土保持要求。已实施水土保持措施体系较完整，措施总体布局合理。

### 3.5 水土保持设施完成情况

#### 3.5.1 水土保持工程措施完成情况

本工程水土保持工程主要分为工程措施、植物措施和临时措施。目前各项措施已实施完毕，具体实施情况如下表所示。

表 3-7 水土保持措施完成情况

防治分区	单位工程	分部工程	工程内容	建设位置		单位	工程量		
丘陵区	拦渣工程	墙体	浆砌石挡土墙	线路工程区	塔基区	m <sup>3</sup>	2092		
	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石护坡	线路工程区	塔基区	m <sup>3</sup>	290		
	防洪排导工程	排洪导流设施	浆砌石排水沟	线路工程区	塔基区	m <sup>3</sup>	1217		
	土地整治工程	场地整治	土地整治	铺设碎石	变电站区	乐山东间隔扩建区	m <sup>3</sup>	98	
					变电站区	南天间隔扩建区	hm <sup>2</sup>	0.1	
						塔基区	塔基区	hm <sup>2</sup>	2.35
						塔基施工临时占地	塔基施工临时占地	hm <sup>2</sup>	2.06
						人抬道路区	人抬道路区	hm <sup>2</sup>	1.53
						牵张场区	牵张场区	hm <sup>2</sup>	1
			跨越施工临时占地	跨越施工临时占地	hm <sup>2</sup>	0.24			

水土保持方案实施情况

防治分区	单位工程	分部工程	工程内容	建设位置		单位	工程量	
	植被建设工程	土地恢复	覆土	变电站区	间隔扩建区	m <sup>3</sup>	200	
				线路工程区	塔基区	m <sup>3</sup>	4780	
					塔基施工临时占地区	m <sup>3</sup>	1790	
		点片状植被	站区绿化	变电站区	南天间隔拆建区	hm <sup>2</sup>	0.1	
				线路工程区	塔基区	hm <sup>2</sup>	2.35	
			灌草绿化	线路工程区	塔基施工临时占地	hm <sup>2</sup>	2.06	
	牵张场区				hm <sup>2</sup>	1		
	跨越施工临时占地区	hm <sup>2</sup>			0.24			
	临时防护	拦挡	土袋填筑	变电站区	间隔扩建区	m <sup>3</sup>	12	
				线路工程区	塔基区	m <sup>3</sup>	4780	
					塔基施工临时占地区	m <sup>3</sup>	1790	
		表土剥离	表土剥离	变电站区	间隔扩建区	m <sup>3</sup>	200	
				线路工程区	塔基区	m <sup>3</sup>	4780	
					塔基施工临时占地区	m <sup>3</sup>	1790	
		覆盖	彩条塑料布	变电站区	间隔扩建区	hm <sup>2</sup>	0.01	
				线路工程区	塔基区	hm <sup>2</sup>	0.23	
				线路工程区	塔基施工临时占地区	hm <sup>2</sup>	0.32	
	平原区	土地整治工程	场地整治	土地整治	线路工程区	塔基区	hm <sup>2</sup>	0.34
						塔基施工临时占地	hm <sup>2</sup>	0.3
						人抬道路区	hm <sup>2</sup>	0.17
牵张场区						hm <sup>2</sup>	0.15	
跨越施工临时占地						hm <sup>2</sup>	0.06	
土地恢复		覆土	线路工程区	塔基区	m <sup>3</sup>	1050		
				塔基施工临时占地	m <sup>3</sup>	440		
植被建设工程		点片状植被	植草绿化	线路工程区	塔基区	hm <sup>2</sup>	0.34	
				线路工程区	塔基施工临时占地	hm <sup>2</sup>	0.3	
			灌草绿化	线路工程区	牵张场区	hm <sup>2</sup>	0.15	
					跨越施工临时占地区	hm <sup>2</sup>	0.06	
线网状植被		灌草绿化	线路工程区	人抬道路区	hm <sup>2</sup>	0.17		
临时防护		拦挡	土袋填筑	线路工程区	塔基区	m <sup>3</sup>	1050	
					塔基施工临时占地区	m <sup>3</sup>	440	
		表土剥离	表土剥离	线路工程区	塔基区	m <sup>3</sup>	1050	
					塔基施工临时占地	m <sup>3</sup>	440	
		覆盖	彩条塑料布	线路工程区	塔基区	m <sup>3</sup>	0.02	
塔基施工临时占地区	m <sup>3</sup>				0.07			

表 3-8 水土保持措施与方案对比情况

防治分区	单位工程	分部工程	工程内容	建设位置		工程量						
						单位	设计	完成	变化量			
							工程量	工程量				
丘陵区	拦渣工程	墙体	*浆砌石挡土墙	线路工程区	塔基区	m <sup>3</sup>	2613	2092	-521			
	斜坡防护工程	工程护坡	*浆砌石护坡	线路工程区	塔基区	m <sup>3</sup>	357	290	-67			
	防洪排导工程	排洪导流设施	*浆砌石排水沟	线路工程区	塔基区	m <sup>3</sup>	1490	1217	-273			
	土地整治工程	场地整治	土地整治	铺设碎石	变电站区	乐山东间隔扩建区	m <sup>3</sup>	0	98	98		
					变电站区	南天间隔扩建区	hm <sup>2</sup>	0	0.1	0.1		
					线路工程区	塔基区	hm <sup>2</sup>	2.89	2.35	-0.54		
				塔基施工临时占地		hm <sup>2</sup>	1.03	2.06	1.03			
				人抬道路区		hm <sup>2</sup>	1.78	1.53	-0.25			
				牵张场区		hm <sup>2</sup>	1.52	1	-0.52			
						跨越施工临时占地	hm <sup>2</sup>	0.22	0.24	0.02		
				土地恢复	覆土		变电站区	间隔扩建区	m <sup>3</sup>	0	200	200
							线路工程区	塔基区	m <sup>3</sup>	5480	4780	-700
						塔基施工临时占地		m <sup>3</sup>	2060	1790	-270	
	植被建设工程	点片状植被	站区绿化	变电站区	南天间隔拆建区	hm <sup>2</sup>	0.27	0.1	-0.17			
			撒草绿化	线路工程区	塔基区	hm <sup>2</sup>	2.89	2.35	-0.54			
			灌草绿化	线路工程区	塔基施工临时占地	hm <sup>2</sup>	1.03	2.06	1.03			
					牵张场区	hm <sup>2</sup>	1.52	1	-0.52			
					跨越施工临时占地	hm <sup>2</sup>	0.22	0.24	0.02			
					人抬道路区	hm <sup>2</sup>	1.78	1.53	-0.25			
			临时防护	拦挡	土袋填筑	变电站区	间隔扩建区	m <sup>3</sup>	380	12	-368	
	线路工程区	塔基区				m <sup>3</sup>	5480	4780	-700			
塔基施工临时占地		m <sup>3</sup>				2060	1790	-270				
表土剥离	表土剥离	变电站区		间隔扩建区	m <sup>3</sup>	0	200	200				
		线路工程区		塔基区	m <sup>3</sup>	5480	4780	-700				
				塔基施工临时占地	m <sup>3</sup>	2060	1790	-270				
		覆盖		覆盖	彩条塑料布	变电站区	间隔扩建区	hm <sup>2</sup>	0	0.01	0.01	
土工布覆盖	变电站区				间隔扩建区	hm <sup>2</sup>	0.13	0	-0.13			
彩条塑料布	线路工程区				塔基区	hm <sup>2</sup>	0	0.23	0.23			
土工布覆盖	线路工程区				塔基区	hm <sup>2</sup>	0.82	0	-0.82			

水土保持方案实施情况

防治分区	单位工程	分部工程	工程内容	建设位置		工程量			
						单位	设计	完成	变化量
							工程量	工程量	
			彩条塑料布	线路工程区	塔基施工临时占地	hm <sup>2</sup>	0	0.32	0.32
			土工布覆盖	线路工程区	塔基施工临时占地	hm <sup>2</sup>	0.21	0	-0.21
		排水	沉砂池	线路工程区	牵张场区	座	8	0	-8
平原区	土地整治工程	场地整治	土地整治	线路工程区	塔基区	hm <sup>2</sup>	0.66	0.34	-0.32
					塔基施工临时占地	hm <sup>2</sup>	0.27	0.3	0.03
					人抬道路区	hm <sup>2</sup>	0.46	0.17	-0.29
					牵张场区	hm <sup>2</sup>	0.28	0.15	-0.13
					跨越施工临时占地	hm <sup>2</sup>	0.06	0.06	0
	土地恢复	覆土	线路工程区	塔基区	m <sup>3</sup>	1280	1050	-230	
				塔基施工临时占地	m <sup>3</sup>	540	440	-100	
	植被建设工程	点片状植被	灌草绿化	线路工程区	塔基区	hm <sup>2</sup>	0.66	0.34	-0.32
					塔基施工临时占地	hm <sup>2</sup>	0.27	0.3	0.03
					牵张场区	hm <sup>2</sup>	0.28	0.15	-0.13
					跨越施工临时占地	hm <sup>2</sup>	0.06	0.06	0
		线网状植被	灌草绿化	线路工程区	人抬道路区	hm <sup>2</sup>	0.46	0.17	-0.29
	临时防护	拦挡	土袋填筑	线路工程区	塔基区	m <sup>3</sup>	1280	1050	-230
					塔基施工临时占地	m <sup>3</sup>	540	440	-100
		表土剥离	表土剥离	线路工程区	塔基区	m <sup>3</sup>	1280	1050	-230
					塔基施工临时占地	m <sup>3</sup>	540	440	-100
		覆盖	彩条塑料布	线路工程区	塔基区	m <sup>3</sup>	0	0.02	0.02
					塔基施工临时占地	m <sup>3</sup>	0	0.07	0.07

各防治分区措施完成情况如下表所示。

表 3-9 各防治分区水土保持工程措施完成情况

防治分区	防治措施结果	单位	工程量	开(完)工时间	位置	规格,尺寸	林草覆盖度	防治效果	运行状况	
丘陵区	工程措施	铺设碎石	m <sup>3</sup>	98	2013年4月~2014年12月	变电站间隔扩建区	浆砌条石	/	达到水保要求	良好
		土地整治	hm <sup>2</sup>	0.1			翻松平整	/	达到水保要求	良好
		覆土	m <sup>3</sup>	200			覆土厚度30cm	/	达到水保要求	良好
	植物措施	站区绿化	hm <sup>2</sup>	0.1			站区绿化	99.90%	达到水保要求	良好

水土保持方案实施情况

防治分区		防治措施结果		单位	工程量	开(完)工 时间	位置	规格,尺寸	林草覆盖 度	防治效 果	运行状 况
塔基区	塔基区 占地	临时措施	表土剥 离	m <sup>3</sup>	200	2012年9 月~2014 年6月	塔基区	剥离厚度 30cm	/	达到水 保要求	良好
		工程措施	*浆砌石 挡土墙	m <sup>3</sup>	2092			浆砌条石	/	达到水 保要求	良好
	*浆砌石 护坡		m <sup>3</sup>	290	浆砌条石			/	达到水 保要求	良好	
	*浆砌石 排水沟		m <sup>3</sup>	1217	0.4m×0.4m			/	达到水 保要求	良好	
	土地整 治		hm <sup>2</sup>	2.35	翻松平整			/	达到水 保要求	良好	
	覆土		m <sup>3</sup>	4780	覆土厚度 30cm			/	达到水 保要求	良好	
	植物措施		撒播草 籽	hm <sup>2</sup>	2.35			50kg/hm <sup>2</sup>	99.90%	达到水 保要求	良好
	临时措施	表土剥 离	m <sup>3</sup>	4780	剥离厚度 30cm			/	达到水 保要求	良好	
		土袋填 筑	m <sup>3</sup>	4780	土袋拦挡			/	达到水 保要求	良好	
		彩条塑 料布	hm <sup>2</sup>	0.32	彩条布遮盖			/	达到水 保要求	良好	
		塔基施 工临时 占地区	工程措施	土地整 治	hm <sup>2</sup>	2.06	翻松平整	/	达到水 保要求	良好	
	覆土			m <sup>3</sup>	1790	覆土厚度 30cm	/	达到水 保要求	良好		
	植物措施		灌草绿 化	hm <sup>2</sup>	2.06	灌草结合	99.90%	达到水 保要求	良好		
			土袋填 筑	m <sup>3</sup>	1790	土袋拦挡	/	达到水 保要求	良好		
	临时措施		表土剥 离	m <sup>3</sup>	1790	剥离厚度 30cm	/	达到水 保要求	良好		
			彩条塑 料布	hm <sup>2</sup>	0.32	彩条布遮盖	/	达到水 保要求	良好		
	牵张场 区	工程措施	土地整 治	hm <sup>2</sup>	1	2012年9 月~2014 年6月	牵张场 区	翻松平整	/	达到水 保要求	良好
		植物措施	灌草绿 化	hm <sup>2</sup>	1			灌草结合	99.90%	达到水 保要求	良好
	人抬道 路区	工程措施	土地整 治	hm <sup>2</sup>	1.53	2012年9 月~2014 年6月	人抬道 路区	翻松平整	/	达到水 保要求	良好
		植物措施	灌草绿 化	hm <sup>2</sup>	1.53			灌草结合	99.90%	达到水 保要求	良好
跨越施 工临时 占地	工程措施	土地整 治	hm <sup>2</sup>	0.24	2012年9 月~2014 年6月	跨越施 工临时 占地	翻松平整	/	达到水 保要求	良好	
	植物措施	灌草绿 化	hm <sup>2</sup>	0.24			灌草结合	99.90%	达到水 保要求	良好	
平原区	塔基区 占地	工程措施	土地整 治	hm <sup>2</sup>	0.34	2012年9 月~2014 年6月	塔基区 占地	翻松平整	/	达到水 保要求	良好
			覆土	m <sup>3</sup>	1050			覆土厚度 30cm	/	达到水 保要求	良好
		植物措施	撒播草 籽	hm <sup>2</sup>	0.34			50kg/hm <sup>2</sup>	99.90%	达到水 保要求	良好
		临时措施	表土剥 离	m <sup>3</sup>	1050			剥离厚度 30cm	/	达到水 保要求	良好
			彩条塑 料布	hm <sup>2</sup>	0.02			彩条布遮盖	/	达到水 保要求	良好



水土保持方案实施情况

防治分区	防治措施结果		单位	工程量	开(完)工 时间	位置	规格,尺寸	林草覆盖 度	防治效 果	运行状 况			
塔基施 工临时 占地区		土袋填 筑	m <sup>3</sup>	1050	2012年9 月~2014 年6月	塔基施 工临时 占地区	土袋拦挡	/	达到水 保要求	良好			
	工程措施	土地整 治	hm <sup>2</sup>	0.3			翻松平整	/	达到水 保要求	良好			
		覆土	m <sup>3</sup>	440			覆土厚度 30cm	/	达到水 保要求	良好			
	植物措施	灌草绿 化	hm <sup>2</sup>	0.3			灌草结合	99.90%	达到水 保要求	良好			
	临时措施	土袋填 筑	m <sup>3</sup>	440			土袋拦挡	/	达到水 保要求	良好			
		表土剥 离	m <sup>3</sup>	440			剥离厚度 30cm	/	达到水 保要求	良好			
		彩条塑 料布	hm <sup>2</sup>	0.07			彩条布遮盖	/	达到水 保要求	良好			
	牵张场 区	工程措施	土地整 治	hm <sup>2</sup>			0.15	2012年9 月~2014 年6月	牵张场 区	翻松平整	/	达到水 保要求	良好
		植物措施	灌草绿 化	hm <sup>2</sup>			0.15			灌草结合	99.90%	达到水 保要求	良好
	人抬道 路区	工程措施	土地整 治	hm <sup>2</sup>			0.17	2012年9 月~2014 年6月	人抬道 路区	翻松平整	/	达到水 保要求	良好
植物措施		灌草绿 化	hm <sup>2</sup>	0.17	灌草结合	99.90%	达到水 保要求			良好			
跨越施 工临时 占地	工程措施	土地整 治	hm <sup>2</sup>	0.06	2012年9 月~2014 年6月	跨越施 工临时 占地	翻松平整	/	达到水 保要求	良好			
	植物措施	灌草绿 化	hm <sup>2</sup>	0.06			灌草结合	99.90%	达到水 保要求	良好			

### 3.5.2 合理性分析

从对已实施的水土保持各项措施的数量和原设计的对比来看,大部分的工程内容能够在施工中得以体现,但各分部工程量都有所变化,现就已实施的各措施合理性变化的原因及合理性进行分析和评价:

#### 3.5.2.1 工程措施

本项目水土保持工程措施主要包括拦渣工程、斜坡防护工程、防洪排导工程、土地整治工程。

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、石料质量、表面平整度、浆砌石勾缝情况,现场景观恢复及缺陷等。

实际完成工程量情况为:本工程工程措施实际完成工程量:浆砌石挡土墙 2092m<sup>3</sup>,浆砌石排水沟 1217m<sup>3</sup>,浆砌石护坡 290m<sup>3</sup>,铺设碎石 98m<sup>3</sup>,土地整治 8.30hm<sup>2</sup>,覆土 8260m<sup>3</sup>。

工程量变化对比情况为:浆砌石挡土墙减少 521m<sup>3</sup>,浆砌石排水沟减少 273m<sup>3</sup>,

浆砌石护坡减少 67m<sup>3</sup>，铺设碎石增加 98m<sup>3</sup>，土地整治减少 0.97hm<sup>2</sup>，覆土减少 1100m<sup>3</sup>。

工程措施既为保证主体工程安全而存在，同时也较好地防治了水土流失，避免降雨对挖填边坡、裸露地表的冲刷，达到较好的水土保持效果。

### （一）丘陵区

工程量变化原因为：

方案阶段未把间隔扩建区铺设碎石的计入工程措施，但验收组认为铺设碎石有利于减少水土流失，应计入本工程的工程措施。

两条线路在丘陵区实际修建的塔基减少 25 基，使工程措施量相应减少。丘陵区塔基区的浆砌石挡土墙、浆砌石护坡和浆砌石排水沟的工程量减少较大，这部分在方案中属于主体设计的具有水保功能的措施，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，实际发生的工程量都是根据塔位所在的具体地形和地质条件及基础配置的需要而设置。

经现场查看与资料分析，丘陵区线路工程的 189 基塔位的余土全部在塔基范围内结合坑凹地形处置，从现场抽查的塔基看，并无土体垮塌或堆放不稳定的情况；线路工程的余土量较可研阶段减少，使得需要设置挡护余土的挡土墙的工程量也相应减少，根据现场查看与资料分析，线路工程共设置浆砌石挡土墙 38 处。

根据现场查看，丘陵区被抽查的铁塔有 42 基铁塔位于山顶平台或平地，有 7 基铁塔（或个别塔腿）位于斜坡，其中大部分为山脊缓坡塔位，因为坡度较缓，所以在施工图阶段主体设计的护坡减少。且现场塔基周围的植被恢复较好，可以防止边坡受冲刷。

丘陵区线路工程的排水沟实际工程量与可研阶段相比减少较大，主要是丘陵区的铁塔大部分都位于山顶平台或平地，汇水面积较小，排水沟的工程量也大幅减少。

丘陵区的土地整治面积因修建铁塔的数量的减少和单基铁塔的占地面积减少而减少。因塔基数量减少，因此扰动面积减少，剥离表土量减少，丘陵区的覆土量减少。

验收组认为：本工程对位于斜坡的铁塔，采用的全方位长短腿组合铁塔，尽

量不改变原状地貌，将高低腿在山地中走线的优势最大限度地得以体现；塔基数量的减少，使工程挖填方量和工程措施相应减少。从现场情况看来，本工程工程措施的设置是较为合理的。

## （二）平原区

工程量变化原因为：

两条线路在平原区的路径长度减少，实际修建的塔基减少 10 基，相应的措施量也减少。由于平原区的铁塔都修建在河谷平坝，施工条件好，在方案阶段和实际建设过程中都未考虑对平原区的铁塔修建浆砌石挡土墙、浆砌石护坡和浆砌石排水沟。

平原区的土地整治面积因修建铁塔的数量的减少和单基铁塔的占地面积减少而减少。因塔基数量减少，因此扰动面积减少，剥离表土量减少，丘陵区的覆土量减少。

经现场查看与资料分析，平原区线路工程的 28 基塔位的余土全部在塔基范围内结合坑凹地形处置，从现场抽查的塔基看，并无土体垮塌或堆放不稳定的情况。

验收组认为：平原区的铁塔由于地处河谷平坝，施工条件好，主体设计对该区铁塔不考虑修建浆砌石挡土墙、浆砌石护坡和浆砌石排水沟。工程措施量因线路工程的占地面积的减少而减少，从现场情况看来，本工程工程措施的设置及变化是较为合理的。

### 3.5.2.2 植物措施

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。

本工程水土保持植物措施为点片状工程和线状工程，包括间隔扩建区站区绿化、线路工程撒草绿化等。

**实际完成工程量情况为：**本工程共计站区绿化  $0.10\text{hm}^2$ ，植草面积为  $2.69\text{hm}^2$ ，灌草绿化  $5.51\text{hm}^2$ 。

**工程量变化对比情况为：**植草绿化减少  $0.86\text{hm}^2$ ，站区绿化减少  $0.17\text{hm}^2$ ，灌草绿化面积减少  $0.11\text{hm}^2$ 。

**工程量变化原因:**

(1) 在方案设计阶段估计南天变电站的间隔扩建面积较大,因而设计间隔的站区恢复绿化面积也较大,所以实际中的南天变电站间隔扩建的植物措施量较方案阶段减少,南天变电站间隔扩建占地施工完毕后已将破坏的草坪进行恢复。

(2) 线路工程区植物措施的减少主要由于新建铁塔数量减少,且施工单位规范施工,尽量减少对地表的扰动和破坏,水土流失防治责任范围较方案减少,使植物措施量相应减少。

(3) 结合现场调查的情况看,工程区的水热条件较好,被扰动的地表植被能自然生长,施工中更注重减少扰动的方式来保护原有生态环境,如:基面不实行平台开挖,保留基面内低矮植被;塔基周围植被一般保留其根系待其重新恢复,因此需要人工更新抚育的面积减少,也具有良好水土保持效益。

**验收组认为:**本工程植物措施以撒播草籽为主,选用当地适生草籽,更符合实际,也更适应当地植物生长,有利于植被恢复。从目前情况来看,大部分防治分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。

**3.5.2.3 临时措施**

本工程水土保持临时措施包括拦挡、覆盖、表土剥离。其中拦挡为土袋填筑,覆盖改用彩条塑料布进行遮盖。

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,但其具有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,主要是通过咨询施工单位、监理单位,查阅相关资料。

本工程在实际施工过程中较为注重临时保护,基本能够做到划定施工区域,对施工区域采取预先铺垫和遮盖等临时措施,实际施工中的临时措施较方案阶段有增有减。

**实际完成工程量情况为:**本工程临时措施实际完成工程量:土袋填筑 371m<sup>3</sup>,表土剥离 8260m<sup>3</sup>,彩条塑料布 0.65hm<sup>2</sup>。

**工程量变化对比情况为:**土袋填筑减少 1468m<sup>3</sup>,表土剥离减少 1100m<sup>3</sup>,土工布覆盖减少 1.16hm<sup>2</sup>,彩条塑料布增加 0.65hm<sup>2</sup>,沉砂池减少 8 座。

### 工程量变化原因:

(1) 实际施工中铁塔型式、基础形式的调整优化,土石方工程量减少,使得为挡护临时堆土设置的土袋的工程量减少。

(2) 本工程的牵张场在实际施工中未修建临沉砂池;塔基区的面积较可研有所减少,故剥离表土的工程量减少;根据施工资料,本工程临时遮盖采用彩条塑料布替代土工布。

**验收组认为:**总体来说,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。

## 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

2011年10月11日,四川省水利厅以川水函[2012]49号《四川省水利厅关于绵成乐城际铁路乐山牵引站220千伏供电线路工程水土保持方案报告书的批复》予以批复。批复原则同意绵成乐城际铁路乐山牵引站220千伏供电线路工程水土保持投资估算投资为226.46万元(方案新增,主体已列717.08万元批复未计列),其中水保补偿费5.79万元,水土保持监测费32万元,水土保持监理费12.00万元。

### 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

水土保持实际完成投资781.34万元,工程措施投资602.01万元,占水土保持总投资的77.05%;植物措施投资37.76万元,占水土保持总投资的4.83%;临时措施投资59.15万元,占水土保持总投资的7.57%;独立费用76.63万元,占水土保持总投资的9.81%;水土保持补偿费5.79万元,占水土保持总投资的0.74%。本工程水土保持措施投资完成情况详见表3-10。

表 3-10 水土保持措施投资完成情况表

	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
<b>一</b>	<b>第一部分：工程措施</b>				602.01
(一)	主体工程已列水保功能措施投资				579.44
1	丘陵区				579.44
	铺设碎石	m <sup>3</sup>	98	120	1.18
	浆砌石挡土墙	m <sup>3</sup>	2092	1508	315.47
	浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>	1217	1800	219.06
	浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	290	1508	43.73
(二)	方案新增水保措施投资				22.57
1	丘陵区				18.85
	土地整治	hm <sup>2</sup>	7.28	7290	5.31
	覆土	m <sup>3</sup>	6770	20	13.54
2	平原区				3.72
	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.02	7290	0.74
	覆土	m <sup>3</sup>	1490	20	2.98
<b>二</b>	<b>第二部分：植物措施</b>				37.76
(一)	主体工程已列水保功能措施投资				2
1	丘陵区				2
	站区绿化	hm <sup>2</sup>	0.1	200000	2
(二)	方案新增水保措施投资				35.76
1	丘陵区				31.34
	植草	hm <sup>2</sup>	2.35	8000	1.88
	灌草绿化	hm <sup>2</sup>	4.83	61000	29.46
2	平原区				4.42
	植草	hm <sup>2</sup>	0.34	8000	0.27
	灌草绿化	hm <sup>2</sup>	0.68	61000	4.15
<b>三</b>	<b>第三部分：临时措施</b>				59.15
	其他临时措施	%	2		1.66
1	丘陵区				47.32
	土袋填筑	m <sup>3</sup>	6782	62	42.05
	表土剥离	m <sup>3</sup>	6770	2	1.35
	彩条塑料布	hm <sup>2</sup>	0.56	70000	3.92
2	平原区				10.17
	土袋填筑	m <sup>3</sup>	1490	62	9.24
	表土剥离	m <sup>3</sup>	1490	2	0.3
	彩条塑料布	hm <sup>2</sup>	0.09	70000	0.63
<b>IV</b>	<b>第四部分：独立费用</b>				76.63
1	建设管理费	项	1		2.63
2	水土保持方案监理费	项	1		12
3	水土保持监测费及验收费	项	1		42
4	科研勘测设计费	项	1		20
	水土保持补偿费				5.79
	水土保持设施总投资				781.34

## 3.6.2.2 水土保持投资估算与完成情况对比分析

绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路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,批复未计列方案阶段主体工程设计的投资 717.08 万元。此次对比中加上方案阶段主体计列的投资进行对比,详见表 3-11。

表 3-11 方案设计估算与实际完成投资对照表(单位:万元)

序号	工程名称	方案投资 (万元)	实际投资 (万元)	变化情况 (万元)	变化原因
一	第一部分:工程措施	728.15	602.01	-126.14	工程措施 投资减少 主要是塔 基数量减 少,因此浆 砌石挡土 墙、护坡、 排水沟工 程量减少。
(一)	主体工程已列水保功能措施投资	716.08	579.44	-136.64	
1	丘陵区	716.08	579.44	-136.64	
	铺设碎石	0	1.18	1.18	
	浆砌石挡土墙	385.23	315.47	-69.76	
	浆砌石排水沟	268.2	219.06	-49.14	
	浆砌石护坡	62.65	43.73	-18.92	
2	平原区	0	0	0	
	浆砌石挡土墙	0	0	0	
	浆砌石排水沟	0	0	0	
(二)	方案新增水保措施投资	12.07	22.57	10.5	
1	丘陵区	9.71	18.85	9.14	
	土地整治	0.66	5.31	4.65	
	覆土	9.05	13.54	4.49	
2	平原区	2.36	3.72	1.36	
	土地整治	0.18	0.74	0.56	
	覆土	2.18	2.98	0.8	
二	第二部分:植物措施	50.74	37.76	-12.98	投资减少 主要是由于 实际扰动 面积减少, 因此需要 的植物措 施量减少。
(一)	主体工程已列水保功能措施投资	1	2	1	
1	丘陵区	1	2	1	
	站区绿化	1	2	1	
(二)	方案新增水保措施投资	49.74	35.76	-13.98	
1	丘陵区	38.93	31.34	-7.59	
	植草	2.91	1.88	-1.03	
	灌草绿化	36.02	29.46	-6.56	
	平原区	10.81	4.42	-6.39	
	植草	0.75	0.27	-0.48	
	灌草绿化	10.06	4.15	-5.91	
三	第三部分:临时措施	69.74	59.15	-10.59	投资减少 主要是由于 扰动范围 减少,表 土剥离量 减少,土石 方工程量 减少导致
1	丘陵区	58.11	1.66	-56.45	
	土袋填筑	48.85	47.32	-1.53	
	表土剥离	1.51	42.05	40.54	
	彩条塑料布	7.51	1.35	-6.16	
	沉砂池	0.24	3.92	3.68	

水土保持方案实施情况

序号	工程名称	方案投资 (万元)	实际投资 (万元)	变化情况 (万元)	变化原因
2	平原区	11.63	10.17	-1.46	土袋填筑量的减少而造成投资减少。
	土袋填筑	11.27	9.24	-2.03	
	表土剥离	0.36	0.3	-0.06	
	彩条塑料布	0	0.63	0.63	
	其他临时措施	0	0	0	
IV	第四部分：独立费用	76.63	76.63	0	
1	建设管理费	2.63	2.63	0	
2	水土保持工程监理费	12	12	0	
3	科研勘测设计费	10	10	0	
4	水土保持监测费及验收报告编制费	42	42	0	按合同计列
5	水土保持设施验收及技术报告编制费	10	10	0	按合同计列
V	水土保持补偿费	5.79	5.79	0	
VI	基本预备费	12.49	0	-12.49	
	总投资	943.54	781.34	-162.2	

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-投资)	
	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	728.15	77.17	602.01	77.05	-126.14	-17.32
第二部分：植物措施	50.74	5.38	37.76	4.83	-12.98	-25.58
第三部分：临时措施	69.74	7.39	59.15	7.57	-10.59	-15.18
第四部分：独立费用	76.63	8.12	76.63	9.81	0	0.00
第五部分：基本预备费	12.49	1.32	0	0.00	-12.49	-100.00
第六部分：水土保持补偿费	5.79	0.61	5.79	0.74	0	0.00
本工程水土保持总投资	943.54	100.00	781.34	100.00	-162.2	-17.19

实际完成投资较水土保持估算 943.54 万元减少到 781.34 万元，减少了 162.2 万元，其中工程措施、植物措施和临时措施费用减少，独立费用不变，投资变化及其主要原因是：

(1) 工程投资由水土保持估算（含主体已列）728.15 万元减少到 602.01 万元，减少了 126.14 万元，工程措施投资减少的主要原因是方塔基数量减少，因此浆砌石挡土墙、护坡、排水沟工程量减少。

(2) 植物措施由水土保持估算 49.74 万元减少到 37.76 万元，减少了 11.98 万元，投资较方案减少，由于施工图阶段塔基数量减少，线路工程区的实际扰动面积减少，需恢复植被面积减小。

(3) 临时工程由水土保持估算 69.74 万元减少到 59.15 万元，减少了 10.59



万元，投资减少主要是由于扰动范围减少，表土剥离量减少，土石方工程量减少导致土袋填筑量的减少而造成投资减少。

(4) 水土保持设施实际完成投资按实计列，不再计列工程预备费 12.49 万元。

(5) 独立费用和方案保持一致。

(6) 水土保持补偿费实际按方案足额支付 5.79 万元

## 4 水土保持工程质量评价

### 4.1 质量管理体系

#### 4.1.1 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

工程的建设单位为国网四川省电力公司乐山供电公司。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。

#### 4.1.3 设计单位

本工程主体设计单位为成都城电电力工程设计有限公司。水土保持方案编制单位为四川电力设计咨询有限责任公司。设计单位严格按照相关规范进行设计，形成了三级校审制度，并组织专家对设计成果进行评审，有效的保证了设计成果

的质量

#### 4.1.4 监理单位

本工程监理单位为四川电力工程建设监理有限责任公司。监理单位详细规定了工程监理部各级监理机构及人员的监理依据、行为准则、职责、工作内容、工作范围、工作方法以及与业主、施工单位、材料设备供应商、设计等单位的联系程序。根据相应的监理程序，运用检测技术和方法，严格执行各项监理制度，按照各专业技术规范和标准对水土流失防护区内的工程开挖建设、边坡挡护、截（排）水工程、混凝土工程、临时防护工程、植物措施等实施严格的质量、进度、投资控制，确保水土保持工程的质量。在水土保持设施建设过程中，结合主体工程对各项水土保持设施进行定期巡查，做好记录，定期上报实际情况，并对水土保持设施运行情况进行总结，发现问题及时解决，确保工程的正常安全运行，有效控制水土流失；在水土保持设施完成后，派专人负责管理档案管理工作。

#### 4.1.5 质量监督单位

本工程的质量监督单位为四川省电力建设工程质量监督中心站。建立质量管理和质量保证组织机构、健全了质量保证体系。根据工程施工计划，对单元工程、分部工程和单位工程依次展开质量检查，保证了工程各个阶段的质量。

#### 4.1.6 施工单位

本工程施工单位为四川嘉能佳电力集团有限责任公司。施工单位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，成立了绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程项目部。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。

工程项目部根据本工程具体情况编制了：《项目管理实施细则》、《工程创优

规划及实施细则》、《质量计划、施工管理制度》、《工程施工安全管理制度汇编》、《危险点辨识及预控措施》、《基础、接地工程施工作业指导书》、《生产事故及地震灾害应急预案》、《基础工程质量通病防治措施》、《施工机械、工器具操作规程及措施》等施工措施并有特殊工种人员上岗证复印件、计量检定合格证复印件等文件。

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

#### 4.1.7 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。四川嘉能佳电力集团有限责任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，成立了绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程项目部。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，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

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 水土保持措施工程质量评定项目划分及结果

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划分为单位工程、分部工程及单元工程 3 级，共 6 个单位工程，8 个分部工程，2991 个单元工程，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		划分方法	数量	
丘陵区	间隔扩 建区	土地整治工 程	1	场地整治	1	铺设碎石	每 100m <sup>2</sup> 为一个单元工 程	4	
			1	场地整治	1	土地整治	每 100m <sup>2</sup> 为一个单元工 程	10	
			1	土地恢复	1	覆土	每 100m <sup>2</sup> 为一个单元工 程	10	
			1	土地恢复	1	表土剥离	每 100m <sup>2</sup> 为一个单元工 程	10	
		植被建设工 程	1	点片状植被	1	站区绿化	每 100m <sup>2</sup> 为一个单元工 程	10	
	塔基占 地	拦渣工程	1	浆砌石挡土 墙	1	挡土墙	每处塔基为一个单元 工程	23	
			斜坡防护工 程	1	工程护坡	1	*浆砌石护坡	每处塔基为一个单元 工程	6
			防洪排导工 程	1	排洪导流设 施	1	浆砌石排水 沟	每处塔基为一个单元 工程	21
		土地整治工 程	1	土地恢复	1	表土剥离	每处塔基单独作为一 个单元工程	189	
			1	土地恢复	1	覆土	每处塔基单独作为一 个单元工程	189	
		植被建设工 程	1	点片状植被	1	撒播种草	每处塔基单独作为一 个单元工程	189	
		临时防护工 程	1	临时拦挡	1	土袋拦挡	每处塔基单独作为一 个单元工程	189	
			1	临时遮盖	1	塑料布遮盖	每处塔基单独作为一 个单元工程	189	
		塔基施 工临时 占地区	土地整治工 程	1	场地整治	1	土地整治	每处塔基施工临时占 地单独作为一个单元 工程	189
				1	土地恢复	1	表土剥离	每处塔基单独作为一 个单元工程	189
	1			土地恢复	1	覆土	每处塔基单独作为一 个单元工程	189	
	植被建设工 程		1	点片状植被	1	灌草绿化	每处塔基施工临时占 地单独作为一个单元 工程	189	
	临时防护工 程		1	临时遮盖	1	塑料布遮盖	每处塔基单独作为一 个单元工程	189	
			1	临时拦挡	1	土袋拦挡	每处塔基单独作为一 个单元工程	189	
	牵张场 区	土地整治工 程	1	场地整治	1	土地整治	每处牵张场单独作为 一个单元工程	20	
		植被建设工 程	1	点片状植被	1	灌草绿化	每处牵张场单独作为 一个单元工程	20	
	人抬道 路区	土地整治工 程	1	场地整治	1	土地整治	每处塔基单独作为一 个单元工程	189	
		植被建设工 程	1	点片状植被	1	灌草绿化	每处塔基单独作为一 个单元工程	189	

水土保持方案实施情况

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		划分方法	数量
	跨越施工占地区	土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	每处跨越单独作为一个单元工程	12
		植被建设工程	1	点片状植被	1	灌草绿化	每处跨越单独作为一个单元工程	12
平原区	塔基占地	土地整治工程	1	土地恢复	1	表土剥离	每处塔基单独作为一个单元工程	28
			1	土地恢复	1	覆土	每处塔基单独作为一个单元工程	28
		植被建设工程	1	点片状植被	1	撒播种草	每处塔基单独作为一个单元工程	28
		临时防护工程	1	临时遮盖	1	塑料布遮盖	每处塔基单独作为一个单元工程	28
			1	临时拦挡	1	土袋拦挡	每处塔基单独作为一个单元工程	28
	塔基施工临时占地区	土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	每处塔基施工临时占地单独作为一个单元工程	28
			1	土地恢复	1	表土剥离	每处塔基单独作为一个单元工程	28
			1	土地恢复	1	覆土	每处塔基单独作为一个单元工程	28
		植被建设工程	1	点片状植被	1	灌草绿化	每处塔基施工临时占地单独作为一个单元工程	28
		临时防护工程	1	临时遮盖	1	塑料布遮盖	每处塔基单独作为一个单元工程	28
			1	临时拦挡	1	土袋拦挡	每处塔基单独作为一个单元工程	28
	牵张场区	土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	每处牵张场单独作为一个单元工程	3
		植被建设工程	1	点片状植被	1	灌草绿化	每处牵张场单独作为一个单元工程	3
	人抬道路区	土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	每处塔基单独作为一个单元工程	28
		植被建设工程	1	点片状植被	1	灌草绿化	每处塔基单独作为一个单元工程	28
	跨越施工占地区	土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	每处跨越单独作为一个单元工程	3
		植被建设工程	1	点片状植被	1	灌草绿化	每处跨越单独作为一个单元工程	3
	合计							2991

#### 4.2.2 各防治分区工程措施质量评定

工程完工后建设单位组织设计、施工和监理等单位对已完成的水土保持设施自查验收。

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 50%。验收单位重点检查了 4 个单位工程中的 5 个分部工程，涉及 717 个单元工程，特别是对排水沟、挡土墙进行了现场量测，抽查率满足规范规定要求。检查表明：与主体工程稳定相关的水土保持工程设施质量较高，如砖砌排水沟、浆砌石排水沟、排水管道等，通过抽查断面尺寸，合格率为 100%，发挥了防治水土流失的功能，通过现场观测和量测，95%以上的措施外观质量满足工程设计；工程的结构尺寸符合设计要求，施工工艺和方法满足技术规范和质量管理要求；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；施工占用农田已基本复垦，复垦质量较高。

根据查阅分部工程和单位工程验收的签证和监理资料，绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路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，满足规范要求，工程措施总体质量合格。

绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程水土保持工程措施的质量检验和评定程序符合有关规范要求。重点查阅了建设单位、施工单位、监理单位对防洪排导工程、土地整治工程等水土保持工程措施部分的初验和质量评定，其评定结果为：单位工程 4 个，分部工程 5 个，抽查单元工程 717 项，单位工程及分部工程合格率 100%。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 名称	分部工程 名称	工程内容	单位工程		分部工程		单元工程		合格率 (%)
					数量	抽查比例 (%)	数量	抽查比例 (%)	抽查个数	抽查比例 (%)	
丘陵区	间隔扩建区	土地整治工程	场地整治	铺设碎石	1	100	1	100	2	50	100
				土地整治	1	100	1	100	5	50	100
			土地恢复	覆土	1	100	1	100	5	50	100
				表土剥离	1	100	1	100	5	50	100
	塔基占地	挡渣工程	浆砌石挡土墙	挡土墙	1	100	12	100	12	50	100
				工程护坡	*浆砌石护坡	1	100	1	100	3	100

水土保持方案实施情况

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		合格率 (%)		
	名称	名称		数量	抽查比例 (%)	数量	抽查比例 (%)	抽查个数	抽查比例 (%)			
	防洪排导工程	排洪导流设施	浆砌石排水沟	1	100	1	100	11	50	100		
			土地整治工程	土地恢复	1	100	1	100	95	50	100	
	塔基施工临时占地区	土地整治工程	场地整治	土地整治	1	100	1	100	95	50	100	
			土地恢复	覆土	1	100	1	100	95	50	100	
				表土剥离	1	100	1	100	95	50	100	
	牵张场区	土地整治工程	场地整治	土地整治	1	100	1	100	10	50	100	
	人抬道路区	土地整治工程	场地整治	土地整治	1	100	1	100	95	50	100	
	跨越施工占地区	土地整治工程	场地整治	土地整治	1	100	1	100	6	50	100	
	平原区	塔基占地	土地整治工程	土地恢复	覆土	1	100	1	100	14	50	100
				表土剥离	1	100	1	100	14	50	100	
塔基施工临时占地区		土地整治工程	场地整治	土地整治	1	100	1	100	14	50	100	
			土地恢复	覆土	1	100	1	100	14	50	100	
				表土剥离	1	100	1	100	14	50	100	
牵张场区		土地整治工程	场地整治	土地整治	1	100	1	100	2	50	100	
人抬道路区		土地整治工程	场地整治	土地整治	1	100	1	100	14	50	100	
跨越施工占地区		土地整治工程	场地整治	土地整治	1	100	1	100	2	50	100	
合计		/	/	/	/	/	/	717	50			

综上所述，绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路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 植物措施质量评定

植物措施质量评价采取查阅资料和外业调查核实相结合的方法。

共查阅了分部工程和单位工程验收的签证和监理资料。根据绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程的具体建设情况，抽查对象涉及间隔扩建工程



和线路工程，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 1 个单位工程中的 1 个分部工程，涉及 352 个单元工程，抽查率为 50%，绿化效果较好，全部合格。

植树成活率较高，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 8.30hm<sup>2</sup>，林草植被覆盖面积 8.30hm<sup>2</sup>。本项目林草植被恢复率为 99.9%，目前为止林草覆盖率为 98.69%。

通过查阅施工资料、工程监理总结报告、《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	单位工程名称	分部工程名称	工程内容	单位工程		分部工程		单元工程		合格率 (%)	
				数量	抽查比例 (%)	数量	抽查比例 (%)	抽查个数	抽查比例 (%)		
丘陵区	间隔扩建区	植被建设工程	点片状植被	站区绿化	1	100	1	100	5	50	100
	塔基占地	植被建设工程	点片状植被	撒播种草	1	100	1	100	95	50	100
	塔基施工临时占地区	植被建设工程	点片状植被	灌草绿化	1	100	1	100	95	50	100
	牵张场区	植被建设工程	点片状植被	灌草绿化	1	100	1	100	10	50	100
	人抬道路区	植被建设工程	点片状植被	灌草绿化	1	100	1	100	95	50	100
	跨越施工占地区	植被建设工程	点片状植被	灌草绿化	1	100	1	100	6	50	100
平原区	塔基占地	植被建设工程	点片状植被	土袋拦挡	1	100	1	100	14	50	100
	塔基施工临时占地区	植被建设工程	点片状植被	灌草绿化	1	100	1	100	14	50	100
	牵张场区	植被建设工程	点片状植被	灌草绿化	1	100	1	100	2	50	100
	人抬道路区	植被建设工程	点片状植被	灌草绿化	1	100	1	100	14	50	100
	跨越施工占地区	植被建设工程	点片状植被	灌草绿化	1	100	1	100	2	50	100
合计		/	/	/	/	/	/	352	50		

#### 4.2.4 临时措施质量评定

临时措施质量采取查阅分部工程和单位工程验收的签证和监理资料。

根据绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程的具体建设情况，抽查对象涉及间隔扩建工程和线路工程，调查内容包括临时防护工程的实施效果等。

从调查的结果看，各分区临时措施实施效果较好，水土保持效果显著。本次野外重点检查了 1 个单位工程中的 3 个分部工程，涉及 436 个单元工程，抽查率为 50%，水土保持效果效果较好，全部合格。

通过查阅施工资料、工程监理总结报告、《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，包含了水土保持临时措施所有工作内容；单位工程均符合设计和规范要求，分部工程质量合格，总体评定合格。

评定表详见表 4-4。

表 4-4 水土保持临时措施质量评定项目划分

防治分区		单位工程 名称	分部工程 名称	工程内 容	单位工程		分部工程		单元工程		合格率 (%)
					数量	抽查比 例 (%)	数量	抽查比 例 (%)	抽查个 数	抽查比 例 (%)	
丘陵区	塔基占地	临时防 护工程	临时遮 盖	塑料布 遮盖	1	100	1	100	95	50	100
			临时拦 挡	土袋拦 挡	1	100	1	100	95	100	100
	塔基施 工临时 占地区	临时防 护工程	临时遮 盖	塑料布 遮盖	1	100	1	100	95	50	100
			临时拦 挡	土袋拦 挡	1	100	1	100	95	100	100
平原区	塔基占地	临时防 护工程	临时遮 盖	塑料布 遮盖	1	100	1	100	14	50	100
			临时拦 挡	土袋拦 挡	1	100	1	100	14	100	100
	塔基施 工临时 占地区	临时防 护工程	临时遮 盖	塑料布 遮盖	1	100	1	100	14	50	100
			临时拦 挡	土袋拦 挡	1	100	1	100	14	100	100
合计		/	/	/	/	/	/	436	50		

#### 4.3 弃渣场稳定性评估

本工程未设置弃渣场。

#### 4.4 水土保持工程总体质量评价

经查阅施工资料、监理资料以及现场抽查结果表明，绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路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，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（比如挡墙稳定，挡土效益较好；排水沟排水顺畅，无堵塞）、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

本工程水土保持效果六项指标计算方法如下：

表 5-1 六项指标计算方法

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

#### 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。绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程实际扰动地表面积 8.41hm<sup>2</sup>，水土保持措施防治面积 8.30hm<sup>2</sup>，永久建筑物及硬化占压面积 0.11hm<sup>2</sup>，工程扰动土地治理率为 98.9%。各分区防治情况详见表 5-1。

表 5-1 扰动土地整治率

防治分区		扰动地表面积 (hm <sup>2</sup> )	水土保持措施防治面积 (hm <sup>2</sup> )	永久建筑物占压面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动土地整治率 (%)	
丘陵区	变电站区	间隔扩建区	0.16	0.10	0.06	99.9
		小计	0.16	0.10	0.06	99.9
	线路工程区	塔基区	2.39	2.35	0.04	99.9
		塔基施工临时占地	2.06	2.06	0	99.9
		人抬道路区	1.53	1.53	0	99.9
		牵张场区	1.00	1.00	0	99.9
		跨越施工临时占地	0.24	0.24	0	99.9
		小计	7.22	7.18	0.04	99.9
合计	7.38	7.28	0.10	99.9		
平原区	线路工程区	塔基区	0.35	0.34	0.01	99.9
		塔基施工临时占地	0.30	0.30	0	99.9
		人抬道路区	0.17	0.17	0	99.9
		牵张场区	0.15	0.15	0	99.9
		跨越施工临时占地	0.06	0.06	0	99.9
		小计	1.25	1.24	0.01	99.9
	合计	1.03	1.02	0.01	99.9	
总计	8.41	8.30	0.11	99.9		

## 5.2.2 水土流失总治理度

造成绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程水土流失总面积 8.30hm<sup>2</sup>，水土流失治理达标面积为 8.29hm<sup>2</sup>，水土流失总治理度为 99.8%。各分区水土流失总治理度见表 5-2。

表 5-2 水土流失总治理度

防治分区		水土流失总面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失达标面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失总治理度 (%)	
丘陵区	变电站区	间隔扩建区	0.16	0.16	99.9
		小计	0.16	0.16	99.9
	线路工程区	塔基区	2.39	2.38	99.6
		塔基施工临时占地	2.06	2.06	98.5
		人抬道路区	1.53	1.53	99.9
		牵张场区	1.00	1.00	99.9
		跨越施工临时占地	0.24	0.24	99.9
		小计	7.22	7.21	99.9
合计	7.38	7.37	8.79		
平原区	线路工程区	塔基区	0.35	0.34	97.1
		塔基施工临时占地	0.30	0.30	99.9
		人抬道路区	0.17	0.17	99.9
		牵张场区	0.15	0.15	99.9
		房屋拆迁区	0.06	0.06	99.9
		小计	1.25	1.25	99.9
	合计	1.03	1.02	99.9	
总计	8.41	8.39	99.9		

### 5.2.3 土壤流失控制比

工程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为 1.0。

表 5-3 水保方案实施后土壤流失控制比计算表

防治分区		项目建设区面积 ( $\text{hm}^2$ )	容许土壤流 失量 $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	采取措施后 侵蚀模数 $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	土壤流失控 制比	
丘陵区	变电站区	间隔扩建区	0.16	500	500	1.0
		小计	0.16	500	500	1.0
	线路工程区	塔基区	2.39	500	500	1.0
		塔基施工临时占地	2.06	500	500	1.0
		人抬道路区	1.53	500	500	1.0
		牵张场区	1	500	500	1.0
		跨越施工临时占地	0.24	500	500	1.0
		小计	7.22	500	500	1.0
合计		7.38	500	500		
平原区	线路工程区	塔基区	0.35	500	500	1.0
		塔基施工临时占地	0.3	500	500	1.0
		人抬道路区	0.17	500	500	1.0
		牵张场区	0.15	500	500	1.0
		跨越施工临时占地	0.06	500	500	1.0
		小计	1.25	500	500	1.0
	合计		1.03	500	500	1.0
总计		8.41	500	500	1.0	

### 5.2.4 拦渣率

经统计，本工程总挖方  $6.89\text{万 m}^3$ ，填方  $5.26\text{万 m}^3$ ，产生余土  $1.63\text{万 m}^3$ ，其中乐山东 500kV 变电站间隔扩建工程产生余土  $7\text{m}^3$ ，南天 500kV 变电站间隔扩建工程产生余土  $56\text{m}^3$ ，余土运到站外终端塔位统一堆放；线路工程产生余土  $6244\text{m}^3$ ，由于单塔余土量不大（每基约  $29\text{m}^3$ ），就地平摊于塔基区内进行夯实，并按有关规定进行放坡，弃土堆放达到自然稳定状态，部分塔位布设了挡护措施。本工程共计水土流失 569t，流失方量  $0.03\text{万 m}^3$ ，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，拦渣率为 95.2%。

### 5.2.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路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,结合输电工程的实际情况,把乡土草种以及当地绿化中已使用的草种作为首选,因地制宜,所采取的植物措施既美化,又起到了保持水土的作用。项目区可恢复林草面积 8.30hm<sup>2</sup>,实际恢复林草植被面积 8.30hm<sup>2</sup>。经计算,本项目林草植被恢复率为 99.9%,林草覆盖率为 98.69%。

绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程植被恢复情况见表 8-3 所示。植被恢复情况见表 5-4 所示。

表 5-4 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> )	林草植被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)	
丘陵区	变电站区	间隔扩建区	0.16	0.1	0.1	100	62.50
		小计	0.16	0.1	0.1	100	62.50
	线路工程区	塔基区	2.39	2.35	2.35	99.9	98.33
		塔基施工临时占地	2.06	2.06	2.06	99.9	99.9
		人抬道路区	1.53	1.53	1.53	99.9	99.9
		牵张场区	1	1	1	99.9	99.9
		跨越施工临时占地	0.24	0.24	0.24	99.9	99.9
		小计	7.22	7.18	7.18	99.9	99.45
	合计	7.38	7.28	7.28	99.9	98.64	
平原区	线路工程区	塔基区	0.35	0.34	0.34	99.9	97.14
		塔基施工临时占地	0.3	0.3	0.3	99.9	99.9
		人抬道路区	0.17	0.17	0.17	99.9	99.9
		牵张场区	0.15	0.15	0.15	99.9	99.9
		跨越施工临时占地	0.06	0.06	0.06	99.9	99.9
		小计	1.25	1.24	1.24	99.9	99.20
	合计	1.03	1.02	1.02	99.9	99.03	
总计	8.41	8.3	8.3	99.9	98.69		

### 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 5-5 工程实际完成的防治指标与防治目标情况表

六项指标	目标值	计算公式	实现值
扰动土地整治率	95%	(水土保持措施面积+永久建筑物占地面积)/建设区扰动地表面积×100%	99.9%
水土流失总治理度	88%	水土保持治理达标面积/造成水土流失总面积×100%	99.9%
土壤流失控制比	1.0	项目区容许土壤流失量/方案实施后土壤侵蚀强度	1.0
拦渣率	90%	采取措施后实际拦挡的弃土量/弃土总量×100%	95.2%

项目初期运行及水土保持效果

林草植被恢复率	98%	林草植被面积/可恢复林草植被面积×100%	99.9%
林草覆盖率	23%	林草植被面积/项目建设区总面积×100%	98.69%

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，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。工作过程中，随机向线路沿线群众调查了工程的相关情况。

在被调查者中，90%的人认为输变电工程建设对当地经济具有积极影响，项目建设有利于推进当地经济发展；在对当地环境的影响方面，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85%；另有85%的人满意项目区土地复垦情况。



## 6 水土保持管理

### 6.1 组织领导

#### 6.1.1 水土保持工作及具体管理机构

为加强绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路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，建设单位成立绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程指挥部（变电工程和线路工程项目专责），下设工程部、计经部、物资部和办公室。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。

在设计过程中，建设单位要求主体设计单位，将方案阶段的水土保持措施落实于主体工程设计的每个阶段，保证水土保持工程能够与主体工程同步实施。

在工程招标阶段，将水土保持管护落实纳入设计招标合同中，同时规范工程建设活动，制定了实施、监督、检查的具体办法和要求，明确责任。要求施工单位严格按照设计开展水土保持设施建设，同时将水土保持监理纳入主体工程一并由四川电力工程建设监理有限责任公司负责，保证工程建设中水土保持设施的质量和数量，有效地控制建设过程中产生的水土流失问题。

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

整个建设过程中，设计的水土保持措施与主体工程同步实施，基本按设计完成各项水土保持治理措施。

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

其中乐山东 500kV 变电站和南天 500kV 变电站站长带领站区工作人员，按照变电站管理制度对站区水土保持设施进行维护；线路工程则设有专门的巡检站，相关工作人员定期会对线路进行一个月一次巡检，并做好记录，若发现水土保持

设施遭到破坏，应及时上报，并进行整修维护。同时，应加强档案管理，由档案部专职人员负责水土保持工程的档案管理，将水土保持设计资料及相关文件进行归档。

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

### 6.1.2 水土保持工程建设、施工、监理单位

- (1) 建设单位：国网四川省电力公司乐山供电公司
- (2) 施工单位：四川嘉能佳电力集团有限责任公司
- (3) 监理单位：四川电力工程建设监理有限责任公司
- (4) 运行单位：国网四川省电力公司乐山供电公司

## 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，绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路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。

在绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程准备初期，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。

本工程施工单位为四川嘉能佳电力集团有限责任公司。施工单位按照国家电

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，成立了绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程项目部。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、特殊工种持证上岗制度、工程质量三检制和隐蔽工程签证制。

工程项目部根据本工程具体情况编制了：《项目管理实施细则》、《工程创优规划及实施细则》、《质量计划、施工管理制度》、《工程施工安全管理制度汇编》、《危险点辨识及预控措施》、《基础、接地工程施工作业指导书》、《生产事故及地震灾害应急预案》、《基础工程质量通病防治措施》、《施工机械、工器具操作规程及措施》等施工措施并有特殊工种人员上岗证复印件、计量检定合格证复印件等文件。

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

绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路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，本工程施工单位为四川嘉能佳电力集团有限责任公司。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

### 6.4.1 监测实施情况

根据本工程水土保持方案报告书，按照《水土保持监测技术规程》及《生产建设项目水土保持监测规程》（试行）等技术规范的要求，充分考虑监测点交通状况，在监测点位布局基础上，在监测点位布局基础上，在监测点位布局基础上，布设了 20 处监测设施点，其中地面观测点（设施）4 个，遥感监测 2 处，实地量测 11 处，资料分析 5 处。

表 6-1 成绵乐客运专线新乐山牵引站 220 千伏供电工程水土保持监测点布置表

序号	项目名称	监测方法	监测样点
1	间隔扩建区	实地量测	间隔扩建区
2	塔基区	实地量测、地面观测、遥感监测、资料分析	10mm 冰区的塔基
3	塔基施工临时占地区	实地量测、地面观测、遥感监测、资料分析	塔基施工临时占地
4	人抬道路区	实地量测	人抬道路区
5	牵张场区	实地量测	牵张场区
6	跨越施工临时占地区	实地量测	跨越施工临时占地区

表 6-2 水土保持监测点位数量分布表

监测分区 监测方法	地面监测		遥感监测	资料分析	实地量测		合计
	测钎观测场	侵蚀沟量测	低空航拍	收集资料	植物样地量测	水保措施量测	
间隔扩建区						1	1
塔基区	2		1	1	2	2	6
塔基施工临时占地区		2	1	1	2	2	8
人抬道路区				1	1	1	3
牵张场区				1			1
跨越施工临时占地区				1			1
合计	2	2	2	5	5	6	20

水土保持现场典型监测影像资料详见插图 6-1。



插图 6-1 现场典型监测

## 6.4.2 监测内容与方法

### 6.4.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保[2015]139号）文，监测内容主要包括主体工程建设进度、工程建设扰动土地面积、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、水土保持管理等方面的情况。本工程水土保持监测的重点包括水土保持方案落实情况，余土堆放情况及安全要求落实情况，扰动土地及植被占压情况，水土保持措施（含临时防护措施）实施情况，水土保持责任制度落实情况等。

#### (1) 主体工程及水土保持管理情况

包括主体工程建设进度安排、水土保持工程后续设计情况、水土保持管理机

构及人员的设置、水土保持管理制度的制定及执行情况等。

(2) 工程建设扰动土地面积

包括地形、地貌的变化情况，背景值的监测、建设项目占地和扰动地表面积、挖填方数量及面积、临时堆土量及堆放面积等。

(3) 水土流失灾害隐患

工程区以水力侵蚀为主，因此在大雨季节对工程占地内存在潜在严重侵蚀危害的地段进行水土流失状况监测。

(4) 水土流失量及造成的危害

包括监测点年流失量、侵蚀模数值、水土流失面积、程度和总量的变化及对周边地区的危害与趋势。

(5) 水土保持工程建设情况

包括各类措施的数量和质量、林草措施的存活率、保存率、生长情况及覆盖率，工程措施的稳定性、完好程度和运行情况等。

(6) 水土流失防治效果

通过测算扰动土地整治率、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、林草覆盖率六项指标，监测水土保持措施在控制人为水土流失方面产生的保水保土、改善生态环境、促进可持续发展等方面的效益和作用。

(7) 重大水土流失事件监测

在大暴雨、特大暴雨、泥石流等自然灾害发生后进行全面监测，以调查监测为主，并上报地方水行政主管部门。

6.4.2.2 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。

(1) 询问调查：向工程施工单位、监理单位、质检单位和当地居民等以口头问询并记录的方式，调查本工程的实际开、完工时间，施工中对地面实际扰动情况，水土保持措施实施情况、造成的水土流失危害及影响情况等。

(2) 实地量测：采用便携式 GPS 定位仪结合 1：5000 地形图、照相机、标杆、尺子等工具进行简易的测量和定位，对不同的分区测定，记录调查点名称、单位工程名称、扰动类型、面积和监测数据编号等。

(3) 抽样调查：选有代表性的地块作为调查样地，调查样地的水土保持工程

实施情况和林草植被情况，关于样地的林草覆盖度调查，采用目测方法按国际通用分级标准进行。

### 6.4.3 水土流失动态监测

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。

表 6-3 施工期水土流失面积表 单位:  $\text{hm}^2$

一级分区	二级分区	三级分区	项目建设区		
			永久占地	临时占地	小计
丘陵区	变电站区	间隔扩建区	0.16		0.16
		小计	0.16		0.16
	线路工程区	塔基区	2.39		2.39
		塔基施工临时占地区		2.06	2.06
		人抬道路区		1.53	1.53
		牵张场区		1.00	1.00
		跨越施工临时占地区		0.24	0.24
		小计	2.39	4.83	7.22
	合计	2.55	4.83	7.38	
	平原区	线路工程区	塔基区	0.35	
塔基施工临时占地区				0.30	0.30
人抬道路区				0.17	0.17
牵张场区				0.15	0.15
跨越施工临时占地区				0.06	0.06
小计		0.35	0.68	1.03	
合计	0.35	0.68	1.03		
总计			2.90	5.51	8.41

表 6-4 工程施工期土壤流失量表

监测范围		扰动面积 ( $\text{hm}^2$ )	土壤流失量 (t)				所占比例 (%)	流失时段 (a)	土壤平均侵蚀强度 [ $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ]
			2012	2013	2014	合计			
变电站	间隔扩建区	0.16	0	1	0	1	0.18	0.5	300
线路工程	塔基及塔基施工临时占地区	5.1	50	255	160	465	81.58	3	3039
	人抬道路区	1.7	4	34	25	63	11.05	3	1235
	其它占地	1.45	2	24	15	41	7.19	3	848
小计		8.41	56	314	200	570			

### 6.4.4 监测结论和存在的问题

建设单位国网四川省电力公司乐山供电公司对工程建设中的水土保持工作给予了重视，按照水土保持法律法规的规定，在项目前期依法编报了水土保持方

案，将水土保持工程纳入了整个主体工程建设体系，确保水土保持方案的实施。

从竣工验收现场调查的总体情况看，工程区各防治区域基本按照原水保方案的设计要求实施了水土保持措施，水土保持效果较好，重点区域的植物措施也得到了较好的落实。因工程建设带来的水土流失基本得到了有效控制，项目运行初期区域内水土流失强度能达到方案设计的目标，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。从监测状况看来，施工过程中虽然也进行了临时措施的防护，但部分施工队操作不规范，防护意识较为薄弱。

建议在今后的输变电工程中加强变电站、塔基区及线路临时占地区的水土流失的监测，全面、及时的反映工程建设过程中的水土流失情况；同时工程运行管理单位结合后期变电站、线路巡检，应针对水土保持措施效果和水土流失现状进行巡视调查，重点是植物生长情况，水保工程措施有无损毁情况，若发现较严重的水土流失情况需向当地水行政主管部门汇报，并及时做好相应的防护和补救措施。

## 6.5 水土保持监理

本工程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，并且均由主体施工单位四川嘉能佳电力集团有限责任公司进行施工，本工程的水土保持监理也一并由主体工程监理单位四川电力工程建设监理有限责任公司进行监理。

2012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各分项目监理部，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、紧迫进行监控，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 2012 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防拦渣工程、洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程，共 6 个单位工程、8 个分部工程、2991 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乐山供电公司的主持、指导下，各监理部均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；协助施工单位制订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。

#### 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 6-5。

表 6-5 监理监督情况统计表

防治分区	单位工程	分部工程	工程内容	建设位置		单位	工程量	评定结果		
丘陵区	拦渣工程	墙体	浆砌石挡土墙	线路工程区	塔基区	m <sup>3</sup>	2092	合格		
	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石护坡	线路工程区	塔基区	m <sup>3</sup>	290	合格		
	防洪排导工程	排洪导流设施	浆砌石排水沟	线路工程区	塔基区	m <sup>3</sup>	1217	合格		
	土地整治工程	土地整治	土地整治	铺设碎石	变电站区	乐山东间隔扩建区	m <sup>3</sup>	98	合格	
					变电站区	南天间隔扩建区	hm <sup>2</sup>	0.1	合格	
				线路工程区	塔基区	塔基区	hm <sup>2</sup>	2.35	合格	
					塔基施工临时占地	塔基施工临时占地	hm <sup>2</sup>	2.06	合格	
					人抬道路区	人抬道路区	hm <sup>2</sup>	1.53	合格	
					牵张场区	牵张场区	hm <sup>2</sup>	1	合格	
					跨越施工临时占地	跨越施工临时占地	hm <sup>2</sup>	0.24	合格	
					变电站区	间隔扩建区	m <sup>3</sup>	200	合格	
				土地恢复	覆土	线路工程区	塔基区	m <sup>3</sup>	4780	合格
						塔基施工临时占地区	塔基施工临时占地区	m <sup>3</sup>	1790	合格
	植被建设工程	点片状植被	站区绿化	变电站区	南天间隔拆建区	hm <sup>2</sup>	0.1	合格		
			撒草绿化	线路工程区	塔基区	hm <sup>2</sup>	2.35	合格		
灌草绿化			线路工程区	塔基施工临时占地	hm <sup>2</sup>	2.06	合格			

水土保持管理

防治分区	单位工程	分部工程	工程内容	建设位置		单位	工程量	评定结果			
					牵张场区	hm <sup>2</sup>	1	合格			
					跨越施工临时占地区	hm <sup>2</sup>	0.24	合格			
					人抬道路区	hm <sup>2</sup>	1.53	合格			
	临时防护	拦挡	土袋填筑		变电站区	间隔扩建区	m <sup>3</sup>	12	合格		
					线路工程区	塔基区	m <sup>3</sup>	4780	合格		
						塔基施工临时占地区	m <sup>3</sup>	1790	合格		
					表土剥离	表土剥离	变电站区	间隔扩建区	m <sup>3</sup>	200	合格
							线路工程区	塔基区	m <sup>3</sup>	4780	合格
								塔基施工临时占地区	m <sup>3</sup>	1790	合格
		覆盖	彩条塑料布	变电站区	间隔扩建区	hm <sup>2</sup>	0.01	合格			
				线路工程区	塔基区	hm <sup>2</sup>	0.23	合格			
				线路工程区	塔基施工临时占地区	hm <sup>2</sup>	0.32	合格			
	平原区	土地整治工程	场地整治	土地整治	线路工程区	塔基区	hm <sup>2</sup>	0.34	合格		
						塔基施工临时占地	hm <sup>2</sup>	0.3	合格		
						人抬道路区	hm <sup>2</sup>	0.17	合格		
牵张场区						hm <sup>2</sup>	0.15	合格			
跨越施工临时占地						hm <sup>2</sup>	0.06	合格			
土地恢复			覆土	线路工程区	塔基区	m <sup>3</sup>	1050	合格			
				塔基施工临时占地	m <sup>3</sup>	440	合格				
植被建设工程			点片状植被	植草绿化	线路工程区	塔基区	hm <sup>2</sup>	0.34	合格		
					线路工程区	塔基施工临时占地	hm <sup>2</sup>	0.3	合格		
				灌草绿化	线路工程区	牵张场区	hm <sup>2</sup>	0.15	合格		
		线路工程区			跨越施工临时占地区	hm <sup>2</sup>	0.06	合格			
		线网状植被	灌草绿化	线路工程区	人抬道路区	hm <sup>2</sup>	0.17	合格			
		临时防护	拦挡	土袋填筑	线路工程区	塔基区	m <sup>3</sup>	1050	合格		
塔基施工临时占地区						m <sup>3</sup>	440	合格			
表土剥离			表土剥离	线路工程区	塔基区	m <sup>3</sup>	1050	合格			
	塔基施工临时占地				m <sup>3</sup>	440	合格				
覆盖	彩条塑料布		线路工程区	塔基区	m <sup>3</sup>	0.02	合格				
				塔基施工临时占地区	m <sup>3</sup>	0.07	合格				

根据本工程的情况和特点,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

绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程建设期间，乐山市水行政主管部门 2013 年 1 月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，现场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。2019 年 3 月 20 日，四川省水土保持局以（关于责令限期完成水土保持设施验收的通知）川水保函〔2019〕104 号督促本工程开展水土保持验收，接到通知后，建设单位及时开展水土保持验收工作。

## 6.7 水土保持补偿费缴纳情况

该工程水土保持补偿费已按《四川省水利厅关于绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2011〕1484 号）批复，由国网四川省电力公司乐山供电公司于 2019 年 6 月 20 日（缴纳标准为 0.5 元/m<sup>2</sup>）缴纳，应缴 5.79 万元，实缴 5.79 万元，详见附件水土保持补偿费发票。

## 6.8 水土保持设施管理维护

绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程已带电运行，由国网四川省电力公司乐山供电公司负责检修运行。水土保持设施在试运行期间和竣工验收后其管理维护工作由国网四川省电力公司乐山供电公司负责。

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

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

## 7 结论

### 7.1 结论

通过对单位工程、分部工程及部分单元工程的调查，绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程水土保持设施布局基本合理，设计标准较高，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，绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路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，不存在遗留问题，可以组织竣工验收。

### 7.2 建议

针对绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程提出后期管理的意见及建议如下：

- (1) 建设单位及时缴纳水土保持补偿费。
- (2) 建设单位及时开展水土保持验收工作。
- (3) 加强和完善水土保持工程相关资料的归档、管理，以备验收报备。
- (4) 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。

(5) 在铁塔安装完毕后部分由当地农民自发将表土翻耕，栽种庄稼。从水保角度分析，该方式在一定程度上有利于固土和表面植物覆盖率的提高。但需注意的是，应加强工程安全巡查，对个别不良耕作方式给予及时的纠正和指导。

- (6) 加强水土保持设施的管理和维护，特别是排水沟和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，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:

附件一: 水土保持工程大事记

附件二: 工程建设大事记

附件三: 《四川省水利厅关于绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程水土保持方案报告书的批复》(川水函(2011)1484 号)

附件四: 四川省发展和改革委员会关于核准凉山冕宁 220 千伏输变电工程等 6 个电网项目的批复(川发改能源〔2012〕289 号)

附件五: 关于四川成绵乐铁路客运专线乐山牵引站 220kV 供电工程初步设计的批复(川电基建〔2012〕253 号)

附件六: 水土保持补偿费缴费凭证

附件七: 分部工程和单位工程验收签证资料

附件八: 现场照片

### 附图:

附图 1. 项目地理位置图

附图 2. 乐山东变电站间隔扩建工程平面布置图

附图 3. 线路路径图

附图 4. 绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程水土保持设施竣工图

附图 5. 绵成乐城际铁路乐山牵引站 220 千伏供电线路工程验收后防治责任范围图