

康定（大杠）～崇州 500kV 输变电扩建工程

水土保持设施验收报告

建设单位：四川电力设计咨询有限责任公司

编制单位：四川省电力设计院

二〇一八年八月



康定（大杠）～崇州 500kV 输变电扩建工程
水土保持设施验收报告

责任页

四川省电力设计院

批准：罗 衡（副院长） 罗衡

核定：赵英天（副所长） 赵英天

审查：杨 艳（专 工） 杨艳

校核：朱 虹（高级工程师） 朱虹

项目负责人：唐 寅（高级工程师） 唐寅

编写：唐 寅（高级工程师） 唐寅（水土保持措施）

蔡艳蓉（工程师） 蔡艳蓉（水土保持投资、附图附件）

前 言

康定（大杠）～崇州 500kV 输变电扩建工程的建设不仅将开发的大渡河水能资源送出，促进四川省的经济发展，而且还是我国“西电东送”的重要组成部分，这对于甘孜州丰富水电资源外送，提高电网的供电可靠性，促进地方经济和社会和谐发展具有重要意义。

2010 年 2 月，四川省电力公司以“川电〔2010〕9 号”同意开展本项目前期工作。中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司于 2009 年 9 月编制完成了《康定（大杠）～崇州 500kV 输变电扩建工程可行性研究报告》。

为了防治工程建设造成的水土流失，根据国家和地方有关水土保持方面的法律、法规，中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司受本工程建设单位四川电力设计咨询有限责任公司委托，开展水土保持方案报告书的编制工作，并于 2011 年 4 月编制完成《康定（大杠）～崇州 500kV 输变电扩建工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

2011 年 5 月 13 日，四川省水土保持局在成都组织专家主持召开了“康定（大杠）～崇州 500kV 输变电扩建工程水土保持方案报告书（送审稿）技术评审会”，并形成了审查会评审意见。中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司于 2011 年 6 月完成了《康定（大杠）～崇州 500kV 输变电扩建工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2011 年 11 月 1 日，四川省水利厅以《四川省水利厅关于康定（大杠）～崇州 500kV 输变电扩建工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2011〕1667 号）文件予以批复。

2013 年 11 月 13 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康定（大杠）～崇州 500kV 输变电扩建工程的批复》（川发改能源〔2013〕1197 号）对本项目予以核准。

工程开工初期，建设单位委托成都市水利电力勘测设计院对本工程建设期间进行水土保持监测。本工程在实施过程中未开展水土保持专项监理工作，水土保持监理一并由主体工程监理单位（国网四川省电力公司建设工程咨询分公司、四川东祥工程项目管理有限责任公司）进行监理。

康定（大杠）～崇州 500kV 输变电扩建工程由康定 500kV 变电站间隔扩建工程、崇州 500kV 变电站间隔扩建工程以及康定（大杠）～崇州 III、IV 回 500kV 线路工程三部分组成。其中康定 500kV 变电站间隔扩建工程、崇州 500kV 变电站间隔扩建工程及线路工程 5 标段的施工单位为四川电力送变电建设公司；线路工程 1 标段的施工单位为重庆电网建设有限公司；线路工程 2 标段的施工单位为陕西送变电工程公司；线路工程 3 标段的施工单位为江西省送变电工程公司；线路工程 4 标段的施工单位为湖北省输变电工程公司。

本工程工期为 2011 年 3 月～2014 年 6 月，总工期为 40 个月。其中康定 500kV 变电站间隔扩建工程建设工期为 2012 年 11 月～2014 年 4 月；崇州 500kV 变电站间隔扩建工程建设工期为 2012 年 2 月～2013 年 3 月；康定（大杠）～崇州 III、IV 回 500kV 线路工程建设工期为 2011 年 3 月～2014 年 6 月。

工程总投资 16 亿元，其中土建投资 3.75 亿元。

本工程的水土保持工程分为拦渣工程、防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程和临时防护工程五类单元工程，共 41 个分部工程，2191 个单元工程，均由主体工程施工单位建设完成。验收组采用查阅资料、实地查勘等方式核查本工程各分部工程、单元工程，单位工程及分部工程合格率 100%。

2016 年 4 月，受建设单位委托，我院（四川省电力设计院）承担了康定（大杠）～崇州 500kV 输变电扩建工程水土保持设施验收工作。验收组由 6 名成员组成，于 2016 年 4 月～2017 年 8 月多次深入工程现场，收集资料，进行实地查勘、调查和分析，并与建设单位的领导和技术人员深入地交换了意见，全面、系统地进行了此次验收工作。

根据验收需要，验收组成员挑选了水土保持、园林、水文、土壤、环评、财务经济等不同专业的技术骨干合理搭配，验收组成立后立即与中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司、业主项目部、国网四川省电力公司建设工程咨询分公司（原四川电力工程建设监理有限责任公司）、四川东祥工程项目管理有限责任公司、四川电力送变电建设公司、重庆电网建设有限公司、陕西送变电工程公司、江西省送变电工程公司、湖北省输变电工程公司、四川省电力建设工程质量监督中心站等取得联系，全面地收集资料，开展讨论，确定了验收时间、验收技术路线和验收工作的总体步骤。

验收过程中验收组采取了普查与重点抽查相结合的方法，在普查基础上，按照涵盖各种水土保持措施的原则，对重点单位工程进行重点抽查，包括间隔扩建工程、线路工程的拦渣工程、防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程等措施的抽查。工程措施采用实地测量和典型调查法，植物措施采用全面调查和现场测量进行核实，临时措施采用查询资料及咨询监理单位、施工单位方式进行调查。

通过对所收集的资料进行统计分析，结合现场调查情况，验收组认为康定（大杠）～崇州 500kV 输变电扩建工程已具备竣工验收的条件，在综合验收组意见的基础上，经认真分析研究，编写了《康定（大杠）～崇州 500kV 输变电扩建工程水土保持设施验收报告》。

在验收工作过程中，四川电力设计咨询有限责任公司和业主项目指挥部提供了良好的工作条件和技术配合，四川省水土保持局、甘孜州水务局、成都市水务局、康定市水务局、泸定县水务局、天全县水务局、芦山县水务局、大邑县水务局、邛崃市水务局、崇州市水务局对验收工作给予了指导和帮助，并得到了主体设计单位中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司有限公司以及施工单位等有关单位的大力支持和协助，在此谨致谢意！

水土保持设施验收特性表

水土保持设施验收特性表

验收工程名称	康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩建工程		验收工程地点	康定市、泸定县、天全县、芦山县、邛崃市、大邑县、崇州市		
验收工程性质	新建工程		验收工程规模	康定 500kV 变电站间隔扩建工程、崇州 500kV 变电站间隔扩建工程、康定（大杠）~崇州 III、IV 回 500kV 线路工程。线路长度 204.424km，共使用塔基 445 基。		
所在流域	长江流域		国家级或省级水土流失重点防治区	康定市、泸定县属雅砻江、大渡河中下游省级水土流失重点预防区		
水土保持方案批复部门、时间及文号			四川省水利厅，2011 年 11 月 1 日，川水函〔2011〕1667 号			
工期	康定 500kV 变电站间隔扩建工程		2012 年 11 月正式开工，2014 年 4 月建成；总工期 18 个月			
	崇州 500kV 变电站间隔扩建工程		2012 年 2 月正式开工，2013 年 3 月建成；总工期 14 个月			
	康定（大杠）~崇州 III、IV 回 500kV 线路工程		2011 年 3 月正式开工，2014 年 6 月建成；总工期 40 个月			
验收的防治责任范围		38.03hm ²	水土保持方案批复的防治责任范围		60.89hm ²	
水土流失防治目标	扰动土地整治率		95%	实际完成水土流失防治指标	扰动土地整治率	99.50%
	水土流失总治理度		88.46%		水土流失总治理度	98.05%
	土壤流失控制比		0.71		土壤流失控制比	0.81
	拦渣率		95%		拦渣率	97.50%
	林草植被恢复率		97.29%		林草植被恢复率	98.31%
	林草覆盖率		22.73%		林草覆盖率	88.88%
主要工程量	工程措施		临时措施		植物措施	
	表土剥离 2.76 万 m ³ ，覆土 2.76 万 m ³ ，土地整治 34.22hm ² ，复耕 2.11hm ² ，钢筋混凝土挡墙/护坡 220m ³ ，浆砌石排水沟 1251.60m ³ ，浆砌石挡墙/护坡 15485.60m ³ ，铺撒碎石 1050m ³ ，排水管道 810m		草土袋拦挡 5512.44m ³ ，苫布 10.69hm ² ，防护栅栏 12104m，临时排水沟 3477.7m ³ ，沉砂池 15 座		栽植禾本科植物 9897 株，栽植灌木 36836 株，种草面积为 27.85hm ²	
工程质量评定	评定项目		总体质量评定		外观质量评定	
	工程措施		合格		合格	
	植物措施		合格		合格	
投资	水土保持方案投资		984.40 万元			
	实际投资		835.56 万元			
工程总体评价	康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩建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。					
水保方案编制单位	中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司		施工单位	四川电力送变电建设公司、重庆电网建设有限公司、陕西送变电工程公司、江西省送变电工程公司、湖北省输变电工程公司		
主体设计单位	中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司					
水土保持监测单位	成都市水利电力勘测设计院		监理单位	国网四川省电力公司建设工程咨询分公司（原四川电力工程建设监理有限责任公司）、四川东祥工程项目管理有限责任公司		
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	四川电力设计咨询有限责任公司		
地址	成都市青华路 22 号		地址			
联系人			联系人			
电话			电话			

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.....	14
2	水土保持方案和设计情况.....	17
2.1	主体工程设计.....	17
2.2	水土保持方案.....	17
2.3	水土保持方案变更.....	18
2.4	水土保持后续设计.....	19
3	水土保持方案实施情况.....	21
3.1	水土流失防治责任范围.....	21
3.2	弃渣场设置.....	35
3.3	取土场设置.....	36
3.4	水土保持措施总体布局.....	36
3.5	水土保持设施完成情况.....	40
3.6	水土保持投资完成情况.....	63
4	水土保持工程质量评价.....	69
4.1	质量管理体系.....	69
4.2	各防治分区水土保持工程质量评定.....	73
4.3	弃渣场稳定性评估.....	81
4.4	水土保持工程总体质量评价.....	81
5	项目初期运行及水土保持效果.....	84
5.1	水土保持设施初期运行情况.....	84
5.2	水土保持效果评价.....	84
5.3	公众满意程度调查.....	91
6	水土保持设施管理.....	92
6.1	组织领导.....	92
6.2	规章制度.....	92

6.3	建设管理.....	93
6.4	水土保持监测.....	94
6.5	水土保持监理.....	98
6.6	水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	103
6.7	水土保持补偿费缴纳情况.....	104
6.8	水土保持设施管理维护.....	104
7	完善意见落实情况.....	105
7.1	结论.....	105
7.2	遗留问题安排.....	105
8	附件及附图.....	107

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩建工程由康定 500kV 变电站间隔扩建工程、崇州 500kV 变电站间隔扩建工程以及康定（大杠）~崇州 III、IV 回 500kV 线路工程三部分组成。

康定 500kV 变电站站址位于康定东部距市区直线约 15km 处的姑咱镇下瓦斯村，瓦斯沟汇入大渡河处，大渡河右岸。站址东侧及北侧山脚下沿大渡河及瓦斯沟有国道 318 线通过，交通方便。

崇州 500kV 变电站站址位于崇州市东关乡大雨村，东面距离崇州市区约 8km，西南距大邑县城约 8.3km 处。

康定（大杠）~崇州 III、IV 回 500kV 线路工程起于康定 500kV 变电站出线构架，止于崇州 500kV 变电站进线构架。线路全长 204.424km，共使用铁塔 445 基，线路途经甘孜藏族自治州康定市、泸定县；雅安市天全县、芦山县；成都市邛崃市、大邑县、崇州市，沿线塔位海拔高程在 550~3300m 之间。

本工程线路沿途经过四川省甘孜藏族自治州康定市、泸定县；雅安市天全县、芦山县；成都市邛崃市、大邑县、崇州市七个行政区域。

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 康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩建工程主要技术经济指标

一、项目简介			
项目名称	康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩建工程		
工程等级	电压等级：500kV		
工程性质	新建工程		
建设地点	四川省甘孜州康定市、泸定县；雅安市天全县、芦山县；成都市的邛崃市、大邑县、崇州市		
建设工期	本工程工期为 2011 年 3 月~2014 年 6 月，总工期为 40 个月。		
建设规模	变电站工程	康定 500kV 变电站间隔扩建工程	本期扩建主变 1 台、35kV 间隔 1 个、500kV 间隔 2 个，站内扩建
		崇州 500kV 变电站间隔扩建工程	本期扩建主变 1 台、220kV 间隔 2 个、500kV 间隔 2 个，站内扩建

1 项目及项目区概况

线路工程	康定(大杠)~崇州III、IV回500kV线路工程	送电线路长度(km)		204.424			
		塔基数量		445基			
		额定电压		500kV			
		回路数		双回(186.465km),单回(17.959km)			
二、工程组成及占地情况(hm²)							
项目		永久占地	临时占地	小计	备注		
变电部分	康定500kV变电站间隔扩建工程	站区	0.68		0.68	占用原预留间隔	
		弃渣场		0.26	0.26	变电站一期建设时的弃渣场	
		小计	0.68	0.26	0.94	/	
	崇州500kV变电站间隔扩建工程	站区	1.55		1.55	占用原预留间隔	
		小计	1.55		1.55	/	
	小计		2.23	0.26	2.49	/	
线路部分	康定(大杠)~崇州III、IV回500kV线路工程	塔基区	9.86		9.86	445基,每边外扩1m	
		塔基施工临时占地		6.67	6.67	塔基征地范围外2~3m	
		施工临时道路		4.73	4.73	共计16.6km,其中扩修3.8km(扩宽1.5m),新修6.7km(宽4.5m)(利用原有道路6.1km未计入扰动面积)	
		人抬道路		3.25	3.25	共计45.20km(宽1m),其中新修32.5km(利用原有道路12.7km未计入扰动面积)	
		牵张场		1.60	1.60	20处;每处800m ²	
		线路房屋拆迁区		9.04	9.04	按实际计列	
		跨越施工场地		0.39	0.39	39处;每处100m ²	
小计		9.86	25.68	35.54	/		
合计		12.09	25.94	38.03	/		
三、项目土石方工程量(万m³)							
项目		挖方量		填方量		弃方量	备注
		数量	其中表土剥离	数量	其中表土回填		
变电站部分	康定500kV变电站间隔扩建工程	0.26				0.26	堆放在一期工程设置的弃渣场中
	崇州500kV变电站间隔扩建工程	0.29				0.29	外运至终端塔摊平处理,大部分已被村民自行利用
	小计	0.55				0.55	/
线路部分	康定(大杠)~崇州III、IV回500kV线路工程	16.32	2.76	12.21	2.76	4.11	于各塔基及塔基施工临时占地范围内摊平处理
	小计	16.32	2.76	12.21	2.76	4.11	
合计		16.87	2.76	12.21	2.76	4.66	/

本工程实际施工扰动面积38.03hm²。其中,永久占地12.09hm²,包括变间隔扩建站区占地和线路塔基占地;临时占地25.94hm²,包括变间隔扩建弃渣场占

地、线路塔基施工临时占地、施工临时道路占地、人抬道路占地、牵张场占地、居民拆迁占地和跨越占地。

工程土石方总挖方 16.87 万 m^3 ，填方 12.21 万 m^3 ，弃方 4.66 万 m^3 。其中康定 500kV 变电站间隔扩建工程产生的弃土堆放在一期工程设置的弃渣场中；崇州 500kV 变电站间隔扩建工程产生的弃土大部分已被村民自行利用，余下的平摊于站外终端塔征地范围内；线路工程弃土均在塔基及塔基施工临时占地范围内摊平处理，不设置弃土点。

1.1.3 项目投资

根据《四川省发展和改革委员会关于核准康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩建工程的批复》（川发改能源〔2013〕1197 号），本项目核准总投资为 20.29 亿元。

工程实际总投资 16 亿元，其中土建投资 3.75 亿元，其中项目法人国网四川省电力公司自筹 25%，其余申请银行贷款解决。

1.1.4 项目组成及布置

(1) 康定 500kV 变电站间隔扩建工程

康定 500kV 变电站场地为西北—东南走向，500kV 屋外配电装置区位于站区东南端（东北、西南、东南方向出线），220kV 屋外配电装置区布置在站区西北端（西北、东北方向出线），主变压器区布置于 500kV 和 220kV 屋外配电装置区之间。站前区位于站区的西南面，布置有主控通信楼、消防泵房及水池、污水处理设施。该变电站已按最终规模一次征地，围墙内占地 2.39 hm^2 ，全站总征地面积 10.38 hm^2 （含进站道路）。

康定 500kV 变电站站址位于康定东部距县城直线约 15km 处的姑咱镇下瓦斯村，瓦斯沟汇入大渡河处，大渡河右岸。站址东侧及北侧山脚下沿大渡河及瓦斯沟有国道 318 线通过，交通较为方便。从 318 国道引接，长度约为 1.44km，路面宽度为 4.5m，水泥混凝土路面。原有道路条件已满足本次扩建运输要求。

本期扩建的建构筑物及其布置：本期扩建的主变位于 1 号主变的东面，本期扩建的 35kV 构架及低压电抗器位于原 35kV 构架及低压电抗器的东侧。本期扩

建的 500kV 出线间隔构架已经建成，只需扩建出线设备及相应的电缆沟。原变电站的竖向采用平坡式布置。整个站内场地标高在 1529.4 ~ 1530.50m 之间。

本期间隔扩建工程总占地面积为 0.68hm²，采用铺设碎石的方式进行恢复，共铺设碎石 350m³。

(2) 崇州 500kV 变电站间隔扩建工程

崇州 500kV 变电站总占地面积 10.12hm²，围墙内占地 7.53hm²。500kV 屋外配电装置区位于站区西面（南北进出线），220kV 屋外配电装置区布置在站区东面（朝东出线），主变压器区布置于 500kV 和 220kV 屋外配电装置区之间。站前区位于站区的南面，布置有主控楼、深井泵房、污水处理设施、警卫传达室。

崇州 500kV 变电站位于崇州市东关乡大雨村，东面距离崇州市区约 8km，西南距大邑县城约 8.3km 处，交通较为方便。从站区东侧道白公路引接，长度 1648m。路面宽度 4.5m。原有道路条件已满足本次扩建运输要求。

本期间隔扩建工程在 500kV 场地内扩建至康定 500kV 变电站出线间隔 2 个（向北）；在 1 号主变（已建）南侧扩建 2 号主变一台及其相关配电装置；在 220kV 配电装置场地内扩建至大邑出线间隔两个。

本期间隔扩建工程总占地面积为 1.55hm²，采用铺设碎石的方式进行恢复，共铺设碎石 700m³。

(3) 康定（大杠）~ 崇州 III、IV 回 500kV 线路工程

① 杆塔型式

康定（大杠）~ 崇州 III、IV 回 500kV 线路工程总计使用 36 种塔型，共 445 基铁塔，其中直线塔 226 基，耐张塔 219 基。铁塔型号及数量见表 1—2。

表 1-2 塔型统计表

序号	冰区	塔型	代号	数量(基)	合计	
1	10mm	直线塔	SZ161	14	219	445
2			SZ162	21		
3			SZ163	22		
4			SZ164	6		
5			SZ261	4		
6			SZ262	14		
7			SZ263	38		
8			SZ264	26		
9			SZ265	14		
10			SZ361	1		
11			SZ362	6		
12			SZ363	4		
13			SZ364	10		
14			SZ365	3		
15			SZ366	36		
16		耐张塔	SJ161	25	154	
17			SJ162	22		
18			SJ163	6		
19			SJ164	2		
20			SJ261	37		
21			SJ262	24		
22			SJ263	9		
23			SJ264	4		
24			SJ361	8		
25			SJ362	6		
26			SJ363	2		
27			SJ364	7		
28			SHJ261	2		
29	20mm	直线塔	ZBB261	2	7	
30			ZBB262	5		
31		耐张塔	JGB261	11	31	
32	JGB262		12			
33	JBB461		8			
34	40mm	耐张塔	JBB461	14	16	
35			JBB661	2		
36	60mm	耐张塔	JBB661	18	18	

② 基础型式

人工挖孔桩基础（“WKZ”与“WKJ”型）是本工程主要采用的基础形式。

人工挖孔桩基础为直柱式、圆形截面、基底部分扩孔形成，均采用人工开挖成型。人工挖孔桩基础与铁塔的链接采用底脚螺栓连接。基础混凝土强度等级为

C25。对可能垮塌的坑壁采用混凝土护壁，护壁混凝土的厚度为 100~150mm。

人工挖孔桩基础直柱深 10.0~12.0m，直径为 1.8~3.2m。

③ 塔基护坡、挡墙及排水

A. 塔基护坡、挡土墙（主体已列）

对少数塔位因基础局部保护范围不满足设计要求，需填土夯实，当边坡较陡，若填土不采取措施易被冲刷流失时，会在夯实的填土外侧局部砌石护坡。

在部分塔位降基开挖基面土方若破坏了原有土体稳定平衡状态，或高低腿间斜坡因基础面积小无法放坡，或少数塔位因受线路走廊限制，不可避免地位于土体稳定较差的地段等，在主体工程设计中采取浆砌石挡土墙的措施。

经统计：线路共实施浆砌石护坡和挡土墙约 15485.6m³。

由于康定市和泸定县存在一定深度的冻土层，对于在康定市及泸定县境内的塔基，为防止冻融对塔基的损坏，施工阶段还增加了钢筋混凝土护坡和挡土墙。

经统计：线路共实施钢筋混凝土护坡和挡土墙约 220m³。

B. 塔基排水（主体已列）

对可能出现较大汇水面的塔位，开挖排水沟，并接入原地形自然排水系统，排水沟采用浆砌块石排水沟，设置在上边坡脚，排水沟横断面尺寸为：深×底宽×上口宽=（0.5~1.0）m×（0.3~0.6）m×（0.5~1.0）m。

经统计：线路共实施浆砌石排水沟约 1251.6m³，见表 1—3 所示。

表 1-3 排水沟工程量统计

塔号	型号	长度（m）	单位长度工程量（m ³ /m）	工程量（m ³ ）
N1028	I 型	60	0.47	28.2
N2010	I 型	50	0.47	23.5
N2022	I 型	50	0.47	23.5
N2024	I 型	40	0.47	18.8
N2025	I 型	50	0.47	23.5
N2027	I 型	50	0.47	23.5
N2028	I 型	120	0.47	56.4
N2032	I 型	70	0.47	32.9
N2038	I 型	50	0.47	23.5
BN2002	I 型	60	0.47	28.2
BN2015	I 型	50	0.47	23.5
BN2022	I 型	70	0.47	32.9
BN2026	I 型	50	0.47	23.5
BN2035	II 型	250	0.81	202.5

1 项目及项目区概况

BN2037	I 型	50	0.47	23.5
BN2038	I 型	50	0.47	23.5
N3004	I 型	80	0.47	37.6
N3007	I 型	50	0.47	23.5
N3013	I 型	90	0.47	42.3
N3014	I 型	110	0.47	51.7
N3030	I 型	60	0.47	28.2
N3041	I 型	60	0.47	28.2
N4027	I 型	50	0.47	23.5
N4040	I 型	60	0.47	28.2
N4042	I 型	60	0.47	28.2
N4046	I 型	60	0.47	28.2
N4051	I 型	50	0.47	23.5
N4059	II 型	70	0.81	56.7
N4062	II 型	70	0.81	56.7
N4065	I 型	60	0.47	28.2
N4072	I 型	80	0.47	37.6
N4111	I 型	70	0.47	32.9
N5042	I 型	70	0.47	32.9
N5071	原有排水沟改造	100	0.38	38
N5072	I 型	30	0.47	14.1
合计		2320		1251.6

④ 交通条件

康定 500kV 变电站和崇州 500kV 变电站都距离公路较近，交通条件良好，线路工程可利用 318 国道、210 省道、芦山至邛崃县道及与线路平行或交叉的乡村公路。线路全线所经地区除康定~二郎山段路况很差，人运距离长外，总体来说，交通条件较好。

本工程共计利用施工道路 16.6km，其中扩修 3.8km(扩宽 1.5m)，新修 6.7km(宽 4.5m)，利用原有道路 6.1km。

人抬道路大部分利用现有的各种便道及乡间小道，本工程共计利用人抬道路 45.20km(宽 1m)，其中新开辟 32.5km，利用原有道路 12.7km。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工组织

(1) 交通情况及工地运输

线路在康定县、泸定县、天全县境内主要平行 318 国道(康定~天全段)、部分地段路径距离主公路较远，沿线主公路路况条件普遍较好，可利用 318 国道

和一些与线路平行交叉的乡村公路。乡村公路路面较差，受季节影响大，雨季较难通行，其中两河口~铅厂沟乡村公路需要专门维护后部分路段才可以通行。线路在芦山县邛崃市、大邑县、崇州市境内主要利用 210 省道、天全~芦山老省道、芦山~邛崃省道、天台山~水口~大同~石坡~西婵公路，交叉公路有大邑~灌口公路、大邑~东关公路及部分乡村公路。全线所经地区除部分地段路况很差，人运距离长外，总体来说，交通条件较好。

(2) 施工场地布置

① 材料站布置

本项目设材料站 3 处，设在离线路较近的场镇。这些材料站和相关办公场地均租用当地房屋，不再新建。材料站主要堆放塔材、导线和水泥，其中水泥必须堆放在室内，当各塔位基础施工时由汽车分别运至各塔位附近公路旁，然后由人力沿施工便道运至塔位。因此，工程施工期对材料站的占用不会新增水土流失。本方案不计列在工程建设区内。

② 牵张场设置

导线、地线架设采用张力放线，牵张场每处约 800m²，均掉头使用。本项目线路施工中共使用 20 个牵张场。

③ 砂、石、水来源

输电线路每基塔基施工中所使用的砂、石量不大，线路沿线有开采许可证的采砂、采石场很多，买卖和运输均很方便，故本项目所用砂、石考虑就近在有开采许可证的采砂、采石场购买。其水土流失防治责任相应由砂、石料场自行负责。基础施工用水量较少，就近在塔位附近沟渠内取用，康定变电站靠近大渡河，施工用水量相对较小，大渡河河水能满足变电站用水量要求。变电站的生活、消防用水由姑咱镇自来水厂接管供给。崇州变电站扩建工程站区用水由站内已建深井供给地下水，站内已建有完整的供水系统及排水系统，能够满足扩建的需要。

(3) 线路工程标段划分

康定（大杠）~崇州Ⅲ、Ⅳ回 500kV 线路工程划分为五个标段施工。

1 标段（重庆电网建设有限公司）：从康定 500kV 变电站出线构架起，至 N2001 塔（二郎山红岩附近）止。线路全长 26.52km，共使用铁塔 45 基。

2 标段（陕西送变电工程公司）：从 N2001 塔起，至 N3001 塔（两路乡）

止。其中III回线路长 19.661km，IV回线路长 19.664km。共使用铁塔 90 基。

3 标段（江西省送变电工程公司）：从 N3001 塔起，至 N4001 塔（小河乡）止。线路全长 40.349km，共使用铁塔 68 基。

4 标段（湖北省输变电工程公司）：从 N4001 塔起，至 N5001 塔（高何镇）止。线路全长 49.744km，共使用铁塔 112 基。

5 标段（四川电力送变电建设公司）：从 N5001 塔起，至崇州 500kV 变电站进线构架止。线路全长 59.164km，共使用铁塔 130 基。

1.1.5.2 主要施工工艺

(1) 间隔扩建工程施工工艺

地基处理—钢结构防腐—结构方案—防洪排水及消防。

(2) 线路工程施工工艺

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

① 施工准备。施工准备阶段主要准备的建筑材料，设置生产场地、生活用房等。线路工程工期短、施工点分散，每处所用砂、石量不大，沿线有采石场、采砂场，因此砂、石均采用当地商品材料。采石、采砂引起的水土保持责任由采石场、采砂场业主负责。

② 基础施工。对地形条件稍差的塔基区，先修筑挡土墙、排水沟，再开挖塔腿基础坑、开挖接地槽，绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材，基坑回填及弃土处理。

③ 组塔。当塔基础混凝土强度达到设计值的 70%以上后，便可在塔位上组装铁塔组件。组塔仅在塔基区堆放、组装铁塔组件，在搬运过程对地面略有扰动，造成的水土流失轻微。

④ 放紧线和附件安装。

架线施工的主要流程：施工准备（包括通道清理）——放线（地线架设采用一牵一张力放线，导线架设采用一牵四或一牵二张力放线）——紧线——附件及金具安装。架线主要采取张力放线，首先将导线穿过铁塔挂线处，然后用牵张机进行张力牵放方法牵张。

牵张场使用时间多为 10~15 天，牵张场设置在地势平坦的地方，减少场地

平整工作量，主要产生占压式扰动，对水土流失的影响较小。

1.1.5.3 项目工期

本项目计划于 2012 年 3 月开工，2013 年 3 月底建成运行，总工期为 13 个月。

本项目实际于 2011 年 3 月开工，2014 年 6 月带电运行，总工期为 40 个月。其中康定 500kV 变电站间隔扩建工程建设工期为 2012 年 11 月~2014 年 4 月；崇州 500kV 变电站间隔扩建工程建设工期为 2012 年 2 月~2013 年 3 月；康定(大杠)~崇州 III、IV 回 500kV 线路工程建设工期为 2011 年 3 月~2014 年 6 月。

1.1.6 土石方情况

1.1.6.1 实际土石方工程量

经统计，本工程土石方总挖方 16.87 万 m³(其中表土 2.76 万 m³)，填方 12.21 万 m³，弃方 4.66 万 m³。

其中康定 500kV 变电站间隔扩建工程产生的 0.26 万 m³ 弃土堆放在一期工程设置的弃渣场中；崇州 500kV 变电站间隔扩建工程产生的弃土大部分已被村民自行利用，余下的平摊于站外终端塔征地范围内；线路工程产生的 4.11 万 m³ 弃土，在塔基占地范围内平铺，经过表面夯实、平整、挡土墙等措施，已恢复植被，无乱堆乱弃流失隐患。

本工程各分区土石方情况见表 1-5。

表 1-5 工程实际土石方工程量统计表(单位: 万 m³)

项 目	挖方			填方	余方		
	表土剥离	基础挖方	小计		数量	去向	
输电线路	塔基区	2.76	4.46	7.22	4.07	3.15	线路弃方在塔基就地摊平；康定变电站弃土堆在一期工程设置的弃渣场中；崇州变电站弃土大部分已被村民自行利用，余下的平摊于站外终端塔征地范围内
	塔基施工临时占地						
	施工临时道路		1.63	1.63	1.63		
	人抬道路						
	牵张场						
	线路房屋拆迁区		7.47	7.47	6.51	0.96	
	跨越施工场地						
	小计	2.76	13.56	16.32	12.21	4.11	
康定变电站	站区		0.26	0.26		0.26	
	小计		0.26	0.26		0.26	
崇州变电站	站区		0.29	0.29		0.29	
	小计		0.29	0.29		0.29	
合计		2.76	14.11	16.87	12.21	4.66	

1.1.6.2 方案阶段土石方工程量

根据《康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩建工程水土保持方案报告书》（报批稿）及《四川省水利厅关于康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩建工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2011〕1667号），方案阶段总挖方量为 24.89 万 m³，填方量为 16.86 万 m³，产生弃方 8.03 万 m³。

方案阶段土石方情况见表 1-6。

表 1-6 方案阶段土石方工程量统计表（单位：万 m³）

项 目		挖方			填方	余方	
		表土剥离	基础挖方	小计		数量	去向
输电线路	线路塔基	4.54	4.67	9.21	5.85	3.36	建筑垃圾剩余方量由业主或建设单位联系专门的垃圾处理厂堆放，线路弃方在塔基就地摊平，摊平后还有剩余则提供给当地居民作为农田覆土，康定变电站弃土堆在一期工程设置的弃渣场中，崇州变电站弃渣运至弃渣办
	塔基临时占地	2.23		2.23	1.56	0.67	
	施工道路		1.49	1.49	2.65	-1.16	
	人抬道路						
	牵张场						
	房屋拆迁	3.51	7.75	11.26	6.76	4.5	
	跨越施工场地				0.04	-0.04	
	小计	10.28	13.91	24.19	16.86	7.33	
康定变电站	站区		0.26	0.26		0.26	
	小计		0.26	0.26		0.26	
崇州变电站	站区		0.44	0.44		0.44	
	小计		0.44	0.44		0.44	
合计		10.28	14.61	24.89	16.86	8.03	

注：此表格来源于《康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩建工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

1.1.6.3 土石方变化情况及原因

实际总挖方量较方案阶段减少了 8.02 万 m³，填方量减少了 4.65 万 m³，弃方减少了 3.37 万 m³。变化原因如下：

1. 可研阶段未做详细的地勘，土石方估算较粗略，实际施工时土石方工程量有一定出入。

2. 塔基临时占地区在实际施工时仅是临时占压，无土石方开挖，未进行表土剥离。

3. 房屋拆迁区实际未剥离表土。

1.1.7 征占地情况

康定（大杠）～崇州 500kV 输变电扩建工程总占地面积为 38.03hm²，其中永久占地 12.09hm²，临时占地 25.94hm²。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 1-7 占地面积统计表 (单位: hm²)

分区		行政区划		耕地	林地	草地	住宅用地	公共管理与公共服务用地	未利用地	小计
中高山区	输电线路	甘孜州	康定县		0.28	0.13	0.18	0.15		0.74
			泸定县	0.09	1.10	1.01	1.03	0.32	0.22	3.77
	变电站	雅安市	天全县	0.29	0.96	1.50	1.18	0.31	0.89	5.13
		甘孜州	康定县					0.94		0.94
	小计			0.38	2.34	2.64	2.39	1.72	1.11	10.58
中低山区	输电线路	雅安市	天全县	0.45	1.40	2.42	1.78	0.48	1.18	7.71
			芦山县	0.25	0.46	0.55	0.52	0.32	0.18	2.28
		成都市	邛崃市	0.60	0.24	0.45	0.62	0.18	0.55	2.64
	小计			1.30	2.10	3.42	2.92	0.98	1.91	12.63
丘陵区	输电线路	雅安市	芦山县	0.41	0.63	0.75	0.77	0.22	0.21	2.99
			邛崃市	0.72	0.68	0.97	1.05	0.28	0.35	4.05
		成都市	大邑县	0.29	0.41	0.51	0.57	0.19	0.22	2.19
	小计			1.42	1.72	2.23	2.39	0.69	0.78	9.23
平原区	输电线路	成都市	邛崃市	0.19	0.22	0.28	0.48	0.09	0.12	1.38
			大邑县	0.36	0.29	0.34	0.60	0.12	0.23	1.94
			崇州市	0.09	0.12	0.10	0.26	0.06	0.09	0.72
	变电站	成都市	崇州市					1.55		1.55
	小计			0.64	0.63	0.72	1.34	1.82	0.44	5.59
合计				3.74	6.79	9.01	9.04	5.21	4.24	38.03

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

(1) 移民安置

为保证输电线路的安全运行，线路工程需拆迁少量民房，拆迁房屋占地总面积为 9.04hm²。居民安置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，拆迁后的土地，线路工程不占用，已对其采取措施恢复使用。

(2) 专项设施改（迁）建

根据竣工图资料，本项目不涉及专项设施改（迁）建。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地质地貌

本项目沿线途经甘孜州的康定市、泸定县；雅安市的天全县、芦山县；成都市的邛崃市、大邑县、崇州市。工程区位于川西高原向成都平原过渡地带，地形西高东低。线路西段穿越邛崃山脉南段，横跨大渡河及各支流，经过地带为峡谷高山、高中山区，地势险要，山高谷深，切割强烈，线路经过的最高点—二郎山海拔高程约 3500m，山顶一般高度也在 2000m 以上。向东地形逐渐变缓，线路东段为中低山、低山、丘陵、平原，地形起伏较小，海拔高程在 500~1000m 之间。

沿线海拔高度 550~3300m，地形坡度 15~50 度，地形起伏大。地形以山区为主，山区约占 60.29%，丘陵约占 37.24%，平原约占 2.47%。地势起伏剧烈，沟谷深切。线路所经地区由西向东跨越了四个大的地貌单元：构造侵蚀中高山地貌，构造侵蚀低中山地貌，侵蚀低山丘陵地貌及冲积平原地貌。

根据《四川、甘肃、陕西部分地区地震动峰值加速度区划图》及国家地质局 1/400 万《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2001），康定变~天全县大坪头段地震动峰值加速度为 0.20g，地震基本烈度为Ⅷ度；天全县大坪头~邛崃境内灯盏窝段地震动峰值加速度为 0.15g，地震基本烈度为Ⅶ度；邛崃境内灯盏窝~崇州变段地震动峰值加速度为 0.10g，地震基本烈度为Ⅶ度。

1.2.1.2 气象

项目区主要为亚热带湿润气候区，在起点段泸定县境内属高原季风气候区。沿线多年平均气温 $7.1 \sim 17.7^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温 $-14.7 \sim -4.2^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温 $28.9 \sim 36.4^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 $4019 \sim 6540^{\circ}\text{C}$ 。多年平均降水量 $642.9 \sim 1735.6\text{mm}$ ，最大 24h 暴雨 $34.54 \sim 147.33\text{mm}$ 。项目区最大冻土深度为 95cm ，主导风向主要为东风、东北风和东南风。

1.2.1.3 水文

A—线路水文状况:

线路主要跨越的河流有大渡河、天全河、芦山河及西河，跨越河流均为不通航河流。

(1) 大渡河

大渡河是长江上游岷江水系最大支流，发源于青海省果洛山东南麓，分东西两源，东源为足木足河，西源是绰斯甲河，东源为主源，两源在双江口汇合后始称大渡河。大渡河流经四川阿坝、甘孜、雅安等州市，在乐山市汇入岷江。干流全长 1062km ，流域面积 77400km^2 ，天然落差 4175m ，平均坡降 3.3% 。主要支流有革什扎河、东谷河、折多河、磨西河等。

(2) 天全河

天全河发源于天全县西部紫石乡境内海拔 4386m 的金棚山东南麓，最上游称黑龙江沟，由西北向东南，于紫石乡竹岗山下纳两路河，再流经青石乡纳白沙河，出禁门关，绕天全县城南东流经龙尾峡纳思经河，穿河源、环始阳流至乐英纳经河，于多功峡入青衣江。天全河为青衣江一级支流，全长 109.4km ，流域面积 2047km^2 ，河流比降率为 32.8% ；天然落差 3590m ，多年平均流量为 $107\text{m}^3/\text{s}$ 。

(3) 芦山河

芦山河源头正流黑水河，发源于芦山县快乐乡北部的断头岩南麓海拔 3699m 处。芦山河全长 128.5km ，流域面积 1426.02km^2 ，河口流量 $51.56\text{m}^3/\text{s}$ ，落差 3054m ，平均比降 2.6% ，水能理论储藏量 27.72 万千瓦。

(4) 西河

西河发源于大邑县苟家乡内火烧营北麓，向东流自鹤子岩出山口入平原，至元通与味江、干五里河、泊江汇合。元通以上又称文井江，自元通以下转向东南

流，有沙沟河、向阳河、白马河流入，再向南流经三江镇的蒙渡入新津县境，在新津县城东汇入金马河（岷江中段）。全长 109km，流域面积 1393km²，平均比降 4‰，西河平原段河床平均宽 300m，属灌排相兼的河道、非通航河流。西河常年洪水流量约 1000m³/s，最大洪水流量可达 3500m³/s，二十年一遇洪水流量 2480m³/s。

B—变电站附近水文状况：

康定变电站站址位于大渡河与瓦斯河汇合口处右岸山脊台地上。瓦斯河(又称康定河)起源于康定县城雅拉河与折多河的汇合处，自西向东流经城郊乡村至瓦斯沟口处注入大渡河，属大渡河一级支流。干流全长25km，流域面积1572.2km²，多年平均流量45.7m³/s，枯水流量16.2 m³/s，平均比降46.5‰。

扩建的崇州变电站站址地形平坦开阔，站址周围没有河流。

1.2.1.4 土壤

线路沿线土壤类型多样，有水稻土、潮土、紫色土、黄壤、石灰岩土、黄棕壤、暗棕壤、灰化土、亚高山草甸土、高山草甸土、高山寒漠土等土类。

1.2.1.5 植被

线路所经地区植被较好，沿线森林覆盖率约 52%，主要植被类型有常绿阔叶林、常绿阔叶林和常绿阔叶、落叶阔叶混交林、常绿针叶林、常绿针叶、落叶针叶混交林、亚高山灌丛草甸、高山草甸等。

1.2.2 水土流失及防治情况

项目区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，其水力侵蚀类型区属于西南土石山区，局部有重力侵蚀和冻融侵蚀。流失形式以面蚀为主，部分为沟蚀。土壤侵蚀强度以中度侵蚀为主，平均侵蚀模数为 3387t/km².a，项目区侵蚀模数容许值为 500t/km².a。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号），项目所经区域不属于国家划定的水土流失重点预防区和重点治理区；依据《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函〔2017〕482号），康定市、泸定县属雅砻江、大渡河中下游省级水土流失重点预防区。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2010年2月，四川省电力公司以“川电〔2010〕9号”同意开展本项目前期工作。中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司于2009年9月编制完成了《康定（大杠）~崇州500kV输变电扩建工程可行性研究报告》。

2013年11月13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康定（大杠）~崇州500kV输变电扩建工程的批复》（川发改能源〔2013〕1197号）对本项目予以核准。

受国家电网公司的委托，国网北京经济技术研究院于2010年8月31~9月1日在成都主持召开了康定（大杠）~崇州III、IV回500kV线路工程初步设计预评审会议，2011年6月在北京主持召开了本工程初步设计收口评审会议，并形成了审查会评审意见。2014年7月18日，国家电网公司以《国家电网公司关于康定（大杠）~崇州III及IV回500千伏线路工程初步设计的批复》（国家电网基建〔2014〕929号）对本项目的初步设计报告予以批复。

中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司于2014年7月完成竣工图设计。

2.2 水土保持方案

中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司受建设单位四川电力设计咨询有限责任公司委托，开展“康定（大杠）~崇州500kV输变电扩建工程”水土保持方案的编制工作，并于2011年4月编制完成了《康定（大杠）~崇州500kV输变电扩建工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

2011年5月13日在成都市主持召开了“康定（大杠）~崇州500kV输变电工程水土保持方案”报告书的技术审查会并通过了四川省水土保持局组织的审查。

根据审查意见和要求，编制单位于2011年6月完成了《康定（大杠）~崇州500kV输变电扩建工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2011年11月1日，四川省水利厅以《四川省水利厅关于康定（大杠）~崇州500kV输变电扩建工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2011〕1667号）文件予以批复。

2.3 水土保持方案变更

方案编制阶段为可研收口阶段，施工图设计阶段本工程建设规模未发生重大变化，但对工程线路路径、曲折系数、塔型、基础等均稍作调整，进行了优化。后期设计中，康定500kV变电站间隔扩建工程未发生变化，产生的弃土堆放在一期工程设置的弃渣场中；对崇州500kV变电站间隔扩建工程的土石方利用进行一定调整优化，弃方量减少；线路路径结合项目区地形也做了相应的调整，面积、土石方等工程量都做了优化设计，占地面积和土石方量有所减少。详见表2-1、表2-2和2-3。

表2-1 主要设计变更

工程单元		方案设计阶段	实际情况	变化情况
康定500kV变电站间隔扩建工程	建设规模	本期扩建500kV出线2回，站内扩建	相同	无变动
	用地面积 (hm ²)	0.94hm ²	0.94hm ²	无变动
	弃土量	0.26万m ³	0.26万m ³	无变动
崇州500kV变电站间隔扩建工程	建设规模	本期扩建500kV出线2回，站内扩建	相同	无变动
	用地面积 (hm ²)	1.55hm ²	1.55hm ²	无变动
	弃土量	0.44万m ³	0.29万m ³	施工图阶段对设计进行了优化，弃土量减少了0.15万m ³
康定（大杠）~崇州III、IV回500kV线路工程	线路长度	195km，双回	204.424（其中双回186.465km，单回17.959km）	施工图阶段根据地形进行了调整，线路长度增加了9.424km
	塔基数量	445基	445基	无变动
	塔基占地	9.07hm ²	9.86hm ²	施工图设计对铁塔选型和档距进行了调整，塔基占地增加0.79hm ²
	塔型	24种	36种	见1.1.4.2(3)线路工程的杆塔型式一节
	基础型式	掏挖基础基础、斜柱式基础、人工挖孔桩基础、大板式基础	人工挖孔桩基础、大板式基础	见1.1.4.2(3)线路工程的基础型式一节
	搭设跨越架跨越点	14处/0.14hm ²	39处/0.39hm ²	跨越点数量按实际布置进行计列，方案阶段跨越国道未计列面积，故跨越点增加25处，面积增加0.25hm ²
	牵张场	20处/1.60hm ²	20处/1.60hm ²	无变动
	人抬道路	41.96km/4.20hm ²	45.20km/3.25hm ²	施工图阶段根据地形进行了调整，线路长度增加，实际使用的人抬道路长度有所增加，长度增加3.24km；由于施工过程中尽量利用原有道路，且尽量避免对周边的扰动，面积减少了0.95hm ²
	塔基挡墙/护坡	14218.08m ³	15485.6m ³	施工图阶段根据地形有所调整，增加1267.52m ³
塔基排水沟	9508.23m ³	1251.6m ³	施工图阶段根据地形有所调整，减少8256.63m ³	

2 水土保持方案和设计情况

拆迁占地	9.38hm ²	9.04hm ²	施工图阶段线路走向进行了优化, 拆迁面积减少 0.34hm ²
------	---------------------	---------------------	--

表 2-2 本工程与《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定的通知》(办水保〔2016〕65号)的相关条例进行分析

规定所列内容	可研(方案)	验收阶段	变化幅度	分析是否为重大变更
涉及国家级和省级水土流失重点预防区或重点治理区	项目所经区域不属于国家划定的水土流失重点预防区和重点治理区。其中康定市、泸定县属雅砻江、大渡河中下游省级水土流失重点预防区	同方案设计	无变化	否
水土流失防治责任范围增加 30%以上的	60.89hm ²	38.03hm ²	-37.54%	方案阶段计入了直接影响区, 验收阶段未产生影响区, 不属于重大变更
开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	41.75 万 m ³	29.08 万 m ³	-30.35%	否
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	本工程经过了山区、丘陵和平原	同方案设计	不涉及	否
植物措施总面积减少 30%以上的	28.27hm ²	28.75hm ²	+1.7%	否
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	浆砌石护坡 14218.08m ³ ; 钢筋混凝土护坡 220m ³	浆砌石护坡 15485.6m ³ ; 钢筋混凝土护坡 220m ³	浆砌石护坡 +8.9%; 钢筋混凝土护坡未发生变化	根据实际地形条件予以调整, 实际设置的浆砌石护坡工程量有所增加。不属于重大变更
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	康定 500kV 变电站间隔扩建工程产生的 0.26 万 m ³ 弃土堆放在一期工程设置的弃渣场中	同方案设计	无变化	否

表 2-3 本工程与《四川省生产建设项目水土保持方案变更管理暂行办法的通知》(川水函〔2015〕1561号)的相关条例分析

规定所列内容	可研(方案)	验收阶段	变化幅度	分析是否为重大变更
弃渣量 10 万 m ³ (含) 以上的弃渣场位置变化的; 弃渣量 10 万 m ³ (含) 以上的弃渣场弃渣量增加 50% (含) 以上的; 弃渣场数量增加超过 20% (含) 的	不涉及	不涉及	无变化	否
取土(料)量在 5 万 m ³ (含) 以上的取土(料)场位置发生变更的	不涉及	不涉及	无变化	否
挡防、排水等主要工程措施减少量 30% 以上的	浆砌石护坡 14218.08m ³ ; 钢筋混凝土护坡 220m ³ ; 浆砌石排水沟 9508.23m ³	浆砌石护坡 15485.6m ³ ; 钢筋混凝土护坡 220m ³ ; 浆砌石排水沟 1251.60m ³	浆砌石护坡 +8.9%; 钢筋混凝土护坡未发生变化; 浆砌石排水沟 -86.84%	根据实际地形条件予以调整, 实际设置的浆砌石护坡工程量有所增加; 方案估列的排水沟量偏大, 实施过程中根据实际地形需要实施了部分排水沟, 根据实际情况不属于重大变更
原批复植物措施面积 10hm ² (含) 以上, 且总面积减少超过 30% (含) 的	28.27hm ²	28.75hm ²	+1.7%	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）和《四川省水利厅关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法（试行）的通知》（川水函〔2015〕1561号），康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩建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。

2.4 水土保持后续设计

本工程后续设计中将水土保持部分纳入主体设计中，没有专项设计。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 方案批复的防治责任范围

根据《康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩建工程水土保持方案报告书（报批稿）》以及《四川省水利厅关于康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩建工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2011〕1667 号），本工程方案批复的水土流失防治责任范围面积为 60.89hm²，其中包括项目建设区占地面积 38.17hm²和直接影响区面积 22.72hm²。

3.1.1.1 项目建设区

项目建设区包括工程永久占地和临时占地，总占地面积为 38.17hm²。

(1) 工程永久占地

永久占地包括康定变电站间隔扩建区、崇州变电站间隔扩建区和塔基区，永久占地总面积 11.30hm²。

(2) 施工临时占地

本工程临时占地包括弃渣场区、塔基施工临时占地区、施工临时道路区、人抬道路区、牵张场区、房屋拆迁区和跨越施工场地区，总临时占地面积为 26.87hm²。

3.1.1.2 直接影响区

水保方案考虑的工程直接影响区面积为 22.72hm²，其范围如下：

(1) 塔基周围影响区：按塔基临时占地周围外 2.0m 以内的区域计算，由于该面积和塔基施工临时占地的影响面积重复，因此在计算时只考虑塔基施工临时占地影响区的面积。

(2) 塔基施工临时占地周围影响区：按租地范围外 2m 以内区域考虑，确定影响面积为 4.18hm²。

(3) 施工临时道路影响区：本项目主要在山区、丘陵区设置施工临时道路，影响区两侧各按 1.5m 计。确定影响面积共计 4.56hm²。

(4) 人抬道路影响区：本项目主要在山区和丘陵区设置人抬道路，影响区两

侧各按 0.5m 计。确定影响面积共计 4.19hm²。

(5) 居民安置区：拆迁居民需另行建房安置，占地面积约为 9.38hm²，均为影响区。

(6) 弃渣场影响区：本项目康定变电站间隔扩建弃土堆放于原有弃渣场，因一期建设时已经堆放弃渣并碾压、平整，因此属于平地，按照占地外扩 2m 计算其影响区。确定康定变电站间隔扩建弃渣场影响区面积 0.01hm²。

表 3-1 方案批复的防治责任范围

单位：hm²

项目分区			项目建设区			直接影响区	合计
一级分区	二级分区	三级分区	永久占地	临时占地	小计		
中高山区 I	输电线路区 I-2	塔基区 I-2-A	2.24		2.24		2.24
		塔基施工临时占地区 I-2-B		1.10	1.10	1.03	2.13
		施工临时道路 I-2-C		2.32	2.32	1.55	3.87
		人抬道路 I-2-D		1.41	1.41	1.42	2.83
		牵张场区 I-2-E		0.40	0.40	0.10	0.50
		房屋拆迁区 I-2-F		2.48	2.48	2.48	4.96
		施工跨越场地 I-2-G		0.02	0.02		0.02
	变电站区 I-1	康定变电站间隔扩建区 I-1-A	0.68		0.68		0.68
		弃渣场区 I-1-B		0.26	0.26	0.01	0.27
小计			2.92	7.99	10.91	6.59	17.50
中低山区 II	输电线路区 II-2	塔基区 II-2-A	3.17		3.17		3.17
		塔基施工临时占地区 II-2-B		1.55	1.55	1.46	3.01
		施工临时道路 II-2-C		2.84	2.84	1.89	4.73
		人抬道路 II-2-D		1.73	1.73	1.73	3.46
		牵张场区 II-2-E		0.56	0.56	0.14	0.70
		房屋拆迁区 II-2-F		3.03	3.03	3.03	6.06
		施工跨越场地 II-2-G		0.03	0.03		0.03
小计			3.17	9.74	12.91	8.25	21.16
丘陵区 III	输电线路区 III-2	塔基区 III-2-A	2.36		2.36		2.36
		塔基施工临时占地区 III-2-B		1.16	1.16	1.09	2.25
		施工临时道路 III-2-C		1.62	1.62	1.08	2.70
		人抬道路 III-2-D		1.03	1.03	1.03	2.06
		牵张场区 III-2-E		0.48	0.48	0.12	0.60
		房屋拆迁区 III-2-F		2.48	2.48	2.48	4.96
		施工跨越场地 III-2-G		0.05	0.05		0.05
小计			2.36	6.82	9.18	5.80	14.98
平原区 IV	输电线路区 IV-2	塔基区 IV-2-A	1.30		1.30		1.30
		塔基施工临时占地区 IV-2-B		0.64	0.64	0.60	1.24

3 水土保持方案实施情况

		施工临时道路IV-2-C		0.06	0.06	0.04	0.10
		人抬道路IV-2-D		0.03	0.03	0.01	0.04
		牵张场区IV-2-E		0.16	0.16	0.04	0.20
		房屋拆迁区IV-2-F		1.39	1.39	1.39	2.78
		施工跨越场地IV-2-G		0.04	0.04		0.04
变电站区IV-1	崇州变电站间隔扩建区IV-1-A	1.55		1.55			1.55
小计				2.32	5.17	2.08	7.25
合计			11.30	26.87	38.17	22.72	60.89

3.1.2 建设期水土流失防治责任范围

根据工程征地资料查阅，结合工程现场查勘，工程实际发生的防治责任范围包括：康定变电站间隔扩建区、弃渣场区、崇州变电站间隔扩建区、塔基区、塔基施工临时占地区、施工临时道路区、人抬道路区、牵张场区、房屋拆迁区和施工跨越场地区。

通过对本工程征占地情况的相关资料查阅，并结合现场勘察，工程建设期间防治责任范围共计 38.03hm²。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:hm²

项目分区			项目建设区		
一级分区	二级分区	三级分区	永久占地	临时占地	小计
中高山区 I	输电线路区 I-2	塔基区 I-2-A	2.44		2.44
		塔基施工临时占地区 I-2-B		1.65	1.65
		施工临时道路 I-2-C		1.61	1.61
		人抬道路 I-2-D		1.09	1.09
		牵张场区 I-2-E		0.40	0.40
		房屋拆迁区 I-2-F		2.39	2.39
		施工跨越场地 I-2-G		0.06	0.06
	变电站区 I-1	康定变电站间隔扩建区 I-1-A	0.68		0.68
		弃渣场区 I-1-B		0.26	0.26
小计			3.12	7.46	10.58
中低山区 II	输电线路区 II-2	塔基区 II-2-A	3.45		3.45
		塔基施工临时占地区 II-2-B		2.32	2.32
		施工临时道路 II-2-C		1.96	1.96
		人抬道路 II-2-D		1.34	1.34
		牵张场区 II-2-E		0.56	0.56
		房屋拆迁区 II-2-F		2.92	2.92
		施工跨越场地 II-2-G		0.08	0.08
	小计			3.45	9.18

3 水土保持方案实施情况

丘陵区III	输电线路区III-2	塔基区III-2-A	2.56		2.56
		塔基施工临时占地区III-2-B		1.74	1.74
		施工临时道路III-2-C		1.12	1.12
		人抬道路III-2-D		0.80	0.80
		牵张场区III-2-E		0.48	0.48
		房屋拆迁区III-2-F		2.39	2.39
		施工跨越场地III-2-G		0.14	0.14
小计			2.56	6.67	9.23
平原区IV	输电线路区IV-2	塔基区IV-2-A	1.41		1.41
		塔基施工临时占地区IV-2-B		0.96	0.96
		施工临时道路IV-2-C		0.04	0.04
		人抬道路IV-2-D		0.02	0.02
		牵张场区IV-2-E		0.16	0.16
		房屋拆迁区IV-2-F		1.34	1.34
		施工跨越场地IV-2-G		0.11	0.11
	变电站区IV-1	崇州变电站间隔扩建区IV-1-A	1.55		1.55
小计			2.96	2.63	5.59
合计			12.09	25.94	38.03

3.1.3 验收范围

本次验收范围包括康定变电站间隔扩建区、弃渣场区、崇州变电站间隔扩建区、塔基区、塔基施工临时占地区、施工临时道路区、人抬道路区、牵张场区、房屋拆迁区和施工跨越场地区，面积共计 38.03hm²。

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情况表 (单位:hm²)

项目分区			方案批复的防治责任范围					实际扰动土地面积	与方案批复相比增减量 增(+)减(-)
			项目建设区			直接影响区	合计		
一级分区	二级分区	三级分区	永久占地	临时占地	小计				
中高山区 I	输电线路区 I-2	塔基区 I-2-A	2.24		2.24		2.24	2.44	0.20
		塔基施工临时占地区 I-2-B		1.10	1.10	1.03	2.13	1.65	-0.48
		施工临时道路 I-2-C		2.32	2.32	1.55	3.87	1.61	-2.26
		人抬道路 I-2-D		1.41	1.41	1.42	2.83	1.09	-1.74
		牵张场区 I-2-E		0.40	0.40	0.10	0.50	0.40	-0.10
		房屋拆迁区 I-2-F		2.48	2.48	2.48	4.96	2.39	-2.57
		施工跨越场		0.02	0.02		0.02	0.06	0.04

3 水土保持方案实施情况

	变电站区 I-1	地 I-2-G							
		康定变电站间隔扩建区 I-1-A	0.68		0.68		0.68	0.68	0
		弃渣场区 I-1-B		0.26	0.26	0.01	0.27	0.26	-0.01
	小计		2.92	7.99	10.91	6.59	17.50	10.58	-6.92
中低山区 II	输电线路区 II-2	塔基区 II-2-A	3.17		3.17		3.17	3.45	0.28
		塔基施工临时占地区 II-2-B		1.55	1.55	1.46	3.01	2.32	-0.69
		施工临时道路 II-2-C		2.84	2.84	1.89	4.73	1.96	-2.77
		人抬道路 II-2-D		1.73	1.73	1.73	3.46	1.34	-2.12
		牵张场区 II-2-E		0.56	0.56	0.14	0.70	0.56	-0.14
		房屋拆迁区 II-2-F		3.03	3.03	3.03	6.06	2.92	-3.14
		施工跨越场地 II-2-G		0.03	0.03		0.03	0.08	0.05
小计		3.17	9.74	12.91	8.25	21.16	12.63	-8.53	
丘陵区 III	输电线路区 III-2	塔基区 III-2-A	2.36		2.36		2.36	2.56	0.20
		塔基施工临时占地区 III-2-B		1.16	1.16	1.09	2.25	1.74	-0.51
		施工临时道路 III-2-C		1.62	1.62	1.08	2.70	1.12	-1.58
		人抬道路 III-2-D		1.03	1.03	1.03	2.06	0.80	-1.26
		牵张场区 III-2-E		0.48	0.48	0.12	0.60	0.48	-0.12
		房屋拆迁区 III-2-F		2.48	2.48	2.48	4.96	2.39	-2.57
		施工跨越场地 III-2-G		0.05	0.05		0.05	0.14	0.09
小计		2.36	6.82	9.18	5.80	14.98	9.23	-5.75	
平原区 IV	输电线路区 IV-2	塔基区 IV-2-A	1.30		1.30		1.30	1.41	0.11
		塔基施工临时占地区 IV-2-B		0.64	0.64	0.60	1.24	0.96	-0.28
		施工临时道路 IV-2-C		0.06	0.06	0.04	0.10	0.04	-0.06
		人抬道路 IV-2-D		0.03	0.03	0.01	0.04	0.02	-0.02
		牵张场区 IV-2-E		0.16	0.16	0.04	0.20	0.16	-0.04
		房屋拆迁区 IV-2-F		1.39	1.39	1.39	2.78	1.34	-1.44
		施工跨越场地 IV-2-G		0.04	0.04		0.04	0.11	0.07
	变电站区 IV-1	崇州变电站间隔扩建区 IV-1-A	1.55		1.55		1.55	1.55	0
小计			2.32	5.17	2.08	7.25	5.59	-1.66	
合计		11.30	26.87	38.17	22.72	60.89	38.03	-22.86	

从表 3-3 可以看出，工程验收防治责任范围比方案批复的防治责任范围减少了 22.86hm²，变化情况分析如下：

A—中高山区水土流失防治责任范围

中高山区实际的水土流失防治范围较原方案编制阶段减少了 6.92hm^2 ，验收范围包括输电线路区的塔基区、塔基施工临时占地区、施工临时道路区、人抬道路区、牵张场区、房屋拆迁区、施工跨越场地区；变电站区的康定变电站间隔扩建区、弃渣场区：

1、输电线路区（中高山区）

（1）塔基区

变化情况：该区实际的水土流失防治责任范围较方案编制阶段增加 0.20hm^2 。

变化原因：根据竣工资料，本项目线路工程重冰区采用单回路架设，轻冰区采用双回路架设，线路路径为 204.424km ，较方案阶段（原长度为 195km ）增加了 9.424km ，其中，中高山区线路工程的线路路径为 54.052km ，共使用塔基 110 基，相比原方案编制阶段线路路径增加 2.492km （原方案阶段长度为 51.56km ，塔基数为 110 基）。虽然使用的塔基数与原方案阶段一致，但由于施工图阶段改为单双回混合架设，所使用的塔型有所变化，塔基的根开也随之变化，使塔基区实际的占地面积增加。

（2）塔基施工临时占地区

变化情况：该区实际的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少 0.48hm^2 。

变化原因：方案阶段，平均每基铁塔的塔基施工临时占地区按 100m^2 计列，该面积偏小，根据竣工资料，在实际施工过程中，由于塔材的数量过大，导致堆放塔材所需的临时占地面积超出了方案阶段所估列的面积。通过对竣工图资料的查阅以及现场踏勘，实际施工过程中，总的塔基施工临时占地达到了 6.67hm^2 ，平均每基铁塔 150m^2 ，其中中高山区的塔基施工临时占地面积为 1.65hm^2 （方案阶段为 1.10hm^2 ），但由于线路选塔位置大部分地势较平缓，只有少部分的塔位有较大坡度，建设施工扰动对周围影响很小，而且施工单位在施工时加强了对施工扰动范围的管控及对周围环境的保护，实际施工对塔基下坡侧的影响较小，因此塔基施工临时占地区的直接影响区面积实际未发生，故该区防治责任范围相对于原方案编制阶段减少幅度较大。

（3）施工临时道路区

变化情况：该区实际的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少 2.26hm^2 。

变化原因:原方案编制阶段在中高山区设计新建施工道路 5.15km(宽 4.5m)。根据竣工资料和现场勘查,该区施工道路共计 5.62km,其中扩修 1.29km(扩宽 1.5m),新修 2.27km(宽 4.5m),利用原有道路 2.06km,由于线路选线实际情况,部分施工道路可利用既有道路进行扩修,即减少了扰动面积,又能满足工程建设的需要,且在实际建设过程中,施工单位在施工时加强了对施工扰动范围的管控及对周围环境的保护,实际施工对道路两侧的影响较小,因此影响区面积相对于原方案编制阶段减少幅度较大。

(4) 人抬道路区

变化情况:该区实际的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少 1.74hm²。

变化原因:原方案编制阶段在中高山区设计新修人抬道路 14.18km(宽 1m)。根据竣工资料和现场勘查,人抬道路共计 15.27km,其中新开辟 10.98km(宽 1m),利用原有道路 4.29km。由于线路选线实际情况,部分人抬道路可利用既有的山间小路,即减少了扰动面积,又能满足工程建设的需要,而且根据实地勘察及咨询建设、监理单位得知,实际施工设置的人抬道路扰动宽度一般在 0.8~1.2m 之间,且对周围的影响较小,因此扰动面积相对于原方案编制阶段有所减少。

(5) 牵张场区

变化情况:该区实际的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少 0.10hm²。

变化原因:实际建设过程中,施工单位在施工时加强了对施工扰动范围的管控及对周围环境的保护,实际施工对牵张场周围的影响较小,因此影响区面积相对于原方案编制阶段减少了 0.10hm²,使得实际牵张场区防治责任范围减少。

(6) 房屋拆迁区

变化情况:该区实际的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少 2.57hm²。

变化原因:由于在施工图阶段,线路工程采用了单双回混合架设的方式,并对线路路径进行了优化,实际的房屋拆迁数量减少,房屋拆迁区域面积也相应减少;在方案阶段,将安置区的面积计列为直接影响区,但在实际建设工程中,实际居民安置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,故该区的居民安置面积相应减少 2.57hm²。

(7) 施工跨越场地区

变化情况:该区实际的水土流失防治责任范围较方案编制阶段增加 0.04hm²。

变化原因: 方案阶段只计列了跨越 110kV 线路和 220kV 线路的跨越点面积, 但根据竣工资料和现场勘查, 本线路所跨越的公路和 318 国道由于车流量较大, 在实际施工过程中也设置了跨越架。中高山区实际设置跨越点 6 处, 相比原方案编制阶段跨越点增加 4 处 (原跨越点仅 2 处), 使得实际施工跨越场地总的占地面积增加。

2、变电站区 (中高山区)

(1) 康定变电站间隔扩建区

变化情况: 根据竣工资料, 康定变电站间隔扩建工程实际占地 0.68hm^2 , 与方案阶段一致, 无变化。

(2) 弃渣场区

变化情况: 该区实际的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少 0.01hm^2 。

变化原因: 康定 500kV 变电站在一期工程建设时设置了弃渣场, 该弃渣场容量约为 45 万 m^3 , 变电站一期工程弃渣量 35 万 m^3 , 在弃渣堆放后还设置了浆砌石挡土墙和浆砌石排水沟, 并在弃渣表面种植灌木和乔木, 分别 934 株和 3973 株。

本次间隔扩建工程产生的 0.26 万 m^3 弃土全部堆放在一期工程设置的弃渣场中, 根据竣工图资料, 平均堆高约 1m, 占地为 0.26hm^2 , 于原方案阶段一致, 但施工单位施工规范, 且采取了相应的水土保持措施, 有效的控制了工程建设对周边的扰动, 使原方案界定的影响区范围减小, 故弃渣场区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 0.01hm^2 。

B—中低山区水土流失防治责任范围

中低山区实际的水土流失防治范围较原方案编制阶段减少了 8.53hm^2 , 验收范围包括输电线路区的塔基区、塔基施工临时占地区、施工临时道路区、人抬道路区、牵张场区、房屋拆迁区、施工跨越场地区:

输电线路区 (中低山区)

(1) 塔基区

变化情况: 该区实际的水土流失防治责任范围较方案编制阶段增加 0.28hm^2 。

变化原因: 根据竣工资料, 本项目线路工程重冰区采用单回路架设, 轻冰区采用双回路架设, 线路路径为 204.424km, 较方案阶段 (原长度为 195km) 增加

了 9.424km，其中，中低山区线路工程的线路路径为 66.055km，共使用塔基 155 基，相比原方案编制阶段线路路径增加 3.045km（原方案阶段长度为 63.01km，塔基数为 155 基）。虽然使用的塔基数与原方案阶段一致，但由于该区林木茂盛，为尽量避免砍伐林地，保护生态资源，在实际建设过程中使用高跨的方式，为满足高跨的需要，该段塔基的负重增加，实际使用塔基的根开变大，使塔基区实际的占地面积增加。

（2）塔基施工临时占地区

变化情况：该区实际的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少 0.69hm²。

变化原因：方案阶段，平均每基铁塔的塔基施工临时占地区按 100m² 计列，该面积偏小，根据竣工资料，在实际施工过程中，由于塔材的数量过大，导致堆放塔材所需的临时占地面积超出了方案阶段所估列的面积。通过对竣工图资料的查阅以及现场踏勘，实际施工过程中，总的塔基施工临时占地达到了 6.67hm²，平均每基铁塔 150m²，其中中低山区的塔基施工临时占地面积为 2.32hm²（方案阶段为 1.55hm²），但由于施工单位在施工时加强了对施工扰动范围的管控及对周围环境的保护，实际施工对塔基下坡侧的影响较小，因此塔基施工临时占地区的直接影响区面积实际未发生，故该区防治责任范围相对于原方案编制阶段减少幅度较大。

（3）施工临时道路区

变化情况：该区实际的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少 2.77hm²。

变化原因：原方案编制阶段在中低山区设计新建施工道路 6.30km（宽 4.5m）。根据竣工资料和现场勘查，该区施工道路共计 6.89km，其中扩修 1.58km（扩宽 1.5m），新修 2.78km（宽 4.5m），利用原有道路 2.53km，由于线路选线实际情况，部分施工道路可利用既有道路进行扩修，即减少了扰动面积，又能满足工程建设的需要，且在实际建设过程中，施工单位在施工时加强了对施工扰动范围的管控及对周围环境的保护，实际施工对道路两侧的影响较小，因此影响区面积相对于原方案编制阶段减少幅度较大。

（4）人抬道路区

变化情况：该区实际的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少 2.12hm²。

变化原因：原方案编制阶段在中低山区设计新修人抬道路 17.33km（宽 1m）。

根据竣工资料和现场勘查,人抬道路共计 18.67km,其中新开辟 13.42km(宽 1m),利用原有道路 5.25km。由于线路选线实际情况,部分人抬道路可利用既有的山间小路,即减少了扰动面积,又能满足工程建设的需要,而且根据实地勘察及咨询建设、监理单位得知,实际施工设置的人抬道路扰动宽度一般在 0.8~1.2m 之间,且对周围的影响较小,因此扰动面积相对于原方案编制阶段有所减少。

(5) 牵张场区

变化情况:该区实际的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少 0.14hm²。

变化原因:实际建设过程中,施工单位在施工时加强了对施工扰动范围的管控及对周围环境的保护,实际施工对牵张场周围的影响较小,因此影响区面积相对于原方案编制阶段减少了 0.14hm²,使得实际牵张场区防治责任范围减少。

(6) 房屋拆迁区

变化情况:该区实际的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少 3.14hm²。

变化原因:由于在施工图阶段,线路工程采用了单双回混合架设的方式,并对线路路径进行了优化,实际的房屋拆迁数量减少,房屋拆迁区域面积也相应减少;在方案阶段,将安置区的面积计列为直接影响区,但在实际建设工程中,实际居民安置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,故该区的居民安置面积相应减少 3.14hm²。

(7) 施工跨越场地区

变化情况:该区实际的水土流失防治责任范围较方案编制阶段增加 0.05hm²。

变化原因:方案阶段只计列了跨越 110kV 线路和 220kV 线路的跨越点面积,但根据竣工资料和现场勘查,本线路所跨越的公路和 318 国道由于车流量较大,在实际施工过程中也设置了跨越架。中低山区实际设置跨越点 8 处,相比原方案编制阶段跨越点增加 5 处(原跨越点仅 3 处),使得实际施工跨越场地总的占地面积增加。

C—丘陵区水土流失防治责任范围

丘陵区实际的水土流失防治范围较原方案编制阶段减少了 5.75hm²,验收范围包括输电线路区的塔基区、塔基施工临时占地区、施工临时道路区、人抬道路区、牵张场区、房屋拆迁区、施工跨越场地区:

输电线路区(丘陵区)

(1) 塔基区

变化情况: 该区实际的水土流失防治责任范围较方案编制阶段增加 0.20hm²。

变化原因: 根据竣工资料, 本项目线路工程丘陵区线路工程的线路路径为 54.052km, 共使用塔基 116 基, 相比原方案编制阶段线路路径增加 2.492km (原方案阶段长度为 51.56km, 塔基数为 116 基)。虽然使用的塔基数与原方案阶段一致, 但由于该区林木茂盛, 为尽量避免砍伐林地, 保护生态资源, 在实际建设过程中使用高跨的方式, 为满足高跨的需要, 该段塔基的负重增加, 实际使用塔基的根开变大, 使塔基区实际的占地面积增加。

(2) 塔基施工临时占地区

变化情况: 该区实际的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少 0.51hm²。

变化原因: 方案阶段, 平均每基铁塔的塔基施工临时占地区按 100m² 计列, 该面积偏小, 根据竣工资料, 在实际施工过程中, 由于塔材的数量过大, 导致堆放塔材所需的临时占地面积超出了方案阶段所估列的面积。通过对竣工图资料的查阅以及现场踏勘, 实际施工过程中, 总的塔基施工临时占地达到了 6.67hm², 平均每基铁塔 150m², 其中丘陵区的塔基施工临时占地面积为 1.74hm² (方案阶段为 1.16hm²), 但由于施工单位在施工时加强了对施工扰动范围的管控及对周围环境的保护, 实际施工对塔基下坡侧的影响较小, 因此塔基施工临时占地区的直接影响区面积实际未发生, 故该区防治责任范围相对于原方案编制阶段减少幅度较大。

(3) 施工临时道路区

变化情况: 该区实际的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少 1.58hm²。

变化原因: 原方案编制阶段在丘陵区设计新建施工道路 3.61km (宽 4.5m)。根据竣工资料和现场勘查, 该区施工道路共计 3.94km, 其中扩修 0.90km (扩宽 1.5m), 新修 1.59km (宽 4.5m), 利用原有道路 1.45km, 由于线路选线实际情况, 部分施工道路可利用既有道路进行扩修, 即减少了扰动面积, 又能满足工程建设的需要, 且在实际建设过程中, 施工单位在施工时加强了对施工扰动范围的管控及对周围环境的保护, 实际施工对道路两侧的影响较小, 因此影响区面积相对于原方案编制阶段减少幅度较大。

(4) 人抬道路区

变化情况:该区实际的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少 1.26hm²。

变化原因:原方案编制阶段在丘陵区设计新修人抬道路 10.31km(宽 1m)。根据竣工资料和现场勘查,人抬道路共计 11.11km,其中新开辟 7.99km(宽 1m),利用原有道路 3.12km。由于线路选线实际情况,部分人抬道路可利用既有的山间小路,即减少了扰动面积,又能满足工程建设的需要,而且根据实地勘察及咨询建设、监理单位得知,实际施工设置的人抬道路扰动宽度一般在 0.8~1.2m 之间,且对周围的影响较小,因此扰动面积相对于原方案编制阶段有所减少。

(5) 牵张场区

变化情况:该区实际的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少 0.12hm²。

变化原因:实际建设过程中,施工单位在施工时加强了对施工扰动范围的管控及对周围环境的保护,实际施工对牵张场周围的影响较小,因此影响区面积相对于原方案编制阶段减少了 0.12hm²,使得实际牵张场区防治责任范围减少。

(6) 房屋拆迁区

变化情况:该区实际的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少 2.57hm²。

变化原因:由于在施工图阶段,线路工程采用了单双回混合架设的方式,并对线路路径进行了优化,实际的房屋拆迁数量减少,房屋拆迁区域面积也相应减少;在方案阶段,将安置区的面积计列为直接影响区,但在实际建设工程中,实际居民安置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,故该区的居民安置面积相应减少 2.57hm²。

(7) 施工跨越场地区

变化情况:该区实际的水土流失防治责任范围较方案编制阶段增加 0.09hm²。

变化原因:方案阶段只计列了跨越 110kV 线路和 220kV 线路的跨越点面积,但根据竣工资料和现场勘查,本线路所跨越的公路和 318 国道由于车流量较大,在实际施工过程中也设置了跨越架。丘陵区实际设置跨越点 14 处,相比原方案编制阶段跨越点增加 9 处(原跨越点仅 5 处),使得实际施工跨越场地总的占地面积增加。

D—平原区水土流失防治责任范围

平原区实际的水土流失防治范围较原方案编制阶段减少了 1.66hm²,验收范围包括输电线路区的塔基区、塔基施工临时占地区、施工临时道路区、人抬道路

区、牵张场区、房屋拆迁区、施工跨越场地区；变电站区的崇州变电站间隔扩建区：

1、输电线路区（平原区）

（1）塔基区

变化情况：该区实际的水土流失防治责任范围较方案编制阶段增加 0.11hm^2 。

变化原因：根据竣工资料，本项目线路工程平原区线路工程的线路路径为 30.265km ，共使用塔基 64 基，相比原方案编制阶段线路路径增加 1.395km （原方案阶段长度为 28.87km ，塔基数 64 基）。虽然使用的塔基数与原方案阶段一致，但由于该区林木茂盛，为尽量避免砍伐林地，保护生态资源，在实际建设过程中使用高跨的方式，为满足高跨的需要，该段塔基的负重增加，实际使用塔基的根开变大，使塔基区实际的占地面积增加。

（2）塔基施工临时占地区

变化情况：该区实际的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少 0.28hm^2 。

变化原因：方案阶段，平均每基铁塔的塔基施工临时占地区按 100m^2 计列，该面积偏小，根据竣工资料，在实际施工过程中，由于塔材的数量过大，导致堆放塔材所需的临时占地面积超出了方案阶段所估列的面积。通过对竣工图资料的查阅以及现场踏勘，实际施工过程中，总的塔基施工临时占地达到了 6.67hm^2 ，平均每基铁塔 150m^2 ，其中平原区的塔基施工临时占地面积为 0.96hm^2 （方案阶段为 0.64hm^2 ），但由于施工单位在施工时加强了对施工扰动范围的管控及对周围环境的保护，实际施工对塔基下坡侧的影响较小，因此塔基施工临时占地区的直接影响区面积实际未发生，故该区防治责任范围相对于原方案编制阶段减少幅度较大。

（3）施工临时道路区

变化情况：该区实际的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少 0.06hm^2 。

变化原因：原方案编制阶段在平原区设计新建施工道路 0.14km （宽 4.5m ）。根据竣工资料和现场勘查，该区施工道路共计 0.15km ，其中扩修 0.03km （扩宽 1.5m ），新修 0.06km （宽 4.5m ），利用原有道路 0.06km ，由于线路选线实际情况，部分施工道路可利用既有道路进行扩修，即减少了扰动面积，又能满足工程建设的需要，且在实际建设过程中，施工单位在施工时加强了对施工扰动范围的

管控及对周围环境的保护，实际施工对道路两侧的影响较小，因此影响区面积相对于原方案编制阶段减少幅度较大。

(4) 人抬道路区

变化情况: 该区实际的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少 0.02hm^2 。

变化原因: 原方案编制阶段在平原区设计新修人抬道路 0.14km (宽 1m)。根据竣工资料和现场勘查, 人抬道路共计 0.15km , 其中新开辟 0.11km (宽 1m), 利用原有道路 0.04km 。由于线路选线实际情况, 部分人抬道路可利用既有的山间小路, 即减少了扰动面积, 又能满足工程建设的需要, 而且根据实地勘察及咨询建设、监理单位得知, 实际施工设置的人抬道路扰动宽度一般在 $0.8\sim 1.2\text{m}$ 之间, 且对周围的影响较小, 因此扰动面积相对于原方案编制阶段有所减少。

(5) 牵张场区

变化情况: 该区实际的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少 0.04hm^2 。

变化原因: 实际建设过程中, 施工单位在施工时加强了对施工扰动范围的管控及对周围环境的保护, 实际施工对牵张场周围的影响较小, 因此影响区面积相对于原方案编制阶段减少了 0.12hm^2 , 使得实际牵张场区防治责任范围减少。

(6) 房屋拆迁区

变化情况: 该区实际的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少 1.44hm^2 。

变化原因: 由于在施工图阶段, 线路工程采用了单双回混合架设的方式, 并对线路路径进行了优化, 实际的房屋拆迁数量减少, 房屋拆迁区域面积也相应减少; 在方案阶段, 将安置区的面积计列为直接影响区, 但在实际建设工程中, 实际居民安置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, 故该区的居民安置面积相应减少 1.44hm^2 。

(7) 施工跨越场地区

变化情况: 该区实际的水土流失防治责任范围较方案编制阶段增加 0.07hm^2 。

变化原因: 方案阶段只计列了跨越 110kV 线路和 220kV 线路的跨越点面积, 但根据竣工资料和现场勘查, 本线路所跨越的公路和 318 国道由于车流量较大, 在实际施工过程中也设置了跨越架。平原区实际设置跨越点 11 处, 相比原方案编制阶段跨越点增加 7 处 (原跨越点仅 4 处), 使得实际施工跨越场地总的占地面积增加。

2、变电站区（平原区）

崇州变电站间隔扩建区

变化情况：根据竣工资料，崇州变电站间隔扩建工程实际占地 1.55hm^2 ，与方案阶段一致，无变化。

综上所述，本工程验收防治范围比方案批复的减少了 22.86hm^2 ，主要减少区域为中高山区、中低山区和丘陵区，工程实际扰动土地面积系根据国网四川省电力公司建设工程咨询分公司（原四川电力工程建设监理有限责任公司）和四川东祥工程项目管理有限责任公司所提供的资料，并结合现场查勘、测量得出，符合实际。

3.1.5 验收后水土流失防治责任范围

工程完工，建设单位将工程施工临时占地 25.94hm^2 迹地恢复后交还当地村民，故工程运行期管护期防治责任范围主要为变电站区、线路塔基区的永久占地范围，运行期防治责任范围为 12.09hm^2 。

表 3-4 工程运行期防治责任范围（单位： hm^2 ）

防治分区			工程运行期防治责任范围 (hm^2)
中高山区	输电线路区	塔基区	2.44
	变电站区	康定变电站间隔扩建区	0.68
中低山区	输电线路区	塔基区	3.45
丘陵区	输电线路区	塔基区	2.56
平原区	输电线路区	塔基区	1.41
	变电站区	崇州变电站间隔扩建区	1.55
小计			12.09

3.2 弃渣场设置

本工程中的康定 500kV 变电站间隔扩建工程产生的 0.26 万 m^3 弃土需堆放在一期工程设置的弃渣场中，该弃渣场为变电站一期建设时所设。

康定 500kV 变电站进站道路两侧的仰天窝是天然的弃渣场，西侧和南侧都是高山，与站区之间形成一个东南西北走向的狭长深坑，有利于弃渣堆放，占地面积约 3.90hm^2 ，弃渣可以回填至 $1530\text{m} \sim 1536\text{m}$ ，容量约为 45 万 m^3 。一期建设时已堆放弃渣 35 万 m^3 ，弃渣堆放后设置了浆砌石挡土墙。挡土墙墙高 3.5m 、顶宽 1.2m 、底宽 2.5m 、基础高 0.5m 的规格，共用浆砌石 714.65m^3 ；同时还设

置了浆砌石排水沟，排水沟采取梯形断面，断面尺寸为上底 1.80m×下底 1.0m×高 0.80m，浆砌石厚度为 0.35m，共用浆砌石 717.83m³；在弃渣表面种植灌木和乔木，分别 934 株和 3973 株。

经现场查看，仰天窝弃渣场足以接纳本期间隔扩建所产生的 0.26 万 m³ 弃土，原有挡墙即可满足要求，无溃坝风险。本次新增土地整治 0.26hm²，栽植灌木 650 株，撒播草籽 0.26hm²。

根据验收组跟进情况，该弃渣场布设了完善的防护措施，满足设计及水土保持相关法律法规、规程规范的要求。

3.3 取土场设置

本工程没有设置取土场。

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 水土流失防治分区

根据项目水土流失防治责任范围，结合工程总体布局、施工时序、占地类型及占用方式，造成的水土流失类型、水土流失的重点区域及水土流失防治目标等工程建设特点和人为活动影响情况等综合分析，本项目水土流失防治分区如表 3—5 所示。

水土流失防治一级分区按照地貌分为四个一级分区：中高山区、中低山区、低山丘陵区及平原区；二级分区按点式工程和线型工程划分为变电站区和输电线路区；三级分区再细分为康定变电站间隔扩建区、弃渣场区、崇州变电站间隔扩建区、塔基区、塔基施工临时占地区、施工临时道路区、人抬道路区、牵张场区、房屋拆迁区、施工跨越场地区。

表 3-5 水土流失防治分区对比表

方案确定的防治责任范围				实际扰动面积			
一级分区	二级分区	三级分区	面积 (hm ²)	一级分区	二级分区	三级分区	面积 (hm ²)
中高山区 I	输电线路区 I-2	塔基区 I-2-A	2.24	中高山区 I	输电线路区 I-2	塔基区 I-2-A	2.44
		塔基施工临时占地区 I-2-B	2.13			塔基施工临时占地区 I-2-B	1.65
		施工临时道路 I-2-C	3.87			施工临时道路 I-2-C	1.61
		人抬道路 I-2-D	2.83			人抬道路 I-2-D	1.09
		牵张场区 I-2-E	0.50			牵张场区 I-2-E	0.40
		房屋拆迁区 I-2-F	4.96			房屋拆迁区 I-2-F	2.39
		施工跨越场地 I-2-G	0.02			施工跨越场地 I-2-G	0.06

3 水土保持方案实施情况

	变 电 站 区 I-1	康定变电站间隔扩建区 I-1-A	0.68		变 电 站 区 I-1	康定变电站间隔扩建区 I-1-A	0.68
		弃渣场区 I-1-B	0.27			弃渣场区 I-1-B	0.26
		小计	17.50			小计	10.58
中 低 山 区 II	输 电 线 路 区 II -2	塔基区 II-2-A	3.17	中 低 山 区 II	输 电 线 路 区 II -2	塔基区 II-2-A	3.45
		塔基施工临时占地区 II -2-B	3.01			塔基施工临时占地区 II -2-B	2.32
		施工临时道路 II-2-C	4.73			施工临时道路 II-2-C	1.96
		人抬道路 II-2-D	3.46			人抬道路 II-2-D	1.34
		牵张场区 II-2-E	0.70			牵张场区 II-2-E	0.56
		房屋拆迁区 II-2-F	6.06			房屋拆迁区 II-2-F	2.92
		施工跨越场地 II-2-G	0.03			施工跨越场地 II-2-G	0.08
		小计	21.16			小计	12.63
丘 陵 区 III	输 电 线 路 区 III -2	塔基区 III-2-A	2.36	丘 陵 区 III	输 电 线 路 区 III -2	塔基区 III-2-A	2.56
		塔基施工临时占地区 III -2-B	2.25			塔基施工临时占地区 III -2-B	1.74
		施工临时道路 III-2-C	2.70			施工临时道路 III-2-C	1.12
		人抬道路 III-2-D	2.06			人抬道路 III-2-D	0.80
		牵张场区 III-2-E	0.60			牵张场区 III-2-E	0.48
		房屋拆迁区 III-2-F	4.96			房屋拆迁区 III-2-F	2.39
		施工跨越场地 III-2-G	0.05			施工跨越场地 III-2-G	0.14
		小计	14.98			小计	9.23
平 原 区 IV	输 电 线 路 区 IV -2	塔基区 IV-2-A	1.30	平 原 区 IV	输 电 线 路 区 IV -2	塔基区 IV-2-A	1.41
		塔基施工临时占地区 IV -2-B	1.24			塔基施工临时占地区 IV -2-B	0.96
		施工临时道路 IV-2-C	0.10			施工临时道路 IV-2-C	0.04
		人抬道路 IV-2-D	0.04			人抬道路 IV-2-D	0.02
		牵张场区 IV-2-E	0.20			牵张场区 IV-2-E	0.16
		房屋拆迁区 IV-2-F	2.78			房屋拆迁区 IV-2-F	1.34
		施工跨越场地 IV-2-G	0.04			施工跨越场地 IV-2-G	0.11
	变 电 站 区 IV-1	崇州变电站间隔扩建区 IV-1-A	1.55	变 电 站 区 IV-1	崇州变电站间隔扩建区 IV -1-A	1.55	
	小计	7.25	小计	5.59			
合计			60.89	合计			38.03

综上，本次验收的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 水土保持设施总体布局及评估

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	方案批复防治措施	实际实施防治措施	
中 高 山 区	输 电 线 路 区	塔 基 区	工程措施	浆砌石排水沟、浆砌石挡墙/护坡	浆砌石排水沟、浆砌石挡墙/护坡
				表土剥离、土地整治、钢筋混凝土挡墙/护坡	表土剥离、覆土、土地整治、钢筋混凝土挡墙/护坡
			临时措施	草土袋、苫布、防护栅栏	草土袋、苫布、防护栅栏

3 水土保持方案实施情况

		植物措施	种草	种草	
		塔基施工临时占地区	工程措施	表土剥离、土地整治、复耕	土地整治、复耕
			临时措施	草土袋、苫布	草土袋、苫布
			植物措施	禾本科植物、灌木、种草	禾本科植物、灌木、种草
		施工临时道路区	工程措施	土地整治	土地整治
			临时措施	防护栅栏、临时排水沟、沉砂池	防护栅栏、临时排水沟、沉砂池
			植物措施	禾本科植物、灌木、种草	禾本科植物、灌木、种草
		人抬道路区	工程措施	土地整治	土地整治
			植物措施	禾本科植物、灌木、种草	禾本科植物、灌木、种草
		牵张场区	工程措施	土地整治、复耕	土地整治、复耕
	植物措施		禾本科植物、灌木、种草	禾本科植物、灌木、种草	
	房屋拆迁区	工程措施	土地整治	土地整治	
		植物措施	灌木、种草	灌木、种草	
	施工跨越场地	工程措施	土地整治	土地整治	
		植物措施	禾本科、灌木、种草	禾本科、灌木、种草	
	变电站区	康定变电站间隔扩建区	工程措施	碎石铺垫、排水管线	碎石铺垫、排水管线
			弃渣场区	工程措施	土地整治
		弃渣场区	临时措施	苫布	苫布
			植物措施	种植灌木、种草	种植灌木、种草
中低山区	输电线路区	塔基占地区	工程措施	浆砌石排水沟、浆砌石挡墙/护坡	浆砌石排水沟、浆砌石挡墙/护坡
				表土剥离、土地整治	表土剥离、覆土、土地整治
			临时措施	草土袋、苫布、防护栅栏	草土袋、苫布、防护栅栏
		植物措施	种草	种草	
		塔基施工临时占地区	工程措施	表土剥离、土地整治、复耕	土地整治、复耕
			临时措施	草土袋、苫布	草土袋、苫布
			植物措施	灌木、种草	灌木、种草
		施工临时道路区	工程措施	土地整治、复耕	土地整治、复耕
			临时措施	防护栅栏、临时排水沟、沉砂池	防护栅栏、临时排水沟、沉砂池
			植物措施	灌木、种草	灌木、种草
		人抬道路区	工程措施	土地整治、复耕	土地整治、复耕
			植物措施	灌木、种草	灌木、种草
		牵张场区	工程措施	土地整治、复耕	土地整治、复耕
			植物措施	灌木、种草	灌木、种草
		房屋拆迁区	工程措施	土地整治	土地整治
			植物措施	灌木、种草	灌木、种草
		施工跨越场地	工程措施	土地整治	土地整治
			植物措施	灌木、种草	灌木、种草
丘陵区	输电线路区	塔基占地区	工程措施	浆砌石排水沟、浆砌石挡墙/护坡	浆砌石排水沟、浆砌石挡墙/护坡
				表土剥离、土地整治	表土剥离、覆土、土地整治
			临时措施	草土袋、苫布、防护栅栏	草土袋、苫布、防护栅栏
		植物措施	种草	种草	
		塔基施工临时占地区	工程措施	表土剥离、土地整治、复耕	土地整治、复耕
			临时措施	草土袋、苫布	草土袋、苫布
			植物措施	乔木、种草	灌木、种草
施工临时道路	工程措施	土地整治、复耕	土地整治、复耕		

3 水土保持方案实施情况

		区	临时措施	临时排水沟、沉砂池	临时排水沟、沉砂池		
			植物措施	乔木、种草	灌木、种草		
		人抬道路区	工程措施	土地整治、复耕	土地整治、复耕		
			植物措施	乔木、种草	灌木、种草		
		牵张场区	工程措施	土地整治、复耕	土地整治、复耕		
			植物措施	乔木、种草	灌木、种草		
		房屋拆迁区	工程措施	土地整治	土地整治		
			植物措施	乔木、种草	灌木、种草		
		施工跨越场地	工程措施	土地整治	土地整治		
			植物措施	乔木、种草	灌木、种草		
		平原区	输电线路区	塔基占地区	工程措施	浆砌石排水沟、浆砌石挡墙/护坡	浆砌石排水沟、浆砌石挡墙/护坡
						表土剥离、土地整治	表土剥离、覆土、土地整治
				塔基施工临时占地区	临时措施	草土袋、苫布	草土袋、苫布
					植物措施	种草	种草
工程措施	表土剥离、土地整治、复耕				土地整治、复耕		
施工临时道路区	临时措施			草土袋、苫布	草土袋、苫布		
	植物措施			乔木、种草	灌木、种草		
	工程措施			土地整治	土地整治		
人抬道路区	临时措施			临时排水沟	临时排水沟		
	植物措施			乔木、种草	灌木、种草		
牵张场区	工程措施		土地整治	土地整治			
	植物措施		乔木、种草	灌木、种草			
房屋拆迁区	工程措施		土地整治、复耕	土地整治、复耕			
	植物措施		乔木、种草	灌木、种草			
施工跨越场地	工程措施		土地整治	土地整治			
	植物措施		乔木、种草	灌木、种草			
变电站区	崇州变电站间隔扩建区		工程措施	碎石铺垫、排水管线	碎石铺垫、排水管线		
			临时措施	草土袋、苫布	草土袋、苫布		
			临时措施	草土袋、苫布	草土袋、苫布		

本工程水土保持措施基本符合实际情况，变电站间隔扩建区按照要求铺设了碎石，更加满足水土保持要求。

本线路所经地区主要为山地、丘陵、平原地貌。为适应该区的地形变化，减小土石方挖填量和对自然地貌的破坏，工程采用了全方位长短腿配合高低基础型式，部分采用装配式基础，很大限度的保护了施工扰动的范围。因采取的基础型式主要为原状土基础，这些基础土石方开挖、回填量小，弃土基本在基面内或塔基周围的施工临时占地就地夯实堆放，自然放坡。

施工前对塔基区能够有表土可剥离的区域部分进行表土剥离,并以土袋拦护临时堆土。堆放材料前铺垫苫布,雨天在土体表面铺苫布。施工回填后弃土就地根据地形处置于塔基区,部分处置于塔基施工临时占地区,坡脚放坡至稳定,个别有需要的塔位设置浆砌石挡墙、护坡、浆砌石排水沟等工程措施,施工完毕后,对地表扰动破坏较严重的区域进行土地整治,对施工中临时占用的耕地留待农民自行复耕,林草地以撒播草籽或栽植灌木的方式进行恢复,部分塔基征地区域,当地农民在施工单位布置植被措施之前就自行将其复耕了,减少了水土流失。工程区水热条件较好,部分区域自然恢复。

由于本项目线路工程经过了四川大熊猫栖息地世界自然遗产外围保护区的边缘地带,线路长度约 50.62km,施工方在施工时尽量减少了塔基施工临时占地,减轻了对植被的破坏,并且在施工结束后对占地进行了土地整治,并种植了乔木或灌木,并撒播草种,而且还根据保护区特有的特点增加了冷箭竹的种植。

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

3.5 水土保持设施完成情况

本工程水土保持工程主要分为拦渣工程、防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程和临时防护工程。根据查阅工程竣工资料和现场调查情况,其各分部工程实际工程进度及实施情况如下:

3.5.1 水土保持工程措施完成情况及评估

本项目水土保持工程措施主要包括拦渣工程、防洪排导工程和土地整治工程。

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。

实际完成的工程量为:浆砌石挡墙/护坡 15485.60m³;钢筋混凝土挡墙/护坡 220m³;浆砌石排水沟 1251.60m³;表土剥离 2.76 万 m³;覆土 2.76 万 m³;土地整治 34.22hm²;复耕 2.11hm²;铺撒碎石 1050m³;排水管道 810m。

本工程水土保持工程措施完成情况见表 3-7。

表 3-7 水土保持工程措施完成情况

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			变化原因简述
							设计工程量	完成工程量	变化量(完成-设计)	
中高山区	拦渣工程	坝(墙、堤)体	浆砌石挡墙/护坡	输电线路区	塔基区	m ³	5075.72	5528.21	452.49	根据实际记列
			钢筋混凝土挡墙/护坡	输电线路区	塔基区	m ³	220	220		/
	防洪排导工程	排洪导流设施	浆砌石排水沟	输电线路区	塔基区	m ³	3444.81	338.40	-3106.41	根据实际记列
			排水管道	变电站区	康定变电站间隔扩建区	m	300	300		/
	土地整治工程	土地恢复	覆土	输电线路区	塔基区	万 m ³		0.68	0.68	原方案漏记,本次验收补充
			复耕	输电线路区	塔基施工临时占地区	hm ²	0.08	0.12	0.04	根据实际扰动面积调整
				输电线路区	牵张场区	hm ²	0.04	0.04		/
		表土剥离	表土剥离	输电线路区	塔基区	万 m ³	0.78	0.68	-0.10	根据实际剥离量计列
				输电线路区	塔基施工临时占地区	万 m ³	0.38	0	-0.38	实际建设过程由于该区未进行土石方开挖,故未剥离表土
		场地整治	土地整治	输电线路区	塔基区	hm ²	2.15	2.34	0.19	根据实际扰动面积调整
				输电线路区	塔基施工临时占地区	hm ²	1.10	1.65	0.55	根据实际扰动面积调整
				输电线路区	施工临时道路区	hm ²	1.13	1.23	0.10	施工临时道路长度增加,相应面积增加
				输电线路区	人抬道路区	hm ²	0.99	1.07	0.08	人抬道路长度增加,相应面积增加
				输电线路区	牵张场区	hm ²	0.40	0.40		/
				输电线路区	房屋拆迁区	hm ²	2.48	2.39	-0.09	根据实际扰动面积调整
				输电线路区	施工跨越场地区	hm ²	0.02	0.06	0.04	跨越施工场地增加,相应面积增加
		铺撒碎石	变电站区	康定变电站间隔扩建区	m ³	350	350		/	
中低山区	拦渣工程	坝(墙、堤)体	浆砌石挡墙/护坡	输电线路区	塔基区	m ³	4846.42	5278.47	432.05	根据实际记列
	防洪排导工程	排洪导流设施	浆砌石排水沟	输电线路区	塔基区	m ³	3213.08	428.10	-2784.98	根据实际记列
	土地整治工程	土地恢复	覆土	输电线路区	塔基区	万 m ³		0.96	0.96	原方案漏记,本次验收补充
			复耕	输电线路区	塔基施工临时占地区	hm ²	0.32	0.48	0.16	根据实际扰动面积调整
				输电线路区	施工临时道路区	hm ²	0.11	0.12	0.01	施工临时道路长度增加,相应面积增加
				输电线路区	人抬道路区	hm ²	0.01	0.01		/

3 水土保持方案实施情况

		表土剥离	表土剥离	输电线路区	牵张场区	hm ²	0.11	0.11		/			
				输电线路区	塔基区	万 m ³	1.11	0.96	-0.15	根据实际剥离量计列			
				输电线路区	塔基施工临时占地区	万 m ³	0.55	0	-0.55	实际建设过程由于该区未进行土石方开挖,故未剥离表土			
		场地整治	土地整治	输电线路区	塔基区	hm ²	3.05	3.31	0.26	根据实际扰动面积调整			
				输电线路区	塔基施工临时占地区	hm ²	1.55	2.32	0.77	根据实际扰动面积调整			
				输电线路区	施工临时道路区	hm ²	1.39	1.52	0.13	施工临时道路长度增加,相应面积增加			
				输电线路区	人抬道路区	hm ²	1.21	1.30	0.09	人抬道路长度增加,相应面积增加			
				输电线路区	牵张场区	hm ²	0.56	0.56		/			
				输电线路区	房屋拆迁区	hm ²	3.03	2.92	-0.11	根据实际扰动面积调整			
				输电线路区	施工跨越场地区	hm ²	0.03	0.08	0.05	跨越施工场地增加,相应面积增加			
		丘陵区	拦渣工程	坝(墙、堤)体	浆砌石挡墙/护坡	输电线路区	塔基区	m ³	2821.70	3073.25	251.55	根据实际记列	
			防洪排导工程	排洪导流设施	浆砌石排水沟	输电线路区	塔基区	m ³	1817.99	244.70	-1573.29	根据实际记列	
			土地整治工程	土地恢复	复耕	覆土	输电线路区	塔基区	万 m ³		0.72	0.72	原方案漏记,本次验收补充
						输电线路区	塔基施工临时占地区	hm ²	0.36	0.54	0.18	根据实际扰动面积调整	
输电线路区	施工临时道路区					hm ²	0.23	0.25	0.02	施工临时道路长度增加,相应面积增加			
输电线路区	人抬道路区					hm ²	0.06	0.06		/			
表土剥离	表土剥离			输电线路区	塔基区	万 m ³	0.83	0.72	-0.11	根据实际剥离量计列			
				输电线路区	塔基施工临时占地区	万 m ³	0.40	0	-0.40	实际建设过程由于该区未进行土石方开挖,故未剥离表土			
				输电线路区	塔基区	hm ²	2.27	2.46	0.19	根据实际扰动面积调整			
场地整治	土地整治		输电线路区	塔基施工临时占地区	hm ²	1.16	1.74	0.58	根据实际扰动面积调整				
			输电线路区	施工临时道路区	hm ²	0.80	0.87	0.07	施工临时道路长度增加,相应面积增加				
			输电线路区	人抬道路区	hm ²	0.72	0.78	0.06	人抬道路长度增加,相应面积增加				
			输电线路区	牵张场区	hm ²	0.48	0.48		/				
			输电线路区	房屋拆迁区	hm ²	2.48	2.39	-0.09	根据实际扰动面积调整				
		输电线路区	施工跨越场地区	hm ²	0.05	0.14	0.09	跨越施工场地增加,相应面积增加					

3 水土保持方案实施情况

平原区	拦渣工程	坝(墙、堤)体	浆砌石挡墙/护坡	输电线路区	塔基区	m ³	1474.24	1605.67	131.43	根据实际记列
	防洪排导工程	排洪导流设施	浆砌石排水沟	输电线路区	塔基区	m ³	1032.35	240.40	-791.95	根据实际记列
			排水管道	变电站区	崇州变电站间隔扩建区	m	510	510		/
	土地整治工程	土地恢复	覆土	输电线路区	塔基区	万 m ³		0.40	0.40	原方案漏记,本次验收补充
			复耕	输电线路区	塔基施工临时占地区	hm ²	0.19	0.29	0.10	根据实际扰动面积调整
				输电线路区	牵张场区	hm ²	0.03	0.03		/
		表土剥离	表土剥离	输电线路区	塔基区	万 m ³	0.46	0.40	-0.06	根据实际剥离量计列
				输电线路区	塔基施工临时占地区	万 m ³	0.23	0	-0.23	实际建设过程由于该区未进行土石方开挖,故未剥离表土
		场地整治	土地整治	输电线路区	塔基区	hm ²	1.24	1.35	0.11	根据实际扰动面积调整
				输电线路区	塔基施工临时占地区	hm ²	0.64	0.96	0.32	根据实际扰动面积调整
				输电线路区	施工临时道路区	hm ²	0.02	0.02		/
				输电线路区	人抬道路区	hm ²	0.01	0.01		/
				输电线路区	牵张场区	hm ²	0.16	0.16		/
	输电线路区			房屋拆迁区	hm ²	1.39	1.34	-0.05	根据实际扰动面积调整	
输电线路区	施工跨越场地区			hm ²	0.04	0.11	0.07	跨越施工场地增加,相应面积增加		
铺撒碎石	变电站区	崇州变电站间隔扩建区	m ³	780	700	-80	/			

工程措施包括拦渣工程、防洪排导工程和土地整治工程，它们既为保证主体工程安全而存在，同时也较好的防止了水土流失，避免降雨对挖填边坡的冲刷，达到较好的水土保持效果。工程措施变化的原因主要有：

（一）随着后续阶段调查的深入和方案优化，主体设计方案细化，工程量也随之调整。

本项目水土保持工程措施主要包括拦渣工程、防洪排导工程和土地整治工程。

根据竣工资料，本项目线路工程重冰区采用单回路架设，轻冰区采用双回路架设，线路路径长度略有增加，虽然使用的塔基数与原方案阶段一致，但由于施工图阶段改为单双回混合架设，所使用的塔型有所变化；且由于部分区域林木茂盛，为尽量避免砍伐林地，保护生态资源，在实际建设过程中使用高跨的方式，为满足高跨的需要，相应塔基的负重增加，实际使用塔基的根开变大，使塔基区实际的占地面积增加，相应的复耕和土地整治的措施量也随之增加。

由于在施工图阶段，线路工程采用了单双回混合架设的方式，并对线路路径进行了优化，实际的房屋拆迁数量减少，房屋拆迁区面积减少，故房屋拆迁区实施的措施量也相应减少。

由于方案编制阶段为可研阶段，未根据实际情况考虑覆土的工程量，验收阶段予以补充。

对于原方案阶段所列的塔基施工临时占地区的表土剥离量，根据竣工图资料，在实际建设过程中由于该区未进行土石方开挖，故未剥离表土。

实际实施的措施中塔基区的浆砌石挡墙/护坡有所增加，浆砌石排水沟工程量有所减少，这部分在方案中属于主体已列具有水保功能的措施，塔基浆砌石挡墙/护坡和浆砌石排水沟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。

①关于浆砌石排水沟设置的分析：一般而言，坡度大的，坡面汇水量大的需要设置浆砌石排水沟，随着设计阶段的逐渐深入，塔基在可研阶段定位尚未明确的汇水面积在施工图设计阶段已经得到落实，根据竣工图资料和实地详勘，有部分铁塔位于山顶平台或平地，也有部分铁塔（或个别塔腿）位于斜坡，其中大部分为山脊缓坡塔位，而高低腿塔的使用基本不改变原状地形。因此本工程塔基处

汇水面积小，其排水大多利用自然地形散排即可，不会造成较大的冲刷：位于山顶平台或平地的塔腿基面做成龟背形，位于斜坡的塔腿基面做成单向斜面，坡度为 0.10~0.15，因基面未固化，对降水可部分自然下渗，基面内土体经过放坡和夯实堆放，只要保证基面不裸露，利用植物根系的护坡作用，不会造成冲刷而流失，故浆砌石排水沟工程量有所减少。

②关于浆砌石挡墙/护坡设置的分析：施工图设计阶段，根据实际地形条件予以调整，实际设置的浆砌石挡墙/护坡工程量有所增加。

变电站区的康定变电站间隔扩建区和弃渣场区实际实施的措施量与方案阶段一致，无变化。

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：本工程线路沿线地质条件稳定，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；而人工原状土基础的使用比例增加，减少工程挖填方量。施工图阶段塔基数量减少，以及板式基础的减少造成浆砌石挡墙/护坡工程量减少，从现场情况看来，浆砌石挡墙/护坡的设置是较为合理的。

另外，可研阶段为保留一定的设计裕度，从工程投资角度估列了偏高的挡护工程量也是造成实际工程量与方案相差较大的原因。

（二）根据工程区域实际情况，一些措施无法实施或减少了一些临时用地，相应的减少了这些区域的工程措施。

在线路工程的塔基区，方案设计在施工开挖前即需进行表土剥离，并计列了所有塔位塔基区的表土剥离工程量。而在具体施工中，部分塔位基岩出露，无表土可剥离，剥离工程量及覆土工程量自然减少。

与可研方案相比，建设区用地面积总体减少，则土地整治面积也减小。

3.5.2 水土保持植物措施完成情况及评估

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

植被建设工程主要包括栽植灌木、栽植禾本科植物和撒播草籽。灌木采用高山杜鹃，禾本科植物采用冷箭竹，草籽采用狗牙根、结缕草和狗尾草，其中中高

山区和中低山区草籽采用狗牙根和狗尾草混播，比例为 1：2；丘陵区和平原区草籽采用狗牙根和结缕草混播，比例为 1：2。草籽用量为 80kg/hm²。

本工程水土保持工程措施完成情况见表 3-8。

表 3-8 水土保持植物措施完成情况

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			变化原因简述		
						设计工程量	完成工程量	变化量(完成-设计)			
中高山区	植被建设工程	点片状植被	栽植禾本科植物	输电线路区	塔基施工临时占地区	株	2583	3875	1292	实际占地面积增加	
					施工临时道路区	株	2418	2637	219	施工临时道路长度增加, 相应面积增加	
					人抬道路区	株	1908	2057	149	人抬道路长度增加, 相应面积增加	
					牵张场区	株	728	728		/	
					施工跨越场地区	株	200	600	400	跨越施工场地增加, 相应面积增加	
			栽植灌木	输电线路区	塔基施工临时占地区	株	925	1388	463	实际占地面积增加	
					施工临时道路区	株	1600	1756	156	施工临时道路长度增加, 相应面积增加	
					人抬道路区	株	775	835	60	人抬道路长度增加, 相应面积增加	
					牵张场区	株	1075	1075		/	
					房屋拆迁安置区	株	6200	5975	-225	根据实际占地面积记列	
					施工跨越场地区	株	50	150	100	跨越施工场地增加, 相应面积增加	
			撒播草籽	输电线路区	变电站区	弃渣场区	株	650	650		/
					输电线路区	塔基区	hm ²	2.15	2.34	0.19	根据实际占地面积记列
						塔基施工临时占地区	hm ²	0.97	1.50	0.53	实际占地面积增加
						施工临时道路区	hm ²	1.09	0.58	-0.51	按实际记列, 部分区域自然恢复
						人抬道路区	hm ²	0.96	0.73	-0.23	按实际记列, 部分区域自然恢复
						牵张场区	hm ²	0.34	0.34		/
						房屋拆迁安置区	hm ²	2.45	2.36	-0.09	根据实际占地面积记列
			施工跨越场地区	hm ²	0.02	0.06	0.04	跨越施工场地增加, 相应面积增加			
			栽植灌木	输电线路区	变电站区	弃渣场区	hm ²	0.26	0.26		/
输电线路区	塔基施工临时占地区	株			850	1272	422	实际占地面积增加			
	施工临时道路区	株			1225	1337	112	施工临时道路长度增加, 相应面积增加			
	人抬道路区	株			775	833	58	人抬道路长度增加, 相应面积增加			
	牵张场区	株			300	300		/			
房屋拆迁安置区	株	7575	7300	-275	根据实际占地面积记列						

3 水土保持方案实施情况

				施工跨越场地区	株	75	200	125	跨越施工场地增加, 相应面积增加		
			撒播草籽	输电线路区	塔基区	hm ²	3.05	3.31	0.26	根据实际占地面积记列	
					塔基施工临时占地区	hm ²	0.77	1.15	0.38	实际占地面积增加	
					施工临时道路区	hm ²	1.26	0.67	-0.59	按实际记列, 部分区域自然恢复	
					人抬道路区	hm ²	1.17	0.88	-0.29	按实际记列, 部分区域自然恢复	
					牵张场区	hm ²	0.42	0.42		/	
					房屋拆迁安置区	hm ²	3	2.89	-0.11	根据实际占地面积记列	
					施工跨越场地区	hm ²	0.02	0.05	0.03	跨越施工场地增加, 相应面积增加	
			栽植乔木	输电线路区	塔基施工临时占地区	株	182		-182	实际未栽植乔木, 改为栽植灌木	
					施工临时道路区	株	182			-182	实际未栽植乔木, 改为栽植灌木
					人抬道路区	株	119			-119	实际未栽植乔木, 改为栽植灌木
					牵张场区	株	61			-61	实际未栽植乔木, 改为栽植灌木
					房屋拆迁安置区	株	1550			-1550	实际未栽植乔木, 改为栽植灌木
					施工跨越场地区	株	32			-32	实际未栽植乔木, 改为栽植灌木
			栽植灌木	输电线路区	塔基施工临时占地区	株		1283	1283	根据实际记列	
					施工临时道路区	株			578	578	根据实际记列
					人抬道路区	株			454	454	根据实际记列
					牵张场区	株			278	278	根据实际记列
					房屋拆迁安置区	株			6011	6011	根据实际记列
					施工跨越场地区	株			560	560	根据实际记列
			撒播草籽	输电线路区	塔基区	hm ²	2.27	2.15	-0.12	按实际记列, 部分区域自然恢复	
					塔基施工临时占地区	hm ²	0.77	1.16	0.39	实际占地面积增加	
					施工临时道路区	hm ²	0.54	0.29	-0.25	按实际记列, 部分区域自然恢复	
					人抬道路区	hm ²	0.63	0.48	-0.15	按实际记列, 部分区域自然恢复	
					牵张场区	hm ²	0.39	0.39		/	
					房屋拆迁安置区	hm ²	2.47	2.38	-0.09	根据实际占地面积记列	
					施工跨越场地区	hm ²	0.05	0.14	0.09	跨越施工场地增加, 相应面积增加	
			栽植乔木	输电线路区	塔基施工临时占地区	株	106		-106	实际未栽植乔木, 改为栽植灌木	
					施工临时道路区	株	12			-12	实际未栽植乔木, 改为栽植灌木
丘陵区											
平原区											

3 水土保持方案实施情况

					人抬道路区	株	6		-6	实际未栽植乔木，改为栽植灌木
					牵张场区	株	26		-26	实际未栽植乔木，改为栽植灌木
					房屋拆迁安置区	株	869		-869	实际未栽植乔木，改为栽植灌木
					施工跨越场地区	株	25		-25	实际未栽植乔木，改为栽植灌木
			栽植灌木	输电线路区	塔基施工临时占地区	株		696	696	根据实际记列
					施工临时道路区	株		19	19	根据实际记列
					人抬道路区	株		9	9	根据实际记列
					牵张场区	株		78	78	根据实际记列
					房屋拆迁安置区	株		3359	3359	根据实际记列
					施工跨越场地区	株		440	440	根据实际记列
			撒播草籽	输电线路区	塔基区	hm ²	1.24	1.12	-0.12	按实际记列，部分区域自然恢复
					塔基施工临时占地区	hm ²	0.42	0.63	0.21	实际占地面积增加
					施工临时道路区	hm ²	0.02	0.01	-0.01	按实际记列，部分区域自然恢复
					人抬道路区	hm ²	0.01	0.01		/
					牵张场区	hm ²	0.11	0.11		/
					房屋拆迁安置区	hm ²	1.38	1.33	-0.05	根据实际占地面积记列
					施工跨越场地区	hm ²	0.04	0.11	0.07	跨越施工场地增加，相应面积增加

实际完成工程量情况为：本工程共计栽植灌木 36836 株、栽植禾本科植物 9897 株和撒播草籽面积 27.85hm²。

工程量变化对比情况为：栽植灌木增加 14761 株、栽植禾本科植物增加 2060 株、栽植乔木减少 3170 株、撒播草籽面积减少 0.42hm²。

工程量变化原因为：

一、由于塔基区植物措施主要由于部分塔基面积被农民复耕，还有部分塔基区由于自然恢复，后期撒播草籽面积相应减少；人抬道路区由于部分面积自然恢复，后期撒播草籽面积相应减少。

二、出于对净空距离和运行维护的考虑，将丘陵区和平原区栽植乔木变为了栽植灌木。

三、结合现场调查的情况看，由于中高山区和中低山区恢复较慢，施工单位非常重视该区域的植被建设与恢复，及时补撒草籽；丘陵区和平原区的水热条件较好，被扰动的地表植被在采取植被恢复措施后很快能生长起来（小部分自然恢复），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，具有良好水土保持效益。

验收组认为：撒播草籽量根据各个分区的面积变化而调整工程量，塔基区撒草工程量由于塔基区面积增大，增加了工程量；且由于部分塔基区由于特殊的自然状况，大风和鼠害，造成损坏量增加，部分塔基实施了补撒草籽，增加了工程量。

结合现场调查的情况看，部分区域的自然环境条件较好，部分区域的自然环境条件不太理想，水热条件一般，被扰动的地表植被自然恢复较困难，根据不同分区地段，施工单位采用了栽植禾本科植物、栽植灌木和撒播草籽相结合进行植被恢复。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。

3.5.3 水土保持临时措施完成情况及评估

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

表 3-9 水土保持临时措施完成情况

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			变化原因简述
							设计工程 量	完成工程 量	变化量 (完成- 设计)	
中高山区	临时防护 工程	拦挡	草土袋	输电线路区	塔基区	个	4876	5311	435	根据实际情况记列, 施工图阶段受实际地形因素影响而变化
						m ³	702.14	764.83	62.69	
				塔基施工临时占地区		个	2001	3002	1001	
					m ³	288.14	432.21	144.07		
			防护栅栏	输电线路区	塔基区	m	1650	1797	147	实际占地面积增加
					施工临时道路区	m	2472	2695	223	施工临时道路长度增加, 相应措施量增加
		覆盖	苫布	输电线路区	塔基区	hm ²	1.37	1.49	0.12	实际占地面积增加
					塔基施工临时占地区		hm ²	0.57	0.86	0.29
				变电站区	弃渣场区	hm ²	0.26	0.26		/
		排水	临时排水沟	输电线路区	施工临时道路区	m	6180	6739	559	施工临时道路长度增加, 相应措施量增加
						m ³	1081.5	1179.4	97.9	
		沉沙	沉砂池	输电线路区	施工临时道路区	座	5	5		/
		中低山区	临时防护 工程	拦挡	草土袋	输电线路区	塔基区	个	6938	7550
	m ³						999.07	1087.32	88.25	
塔基施工临时占地区						个	3439	5147	1708	
	m ³					495.21	741.22	246.01		
防护栅栏	输电线路区				塔基区	m	2325	2530	205	实际占地面积增加
					施工临时道路区	m	3016	3292	276	施工临时道路长度增加, 相应措施量增加
覆盖	苫布			输电线路区	塔基区	hm ²	1.95	2.12	0.17	实际占地面积增加
					塔基施工临时占地区		hm ²	0.96	1.44	0.48
排水	临时排水沟			输电线路区	施工临时道路区	m	7540	8230	690	施工临时道路长度增加, 相应措施量增加
						m ³	1319.5	1440.3	120.8	
沉沙	沉砂池	输电线路区	施工临时道路区	座	6	6		/		

3 水土保持方案实施情况

丘陵区	临时防护工程	拦挡	草土袋	输电线路区	塔基区	个	5126	5560	434	根据实际情况记列，施工图阶段受实际地形因素影响而变化
						m ³	738.14	800.69	62.55	
				塔基施工临时占地区	个	2501	3752	1251		
					m ³	360.14	540.21	180.07		
			防护栅栏	输电线路区	塔基区	m	1650	1790	140	实际占地面积增加
		覆盖	苫布	输电线路区	塔基区	hm ²	1.43	1.55	0.12	实际占地面积增加
					塔基施工临时占地区	hm ²	0.71	1.07	0.36	根据实际扰动面积调整
		排水	临时排水沟	输电线路区	施工临时道路区	m	4320	4720	400	施工临时道路长度增加，相应措施量增加
						m ³	756	826	70	
		沉沙	沉砂池	输电线路区	施工临时道路区	座	4	4		/
平原区	临时防护工程	拦挡	草土袋	输电线路区	塔基区	个	2813	3051	238	根据实际情况记列，施工图阶段受实际地形因素影响而变化
						m ³	405.07	439.35	34.28	
				塔基施工临时占地区	个	1438	2157	719		
					m ³	207.07	310.61	103.54		
			变电站区	崇州变电站间隔扩建区	个	2750	2750		/	
					m ³	396	396			
		覆盖	苫布	输电线路区	塔基区	hm ²	0.79	0.86	0.07	实际占地面积增加
					塔基施工临时占地区	hm ²	0.4	0.6	0.2	根据实际扰动面积调整
			变电站区	崇州变电站间隔扩建区	hm ²	0.44	0.44		/	
		排水	临时排水沟	输电线路区	施工临时道路区	m	160	187	27	施工临时道路长度增加，相应措施量增加
m ³	28					32	4			

本项目水土保持临时措施包括拦挡、覆盖、排水以及沉沙。其中拦挡为草土袋挡护和防护栅栏，覆盖即苫布隔离、覆盖，排水采用临时土质排水沟进行排水，并在排水沟末端与自然沟道衔接处设置了沉沙池。

实际完成工程量情况为：本工程临时措施实际完成工程量：草土袋拦挡 38280 个（5512.44m³），苫布 10.69hm²，防护栅栏 12104m，临时排水沟 19876m（3477.7m³），沉砂池 15 座。均为方案新增的措施工程量。

工程量变化对比情况为：草土袋拦挡增加 6398 个（921.44m³），苫布增加 1.69hm²，防护栅栏增加 991m，临时排水沟增加 1676m（292.7m³）。

工程量变化原因为：

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

本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、预先隔离、遮盖及合理的临时拦挡和临时排水引流的措施。

草土袋拦挡：本工程线路较长，现场地形复杂，施工难度大，且部分铁塔位于斜坡处，开挖后的土石方如不及时进行拦挡，将会对下坡处造成较大影响，故施工单位在施工时对该部分塔基的表土及开挖的土石方使用了大量的草土袋拦挡，使草土袋拦挡的工程量大大增加。

苫布：方案阶段，仅设计了对临时堆土的覆盖措施，即用苫布对临时堆土进行覆盖，以防止雨水的冲刷冲刷带来新的水土流失，但在实际施工时，为了进一步减小对塔基占地周边地表的扰动，施工单位预先在地表覆盖了苫布，将开挖的土石方堆放在苫布上，将临时堆土与地表隔离开来，然后再在临时堆土上部用苫布进行覆盖。且修筑临时土质排水沟时，为防止水流过程中对排水沟内壁冲刷带来新的水土流失，施工单位在排水沟内侧铺设了一层苫布。造成苫布的工程量比方案阶段增加了 1.69hm²。

防护栅栏：方案阶段，在陡坡、临时排水沟、接地槽及有居民点的路段外侧设置了防护栅栏，既可防止坡面水土流失，同时也保证了下游居民的安全。根据竣工图资料，在实际施工过程中，由于塔基区占地面积增加和施工临时道路长度增加，相应的措施量也有所增加。

临时排水沟：临时排水沟设置在施工临时道路旁，由于施工临时道路长度增加，相应措施量也有所增加。

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。

3.5.4 水土保持措施完成情况汇总

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

虽然部分工程与原设计有差异，但康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩建工程基本能按照水土保持原设计方案的原则和要求实施水保措施，其调整的部分也是根据实际需求进行的改变，甚至能新增有利于工程水土保持防治的各类措施，体现了水土保持意识，水土保持设施质量合格，基本满足水土保持开发建设项目的要求。

表 3-10 水土保持各项措施工程量汇总情况（中高山区）

措施类型	单位工程	分部工程	工程内容	建设位置		单位	工程量			
							设计工程量	完成工程量	变化量（完成-设计）	
工程措施	拦渣工程	坝（墙、堤）体	浆砌石挡墙/护坡	输电线路区	塔基区	m ³	5075.72	5528.21	452.49	
			钢筋混凝土挡墙/护坡	输电线路区	塔基区	m ³	220	220		
	防洪排导工程	排洪导流设施	浆砌石排水沟	输电线路区	塔基区	m ³	3444.81	338.40	-3106.41	
			排水管道	变电站区	康定变电站间隔扩建区	m	300	300		
	土地整治工程	土地恢复	覆土	输电线路区	塔基区	万 m ³		0.68	0.68	
			复耕	输电线路区	塔基施工临时占地区	hm ²	0.08	0.12	0.04	
				输电线路区	牵张场区	hm ²	0.04	0.04		
		表土剥离	表土剥离	输电线路区	塔基区	万 m ³	0.78	0.68	-0.1	
				输电线路区	塔基施工临时占地区	万 m ³	0.38	0	-0.38	
		场地整治	土地整治	输电线路区	塔基区	hm ²	2.15	2.34	0.19	
				输电线路区	塔基施工临时占地区	hm ²	1.1	1.65	0.55	
				输电线路区	施工临时道路区	hm ²	1.13	1.23	0.1	
				输电线路区	人抬道路区	hm ²	0.99	1.07	0.08	
				输电线路区	牵张场区	hm ²	0.4	0.4		
				输电线路区	房屋拆迁区	hm ²	2.48	2.39	-0.09	
				输电线路区	施工跨越场地区	hm ²	0.02	0.06	0.04	
	铺撒碎石	变电站区	康定变电站间隔扩建区	m ³	350	350				
	植物措施	植被建设工程	点片状植被	栽植禾本科植物	输电线路区	塔基施工临时占地区	株	2583	3875	1292
						施工临时道路区	株	2418	2637	219
						人抬道路区	株	1908	2057	149
牵张场区						株	728	728		
施工跨越场地区						株	200	600	400	
栽植灌木			输电线路区	塔基施工临时占地区	株	925	1388	463		
	施工临时道路区	株		1600	1756	156				

3 水土保持方案实施情况

					人抬道路区	株	775	835	60			
					牵张场区	株	1075	1075				
					房屋拆迁区	株	6200	5975	-225			
					施工跨越场地区	株	50	150	100			
						变电站区	弃渣场区	株	650	650		
						撒播草籽	输电线路区	塔基区	hm ²	2.15	2.34	0.19
								塔基施工临时占地区	hm ²	0.97	1.5	0.53
								施工临时道路区	hm ²	1.09	0.58	-0.51
								人抬道路区	hm ²	0.96	0.73	-0.23
								牵张场区	hm ²	0.34	0.34	
								房屋拆迁区	hm ²	2.45	2.36	-0.09
								施工跨越场地区	hm ²	0.02	0.06	0.04
						变电站区	弃渣场区	hm ²	0.26	0.26		
				临时措施	临时防护工程	拦挡	草土袋	输电线路区	塔基区	个	4876	5311
	m ³	702.14	764.83						62.69			
塔基施工临时占地区	个	2001	3002						1001			
	m ³	288.14	432.21						144.07			
	防护栅栏	输电线路区	塔基区				m	1650	1797	147		
			施工临时道路区			m	2472	2695	223			
覆盖	苫布	输电线路区	塔基区			hm ²	1.37	1.49	0.12			
			塔基施工临时占地区			hm ²	0.57	0.86	0.29			
		变电站区	弃渣场区			hm ²	0.26	0.26				
排水	临时排水沟	输电线路区	施工临时道路区			m	6180	6739	559			
						m ³	1081.5	1179.4	97.9			
沉沙	沉砂池	输电线路区	施工临时道路区	座	5	5						

表 3-11 水土保持各项措施工程量汇总情况（中低山区）

措施类型	单位工程	分部工程	工程内容	建设位置		单位	工程量			
							设计工程量	完成工程量	变化量（完成-设计）	
工程措施	拦渣工程	坝（墙、堤）体	浆砌石挡墙/护坡	输电线路区	塔基区	m ³	4846.42	5278.47	432.05	
	防洪排导工程	排洪导流设施	浆砌石排水沟	输电线路区	塔基区	m ³	3213.08	428.10	-2784.98	
	土地整治工程	土地恢复	覆土		输电线路区	塔基区	万 m ³		0.96	0.96
					输电线路区	塔基施工临时占地区	hm ²	0.32	0.48	0.16
			复耕	输电线路区	施工临时道路区	hm ²	0.11	0.12	0.01	
				输电线路区	人抬道路区	hm ²	0.01	0.01		
				输电线路区	牵张场区	hm ²	0.11	0.11		
				输电线路区	塔基区	万 m ³	1.11	0.96	-0.15	
			表土剥离	表土剥离	输电线路区	塔基施工临时占地区	万 m ³	0.55	0	-0.55
					输电线路区	塔基区	hm ²	3.05	3.31	0.26
			场地整治	土地整治	输电线路区	塔基施工临时占地区	hm ²	1.55	2.32	0.77
					输电线路区	施工临时道路区	hm ²	1.39	1.52	0.13
		输电线路区			人抬道路区	hm ²	1.21	1.3	0.09	
		输电线路区			牵张场区	hm ²	0.56	0.56		
		输电线路区			房屋拆迁区	hm ²	3.03	2.92	-0.11	
		输电线路区			施工跨越场地区	hm ²	0.03	0.08	0.05	
植物措施	植被建设工程	点片状植被	栽植灌木	输电线路区	塔基施工临时占地区	株	850	1272	422	
					施工临时道路区	株	1225	1337	112	
					人抬道路区	株	775	833	58	
					牵张场区	株	300	300		
					房屋拆迁区	株	7575	7300	-275	
					施工跨越场地区	株	75	200	125	
					塔基区	hm ²	3.05	3.31	0.26	
					塔基施工临时占地区	hm ²	0.77	1.15	0.38	
		施工临时道路区	hm ²	1.26	0.67	-0.59				
		撒播草籽		输电线路区						

3 水土保持方案实施情况

					人抬道路区	hm ²	1.17	0.88	-0.29
					牵张场区	hm ²	0.42	0.42	
					房屋拆迁区	hm ²	3	2.89	-0.11
					施工跨越场地区	hm ²	0.02	0.05	0.03
临时措施	临时防护工程	拦挡	草土袋	输电线路区	塔基区	个	6938	7550	612
						m ³	999.07	1087.32	88.25
					塔基施工临时占地区	个	3439	5147	1708
						m ³	495.21	741.22	246.01
		防护栅栏	输电线路区	塔基区	m	2325	2530	205	
				施工临时道路区	m	3016	3292	276	
		覆盖	苫布	输电线路区	塔基区	hm ²	1.95	2.12	0.17
					塔基施工临时占地区	hm ²	0.96	1.44	0.48
		排水	临时排水沟	输电线路区	施工临时道路区	m	7540	8230	690
						m ³	1319.5	1440.3	120.8
沉沙	沉砂池	输电线路区	施工临时道路区	座	6	6			

表 3-12 水土保持各项措施工程量汇总情况 (丘陵区)

措施类型	单位工程	分部工程	工程内容	建设位置		单位	工程量			
							设计工程量	完成工程量	变化量(完成-设计)	
工程措施	拦渣工程	坝(墙、堤)体	浆砌石挡墙/护坡	输电线路区	塔基区	m ³	2821.7	3073.25	251.55	
	防洪排导工程	排洪导流设施	浆砌石排水沟	输电线路区	塔基区	m ³	1817.99	244.70	-1573.29	
	土地整治工程	土地恢复	覆土		输电线路区	塔基区	万 m ³		0.72	0.72
					输电线路区	塔基施工临时占地区	hm ²	0.36	0.54	0.18
			复耕	输电线路区	施工临时道路区	hm ²	0.23	0.25	0.02	
				输电线路区	人抬道路区	hm ²	0.06	0.06		
				输电线路区	牵张场区	hm ²	0.06	0.06		
				输电线路区	塔基区	万 m ³	0.83	0.72	-0.11	
			表土剥离	表土剥离	输电线路区	塔基施工临时占地区	万 m ³	0.40	0	-0.40
					输电线路区	塔基区	hm ²	2.27	2.46	0.19
			场地整治	土地整治	输电线路区	塔基施工临时占地区	hm ²	1.16	1.74	0.58
					输电线路区	施工临时道路区	hm ²	0.8	0.87	0.07
		输电线路区			人抬道路区	hm ²	0.72	0.78	0.06	
		输电线路区			牵张场区	hm ²	0.48	0.48		
		输电线路区			房屋拆迁安置区	hm ²	2.48	2.39	-0.09	
		输电线路区			施工跨越场地区	hm ²	0.05	0.14	0.09	
植物措施	植被建设工程	点片状植被	栽植乔木	输电线路区	塔基施工临时占地区	株	182		-182	
					施工临时道路区	株	182		-182	
					人抬道路区	株	119		-119	
					牵张场区	株	61		-61	
					房屋拆迁安置区	株	1550		-1550	
					施工跨越场地区	株	32		-32	
		栽植灌木	输电线路区	塔基施工临时占地区	株		1283	1283		
				施工临时道路区	株		578	578		
				人抬道路区	株		454	454		

3 水土保持方案实施情况

					牵张场区	株		278	278
					房屋拆迁安置区	株		6011	6011
					施工跨越场地区	株		560	560
					塔基区	hm ²	2.27	2.15	-0.12
					塔基施工临时占地区	hm ²	0.77	1.16	0.39
					施工临时道路区	hm ²	0.54	0.29	-0.25
					人抬道路区	hm ²	0.63	0.48	-0.15
					牵张场区	hm ²	0.39	0.39	
					房屋拆迁安置区	hm ²	2.47	2.38	-0.09
					施工跨越场地区	hm ²	0.05	0.14	0.09
临时措施	临时防护工程	拦挡	草土袋	输电线路区	塔基区	个	5126	5560	434
						m ³	738.14	800.69	62.55
					塔基施工临时占地区	个	2501	3752	1251
						m ³	360.14	540.21	180.07
			防护栅栏	输电线路区	塔基区	m	1650	1790	140
		覆盖	苫布	输电线路区	塔基区	hm ²	1.43	1.55	0.12
					塔基施工临时占地区	hm ²	0.71	1.07	0.36
		排水	临时排水沟	输电线路区	施工临时道路区	m	4320	4720	400
						m ³	756	826	70
			沉沙	沉砂池	输电线路区	施工临时道路区	座	4	4

表 3-13 水土保持各项措施工程量汇总情况 (平原区)

措施类型	单位工程	分部工程	工程内容	建设位置		单位	工程量		
							设计工程量	完成工程量	变化量(完成-设计)
工程措施	拦渣工程	坝(墙、堤)体	浆砌石挡墙/护坡	输电线路区	塔基区	m ³	1474.24	1605.67	131.43
			浆砌石排水沟	输电线路区	塔基区	m ³	1032.35	240.40	-791.95
	防洪排导工程	排洪导流设施	排水管道	变电站区	崇州变电站间隔扩建区	m	510	510	
			覆土	输电线路区	塔基区	万 m ³		0.4	0.4
	土地整治工程	土地恢复	复耕	输电线路区	塔基施工临时占地区	hm ²	0.19	0.29	0.1
				输电线路区	牵张场区	hm ²	0.03	0.03	
				输电线路区	塔基区	万 m ³	0.46	0.4	-0.06
		表土剥离	表土剥离	输电线路区	塔基施工临时占地区	万 m ³	0.23	0	-0.23
				输电线路区	塔基区	hm ²	1.24	1.35	0.11
		场地整治	土地整治	输电线路区	塔基施工临时占地区	hm ²	0.64	0.96	0.32
				输电线路区	施工临时道路区	hm ²	0.02	0.02	
				输电线路区	人抬道路区	hm ²	0.01	0.01	
				输电线路区	牵张场区	hm ²	0.16	0.16	
				输电线路区	房屋拆迁安置区	hm ²	1.39	1.34	-0.05
	输电线路区			施工跨越场地区	hm ²	0.04	0.11	0.07	
			铺撒碎石	变电站区	崇州变电站间隔扩建区	m ³	780	700	-80
	植物措施	植被建设工程	点片状植被	栽植乔木	输电线路区	塔基施工临时占地区	株	106	
施工临时道路区						株	12		-12
人抬道路区						株	6		-6
牵张场区						株	26		-26
房屋拆迁安置区						株	869		-869
施工跨越场地区						株	25		-25
栽植灌木						输电线路区	塔基施工临时占地区	株	
				施工临时道路区	株		19	19	

3 水土保持方案实施情况

					人抬道路区	株		9	9			
					牵张场区	株		78	78			
					房屋拆迁安置区	株		3359	3359			
					施工跨越场地区	株		440	440			
			撒播草籽	输电线路区	塔基区	hm ²	1.24	1.12	-0.12			
					塔基施工临时占地区	hm ²	0.42	0.63	0.21			
					施工临时道路区	hm ²	0.02	0.01	-0.01			
					人抬道路区	hm ²	0.01	0.01				
					牵张场区	hm ²	0.11	0.11				
					房屋拆迁安置区	hm ²	1.38	1.33	-0.05			
					施工跨越场地区	hm ²	0.04	0.11	0.07			
					临时措施	临时防护工程	拦挡	草土袋	输电线路区	塔基区	个	2813
			m ³	405.07						439.35	34.28	
塔基施工临时占地区	个	1438	2157	719								
	m ³	207.07	310.61	103.54								
变电站区	崇州变电站间隔扩建区	个	2750	2750								
		m ³	396	396								
覆盖	苫布	输电线路区	塔基区	hm ²			0.79	0.86	0.07			
			塔基施工临时占地区	hm ²			0.4	0.6	0.2			
		变电站区	崇州变电站间隔扩建区	hm ²			0.44	0.44				
排水	临时排水沟	输电线路区	施工临时道路区	m			160	187	27			
				m ³	28	32	4					

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11月1日，四川省水利厅以《四川省水利厅关于康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩建工程水土保持方案报告书的批复》（川水函[2011]1667号）文件予以批复。

批复原则同意康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩建工程水土保持投资估算静态总投资为 984.40 万元，其中工程措施 440.40 万元，植物措施 24.38 万元（其中种植费 3.87 万元，苗木费 20.51 万元），临时措施 190.24 万元，独立费用 255.65 万元，基本预备费 54.64 万元，水土保持设施补偿费 19.09 万元。

3.6.2 水土保持工程实际完成投资

3.6.2.1 水土保持实际完成投资

通过对已实施的临时措施、工程措施及植物措施工程量的全面核实查对后，得出康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩建工程水土保持设施实际完成投资 835.56 万元，其中工程措施 380.41 万元，植物措施 30.12 万元（其中种植费 5.39 万元，苗木费 24.73 万元），临时措施 152.14 万元，独立费用 253.80 万元，水土保持设施补偿费 19.09 万元。

本工程水土保持措施投资完成情况详见表 3-14。

表 3-14 水土保持措施投资完成情况表

序号	工程或费用名称	单位	实际工程量	实际完成投资
第一部分 工程措施				380.41
塔基占地区				307.77
一	1.1	表土剥离	100m ³	4.49
	1.2	覆土	100m ³	12.97
	1.3	土地整治	hm ²	1.27
	1.4	浆砌石排水沟	100m ³	21.71
	1.5	浆砌石护坡、挡墙、堡坎	100m ³	261.05
	1.6	钢筋混凝土挡墙	100m ³	6.28
塔基临时占地区				1.26
二	2.1	表土剥离	100m ³	
	2.2	土地整治	hm ²	0.89
	2.3	复耕	hm ²	0.37
施工临时道路				0.59
三	3.1	土地整治	hm ²	0.49
	3.2	复耕	hm ²	0.10
四	人抬道路			0.44

3 水土保持方案实施情况

	4.1	土地整治	hm ²	3.16	0.42
	4.2	复耕	hm ²	0.07	0.02
五	牵张场				0.27
	5.1	土地整治	hm ²	1.6	0.21
	5.2	复耕	hm ²	0.24	0.06
六	房屋拆迁区				1.21
	6.1	土地整治	hm ²	9.04	1.21
七	跨越施工场地区				0.05
	7.1	土地整治	hm ²	0.39	0.05
八	康定变电站				24.89
	8.1	碎石铺垫	m ³	350	5.54
	8.2	排水管道	m	300	19.32
	8.3	土地整治	hm ²	0.26	0.03
九	崇州变电站				43.93
	9.1	碎石铺垫	m ³	700	11.08
	9.2	排水管道	m	510	32.85
第二部分 植物措施					30.12
一	塔基占地区				0.15
	1.1	种草	hm ²	8.92	0.15
二	塔基施工临时占地				1.19
	2.1	种禾本科植物	100 株	3875	0.74
	2.2	栽植灌木	100 株	4639	0.38
	2.3	栽植乔木	100 株		
	2.4	种草	hm ²	4.44	0.07
三	施工临时道路占地区				0.84
	3.1	种禾本科植物	100 株	2637	0.51
	3.2	栽植灌木	100 株	3690	0.30
	3.3	栽植乔木	100 株		
	3.4	种草	hm ²	1.55	0.03
四	人抬道路				0.60
	4.1	种禾本科植物	100 株	2057	0.39
	4.2	栽植灌木	100 株	2131	0.18
	4.3	栽植乔木	100 株		
	4.4	种草	hm ²	2.10	0.03
五	牵张场				0.30
	5.1	种禾本科植物	100 株	728	0.14
	5.2	栽植灌木	100 株	1731	0.14
	5.3	栽植乔木	100 株		
	5.4	种草	hm ²	1.26	0.02
六	房屋拆迁区				2.02
	6.1	栽植灌木	100 株	22645	1.87
	6.2	栽植乔木	100 株		
	6.3	种草	hm ²	8.96	0.15
七	跨越施工场地区				0.24
	7.1	种禾本科植物	100 株	600	0.12
	7.2	栽植灌木	100 株	1350	0.11
	7.3	栽植乔木	100 株		
	7.4	种草	hm ²	0.36	0.01
八	康定变电站弃土场				0.054
	8.1	栽植灌木	100 株	650	0.05

3 水土保持方案实施情况

	8.2	种草	hm ²	0.26	0.004
九	苗木费				24.73
	9.1	冷箭竹	元/株	9897	8.91
	9.2	灌木(杜鹃)	元/株	23071	6.92
	9.3	乔木(云杉)	元/株		
	9.4	草籽	元/kg	2271.2	8.90
第三部分 临时工程					152.14
一	塔基占地区				76.18
	1.1	填筑土袋	100m ³	3092.19	27.13
	1.2	拆除土袋	100m ³	3092.19	3.32
	1.3	防护栅栏	100m	6117	19.65
	1.4	苫布	100m ²	6.02	26.08
二	塔基临时占地区				37.13
	2.1	填筑土袋	100m ³	2024.25	17.76
	2.2	拆除土袋	100m ³	2024.25	2.17
	2.3	苫布	100m ²	3.97	17.20
三	施工临时道路				23.68
	2.1	临时排水沟	100m ³	3477.7	2.60
	2.2	沉沙池	座	15	1.85
	2.3	防护栅栏	100m	5987	19.23
四	康定变电站				1.13
	5.1	苫布	100m ²	0.26	1.13
五	崇州变电站				5.81
	6.1	填筑土袋	100m ³	396	3.47
	6.2	拆除土袋	100m ³	396	0.43
	6.3	苫布	100m ²	0.44	1.91
六	7.1	其它临时工程	%		8.21
第一至三部分合计					562.67
第四部分 独立费用					253.80
一	建设管理费		项		11.25
二	工程建设监理费		项		40
三	勘察设计费		项		98.1
四	水土流失监测费		项		68.45
五	水土保持设施竣工验收报告编制费		项		36
第一至四部分合计					816.47
基本预备费					0
水保设施补偿费					19.09
工程总投资					835.56

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 835.56 万元，其中工程措施投资 380.41 万元，占水土保持总投资的 45.59%；植物措施投资 30.12 万元，占水土保持总投资的 3.61%；临时措施投资 152.14 万元，占水土保持总投资的 18.23%；独立费用 253.80 万元，占水土保持总投资的 30.27%；水土保持设施补偿费 19.09 万元，占水土保持总投资的 2.30%。

康定(大杠)~崇州 500kV 输变电扩建工程水土保持设施实际完成投资与方案报告估算发生了变化，对具体增减项目进行了比较对照，详见表 3-15。

表 3-15 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		单位	方案批复投资	实际完成投资	较方案增减情况 (实际-设计)
第一部分 工程措施				440.40	380.41	-59.99
一	塔基占地区			372.56	307.77	-64.79
	1.1	表土剥离	100m ³	4.62	4.49	-0.13
	1.2	覆土	100m ³		12.97	12.97
	1.3	土地整治	hm ²	1.04	1.27	0.23
	1.4	浆砌石排水沟	100m ³	147.29	21.71	-125.58
	1.5	浆砌石护坡、挡墙、堡坎	100m ³	214	261.05	47.05
二	塔基临时占地区			3.02	1.26	-1.76
	2.1	表土剥离	100m ³	2.27		-2.27
	2.2	土地整治	hm ²	0.53	0.89	0.36
	2.3	复耕	hm ²	0.22	0.37	0.15
三	施工临时道路			0.48	0.59	0.11
	3.1	土地整治	hm ²	0.4	0.49	0.09
	3.2	复耕	hm ²	0.08	0.10	0.02
四	人抬道路			0.37	0.44	0.07
	4.1	土地整治	hm ²	0.35	0.42	0.07
	4.2	复耕	hm ²	0.02	0.02	0
五	牵张场			0.25	0.27	0.02
	5.1	土地整治	hm ²	0.19	0.21	0.02
	5.2	复耕	hm ²	0.06	0.06	0
六	房屋拆迁区			1.12	1.21	0.09
	6.1	土地整治	hm ²	1.12	1.21	0.09
七	跨越施工场地区			0.02	0.05	0.03
	7.1	土地整治	hm ²	0.02	0.05	0.03
八	康定变电站			22.23	24.89	2.66
	8.1	碎石铺垫	m ³	4.95	5.54	0.59
	8.2	排水管道	m	17.25	19.32	2.07
	8.3	土地整治	hm ²	0.03	0.03	0
九	崇州变电站			40.35	43.93	3.58
	9.1	碎石铺垫	m ³	11.02	11.08	0.06
	9.2	排水管道	m	29.33	32.85	3.52
第二部分 植物措施				24.38	30.12	5.74
一	塔基占地区			0.13	0.15	0.02
	1.1	种草	hm ²	0.13	0.15	0.02
二	塔基施工临时占地			0.66	1.19	0.53
	2.1	种禾本科植物	100 株	0.44	0.74	0.30
	2.2	栽植灌木	100 株	0.13	0.38	0.25
	2.3	栽植乔木	100 株	0.05		-0.05
三	施工临时道路占地区			0.69	0.84	0.15
	3.1	种禾本科植物	100 株	0.41	0.51	0.10
	3.2	栽植灌木	100 株	0.21	0.30	0.09
	3.3	栽植乔木	100 株	0.03		-0.03
	3.4	种草	hm ²	0.04	0.03	-0.01
四	人抬道路			0.50	0.60	0.10
	4.1	种禾本科植物	100 株	0.33	0.39	0.06
	4.2	栽植灌木	100 株	0.11	0.18	0.07
	4.3	栽植乔木	100 株	0.02		-0.02
五	牵张场			0.25	0.30	0.05
	5.1	种禾本科植物	100 株	0.12	0.14	0.02

3 水土保持方案实施情况

	5.2	栽植灌木	100 株	0.10	0.14	0.04
	5.3	栽植乔木	100 株	0.01		-0.01
	5.4	种草	hm ²	0.02	0.02	0
六	房屋拆迁区			1.54	2.02	0.48
	6.1	栽植灌木	100 株	1.01	1.87	0.86
	6.2	栽植乔木	100 株	0.39		-0.39
	6.3	种草	hm ²	0.14	0.15	0.01
七	跨越施工场地区			0.05	0.24	0.19
	7.1	种禾本科植物	100 株	0.034	0.12	0.09
	7.2	栽植灌木	100 株	0.009	0.11	0.10
	7.3	栽植乔木	100 株	0.009		-0.01
	7.4	种草	hm ²	0.002	0.01	0.01
八	康定变电站弃土场			0.052	0.054	0.002
	8.1	栽植灌木	100 株	0.048	0.05	0.002
	8.2	种草	hm ²	0.004	0.004	0
九	苗木费			20.51	24.73	4.22
	9.1	冷箭竹	元/株	6.27	8.91	2.64
	9.2	灌木(杜鹃)	元/株	4.42	6.92	2.50
	9.3	乔木(云杉)	元/株	1.9		-1.90
	9.4	草籽	元/kg	7.92	8.90	0.98
第三部分 临时工程				190.24	152.14	-38.10
一	塔基占地区			62.57	76.18	13.61
	1.1	填筑土袋	100m ³	22.28	27.13	4.85
	1.2	拆除土袋	100m ³	2.73	3.32	0.59
	1.3	防护栅栏	100m	16.13	19.65	3.52
	1.4	苫布	100m ²	21.43	26.08	4.65
二	塔基临时占地区			92.67	37.13	-55.54
	2.1	填筑土袋	100m ³	73.47	17.76	-55.71
	2.2	拆除土袋	100m ³	8.99	2.17	-6.82
	2.3	苫布	100m ²	10.21	17.20	6.99
三	施工临时道路			19.51	23.68	4.17
	2.1	临时排水沟	100m ³	2.12	2.60	0.48
	2.2	沉沙池	座	1.65	1.85	0.20
	2.3	防护栅栏	100m	15.74	19.23	3.49
四	康定变电站			1.01	1.13	0.12
	5.1	苫布	100m ²	1.01	1.13	0.12
五	崇州变电站			5.18	5.81	0.63
	6.1	填筑土袋	100m ³	3.1	3.47	0.37
	6.2	拆除土袋	100m ³	0.38	0.43	0.05
	6.3	苫布	100m ²	1.7	1.91	0.21
六	7.1	其它临时工程	%	9.3	8.21	-1.09
第一至三部分合计				655.02	562.67	-92.35
第四部分 独立费用				255.65	253.80	-1.85
一	建设管理费		项	13.1	11.25	-1.85
二	工程建设监理费		项	40	40	0
三	勘察设计费		项	98.1	98.1	0
四	水土流失监测费		项	68.45	68.45	0
五	水土保持设施竣工验收报告编制费		项	36	36	0
第一至四部分合计				910.67	816.47	-94.20
基本预备费				54.64	0	-54.64
水保设施补偿费				19.09	19.09	0
工程总投资				984.40	835.56	-148.84

表 3-16 方案设计估算与实际完成投资对照表

3 水土保持方案实施情况

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	440.40	44.74	380.41	45.59	-59.99	-13.62
第二部分 植物措施	24.38	2.48	30.12	3.61	5.74	23.54
第三部分 临时措施	190.24	19.33	152.14	18.23	-38.10	-20.03
第四部分 独立费用	255.65	25.97	253.80	30.27	-1.85	-1.19
第五部分 基本预备费	54.64	5.55	0	0	-54.64	-100
第六部分 水土保持补偿费	19.09	1.94	19.09	2.30	0	0
本工程水土保持总投资	984.40	100	835.56	100	-148.84	-15.24

实际完成投资较水土保持估算 987.40 万元减少了 148.84 万元，其中工程措施减少，植物措施增加，临时措施和独立费用均减少，投资变化及其主要原因是：

(1) 工程投资由水土保持估算(含主体已列) 440.40 万元减少到 380.41 万元，减少了 59.99 万元，工程投资的变化主要是方案中浆砌石排水沟的工程量为 9508.23m³，而实际实施的工程量为 1251.60m³，使得浆砌石排水沟的投资减少了 125.58 万元。方案编制阶段为可研阶段，未根据实际情况考虑覆土的工程量及其投资(共计 12.97 万元)，验收阶段根据实际情况进行了补充。

(2) 植物措施由水土保持估算 24.38 万元增加到 30.12 万元，增加了 5.74 万元，增加的原因主要是由于塔基区、塔基施工临时占地区、施工临时道路区、人抬道路区和跨越施工场地区面积增加，使得植物措施工程量增加，使得植物措施投资增加。

(3) 临时措施由水土保持估算 190.24 万元减少到 152.14 万元，减少了 38.10 万元，减少的原因是：在塔基施工临时占地区的临时措施中，填筑和拆除土袋的单价分别为 7832.96 元/100m³ 和 958.9 元/100m³，故在估算其投资时，应将填筑和拆除土袋的工程量(均为 1350.56m³)代入计算，原方案误将填筑和拆除土袋的个数(均为 9379 个)作为工程量代入计算，导致填筑和拆除土袋的投资额偏大，进而导致临时措施的投资偏大。在验收阶段，验收组用实际发生的土袋的工程量 2024.25m³代入计算，故塔基施工临时占地区内填筑土袋的投资减少了 55.71 万元，拆除土袋的投资减少了 6.82 万元。而塔基区和施工临时道路区由于面积增加，使得临时措施的投资增加。故总的临时措施投资减少了 38.10 万元。

(4) 水土保持设施实际完成投资按实际计列，不再计列基本预备费 54.64 万元。

(5) 独立费用由 255.65 万元减少到 253.80 万元，减少了 1.85 万元，主要是由于建设管理费降低。

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

本工程的建设单位为四川电力设计咨询有限责任公司。

(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，建设单位便明确了康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩建工程的质量控制目标，即单元工程验收合格率 100%，分项、分部工程合格率 100%，杜绝重大质量事故和质量事故的发生。为顺利实现工程建设总体目标，建设单位严格要求各参建单位在工程建设中贯彻落实对该工程技术管理实施办法、建设现场质量管理实施办法、进度管理实施办法、现场安全文明施工管理实施办法、计划与统计管理实施办法、物资现场管理实施办法等各个管理办法。同时，建设单位还加强了设计招标工作，优选设计中标单位，加强对设计工作的领导，优化设计方案，选择经济优良的设备材料，为优质的工程建设质量打下了良好的基础。

(2) 工程建设期间的质量管理

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

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

4.1.3 设计单位

本工程主体设计单位为中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司，水土保持方案编制单位为中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司。

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，严格按照中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司的质量管理体系对整个设计过程进行质量控制和管理，精心组织和实施工程的设计工作。在设计完成卷册后进行设计验证，经各级校审后出图，要求施工图设计成品优良率达到 100%。

4.1.4 监理单位

本工程监理单位为国网四川省电力公司建设工程咨询分公司（原四川电力工程建设监理有限责任公司）（间隔扩建工程及线路工程 1、2、3 标段）、四川东祥工程项目管理有限责任公司（线路工程 4、5 标段）。

（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

四川电力送变电建设公司（间隔扩建工程及线路工程 5 标段）、重庆电网建设有限公司（线路工程 1 标段）、陕西送变电工程公司（线路工程 2 标段）、江西省送变电工程公司（线路工程 3 标段）、湖北省输变电工程公司（线路工程 4 标段）。

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

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。四川电力送变电建设公司、重庆电网建设有限公司、陕西送变电工程公司、江西省送变电工程公司、湖北省输变电工程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，成立了康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩建工程项目部。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。

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。

4.2.1 水土保持措施工程质量评定项目划分及结果

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，共2191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		单元工程划分	
		名称	数量	名称	数量	名称	数量
变电站区	康定变电站间隔扩建区	防洪排导工程	1	排洪导流设施（排水管道）	1	每 30~50m 为一个单元工程	8
		土地整治工程	1	场地整治（铺撒碎石）	1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	3
	弃渣场区	土地整治工程	1	场地整治（土地整治）	1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	3
		植被建设工程	1	点片状植被（栽植灌木）	1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	2
	1		点片状植被（撒播草籽）	1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	4	
	崇州变电站间隔扩建区	防洪排导工程	1	排洪导流设施（排水管道）	1	每 30~50m 为一个单元工程	11
土地整治工程		1	场地整治（铺撒碎石）	1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	6	
输电线路区	塔基区	土地整治工程	1	表土剥离（表土剥离）	1	每 100~1000m ² 为一个单元工程	120
				土地恢复（覆土）	1	每 100~1000m ² 为一个单元工程	120
				场地整治（土地整治）	1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	90
		拦渣工程	1	坝（墙、堤）体（钢筋混凝土挡墙/护坡）	1	每 50~100m 为一个单元工程	5
				坝（墙、堤）体（浆砌石挡墙/护坡）	1	每 50~100m 为一个单元工程	284
		防洪排导工程	1	排洪导流设施（浆砌石排水沟）	1	每 30~50m 为一个单元工程	58
	植被建设工程	1	点片状植被（撒播草籽）	1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	445	
	塔基施工临时占地区	土地整治工程	1	场地整治（土地整治）	1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	67
				土地恢复（复耕）	1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	15
		植被建设工程	1	点片状植被（栽植禾本科植物）	1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	45
				点片状植被（栽植灌木）	1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	20
	施工临时道路区	土地整治工程	1	点片状植被（撒播草籽）	1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	445
				场地整治（土地整治）	1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	37
		植被建设工程	1	土地恢复（复耕）	1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	4
	点片状植被（栽植禾本科植物）			1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	12	
	点片状植被（栽植灌木）			1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	10	
	人抬道路区	土地整治工程	1	点片状植被（撒播草籽）	1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	16
				场地整治（土地整治）	1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	32
				土地恢复（复耕）	1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	1

4 水土保持工程质量评价

	植被建设工程	1	点片状植被（栽植禾本科植物）	1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	18	
			点片状植被（栽植灌木）	1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	14	
			点片状植被（撒播草籽）	1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	21	
	牵张场区	土地整治工程	1	场地整治（土地整治）	1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	16
				土地恢复（复耕）	1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	3
		植被建设工程	1	点片状植被（栽植禾本科植物）	1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	7
				点片状植被（栽植灌木）	1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	10
				点片状植被（撒播草籽）	1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	13
	房屋拆迁区	土地整治工程	1	场地整治（土地整治）	1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	91
		植被建设工程	1	点片状植被（栽植灌木）	1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	32
				点片状植被（撒播草籽）	1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	90
	施工跨越场地区	土地整治工程	1	场地整治（土地整治）	1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	4
		植被建设工程	1	点片状植被（栽植禾本科植物）	1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	3
点片状植被（栽植灌木）				1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	2	
点片状植被（撒播草籽）				1	每 0.1~1.0hm ² 为一个单元工程	4	
合计		22	/	41	/	2191	

4.2.2 各防治分区工程措施质量评定

验收组查阅了水土保持工程措施质量检验和工程质量评定资料,包括主要自检报告、监理检查报告、质量监督检查报告、工程监理月报、500kV 输变电工程建设管理大纲和水土保持实施工作总结报告中的质量评定等资料。

现场测量拦渣工程的外观尺寸以及防护长度;查看浆砌石的砂浆饱满度、挡墙的排水设施、外观平整度、裂缝等;实测抽查排水沟的外观尺寸等。工程组采用查阅资料、实地查勘等方式核查康定(大杠)~崇州 500kV 输变电扩建工程水土保持措施质量。查阅了工程竣工验收及工程竣工投运前质量监督检查等资料。检查了施工记录、分部及单元工程验收资料、监理工程师检查意见、完成的工程量、质量。

依照《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008)中规定,现场抽查应突出重点、涵盖各种水保措施类型,按照不同类型的工程措施抽查,一般工程抽查 30%。依据抽查结果,并结合自查验收结论,复核工程措施的工程质量。本次野外重点检查了 14 个单位工程中的 21 个分部工程,涉及 489 个单元工程,抽查率为 50%,特别是对排水沟、拦渣工程进行了现场量测,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,如加浆砌石挡土墙与护坡、浆砌石排水沟等,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;弃土堆放符合要求;工程的结构尺寸符合设计要求,施工工艺和方法满足技术规范和质量要求;浆砌石工程表面平整,石料坚硬,勾缝严实,外观结构与砌筑缝宽符合设计要求,无裂缝、脱浆现象;施工场地已经清理平整,恢复原貌;施工占用农田已基本复垦,复垦质量较高。

经查阅竣工资料、监理资料以及现场抽查结果表明,康定(大杠)~崇州 500kV 输变电扩建工程水土保持工程措施施工管理要求严格,临时措施到位、及时、合理,施工完成后现场清理彻底。工程原材料符合设计和相关规范标准的要求,样品抽检合乎规范要求,施工工艺和方法合理,资料齐全,质量要求严格,地貌恢复完成较好,农田复耕满足规范要求,工程措施总体质量合格。

检查认为,康定(大杠)~崇州 500kV 输变电扩建工程水土保持工程措施的质量检验和评定程序符合有关规范要求。验收组重点查阅了建设单位、施工单

位、监理单位对拦渣工程、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 14 个，分部工程 21 个，抽查单元工程 489 项，单位工程、分部工程及单元工程合格率 100%。

评定表统计详见表 4-2。

4 水土保持工程质量评价

表 4-2 水土保持工程措施质量评定表

防治分区		单位工程	分部工程	单位工程		分部工程		单元工程		合格率 (%)
				抽查个数(个)	抽查比例 (%)	抽查个数(个)	抽查比例 (%)	抽查个数(个)	抽查比例 (%)	
变电站区	康定变电站间隔扩建区	防洪排导工程	排洪导流设施(排水管道)	1	100	1	100	8	100	100
		土地整治工程	场地整治(铺撒碎石)	1	100	1	100	3	100	100
	弃渣场区	土地整治工程	场地整治(土地整治)	1	100	1	100	3	100	100
	崇州变电站间隔扩建区	防洪排导工程	排洪导流设施(排水管道)	1	100	1	100	11	100	100
		土地整治工程	场地整治(铺撒碎石)	1	100	1	100	6	100	100
输电线路区	塔基区	土地整治工程	表土剥离(表土剥离)	1	100	1	100	54	45	100
			土地恢复(覆土)			1	100	54	45	100
			场地整治(土地整治)			1	100	45	50	100
		拦渣工程	坝(墙、堤)体(钢筋混凝土挡墙/护坡)	1	100	1	100	5	100	100
			坝(墙、堤)体(浆砌石挡墙/护坡)			1	100	114	40	100
		防洪排导工程	排洪导流设施(浆砌石排水沟)	1	100	1	100	35	60	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	40	60	100
			土地恢复(复耕)			1	100	9	60	100
	施工临时道路区	土地整治工程	场地整治(土地整治)	1	100	1	100	22	60	100
			土地恢复(复耕)			1	100	4	100	100
	人抬道路区	土地整治工程	场地整治(土地整治)	1	100	1	100	19	60	100
			土地恢复(复耕)			1	100	1	100	100
	牵张场区	土地整治工程	场地整治(土地整治)	1	100	1	100	8	50	100
			土地恢复(复耕)			1	100	3	100	100
	房屋拆迁区	土地整治工程	场地整治(土地整治)	1	100	1	100	41	45	100
	施工跨越场地区	土地整治工程	场地整治(土地整治)	1	100	1	100	4	100	100
	合计				14	100	21	100	489	50

综上所述，康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩建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

植物措施质量评定采取查阅资料和外业调查核实相结合的方法。

验收组共查阅了施工合同、中标通知书和水土保持实施工作总结报告。验收组对项目区进行抽样详查核实植物措施面积，工程防治区的植物措施抽查核实面积总计 12.70hm²，占植物措施总面积的 45.60%。从调查的结果看，各分区植物生长较好；效果明显，对林木成活率、草地成活率的调查，验收组认为：本工程植物措施共划分单位工程 8 个，分部工程 20 个，单元工程 1213 个，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；同时草本植物的盖度达到 0.8，符合要求。

项目区可恢复林草面积 34.38hm²，林草植被覆盖面积 33.80hm²。本项目林草植被恢复率为 98.31%，目前为止林草覆盖率为 88.88%。

验收组共查阅了施工合同、中标通知书、工程监理总结报告和水土保持实施工作总结报告。根据《监理质量评估报告》和《质量监督检查报告》可知，工程项目范围划分的单位、分部、单元工程设置齐全、合理，包含了水土保持植物措施所有工作内容；单位工程均符合设计和规范要求，分部工程质量合格，成活率较好，覆盖率高，总体评定合格。

评定表详见表 4-3。

表 4-3 水土保持植物措施质量评定表

防治分区	单位工程	分部工程	单位工程		分部工程		单元工程		抽查情况	
			抽查个数 (个)	抽查比例 (%)	抽查个数 (个)	抽查比例 (%)	抽查个数 (个)	抽查比例 (%)		
变电站区	弃渣场区	植被建设工程	点片状植被(栽植灌木)	1	100	1	100	2	100	合格
			点片状植被(撒播草籽)			1	100	4	100	合格
输电线路区	塔基区	植被建设工程	点片状植被(撒播草籽)	1	100	1	100	178	40	合格
	塔基施工临时占地区	植被建设工程	点片状植被(栽植禾本科植物)	1	100	1	100	27	60	合格
			点片状植被(栽植灌木)			1	100	12	60	合格
			点片状植被(撒播草籽)			1	100	178	40	合格
	施工临时道路区	植被建设工程	点片状植被(栽植禾本科植物)	1	100	1	100	6	50	合格
			点片状植被(栽植灌木)			1	100	5	50	合格
			点片状植被(撒播草籽)			1	100	8	50	合格
	人抬道路区	植被建设工程	点片状植被(栽植禾本科植物)	1	100	1	100	9	50	合格
			点片状植被(栽植灌木)			1	100	7	50	合格
			点片状植被(撒播草籽)			1	100	11	50	合格
	牵张场区	植被建设工程	点片状植被(栽植禾本科植物)	1	100	1	100	3	45	合格
			点片状植被(栽植灌木)			1	100	5	50	合格
			点片状植被(撒播草籽)			1	100	8	60	合格
	房屋拆迁区	植被建设工程	点片状植被(栽植灌木)	1	100	1	100	16	50	合格
			点片状植被(撒播草籽)			1	100	36	40	合格
	施工跨越场地区	植被建设工程	点片状植被(栽植禾本科植物)	1	100	1	100	3	100	合格
			点片状植被(栽植灌木)			1	100	2	100	合格
			点片状植被(撒播草籽)			1	100	4	100	合格
	合计			8	100	20	100	524	43.20	合格

4.3 弃渣场稳定性评估

康定 500kV 变电站进站道路两侧的仰天窝弃渣场，西侧和南侧都是高山，与站区之间形成一个东南西北走向的狭长深坑，有利于弃渣堆放，占地面积约 3.90hm²，弃渣可以回填至 1530m~1536m，容量约为 45 万 m³。一期建设时已堆放弃渣 35 万 m³，弃渣堆放后设置了浆砌石挡土墙。挡土墙墙高 3.5m、顶宽 1.2m、底宽 2.5m、基础高 0.5m 的规格，共用浆砌石 714.65m³；同时还设置了浆砌石排水沟，排水沟采取梯形断面，断面尺寸为上底 1.80m×下底 1.0m×高 0.80m，浆砌石厚度为 0.35m，共用浆砌石 717.83m³；在弃渣表面种植灌木和乔木，分别 934 株和 3973 株。

经现场查看，仰天窝弃渣场足以接纳本期间隔扩建所产生的 0.26 万 m³ 弃土，原有挡墙即可满足要求，本次新增土地整治 0.26hm²，栽植灌木 650 株，撒播草籽 0.26hm²，无溃坝风险。

4.4 水土保持工程总体质量评价

经查阅竣工资料、监理资料以及现场抽查结果表明，康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩建工程水土保持工程施工管理要求严格，临时措施到位、及时、合理，施工完成后现场清理彻底。工程项目范围划分的单位、分部、单元工程设置齐全、合理，包含了水土保持工程所有工作内容，工程措施原材料符合设计和相关规范标准的要求，样品抽检合乎规范要求，施工工艺和方法合理，资料齐全，质量要求严格，地貌恢复完成较好，农田复耕满足规范要求；植物措施符合设计和规范要求，分部工程质量合格，成活率较好，覆盖率高。

综上所述，本项目水土保持工程总体质量合格。

现场核查的部分水土保持措施照片

序号	水土保持措施照片	备注
一		<p>措施名称：铺撒碎石 位置：康定 500kV 变电站间隔扩建工程—站区 核查时间：2016.4.21 质量描述：施工完成后现场清理彻底，碎石粒径均匀，质量较高，无裸露地表，变电站间隔扩建内的工程措施已经发挥水土保持功能，满足工程验收要求</p>
二		<p>措施名称：撒播种草、栽植灌木 位置：康定 500kV 变电站间隔扩建工程—弃渣场 核查时间：2016.12.21 质量描述：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</p>
三		<p>措施名称：铺撒碎石 位置：崇州 500kV 变电站间隔扩建工程—站区 核查时间：2016.4.21 质量描述：施工完成后现场清理彻底，碎石粒径均匀，质量较高，无裸露地表，变电站间隔扩建内的工程措施已经发挥水土保持功能，满足工程验收要求铺设碎石</p>

<p>四</p>		<p>措施名称：撒播种草 位置：康定（大杠）~崇州III、IV回 500kV 线路工程 核查时间：2016.4.21 质量描述：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</p>
<p>五</p>		<p>措施名称：撒播种草 位置：康定（大杠）~崇州III、IV回 500kV 线路工程 核查时间：2016.4.21 质量描述：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</p>

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 水土保持设施初期运行情况

工程区各防治区域基本按照原水保方案的设计要求实施了水土保持措施,各项水土保持设施建成运行后,因工程建设带来的水土流失基本得到了有效控制,项目运行初期区域内水土流失强度能达到方案设计的目标,总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。雨季期间,各水土保持工程、植物措施均发挥较好的效果,运行情况良好,项目区水土流失较轻。

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

5.2 水土保持效果评价

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

5.2.1 扰动土地整治率

建设单位在工程建设过程中,认真实施了工程、植物等各项水土保持措施,对各分区水土流失进行了有效防治。经验收组核定,康定(大杠)~崇州 500kV 输变电扩建工程实际扰动地表面积 38.03hm²,水土保持措施防治面积 35.27hm²,永久建筑物及硬化占压面积 2.57hm²,工程扰动土地整治率为 99.50%。各分区防治情况详见表 5-1。

表 5-1 扰动土地整治率

项目分区			扰动地表面积 (hm ²)	水土保持措施防治面积 (hm ²)			永久性建筑物及硬化 面积、微扰动区等面积 (hm ²)	扰动土地整治率 (%)
一级分区	二级分区	三级		工程措施	植物措施	小计		
中高山区	输电线路区	塔基区	2.44		2.34	2.34	0.10	100
		塔基施工临时占地区	1.65	0.15	1.50	1.65		100
		施工临时道路	1.61	0.65	0.58	1.23	0.35	98.14
		人抬道路	1.09	0.34	0.73	1.07		98.17
		牵张场区	0.40	0.06	0.34	0.4		100
		房屋拆迁安置区	2.39	0.03	2.36	2.39		100
		施工跨越场地	0.06		0.06	0.06		100
	变电站区	康定变电站间隔扩建区	0.68	0.35		0.35	0.32	98.53
		弃渣场区	0.26		0.26	0.26		100
	中高山区小计			10.58	1.58	8.17	9.75	0.77
中低山区	输电线路区	塔基区	3.45		3.31	3.31	0.14	100
		塔基施工临时占地区	2.32	1.17	1.15	2.32		100
		施工临时道路	1.96	0.85	0.67	1.52	0.41	98.47
		人抬道路	1.34	0.42	0.88	1.3		97.01
		牵张场区	0.56	0.14	0.42	0.56		100
		房屋拆迁安置区	2.92	0.03	2.89	2.92		100
		施工跨越场地	0.08	0.03	0.05	0.08		100
	中低山区小计			12.63	2.64	9.37	12.01	0.55
丘陵区	输电线路区	塔基区	2.56	0.31	2.15	2.46	0.10	100
		塔基施工临时占地区	1.74	0.58	1.16	1.74		100
		施工临时道路	1.12	0.58	0.29	0.87	0.23	98.21
		人抬道路	0.80	0.30	0.48	0.78		97.50
		牵张场区	0.48	0.09	0.39	0.48		100

5 项目初期运行及水土保持效果

		房屋拆迁安置区	2.39	0.01	2.38	2.39		100
		施工跨越场地	0.14		0.14	0.14		100
	丘陵区小计		9.23	1.87	6.99	8.86	0.33	99.57
平原区	输电线路区	塔基区	1.41	0.23	1.12	1.35	0.06	100
		塔基施工临时占地区	0.96	0.33	0.63	0.96		100
		施工临时道路	0.04	0.01	0.01	0.02	0.02	100
		人抬道路	0.02		0.01	0.01	0.01	100
		牵张场区	0.16	0.05	0.11	0.16		100
		房屋拆迁安置区	1.34	0.01	1.33	1.34		100
		施工跨越场地	0.11		0.11	0.11		100
	变电站区	崇州变电站间隔扩建区	1.55	0.70		0.70	0.83	98.71
	平原区小计		5.59	1.33	3.32	4.65	0.92	99.64
合计		38.03	7.42	27.85	35.27	2.57	99.50	

5.2.2 水土流失总治理度

经验收组核定，康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩建工程水土流失总面积 35.46hm²，水土流失治理达标面积为 34.77hm²，水土流失总治理度为 98.05%。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

项目分区			水土流失总面积 (hm ²)	水土流失治理达标面积 (hm ²)	水土流失总治理度 (%)
一级分区	二级分区	三级			
中高山区	输电线路区	塔基区	2.34	2.34	100
		塔基施工临时占地区	1.65	1.62	98.18
		施工临时道路	1.26	1.20	95.24
		人抬道路	1.09	1.05	96.33
		牵张场区	0.40	0.38	95
		房屋拆迁安置区	2.39	2.36	98.74
		施工跨越场地	0.06	0.06	100
	变电站区	康定变电站间隔扩建区	0.36	0.35	97.22
		弃渣场区	0.26	0.26	100
	中高山区小计			9.81	9.62
中低山区	输电线路区	塔基区	3.31	3.31	100
		塔基施工临时占地区	2.32	2.29	98.71
		施工临时道路	1.55	1.48	95.48
		人抬道路	1.34	1.27	94.78
		牵张场区	0.56	0.53	94.64
		房屋拆迁安置区	2.92	2.89	98.97
		施工跨越场地	0.08	0.08	100
	中低山区小计			12.08	11.85
丘陵区	输电线路区	塔基区	2.46	2.44	99.19
		塔基施工临时占地区	1.74	1.71	98.28
		施工临时道路	0.89	0.83	93.26
		人抬道路	0.80	0.76	95.00
		牵张场区	0.48	0.45	93.75
		房屋拆迁安置区	2.39	2.38	99.58
		施工跨越场地	0.14	0.14	100
丘陵区小计			8.90	8.71	97.87
平原区	输电线路区	塔基区	1.35	1.32	97.78
		塔基施工临时占地区	0.96	0.95	98.96
		施工临时道路	0.02	0.02	100.00
		人抬道路	0.01	0.01	100
		牵张场区	0.16	0.15	93.75
		房屋拆迁安置区	1.34	1.33	99.25
		施工跨越场地	0.11	0.11	100
	变电站区	崇州变电站间隔扩建区	0.72	0.70	97.22
平原区小计			4.67	4.59	98.29
合计			35.46	34.77	98.05

5.2.3 土壤流失控制比

项目区容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，根据各防治责任分区的治理情况，工程措施运行良好，植物恢复较快，各区水土流失得到了有效控制。项目区地势平缓，根据经验判估，结合经现场调查，确定治理后的平均土壤流失量为 $620\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，因此项目建设区土壤流失控制比为 0.81。

5.2.4 拦渣率

康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩建工程自开工以来，共产生弃方 4.66 万 m^3 ，线路工程产生的单塔弃土量较小，弃方就地平摊于塔基区并夯实，按有关规定放坡后弃土堆放达到自然稳定状态。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，经估算拦渣率为 97.50%。

5.2.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩建工程植物措施主要采取撒播草籽、栽植乔木、栽植灌木、栽植禾本科植物并结合自然恢复的方式，品种选择乡土草种以及当地绿化中适生草种也是水土保持效果较好的草种。项目区可恢复林草面积 34.38hm^2 ，林草植被覆盖面积 33.80hm^2 。经计算，本项目林草植被恢复率为 98.31%，林草覆盖率为 88.88%。

植被恢复情况见表 5-3 所示。

表 5-3 植被恢复情况统计表

项目分区			项目建设区面积 (hm ²)	可恢复林草面积 (hm ²)	林草植被覆盖面积 (hm ²)			林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
一级分区	二级分区	三级			植物措施	自然恢复	小计		
中高山区	输电线路区	塔基区	2.44	2.34	2.34		2.34	100	95.90
		塔基施工临时占地区	1.65	1.65	1.50	0.12	1.62	98.18	98.18
		施工临时道路	1.61	1.26	0.58	0.65	1.23	97.62	76.40
		人抬道路	1.09	1.09	0.73	0.35	1.08	99.08	99.08
		牵张场区	0.40	0.40	0.34	0.05	0.39	97.50	97.50
		房屋拆迁安置区	2.39	2.39	2.36		2.36	98.74	98.74
		施工跨越场地	0.06	0.06	0.06		0.06	100	100
	变电站区	康定变电站间隔扩建区	0.68	/	/	/	/	/	/
		弃渣场区	0.26	0.26	0.26		0.26	100	100
	中高山区小计			10.58	9.45	8.17	1.17	9.34	98.84
中低山区	输电线路区	塔基区	3.45	3.31	3.31		3.31	100	95.94
		塔基施工临时占地区	2.32	2.32	1.15	1.12	2.27	97.84	97.84
		施工临时道路	1.96	1.55	0.67	0.86	1.53	98.71	78.06
		人抬道路	1.34	1.34	0.88	0.43	1.31	97.76	97.76
		牵张场区	0.56	0.56	0.42	0.12	0.54	96	96
		房屋拆迁安置区	2.92	2.92	2.89		2.89	98.97	98.97
		施工跨越场地	0.08	0.08	0.05	0.03	0.08	100	100
	中低山区小计			12.63	12.08	9.37	2.56	11.93	98.76
丘陵区	输电线路区	塔基区	2.56	2.46	2.15	0.29	2.44	99.19	95.31
		塔基施工临时占地区	1.74	1.74	1.16	0.55	1.71	98.28	98.28
		施工临时道路	1.12	0.89	0.29	0.58	0.87	97.75	77.68
		人抬道路	0.80	0.80	0.48	0.30	0.78	97.50	97.50

5 项目初期运行及水土保持效果

		牵张场区	0.48	0.48	0.39	0.05	0.44	91.67	91.67
		房屋拆迁安置区	2.39	2.39	2.38		2.38	99.58	99.58
		施工跨越场地	0.14	0.14	0.14		0.14	100	100
	丘陵区小计		9.23	8.90	6.99	1.77	8.76	98.43	94.91
平原区	输电线路区	塔基区	1.41	1.35	1.12	0.20	1.32	97.78	93.62
		塔基施工临时占地区	0.96	0.96	0.63	0.23	0.86	89.58	89.58
		施工临时道路	0.04	0.02	0.01	0.01	0.02	100	50
		人抬道路	0.02	0.01	0.01		0.01	100	50
		牵张场区	0.16	0.16	0.11	0.01	0.12	75	75
		房屋拆迁安置区	1.34	1.34	1.33		1.33	99.25	99.25
		施工跨越场地	0.11	0.11	0.11		0.11	100	100
	变电站区	崇州变电站间隔扩 建区	1.55	/	/	/	/	/	/
平原区小计		5.59	3.95	3.32	0.45	3.77	95.44	67.44	
合计		38.03	34.38	27.85	5.95	33.80	98.31	88.88	

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 5-4 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	评估结果
扰动土地整治率 (%)	95	$(\text{水土保持措施面积} + \text{永久建筑物占地面积}) / \text{建设区扰动地表面积} \times 100\%$	99.50	达标
水土流失总治理度 (%)	88.46	$\text{水土保持治理达标面积} / \text{造成水土流失总面积} \times 100\%$	98.05	达标
土壤流失控制比	0.71	项目区容许土壤流失量 / 方案实施后土壤侵蚀强度	0.81	达标
拦渣率 (%)	95	$\text{采取措施后实际拦挡的弃土量} / \text{弃土总量} \times 100\%$	97.50	达标
林草植被恢复率 (%)	97.29	$\text{林草植被覆盖面积} / \text{可恢复林草植被面积} \times 100\%$	98.31	达标
林草覆盖率 (%)	22.73	$\text{林草植被覆盖面积} / \text{项目建设区总面积} \times 100\%$	88.88	达标

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

5.3 公众满意程度调查

为全面了解工程施工期间和运行初期的水土保持措施防治效果、水土流失状况以及所产生的危害等，验收组结合现场查勘，针对工程建设的弃土弃渣处理、植被建设、土地恢复及对经济和环境的影响等方面，向沿线群众进行了细致认真地调查了解。验收工作过程中，验收组随机向线路沿线群众（20人）调查了工程的相关情况，调查情况统计见表 8—5。

在被调查者中，95%的人认为输变电工程建设对当地经济具有积极影响，项目建设有利于推进当地经济发展；在对当地环境的影响方面，85%的人认为项目对当地环境无不良影响；在林草植被建设方面，90%的人满意项目区林草植被恢复情况；在弃土弃渣的处理方面，满意率为 75%；另有 80%的人满意项目区土地复垦情况。

表 5-5 水土保持公众调查表数据统计

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

6 水土保持设施管理

6.1 组织领导

6.1.1 水土保持工作领导及具体管理机构

为了贯彻落实国家计委《关于实行建设项目法人责任制的暂行规定》，建设单位对项目的策划、资金筹措、建设实施、经营管理、债务偿还和资产保值增值实行全过程负责。为加强康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩建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，建设单位成立康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩建工程项目部，下设工程部、计经部、物资部和办公室。项目部代替项目法人具体履行项目建设的各项管理职能，负责工程现场的统一指挥、组织、协调、监督、检查管理工作。

6.1.2 水土保持工程建设、施工、监理单位

(1) 建设单位：四川电力设计咨询有限责任公司

(2) 施工单位：四川电力送变电建设公司（间隔扩建工程及线路工程 5 标段）、重庆电网建设有限公司（线路工程 1 标段）、陕西送变电工程公司（线路工程 2 标段）、江西省送变电工程公司（线路工程 3 标段）、湖北省输变电工程公司（线路工程 4 标段）

(3) 监理单位：国网四川省电力公司建设工程咨询分公司（原四川电力工程建设监理有限责任公司）（间隔扩建工程及线路工程 1、2、3 标段）、四川东祥工程项目管理有限责任公司（线路工程 4、5 标段）

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，康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩

建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、合同管理制度实施建设管理，以达标投产创优质工程为总目标组织工程建设。

在康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩建工程准备初期，为确保各项水土保持措施落到实处，从工程招投标制、合同管理制度和工程建设监理制等方面采取了有效手段。建立了以目标管理为核心的一系列规章制度，形成了施工、监理、设计、建设各司其职，密切配合的合作关系，制定了相应的招标、投标管理、工程合同管理制度和办法等，规范了施工活动，制定实施、检查、验收的具体方法和要求，明确质量责任，防范建设中不规范的行为，并负责协调水土保持方案与主体工程的关系，以保证各项水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工和同时投产使用的“三同时”制度得到落实。同时，工程施工单位也结合工程安全、文明施工成立了安全领导小组，制定了安全、文明生产的规章制度，并严格执行，宣传到位，落实到人。

以上规章制度的建设和实施，为保证水土保持工程的顺利开展和质量管理奠定了坚实的基础。

6.3 建设管理

6.3.1 水土保持工程招标投标情况

康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩建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。根据招标投标结果，本工程中康定 500kV 变电站间隔扩建工程、崇州 500kV 变电站间隔扩建工程及线路工程 5 标段的施工单位为四川电力送变电建设公司；线路工程 1 标段的施工单位为重庆电网建设有限公司；线路工程 2 标段的施工单位为陕西送变电工程公司；线路工程 3 标段的施工单位为江西省送变电工程公司；线路工程 4 标段的施工单位为湖北省输变电工程公司。水土保持专项工程同主体工程一并由上述单位实施。

6.3.2 合同及其执行情况

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

2013年12月，建设单位委托成都市水土保持监测分站负责本项目的水土保持监测工作，由于成都市水土保持监测分站工作内容和组织架构变动，该项目交由成都市水利电力勘测设计院负责完成。

接受委托后，成都市水利电力勘测设计院成立了“康定(大杠)~崇州 500kV 输变电扩建工程水土保持监测项目组”，由涂维任总监测工程师，全面负责本项目水土保持监测技术工作，组织专业技术人员对施工现场进行查勘和调查，针对项目的具体特点，按照《开发建设项目水土保持技术规范》(SL50433—2008)、《水土保持监测技术规程》(SL277—2002)的要求，在研究分析《康定(大杠)~崇州 500kV 输变电扩建工程水土保持方案报告书(报批稿)》及其批复文件、主体工程初步设计、施工、监理等相关资料的基础上，结合现场勘察的情况，于2013年12月编制完成了本项目建设实施方案，为本项目的水土保持监测工作提供技术指导。

本项目的实际施工时段为2011年3月~2014年6月，成都市水利电力勘测设计院介入水土保持监测工作时已经进入建设末期，因此水土保持监测方法主

要采用调查法，并查阅现场记录资料进行分析，对水土流失量主要采用侵蚀沟量测法进行监测，未设置固定地面监测点。监测设备主要使用相机、皮尺、测距望远镜、手持式 GPS 等。

2014 年 1 月成都市水利电力勘测设计院组织启动监测工作，组织 3 名监测工作人员对施工现场进行全线调查，重点对线路塔基、施工临时道路进行了调查，并向建设单位汇报了第一阶段水土保持监测基本情况、水土保持工程存在的问题及建议、后续的水土保持监测工作的内容，并根据调查情况对监测实施方案作了修改完善。

监测工作主要针对水土流失严重地段、存在水土流失隐患及正在实施的水土保持工程（措施）开展监测。在全面获取有关资料后，对整个监测区域水土流失状况进行调查，获取评价水土流失动态的基础数据，为后期水土保持监测工作的实施，打下了坚实的基础。

2014 年 1 月～2015 年 3 月，成都市水利电力勘测设计院每个季度对本项目开展监测工作，主要针对建设过程中地表扰动面积变化情况、浆砌石排水沟、钢筋混凝土挡墙/护坡等工程措施、绿化等植物措施的实施情况、建设过程中的水土流失量情况等监测，并针对监测过程中发现的问题提出整改意见，供建设单位和施工单位参考。

建设单位对成都市水利电力勘测设计院提出的意见和建议作出积极响应，责成各标段施工单位进行了认真整改，在各方的协同配合下，本工程建设过程中未发生严重的水土流失事件。

6.4.2 监测内容与方法

6.4.2.1 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、水土流失情况、水土保持措施实施情况、水土流失防治效果，水土流失灾害隐患、水土流失及造成的危害等方面的情况。

6.4.2.2 监测方法

采用调查监测、巡查监测两种种方式相结合。

(1) 调查监测：采用设计资料分析，结合实地调查，以实际调查情况为准，

对扰动土地面积和程度进行监测。

收集并查阅主体工程监理、水土保持监理等监理季报、年报，整理水土保持工程实施工程量。

(2)巡查监测：巡查监测不特定针对某个点位，而是整个防治责任范围。采取定期或者不定期的方式，对项目区进行巡查，其内容可与调查监测相结合，现场填写表格，及时掌握可能出现的各种水土流失问题。

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。

1. 水土流失防治责任范围

根据本项目“水保方案”及批复文件，项目水土流失防治责任范围面积为 60.89hm^2 ，其中项目建设区 38.17hm^2 ，直接影响区 22.72hm^2 。

水土流失防治责任范围动态监测采用手持GPS进行定位，通过计算机量绘后在与确认面积进行对比。在量测过程中，由于手持GPS存在一定的误差，因此，增减面积在 200m^2 范围内均视为无变化，与原确认值符合。通过监测，现阶段本项目水土流失防治责任范围为 38.03hm^2 。

通过对比，监测确定现阶段本项目水土流失防治责任范围较水保方案及批复文件确定水土流失防治责任范围减少 22.86hm^2 。

2. 土石方监测结果

由于成都市水利电力勘测设计院介入监测时，工程土建施工基本已经处于尾声，土石方挖填基本结束，因此土石方数量监测均根据查阅相关资料获得。根据现场调查并查阅相关资料，在后期设计中，工程设计对土石方挖填进行了优化，并在施工中严格管理，实际挖填方量较设计有所减少，经统计，工程实际挖方 16.87万 m^3 ，较设计减少 8.02万 m^3 ，填方 12.21万 m^3 ，较设计减少 4.65万 m^3 ，弃方 4.66万 m^3 ，较设计减少 3.37万 m^3 。弃方中，康定变弃方堆存于一期工程设置的弃渣场中，崇州变弃方大部分已被村民自行利用，余下的部分平摊于终端塔征地范围内。

3. 水土流失量监测结果

成都市水利电力勘测设计院于2014年1月开始开展本项目水土保持监测工作，工程建设于2014年6月结束，成都市水利电力勘测设计院对试运行期也进行了监测，因此水土流失量的统计中，建设期统计时段为2014年1月~2014年6月，试运行期统计时段为2014年7月~2015年6月。水土流失量的统计方法采用侵蚀沟法、调查法，并参阅前期监理等资料进行计算。侵蚀沟法依靠巡查过程中对侵蚀沟的调查计算，计算方法采用监测实施方案中的公式并根据实际情况加以修正。监测期间水土流失量统计详见表6-1。

表6-1 水土流失量统计表

序号	分区	水土流失量 (t)			
		建设期		试运行期	
		时间 (a)	流失量 (t)	时间 (a)	流失量 (t)
1	塔基区	1	60.25	1	41.35
2	塔基施工临时占地	1	30.05	1	22.13
3	施工临时道路	1	45.8	1	34.66
4	人抬道路	1	28.71	1	27.02
5	牵张场	1	9.25	1	6.25
	线路房屋拆迁区	1	39.10	1	16.11
6	跨越施工场地	1	0.76	1	0.61
7	变电站扩建区	1	12.35	1	0
	合计		226.27		148.13

根据水土流失量监测结果，从时间上来看，本工程水土流失发生的主要时段是在建设期，尤其是建设初期，工程区处于全面开挖阶段时，到运行期随着构建筑物和场地道路硬化，植物措施的实施，水土流失量逐步减少；从流失区域来看，塔基和塔基施工临时占地由于扰动面积大，建设周期长，因此水土流失量较大，施工临时占地中牵张场、跨越施工等占地面积小，使用周期短，扰动程度小，建设完成后基本自然恢复，水土流失量相对较小。

6.4.4 监测评估结论和存在的问题

建设单位四川电力设计咨询有限责任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。

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

6.5 水土保持监理

本工程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（四川电力送变电建设公司、重庆电网建设有限公司、陕西送变电工程公司、江西省送变电工程公司和湖北省输变电工程公司）进行施工，本工程的水土保持监理也一并由主体工程施工监理单位——国网四川省电力公司建设工程咨询分公司（原四川电力工程建设监理有限责任公司）和四川东祥工程项目管理有限责任公司进行监理。

2010年11月，国网四川省电力公司建设工程咨询分公司和四川东祥工程项目管理有限责任公司先后组建了各自的工程监理部，都由总监理工程师、监理工程师、监理员组成，监理工作在工程建设全过程中实施“四控制”（进度、质量、投资、安全控制）、“一管理”（合同管理）、“一协调”（协调业主和工程参建各方的关系），实现工程完工投产目标。

监理单位按照监理合同完成合同拟定的监理工作任务，审查承建单位的工程质量控制体系，监理人员常驻现场，对重点工程进行跟班作业，对施工质量、紧促进行监控，使工程质量达到设计要求，确保项目工期的实现。监理单位坚持召开安全工作例会，并书面报业主；按照有关部门的规定进行了归档。

6.5.1 监理效果

1、工程质量控制

自两家监理单位 2010 年 11 月进场建立监理项目部以来，监理工作处于规范化运行，工程施工全过程全方位处在有效的受控状态。监理工程师对于工程质量采取规范化检验和验收，水土保持工程质量评定以单元工程质量评定为基础，其评定的先后顺序是：单元工程、分部工程、单位工程及工程项目。

本工程进行质量评定的水土保持措施包括拦挡工程、防洪排导工程、土地整治工程和植被建设工程等共 22 个单位工程、41 个分部工程、2191 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；严格执行三级验收制度，各工序质量验收合格。

2、工程安全控制

本工程在四川电力设计咨询有限责任公司的主持、指导下，两家单位的监理部各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告；按合同要求、及时进行工程计量验收（需和质监验收协调进行）；进行进度、计量方面的签证；对工程进度进行动态管理，针对问题，及时提出进度调整的措施和方案；组织现场协调会；定期向总监、业主报告有关工程进度情况，现场监理部每周每月向业主报告进度状况。

事后控制：当实际进度与计划进度发生差异时，在分析原因的基础上采取以

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

整个工程历时 40 个月，因线路改线、交通、工程衔接、拆迁等内外主客观条件的影响，使工期比原工期滞后。

本工程于 2014 年 6 月底带电试运行，圆满的完成了监理任务。

4、投资情况

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

6.5.2 监理成果统计

监理监督情况详见表 6-2。

表 6-2 监理监督情况统计表

防治分区	措施类型	单位工程	分部工程	工程内容	建设位置		单位	完成工程量	质量鉴定	
中 高 山 区	工程措施	拦渣工程	坝(墙、堤)体	浆砌石挡墙/护坡	输电线路区	塔基区	m ³	5528.21	合格	
				钢筋混凝土挡墙/护坡	输电线路区	塔基区	m ³	220	合格	
		防洪排导工程	排洪导流设施	浆砌石排水沟	输电线路区	塔基区	m ³	338.4	合格	
				排水管道	变电站区	康定变电站间隔扩建区	m	300	合格	
		土地整治工程	土地恢复	覆土	输电线路区	塔基区	万 m ³	0.68	合格	
				复耕	输电线路区	塔基施工临时占地区	hm ²	0.12	合格	
					输电线路区	牵张场区	hm ²	0.04	合格	
			表土剥离	表土剥离	输电线路区	塔基区	万 m ³	0.68	合格	
					输电线路区	塔基施工临时占地区	万 m ³	0	/	
					输电线路区	塔基区	hm ²	2.34	合格	
			场地整治	土地整治	输电线路区	塔基施工临时占地区	hm ²	1.65	合格	
					输电线路区	施工临时道路区	hm ²	1.23	合格	
					输电线路区	人抬道路区	hm ²	1.07	合格	
					输电线路区	牵张场区	hm ²	0.4	合格	
					输电线路区	房屋拆迁区	hm ²	2.39	合格	
					输电线路区	施工跨越场地区	hm ²	0.06	合格	
					变电站区	弃渣场区	hm ²	0.26	合格	
		铺撒碎石	变电站区	康定变电站间隔扩建区	m ³	350	合格			
		植物措施	植被建设工程	点片状植被	栽植禾本科植物	输电线路区	塔基施工临时占地区	株	3875	合格
							施工临时道路区	株	2637	合格
							人抬道路区	株	2057	合格

6 水土保持设施管理

中低山区	临时措施			栽植灌木	输电线路区	牵张场区	株	728	合格				
						施工跨越场地区	株	600	合格				
						塔基施工临时占地区	株	1388	合格				
						施工临时道路区	株	1756	合格				
						人抬道路区	株	835	合格				
						牵张场区	株	1075	合格				
						房屋拆迁区	株	5975	合格				
				施工跨越场地区	株	150	合格						
				撒播草籽	输电线路区	弃渣场区	株	650	合格				
						塔基区	hm ²	2.34	合格				
						塔基施工临时占地区	hm ²	1.5	合格				
						施工临时道路区	hm ²	0.58	合格				
						人抬道路区	hm ²	0.73	合格				
						牵张场区	hm ²	0.34	合格				
	房屋拆迁区	hm ²	2.36			合格							
	变电站区	输电线路区	施工跨越场地区	hm ²	0.06	合格							
			弃渣场区	hm ²	0.26	合格							
	临时措施	临时防护工程	临拦挡	草土袋	输电线路区	塔基区	个	5311	合格				
						m ³	764.83	合格					
				塔基施工临时占地区	个	3002	合格						
				m ³	432.21	合格							
			防护栅栏	输电线路区	塔基区	m	1797	合格					
					施工临时道路区	m	2695	合格					
			覆盖	苫布	输电线路区	塔基区	hm ²	1.49	合格				
						塔基施工临时占地区	hm ²	0.86	合格				
			变电站区	输电线路区	弃渣场区	hm ²	0.26	合格					
					施工临时道路区	m	6739	合格					
排水	临时排水沟	输电线路区	m ³	1179.4	合格								
			座	5	合格								
沉沙	沉砂池	输电线路区	施工临时道路区	座	5	合格							
工程措施	拦渣工程	坝(墙、堤)体	浆砌石挡墙/护坡	输电线路区	塔基区	m ³	5278.47	合格					
	防洪排导工程	排洪导流设施	浆砌石排水沟	输电线路区	塔基区	m ³	428.1	合格					
	土地整治工程	土地恢复		复耕	输电线路区	覆土	万 m ³	0.96	合格				
						塔基区	万 m ³	0.96	合格				
						塔基施工临时占地区	hm ²	0.48	合格				
						施工临时道路区	hm ²	0.12	合格				
						人抬道路区	hm ²	0.01	合格				
		表土剥离	表土剥离	输电线路区	牵张场区	hm ²	0.11	合格					
					塔基区	万 m ³	0.96	合格					
					塔基施工临时占地区	万 m ³	0	/					
					施工临时道路区	hm ²	3.31	合格					
					塔基施工临时占地区	hm ²	2.32	合格					
	场地整治	土地整治	输电线路区	施工临时道路区	hm ²	1.52	合格						
				人抬道路区	hm ²	1.3	合格						
				牵张场区	hm ²	0.56	合格						
				房屋拆迁区	hm ²	2.92	合格						
				施工跨越场地区	hm ²	0.08	合格						
	植物措施	植被建设工程	点片状植被	栽植灌木	输电线路区	塔基施工临时占地区	株	1272	合格				
施工临时道路区						株	1337	合格					
人抬道路区						株	833	合格					
牵张场区						株	300	合格					
房屋拆迁区						株	7300	合格					
施工跨越场地区						株	200	合格					
塔基区						hm ²	3.31	合格					
塔基施工临时占地区						hm ²	1.15	合格					
撒播草籽				输电线路区	施工临时道路区	hm ²	0.67	合格					
					人抬道路区	hm ²	0.88	合格					
					牵张场区	hm ²	0.42	合格					
					房屋拆迁区	hm ²	2.89	合格					
					施工跨越场地区	hm ²	0.05	合格					
					临时措施	临时防护工程	拦挡	草土袋	输电线路区	塔基区	个	7550	合格
										m ³	1087.32	合格	
										塔基施工临时占地区	个	5147	合格

6 水土保持设施管理

							m ³	741.22	合格
			防护栅栏	输电线路区	塔基区	m	2530	合格	
					施工临时道路区	m	3292	合格	
		覆盖	苫布	输电线路区	塔基区	hm ²	2.12	合格	
					塔基施工临时占地区	hm ²	1.44	合格	
		排水	临时排水沟	输电线路区	施工临时道路区	m	8230	合格	
						m ³	1440.3	合格	
		沉沙	沉砂池	输电线路区	施工临时道路区	座	6	合格	
丘陵区	工程措施	拦渣工程	坝(墙、堤)体	浆砌石挡墙/护坡	输电线路区	塔基区	m ³	3073.25	合格
		防洪排导工程	排洪导流设施	浆砌石排水沟	输电线路区	塔基区	m ³	244.7	合格
	土地整治工程	土地恢复	覆土	输电线路区	塔基区	万 m ³	0.72	合格	
				输电线路区	塔基施工临时占地区	hm ²	0.54	合格	
			复耕	输电线路区	施工临时道路区	hm ²	0.25	合格	
				输电线路区	人抬道路区	hm ²	0.06	合格	
		表土剥离	表土剥离	输电线路区	塔基区	万 m ³	0.72	合格	
			输电线路区	塔基施工临时占地区	万 m ³	0	/		
		场地整治	土地整治	输电线路区	塔基区	hm ²	2.46	合格	
				输电线路区	塔基施工临时占地区	hm ²	1.74	合格	
				输电线路区	施工临时道路区	hm ²	0.87	合格	
				输电线路区	人抬道路区	hm ²	0.78	合格	
				输电线路区	牵张场区	hm ²	0.48	合格	
				输电线路区	房屋拆迁安置区	hm ²	2.39	合格	
			输电线路区	施工跨越场地区	hm ²	0.14	合格		
	植物措施	植被建设工程	点片状植被	栽植乔木	输电线路区	塔基施工临时占地区	株	0	/
						施工临时道路区	株	0	/
						人抬道路区	株	0	/
						牵张场区	株	0	/
						房屋拆迁安置区	株	0	/
						施工跨越场地区	株	0	/
			栽植灌木	输电线路区	塔基施工临时占地区	株	1283	合格	
					施工临时道路区	株	578	合格	
					人抬道路区	株	454	合格	
					牵张场区	株	278	合格	
					房屋拆迁安置区	株	6011	合格	
					施工跨越场地区	株	560	合格	
			撒播草籽	输电线路区	塔基区	hm ²	2.15	合格	
					塔基施工临时占地区	hm ²	1.16	合格	
					施工临时道路区	hm ²	0.29	合格	
					人抬道路区	hm ²	0.48	合格	
					牵张场区	hm ²	0.39	合格	
房屋拆迁安置区					hm ²	2.38	合格		
		输电线路区	施工跨越场地区	hm ²	0.14	合格			
临时措施	临时防护工程	拦挡	草土袋	输电线路区	塔基区	个	5560	合格	
					m ³	800.69	合格		
					塔基施工临时占地区	个	3752	合格	
					m ³	540.21	合格		
				防护栅栏	输电线路区	塔基区	m	1790	合格
		覆盖	苫布	输电线路区	塔基区	hm ²	1.55	合格	
					塔基施工临时占地区	hm ²	1.07	合格	
		排水	临时排水沟	输电线路区	施工临时道路区	m	4720	合格	
m ³	826				合格				
沉沙	沉砂池	输电线路区	施工临时道路区	座	4	合格			
平原区	工程措施	拦渣工程	坝(墙、堤)体	浆砌石挡墙/护坡	输电线路区	塔基区	m ³	1605.67	合格
		防洪排导工程	排洪导流设施	浆砌石排水沟	输电线路区	塔基区	m ³	240.4	合格
				排水管道	变电站区	崇州变电站间隔扩建区	m	510	合格
		土地整治工程	土地恢复	覆土	输电线路区	塔基区	万 m ³	0.4	合格
				复耕	输电线路区	塔基施工临时占地区	hm ²	0.29	合格
			表土剥离	表土剥离	输电线路区	牵张场区	hm ²	0.03	合格
				输电线路区	塔基区	万 m ³	0.4	合格	

6 水土保持设施管理

			场地整治	土地整治	输电线路区	塔基施工临时占地区	万 m ³	0	/
					输电线路区	塔基区	hm ²	1.35	合格
					输电线路区	塔基施工临时占地区	hm ²	0.96	合格
					输电线路区	施工临时道路区	hm ²	0.02	合格
					输电线路区	人抬道路区	hm ²	0.01	合格
					输电线路区	牵张场区	hm ²	0.16	合格
					输电线路区	房屋拆迁安置区	hm ²	1.34	合格
					输电线路区	施工跨越场地区	hm ²	0.11	合格
				铺撒碎石	变电站区	崇州变电站间隔扩建区	m ³	700	合格
	植物措施	植被建设工程	点片状植被	栽植乔木	输电线路区	塔基施工临时占地区	株	0	/
						施工临时道路区	株	0	/
						人抬道路区	株	0	/
						牵张场区	株	0	/
						房屋拆迁安置区	株	0	/
						施工跨越场地区	株	0	/
				栽植灌木	输电线路区	塔基施工临时占地区	株	696	合格
						施工临时道路区	株	19	合格
						人抬道路区	株	9	合格
						牵张场区	株	78	合格
						房屋拆迁安置区	株	3359	合格
						施工跨越场地区	株	440	合格
撒播草籽				输电线路区	塔基区	hm ²	1.12	合格	
					塔基施工临时占地区	hm ²	0.63	合格	
					施工临时道路区	hm ²	0.01	合格	
					人抬道路区	hm ²	0.01	合格	
					牵张场区	hm ²	0.11	合格	
					房屋拆迁安置区	hm ²	1.33	合格	
临时措施	临时防护工程	拦挡	草土袋	输电线路区	塔基区	个	3051	合格	
					塔基施工临时占地区	m ³	439.35	合格	
					塔基施工临时占地区	个	2157	合格	
				变电站区	崇州变电站间隔扩建区	m ³	310.61	合格	
					崇州变电站间隔扩建区	个	2750	合格	
					崇州变电站间隔扩建区	m ³	396	合格	
		覆盖	苫布	输电线路区	塔基区	hm ²	0.86	合格	
					塔基施工临时占地区	hm ²	0.6	合格	
				变电站区	崇州变电站间隔扩建区	hm ²	0.44	合格	
		排水	临时排水沟	输电线路区	施工临时道路区	m	187	合格	
						m ³	32	合格	

验收组认为：将水土保持工程纳入主体工程进行统一监理的方式符合现有的施工建设模式，监理员及工程师具有较好的水土保持意识，但还应加强水土保持监理方面的学习，对水土保持监理工作进行更细致的检查和监督并在监理报告明确的填写有关的专项内容。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

康定（大杠）～崇州 500kV 输变电扩建工程施工期间，甘孜州、康定市、泸定县、天全县、芦山县、大邑县、邛崃市、崇州市的水行政主管部门多次深入工程现场监督检查，督促各项水土保持防治措施的落实，对建设过程中存在的问题提出了口头意见，建设单位均已进行整改完善。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

方案阶段的项目建设区面积共计 38.17hm²，建设单位已按水保方案批复的 19.09 万元全额缴纳，由四川省水土保持局进行征收。

缴纳凭证见附件。

表 6-3 应缴纳补偿费统计

方案计列面积 (hm ²)	应缴纳补偿费 (万元)	备注
38.17	19.09	业主已按批复金额足额缴纳

6.8 水土保持设施管理维护

康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩建工程于 2014 年 6 月底投运，由国网四川省电力公司甘孜供电公司和国网四川省电力公司运行检修公司负责运行。水土保持设施在试运行期间和竣工验收后其管理维护工作由国网四川省电力公司检修公司负责。

线路工程设有专门的巡检站，相关工作人员定期会对线路进行一个月一次巡检，并做好记录，若发现水土保持设施遭到破坏，应及时上报，并进行整修维护。同时，应加强档案管理，由档案部专职人员负责水土保持工程的档案管理，将水土保持设计资料及相关文件进行归档。

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

7 完善意见落实情况

7.1 结论

通过对单元工程、分部工程及部分单元工程的调查，验收组认为：康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩建工程水土保持设施布局合理，设计标准相对较高，完成的质量和数量均符合设计标准，实现了保护工程安全，控制水土流失，恢复和改善生态环境的设计目标。工程档案管理较规范，竣工资料较齐全，质量检验和评定程序规范，水土保持设施工程质量总体合格，未发现重大质量缺陷，运行情况良好，已发挥较强的水土保持功能。另外中高山区的塔基施工临时占地区、施工临时道路区、人抬道路区和牵张场区；中低山区的塔基施工临时占地区、施工临时道路区、人抬道路区、牵张场区和施工跨越场地区；丘陵区的塔基区、塔基施工临时占地区、施工临时道路区、人抬道路区和牵张场区；平原区的塔基区、塔基施工临时占地区、施工临时道路区和牵张场区有部分用地约 5.95hm² 未实施植物措施但已自然恢复，其林木郁闭度较高，可不再实施撒草等原设计植物措施，本次验收未将其列入植物措施面积。

水土保持设施所产生的经济效益、生态效益，以及社会效益，能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。

综上所述，验收组认为康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩建工程基本完成了水土保持方案要求的水土保持工程相关内容和开发建设项目所要求的水土流失防治任务，完成的各项工程安全可靠，工程质量总体合格，水土保持设施达到了国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收条件，可以组织竣工验收。

7.2 遗留问题安排

综合验收组对本工程的意见，针对康定（大杠）~崇州 500kV 输变电扩建工程提出后期管理的意见及建议如下：

- (1) 加强和完善水土保持工程相关资料的归档、管理，以备验收核查。
- (2) 做好运行期水土保持工程养护、管理所需资金的计划与落实工作。
- (3) 少数塔基及线路临时用地人工栽植绿化措施虽已实施，但生长状况较差，

覆盖度低，建议建设单位在后续工作中加强巡视和管护，对生长不良的场地进行补植，提高成活率及其植被覆盖率。

(4) 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，对可能产生的个别不良耕作方式给予及时的纠正和指导，导致土体遇较大降水时造成滑坡，破坏周围原地表植被。

(5) 加强水土保持设施的管理和维护，特别是浆砌石挡土墙、护坡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。

(6) 对于设置的排水沟应定期进行检查、清理，以免有碎石或泥沙淤塞影响排泄。

8 附件及附图

附件:

附件一: 项目委托书

附件二: 《四川省水利厅关于康定(大杠)~崇州 500kV 输变电扩建工程水土保持方案报告书的批复》(川水函〔2011〕1667号)

附件三: 《四川省发展和改革委员会关于核准康定(大杠)~崇州 500kV 输变电扩建工程的批复》(川发改能源〔2013〕1197号)

附件四: 《国家电网公司关于康定(大杠)~崇州III及IV回 500 千伏线路工程初步设计的批复》(国家电网基建〔2014〕929号)

附件五: 水土保持补偿费缴费凭证

附件六: 工程建设大事记

附件七: 单位工程验收签证

附件八: 分部工程验收签证

附件九: 质量评估报告

附件十: 现场照片

附图:

附图一: 项目地理位置图

附图二: 康定 500kV 变电站间隔扩建工程总平面布置图

附图三: 崇州 500kV 变电站间隔扩建工程总平面布置图

附图四: 线路路径图

附图五: 验收后防治责任范围图

附图六: 水土保持设施竣工图