

丹巴 500kV 输变电新建工程

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

二〇一九年五月



丹巴 500kV 输变电新建工程

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（组 长） 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

目前甘孜州大渡河、小金河等河流水电开发非常迅速，根据甘孜州丹巴县和阿坝州小金县中小梯级水电站投产进度，本工程的建设满足了近 5 年这两个地区共约 80~160 万 kW 电力的送出以及丹巴 500kV 变电站接入系统的需要。

本工程于 2007 年 12 月 29 日获得了四川省发展和改革委员会立项支持性文件《四川省发展和改革委员会关于印发四川电网“十一五”规划建设项目的通知》（川发改能源[2007]872 号）。四川电力设计咨询有限责任公司于 2009 年 8 月编制完成了《丹巴 500kV 输变电新建工程可行性研究报告》。

2009 年 3 月，四川省电力设计院受国网四川省电力公司建设工程咨询分公司（原四川电力超高压建设管理公司）委托，开展水土保持方案报告书的编制工作，并于 2010 年 1 月底完成了《丹巴 500kV 输变电新建工程水土保持方案报告书》（报批稿）。2010 年 2 月 8 日，四川省水利厅以《丹巴 500kV 输变电新建工程水土保持方案报告书的批复》（川水函[2010]119 号）文件予以批复。

2011 年 12 月 31 日，获得国家发展和改革委员会核准文件《国家发展改革委关于四川乡城等 3 项 500 千伏输变电工程项目核准的批复》（发改能源[2011]3252 号）。

四川电力设计咨询有限责任公司于 2009 年 8 月编制完成了《丹巴 500kV 输变电新建工程可行性研究报告》；2010 年 5 月完成初设报告，并通过审查，获得批复国家电网基建[2013]134 号；2012 年 6 月完成施工图设计；2013 年 12 月完成竣工图设计。

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）进行监理。

丹巴 500kV 变电站施工单位为四川电力送变电建设有限公司，丹巴~康定 500kV 线路施工单位为四川电力送变电建设有限公司、河南送变电建筑公司、四川蜀能电力有限公司。

工程建设工期为 2011 年 3 月~2014 年 6 月，总工期 50 个月，其中进站道

路建设工期路基及防护工程工期为 2011 年 3 月~2011 年 11 月；变电站主体工期为 2012 年 3 月~2013 年 12 月；线路主体工程工期为 2011 年 3 月~2013 年 10 月；进站道路路面工程于 2015 年 6 月完工。

2014 年 3 月，验收调查组对本工程水土流失防治责任范围内的水土保持设施进行了实地勘察，并对工程存在的不足之处要求建设单位进行整改。在得到整改通知后建设单位立即通知施工单位，对存在的问题进行整改，其中变电站弃土场挡护措施于 2017 年 11 月整改完成，并补植植物措施；由于区域气候条件较差，弃土场植被恢复不理想，2018 年 9 月，施工单位再次对弃土场边坡及渣顶植物措施进行补植完善，目前弃土场植被恢复情况良好。

工程动态总投资 116376 万元，其中土建投资 25732 万元。本工程投资来源：自有资本金 20%（国网四川省电力公司自筹），向银行贷款 80%。

本工程的水土保持工程分为拦渣工程、斜坡防护工程、土地整治工程、防洪排导工程、降水蓄渗工程、临时防护工程和植被建设工程七类单位工程，共 46 个分部工程，2703 个单元工程，均由主体工程施工单位建设完成。验收调查组采用查阅资料、实地查勘等方式核查本工程各分部工程、单元工程，单位工程及分部工程合格率 100%。

2014 年 3 月，受建设单位委托，我院（四川省电力设计院）承担了丹巴 500kV 输变电新建工程水土保持设施验收工作，经复核，本工程属于水土保持一级验收项目。验收调查组由 9 名成员组成，于 2014 年 3 月~2018 年 9 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，验收调查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，验收调查组成立后立即与四川电力设计咨询有限责任公司、业主项目部、国网四川省电力公司建设工程咨询分公司、四川电力送变电建设有限公司、河南送变电建设公司、四川蜀能电力有限公司、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。

验收过程中验收调查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，包括新

建变电站、线路新建工程的拦渣工程措施、土地整治工程措施、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，验收调查组认为丹巴 500kV 输变电新建工程已具备竣工验收的条件，在综合验收调查组验收意见的基础上，经认真分析研究，编写了《丹巴 500kV 输变电新建工程水土保持设施验收报告》。

水土保持设施竣工验收特性表

验收工程名称	丹巴 500kV 输变电新建工程				
验收工程性质	新建工程	验收工程规模	丹巴 500kV 变电站新建工程、康定（大杠）500kV 变电站间隔扩建工程以及丹巴～康定 500kV 线路新建工程		
所在流域	长江流域	国家级或省级水土流失重点防治区	金沙江岷江上游及三江并流国家级重点预防区		
验收工程地点	甘孜州丹巴县、康定市	施工工期	2011 年 3 月～2015 年 6 月		
水土保持方案批复部门、时间及文号		四川省水利厅，2010 年 2 月，川水函[2010]119 号			
水土流失量	水土保持方案预测量		14387t		
防治责任范围（hm ² ）	方案批复的防治责任范围		101.64		
	验收的防治责任范围		38.81		
	验收后防治责任范围		11.44		
水土流失防治目标	扰动土地整治率	96%	实际完成水土流失防治指标	扰动土地整治率	99.56%
	水土流失总治理度	96%		水土流失总治理度	98.42%
	土壤流失控制比	0.8		土壤流失控制比	1.00
	拦渣率	90%		拦渣率	91.0%
	林草植被恢复率	98%		林草植被恢复率	98.99%
	林草覆盖率	30%		林草覆盖率	60.75%
主要工程量	工程措施	植物措施		临时措施	
	浆砌石挡墙 3826m ³ ，框格护坡 4850m ² ，浆砌石排水沟 1883m ³ ，土地整治 0.48hm ² ，复耕 0.66hm ² ，铺设碎石 2044m ³ ，覆土 10205m ³	栽植灌木 17793 株，播撒草籽绿化面积为 23.82hm ²		被动防护网 27635m ² ，土袋拦挡 5138m ³ ，彩条布 56649m ² ，临时排水沟 10730m，临时沉砂池 27 座，表土剥离 10205m ³	
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	1119.78 万元			
	实际投资	927.13 万元			
	投资变化原因	(1)实际施工取消线路弃土点设置相关措施取消，导致投资减少； (2)工程实际占地面积减少，使得后期绿化措施面积及工程量减少导致植物措施投资减少； (3)主要由于实际施工中增加了临时防护网的工程量导致临时措施投资增加。			
工程总体评价	水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规的要求，各项工程安全可靠、质量合格，总体工程质量达到了验收标准，可以组织竣工验收，正式投入运行				
水保方案编制单位	四川省电力设计院		主要施工单位	四川电力送变电建设有限公司、河南送变电建设公司、四川蜀能电力有限公司	
水土保持工程设计单位	四川电力设计咨询有限责任公司				
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	
水保设施验收单位	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	成都市武侯区蜀绣西路 299 号	
联系人及电话	唐寅 13881826191		联系人及电话	毛有赞 17793021616	
传真/邮编			传真/邮编		
电子信箱			电子信箱		

目录

1	项目及项目区概况.....	1
1.1	项目概况.....	1
1.2	项目区自然概况.....	12
2	水土保持方案和设计情况.....	15
2.1	主体工程设计.....	15
2.2	水土保持方案.....	15
2.3	水土保持方案变更.....	16
2.4	水土保持后续设计.....	20
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.....	28
3.3	取土场设置.....	29
3.4	水土保持措施总体布局.....	29
3.5	水土保持设施完成情况.....	33
3.6	水土保持投资完成情况.....	41
4	水土保持工程质量.....	47
4.1	质量管理体系.....	47
4.2	各防治分区水土保持工程质量评定.....	53
4.3	弃渣场稳定性评估.....	58
4.4	总体质量评价.....	58

5 项目初期运行及水土保持效果.....	59
5.1 初期运行情况.....	59
5.2 水土保持效果.....	59
5.3 公众满意程度.....	62
6 水土保持管理.....	64
6.1 组织领导.....	64
6.2 规章制度.....	64
6.3 建设管理.....	65
6.4 水土保持监测.....	66
6.5 水土保持监理.....	68
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	68
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....	73
6.8 水土保持设施管理维护.....	74
7 结论.....	76
7.1 结论.....	76
7.2 遗留问题.....	77
8 附件及附图.....	78
8.1 附件.....	78
8.2 附图.....	78

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

丹巴 500kV 变电站站址位于四川省甘孜州丹巴县县城背后的白呷山山坡上，属章谷镇白呷村。

康定 500kV 变电站位于康定市姑咱镇下瓦斯村，在大渡河与瓦斯沟交汇处的右岸仰天窝，距康定市城直线距离 15km。

丹巴～康定 500kV 双回线路从丹巴 500kV 变电站“大杠西”、“大杠东”两间隔出线后即左转，沿白呷山山脊走线至梭坡。线路沿白呷山在海拔 3200～3730m 之间走线，避开梭坡古碉保护区走线至江口，左转跨过大渡河沿大渡河左岸，平行 S211 省道走线，经季家河坝至林邦河坝处右转跨过大渡河，再沿右岸走线至鱼公，连续两次跨越大渡河至鸭包。线路经开饶、中扎河坝、孔坨坝沟和磨子沟至猴子岩水电站，再翻越照壁山至孔玉乡，沿孔玉乡西侧半山坡走线。经过孔玉乡后，线路沿大渡河右岸，顺山势向南，经过巴射沟至鸡心梁子，经河口、野坝至舍联。线路在舍联依山势右转，经过黄金坪后，向南走线至姑咱镇、章古乡，进入大杠村康定（大杠）500kV 变电站进线构架，线路全长约 112.84km（其中 10mm、15mm 轻中冰区采用同塔双回架设，线路长度约 $2 \times 101.645\text{km}$ ；20mm 重冰区采用两个单回路架设，线路长度 5.493+5.702km）。

本工程线路途经甘孜州的丹巴县、康定市两个行政区。

1.1.2 主要技术指标

该工程主要技术指标见表 1-1。

表 1-1 丹巴 500kV 输变电新建工程主要技术指标表

一、项目简介					
项目名称			丹巴 500kV 输变电新建工程		
工程等级			电压等级: 500kV		
工程性质			新建建设类项目		
建设地点			四川省甘孜藏族自治州丹巴县、康定市		
建设单位			四川电力设计咨询有限责任公司		
建设工期			2011 年 3 月-2015 年 5 月, 50 个月		
建设规模	变电站工程	丹巴 500kV 变电站新建工程	主变容量: 最终 2×1000MVA, 本期 2×1000MVA;		
			500kV 出线: 最终 6 回, 本期 2 回;		
			220kV 出线: 最终 12 回, 本期 6 回;		
			低压无功补偿: 电抗: 本期 2×3×60Mvar; 电容: 本期无, 每台主变预留 2 组位置, 最终规模按照每台主变装设 5 组低压无功补偿装置考虑。		
	线路工程	丹巴~康定 500kV 线路新建工程	本期扩建 2 回 500kV 间隔至丹巴变		
			送电线路长度 (km)	112.84 (2×101.645+11.195)	
			额定电压	500kV	
			回路数	单、双回	
			塔基数量 (基)	230	
二、工程组成及占地情况 单位: hm ²					
项 目		永久占地	临时占地	小 计	备 注
丹巴 500kV 变电站新建工程	围墙内占地	2.23		2.23	
	站外道路占地		9.25	9.25	长 4.979km
	站外排水设施占地	0.03		0.03	
	站外升压泵房占地	0.02		0.02	
	其它占地	0.79		0.79	边坡、挡墙等占地
	站外供水管线占地		0.40	0.40	
	站外施工临时占地		0.22	0.22	
	弃土场占地		0.58	0.58	
小计		3.07	10.45	13.52	
康定 500kV 变电站间隔扩建工程	间隔扩建占地	0.14		0.14	
	弃渣场占地		0.02	0.02	
	小计	0.14	0.02	0.16	
丹巴~康定 500kV 线路新建工程	塔基占地	8.23		8.23	共 230 基铁塔
	塔基施工临时占地		7.79	7.79	
	牵张场占地		0.85	0.85	设置牵张场 18 处
	跨越施工占地		0.32	0.32	跨越辅助设施 18 处
	索道施工占地		4.82	4.82	设置索道 193 处
	整修施工道路占地		2.64	2.64	整修道路 17.6km
	居民拆迁占地		0.48	0.48	23 户
	小 计	8.23	16.90	25.13	
合 计		11.44	27.37	38.81	
三、工程土石方量 (m ³ , 自然方)					
项 目		土石方工程量			

1 项目及项目区概况

		挖方	填方	调方		余土	
				调入	调出	数量	备注
丹巴 500kV 变电站工程	场地平整	33872	38891	5019			运至变电站外弃土点处置
	建构筑物基础	15500			5019	10481	
	基槽开挖及超深换填	4500				4500	
	进站道路	100030	98218			1812	
	小计	153902	137109	5019	5019	16793	
康定 500kV 变间隔扩建工程	设备及沟槽基础等	414	224			190	运至原变电站弃渣场处置
丹巴~康定 500kV 线路新建工程	铁塔基础	40235	11384			28851	在塔基征地范围内处置
	接地槽	13675	13675				
	平台及基面	7565	0			7565	
	施工道路	330	330				
	小计	61805	25389			36416	
合 计		216121	162722	5019	5019	53399	

该工程实际施工扰动面积 38.81hm²,其中丹巴变电站新建工程扰动面积为永久占地 3.07hm²,临时占地 10.47hm²;间隔扩建工程永久占地 0.14hm²;线路工程永久占地 8.23hm²,临时占地 16.90hm²。

工程土石方总挖方 216121m³,填方 162722m³,余土 53399m³。其中变电站新建工程挖方 153902m³,填方 137109m³,余土 16793m³,全部弃于变电站外弃土点;间隔扩建工程挖方 414m³,填方 224m³,余土 190m³,运至原变电站弃渣场处置;线路工程挖方 61805m³,填方 25389m³,余土 36416m³,在塔基征地范围内处置。

1.1.3 项目投资

工程核准总投资 133223 万元,实际动态总投资 116376 万元,其中土建投资 25732 万元。本工程投资来源:自有资本金 20%(国网四川省电力公司自筹),向银行贷款 80%。

1.1.4 项目组成及布置

1.1.4.1 项目组成

丹巴 500kV 输变电新建工程由丹巴 500kV 变电站新建工程、康定 500kV 变电站(丹巴)间隔扩建工程和丹巴~康定 500kV 双回线路新建工程三部分组成。

1.1.4.2 项目布置

(1) 丹巴 500kV 变电站新建工程

丹巴 500kV 变电站站址位于四川省甘孜州丹巴县县城背后的白呷山山坡上，属章谷镇白呷村。

A、建设规模

主变压器容量：最终 $2 \times 1000\text{MVA}$ ，本期 $2 \times 1000\text{MVA}$ ；

500kV 出线：最终 6 回，本期 2 回；

220kV 出线：最终 12 回，本期 6 回；

低压无功补偿设备：电抗：本期 $2 \times 3 \times 60\text{Mvar}$ ；电容：本期无，每台主变预留 2 组位置，最终规模按照每台主变装设 5 组低压无功补偿装置考虑。

B 总平面布置

500kV 屋外配电装置布置在站区的东侧，向南、北方向出线；220kV 屋外配电装置布置在站区的北面，向西、北方向出线；主控通信楼布置在站区西侧，主变压器布置在整个站区的中部，35kV 场地布置于主变压器和主控通信楼场地之间；综合继电器室及蓄电池室布置在站区北侧 220kV 东侧，变电站从西侧进站。

C 竖向布置

竖向设计采用两阶梯布置，分阶高差 3.0m，500kV 配电装置、主变及 35kV 配电装置布置在高阶上，其余布置于低阶；高阶场地的坡度：由南向北 4%，由东向西 0.5%。

因为 GIS 设备基础顶面必须设计在同一水平面上，为避免 GIS 基础外露太多（最大外露高度约 1.6m），不方便运行检修，故将 GIS 设备及支架范围内作局部调整，调整后的坡度为：单坡由南向北 0.5%，四周采用较大坡度衔接原有场平标高。主变和 35kV 场地坡度不变，主控楼位于上下阶衔接道路旁，道路坡度为 8.4%，按此坡度计算主控楼两端高差为： $8.4\% \times 25.2 = 2.12\text{m}$ ，为了充分利用该空间，在不增加太多费用的情况下，将其改造为半地下室，便于运行单位停放车辆或堆放杂物。

220kV 场地呈“L”形布置，且“L”形的一边恰好也位于上下阶衔接道路

旁,根据电气要求 220kV GIS 设备基础必须设计在同一水平面上,基础高差最大约 2m。为避免 GIS 基础外露太多,不方便运行检修,故将 220kV GIS 设备范围内作局部调整,四周采用较大坡度或台阶衔接原有场平标高,调整后 220kV 场地与主控楼之间形成了 3m 高的临空面,需在此处增设挡墙。

D 挡土墙、护坡

站区挡土墙工程量较大,本工程挡土墙为 C15 毛石混凝土挡土墙(平均高度为 9m),分布于场地四周,其中在站区北侧、西侧和东侧的部分地段挡土墙基础为 C25 钢筋混凝土扩展基础,在 220kV 配电装置区域站内挡土墙为阶梯挡土墙(高度为 6m 至 10m),站区南侧为挡土墙加护坡形式(挡土墙高度为 8m,护坡按 1:1 放坡)。

E 站区道路及进站道路

a 站区道路

站内道路的设置可满足生产、施工、消防和生活的需要,主变运输道路路面宽度 5.5m,转弯半径 12.0m,环形消防道路路面宽度为 4.0m,转弯半径 9.0m,均为公路型道路。道路纵坡:随场地坡度,横坡为 1.0~2.0%。

b 进站道路

康定-丹巴省道 211 线从白呷山山脚即大渡河右岸通过,白呷站址位于白呷山的半山坡上,白呷站址与省道 211 线之间目前仅有一条非常简易的泥结石机耕道可以通行。进站道路由该机耕道改造,该进站道路建成后,公路产权属当地政府所有。

改造后的进站道路长 4.979km,路面宽 4.0m,两边路肩宽 0.5m,为方便错车,在不大于 300m 的距离内选择有利点设置错车道,错车段宽 6.5m。两端高差达 270m,路面平均坡度约 5.4%,道路最大设计纵坡控制在 10%内,路面为砼路面。

(2) 康定 500kV 变电站间隔扩建工程

本期工程建设规模:扩建 2 回 500kV 出线间隔至丹巴变,即丹巴(一)、(二)。在站内扩建,不改变原变电站总平面布置。

(3)线路工程

① 铁塔型式

丹巴~康定 500kV 线路全长约 112.84km (其中 10mm、15mm 轻中冰区采用同塔双回架设, 线路长度约 $2 \times 101.645\text{km}$; 20mm 重冰区采用两个单回路架设, 线路长度 $5.493+5.702\text{km}$), 曲折系数 1.06, 共使用铁塔 230 基, 其中直线塔 110 基, 耐张塔 120 基, 共 29 种塔型。其中耐张塔 120 基, 直线塔 110 基。铁塔型号及数量详见下表。

表 1-2 塔型统计表

序号	塔名	塔型	数量（基）	
			小计	合计
1	10mm 冰区直线塔	SZC5101	5	99
2		SZC5102	15	
3		SZC5103	22	
4		SZC5104	18	
5		SZC5105	18	
6		SZKC5101	12	
7		SZJC4101	4	
8		SZJC5101	2	
9		SZB6104G	1	
10		SZM41	2	
11	20mm 冰区直线塔	ZBB522	7	11
12		ZBB522G	1	
13		ZBB523	1	
14		ZBB523G	2	
15	10mm 冰区转角塔	SJC4101	35	92
16		SJC4101A	2	
17		SJC4102	20	
18		SJC4102A	15	
19		SJC4103	10	
20		SJC4103A	7	
21		SHJC5101	1	
22		SHJC5101A	1	
23		SDJ4101	1	
24	15mm 冰区转角塔	SJB5152	2	10
25		SJB5153	8	
26	20mm 冰区转角塔	JGB521	9	18
27		JGB521G	1	
28		JGB522	2	
29		JGB523	6	
合计			230	230

② 基础型式

因本工程主要在陡峭山区走线，上部 2~4m 主要为硬塑粘土或碎块石，下覆强风化基岩；基坑开挖易于成形，适合采用原状土基础。因此，为有效保护边坡及植被，原状土基础（人工挖孔桩基础）是本工程铁塔基础的主要形式。本工程基础具体类型分述如下：

1、板式斜柱基础（SJ 型）

板式斜柱基础的立柱坡度与铁塔腿部主材坡度基本一致。该系列基础是根据不同的塔型、地质条件优化设计的基础；其底板和立柱均配有钢筋。该基础型式仅用于 N205 塔位，该塔位回填土较厚，不适宜用原状土基础。

2、人工挖孔桩基础（WSZ/WSN/WSJ 和 WBZ/WBJ 型）

山区段基础荷载较大的塔型大量采用人工挖孔桩基础。当铁塔与该基础的连接采用插入角钢时，仍为“直掏斜插”形式；在基础顶面，插入角钢棱与基础立柱中心有一定的偏心距（该偏心距与铁塔根开值和基础根开值的施工控制无关）。当铁塔与该基础的连接采用地脚螺栓时，在基础顶面，应注意地脚螺栓组中心与基础立柱中心有一定的偏心距（该偏心距与铁塔根开值和基础根开值的施工控制无关）。人工挖孔桩基础与大开挖基础相比可减少基坑开挖量及小平台开挖量，减少施工弃土，有效降低施工对环境的破坏。

3、双桩承台型基础（DZCT/DJCT/SZCT/SJCT 型）

DZCT/DJCT/SZCT/SJCT 型为双桩承台型基础，用于部分边坡较陡的塔位（双桩承台基础布置方式原则为：该基础的塔腿对角线垂直平分双桩中心连线，承台立柱边与承台边的夹角为 45 度。

4、陡峻山区塔架基础

考虑本工程位于陡峻山区，运输条件和施工条件都很差，混凝土的造价较高，当铁塔的长短腿级差超过最大使用级差后，通常采用将桩往上抬起的方法解决此问题。基础露高较大以后，混凝土的用量也很大，为了减少混凝土的用量以及克服露高很高时在陡峻山区支模板的施工难度，对于坡度很陡的塔位，施工单位采用钢桁架构来连接铁塔的塔腿和地面以下的桩基础。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工组织

丹巴 500kV 变电站及康定 500kV 变电站间隔扩建工程由四川电力送变电建设有限公司负责建设，施工生产生活区设置在站址东侧，紧邻变电站围墙，占地 0.22hm²；变电站弃渣场设置在站址西北侧进站道路弯道内侧，占地 0.58hm²。

丹巴～康定 500kV 线路分为三个标段施工。

I 标（四川电力送变电建设有限公司）：负责丹巴变电站出线段，新建线路长 $2 \times 26.482 + 11.195$ km，新建铁塔 90 基，设置牵张场 7 处，跨越 9 处，索道运输 79 处，拓修施工道路 17.6km。

II 标（河南送变电建筑公司）：负责线路中段，新建线路长 2×39.342 km，新建铁塔 67 基，设置牵张场 5 处，跨越 6 处，索道运输 59 处。

III 标（四川蜀能电力有限公司）：负责康定变电站接入段，新建线路长 2×35.780 km，新建铁塔 73 基，设置牵张场 6 处，跨越 3 处，索道运输 55 处。

1.1.5.2 工程工期

本工程计划工期 2010 年 4 月—2011 年 9 月，共 18 个月。实际建设工期为 2011 年 3 月～2015 年 6 月，总工期 50 个月，其中进站道路建设工期路基及防护工程工期为 2011 年 3 月～2011 年 11 月；变电站主体工期为 2012 年 3 月～2013 年 12 月，于 2013 年 12 月 20 日试运行；线路工程主体工期为 2011 年 3 月～2013 年 10 月，于 2013 年 12 月 20 日试运行；进站道路路面工程于 2015 年 6 月完工。变电站弃土场挡护措施于 2017 年 11 月整改完成；2018 年 9 月，施工单位对弃土场边坡及渣顶的植物措施进行补植完善。

1.1.6 土石方情况

经统计，本工程总挖方 216121m³，填方 162722m³，经土石方平衡后，余土 53399m³，其中变电站余土 16793m³，运至变电站弃土点处置；间隔扩建余土 190m³，运至原变电站弃渣场处置；线路工程余土 36416m³，由于单塔弃土量不大，就地平摊于塔基区内进行夯实，并按有关规定进行放坡，弃土堆放达到自然

稳定状态，经过表面夯实、平整、复耕等措施，已恢复植被，无乱堆乱弃流失隐患，部分塔位布设了挡护措施。

新建变电站弃土场位于变电站西北方向，距离变电站约 200m，占地 0.58hm²，原为灌木林地，周围无居民点。现渣场最大堆渣高度约 7m，堆渣高程较变电站设计高程低，不影响变电站安全运行，主体设计单位对渣场边坡设计了植草护坡，下坡侧设置挡土墙，可利用进站道路排水沟进行排水。

该工程土石方平衡详见表 1-3。

表 1-3 工程土石方平衡表 单位：m³

项目		挖方	填方	调入		调出		余土	
				数量	来源	数量	去向	数量	备注
丹巴 500kV 变电站新建工程	①场平	33872	38891	5019	②			0	运至变电站外弃土点处置
	②建构筑物基础	15500				5019	①	10481	
	基础超深换填	4500						4500	
	进站道路	100030	98218					1812	
	小计	153902	137109	5019	0	5019		16793	
康定 500kV 变电站间隔扩建工程	设备及沟槽基础	414	224					190	运至原变电站渣场处置
丹巴~康定 500kV 线路新建工程	铁塔基础	40235	11384					28851	在塔基征地范围内处置
	接地槽	13675	13675						
	平台及基面	7565						7565	
	施工道路	330	330						
	小计	61805	25389					36416	
合计		216121	162722	5019		5019		53399	

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

水土保持方案设计阶段工程总挖方 23.74 万 m³，填方 14.12 万 m³，余土 9.62 万 m³。工程实际土石方量与水保方案设计相比挖方减少了 2.13 万 m³，填方增加了 2.15 万 m³，余土减少了 4.28 万 m³，具体情况详见表 1-4。土石方变化主要原因：1.根据后续主体设计精确测量计算变电站挖填方量较原方案均有增加，进站道路的挖方量较方案估算减少较多；2.线路工程塔基数量减少，均采取高低腿设计，导致实际工程挖方量减少。

表 1-4 工程土石方平衡变化表

项目		实际发生					方案设计					增减情况				
		挖方	填方	调入	调出	弃土	挖方	填方	调入	调出	弃土	挖方	填方	调入	调出	弃土
丹巴 500kV 变电站新建 工程	①场平	33872	38891	5019		0	21000	22300	1300		0	12872	16591	3719	0	0
	②建构筑物基础	15500	0		5019	10481	14800			1300	13500	700	0	0	3719	-3019
	基础超深换填	4500	0			4500	4500				4500	0	0	0	0	0
	进站道路	100030	98218			1812	121484	90204			31280	-21454	8014	0	0	-29468
	弃土点表土						3500	3500			0	-3500	-3500	0	0	0
	小计	153902	137109	5019	5019	16793	165284	116004	1300	1300	49280	-11382	21105	3719	3719	-32487
康定 500kV 变电站间隔 扩建工程	设备及沟槽基础等	414	224			190	434	244			190	-20	-20			0
	小计	414	224	0	0	190	434	244	0	0	190	-20	-20			0
丹巴~康定 500kV 线路 新建工程	铁塔基础	40235	11384			28851	41391	9448			31943	-1156	1936			-3092
	接地槽	13675	13675			0	6976	6976			0	6699	6699			0
	平台及基面	7565	0			7565	14755	0			14755	-7190	0			-7190
	施工道路	330	330			0	7350	7350			0	-7020	-7020			0
	弃土点					0	1240	1240			0	-1240	-1240			0
	小计	61805	25389	0	0	36416	71712	25014	0	0	46698	-9907	375			-10282
合计		216121	162722	5019	5019	53399	237430	141262	1300	1300	96168	-21309	21460	3719	3719	-42769

1.1.7 征占地情况

丹巴 500kV 输变电新建工程总占地面积为 38.81hm²，其中永久占地 11.44hm²，临时占地 27.37hm²。其中：丹巴 500kV 变电站新建工程占地 13.52hm²，康定 500kV 变电站间隔扩建工程占地面积 0.16hm²，丹巴～康定 500kV 线路新建工程占地面积为 25.13hm²。主要占地类型为林地和草地。

工程占地改变、损坏或压埋了原有植被、地貌，不同程度的对原有水土保持设施造成破坏，降低其水土保持功能。

表 1-5 丹巴 500kV 输变电新建工程占地面积统计表 单位：hm²

项目		永久占地	临时占地	合计
丹巴 500kV 变电站 新建工程	围墙内占地	2.23		2.23
	站外道路占地		9.25	9.25
	站外排水设施占地	0.03		0.03
	站外升压泵房占地	0.02		0.02
	其它占地（边坡、挡墙等）	0.79		0.79
	站外供水管线占地		0.40	0.40
	站外施工临时占地		0.22	0.22
	弃土场占地		0.58	0.58
	小计	3.07	10.45	13.52
康定 500kV 变电站 间隔扩建工程	间隔扩建占地	0.14		0.14
	弃渣场占地		0.02	0.02
	小计	0.14	0.02	0.16
丹巴～康定 500kV 双回线路工程	塔基占地	8.23		8.23
	塔基施工临时占地		7.79	7.79
	牵张场占地		0.85	0.85
	跨越施工占地		0.32	0.32
	索道施工占地		4.82	4.82
	整修施工临时道路占地		2.64	2.64
	居民拆迁占地		0.48	0.48
	小计	8.23	16.90	25.13
合计		11.44	27.37	38.81

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本工程变电站工程不涉及移民安置和专项设施改（迁）建。

为保证输电线路的安全运行，本工程线路拆迁少量零星民房，主要为农村用房。线路工程拆迁房屋占地总面积为 0.48hm^2 ，共拆迁 23 户（其中 I 标拆迁 10 户、II 标拆迁 8 户、III 标拆迁 5 户）。由于本工程线路在山区走线，拆迁极为分散，呈沿线零星分布。拆迁后的土地，线路工程不占用，已对其采取措施恢复使用。安置采取现金补偿安置的方式，因此安置区不纳入本工程验收防治责任范围。

1.2 项目区自然概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

丹巴变电站址地貌上表现为构造剥蚀之中高山，微地貌为大渡河右岸的斜坡之坡肩。站址场地较为平缓、开阔，总体西高东低，呈台阶状起伏，坎高 $0.5 \sim 3.0\text{m}$ ，局部为缓坡，总体坡向近东西向，整体坡度 $10 \sim 20^\circ$ ；大部分场地属退耕还林地，局部为荒地，植被较为发育。站址西侧斜坡坡向近东西向，自然坡度 $30 \sim 60^\circ$ ，坡面植被发育；东侧为缓倾斜坡，总体坡向近东西向，自然坡度 $15 \sim 35^\circ$ ，向东顺延约 300m 为高峻陡崖，高度超过 60m 。

线路沿线地形为构造侵蚀中山、高山之峡谷地貌，沿线地势起伏较大，线路基本沿大渡河两岸山体斜坡走线，所经地段海拔高程在 $1700\text{m} \sim 3660\text{m}$ 之间，一般为 $1700 \sim 2800\text{m}$ ，局部标高（梭坡段）达 3660m ，相对高差一般 $300 \sim 1100\text{m}$ ，最大达 1700m 。

1.2.1.2 气象

本工程所处纬度本应属于北亚热带气候，但由于高山峡谷影响了纬度气候的演变顺序，总的情况是垂直气候代替了纬度气候，立体气候特征反应明显，形成了由河谷北亚热带依次过渡的气候带谱，同时项目区处在青藏高原向四川盆地的过渡带，境内的气候，既受青藏高原气候的影响，又受东南、西南季风的影响，从而形成了独特的大陆性季风高原型气候和山地气候特征。

其气候特征为：气候类型多，垂直带谱基本齐全，带谱间过渡快，带内小气

候复杂多样；气温日较差大，年变幅小；日照、光辐射充足；雨热同季，降雨集中，干湿季分明；干季多大风。

1.2.1.3 土壤

项目区土壤随土条件的变化，呈现出有规律的垂直分布，康定市、丹巴县土壤类型有潮土、褐土、棕壤、暗棕壤、亚高山草甸土、高山寒漠土等。根据工程走线的高程 1700m~3660m，其分布的土壤主要是褐土、棕壤和暗棕壤。

1.2.1.4 植被

项目区植被以自然植被为主，分布具有垂直带谱性，既有亚热带植被又有寒带植被：海拔 1500~1800m 的干旱河谷段，主要是以仙人掌、霸王鞭、小叶黄荆、金合欢等为主。海拔 1800~2300m 的地段主要是白刺花、对节木、小马鞍羊蹄甲等组成的干旱河谷灌丛，野生植被有侧柏、岷江柏、黄连树和杂树等常绿、落叶阔叶树种。海拔 2300m~3000m 之间为各种旱生灌丛和针阔混交林，灌丛以白刺花、对节木、小马鞍羊蹄甲、子藻、胡枝子、沙棘为主，针阔混交林有大叶杨、柳、桦山松、杉、各种槭树、漆树等组成。海拔 3000m~3400m 以针叶林为主，河谷植被也逐步被亚高山针叶林或亚高山灌丛所代替。灌木中小蘗、蔷薇、构子、锦鸡儿、绣线菊、杜鹃等亚高山灌丛的种类成分增加，干旱河谷的特征已不明显。3400m~4200m 以暗棕针叶林为主，灌木以各种杜鹃为主。人工植被主要分布在 3800m 以下，有杨柳、苹果、梨、花椒等。

项目区林草覆盖率为 68%~75%。

1.2.2 水土流失及防治情况

工程项目区土壤侵蚀以水力侵蚀为主，侵蚀强度以中度侵蚀为主。根据对工程项目区地貌、降雨情况以及该地区土壤侵蚀遥感资料和专家咨询收资的结果，项目区容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》和《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》，工程所在区域丹巴县属金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区，康定市属

于雅砻江、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

本工程于 2007 年 12 月 29 日获得了四川省发展和改革委员会立项支持性文件《四川省发展和改革委员会关于印发四川电网“十一五”规划建设项目的通知》（川发改能源[2007]872 号）。2011 年 12 月 31 日，获得国家发展和改革委员会核准文件《国家发展改革委关于四川乡城等 3 项 500 千伏输变电工程项目核准的批复》（发改能源[2011]3252 号）。

四川电力设计咨询有限责任公司于 2009 年 8 月编制完成了《丹巴 500kV 输变电新建工程可行性研究报告》；2010 年 5 月完成初设报告，并通过审查，获得批复（国家电网基建[2013]134 号）；2012 年 6 月完成施工图设计；2013 年 12 月完成竣工图设计。

2.2 水土保持方案

2009 年 3 月，四川省电力设计院受国网四川省电力公司建设工程咨询分公司（原四川电力超高压建设管理公司）委托，开展水土保持方案报告书的编制工作，并于 2009 年 12 月完成了《丹巴 500kV 输变电新建工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

2010 年 1 月 12 日，四川省水土保持局在成都组织专家主持召开了《丹巴 500kV 输变电新建工程水土保持方案报告书（送审稿）》审查会，并形成了审查会评审意见。

四川省电力设计院于 2010 年 1 月底完成了《丹巴 500kV 输变电新建工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2010 年 2 月 8 日，四川省水利厅以《丹巴 500kV 输变电新建工程水土保持方案报告书的批复》（川水函[2010]119 号）文件予以批复。

2.3 水土保持方案变更

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定的通知》（办水保[2016]65号）和《四川省水利厅关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法（试行）的通知》（川水函[2015]1561号），本工程在后续设计和施工过程中不涉及重大变更，仅有部分工程量由于设计深度原因有所调整，工程方案阶段项目组成包括：丹巴 500kV 变电站新建工程、康定 500kV 变电站间隔扩建工程和丹巴～康定 500kV 线路工程三部分组成。在实际施工中，项目组成无变化，具体变化详见表 2-1，表 2-2 和表 2-3。

表 2-1 主体工程建成后验收阶段与设计阶段变化情况

工程组成	项目	水保方案设计阶段	水保竣工验收阶段	变化原因
丹巴 500kV 变电站新建工程	围墙内占地 (hm ²)	2.21	2.23	施工图阶段调整
	站区护坡 (m ²)	——	4850	施工图阶段 根据主体设计优化
	站区挡土墙 (m ³)	21700	19536	
	站内外排水 (m)	1950	994	
	站区绿化 (m ²)	4700	100	施工图阶段调整
	站区铺碎石 (m ³)	1600	1724	
	进站道路	长度 (km)	5.0	根据实际地形调整
		护坡	采用植物护坡	
	土石方汇总	挖方 (万 m ³)	16.53	施工图阶段调整
		填方 (万 m ³)	11.60	
	弃土点数量 (个)	2	1	主体工程后续设计调整
	弃土点占地 (hm ²)	1.75	0.58	
	弃土点排水沟 (m)	461	——	
	弃土点挡土墙 (m ³)	2364.4	18	
康定 500kV 变电站间隔扩建工程	扩建内容	扩建 2 回 500kV 出线间隔至丹巴变		无变化
丹巴～康定 500kV 线路新建工程	线路长度	线路总长 117km, 其中双回线路 2×105km, 单回线路 12km	线路总长 112.84km, 其中双回线路 2×101.645, 单回线路 11.195km	施工图阶段调整
	铁塔数量	257 基	230 基	
	牵张场布设	20 处	18 处	施工图资料最终确定
	跨越情况	43 次	18 次	

2 水土保持方案和设计情况

	新修施工道路	16km	—	根据当地实际交通条件，施工中增加索道施工
	整修施工道路	12km	17.6km	
	人抬道路	56km	—	
	索道施工	—	193 处	
	拆迁情况	1.02hm ²	0.48hm ²	
	排水沟	3355m ³	96m ³	
	弃土点	50 处	—	

表 2-2 本工程与（办水保[2016]65 号）的相关条例进行分析

序号	（办水保[2016]65 号）文件要求	方案阶段	验收阶段	变化情况	是否涉及重大变更
1	涉及国家级和省级水土流失重点预防区或重点治理区	国家级重点预防保护区	金沙江岷江上游及三江并流国家级重点预防区	无	否
2	水土流失防治责任范围增加 30%以上的	101.64hm ²	38.81hm ²	-61.82%	主要是直接影响区的减少，不属于重大变更
3	开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	37.87 万 m ³	37.88 万 m ³	0%	否
4	线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300m 的长度累计达到部分线路长度的 20%以上的	线路沿山区走线	线路沿山区走线	位移超过 300m 的长度没超过 20%	否
5	表土剥离量减少 30%以上的	21728m ³	10205m ³	-53.03%	实际施工单位已对可剥离表土区域进行剥离，由于施工弃土量减少，变电站取消 1 处弃土点，线路弃土点均取消，且施工道路减少，导致了需要剥离表土区域减少，不属于重大变更
6	植物措施总面积减少 30%以上的	32.10hm ²	23.82hm ²	-25.80%	否
7	水土保持重要单位工程措施体系发生变化的，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的	详见 3.4.1 节表 3-6			否
8	在水土保持方案确定的弃土专门存放地（弃渣场）外新设弃渣场的，或者需提高弃渣场堆渣量达到 20%以上的	变电站弃土运至站外 2 处弃土点处理；间隔扩建弃土运至原变电站弃土场处理；线路 86 基塔基余土需外运至塔基附近弃土点处理	变电站弃土运至站外 1 处弃土点处理；间隔扩建弃土运至原变电站弃土场处理；线路余土在塔基范围内处理，没有弃土场	弃土量减少，变电站取消 1 处弃土点；线路弃土点取消	否

表 2-3 本工程与（川水函[2015]1561 号）的相关条例进行分析

序号	川水函[2015]1561 号文件要求	方案阶段	验收阶段	变化情况	是否涉及重大变更
1	弃渣量 10 万 m ³ （含）以上的弃渣场位置变化的；弃渣量 10 万 m ³ （含）以上的弃渣场弃渣增加 50%（含）以上的；弃渣场数量增加超过 20%（含）的	变电站弃土运至站外 2 处弃土点处理；间隔扩建弃土运至原变电站弃土场处理；线路 86 基塔基余土需外运至塔基附近弃土点处理，弃渣量小于 10 万 m ³	变电站弃土运至站外 1 处弃土点处理；间隔扩建弃土运至原变电站弃土场处理；线路余土在塔基范围内处理，没有弃土场，弃渣量小于 10 万 m ³	变电站取消 1 处弃土点；线路弃土点取消	否
2	取土（料）量在 5 万 m ³ （含）以上的取土（料）场位置发生变更的	无取料场	同方案	无	否
3	挡防、排水等主要工程措施减少量 30%以上的	挡土墙 6149m ³ 排水沟 5527m ³	挡土墙 3826m ³ 排水沟 1883m ³	-37.78% -65.93%	方案估算偏大，方案实施过程中根据实际地形需要实施了挡土墙、护坡，根据实际情况不属于重大变更
4	原批复植物措施面积 10 公顷（含）以上，且总面积减少超过 30%（含）的	32.10hm ²	23.82hm ²	-25.80%	否

2.4 水土保持后续设计

本工程后续设计中将水土保持部分纳入主体设计中，没有专项设计。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 《方案》批复的防治责任范围

根据四川省电力设计院编制的《丹巴 500kV 输变电新建工程水土保持方案报告》(报批稿)(2010 年 1 月)及“四川省水利厅关于丹巴 500kV 输变电新建工程水土保持方案报告书的批复”(川水函[2010]119 号),依照“谁开发、谁保护,谁造成水土流失、谁负责治理”的原则与《开发建设项目水土保持技术规范》中有关规定,确定该工程水土流失防治责任范围面积为 101.64hm²,其中包括项目建设区占地面积 45.64hm²和直接影响区面积 56.00hm²。

表 3-1 《方案》批复的防治责任范围

一级分区	二级分区	三级分区	项目建设区			直接影响区	合计
			永久占地	临时占地	小计		
保护区内工程防治区	线路工程区	塔基区	0.32		0.32	0.36	0.68
		塔基施工临时占地区		0.28	0.28		0.28
		施工临时道路区		0.34	0.34	0.85	1.19
	小 计		0.32	0.62	0.94	1.21	2.15
其它区域工程防治区	变电站区	丹巴变站区	3.08		3.08	1.04	4.12
		站外道路区		8.23	8.23	6.69	14.92
		站外供水管线区		0.40	0.40	1.50	1.90
		康定变间隔扩建区	0.14		0.14		0.14
		站外弃土点区		1.77	1.77		1.77
	线路工程区	塔基区	8.88		8.88	6.16	15.04
		塔基施工临时占地区		6.19	6.19		6.19
		其它施工临时占地区		2.03	2.03	0.25	2.28
		施工临时道路区		12.34	12.34	39.15	51.49
		线路弃土点区		0.62	0.62		0.62
		居民拆迁区		1.02	1.02		1.02
小 计		12.10	32.60	44.70	54.79	99.49	
合 计		12.42	33.22	45.64	56.00	101.64	

3.1.2 实际发生的水土流失防治责任范围

3.1.2.1 建设期实际发生的水土流失防治责任范围

本工程建设期间发生的防治责任范围包括变电站工程占地和线路工程占地。

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,工程建设期防

治范围共计 38.81hm²，本工程建设期发生水土流失防治范围见表 3-2。

表 3-2 丹巴 500kV 输变电新建工程建设期间的水土流失防治责任范围表 单位:hm²

一级分区	二级分区	永久占地	临时占地	防治责任范围
变电站工程区	丹巴变电站区	3.07		3.07
	站外道路占地区		9.25	9.25
	站外供水管线占地区		0.40	0.40
	站外施工临时占地区		0.22	0.22
	弃土场占地区		0.60	0.60
	康定变间隔扩建占地区	0.14		0.14
	小计	3.21	10.47	13.54
线路工程区	塔基占地区	8.23		8.23
	塔基施工临时占地区		7.79	7.79
	其它施工临时占地区		5.99	5.99
	施工临时道路占地区		2.64	2.64
	居民拆迁区		0.48	0.48
	小计	8.23	16.90	25.13
合计		11.44	27.37	38.81

本工程建设期水土流失防治责任范围与方案批复的防治责任范围变化情况见表 3-3。

表 3-3 防治责任范围变化情况表 单位: hm²

项目分区			建设期水土流失防治范围			方案批复的水土流失防治责任范围			与方案批复相比增减量增(+)减(-)		
			项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计
保护区内工程防治区	线路工程区	塔基区			0	0.32	0.36	0.68	-0.32	-0.36	-0.68
		塔基施工临时占地区			0	0.28	0.00	0.28	-0.28	0	-0.28
		施工临时道路区			0	0.34	0.85	1.19	-0.34	-0.85	-1.19
	合计				0	0.94	1.21	2.15	-0.94	-1.21	-2.15
其它区域工程防治区	变电站区	丹巴变电站区	3.07	0	3.07	3.08	1.04	4.12	-0.01	-1.04	-1.05
		站外道路区	9.25	0	9.25	8.23	6.69	14.92	1.02	-6.69	-5.67
		站外供水管线区	0.40	0	0.4	0.40	1.50	1.90	0.00	-1.5	-1.5
		站外施工临时占地区	0.22	0	0.22			0.00	0.22	0	0.22
		康定变间隔扩建区	0.14	0	0.14	0.14	0.00	0.14	0.00	0	0
		站外弃土点区	0.60	0	0.60	1.77	0.00	1.77	-1.17	0	-1.17
	线路工程区	塔基区	8.23	0	8.23	8.88	6.16	15.04	-0.65	-6.16	-6.81
		塔基施工临时占地区	7.79	0	7.79	6.19	0.00	6.19	1.60	0	1.6

3 水土保持方案实施情况

		其它施工临时占地区	牵张场占地	0.85	0	0.85	1.60	0.25	1.85	-0.75	-0.25	-1
			跨越施工占地	0.32	0	0.32	0.43		0.43	-0.11	0	-0.11
			索道施工占地	4.82	0	4.82			0.00	4.82	0	4.82
			小计	5.99	0	5.99	2.03	0.25	2.28	3.96	-0.25	3.71
		施工临时道路区		2.64	0	2.64	12.34	39.15	51.49	-9.70	-39.15	-48.85
		线路弃土点区				0	0.62	0.00	0.62	-0.62	0	-0.62
		居民拆迁区		0.48	0	0.48	1.02	0.00	1.02	-0.54	0	-0.54
		合计		38.81	0	38.81	44.70	54.79	99.49	-5.35	-54.79	-60.14
		总计		38.81	0	38.81	45.64	56.00	101.64	-6.83	-56.00	-62.83

3.1.2.2 验收范围

本工程各阶段的防治责任范围见表 3-4。

表 3-4 本工程各阶段防治责任范围表 单位: hm^2

项目分区			方案批复的防治责任范围	建设期占地范围	运行期防治责任范围	验收防治责任范围	
						验收防治责任范围	与方案批复相比增减量
保护区内工程防治区	线路工程区	塔基区	0.68	0.00	0.00	0.00	-0.68
		塔基施工临时占地区	0.28	0.00	0.00	0.00	-0.28
		施工临时道路区	1.19	0.00	0.00	0.00	-1.19
	合计		2.15	0.00		0.00	-2.15
其它区域工程防治区	变电站工程区	丹巴变站区	4.12	3.07	3.07	3.07	-1.05
		站外道路区	14.92	9.25		9.25	-5.67
		站外供水管线区	1.90	0.40		0.40	-1.50
		站外施工临时占地区	0.00	0.22		0.22	0.22
		康定变间隔扩建区	0.14	0.14	0.14	0.14	0.00
		站外弃土点区	1.77	0.60		0.60	1.17
	线路工程区	塔基区	15.04	8.23	8.23	8.23	-6.81
		塔基施工临时占地区	6.19	7.79		7.79	1.60
		其它施工临时占地区	牵张场占地	1.85	0.85	0.85	-1.00
			跨越施工占地	0.43	0.32	0.32	-0.11
			索道施工占地	0.00	4.82	4.82	4.82
			小计	2.28	5.99	5.99	3.71
		施工临时道路区	51.49	2.64		2.64	-48.85
		线路弃土点区	0.62	0.00		0.00	-0.62
		居民拆迁区	1.02	0.48		0.48	-0.54
		合计	99.49	38.81	11.44	38.81	-60.14
	总计		101.64	38.81	11.44	38.81	-62.83

从表 3-4 可以看出,工程验收防治范围比方案批复的减少了 62.83hm^2 , 主要变化原因是: 施工单位施工规范, 并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少。具体变化情况分析如

下:

A—保护区内工程防治区水土流失防治责任范围

保护区内工程防治区验收的水土流失防治范围较原方案编制阶段减少了 2.15hm²，主要由于实际施工中保护区内塔基及塔基施工临时占地水土流失主导因子（铁塔基础开挖、材料占压等）与非保护区内相同，且布设的水土保持措施基本一致，故本次不单独分区验收。

B—其它区域工程防治区水土流失防治责任范围

1、变电站工程区

（1）丹巴变站区

变化情况:该区验收的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少 1.05hm²，其中项目建设区减少了 0.01hm²，直接影响区减少了 1.04hm²。

项目建设区变化原因:根据竣工图设计深度调整，变电站区实际征地面积比可研收口资料减少了 0.01hm²；

直接影响区变化原因:施工文明规范，变电站施工范围采取围栏和围墙进行拦挡，且采取了相应的水土保持措施，严格的控制了工程建设对周边的扰动，几乎对周边无影响，影响区面积未发生。

（2）站外道路区

变化情况:该区验收的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少 5.67hm²，其中项目建设区增加了 1.02hm²，直接影响区减少了 6.69hm²。

项目建设区变化原因:根据竣工图资料，站外道路实际长度为 4.979m，比原方案编制阶段减少 21m（原长度为 5000m），但由于实际施工中，道路边坡不稳，导致挡护措施增加，使得站外道路区实际占地范围较方案增加；

直接影响区变化原因:施工单位在实际施工过程中对道路边坡采取了有效拦挡措施，几乎对周边无影响，影响区面积未发生。

（3）站外供水管线区

变化情况:该区验收的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少 1.50hm²，项目建设区没有变化，直接影响区减少了 1.50hm²。

直接影响区变化原因:规范施工控制了对建设区周边区域的扰动，几乎对周

边无影响，影响区面积未发生。

（4）站外施工场地占地区

变化情况：该区验收的水土流失防治责任范围较方案编制阶段增加了 0.22hm^2 ，均为项目建设区，无直接影响区。

变化原因：实际施工中，变电站施工项目部设在站外，增加了施工临时占地面积。

（5）康定变间隔扩建区

变化情况：无变化。

（6）站外弃土点区

变化情况：该区验收的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少了 1.17hm^2 ，均为项目建设区，无直接影响区。

变化原因：实际施工中，变电站主体及进站道路弃土量减少（由原方案的 4.93万 m^3 减少到 1.68万 m^3 ），原方案设计的两处弃土点实际只占用了变电站东北侧的弃土点，故站外弃土点区总的防治责任范围减少。

2、线路工程区

（1）塔基区

变化情况：该区验收的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少 6.81hm^2 ，其中项目建设区减少了 0.65hm^2 ，直接影响区减少了 6.16hm^2 。

项目建设区变化原因：根据竣工资料等，本工程新建线路长度为 112.84km ，共使用塔基 230 基，相比原方案编制阶段线路路径减少 4.16km （原长度为 117km ），塔基减少 27 基（原塔基数为 257 基），单基铁塔面积与方案估算相差不大，故该区项目建设区面积减少了 0.65hm^2 。

直接影响区变化原因：施工规范，且采取了相应的水土保持措施进行防护，严格有效控制扰动范围，对周边几乎无影响，使原方案界定的影响区范围未发生。

（2）塔基施工临时占地区

变化情况：该区验收的水土流失防治责任范围较方案编制阶段增加 1.60hm^2 ，均为项目建设区面积。

变化原因：根据竣工资料等，线路新建工程实际使用塔基 230 基，相比原方

案编制阶段塔基减少 27 基（原塔基数为 257 基），但根据实际调查，工程塔基施工临时占地主要用于堆放施工材料及临时堆土，实际施工对位于坡地的部分塔基下坡侧有一定范围扰动，故单基铁塔实际占用面积较方案估算偏大，因此塔基施工临时占地区防治责任范围较方案编制阶段增加了 1.60hm^2 。

（3）其它施工临时占地区

变化情况：该区验收的水土流失防治责任范围较方案编制阶段增加 3.71hm^2 ，其中项目建设区增加了 3.96hm^2 ，直接影响区减少了 0.25hm^2 。

项目建设区变化原因：根据竣工资料和现场勘查，由于线路实际情况，①线路新建工程实际设置牵张场 18 处，相比原方案编制阶段牵张场减少了 2 处（原设置牵张场 20 处），使得实际牵张场占地面积减少 1.00hm^2 ；②线路实际设置跨越施工临时设施 18 处，较原方案编制阶段减少了 25 处（原设置跨越 43 处），使得实际跨越施工占地面积减少 0.11hm^2 ；③实际施工中，根据工程区所处地形优化施工工艺，新增了 193 处索道施工占地，增加临时占地 4.82hm^2 。经统计其它施工临时占地区项目建设区面积较方案阶段增加了 3.96hm^2 。

直接影响区变化原因：施工单位在实际施工过程中尽量减少对周边的扰动，使原方案界定的影响区未发生。

（4）施工临时道路区

变化情况：该区验收的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少 48.85hm^2 ，其中项目建设区减少了 9.70hm^2 ，直接影响区减少了 39.15hm^2 。

项目建设区变化原因：原方案编制阶段设计新建施工道路 16km，整修施工道路 12km，新修人抬道路 56km。根据竣工资料和现场勘查，①由于实际施工对人力运输不到区域采取了索道施工，减少了施工道路设置；②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，本工程仅整修施工道路 17.6km，故该区项目建设区面积较方案阶段减少了 9.70hm^2 。

直接影响区变化原因：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，使原方案界定的影响区范围未发生。

（5）线路弃土点区

变化情况:该区验收的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少 0.62hm^2 , 均为项目建设区面积。

变化原因:原方案编制阶段设计部分塔基开挖余土需转运堆放,在塔基附近设置弃土点,实际施工中塔基余土较方案阶段减少,均可在塔基征地范围内处置,对位于坡地及弃土较多塔基修筑挡土墙,故没有单独设置弃土点。

(6) 居民拆迁区

变化情况:该区验收的水土流失防治责任范围较方案编制阶段减少 0.54hm^2 , 均为项目建设区面积。

变化原因:后期设计调整,线路走向优化,避开较密集居民居住点,实际拆迁面积 0.48hm^2 ,较方案编制阶段减少 0.54hm^2 。

验收调查组认为,由于工程后期设计优化,同时严格控制施工过程中对施工场地周围地表的扰动,导致工程实际水土流失防治责任范围较方案批复减少了 62.83hm^2 ,主要是直接影响区面积减少了 56.00hm^2 ,有效的控制了工程建设过程中的水土流失。本工程实际扰动土地面积系根据业主项目部提供工程资料,结合现场查勘、测量得出,符合实际。

3.1.3.3 验收后水土流失防治责任范围

工程完工后,建设单位将工程施工临时占地 27.37hm^2 迹地恢复或硬化后交还当地村民,故工程验收后实际发生的防治责任范围只包括:变电站工程区(丹巴变站区及间隔扩建占地区)、线路工程区(包括塔基区),共 11.44hm^2 。

表 3-5 验收后水土流失防治责任范围 单位: hm^2

项目		验收后水土流失防治责任范围
变电站工程区	丹巴变站区	3.07
	康定变间隔扩建占地区	0.14
	小计	3.21
线路工程区	塔基占地区	8.23
	小计	8.23
合计		11.44

3.2 弃渣场设置

3.2.1 丹巴变电站弃渣场设置

水土保持方案阶段，丹巴变电站新建工程将产生弃土 18000m^3 ，进站道路产生弃土 31280m^3 ，方案设置两个弃渣场用于堆放变电站区和进站道路区的弃土。渣场一在进站道路上山约 2.5km 处，S 形道路间的狭长区域，占地面积约 0.33hm^2 ；渣场二设置在变电站东北侧，距变电站约 200m ，其上侧靠近进站道路，占地面积约 1.42hm^2 。方案设计弃土前对场地表层土进行剥离，并对表土采取临时防护措施，在弃土点下坡侧设置挡土墙，同时在上下坡侧修砌截水沟拦挡排泄降水汇水，在弃土堆放完毕后，应将预先剥离的表土回填、翻整，采取灌草结合方式恢复迹地等水土保持措施。

由于后续主体设计优化，丹巴变电站新建工程将产生弃土 14981m^3 ，进站道路产生弃土 1812m^3 ，原方案设置的渣场二容量即可满足本工程实际弃渣需求，为了减少对地表扰动，实际施工仅征用了方案设置渣场二用于堆放本工程变电站及进站道路弃土。

弃渣场位于变电站西北方向（进站道路弯道内侧），距离变电站约 200m ，占地 0.58hm^2 ，原为灌木林地，周围无居民点，堆放了进站道路和变电站弃土 1.68 万 m^3 。现最大堆渣高度 7m ，堆渣高程较变电站设计高程低，不影响变电站安全运行，主体设计单位对渣场边坡布设植草护坡，下坡侧设置挡土墙，可利用进站道路排水沟进行排水。

施工单位在堆放弃土过程中，仅在边坡处设置了临时挡护措施，且受当地气候影响，渣场植被恢复情况较差，验收调查单位分别于 2014 年、2015 年对该弃渣场下达整改完善意见，施工单位于 2017 年 11 月在渣场下边坡增加了挡土墙措施，并于 2018 年 9 月对渣场边坡植被恢复情况较差区域进行补植。

弃渣场实际采取的水土保持措施较原方案设计减少了截排水沟措施，由于渣场紧邻进站道路，可利用进站道路排水沟排泄降水汇水，取消截排水沟设置既可节约成本，又不会对渣场安全造成隐患。

3.2.2 康定间隔扩建弃渣场设置

康定 500kV 变电站间隔扩建工程产生的 190m^3 弃土需堆放在原变电站工程设置的弃渣场中，该弃渣场为变电站主体建设时所设。

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 。变电站主体建设时已堆放弃渣 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 $1.80\text{m} \times$ 下底 $1.0\text{m} \times$ 高 0.80m，浆砌石厚度为 0.35m，共用浆砌石 717.83m^3 ；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 190m^3 弃土，原有挡墙即可满足要求，无溃坝风险。本次弃渣需补充植物措施 0.02hm^2 。

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 3-6 所示。

表 3-6 水土流失防治分区对比表

方案确定的防治分区			实际验收分区	
一级分区	二级分区	三级分区	一级分区	二级分区
保护区内工程防治区	线路工程区	塔基区		
		塔基施工临时占地区		
		施工临时道路区		
其它区域工程防治区	变电站工程区	丹巴变站区	变电站工程区	丹巴变站区
		站外道路区		站外道路占地区
		站外供水管线区		站外供水管线占地区
				站外施工临时占地区
		站外弃土点区		站外弃土点区
		康定变间隔扩建区		康定变间隔扩建占地区
	线路工程区	塔基区	线路工程区	塔基占地区
		塔基施工临时占地区		塔基施工临时占地区
		其它施工临时占地区		其它施工临时占地区
		施工临时道路区		施工临时道路占地区
		线路弃土点区		
		居民拆迁区		居民拆迁区

从上表可以看出，实际施工保护区内塔基区、塔基施工临时占地区和施工临时道路区水土流失主导因子（铁塔基础开挖、材料占压等）及实施水保措施与非保护区相同，故不单独分区验收；根据工程现场调查及施工单位提供资料，本工程增加了变电站站外施工临时占地区，减少了线路弃土点区。

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

根据现场查勘，各个防治分区水土保持设施总体布局如下：

丹巴变站区：土建施工时在变电站北侧低边坡布设了挡土墙进行挡护，南侧高边坡布设了综合护坡护坡以保证边坡稳定，同时在变电站周围修建临时排水沟和沉砂池，施工后期将其改为站外排水沟；施工结束后对屋外配电装置及站区空闲场地进行铺撒碎石，主控楼周围进行绿化。

站外道路区：路基施工时在路堤内侧开挖临时排水沟及沉砂池，施工后期将

其改为浆砌石排水沟，对于危岩地段采用安装主动防护网进行防护；在易受冲刷地段采取片、块石护坡和设置挡土墙等措施以保证边坡稳定、路基完整和行车安全；对于滑坡地段采用抗滑桩板墙处理。

站外供水管线区：施工完毕后，对扰动的地表进行迹地恢复，撒播草籽进行绿化。

弃土场占地区：堆渣前进行表土剥离，并采取了临时挡护措施，堆渣结束后在对渣体边坡修筑挡土墙，渣顶撒草绿化。

康定变间隔扩建占地区：施工中对用彩条布对临时开挖土进行覆盖，施工结束后再恢复碎石地坪。

塔基区：土建施工前将塔基区可剥离表土进行剥离，用于施工结束后覆土；对部分坡度较陡区域塔基修建挡土墙、对汇水面积较大且排水不畅塔基修筑排水沟；对于边坡不稳区域采用安装主动防护网进行防护，对部分坡度较陡区域塔基下边坡安装被动防护网防止砂石滚落；施工结束后对场地进行清理、整治，覆上表土后撒草绿化。

塔基施工临时占地区：施工期塔基开挖临时堆土及表土堆放在该区，采用密目网和土袋进行临时挡护，施工结束后对场地进行清理、迹地恢复。

其他施工临时占地区：施工期对自然排水不畅的牵张场地开挖临时排水沟；施工结束后对施工场地（跨越、牵张场和索道施工）进行清理、整治、迹地恢复。

施工临时道路占地区：施工期间对道路下边坡采用被动防护网进行防护，并对路旁需绿化区域进行表土剥离、覆土及绿化措施。

居民拆迁区：拆迁后对场地进行清理、整治、栽植树草种绿化。

3-7 已实施水土保持措施总体布局与方案设计对比情况

防治分区			方案设计防治措施	实际实施防治措施	措施类型	备 注
保护区 防治区	线路工 程区	塔基区	浆砌石挡土墙、护坡、排水沟		工程措施	主体工程
			剥离表土		临时措施	水保工程
			种草		植物措施	水保工程
		塔基施工临时占地 区	土袋、密目网临时挡护 灌草结合或撒草绿化		临时措施	水保工程
		施工临时道路区	种草绿化		植物措施	水保工程
其它区 域防治 区	变电站 工程区	变电站站区	站区绿化	站区绿化	植物措施	主体工程
			挡墙、排水沟、覆碎石	挡墙、排水沟、覆碎石	工程措施	水保工程
			覆土	覆土		水保工程
			密目网临时遮盖	彩条布临时遮盖	临时措施	水保工程
			剥离表土、临时排水沟	剥离表土、临时排水沟		水保工程
		进站道路区	各种支挡、排水设施	各种支挡、排水设施	工程措施	主体工程
			覆土			水保工程
			坡面绿化		植物措施	主体工程
			便道两侧绿化			水保工程
			剥离表土、土袋拦挡、被 动网	被动网	临时措施	水保工程
			临时排水沟、沉沙池	临时排水沟、沉沙池		水保工程
		给水管临时占地 区			临时措施	水保工程
			撒草恢复植被	撒草恢复植被	植物措施	水保工程
		间隔扩建区	临时覆盖	临时覆盖	临时措施	水保工程
			覆盖碎石	覆盖碎石	工程措施	主体工程
		弃土点区	剥离表土、土袋挡护、密 目网遮盖	剥离表土、彩条布、土 袋挡护	临时措施	水保工程
			覆土、浆砌石挡墙、截(排) 水沟	覆土、浆砌石挡墙	工程措施	水保工程
			渣顶、坡面灌草绿化	渣顶、坡面灌草绿化	植物措施	水保工程
	线路工 程区	塔基区	浆砌石排水沟、覆土	浆砌石挡土墙、排水 沟、覆土	工程措施	主体工程
			防护网	防护网	临时措施	主体工程
			剥离表土	剥离表土		水保工程
			种草	种草	植物措施	水保工程
		塔基施工临时占地 区	复耕	复耕	工程措施	水保工程
			土袋、密目网临时挡护	土袋、彩条布临时挡护	临时措施	水保工程
			灌草结合绿化	灌草结合绿化	植物措施	水保工程
		其它施工临时占地 区	复耕	复耕	工程措施	水保工程
			临时排水沟	临时遮盖、临时排水沟	临时措施	水保工程
			灌草结合绿化	灌草结合绿化	植物措施	水保工程
		施工临时道路区	剥离表土、土袋临时挡护、 被动防护网	剥离表土、土袋临时挡 护、被动防护网	临时措施	水保工程
			临时排水沟、沉沙池	临时排水沟、沉沙池		水保工程
			种草绿化	种草绿化	植物措施	水保工程
		弃土点	剥离表土		临时措施	水保工程
			覆土、浆砌石挡墙、截(排)		工程措施	水保工程

3 水土保持方案实施情况

			水沟			
			渣顶、坡面灌草绿化		植物措施	水保工程
		居民拆迁区	土地整治	土地整治	工程措施	水保工程
			复耕	复耕	工程措施	水保工程
			种灌草绿化	种灌草绿化	植物措施	水保工程

从上表中可以看出，工程实际实施的水土保持防治措施跟方案批复相比有以下变化：保护区内防治措施与其他区域相同，没有进行单独验收调查；进站道路区将植物护坡改为了工程护坡，道路两侧绿化措施没有实施；线路工程取消弃土点设置，相关措施取消。其它防治分区措施体系跟方案设计一致。

验收调查组认为：本工程采取的措施均是根据工程实际情况进行调整，符合当地实际情况，可以达到水土保持要求，已实施的水土保持措施体系较完整，措施布局合理。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 水土保持工程措施完成情况

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

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 3826m³，框格护坡 4850m²，浆砌石排水沟 1883m³，土地整治 0.48hm²，复耕 0.26hm²，铺设碎石 2044m³，覆土 10205m³。

丹巴 500kV 输变电新建工程水土保持工程措施完成情况见表 3-8。

表 3-8 水土保持工程措施完成情况

防治分区	措施类型		单位	方案设计工程量	完成工程量	变化量(实际-设计)
丹巴变电站区	斜坡防护工程	*框格护坡	m ²		4850	4850
	防洪排导工程	*浆砌石排水沟	m	1950	994	-956
	降水蓄渗工程	*铺设碎石	m ³	1600	1724	124
	土地整治工程	覆土	m ³	930	495	-435
站外道路占地区	防洪排导工程	*浆砌石排水沟	m	5200	5200	0
	土地整治工程	覆土	m ³	4050	0	-4050
	斜坡防护工程	植物护坡	m ²	26000	0	-26000
间隔扩建工程区	降水蓄渗工程	*铺设碎石	m ³	320	320	0
变电站弃土点区	土地整治工程	覆土	m ³	3520	600	-2920
	拦渣工程	*浆砌石挡土墙	m ³	2364.4	18	-2346.4
塔基区	拦渣工程	*浆砌石挡土墙	m ³	0	3808	3808
	防洪排导工程	*浆砌石排水沟	m ³	3355	396	-2959
	土地整治工程	覆土	m ³	9200	8230	-970
塔基施工临时占地区	土地整治工程	复耕	hm ²	0.64	0.58	-0.06
其它施工临时占地区	土地整治工程	复耕	hm ²	0.08	0.08	0
施工临时道路区	土地整治工程	覆土	m ³	2788	880	-1908
线路弃土点区	拦渣工程	浆砌石挡土墙	m ³	3785	0	-3785
		Φ50mm 排水管	m	1192.6	0	-1192.6
	防洪排导工程	浆砌石排水沟	m	1900	0	-1900
	土地整治工程	覆土	m ³	1240	0	-1240
居民拆迁区	土地整治工程	土地整治	hm ²	1.02	0.48	-0.54
		复耕	hm ²	0.31	0	-0.31

3.5.1.1 拦渣工程完成情况

实际完成工程量情况为：本工程实际完成浆砌石挡墙 3826m³。这部分均为工程中具有水保功能的工程措施量。

工程量变化对比情况为：浆砌石挡土墙减少 2323m³，Φ50mm 排水管减少 1192.6m。

工程量变化原因为：变电站弃土减少，站外弃土点挡土墙完成量为 18m³，较原方案设计减少了 2346.4m³；线路工程塔基余土均在塔基征地范围内处置，没有单独设置弃土点，线路弃土点区挡土墙工程量减少 3785m³，Φ50mm 排水管减少 1192.6m，但由于实际塔基余土均在塔基处理，部分塔基增加弃土堡坎，

工程量为 3808m³，为塔基安全设置的挡土墙、护坡工程量未纳入。

从目前变电站及线路工程的运行情况来看，工程现有的挡墙已能很好的防治水土流失。

3.5.1.2 斜坡防护工程完成情况

实际完成工程量情况为：实际完成框格护坡 4850m²，为工程中具有水保功能的工程措施量。

工程量变化对比情况为：框格护坡增加 4850m²，植物护坡减少 26000m²。

工程量变化原因为：丹巴变站区实际完成加框格护坡工程量 4850m²，该部分工程量为原方案漏记；工程可研阶段设计进站道路布设植物护坡 26000m²，由于实际施工中，进站道路地质稳定性较差，后续设计将植物护坡调整为抗滑墙，故植物护坡工程量减少 26000 m²。

从目前变电站的运行情况来看，所建斜坡防护工程运行情况良好，基本满足水土保持要求。

3.5.1.3 防洪排导工程完成情况

实际完成工程量情况为：本工程共计完成浆砌石排水沟 1883m³。

工程量变化对比情况为：浆砌石排水沟减少 3644m³。

工程量变化原因为：1、由于后续变电站总平面布置调整减少了站区内外排水布设，减少工程量为 159m³；2、线路工程塔基区方案阶段设计了 3355m³排水沟，实际完成 396m³，施工图阶段减少 3029 m³，在方案阶段对大部分塔位设计了浆砌石排水沟，设计量偏大，而根据线路的实际情况，仅对部分塔基实施了该项措施；线路工程弃土点取消，该区浆砌石排水沟工程量减少 456m³。

3.5.1.4 降水蓄渗工程完成情况

实际完成工程量情况为：铺设碎石 2044m³。

工程量变化对比情况为：铺设碎石增加 124m³。

工程量变化原因为：根据电力行业最新的规范要求，丹巴变电站站区除主控楼周围（100m²）采取绿化措施外，屋外配电装置及空闲场地均铺设碎石，故铺设碎石增加 124m³。

验收调查组认为方案设计的绿化措施更能体现生态效益,碎石覆盖虽具有一定的水土保持功能,但不能兼顾水土保持生态效益,基本满足水土保持要求。

3.5.1.5 土地整治工程完成情况

(1) 土地整治

实际完成工程量情况为:本工程共计完成土地整治面积为 0.48hm^2 。

工程量变化对比情况为:土地整治面积减少 0.54hm^2 。

工程量变化原因为:实际施工房屋拆迁区面积减少,使得土地整治的工程量减少。

(2) 土地恢复

土地恢复工程包括覆土、复耕。

实际完成工程量情况为:本工程共计完成复耕 0.66hm^2 ,覆土 8230m^3 。

工程量变化对比情况为:复耕面积减少 0.37hm^2 ,覆土减少 5608m^3 。

工程量变化原因为:原占用耕地的部分塔基施工临时占地仍进行复耕,但实际占用耕地面积减少,且居民拆迁区全部采取绿化措施,没有实施复耕,故复耕面积减少 0.37hm^2 ;实际施工变电站站区绿化面积较小故没有采取覆土措施,又线路弃土点取消,该区覆土措施没有实施,导致覆土工程量减少。

本项目所采取的工程措施及完成工程量均符合实际需求,工程区水土流失量较小,水土流失程度较轻,基本满足水土保持防治要求。

3.5.2 水土保持植物措施完成情况

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

植被恢复工程主要包括种植灌木和撒播草籽。

实际完成工程量情况为:本工程共计栽植灌木 17793 株,绿化面积为 23.82hm^2 ,详见表 3-9。

表 3-9 水土保持植物措施完成情况

防治分区	措施类型	单位	方案设计工程量	完成工程量	变化量（实际-设计）
丹巴变站区	绿化面积	hm ²	0.47	0.01	-0.46
	框格护坡撒播草籽	hm ²		0.39	0.388
站外道路占地区	灌木	株	375	/	-375
	绿化面积	hm ²	0.15	/	-0.15
站外供排水管线区	种草	hm ²	0.40	0.40	0
变电站弃土点区	灌木	株	4125	400	-3725
	绿化面积	hm ²	1.67	0.58	-1.09
塔基区	绿化面积	hm ²	9.10	7.96	-1.14
塔基施工临时占地区	灌木	株	13725	12350	-1375
	绿化面积	hm ²	5.83	7.21	1.38
其它施工临时占地区	灌木	株	3825	4329	504
	绿化面积	hm ²	1.95	5.91	3.96
施工临时道路占地区	灌木	株	17250	/	-17250
	绿化面积	hm ²	11.2	0.88	-10.32
线路弃土点区	灌木	株	1150	/	-1150
	绿化面积	hm ²	0.62	/	-0.62
房屋拆迁区	灌木	株	1785	714	-1071
	绿化面积	hm ²	0.71	0.48	-0.23

工程量变化对比情况为：绿化面积减少 8.28hm²，栽植灌木减少 24442 株。

工程量变化原因为：1、丹巴变站区原方案编制阶段设计了 0.47hm² 绿化面积，因电力行业规范仅主控楼周围布设绿化措施（0.01hm²），但站区南侧新增框格护坡，新增绿化面积 0.39hm²；2、线路工程各个分区的绿化面积因工程实际占地变化而调整工程量。

结合现场调查的情况看，工程区的自然环境条件并不好，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灌木和撒播草籽相结合进行植被恢复。从目前情况来看各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

本项目水土保持临时措施包括临时拦挡、临时覆盖、临时排水以及剥离表土。其中拦挡为土袋挡护、防护网拦挡，覆盖包括彩条布覆盖，排水工程采用临时土

质排水沟进行排水。

实际完成工程量情况为：本工程临时措施实际完成工程量：被动防护网 27635m²，土袋拦挡 5138m³，彩条布 56649m²，临时排水沟 10730m，临时沉砂池 27 座，表土剥离 10205m³。详见表 3-10。

表 3-10 水土保持临时措施完成情况

防治分区	措施类型		单位	方案设计工程量	完成工程量	变化量(实际-设计)
丹巴变站区	临时覆盖	彩条布覆盖	m ²	2140	1570	-570
	表土处理	表土剥离	m ³	930	495	-435
	临时拦挡	土袋挡护	m ³	13		-13
	临时排水	临时土质排水沟	m	300	450	150
站外道路占地区	临时排水	临时土质排水沟	m	6000	6000	0
		沉砂池	个	12	12	0
	临时拦挡	土袋拦挡	个	405	420	15
		防护网	m ²	5655	4100	-1555
	表土处理	表土剥离	m ³	4050	0	-4050
	临时覆盖	彩条布覆盖	m ²	29300	21975	-7325
间隔扩建工程区	临时覆盖	彩条布覆盖	m ²	204	220	16
变电站弃土点区	表土处理	表土剥离	m ³	3520	600	-2920
	临时拦挡	土袋拦挡	m ³	160	120	-40
	临时覆盖	彩条布覆盖	m ²	1521	1060	-461
塔基区	表土处理	表土剥离	m ³	9200	8230	-970
	临时拦挡	防护网	m ²	7224	19535	12311
施工临时占地区	临时拦挡	土袋拦挡	m ³	3660	2928	-732
	临时覆盖	彩条布覆盖	m ²	13055	10444	-2611
其它施工临时占地区	临时排水	临时土质排水沟	m	1356	1080	-276
	临时覆盖	彩条布覆盖	m ²	0	21380	21380
施工临时道路占地区	表土处理	表土剥离	m ³	2788	880	-1908
	临时排水	临时土质排水沟	m	16000	3200	-12800
		沉砂池	个	40	15	-25
	临时拦挡	土袋拦挡	m ³	2788	1670	-1118
		防护网	m ²	6000	4000	-2000
线路弃土点区	表土处理	表土剥离	m ³	1240	0	-1240

工程量变化对比情况为：被动防护网增加 8756m²，土袋拦挡减少 1888m³，彩条布增加 10429m²，临时排水沟减少 12926m，临时沉砂池减少 25 座，表土剥离减少 11523m³。

工程量变化原因为：根据施工实际地形，为保证塔基安全及防止砂石滚落对

施工区下坡侧影响，临时防护网增加幅度较大。

在方案设计阶段，进站道路、施工临时道路及线路弃土点均采取了表土剥离措施，而在实际的建设过程中，进站道路植物护坡由防滑墙代替；线路工程仅扩修 17.6km 施工道路，道路后期留用，仅在路旁需绿化区域进行剥离表土；线路弃土点取消，故表土剥离工程量减幅较大。

由于方案阶段的土袋挡护及彩条布覆盖措施均是针对剥离表土，表土剥离工程量减少，相应临时拦挡措施和临时覆盖工程量减少，但由于施工过程中，在牵张场、索道等施工场地内增加了彩条布隔离、遮盖施工材料，故彩条布工程量有所增加。

由于工程实际施工道路长度减少，故该区的临时排水措施工程量减少。

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

该工程采取工程措施、植物措施及临时防护措施等综合防治措施，既保证了工程本身的安全建设和运行，又恢复了工程区的植被、合理利用了水土资源、保护了生态环境，最大限度地防治了新增及原有水土流失。已经实施水土保持措施工程量见表 3-11 所示。

表 3-11 各防治区已实施水土保持措施工程量汇总表

分区	措施类型	工程内容	单位	方案设计工程量	完成工程量	变化量（实际-设计）	实施时间
丹巴变电站区	工程措施	铺碎石	m ³	1600	1724	124	2013.10
		排水沟	m	1950	994	-956	2012.9
		综合护坡	m ²		4850	4850	2012.10
		覆土	m ³	930	495	-435	2012.10
	植物措施	绿化	m ²	4700	100	-4600	2013.10
	临时措施	剥离表土	m ³	930	495	-435	2012.6
		土质排水沟	m	300	450	150	2012.6
		土袋挡护	m ³	13	/	-13	--
		彩条布	m ²	2140	1570	-570	2012.6-2013.8
站外道路占地区	工程措施	排水沟	m	5200	5200	0	2012.5
		覆土	m ³	4050	/	-4050	--
		植草护坡	m ³	26000	/	-26000	--
	植物措施	灌木	株	375	/	-375	--
		种草	hm ²	0.15	/	-0.15	--
	临时措施	剥离表土	m ³	4050	/	-4050	--
		土质排水沟	m	6000	6000	0	2011.4-2011.10
		沉砂池	个	12	12	0	2011.4
		土袋挡护	m ³	405	420	15	2011.4-2011.10
		彩条布	m ²	29300	21975	-7325	2011.4-2011.10
		被动网	m ²	5655	4100	-1555	2011.4-2011.10
站外供水管区	植物措施	种草	hm ²	0.40	0.40		2011.4
间隔扩建工程区	工程措施	铺碎石	m ³	320	320	0	2013.8
	临时措施	彩条布	m ²	204	220	16	2013.6-2013.8
变电站弃土点区	工程措施	覆土	m ³	3520	600	-2920	2013.8
		排水沟	m	461	/	-461	--
		Φ50mm 排水管	m	426.7	/	-427	--
		挡土墙	m ³	2364.4	18	-2346	2017.11
	植物措施	灌木	株	4125	400	-3725	2016.4、2018.9
		种草	hm ²	1.67	0.58	-1.09	2016.4、2018.9
	临时措施	剥离表土	m ³	3520	600	-2920	2012.6
		土袋挡护	m ³	160	120	-40	2012.6-2013.8
		彩条布	m ²	1521	1060	-461	2012.6-2013.8
塔基占地区	工程措施	浆砌排水沟	m ³	3355	396	-2959	2011.3-2011.10
		浆砌石挡土墙	m ³		3808	3808	2011.3-2011.10
		覆土	m ³	9200	8230	-970	2011.10-2011.12
	植物措施	种草	hm ²	9.10	7.96	-1.14	2013.4-2013.6
	临时措施	防护网	m ²	7224	19535	12311	2011.3-2012.12

3 水土保持方案实施情况

		剥离表土	m ³	8880	8230	-650	2011.3-2011.6
塔基施工临时占地区	工程措施	复耕	hm ²	0.64	0.58	-0.06	2013.9
	植物措施	灌木	株	13725	12350	-1375	2013.7-2013.9
		种草	hm ²	5.83	7.21	1.38	2013.7-2013.9
	临时措施	土袋挡护	m ³	3660	2928	-732	2011.3-2011.10
		彩条布	m ²	13055	10444	-2611	2011.3-2011.10
其它施工临时占地区	工程措施	复耕	hm ²	0.08	0.08	0	2013.10
	植物措施	灌木	株	3825	4329	504	2013.10
		种草	hm ²	1.95	5.91	3.96	2013.10
	临时措施	彩条布	m ²		21380	21380	2011.3-2012.12
		土质排水沟	m	1356	1080	-276	2012.5
施工临时道路占地区	工程措施	覆土	m ³	2788	880	-1908	2013.10
	植物措施	灌木	株	17250	/	-17250	--
		种草	hm ²	11.2	0.88	-10	2013.10
	临时措施	剥离表土	m ³	2788	880	-1908	2011.3-2011.6
		土质排水沟	m	16000	3200	-12800	2011.3-2011.6
		沉砂池	个	40	15	-25	2011.3-2011.6
		土袋挡护	m ³	2788	1670	-1118	2011.3-2013.10
		被动网	m ²	6000	4000	-2000	2011.3-2013.10
线路弃土点区	工程措施	覆土	m ³	1240	/	-1240	--
		排水沟	m	1900	/	-1900	--
		Φ50mm 排水管	m	1192.6	/	-1193	--
		挡土墙	m ³	3785	/	-3785	--
	植物措施	灌木	株	1150	/	-1150	--
		种草	hm ²	0.62	/	-1	--
	临时措施	剥离表土	m ³	1240	/	-1240	--
居民拆迁区	工程措施	土地整治	hm ²	1.02	0.48	-0.54	2013.5
		复耕	hm ²	0.31	/	-0.31	--
	植物措施	灌木	株	1785	714	-1071	2013.5
		种草	hm ²	0.71	0.48	-0.23	2013.5

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

2010年2月8日，四川省水利厅以《丹巴 500kV 输变电新建工程水土保持方案报告书的批复》（川水函[2010]119号）文件予以批复。

批复原则同意丹巴 500kV 输变电新建工程水土保持总投资为 1119.78 万元，其中水土保持设施补偿费 22.75 万元，水土保持监测费 28.00 万元，水土保持监

理费 40.00 万元。

3.6.2 水土保持工程实际完成投资

3.6.2.1 水土保持实际完成投资

通过对工程已实施的临时措施、工程措施及植物措施工程量的全面核实查对后，得出丹巴 500kV 输变电新建工程水土保持设施实际完成投资 927.13 万元。各项水土保持措施投资完成情况详见 3-12。

表 3-12 水土保持设施投资完成情况表

序号	工程或费用名称	单位	数量	合价(万元)
I	第一部分：工程措施			352.65
(一)	变电站工程			163.00
	主体设计			159.46
	站内外排水沟	m	994	26.34
	碎石覆盖	m ³	2044	11.24
	进站道路排水措施	m	5200	59.80
	框格护坡	m ²	4850	62.08
	方案设计			3.53
	覆土	m ³	1095	2.57
	浆砌排水沟	m ³		0
	浆砌挡土墙	m ³	18	0.96
	土工布	m ²		0
(二)	线路工程			189.65
	主体设计			162.26
	浆砌排水沟	m ³	396	15.64
	浆砌挡土墙	m ³	3808	146.61
	方案设计			27.40
	土地整治	hm ²	0.48	1.19
	覆土	m ³	10205	24.49
	复耕	hm ²	0.66	1.72
	浆砌排水沟	m ³		0.00
	浆砌挡土墙	m ³		0.00
	土工布	m ²		0.00
II	第二部分：植物措施			16.07
(一)	变电站工程			1.44
	主体设计			1.00

3 水土保持方案实施情况

	站区绿化	m ²	100	1.00
	方案设计			0.44
一	种植植物			0.12
	直播草种	hm ²	0.98	0.06
	灌木	株	400	0.06
二	苗木费			0.32
	草籽	kg	49	0.25
	灌木	株	400	0.07
(二)	线路工程			14.63
一	种植植物			5.81
	直播草种	hm ²	22.44	1.46
	灌木	株	17393	4.35
二	苗木费			8.83
	草籽	kg	1122	5.61
	灌木	株	17393	3.22
III	第三部分：施工临时工程			423.56
(一)	变电站工程			57.50
	编织土袋	m ³		0.00
	剥离表土	m ²	4950	2.36
	密目网	m ²		0.00
	彩条布	m ²	24825	6.21
	防护网	m ²	4100	40.18
	临时排水沟	m ³	1290	8.26
	沉沙池	座	12	0.50
(二)	线路工程			366.06
	主体设计			232.47
	防护网	m ²	19535	232.47
	方案设计			133.59
	编织土袋	m ³	2928	36.31
	剥离表土	m ²	91100	39.17
	彩条布	m ²	31824	7.96
	临时排水沟	m ³	302	1.93
	沉沙池	座	15	0.63
	防护网	m ²	4000	47.60
IV	第四部分：独立费用			112.1
1	建设管理费	项	1	8.0
2	水土保持方案监理费	项	1	10.0
3	科研勘察设计费	项	1	39.4

3 水土保持方案实施情况

4	水土保持监测费	项	1	28.0
5	水土保持设施验收及报告编制费	项	1	26.7
V	水土保持补偿费			22.75
合计				927.13

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 927.13 万元，工程措施投资 352.65 万元，占水土保持总投资的 38.04%；植物措施投资 16.07 万元，占水土保持总投资的 1.73%；临时措施投资 423.56 万元，占水土保持总投资的 45.69%；独立费用 112.10 万元，占水土保持总投资的 12.09%；水土保持补偿费 22.75 万元，占水土保持总投资的 2.54%。

丹巴 500kV 输变电新建工程水土保持设施实际完成投资与方案估算发生了变化，对具体增减项目进行了比较对照，详见表 3-13。

表 3-13 方案设计估算与实际完成投资对照表 单位：万元

序号	工程或费用名称	方案批复投资	实际投资	增减情况	备注
I	第一部分：工程措施	496.37	352.65	-143.72	-28.95%
(一)	变电站工程	270.53	163.00	-107.54	主要由于 1、变电站内外排水沟工程量减少导致投资减少；2、变电站弃土场挡护措施减少导致投资减少
1	主体设计	116.45	159.46	43.01	
	站内外排水沟	45.25	26.34	-18.91	
	碎石覆盖	10.70	11.24	0.54	
	进站道路排水措施	60.50	59.80	-0.70	
	框格护坡		62.08	62.08	
2	方案设计	154.08	3.53	-150.55	
	覆土	19.96	2.57	-17.39	
	浆砌排水沟	10.99	0.00	-10.99	
	浆砌挡土墙	123.13	0.96	-122.17	
	土工布	0.004	0.00	0.00	
(二)	线路工程	225.84	189.65	-36.19	主要由于 1、后续设计减少了塔基排水沟工程量导致投资减少；2、实际施工取消线路弃土点设置相关措施取消，导致投资减少
1	主体设计	132.52	162.26	29.74	
	排水沟	132.52	15.64	-116.88	
	挡土墙		146.61	146.61	
2	方案设计	93.32	27.40	-65.92	
	土地整治	2.52	1.19	-1.33	
	覆土	31.06	24.49	-6.57	
	复耕	2.68	1.72	-0.96	

3 水土保持方案实施情况

	浆砌排水沟	38.82	0.00	-38.82	
	浆砌挡土墙	18.22	0.00	-18.22	
	土工布	0.018	0.00	-0.02	
II	第二部分：植物措施	65.51	16.07	-49.44	-75.47%
(一)	变电站工程	42.25	1.44	-40.81	主要由于1、实际施工中变电站大部分区域均采取的铺设碎石措施，减少了站区绿化面积导致投资减少；2、进站道路的植物护坡改为工程护坡导致投资减少
1	主体设计	40	1	-39.00	
	站区绿化	20	1.00	-19.00	
	植物护坡	20		-20.00	
2	方案设计	2.25	0.44	-1.81	
一	种植植物	0.8	0.12	-0.68	
	直播草种	0.13	0.06	-0.07	
	灌木	0.67	0.06	-0.61	
二	苗木费	1.44	0.32	-1.12	
	草籽	0.61	0.25	-0.37	
	灌木	0.83	0.07	-0.76	
(二)	线路工程	20.67	14.63	-6.04	主要由于工程实际占地面积减少，使得后期绿化措施面积及工程量减少导致植物措施投资减少
一	种植植物	7.07	5.81	-1.26	
	直播草种	1.47	1.46	-0.01	
	灌木	5.60	4.35	-1.25	
二	苗木费	13.61	8.83	-4.78	
	草籽	6.63	5.61	-1.02	
	灌木	6.98	3.22	-3.76	
(三)	幼林抚育	2.59		-2.59	
III	第三部分：施工临时工程	365.10	423.56	58.46	16.01%
(一)	变电站工程	47.15	57.50	10.35	主要由于实际施工中增加了临时防护网的工程量导致临时措施投资增加
	编织土袋	7.95	0.00	-7.95	
	剥离表土	16.24	2.36	-13.88	
	密目网	9.57	0.00	-9.57	
	彩条布		6.21	6.21	
	防护网	10.62	40.18	29.56	
	临时排水沟	2.27	8.26	5.99	
	沉沙池	0.5	0.50	0.00	
(二)	线路工程	309.76	366.06	56.30	
1	主体设计	107.5	232.47	124.97	
	防护网	107.5	232.47	124.97	
2	方案设计	202.26	133.59	-68.67	
	编织土袋	94.13	36.31	-57.82	
	剥离表土	53.41	39.17	-14.24	

3 水土保持方案实施情况

	密目网	30.95		-30.95	
	彩条布		7.96	7.96	
	临时排水沟	20.72	1.93	-18.79	
	沉沙凼	1.67		-1.67	
	防护网	1.38	47.60	46.22	
(三)	其他临时工程	8.19		-8.19	
IV	第四部分：独立费用	130.4	112.1	-18.30	-14.03%
1	建设管理费	8	8	0.00	按实际情况计列
2	水土保持方案监理费	40	10	-30.00	
3	科研勘察设计费	39.4	39.4	0.00	
4	水土保持监测费	28	28	0.00	
5	水土保持设施验收及报告编制费	15	26.7	11.70	
V	基本预备费	39.65		-39.65	
VI	水土保持补偿费	22.75	22.75	0.00	
	总投资	1119.78	927.13	-192.65	

实际完成投资较水土保持估算阶段减少了 192.65 万元，其中工程措施、植物措施减少较多，临时措施略有增加。投资变化及其主要原因是：

(1) 工程投资由水土保持估算阶段(含主体已列)的 496.37 万元减少到 352.65 万元，减少了 143.72 万元 (-28.95%)。主要是由于 1、丹巴变电站排水沟工程量减少、弃土点的挡墙及排水沟的工程量减少，导致工程措施投资减少；2、线路塔基区的排水沟工程量较方案减少幅度较大，同时取消线路弃土点的设置，该区工程措施没有实施，使得工程措施投资减少。

(2) 植物措施由水土保持估算阶段(含主体已列)的 65.51 万元减少到 16.07 万元，减少了 49.44 万元 (-75.47%)。植物投资的减少主要由于变电站由于外界条件取消了大部分的绿化措施，进站道路的植物护坡被调整为防滑墙，线路工程绿化面积根据实际占地面积有所减少，最终导致植物措施投资减少。

(3) 临时措施投资由水土保持估算阶段(含主体已列)的 365.10 万元增加到 423.56 万元，增加了 58.46 万元 (+16.01%)。临时措施投资的增加主要由于实际施工中增加了临时防护网工程量，导致投资增加。

(4) 独立费用稍有减少，均按实际发生情况计列。

(5) 水土保持设施实际完成投资中无工程预备费，相应减少。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 总的管理体系和管理制度

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

4.1.2 建设单位

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,建设单位便明确了丹巴 500kV 输变电新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四川电力设计咨询有限责任公司，水土保持方案编制单位为四川省电力设计院。

根据工程特点，设计单位严格执行国家电网公司“三通一标”、“两型一化”、“两型三新”等标准化建设要求，在可行性研究成果的基础上进行深化研究，并注重满足变电站在投运后的全寿命周期内达到“安全可靠、先进实用、经济合理、环境友好”的总体目标，优化设计方案，设计方案需充分体现国家环境保护、土地资源、水资源以及节能降耗等有关政策。在设计中，设计单位树立质量第一的思想，做到精心组织、精心设计，确保设计质量。在工程勘测设计过程中，严格按照四川电力设计咨询有限责任公司的质量管理体系对整个设计过程进行质量控制和管理，精心组织和实施工程的设计工作。在设计完成卷册后进行设计验证，经各级校审后出图，要求施工图设计成品优良率达到 100%。

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

4.1.4 监理单位

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

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

(1)对施工单位及施工人员严把审查关

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

(2)对原材料、构配件严把质量关

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

(3)对施工方法、技术措施严把审批关

在控制施工单位的施工方法和技术措施方面,监理部采取预控措施。在施工单位准备施工工程项目前,要求施工单位必须提前上报经其上级主管部门已审批的施工组织设计或施工技术措施;并经专业监理工程师、总监理工程师审查批准后,方允许施工单位依据其编制的施工组织设计或施工技术措施组织施工。对其

提交的施工组织设计或施工技术措施,着重审查其是否具有针对性、可操作性和对现场施工的指导性,并根据设计文件、规范以及现场实际情况提出相应的审查意见;对其内容中存在的编制错误或与设计文件、规范相违背的地方给予指正,要求其在修改后重新报审。

(4)对施工机械设备及环境的控制

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

(5)加强过程控制,确保工程实体质量

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

(6)对隐蔽工程的旁站监理

监理部重视隐蔽工程的质量控制,对隐蔽工程的旁站验收进行巡视检查、现场见证验收,对施工中不正确的做法进行纠正,对挡墙护坡、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

变电站施工单位为四川电力送变电建设有限公司;线路施工单位为四川电力送变电建设有限公司、河南送变电建筑公司、四川蜀能电力有限公司。

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

事故的发生。施工单位围绕这一质量目标，建立健全该工程的质量保证体系。

(1)质量管理体系健全

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

(2)贯彻落实质量责任制

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

(3)关键工序的质量控制

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

(4)做好工程材料的控制

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

(5)严格施工过程质量控制

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

(6)加强对三级自检的控制

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

4.1.6 质量保证体系和措施

工程建设实行了“项目法人、招投标、合同管理、工程监理”等建设管理体制。四川电力送变电建设有限公司、河南送变电建筑公司、四川蜀能电力有限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，成立了丹巴 500kV 变电站新建工程项目部及丹巴～康定 500kV 线路新建工程项目部。认真编制了施工组织设计、工程创优实施细则、施工技术方案、安全管理体系及保证措施等，制定了明确的质量计划，建立了项目质量管理和质量保证组织机构、健全了质量保证体系，实施了原材料、半成品检验制度、工程设计变更制度、施工图会审制度、计（衡）量器具、测量仪器检验制度、特殊工种执证上岗制度、工程质量三检制和隐蔽工程签证制。

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

综上所述，工程建设的质量管理体系健全，对于确保各项工程质量起到了较

好的控制作用。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

结合本工程施工总布置及各部分产生水土流失的特点,将工程分为变电站工程区(含丹巴变站区、站外道路占地区、站外供水管线区、弃土点占地区、施工临时占地区和间隔扩建占地区)和线路工程区(含塔基区、塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区、施工临时道路占地区和居民拆迁区)两个一级防治区,各区的水土保持工程分为拦渣工程、斜坡防护工程、土地整治工程、防洪排导工程、降水蓄渗工程、临时防护工程和植被建设工程七类单元工程,共 46 个分部工程,2703 个单元工程。具体划分结果见表 4-1、表 4-2。

表 4-1 水土保持工程质量评定项目划分

单位工程	工程内容	分部工程	单元工程
拦渣工程	挡土墙	墙体	每 30~50m 作为一个单元工程
斜坡防护工程	框格护坡	综合护坡	每 50~100m 作为一个单元工程
土地整治工程	土地整治	场地整治	每 0.1~1hm ² 为一个单元工程
	覆土、复耕	土地恢复	每 0.1~1hm ² 为一个单元工程
防洪排导工程	排水沟	基础开挖与处理	每 50~100m 为一个单元工程
降水蓄渗工程	碎石回铺	降水蓄渗	每 30~50m ³ 为一个单元工程
植被建设工程	撒播草籽、栽植灌木	点片工程	每 0.1~1hm ² 为一个单元工程
临时防护工程	彩条布遮盖	覆盖	每 100~1000m ² 为一个单元工程
	土袋挡护、防护网	拦挡	每 50~100m 为一个单元工程
	临时排水沟	排水	每 50~100m 为一个单元工程
	表土剥离	表土处理	每 0.1~1hm ² 为一个单元工程
	临时沉砂池	沉沙	每 10~30m ³ 为一个单元工程

表 4-2 丹巴 500kV 输变电新建工程水土保持工程项目划分表

防治区		单位工程	工作内容	分部工程	单元工程数 (个)	划分标准
变电站工程区	丹巴变电站区	降水蓄渗工程	铺碎石	降水蓄渗	35	每 30 ~ 50m ³ 为一个单元工程
		防洪排导工程	浆砌石排水沟	基础开挖与处理	10	每 50 ~ 100m 为一个单元工程
		土地整治工程	覆土	土地恢复	1	每 0.1 ~ 1hm ² 为一个单元工程
		斜坡防护工程	框格护坡	综合护坡	6	每 50 ~ 100m 作为一个单元工程
		临时防护工程	临时排水沟	排水	5	每 50 ~ 100m 为一个单元工程
			剥离表土	表土处理	1	每 0.1 ~ 1hm ² 为一个单元工程
			彩条布覆盖	覆盖	2	每 100 ~ 1000m ² 为一个单元工程
		植被建设工程	站区绿化	点片状植被	1	每 0.1 ~ 1hm ² 为一个单元工程
	站外道路占地区	防洪排导工程	浆砌石排水沟	基础开挖与处理	52	每 50 ~ 100m 为一个单元工程
		临时防护工程	临时排水沟	排水	60	每 50 ~ 100m 为一个单元工程
			沉砂池	沉沙	12	每 10 ~ 30m ³ 为一个单元工程
			彩条布覆盖	覆盖	132	每 100 ~ 1000m ² 为一个单元工程
			土袋挡护	拦挡	14	每 50 ~ 100m 为一个单元工程
			防护网	拦挡	27	每 50 ~ 100m 为一个单元工程
	给水管临时占地区	植被建设工程	种草	点片状植被	1	每 0.1 ~ 1hm ² 为一个单元工程
	间隔扩建占地区	降水蓄渗工程	铺碎石	降水蓄渗	7	每 30 ~ 50m ³ 为一个单元工程
		临时防护工程	彩条布覆盖	覆盖	1	每 100 ~ 1000m ² 为一个单元工程
	弃土点区	拦渣工程	浆砌石挡土墙	墙体	2	每 30 ~ 50m 作为一个单元工程
		土地整治工程	覆土	土地恢复	1	每 0.1 ~ 1hm ² 为一个单元工程
		临时防护工程	剥离表土	表土处理	1	每 0.1 ~ 1hm ² 为一个单元工程
			彩条布覆盖	覆盖	1	每 100 ~ 1000m ² 为一个单元工程
			土袋挡护	拦挡	2	每 50 ~ 100m 为一个单元工程
		植被建设工程	种草	点片状植被	2	每 0.1 ~ 1hm ² 为一个单元工程
线路工程区	塔基区	拦渣工程	浆砌石挡土墙	墙体	138	每 30 ~ 50m 作为一个单元工程; 每基铁塔作为一个单元工程
		防洪排导工程	浆砌石排水沟	基础开挖与处理	16	每 50 ~ 100m 为一个单元工程; 每基铁塔作为一个单元工程
		土地整治工程	覆土	土地恢复	230	每 0.1 ~ 1hm ² 为一个单元工程; 每基铁塔作为一个单元工程
		临时防护工程	防护网	拦挡	130	每 50 ~ 100m 为一个单元工程; 每基铁塔作为一个单元工程
			剥离表土	表土处理	230	每 0.1 ~ 1hm ² 为一个单元工程; 每基铁塔作为一个单元工程
		植被建设工程	种草	点片状植被	230	每 0.1 ~ 1hm ² 为一个单元工程; 每基铁塔作为一个单元工程
	塔基施工临时占地区	土地整治工程	复耕	土地恢复	25	每 0.1 ~ 1hm ² 为一个单元工程; 每基铁塔作为一个单元工程
		临时防护工程	土袋挡护	拦挡	230	每 50 ~ 100m 为一个单元工程; 每基铁塔作为一个单元工程
			彩条布覆盖	覆盖	230	每 100 ~ 1000m ² 为一个单元工程; 每基铁塔作为一个单元工程

4 水土保持工程质量

		植被建设工程	灌草结合	点片状植被	205	每 0.1 ~ 1hm ² 为一个单元工程; 每基铁塔作为一个单元工程
	其他施工临时占地区	土地整治工程	复耕	土地恢复	4	每 0.1 ~ 1hm ² 为一个单元工程; 每处施工临时场地(跨越、牵张场、索道)作为一个单元工程
		临时防护工程	临时排水沟	排水	10	每 50 ~ 100m 为一个单元工程; 每处牵张场作为一个单元工程
			彩条布覆盖	覆盖	211	每 100 ~ 1000m ² 为一个单元工程 每处施工临时场地(跨越、牵张场、索道)作为一个单元工程
		植被建设工程	灌草结合	点片状植被	215	每 0.1 ~ 1hm ² 为一个单元工程; 每处施工临时场地(跨越、牵张场、索道)作为一个单元工程
	施工临时道路占地区	土地整治工程	覆土	土地恢复	27	每 0.1 ~ 1hm ² 为一个单元工程
		临时防护工程	防护网	拦挡	27	每 50 ~ 100m 为一个单元工程
			剥离表土	表土处理	27	每 0.1 ~ 1hm ² 为一个单元工程
			土质排水沟	排水	27	每 50 ~ 100m 为一个单元工程
			沉砂池	沉沙	15	每 10 ~ 30m ³ 为一个单元工程
			土袋挡护	拦挡	27	每 50 ~ 100m 为一个单元工程
		植被建设工程	种草绿化	点片状植被	27	每 0.1 ~ 1hm ² 为一个单元工程
	居民拆迁区	土地整治工程	土地整治	土地整治	23	每 0.1 ~ 1hm ² 为一个单元工程; 每户拆迁作为一个单元工程
		植被建设工程	灌草结合	点片状植被	23	每 0.1 ~ 1hm ² 为一个单元工程; 每户拆迁作为一个单元工程
	合计				2703	

4.2.2 各防治分区工程质量评定

验收调查组查阅了水土保持工程措施质量检验和工程质量评定资料,包括主要自检报告、监理检查报告、质量监督检查报告、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。

现场测量边坡防护措施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丹巴 500kV 输变电新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 12 个单位工程中的 14 个分部工程，涉及 275 个单元工程，特别是对边坡防护、排水沟、截水沟、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，如浆砌石挡土墙、框格护坡、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，变电站采用框格护坡，既保证工程的安全运行，又美化环境，通过现场观测和量测，95%以上的措施外观质量满足工程设计；工程的结构尺寸符合设计要求，施工工艺和方法满足技术规范和质量要求；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，丹巴 500kV 输变电新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，丹巴 500kV 输变电新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。验收调查组重点查阅了建设单位、施工单位、监理单位对拦渣工程、斜坡防护工程、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 12 个，分部工程 14 个，抽查单元工程 275 项，单位工程及分部工程合格率 100%。

表 4-3 水土保持工程措施质量评定表

项目区	单位工程	工程内容	单位工程		分部工程		单元工程		合格率(%)
			抽查 个数 (个)	抽查 比例 (%)	抽查 个数 (个)	抽查 比例 (%)	抽查 个数 (个)	抽查 比例 (%)	
丹巴变电站区	降水蓄渗工程	铺碎石	1	100	1	100	35	100	100
	防洪排导工程	浆砌石排水沟	1	100	1	100	10	100	100
	斜坡防护工程	框格护坡	1	100	1	100	6	100	100
站外道路占地区	防洪排导工程	浆砌石排水沟	1	100	1	100	40	77	100

4 水土保持工程质量

间隔扩建占地区	降水蓄渗工程	铺碎石	1	100	1	100	7	100	100
弃土点区	拦渣工程	浆砌石挡土墙	1	100	2	100	12	100	100
塔基区	拦渣工程	浆砌石挡土墙	1	100	2	100	64	46	100
	防洪排导工程	浆砌石排水沟	1	100	1	100	5	31	100
	土地整治工程	覆土	1	100	1	100	75	33	100
塔基施工临时占地	土地整治工程	复耕	1	100	1	100	9	36	100
其他施工临时占地区	土地整治工程	复耕	1	100	1	100	2	50	100
居民拆迁区	土地整治工程	土地整治	1	100	1	100	10	43	100
小计			12	/	14	/	275	/	100

综上所述，验收调查组认为，丹巴 500kV 输变电新建工程水土保持工程措施从原材料、中间产品至成品质量合格，建筑物尺寸规则，外观整齐美观，符合开发建设项目水土保持技术规范的要求和相应的国家标准。

4.2.5 植物措施质量评定

植物措施质量评估采取查阅资料和外业调查核实相结合的方法。

验收调查组共查阅了施工合同、中标通知书和施工总结报告。

表 4-4 水土保持植物措施质量评定表

项目区	工程内容	单位工程		分部工程		单元工程		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(%)	
丹巴变站区	站区绿化	1	100	1	100	1	100	合格
给水管临时占地区	种草	1	100	1	100	1	100	合格
弃土点区	种草	1	100	1	100	2	100	合格
塔基区	种草	1	100	1	100	75	33	合格
塔基施工临时占地区	灌草结合	1	100	2	100	66	32	合格
其他施工临时占地区	灌草结合	1	100	2	100	68	32	合格
居民拆迁区	灌草结合	1	100	2	100	10	43	合格
小计		7	/	10	/	223	/	合格

验收调查组对项目区进行抽样详查核实植物措施面积，各防治区的植物措施核实面积总 23.82hm²，植被覆盖率达到 60.75%；从调查的结果看，各分区绿化效果较好，草种成活率为 95%。

4.3 弃渣场稳定性评估

本工程设置弃渣场 1 处，位于变电站西北方向（进站道路弯道内侧），距离变电站约 200m，堆放了进站道路和变电站弃土 1.68 万 m^3 ，最大堆渣高度约 7m。渣场周围无居民点，堆渣高程较变电站设计高程低，不影响变电站安全运行，施工单位根据主体设计对渣场边坡布设植草护坡，下坡侧设置挡土墙（高 0.2m）。

从目前弃渣场运行情况看，验收调查组认为：本工程弃渣场的防治措施体系较完整，由于施工单位施工过程中水土保持措施实施不完善，导致堆渣期间水土流失量较大；对于渣场坡面和渣顶的植物存活率较低、植被覆盖率较低区域，施工单位已及时进行补植。

4.4 总体质量评价

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

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

变电站及线路工程于 2013 年 12 月底投运,由四川省电力公司超高压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四川电力设计咨询有限责任公司负责。

针对部分堡坎剥落、植被恢复较差塔基,建设单位及时组织施工人员入场维修和补植植被。从目前运行情况来看,水土保持措施布局合理,管理责任较为落实,并取得了一定得水土保持效果,水土保持设施的正常运行有保证。

5.2 水土保持效果

5.2.1 拦渣率

丹巴 500kV 输变电新建工程自开工以来共产生余土 5.34 万 m^3 ,根据相关资料及现场调查情况,变电站弃土全部在变电站外的弃土点处置,堆渣期间,弃土点没有采取拦挡措施,导致水土流失量较大;线路工程产生的单塔弃土量较小,余土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,对地形坡度较大的塔位布设了挡土墙,经估算拦渣率为 91%以上。

5.2.2 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。经验收调查组核定,丹巴 500kV 输变电新建工程实际扰动地表面积 38.81hm^2 ,水土保持措施防治面积 31.10hm^2 ,永久建筑物占压面积 6.54hm^2 ,工程扰动土地整治率为 99.56%。

表 5-1 扰动土地整治率

防治分区	扰动地表面积 (hm ²)	水土保持措施防治面积(hm ²)			永久建筑物占 压面积(hm ²)	扰动土地整 治率(%)
		工程措施面积	植物措施面积	小计		
丹巴变站区	3.07	1.30	0.40	1.70	1.37	100.00
站外道路占地区	9.25	6.02		6.02	3.10	98.59
站外供水管线占地区	0.40		0.40	0.40		100.00
站外施工临时占地区	0.22			0.00	0.22	100.00
弃土场占地区	0.60	0.01	0.58	0.59		98.33
康定变间隔扩建占地区	0.14	0.12		0.12	0.02	100.00
塔基占地区	8.23	0.17	7.96	8.13	0.09	99.88
塔基施工临时占地区	7.79	0.58	7.21	7.79		100.00
其它施工临时占地区	5.99	0.08	5.91	5.99		100.00
施工临时道路占地区	2.64		0.88	0.88	1.74	99.24
居民拆迁区	0.48		0.48	0.48		100.00
合计	38.81	8.28	23.82	32.10	6.54	99.56

5.2.3 水土流失总治理度

经验收调查组核定，丹巴 500kV 输变电新建工程水土流失总面积 32.27hm²，水土流失治理达标面积为 31.76hm²，水土流失总治理度为 98.42%。

表 5-2 水土流失总治理度

防治分区	水土流失面积(hm ²)	水土流失治理达标面积(hm ²)	水土流失总治理度(%)
丹巴变站区	1.70	1.70	100.00
站外道路占地区	6.15	6.02	97.89
站外供水管线占地区	0.40	0.40	100.00
站外施工临时占地区	0.00	0.00	--
弃土场占地区	0.60	0.47	78.33
康定变间隔扩建占地区	0.12	0.12	100.00
塔基占地区	8.14	8.06	99.02
塔基施工临时占地区	7.79	7.72	99.10
其它施工临时占地区	5.99	5.92	98.83
施工临时道路占地区	0.90	0.88	--
居民拆迁区	0.48	0.47	97.92
合计	32.27	31.76	98.42

5.2.4 土壤流失控制比

项目区土壤容许流失量为 500t/km²·a，根据各防治责任分区的治理情况，工程措施运行良好，植物恢复较快，各区水土流失得到了有效控制。根据经验判估，

结合经现场调查，确定治理后的平均土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，因此项目建设区土壤流失控制比为 1.00。

5.2.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

丹巴 500kV 输变电新建工程植物措施在结合方案要求的同时，针对项目区的自然环境，结合输变电工程的实际情况，把乡土草种以及当地绿化中已使用的草种作为首选，因地制宜，所采取的植物措施既美化，又起到了保持水土的作用。项目区可恢复林草面积 23.82hm^2 ，林草植被面积 23.58hm^2 。经计算，本项目林草植被恢复率为 98.99%，目前为止林草覆盖率为 60.75%。

表 5-3 植被恢复情况统计表

防治分区	扰动地表面积 (hm^2)	可恢复林草面积 (hm^2)	林草植被面积 (hm^2)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
丹巴变电站区	3.07	0.40	0.40	100.00	12.96
站外道路占地区	9.25	0.00	0.00	--	--
站外供水管线占地区	0.40	0.40	0.40	100.00	100.00
站外施工临时占地区	0.22	0.00	0.00	--	--
弃土场占地区	0.60	0.58	0.47	81.03	78.33
康定变间隔扩建占地区	0.14	0.00	0.00	--	--
塔基占地区	8.23	7.96	7.91	99.37	96.11
塔基施工临时占地区	7.79	7.21	7.16	99.31	91.91
其它施工临时占地区	5.99	5.91	5.88	99.49	98.16
施工临时道路占地区	2.64	0.88	0.88	--	--
居民拆迁区	0.48	0.48	0.48	100.00	100.00
合计	38.81	23.82	23.58	98.99	60.75

5.2.6 实际完成防治指标与防治目标情况

工程实际完成的防治指标与防治目标对比情况，如下表：

表 5-4 工程实际完成的防治指标与防治目标情况表

序号	项目	计算方法	计算数据		计算结果	目标值	达标情况
1	扰动土地整治率	(水保措施防治面积+永久建筑物面积)/扰动土地总面积	水保措施防治面积+永久建筑物面积(hm ²)	扰动土地总面积(hm ²)	99.56%	96.04%	达标
			38.64	38.81			
2	水土流失总治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	水土流失治理达标面积(hm ²)	水土流失总面积(hm ²)	98.42%	96.04%	达标
			31.76	32.27			
3	土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失强度	容许土壤流失量(t/km ² ·a)	治理后的平均土壤流失强度(t/km ² ·a)	1	80.00%	达标
			500	500			
4	拦渣率	实际拦渣量/总弃渣量	实际拦渣量(m ³)	总弃渣量(m ³)	91.00%	90.21%	达标
			48593	53399			
5	林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	林草总面积(hm ²)	可恢复林草植被面积(hm ²)	98.99%	98.04%	达标
			23.58	23.82			
6	林草覆盖率	林草类植被面积/项目建设区面积	林草总面积(hm ²)	项目建设区面积(hm ²)	60.75%	30.21%	达标
			23.58	38.81			

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

为全面了解工程施工期间和运行初期的水土保持措施防治效果、水土流失状况以及所产生的危害等,验收调查组结合现场查勘,针对工程建设的弃土弃渣处理、植被建设、土地恢复及对经济 and 环境影响等方面,向沿线群众进行了细致认真地调查了解。验收工作过程中,验收调查组随机向线路沿线群众(20人)调查了工程的相关情况,具体情况见表 5-4。

在被调查者中,90%的人认为输变电工程建设对当地经济具有积极影响,项目建设有利于推进当地经济发展;在对当地环境的影响方面,90%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,80%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 50%;另有 90%的人满意项目区土地复垦情况。

表 5-4 水土保持公众调查表

调查年龄段		青年	中年	老年	性别		男	女
人数（人）		6	10	4	人数（人）		12	8
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	18	90					2	10
项目对当地环境影响	6	30	12	60			2	10
弃土弃渣处理满意程度	10	50	4	20			6	30
林草植被恢复满意程度	14	70	2	10			4	20
复耕满意程度	18	90					2	10

6 水土保持管理

6.1 组织领导

6.1.1 水土保持工作领导及具体管理机构

为了贯彻落实国家计委《关于实行建设项目法人责任制的暂行规定》，建设单位对项目的策划、资金筹措、建设实施、经营管理、债务偿还和资金保值增值实行全过程负责。为加强输变电工程的建设管理工作，确保工程的安全、质量、进度和投资指标的完成，将工程建设成国家优质工程，建设单位成立了业主项目部，下设工程部、计经部、物资部和办公室。业主项目部设在丹巴县，代替项目法人具体履行项目建设的各项管理职能，负责工程现场的统一指挥、组织、协调、监督管理工作。

6.1.2 水土保持工程建设、施工、监理单位

(1) 项目法人：国网四川省电力公司

(2) 建设单位：四川电力设计咨询有限责任公司

(3) 施工单位：变电站施工单位为四川电力送变电建设有限公司；线路施工单位为四川电力送变电建设有限公司、河南送变电建筑公司、四川蜀能电力有限公司

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

6.2 规章制度

在项目建设过程中，业主项目部认真贯彻落实了水利厅、省委、省政府等对基础设施建设质量的一系列重要指示、文件和会议精神，建立完善的管理体系，实施运转灵活的管理机制，建立健全各项规章制度，严格推行制度管理。

为确保各项水土保持设施落到实处，丹巴 500kV 输变电新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。

在丹巴 500kV 输变电新建工程准备初期，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

丹巴 500kV 输变电新建工程建设按照国家基建项目管理要求，贯彻执行业主责任制，招标投标制、建设监理制、合同管理制度。根据招投标结果，本工程变电站施工单位为四川电力送变电建设有限公司；线路施工单位为四川电力送变电建设有限公司、河南送变电建筑公司、四川蜀能电力有限公司。水土保持专项工程同主体工程一并由上述单位实施。

6.3.2 合同及执行情况

本项目水土保持工程严格执行施工合同条款，同时还实行工程、廉政建设双合同制，施工单位等与建设单位签订《承包合同》的同时，还签订了《廉洁承诺合同》。为了保证各部门认真执行廉政合同，建设单位与施工单位等负责人签订《廉政责任书》，并制定了违反廉政合同的处罚规定，在制度上保证了廉政合同

的落实，从而有效促进承包合同切实履行。

本项目的承包合同均为估计工程量固定单价合同，项目单价以通过招标确定的合同单价和经发包单位审核批准的新增项目单价为准，工程量以经监理签证，发包单位认可的实际发生量为准。在合同执行过程中，引入了规范的监督监理机制，以合同文件为依据，加强对合同执行情况的检查督促，严格要求各承包人切实执行合同，兑现各项承诺，确保工程进度和工程质量。

本工程实际完成的工程量、工程项目和工程造价与合同工程量、合同项目和合同造价相比有增有减，最终以结算金额为准，总投资控制在概预算范围之内。

6.4 水土保持监测

6.4.1 监测实施情况

根据丹巴 500kV 输变电新建工程的施工情况，建设单位委托成都市水利电力勘测设计院在工程实施过程中开展了水土保持专项监测工作。

6.4.1.1 监测点

根据《丹巴 500kV 输变电新建工程水土保持监测总结报告》，针对本项目工程特点、施工布置、水土流失特点和水土保持措施布局特征，根据现场情况，本项目不设置固定监测点位，主要采取现场调查的方式对本工程水土流失情况，林草措施成活率、保存率，扰动土地面积，水土保持措施实施效果进行监测。

6.4.1.2 监测内容

根据《丹巴 500kV 输变电新建工程水土保持监测总结报告》，本工程监测内容主要包括水土流失状况、水土流失危害和水土保持效益。

6.4.1.3 监测方法

根据《丹巴 500kV 输变电新建工程水土保持监测总结报告》，为达到监测目的，本监测工作将采用地面监测、调查监测和巡查监测的方法进行。

6.4.1.4 监测过程

监测过程中通过询问调查和现场实测的方式，掌握分区水土保持各项措施实

施情况；对工程沿线水土流失因子资料进行收集；根据施工资料结合现场量测，对扰动土地面积、损坏水保设施面积和防治责任范围进行了核定。根据《丹巴500kV输变电新建工程监测报告》，项工程建设及试运行期水土流失量详见下表。

表 6-1 项目区水土流失量监测结果表

监测单元			侵蚀面积 (hm ²)	调查时间 (a)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	水土流失量 (t)
变 电 站 工 程 区	丹巴变站区		3.07	1.5	4500	207.23
	站外道路区		9.25	0.5	4800	222.00
	站外供水管线区		0.4	0.1	3800	1.52
	站外施工临时占地区		0.22	0.2	3700	1.63
	康定变间隔扩建区		0.14	0.25	1500	0.53
	站外弃土点区		0.6	0.5	4800	14.40
线 路 工 程 区	塔基区		8.23	2	4200	691.32
	塔基施工临时占地区		7.79	2.5	4000	779.00
	其它施工临时占地 区	牵张场占地	0.85	2.5	3800	80.75
		跨越施工占地	0.32	2.5	3800	30.40
		索道施工占地	4.82	2.5	3800	457.90
	施工临时道路区		2.64	2.6	3900	267.70
	居民拆迁区		0.48	0.1	2200	1.06
合计			38.81			2755.42

6.4.2 监测结论和存在的问题

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，与主体建（构）筑物相关的挡墙工程、排水工程等工程措施较完善，水土保持效果较好，重点区域的植物措施也得到了较好的落实。因工程建设带来的水土流失基本得到了有效控制，项目运行初期区域内水土流失强度能达到方案设计的目标，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。从监测状况看来，施工过程中虽然也进行了临时措施的防护，但部分施工队操作不规范，防护意识较为薄弱；植物措施特别是塔基区的人工布置植物措施有延后的现象，人工撒播草种多被自然恢复代替。

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,水保工程措施有无损毁情况,若发现较严重的水土流失情况需向当地水行政主管部门汇报,并及时做好相应的防护和补救措施。

6.5 水土保持监理

本工程的水土保持监理一并由主体工程监理单位——国网四川省电力公司建设工程咨询分公司进行监理。

2011年3月,国网四川省电力公司建设工程咨询分公司组建了本工程监理部,由总监理工程师、专业监理工程师、监理员组成,监理工作在工程建设全过程中实施“四控制”(进度、质量、投资、安全控制)、“一管理”(合同管理)、“一协调”(协调业主和工程参建各方的关系),实现工程完工投产目标。

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

监理单位对本工程质量评价为:质量体系运作正常;方案及时报审,现场施工严格按方案执行;严格执行一级验收制度,各工序质量验收合格。

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

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

工程施工及运行初期水行政主管部门没有对该工程下达书面监督检查意见。

2013年12月四川电力设计咨询有限责任公司开始组织设计、施工、监理、运行等单位对本工程进行了全面的自查。自查过程中建设单位对存在的问题及时

的向施工方提出，施工单位在接到意见后已及时整改。

验收调查组分别于 2014 年 3 月、2015 年 9 月和 2017 年 3 月深入现场，对水土流失防治责任范围内的水土保持设施进行了实地勘察。通过对现场勘察，验收调查组对丹巴 500kV 输变电新建工程中存在的不足之处要求建设单位进行整改。在得到整改通知后建设单位立即通知施工单位，对存在的问题进行整改，进一步完善工程中的各项水保措施。

2018 年 9 月，验收调查组再次进行现场回访，核查了运行期间各项水土保持设施的情况。经核查，建设单位已及时对验收调查组提出的相关问题进行整改，需完善的工作已基本完成。雨季期间，变电站及线路工程的水土保持工程、植物措施均发挥较好的效果，运行情况良好，项目区水土流失较轻。

本工程整改意见详见附件。附部分现场照片和整改对比情况。

位置	现场情况描述	整改建议、要求、措施	现场照片	
丹巴500kV变电站新建工程一站区	新建变电站的挡墙及排水沟、变电进站道路及站内道路已修建完成，配电装置空闲地铺撒了碎石，无裸露地表。	无	合格	
		无	合格	
丹巴500kV变电站新建工程一站区	变电站外加筋土挡土墙已建成，但植被恢复较差，建议加强后期管护，经整改后合格	建议加强后期管护	整改前情况	

位置	现场情况描述	整改建议、要求、措施	现场照片	
			整改后情况	
丹巴500kV变电站新建工程一站外	变电站外部分占地未清理、未平整以及未进行植被恢复	施工单位应及时清理、进行土地平整并进行植被恢复，且加强后期植被管护	整改前情况	
			整改后情况	

位置	现场情况描述	整改建议、要求、措施	现场照片	
丹巴500kV变电站新建工程一站外	变电站外框格护坡已平整,植被恢复率较低	应及时补植,加强后期植被管护	整改前情况	
			整改后情况	
丹巴500kV变电站新建工程一站外弃土点	弃土点已平整,无拦挡措施,无植被覆盖。	应及时修筑拦挡工程,并加强植被措施	整改前情况	

位置	现场情况描述	整改建议、要求、措施	现场照片	
			整改后情况	
线路工程	塔基挡护措施按主体设计的要求建成，能发挥水土保持作用，大部分塔基区域植被恢复较好，有个别塔基区需进行平整，并进行补植植物。	个别塔基区植被覆盖较差，塔基区及周围进行清理、平整、覆土并撒播草籽。	整改前情况	
			整改后情况	

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

该工程实际占地面积为 38.81hm²，根据《四川省水利厅 四川省电力公司关于电网项目建设水土保持工作座谈会会议纪要》水土保持补偿费标准按 0.5 元/m² 算，应缴纳 19.41 万元。

2014 年 1 月，建设单位已按水保方案批复的 22.75 万元向四川省水土保持局

全额缴纳本项目水土保持补偿费，缴纳凭证见附件。

6.8 水土保持设施管理维护

该工程为国网四川省电力公司建设项目，由四川电力设计咨询有限责任公司负责筹建，工程建设过程中建设单位十分重视水土保持工作，配备水土保持兼职人员负责组织实施工程建设期间的水土保持工程，将水土保持理念深入贯彻在整个工程建设中。

6.8.1 施工建设过程中的水土保持设施管理

本工程于 2011 年 3 月开工，建设期间水土保持设施的管护由四川电力设计咨询有限责任公司承担。

工程建设初前期，建设单位即建立了以目标管理为核心的一系列规章制度，形成了施工、监理、设计及施工建设单位各司其职，密切配合的合作关系，制定了《招投标管理办法》、《工程合同管理制度》等规范性文件，在工程招标阶段，将水土保持管护落实纳入设计招标合同中，同时规范工程建设活动，制定了实施、监督、检查的具体办法和要求，明确责任。

设计过程中，建设单位要求主体设计单位，将方案阶段的水土保持措施落实于主体工程设计的每个阶段，保证水土保持工程与主体工程同步实施。并要求施工单元严格按照设计开展水土保持设施建设，同时将水土保持监理纳入主体工程一并由国网四川省电力公司建设工程咨询分公司负责，保证工程建设中水土保持设施的质量和数量，有效地控制建设过程中产生的水土流失问题。

6.8.2 运行期水土保持设施管理

变电站及线路工程于 2013 年 12 月底投运，由四川省电力公司超高压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四川电力设计咨询有限责任公司负责。

变电站工程严格按照变电站管理制度对站区水土保持设施进行维护。线路工程则设有专门的巡检站，相关工作人员定期会对线路进行巡检，并做好记录，若

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

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

7 结论

7.1 结论

丹巴 500kV 输变电新建工程由丹巴 500kV 变电站新建工程、康定 500kV 变电站间隔扩建工程以及丹巴 ~ 康定 500kV 新建线路工程三部分组成。

丹巴 500kV 变电站站址位于四川省甘孜州丹巴县县城背后的白呷山山坡上，属章谷镇白呷村。进站道路从站区北侧引入，由康定 ~ 丹巴的 S211 省道接入的上山机耕道改建，长约 5.0km。本期工程建设规模：主变压器：本期 $2 \times 1000\text{MVA}$ ；500kV 线路：本期 2 回（康定变电站 2 回）；220kV 线路：本期 6 回（1 回至东谷河，1 回至关州，1 回至吉牛，1 回二瓦槽，2 回至小金）；无功补偿装置：本期 $2 \times 3 \times 60\text{Mvar}$ 电抗。

康定 500kV 变电站位于康定市姑咱镇下瓦斯村，在大渡河与瓦斯沟交汇处的右岸仰天窝，距康定市区直线距离 15km。本期扩建 2 回 500kV 出线间隔至丹巴变。

丹巴 ~ 康定 500kV 双回线路起于丹巴 500kV 变电站出线构架，止于康定（大杠）500kV 变电站进线构架，线路全长约 112.84km（其中 10mm、15mm 轻中冰区采用同塔双回架设，线路长度约 $2 \times 101.645\text{km}$ ；20mm 重冰区采用两个单回路架设，线路长度 $5.493 + 5.702\text{km}$ ），共使用铁塔 230 基，其中直线塔 110 基，耐张塔 120 基，曲折系数 1.06。

本工程线路沿途经过丹巴县、康定市两个行政区域。

本工程占地面积为 38.81hm^2 ，其中永久占地 11.44hm^2 ，临时占地面积 27.37hm^2 。本工程总挖方 21.61 万 m^3 ，填方 16.27 万 m^3 ，产生余土 5.34 万 m^3 。

本工程建设工程期为 2011 年 3 月 ~ 2015 年 6 月，总工期 50 个月，其中进站道路建设工程期路基及防护工程工期为 2011 年 3 月 ~ 2011 年 11 月；变电站及线路主体工程工期为 2012 年 3 月 ~ 2013 年 12 月；进站道路路面工程于 2015 年 6 月完工。

工程总投资 116376 万元，其中土建投资 25732 万元，由国网四川省电力公司进行建设。

通过对单元工程、分部工程及部分单元工程的调查，验收调查组认为：丹巴 500kV 输变电新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。工程档案管理规范，竣工资料齐全，质量检验和评定程序规范，水土保持设施工程质量总体合格，未发现重大质量缺陷，运行情况良好。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，验收调查组认为丹巴 500kV 输变电新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

建设单位应加强变电站弃土点区域挡土墙和植物措施的后续管理维护。

8 附件及附图

8.1 附件

- 1.项目建设及水土保持大事记;
- 2.项目核准文件;
- 3.项目初设批复;
- 4.水土保持方案报告书批复;
- 5.验收整改通知表;
- 6.整改回函;
- 7.验收签证资料;
- 8.验收照片;
- 9.水土保持补偿费缴纳凭证。

8.2 附图

- 1.丹巴 500kV 变电站总平面布置图
- 2.丹巴 ~ 康定 500kV 线路工程线路路径图
- 3.水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图