

水保方案(川)字第 0099 号

凉山州 昭觉县

竹核四级电站扩容优化工程

水土保持设施验收报告



建设单位：四川昭觉电力有限责任公司

编制单位：四川兴景水利工程设计有限公司

二〇一九年三月

凉山州 昭觉县

竹核四级电站扩容优化工程

水土保持设施验收报告

建设单位： 四川昭觉电力有限责任公司

编制单位： 四川兴景水利工程设计有限公司

二〇一九年二月



凉山州昭觉县竹核四级电站扩容优化工程水土保持方案编制单位水平评价证书
(副本)

单位名称：四川兴景水利工程设计有限公司
法定代表人：张广兴
单位等级：★★（2星）
证书编号：水保方案（川）字第 0099 号
有效期：自 2018 年 10 月 01 日至 2021 年 09 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2018 年 09 月 30 日



地 址：成都市高新区府城大道 399 号

邮 编：610041

联 系 人：张广兴


联系电话：136 8816 6567


传 真：028-68730805

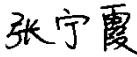
凉山州昭觉县竹核四级电站扩容优化工程


水土保持设施验收报告责任页

(四川兴景水利工程设计有限公司)

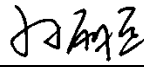

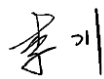
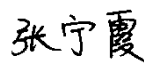
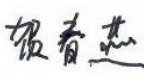
批准： 张广兴 高级工程师 

核定： 高 辉 高级工程师 

审查： 张宁霞 高级工程师 

校核： 王帅伟 高级工程师 

参加报告编写人员：

负责人	职称	分 工	专业	签 名
孙丽燕	高级工程师	前言、项目及项目区概况	土木工程	
王 启	工程师	水土保持方案及设计情况	水土保持与荒漠化防治	
李 川	助理工程师	项目运行期及水土保持效果	水土保持与荒漠化防治	
张宁霞	高级工程师	水土保持方案实施情况、水土保持工程质量	水利水电工程	
贺春燕	工程师	水土保持管理、结论，附图附件	水土保持与荒漠化防治	

前 言

竹核四级水电站位于凉山州昭觉县乌坡乡境内乌坡河上，属径流式开发。该电站于1991年建成投产，装机容量7500kW，年利用小时6201h，多年平均发电量4651万kW·h，接入昭觉县电网。竹核四级电站投产发电至扩容优化前，已连续运行23年，部分设备老化、技术落后，受地质灾害影响部分设施已损坏，电站运行存在一定的安全隐患；同时电站始建年代较早，受技术水平限制对水能资源利用不充分，经对水文实测资料分析，电站具备优化调整扩大装机容量的条件，且扩容后地方电网也能够完全消纳电站汛期电量。

竹核四级水电站采用径流引水式开发，由首部枢纽、引水系统和电站厂区三部分组成。本次扩容优化后，电站装机台数调整为4台（新增1台并对原3台机组进行扩容改造），装机容量调整为17000kW（新增9500kW），额定水头调整为178m（原为180m），引用流量调整为 $12.1\text{m}^3/\text{s}$ （新增 $6.4\text{m}^3/\text{s}$ ），多年平均发电量调整为8182万kW·h（新增3531万kW·h），年利用小时数调整为4813h（原为6201h），供电昭觉县电网。扩容优化后，竹核四级水电站工程规模为小（1）型，工程等别为四等，其主要建筑物级别4级，次要建筑物级别为5级，临时建筑物级别为5级。本项目共设置施工生产生活设施区3处，施工道路2.5km，临时堆土场3处。本项目总占地面积为 3.02hm^2 ，其中永久占地 1.42hm^2 ，施工临时占地 1.60hm^2 。占地类型包括林地、草地、水域及水利设施用地。

本项目建设共开挖土石方 6.02万 m^3 （自然方，下同），土石方回填 1.07万 m^3 ，综合利用（衬砌及洞渣加工骨料利用） 3.57万 m^3 ，弃方 1.38万 m^3 全部用于乌坡通村公路路基填筑及路面铺筑利用。项目总投资6764.56万元，其中土建投资2778.45万元，资金来源为业主自筹。项目于2014年11月开工建设，2015年10月完工，总工期12个月。

2014年4月凉山州水电设计院设计咨询有限公司完成了《四川省凉山州昭觉县竹核四级电站扩容工程优化设计报告》。2016年4月15日，凉山州发改委、州水务局在西昌召开《四川省凉山州昭觉县竹核四级电站扩容工程优化设计报告》技术审查会，并提出审查意见。2014年6月9日，凉山州发展和改革委员会凉山州水务局关于昭觉县竹核四级电站扩容优化设计报告的批复（凉发改能源[2014]448号）批复了本项目设计报

告。

2018年10月，四川兴景水利工程设计有限公司（以下简称我公司）受建设单位四川昭觉电力有限责任公司的委托编制完成了《昭觉县竹核四级电站扩容优化工程水土保持方案报告书（报批稿）》。2019年1月，凉山州水务局以（凉水行审[2019]1号）印发了《关于对凉山州昭觉县竹核四级电站扩容优化工程水土保持方案报告书的批复》。

建设过程中，建设单位将水土保持工作纳入工程建设管理体系中，成立了水土保持工作领导小组，委托主体工程监理（四川鼎诚建设工程监理有限责任公司）将水土保持工程纳入其工作范围，主体工程监理接受委托后成立了水土保持监理工作组负责开展本项目水土保持工程监理工作。在开展水土保持工程监理工作过程中，依据水土保持法律法规制定了相应的规章制度，保证了水土保持工程措施的顺利实施，水土保持工程监理工作结束后，将水土保持监理工作资料整理、分析并归档。同时在方案批复后，委托具有相应监测资质的单位（四川景溪工程设计咨询有限公司）开展试运行期的水土保持效果监测工作。2019年2月，建设单位组织设计、施工、主体监理单位等单位对工程进行了自查初验，对建设完成的重要单位工程进行了质量评定并通过验收。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》、《水利部关于事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365号）、《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函[2018]887号）等有关法律法规，建设单位于2018年9月委托四川兴景水利工程设计有限公司承担凉山州昭觉县竹核四级电站扩容优化工程水土保持设施验收报告编制工作。接受任务后，验收编制单位随即按照相关水土保持法律法规及技术规程的要求，成立了水土保持设施验收工作组，依据批复的水土保持方案报告书及相关设计文件，于2018年10月至2019年1月深入现场进行实地调查和访问。验收组技术人员查阅了设计、施工、主体监理及有关技术档案资料，在详细了解工程建设完成情况后，通过现场询问、实地量测和观察等方法进行典型和抽样调查，对照水土保持方案及相关法律法规，对水土保持工程各项措施的数量、质量和外形尺寸等进行核实和统计分析，并于2019年3月完成《凉山州昭觉县竹核四级电站扩容优化工程水土保持设施验收报告》。

本项目水土流失防治责任范围为 3.02hm^2 ，水土保持防治效果明显，扰动土地整治率99.54%，水土流失总治理度99.44%，土壤流失控制比1.32，林草植被恢复率99.16%，拦渣率96.4%，林草覆盖率54.57%，六项防治标准均能达到并超过水保方案设计的建设

类项目一级水土流失防治目标。

通过查阅施工过程资料及主体工程监理资料,本项目水土流失防治措施共划分为 11 个单位工程、17 个分部工程、82 个单元工程中,单元工程全部合格,水土保持措施总体合格率 100%,总体质量为合格。工程实际完成水土保持总投资 45.22 万元,较方案设计投资增加 2.80 万元,增加率为 6.60%。

验收组走访了当地居民,调查了解工程施工期间的水土流失及其危害情况、防治情况和防治效果,完成了水土保持公众满意度调查工作。

综上,验收工作组认为建设单位依法编报了工程水土保持方案报告书,审批手续完备;水土保持工程管理、设计、施工、监理、财务等建档资料齐全;水土保持设施按批复的水土保持方案的要求建成,建成的水土保持设施质量总体合格,符合水土保持的要求;工程建设期间管理制度健全,较好地控制了工程建设中的水土流失;方案设计的六大指标均达到批复的水土保持方案报告书的要求。水土保持设施具备正常运行条件,且能持续、安全、有效运转,符合交付使用要求;水土保持设施的管理、维护措施已得到落实,可以组织水土保持竣工验收。

验收过程中,得到了建设单位、施工单位、设计单位、主体监理单位等参建单位的协助及各级水行政部门的指导和帮助,在此一并表示衷心的感谢!

凉山州昭觉县竹核四级电站扩容优化工程水土保持设施验收特性表

验收工程名称	凉山州昭觉县竹核四级电站扩容优化工程		验收工程地点	凉山州昭觉县	
验收工程性质	扩容优化		验收工程规模	小(1)型	
所在流域	长江流域		所属水土流失重点预防保护区	金沙江下游国家级水土流失重点治理区	
水土保持方案批复部门、时间及文号	凉山州水务局, 2019年1月, 凉水行审[2019]1号;				
工期	项目于2014年11月开工建设, 2015年10月完工, 总工期12个月				
防治责任范围 (hm ²)	水土保持方案确定的防治责任范围		3.02hm ²		
	实际发生的防治责任范围/扰动范围		3.02hm ²		
	本次验收范围		3.02hm ²		
	运行期防治责任范围		1.42hm ²		
水土流失防治目标	扰动土地治理率	95%	水土流失防治 目标 实现值	扰动土地治理率	99.54%
	水土流失治理度	98%		水土流失治理度	99.44%
	控制比	1.0		控制比	1.32
	拦渣率	95%		拦渣率	96.40%
	植被恢复系数	99%		林草植被恢复率	99.16%
	林草植被覆盖率	28%		林草植被覆盖率	54.57%
主要工程量	工程措施	完成浆砌石排水沟160m, 沟槽开挖土石方172.8m ³ , M7.5浆砌块石115.2m ³ , C20砼排水沟240m, 沟槽土石方开挖96m ³ , 土地整治1.6hm ²			
	植物措施	栽植乔木60株, 种植灌木150株, 撒播植草1.7hm ² , 槽子132.8kg			
	临时措施	临时排水沟532.5m, 沟槽土石方开挖464.7m ³ , 临时遮盖5100m ² , 临时拦挡370m, 干砌块石203.5m 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	
	方案投资(万元)	批复的工程水土保持总投资为42.42万元			
	实际投资(万元)	工程实际完成水土保持总投资45.22万元			
	投资变化原因	1、本项目水土保持方案为补报方案, 各项措施均已完成并初步发挥效益, 因此措施投资保持不变; 2、根据国家相关验收政策, 验收需提交水土保持相关质量评定成果, 因此将主体监理中水土保持部分纳入水土保持投资中, 因此增加2.8万元的监理费用。			
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, 可以竣工验收, 正式投入运行。				

前 言

水土保持方案 编制单位	四川兴景水利工程设计有限公司	主要施工 单位	昭觉建筑工程公司、开县水电建筑工程有限公司、泸州市第七建筑工程公司
水土保持监测单位	四川景溪工程设计咨询有限公司	监理单位	四川鼎诚建设工程监理有限责任公司
水土保持设施竣工验收 报告编制单位	四川兴景水利工程设计有限公司	建设单位	四川昭觉电力有限责任公司
地址	成都市高新区府城大道 399 号	地址	昭觉县新城镇解放路21号
法人及联系电话	张广兴 028-68730805	法人及电话	田强0834-8332351
联系人/电话	张广兴/13688166567	联系人/电话	刘维/13881586089
电子信箱	284971990@qq.com	电子信箱	778658594@qq.com

目 录

前 言	1
1 项目及项目区概况.....	1
1.1 项目概况	1
1.2 项目区概况	14
2 水土保持方案和设计情况	18
2.1 主体工程设计	18
2.2 水土保持方案	18
2.3 水土保持方案变更	18
2.4 水土保持方案设计情况	19
2.5 水土保持后续设计	21
3 水土保持方案实施情况	22
3.1 水土流失防治责任范围	22
3.2 弃渣场设置	23
3.3 取土场设置	23
3.4 水土保持措施总体布局	23
3.5 水土保持设施完成情况	24
3.6 水土保持投资完成情况	29
3.7 投资控制和财务管理	31
4 水土保持工程质量	33
4.1 质量管理体系	33
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	35
4.3 弃渣场稳定性评估	45
4.4 总体质量评价	45
5 项目初期运行及水土保持效果	46

5.1 初期运行情况.....	46
5.2 水土保持效果.....	46
5.3 公众满意度调查.....	48
6 水土保持管理	50
6.1 组织领导	50
6.2 规章制度	51
6.3 建设管理.....	51
6.4 水土保持监测.....	52
6.5 水土保持监理.....	56
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	58
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	58
6.8 水土保持设施管理维护	58
7 结论.....	60
7.1 结论	60
7.2 遗留问题安排	61
7.3 建议	61
8 附件及附图	62
8.1 附件	62
8.2 附图	62

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

昭觉县隶属四川省凉山彝族自治州，位于四川省西南部，北纬 $27^{\circ}45'$ ~ $28^{\circ}21'$ ，东经 $102^{\circ}22'$ ~ $103^{\circ}19'$ 之间。地处大凉山腹心地带，西距州府西昌 100 公里。东邻美姑、雷波县，南连金阳、布拖、普格县，西接西昌市、喜德县，北靠越西县。

竹核四级电站位于昭觉县竹核区乌坡村境内美姑河一级支流乌坡河上，地理座标：东经 $103^{\circ}00'$ ~ $103^{\circ}05'$ ，北纬 $28^{\circ}05'$ ~ $28^{\circ}07'$ 。电站进水口、厂区有美（姑）昭（觉）公路通过，交通条件好。

1.1.2 主要技术指标

项目名称：昭觉县竹核四级电站扩容优化工程

项目建设单位：四川昭觉电力有限责任公司

建设地点：凉山州昭觉县

建设性质：扩建

项目类型：建设类项目

所属流域：长江流域

建设内容及规模：竹核四级水电站采用径流引水式开发，由首部枢纽、引水系统和电站厂区三部分组成。本次扩容优化后，电站装机台数调整为 4 台（新增 1 台并对原 3 台机组进行扩容改造），装机容量调整为 17000kW（新增 9500kW），额定水头调整为 178m（原为 180m），引用流量调整为 $12.1\text{m}^3/\text{s}$ （新增 $6.4\text{m}^3/\text{s}$ ），多年平均发电量调整为 8182 万 kWh（新增 3531 万 kWh），年利用小时数调整为 4813h（原为 6201h），供电昭觉县电网。扩容优化后，竹核四级水电站工程规模为小（1）型，其主要建筑物级别 4 级，次要建筑物级别为 5 级，临时建筑物级别为 5 级。

建设投资：项目总投资 6764.56 万元，土建投资 2778.45 万元，资金来源为业主自筹。

建设工期：项目于 2014 年 11 月开工建设，2015 年 10 月完工，总工期 12 个月。

拆迁安置：本项目建设不涉及拆迁安置。

工程主要特性见表 1.1-1，工程经济技术特性见表 1.1-2。

表 1.1-1 工程主要特性

一、项目基本情况							
1	项目名称		昭觉县竹核四级电站扩容优化工程				
2	建设地点		凉山州昭觉县	所在流域		长江流域	
3	工程性质		扩建，建设类项目				
4	建设单位		四川昭觉电力有限责任公司				
5	建设期		项目于 2014 年 11 月开工建设，2015 年 10 月完工，总工期 12 个月				
6	总投资		6764.56 万元	土建投资		2778.45 万元	
二、项目组成							
1	主体工程	首部枢纽扩容	乌坡河首部枢纽重新建设，拉一木沟首部枢纽拆除重建				
2		引水系统扩容	部分隧洞加固、部分拆除重建，修复局部破损明渠，新建部分压力管道，重新喷涂防锈漆				
3		厂区枢纽扩容	对电站主、副厂房进行维护处理，扩容发电机组，防洪堤加固工程				
4	施工道路		新建临时施工道路 2.5km，泥结碎石路面				
5	施工生产生活设施		布设 2 个工区，占地面积 0.27hm ²				
6	临时堆土场		共布置 2 处临时堆土场，占地 0.45hm ²				
三、主要技术指标							
项目组成			占地面积(hm ²)			项目名称	技术指标
			合计	永久占地	临时占地		
1	主体工程	首部枢纽改造	0.39	0.39		电站装机 (kW)	17000 (新增 9500)
2		引水系统改造	0.81	0.81		设计水头 (m)	178 (原为 180)
3		厂区枢纽改造	0.22	0.22		发电设计流量 (m ³ /s)	12.1 (新增 6.4)
4	施工生产生活设施		0.27		0.27	年发电量 (万 kWh)	8182 (新增 3531)
5	施工道路		0.88		0.88	年利用小时数 (h)	4813 (原为 6201)
6	临时堆土场		0.45		0.45	工程等级	四等
7	合计		3.02	1.42	1.60	防洪标准	挡水建筑 P=3.3%设计, 0.5%校核: 厂房 P=2%设计, 1%校核
四、项目土石方挖填工程量 (自然方、万 m ³)							
项目	挖方	填方	利用	调入	调出	弃方	说明
本项目	6.02	1.07	3.57	0.35	0.35	1.38	弃方全部用于乌坡通村公路路基填筑及路面铺筑利用

表 1.1-2 工程经济技术特性表

序号及名称	单位	数 量		备 注
		改造前	扩容	
一、水文				
1. 流域面积				
全流域	km ²	384	384	乌坡河
坝址以上	km ²	290.8+91.0	290.8+91.0	乌坡河+拉一木沟
2. 利用水文系列年限				
参证站	站·年		36	昭觉水文站
参证站	站·年		43	美姑水文站
3. 多年平均年径流量	亿 m ³	2.93	2.93	本流域来水
4. 代表性流量				
多年平均流量	m ³ /s	9.28	9.28	本流域来水
坝址设计洪水流量(P=5%)	m ³ /s	562	562	
坝址校核洪水流量(P=1%)	m ³ /s	775	775	
坝址施工导流流量(P=20%)	m ³ /s	\	3.35	12月~翌年3月
厂址设计洪水流量(P=2%)	m ³ /s	822	822	
厂址校核洪水流量(P=1%)	m ³ /s	932	932	
5. 泥沙				
多年平均悬移质年输沙量	万 t	45.4	4.5.4	乌坡河干流取水口
		14.2	14.2	拉一木沟取水口
多年平均含沙量	kg/m ³	2.11	2.11	
多年平均推移质年输沙量	万 t	4.54	4.54	乌坡河干流取水口
		1.42	1.42	拉一木沟取水口
二、水库				
1. 水库水位				
坝前正常蓄水位	m	1592.60	1593.90	
2. 调节特性				
				无调节
三、工程效益				
1. 装机容量				
	kW	7500	9000	
3. 多年平均年发电量				
	万 kW h	4823	5213.4	近年平均 4651
4. 枯期电量(12月~翌年4月)				
	万 kW h	\	998	
5. 年利用小时数				
	h	6431	5793	近年平均 6201
四、工程占地				
1. 工程永久占地				
	亩	21.28	21.28	
2. 工程临时占地				
	亩	\	9.80	
3. 补偿投资				
	万元	\	\	
五、主要建筑物及设备				
1. 挡水建筑物				
型式				钢筋砼闸坝
地基特性				钙泥质粉砂岩

项目及项目区概况

序号及名称	单位	数量		备注
		改造前	扩容	
地震基本烈度/设防烈度	度	VII	VII	
坝顶高程	m	1592.60	1593.90	钢筋砼进水倒虹管
最大坝高	m	7.5	\	
坝顶长度	m	26.00	\	
2. 引水建筑物				
设计引用流量	m ³ /s	5.50	6.25	竹核三级尾水流量
压力管道型式				明管
主管长度	m	341.23	341.23	联合供水
主管直径	m	1.40	1.40	
衬砌型式				钢衬
平均流速	m/s	3.35	3.89	
3. 厂房				
型式				地面式
地基特性				漂卵砾石层
主厂房尺寸(长×宽×高)	m	40.3×11.6×11.96	40.3×11.6×11.96	
水轮机安装高程	m	1403.31	1403.31	
4. 中控室				
地基特性				漂卵砾石层
尺寸(长×宽)	m	11.2×8.40	11.2×8.40	
5. 主要机电设备				
(1)水轮机台数及型号				
型号		HL100-WJ-71	HL100-WJ-80	
台数	台	3	3	
单机出力	kW	2659	3141	
转速	r/min	1000	1000	
最大工作水头	m	182.40	181.50	
最小工作水头	m	177.60	176.20	
设计水头	m	180.0	178.0	
额定引用流量	m ³ /s	3×1.72	3×2.0	
(2)发电机				
台数	台	3	3	
型号		SFW2500-6/1730	SFW3000-6/1730	
单机容量	kW	2500	3000	
功率因数	cosφ	0.8(滞后)	0.8(滞后)	
额定电压	kV	6.3	6.3	
主变压器				
型号		SF7-3150kVA/35KV	SF11-4000/35	
台数		3	3	
(3)主厂房起重机				
型号、台数		10t、1台	16/3.2t、1台	电动双钩桥式

项目及项目区概况

序号及名称	单位	数量		备注
		改造前	扩容	
(4) 调速器				
型号		机械液压式	BWT-800-6.3	
台数	台	3	3	
(5) 输电线				
电压	kV	35	35	
回路数	回	1	1	
六、施工				
1.主体工程主要工程量				
土石方明挖	m ³	\	39934	
石方洞挖	m ³	\	20325	
土石方回填	m ³	\	10645	
浆砌石	m ³	\	7278	
混凝土	m ³	\	28050	
钢筋	t	\	323.5	
2. 所需劳动力				
月高峰施工人数	人	\	295	
3. 施工临时房屋	m ²	\	450	
4. 施工占地	亩	\	9.8	
5. 施工期限				
工程准备期	月	\	3	
主体工程工期	月	\	12	
总工期	月	\	12	
七、经济指标				
1. 静态总投资	万元	\	6560.02	
2. 总投资	万元	\	6764.56	
建筑工程	万元	\	2778.45	
机电设备及安装工程	万元	\	2025.81	
金属结构设备及安装工程	万元	\	599.50	
临时工程	万元	\	248.37	
独立费用	万元	\	563.13	
建设征地和移民安置费用	万元	\	0	
环护及水保工程费用	万元	\	33.99	
基本预备费	万元	\	310.76	
建设期还贷利息	万元	\	106.31	
3. 综合利用经济指标				
单位千瓦投资	元/kW	\	3979	
新增单位电度投资	元/kW h	\	1.916	
平均上网电价	元/kW h	\	0.288	
资本金财务内部收益率	%	\	10.38	
投资回收期	年	\	10.01	

序号及名称	单位	数量		备注
		改造前	扩容	
借款偿还年限	年	\	7.67	

1.1.3 项目投资

项目总投资 6764.56 万元，土建投资 2778.45 万元，资金来源为业主自筹。投资方为四川昭觉电力有限责任公司。

1.1.4 项目组成及布置

本项目由主体工程扩容优化和施工临时工程组成。主体工程包括首部枢纽扩容优化、引水系统扩容优化和电站厂区扩容优化三部分，施工临时工程包括施工便道、施工生产生活设施、临时堆土场等。

1.1.4.1 工程等级及标准

1、工程规模

竹核四级水电站采用径流引水式开发，由首部枢纽、引水系统和电站厂区三部分组成。本次扩容优化后，电站装机台数调整为 4 台（新增 1 台并对原 3 台机组进行扩容改造），装机容量调整为 17000kW（新增 9500kW），额定水头调整为 178m（原为 180m），引用流量调整为 12.1m³/s（新增 6.4 m³/s），多年平均发电量调整为 8182 万 kW h（新增 3531 万 kW h），年利用小时数调整为 4813h（原为 6201h），供电昭觉县电网。扩容优化后，竹核四级水电站工程规模为小（1）型，工程等别为四等，其主要建筑物级别 4 级，次要建筑物级别为 5 级，临时建筑物级别为 5 级。

2、防洪标准

竹核四级水电站装机容量为 17000kW。根据《防洪标准》和《水利水电工程等级划分及洪水标准》规定，并结合本工程的特点确定各主要建筑物的标准为：挡水建筑物设计洪水按 30 年一遇标准设计，校核洪水按 200 年一遇的标准设计；消能防冲建筑物洪水标准按 20 年一遇；水电站厂房设计洪水标准为 50 年一遇，校核洪水标准为 100 年一遇。

3、工程等别

扩容优化后，竹核四级水电站工程规模为小（1）型，工程等别为四等，其主要建筑物级别 4 级，次要建筑物级别为 5 级，临时建筑物级别为 5 级。

1.1.4.2 工程总体布置

1、取水枢纽布置

(1) 乌坡首部枢纽

①进水池

进水池紧接三级电站尾水闸，主要采用渐变段的形式将尾水接入有压暗渠，进水池水位与三级电站正常尾水位平顺衔接，进水池采用两段弧线从尾水渠的 4.0m 宽渐变为 3.0m 宽，临河侧边墙弧线半径 10.0m，岸边侧边墙弧线半径 3.0m，尾水渠与有压暗渠首段轴线夹角 21.79°。前段方变圆采用钢衬结构，长 3.0m。

竹核三级电站尾水渠出口底板高程 1592.70m，进水池首段底板高程 1590.10m，侧墙顶高程 1598.00m，池内正常水位 1593.90m，顶宽 0.50m，保证河道 50 年一遇洪水不会进入进水池内。进水池采用 C20 钢筋砼浇筑。

②有压暗渠及出水池

有压暗渠接三级电站尾水后从 S307 跨乌坡河大桥的拱桥基础侧穿过，从河道右侧穿越原四级电站取水坝，在护坦末端跨过乌坡河在原四级电站沉砂池前汇入，对沉砂池前、后段进行适当加宽，满足扩容后的过水要求，在隧洞进口前布置溢流堰和放空闸，以及拦污栅和进水节制闸。有压暗渠长 424.052m。暗渠顶部基本保证原河底高程不变，防止影响行洪断面。有压暗渠采用内衬钢管，外包钢筋砼的形式。

在 0+98.199 处有压暗渠接入原引水渠汇入沉砂池，汇入口底板高程 1585.90m，出水池边墙顶高程 1593.05m，池内正常水位 1591.80m，顶宽 0.50m，池身结构采用 C20 钢筋砼浇筑。

③溢流、放空设施

竹核三级电站正常发电流量 13.9 m³/s，四级电站扩容后的引用流量为 12.1 m³/s，多余水量通过溢流堰排泄，同时为保证隧洞安全布置溢流堰也是必须的。溢流堰宽 22.3m，堰顶高程 1591.85m，堰顶最高水位 1592.35m。

为保证能排出较大的推移质和起到检修放空的作用，在隧洞进口端加深布置了放空闸，放空闸底板高程 1587.64m，孔口尺寸 1.5×1.5m，采用手电两动螺杆式启闭机操控。进口节制闸底板高程 1589.85m，孔口尺寸 3.0×2.9m，采用手电两动螺杆式启闭机操控。

(2) 拉一木沟首部枢纽

由于受滑坡挤压影响，原有的进水闸、冲沙闸严重变形，闸门已经不能正常启闭，闸体开裂并倾斜，溢流坝体冲刷、破损严重，因此对原有建筑物进行修复重建难度较大，因此考虑拆除原有建筑物在原址处恢复重建取水口。

经布置取水枢纽仍采用低溢流坝取水方式，至左至右依次布置有 1 孔进水闸、1 孔冲沙闸和 22.0m 长的溢流坝。

溢流坝布置在主河床，紧邻冲沙闸布置，坝型为重力坝，坝顶高程 1404.70m，最大坝高 5.2m，溢流坝段全长 22.0m。

溢流坝右端采用 C20 埋石砼与右岸坡相接，左端接冲沙闸的右闸墩，墩顶高程 1407.50m，顶宽 1.0m，高 6.4m。

溢流坝为 C20 埋石砼结构，坝顶高程 1404.70m，建基高程 1399.50m，最大坝高 5.2m。坝基为含漂砂卵石。

冲砂闸位于溢流坝与电站进水闸之间，紧邻左岸取水闸布置。根据冲砂及泄流计算成果，布置 1 孔宽 2.0m，高 2.0m 的潜孔式平板钢闸门。闸室段长 7.1m，闸顶高程 1407.5m，基底高程 1400.50m，闸高 7.0m。冲砂闸基础为含漂砂卵石。冲砂闸边墩厚 1.0m，采用 C25 钢筋砼；闸底板顶高程 1402.10m。冲砂闸设平板工作门一扇，均采用固定卷扬式启闭机。闸室上游长 6.0m 的 C20 砼铺盖防渗。闸室下游采用消力池消能，池长 5.0m，底板厚度 1.0~0.8m，采用 C30 钢筋砼衬护。

进水闸布置在河道左岸，紧邻冲砂闸布置，侧向取水，水流从喇叭口进入进水闸，闸底板高程 1403.70m，比冲沙闸底板高 1.70m。闸室前缘设粗拦污栅。进水闸采用 1 孔 1.5×1.2m（宽×高）孔口，闸顶高程 1407.50m。闸室长 3.27m，宽 3.3m，闸墩厚 1.0m，底板厚 1.0m。闸门采用潜孔平面钢闸门，由设置在闸墩顶部的固定式卷扬机启闭。

取水口至沉砂池长约 170.23m，全部拆除原有的浆砌石结构暗渠，采用 C20 钢筋砼现浇矩形结构，底板厚 300，边墙厚 400，顶板厚 100，配置一层 12@200 钢筋防止开裂。

2、引水系统

（1）输水渠道

竹核四级电站扩容工程发电流量 $11.6\text{m}^3/\text{s}$ ，考虑 96% 的渠道利用系数，则渠道引用流量 $12.1\text{m}^3/\text{s}$ 。据类似工程经验及机械化施工的最小施工断面要求，确定采用无压输水渠道。

根据类似工程经验，结合本工程实际，确定隧洞底坡采用 1/1000，相应的过水断面为 $2.95 \times 1.801\text{m}$ ，直墙段高 2.048m 的城门洞型隧洞。顶拱采用 2/3 圆拱。

引水渠道总长 3614.119m，由引水隧洞和倒虹管组成。其中隧洞长 3421.752m，倒虹管长 192.367m。倒虹管位于渠道中部，跨越拉一木沟。渠首正常水位 1591.80m，渠末正常水位 1585.52m，渠末水位与原压力前池水位基本保持一致。

电站输水建筑物多年运行基本良好，在桩号 1+900~2+140 处，拉一木沟的右岸岸坡，发育有一处滑坡体，为浅层的堆积层滑坡，该处输水隧洞洞身在基岩中，洞身较稳定，洞顶覆盖较薄，受滑坡影响，隧洞垮塌、断裂严重，经整治后基本能正常通水。但存在较大的安全隐患，其余地段输水建筑物的隧洞、暗渠均运行良好，无安全稳定问题。

本次扩容拟定在桩号 1+660 处新建倒虹管跨拉一木沟，保留原倒虹管、支沟引水隧洞及其暗渠，仅废除滑坡发育地段的输水隧洞。

引水隧洞 II 类围岩采用 C15 现浇砼“三面光”衬护，厚 0.25cm，局部地段顶拱加设随机锚杆和 80 厚 C20 喷砼支护；III 类围岩采用 C15 现浇砼全断面衬护，厚 0.25cm，局部地段顶拱加设随机锚杆；IV 类围岩全断面采用 C20 现浇砼衬护，厚 0.30cm，局部地段加设钢筋，配以超前锚杆、管棚同时对洞顶进行回填灌浆。III、IV 类围岩顶拱设置排水孔。

根据前池附近地形，溢流堰结合前池扩宽，加宽堰顶，使溢流堰顶宽度增加到 32.3m，堰顶高程 1585.498m，堰顶最高水位 1585.895m，溢流堰出口与原泄水陡槽汇合。泄水陡槽下段为裸露基岩，远离各建筑物，不会造成新的泄水隐患，因此对原基岩面维持原状，利用天然跌坎消能。

(2) 前池

扩宽后的压力前池由渐变段、前室、进水室等组成。由于受地形限制，结合压力钢管的布置，渠道轴线与新建进水室轴线呈 132.986° ，前池左侧边墙基本维持原有结构尺寸不变，根据实施过程中对底板进行适当的防渗处理措施。

进水室宽 2.60m，在进水室前布置拦污栅，方变圆段采用钢衬结构，为尽量减少对原有建筑物的扰动，进水室的节制闸采用蝶阀控制，蝶阀后的 1#镇墩上布置 $\Phi 350$ 的通气孔。前室池身采用 C20 钢筋砼现浇，厚 0.55m，前室冲砂闸采用 $0.8 \times 1.0\text{m}$ 的潜孔式结构，采用手电两用螺杆式启闭机控制。冲砂闸底板较前室低 1.0m，高程为 1579.178m。

池身最大高度 7.62m。进水室长 3.55m，宽 2.6m，底板高程为 1581.178m，比前室末端高 1.0 m，压力墙顶高程 1586.248m。拦污栅为 26×5.2m，倾斜放置。进水室底板厚 1.0m 采用 C20 钢筋砼现浇，下部设置 M7.5 浆砌石垫层。

(3) 压力钢管

压力钢管采用单管供水方式由一根内径 1.35m 的主管供机组发电，设计流量 5.48m³/s，壁厚 12~18mm，钢材为 Q235-B。主管在 5#镇墩转弯成水平，直接接机组主阀。钢管主管全长 341.23m，主管内径 1.35m。钢管进口中心高程 1581.803m，出口中心高程 1400.50m。全管线镇墩共 5 个。由于管道地形较陡，且管线不长，管道设置鞍形支承结构，支墩间距 8.0m。支墩尺寸 2.0×1.5m，由 C15 砼浇筑。镇墩全部用 C15 块石砼浇筑，在靠近管壁 0.40m 范围内用 C15 素砼浇筑，在镇墩表面布设温度钢筋。

电站运行二十余年，压力管道基本稳定，无不良工程地质现象发生，工程地质条件较好，本次技改只对压力管道进行维护处理，重新喷刷防锈油漆。

(2) 引水系统改造内容

电站经历 22 年的运行，引水渠道底板及边墙均遭受不同程度的破坏，需修补。

桩号 0+350~1+240 及 3+850~4+720 两段，顶拱进行喷护 C20 砼，结合锚杆和挂网处理。

桩号 1+820~2+120 段拆除左侧破损砼边墙，清除洞内淤积砂石，重新浇筑 C20 钢筋砼边墙、底板及顶拱。

(3) 压力前池及溢流堰改造

电站已经历 22 年的运行，前池池身、压力边墙均基本完好，对各特征水位进行复核后，可以继续使用。为加强安全防护，在压力墙靠近陡坡边设置防护栏杆。

3、厂区枢纽

(1) 主、副厂房

主厂房为卧式机组厂房，由主机间和安装场两部分组成，总长 20.45m、宽 13.8m。主厂房座落于含砂漂卵砾石层上，建基高程 1395.71m，最大高度 19.09m，地下结构有设备基坑及厂房基础。

主厂房地面高程 1402.30m，内设一台混流式水轮机组，发电机组及调速器等，电缆沟布置在机组下游侧，交通通道布置在机组下游侧。

主厂房设有一台 LD-12.0-32/5T 起重机，供安装检修起吊设备之用，吊车轨顶高程 1409.90m，桥跨 12.0m，主厂房屋面高程 1414.80m。

主厂房为现浇 C25 钢筋砼框架结构，独立柱基，下柱断面 0.45×0.90m，上柱断面 0.45×0.6m，下柱顶部设牛腿，牛腿上设 C30 钢筋砼“T”型吊车梁。主厂房不设缝。安装间布置于主机间左端，与发电机段相接，其地面高程与主厂房相同。

主厂房进厂大门设于安装间侧，尺寸为（宽×高）3.5×5.4m，与进厂公路相接。

尾水渠长 22.85m，坡降 1/500，过水断面 2.2×1.70m，采用 C20 钢筋砼浇筑。

（2）厂房改造

①厂房修补改造

本次扩容机组仍安装在原厂房内，土建工程须配合机电安装进行机坑混凝土的开凿及浇筑。

因副厂房内电气开关柜的更换，土建配合电气安装进行电缆沟的开凿及浇筑，电缆线沟长约 60m，净空尺寸为 0.8m×0.8m（宽×高），同时对破坏的地面进行装修。

②防洪堤加固

厂房部分防洪堤出现基础淘空，护面损坏，局部垮塌的现象，严重影响厂房安全。需对损坏段堤防进行加固，堤身结构采用衡重式 C15 块石砼结构，为加强齿墙防冲性，在迎水面基础设置 1.0m 厚防冲齿墙。

（3）生活区、工具房等附属建筑物

工具房位于厂房附近，为框架结构。生活区位于主厂房的右侧，为 4 层钢筋混凝土结构。

工具房、生活区等建筑物能够满足电站生产、生活需要，本次设计不进行改造，维持原状。

1.1.4.3 工程施工布置

本电站为引水式电站，因此根据枢纽布置情况，本工程计划布置 3 个施工区：取水枢纽施工区、引水工区、发电厂房施工区（包括厂房机电安装）。

各个工区主要布置有综合仓库、生活福利设施、风、水、电及通讯系统、混凝土拌和站。在首部枢纽工区、厂房工区分别设置了钢筋、木材加工厂、金属结构安装及机电设备安装场。

1、混凝土拌和系统

本工程混凝土总量约 0.607 万 m^3 ，鉴于本工程混凝土工程量小，工期短，工作面分散，结合工程总布置及场内交通情况，在乌坡首部枢纽、拉一木沟首部枢纽和厂区分别布置 1 个混凝土拌和站。

2、综合加工系统

钢筋加工：包括准备工程、主体工程需用的钢筋、钢纤维、钢丝网以及预埋件等加工，加工总量约 66.21t。加工内容主要包括钢筋的切断、弯曲、调直、对焊等。

钢筋加工设计能力 5t/班，施工高峰期，全日需两班生产，才能满足进度要求、并减少加工占地。

木材加工：主要完成厂房、闸坝等部位，混凝土施工需要的各类木模板、木支撑的加工。

3、机械修配系统

本电站距离昭觉县城很近，主体工程施工选用的大中型机械设备，累计使用期最长不超过两年，施工现场仅需对机械设备进行常规保养；自卸汽车若需大、中修理，可采取更换设备或拉至县城修理等办法加以解决。

4、制作安装系统

安装工程应充分利用安装间等现有场地和已有吊装设备进行安装。

5、库房

(1) 炸药库

本工程区地处人烟稀少，安全可靠，在厂区工区附近布设了一个炸药库（包括值勤班住房），占地 $25m^2$ 。

(2) 油库

油库分别在各工区设简易库房和工地加油设施，占地总面积 $140m^2$ 。

(3) 水泥库房

分别在各工区设水泥库房，总占地 $540m^2$ 。

(4) 其他

分别在各工区设其他材料库房，总占地 $240m^2$ 。

6、施工工棚

在乌坡首部枢纽、拉一木沟首部枢纽和厂区分别布置1个施工工棚，总占地面积1400 m²。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工组织

项目建设单位为四川昭觉电力有限责任公司，主体工程设计单位为凉山州水电设计院设计咨询有限公司，水土保持方案编制单位四川兴景水利工程设计有限公司，施工单位为昭觉建筑工程公司、开县水电建筑工程有限公司和泸州市第七建筑工程公司。各参建单位详见下表。

表 1.1-3 工程各参建单位情况

单位类别	单位名称	工作内容
项目法人	四川昭觉电力有限责任公司	投资、总体控制
建设单位	四川昭觉电力有限责任公司	负责工程建设的现场组织、管理、服务和协调工作。
工程设计单位	凉山州水电设计院设计咨询有限公司	主体工程设计
水土保持方案编制单位	四川兴景水利工程设计有限公司	水土保持方案编制
监理单位	四川鼎诚建设工程监理有限责任公司	工程监理（主体监理+水保监理）
监测单位	四川景溪工程设计咨询有限公司	水土保持监测
施工单位	昭觉建筑工程公司	沉砂池施工
	开县水电建筑工程有限公司	一标段施工
	泸州市第七建筑工程公司	二标段施工
运行管理单位	四川昭觉电力有限责任公司	运行管护

1.1.5.2 施工工期

项目于2014年11月开工建设，2015年10月完工，总工期12个月。

1.1.6 土石方情况

本工程属于建设类项目，土石方均产生于建设期，根据项目特点及工程建设过程中土石方主要来源于：取水枢纽土石方开挖、回填，引水系统倒虹管、隧道开挖土石方、电站厂房土石方开挖回填工程等。

根据项目初步设计资料和施工资料并结合现场实地勘查，经土石方综合平衡分析，本项目建设共开挖土石方6.02万m³（自然方，下同），土石方回填1.07万m³，综合利用（衬砌及洞渣加工骨料利用）3.57万m³，弃方1.38万m³，全部用于乌坡通村公路路

基填筑及路面铺筑利用。

本工程土石方量和土石方平衡详见表 3.5-1，土石方流向图见图表 1.1-4。

表 1.1-4 土石方平衡表 单位：万 m³

序号	项目组成	挖方			填方及综合利用			调入		调出		弃方	
		土石方明挖	土石方洞挖	小计	土石方回填	综合利用	小计	数量	来源	数量	去向	数量	去向
(1)	取水枢纽	1.95		1.95	0.54	1.07	1.61					0.34	用于乌坡村通村公路路基填筑及路面铺筑利用
(2)	引水系统	1.36	2.03	3.39	0.05	2.07	2.12			0.35	(3)	0.92	
(3)	厂区枢纽	0.68		0.68	0.48	0.43	0.91	0.35	(2)			0.12	
(4)	合计	3.99	2.03	6.02	1.07	3.57	4.64	0.35		0.35		1.38	

1.1.7 征占地情况

竹核四级电站扩容工程是在原电站的基础上扩建而成，原电站的坝址不变，用有压暗渠直接接入竹核三级电站尾水。电站不存在水库淹没问题。根据电站施工布置，经实地调查确定工程永久占地及施工临时占地范围。

本工程总占地面积为 3.02hm²，其中永久占地 1.42hm²，施工临时占地 1.60hm²。占地类型包括林地、草地、水域及水利设施用地。

1.1-4 工程占地详情 (单位：hm²)

项目组成		占地类型及面积 (hm ²)				占地性质 (hm ²)	
		林地	草地	水域及水利设施用地	合计	永久占地	临时占地
主体工程	取水枢纽改造	0.02		0.37	0.39	0.39	
	引水系统改造	0.14	0.67		0.81	0.81	
	厂区枢纽改造			0.22	0.22	0.22	
	小计	0.16	0.67	0.59	1.42	1.42	
施工生产生活设施			0.27		0.27		0.27
施工道路			0.88		0.88		0.88
临时堆土场			0.45		0.45		0.45
合计		0.16	2.27	0.59	3.02	1.42	1.60

1.1.8 移民安置和专项设施改(迁)建

本项目为灾后重建恢复项目，不涉及移民安置和专项设施改(迁)建。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

昭觉县位于四川省西南，凉山彝族自治州北部，大凉山腹心地带。境内地形以中山和山原为主，地势呈西高东低格局，高差悬殊，最高海拔为 3878m，最低海拔为 520m。

工程区位于大凉山山系中部的竹核盆地以东的乌坡河狭谷，海拔 1600~2000m。该区沟谷深切，多呈“V”字型，谷深坡陡，相对高差 600~1000m，属中~深切割的高中山地形。

1.2.1.2 气象

乌坡河谷下游两岸海拔较低，在 2000m 以下，属季风亚热带气候区，气候特点是：气候温和、光照充足，干湿季分明。

流域内无长期气象站点，距竹核四级电站西南方直线距离 16km 处昭觉县有昭觉气象站，有 1965 年 12 月至今的观测资料，项目齐全并经整编，其观测场地海拔 2132.4m，与竹核四级电站流域同处凉山高原，属同一气候区，其各项气象要素可作为本电站参考。

竹核四级电站工程区海拔在 1600m~1400m 之间，属季风亚热带气候，经分析工程区多年平均气温 13.9℃，极端最高气温 35.9℃，极端最低气温-17.6℃；多年平均降雨量 980mm 左右，多年平均蒸发量约为 1600mm（d=20cm），日照率为 48% 左右。

暴雨多集中在夏秋 5-9 月，暴雨笼罩面积不大，历时短但强度大，最大实测 24 小时暴雨量可达 78.2mm，最大一小时暴雨量可达 67.1mm。

1.2.1.3 水文

竹核四级电站扩容工程位于昭觉县境内的乌坡河上。乌坡河为美姑河右岸一级支流，于美姑大桥处汇入美姑河。乌坡河地处大凉山高原区，全流域集雨面积 384km²。

乌坡河上游左支为竹核河，在竹核河与右支特布洛河在庆恒处汇合后叫乌坡河。上游竹核河发源于瓦一西部的主峰，其海拔 2691m，其主河道长 20.9km，平均比降 40.2‰，集雨面积为 122.7km²。特布洛河发源于阿尼列结主峰，其海拔 3012m；其主河道长 22.7km，平均比降 28.1‰，集雨面积为 162.3km²，从庆恒至乌坡河与美姑河汇口，河道长 6.55km，河道平均比降为 32.3‰，集雨面积为 99km²。乌坡河下游左岸有一较大支流拉一木河，该河集雨面积为 91.0km²，主河道长 17.09km，河道平均比降 94.9‰。该支流发源于嘎

约处主峰，海拔为 3012m。

左支竹核河，其流域地势北高南低，河流由北向南流，右支为特布洛河，流域地势南高北低，河流由南向北流，在庆恒汇合成乌坡河，流向由西向东汇入美姑河。

竹核四级电站分别从乌坡河和支流拉一木沟取水发电。乌坡河进水口接上游竹核三级电站尾水，进水口以上集雨面积为 290.8km²，拉一木取水口以上集雨面积为 91.0km²，竹核四级厂房以上集雨面积为 384km²。

1.2.1.4 土壤

据昭觉县土壤普查资料：全县土壤共分为 11 个土类，23 个亚类，39 个土属，72 个土种，90 个变种。主要土类有水稻土、潮土、泥岩土、紫色土、石灰土、山地红壤、山地黄棕壤、山地棕壤、山地暗棕壤、山地草甸土、亚高山草甸土等。

全县土壤的垂直分布：海拔 1400 米以下为冲积土和山地燥红壤；海拔 1400~2200 米为山地红壤；海拔 2200~2800 米为山地黄棕壤；海拔 2800~3500 米为山地暗棕壤；海拔 3500 米以上为山地棕色针叶林土。与地带性土壤交错分布的非地带性土壤主要有褐红壤、紫红土、潮土、棕红壤、石灰土、沼泽土、高山草甸土等。

根据区域土壤类型分布，结合对工程区土壤类型的调查。在工程区范围内，海拔范围为 1400~1600m，属于 1400~2200m 的山地红壤带，分布的主要土壤类型为山地红壤。

1.2.1.5 植被

昭觉县地域辽阔，气候的复杂多样和垂直变化，导致植被类型多样性垂直分布，山原地区以亚高山灌丛、草甸为主，山原周围以森林植被为主，有亚高山常绿针叶林，亚热带常绿阔叶林，干热河谷灌丛等。全县主要用材树种有云南松、桦木、桉木、栎类、华山松、滇杨、水杉、柳杉等；经济林木有苹果、漆树、花椒、女贞、梨、核桃等；灌木种有栎类、杜鹃、箭竹、蔷薇等。其中：

1、海拔 1500 米以下有云南松、乌桕、马桑、火棘等。

2、海拔 2000~3000 米有麻栎、榉杨树、丝栗、落叶松、高山栎、花椒、桦树等。

3、海拔 3000 米以上有冷杉、高山栎、落叶松、华山松、桦树、灌状栎、杜鹃、箭竹等。植被类型为亚热带常绿阔叶林带，同时伴生落叶阔叶树种。在海拔 1600~2400m 沿河地区的阴坡、半阴坡或阳坡阴湿河谷为人为活动破坏后残留下来的呈斑块状森林。

项目区植被覆盖率约为 27.25%。

1.2.2 水土流失及防治情况

1.2.2.1 项目所在地水土流失现状

项目区水土流失类型主要是水蚀、重力侵蚀和人为侵蚀三大类；水蚀中又主要以面蚀和沟蚀。水土流失强度主要以水力侵蚀为主。项目区属于西南土石山区，容许土壤流失量 $500 \text{ t/km}^2 \text{ a}$ 。工程区平均土壤侵蚀模数背景值为 $2540 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。

根据水利部办公厅关于印发《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》（水利部办公厅 2013〔188〕号）的通知，项目所在都江堰市不属于国家级水土流失重点治理区及重点预防区。根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，项目所在都江堰市不属于省级水土流失重点治理区及重点预防区。

1.2.2.2 水土流失主要形式和危害

(1) 水土流失的主要形式

根据区域水土流失遥感资料分析及水土流失现状调查，项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，尤其以面蚀、片蚀、沟蚀等类型为主，面蚀主要发生在坡耕地以及疏幼林中，片蚀主要发生在坡耕地、荒溪沟槽以及植被局部遭受破坏的山坡。沟蚀是在面蚀和片蚀的基础上产生的，主要发生在河谷开阔段两岸及岩性松软的裸露山坡地带和顺坡耕植的坡耕地上。此外项目所在地局部存在少量重力侵蚀，主要发生在深切河谷的冲沟溪河沿岸和裸露基岩的斜坡陡坎上，重力侵蚀以泻溜、滑坡、崩塌为主。

(2) 水土流失危害

根据主体监理资料和现场调查、走访，项目扰动区域采取水土保持措施后，因项目建设造成的水土流失得到了有效控制，未对周边环境造成水土流失危害。

1.2.2.3 水土流失防治情况

近几年来，都江堰市加强对水土保持的重建和投入，成立了市水土保持协调小组，成立了水土保持办公室和水土保持预防监督站，配备了工作人员，落实了工作经费，全面开展水土保持的预防管理及水土流失治理工作，坚持以小流域为单元，实行山、水田、林、路、园、综合治理，取得显著成效。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2014年4月凉山州水电设计院设计咨询有限公司完成了《四川省凉山州昭觉县竹核四级电站扩容工程优化设计报告》。

2016年4月15日，凉山州发改委、州水务局在西昌召开《四川省凉山州昭觉县竹核四级电站扩容工程优化设计报告》技术审查会，并提出审查意见。

2014年6月9日，凉山州发展和改革委员会 凉山州水务局关于昭觉县竹核四级电站扩容优化设计报告的批复（凉发改能源[2014]448号）批复了本项目设计报告。

2.2 水土保持方案

2018年10月，四川兴景水利工程设计有限公司（以下简称我公司）受建设单位四川昭觉电力有限责任公司的委托承担该项目水土保持方案编制工作（委托书见附件1），于2018年11月上旬编制完成了《昭觉县竹核四级电站扩容优化工程水土保持方案报告书（送审稿）》。

2018年11月13日，凉山彝族自治州水务局组织开展了《昭觉县竹核四级电站扩容优化工程水土保持方案报告书（送审稿）》的技术审查工作，并形成技术评审意见。随后方案编制单位根据专家组技术评审意见对报告书进行了补充、完善，于2018年12月上旬修编完成《昭觉县竹核四级电站扩容优化工程水土保持方案报告书（报批稿）》。

2019年1月，凉山州水务局以（凉水行审[2019]1号）印发了《关于对凉山州昭觉县竹核四级电站扩容优化工程水土保持方案报告书的批复》。

2.3 水土保持方案变更

2.3.1 水土保持措施变化情况

本项目水土保持方案为补报方案，设计的各项措施均已完成，无变化。

2.3.2 水土保持变更分析

根据《四川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),本工程水土保持措施无重大变更,其对比分析详见表 2.3-1 所示。

表 2.3-1 方案变更条件对照表

序号	四川省生产建设项目水土保持措施变更相关规定	项目实际情况	变化是否达到变更报批条件
(一)	第三条:水土措施变更是指水土保持措施相对批复水土保持方案的变化,分为重大变更和一般变更,重大变更主要包括以下内容		
1	弃渣量 10 万 m ³ 以上的弃渣场位置变化的,弃渣量 10 万 m ³ 以上的弃渣场弃渣增加 50% 以上的,弃渣场数量增加超过 20% 的	本项目不涉及	未达到
2	取料场量在 5 万 m ³ 以上的取土场位置发生变更的;	本项目不涉及	未达到
3	挡防、排水等主要工程措施减少量 30% 以上的	本项目不涉及	未达到
4	原批复植物措施面积 10 公顷以上,且总面积减少超过 30% 的	本项目不涉及	未达到
(二)	第四条:重大变更实行审核批准管理,具体工作由四川省水土保持局实施负责。	无	未达到

2.4 水土保持方案设计情况

(1)主体工程区

为保证厂区排水顺畅,避免坡面汇水冲刷厂房,在厂房后侧设置了 M7.5 浆砌石截、排水沟,将地表径流排入乌坡河。截排水沟净空断面底宽×净高为 0.6m×0.6m,衬砌厚度 0.3m,共设置截排水沟 160m。厂区及生活区内布设了 C20 砼排水沟,排水沟尺寸底宽×净高为 0.4m×0.4m,衬砌厚度 0.2m,共设置排水沟 240m。截排水沟具有良好的水土保持工程,应界定为水土保持措施。

根据调查,在厂区内空地内采取了种植乔灌草的植物绿化措施,厂区填方边坡采取了撒草绿化措施,经统计共种植乔木 60 株,种植灌木 150 丛,撒草 600m²。

(2)施工生产生活区

根据查阅施工资料并结合现场调查,在工程实际施工过程中施工单位在施工生产生活设施区布设了各类临时防护措施。为防止径流冲刷和水土流失,施工生产生活区场地平整期时,在各施工场地内及周边设置了临时排水沟。临时排水沟采用梯形断面,断面尺寸为宽 0.4m,深 0.4m,内坡比 1: 0.5,表面铺盖 200g/m² 土工布防止水流冲刷及崩塌,据调查统计,施工期共修建临时排水沟 180m。施工结束后,已对开挖临时排水沟

进行了回填。据调查，施工期间遇降雨天气，施工单位采用了塑料防雨布对防治区内的临时材料堆放场地进行了覆盖措施，四周采用砖石压盖，防止流失，经统计，施工期间共采取临时覆盖约 600m²。施工生产生活设施区实施的临时防护措施水土保持效果显著，均应界定为水土保持措施。

施工结束后，对施工迹地进行土地整治后均采取了撒播种草进行绿化恢复措施，根据现场调查，各施工区植被恢复良好，水土保持效果显著。

(3)施工道路区

根据查阅施工资料，在工程实际施工过程中施工单位在施工道路布设了各类临时防护措施。为防止坡面汇水冲刷和水土流失，在施工道路内侧设置了排水沟，排水沟采用梯形断面，排水沟长 2.5km，底宽 0.3m、高 0.3m，坡比 1: 0.5，表面铺盖 200g/m²土工布防止水流冲刷及崩塌。对部分路基边坡坡脚采取了干砌石挡墙临时拦挡的防护措施，土质边坡采取撒播草籽的方式进行防护。施工道路区实施的临时防护措施应界定为水土保持措施。

施工结束后，对道路施工迹地进行土地整治后均采取了撒播种草进行绿化恢复措施，根据现场调查，植被恢复良好，水土保持效果显著。

(4)临时堆土及堆渣区

根据调查，施工单位在临时堆土场上边坡开挖了临时排水沟以防止径流冲刷产生水土流失，临时排水沟采用梯形断面，断面尺寸为宽 0.4m，深 0.4m，内坡比 1: 0.5，表面铺盖 200g/m²土工布防止水流冲刷及崩塌，据调查统计，施工期共修建了临时排水沟 350m。在临时堆土的下边坡采用开挖石方中的大块石料修建了干砌石临时挡墙，干砌石临时挡墙高约 1m，顶宽约 0.4m，内坡垂直，外坡比 1:0.3，经统计，施工临时堆土期间共布设了干砌石临时挡墙约 150m。施工期间降雨天气，采用了塑料防雨布对临时堆土表面进行了覆盖，四周采用块石压盖，防止流失，经统计，施工期间共采取临时覆盖约 4500m²。临时堆土场区实施的临时防护措施均应界定为水土保持措施。

临时堆土结束后，对堆土迹地进行土地整治后均采取了撒播种草进行绿化恢复措施，根据现场调查，植被恢复良好，水土保持效果显著。

表 2.4-1 水土保持措施工程量汇总

工程项目	措施类型	措施名称	单位	数量	工程量		
					名称	单位	数量
主体工程区	工程措施	M7.5 浆砌石排水沟	m	160	沟槽土开挖	m ³	172.8
					M7.5 浆砌块石	m ³	115.2
		C20 砼排水沟	m	240	沟槽土开挖	m ³	96
					C20 砼	m ³	48
	植物措施	种植乔木	株	60	种植乔木	株	60
		种植灌木	株	150	种植灌木	株	150
撒播植草		m ²	600	撒播植草	m ²	600	
施工生产生活设施区	工程措施	土地整治	hm ²	0.27	土地整治	hm ²	0.27
	临时措施	临时排水沟	m	180	沟槽土开挖	m ³	43.2
					铺土工布	m ²	233.0
		临时遮盖	m ²	600	铺防雨布	m ²	600
植物措施	撒播植草	hm ²	0.27	撒播植草	hm ²	0.27	
施工道路区	工程措施	土地整治	hm ²	0.88	土地整治	hm ²	0.88
	临时措施	临时排水沟	km	2.5	沟槽土开挖	m ³	337.5
					铺土工布	m ²	2750
植物措施	撒播植草	hm ²	0.88	撒播植草	hm ²	0.88	
临时堆土场区	工程措施	土地整治	hm ²	0.45	土地整治	hm ²	0.45
	临时措施	临时排水沟	m	350	沟槽土开挖	m ³	84
					铺土工布	m ²	453
		临时遮盖	m ²	4500	铺防雨布	m ²	4500
		临时拦挡	m	150	干砌块石	m ³	82.5
植物措施	撒播植草	hm ²	0.45	撒播植草	hm ²	0.45	

2.5 水土保持后续设计

本工程水土保持没有做专项的初步设计、施工图设计，相应的初步设计和施工图设计与主体工程初步设计和施工图设计一并进行，主体工程初步设计含水土保持初步设计篇章，主体工程施工图设计含水土保持施工图设计内容，并同主体工程一起进行审查、审批、招投标。主要完成的单位工程设计有防洪排导工程、植被建设工程等，完成的分部工程设计有截排水、植物护坡、点片状植被等。

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 方案确定的水土流失防治责任范围

2019年1月，凉山州水务局以（凉水行审[2019]1号）印发了《关于对凉山州昭觉县竹核四级电站扩容优化工程水土保持方案报告书的批复》。批复明确方案水土流失防治责任范围为 3.02hm^2 ，全部为项目建设区。

批复的水土流失防治分区及防治责任范围面积详见表3.1-1。

表 3.1-1 方案批复的水土保持防治责任范围（单位： hm^2 ）

防治分区	防治责任范围（ hm^2 ）			分区概况
	项目建设区	直接影响区	小计	
主体工程区	1.42	-	1.42	首部枢纽、引水系统、厂区枢纽改造工程占地范围
施工生产生活设施区	0.27	-	0.27	施工生产生活设施用地范围
施工道路防治区	0.88	-	0.88	施工道路用地范围
临时堆土场区	0.45	-	0.45	临时堆土场用地范围
合计	3.02		3.02	

3.1.2 建设期实际发生的水土流失防治责任范围

根据验收核实，本项目水保方案为补报方案，审批时工程已全部完工并初步发挥效益，占地面积已全部确定，工程实际发生的水土流失防治责任范围为 3.02hm^2 。

3.1.3 运行期水土流失防治责任范围变化原因

运行期，工程水土流失防治责任范围为主体工程区占地范围，运行期间的生产活动控制在用地范围内，未对直接影响区造成扰动，因此，不计列直接影响区面积，同时临时用地全部归还地方，防治责任范围减少 1.60hm^2 ，故运行期水土流失防治责任范围面积共计 1.42hm^2 。

表 3.1-3 各阶段水土流失防治责任范围对比情况（单位：hm²）

防治分区	方案设计	验收核实	验收后	备注
主体工程区	1.42	1.42	1.42	首部枢纽、引水系统、厂区枢纽改造工程占地范围
施工生产生活设施区	0.27	0.27		施工生产生活设施用地范围
施工道路防治区	0.88	0.88		施工道路用地范围
临时堆土场区	0.45	0.45		临时堆土场用地范围
合计	3.02	3.02	1.42	

3.2 弃渣场设置

建设单位在施工过程中最大限度利用挖方，工程无弃方，未设置弃渣场。

3.3 取土场设置

工程所需砂石骨料、建筑材料、等材料均为外购，工程未设置取料场。

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 水土流失防治分区

按项目建设时序、造成水土流失特点及项目主体工程布局，防治责任区划分为主体工程区、施工生产生活设施区、施工道路区和临时堆土场区。经现场核实，分区合理，符合工程实际建设特点。

3.4.2 水土保持措施总体布局

项目建设过程中，按照批复的《水保方案》内容，水土保持措施以防治新的人为水土流失、改善区域生态环境为主要目标，按照分区防治的要求，实施综合治理。经查阅设计、施工档案及相关验收资料，并进行了实地调查，认为本工程水土流失防治措施总体布局符合工程建设特点。针对分区水土流失防治的需要，采取了工程措施、植物措施和临时措施相结合的方式防治水土流失。

工程施工过程中根据不同水土流失防治区的特点、水土流失状况及已有的水土保持措施，确定各区的防治重点和措施配置。措施配置中，以工程措施控制集中、高强度流失，并为植物措施与迹地恢复的实施创造条件；同时以植物措施、临时措施与工程措施

配套，提高水保效果、减少工程投资、改善生态环境，在保持水土的同时，兼顾美化绿化。

水土保持措施布局见表 3.4-1。

表 3.4-1 水土保持措施布局

分区	措施类型	措施项目	实施情况
主体工程区	工程措施	截排水沟	已实施
	植物措施	灌草绿化	已实施
施工生产生活设施区	工程措施	土地整治	已实施
	植物措施	灌草绿化	已实施
	临时措施	临时排水沟	已实施
		临时遮盖	已实施
施工道路区	工程措施	土地整治	已实施
	植物措施	灌草绿化	已实施
	临时措施	临时截排水沟、临时拦挡	已实施
临时堆土场区	工程措施	土地整治	已实施
	植物措施	灌草绿化	已实施
	临时措施	临时排水沟	已实施
		临时遮盖	已实施
		临时拦挡	已实施

综上所述，项目在建设过程中按照分区防治、因地制宜、因害设防、对位配置的原则，采取工程措施、植物措施和临时措施相结合进行水土保持措施布局。建设单位充分考虑到项目区自然环境，优化了施工工艺，减少了扰动地表面积，有效的控制了因工程施工造成的新增水土流失，合理保护和充分利用土地资源。各项措施针对性较强，基本达到了保护水土资源、控制工程建设人为水土流失的目的，水土保持措施布局较为合理。

3.5 水土保持设施完成情况

为了做好本项目水土保持工程的建设工作，四川昭觉电力有限责任公司将水土保持工程的施工、施工材料采购和供应等纳入了主体工程管理程序中。在依法实施招标、评标工作的基础上，选择具有相应资质的监理单位、施工队伍及材料供应商。工程监理单位是具有丰富监理经验、监理业绩优良、监理信誉良好的专业咨询机构。施工单位亦是具有相应资质、技术过硬、信誉良好、实力雄厚的大中型企业，自身的质量保证体系较

为完善。

3.5.1 水土保持工程措施完成情况

3.5.1.1 水土保持工程措施实施情况及工程量

(1)主体工程区

通过查阅施工过程、主体监理相关资料及结合现场情况，为保证厂区排水顺畅，避免坡面汇水冲刷厂房，在厂房后侧设置了 M7.5 浆砌石截、排水沟，将地表径流排入乌坡河。截排水沟净空断面底宽×净高为 0.6m×0.6m，衬砌厚度 0.3m，共设置截排水沟 160m。厂区及生活区内布设了 C20 砼排水沟，排水沟尺寸底宽×净高为 0.4m×0.4m，衬砌厚度 0.2m，共设置排水沟 240m。截排水沟具有良好的水土保持工程，应界定为水土保持措施。

(2)施工生产生活设施区

根据查阅施工资料并结合现场调查，在工程实际施工过程中施工单位在施工生产生活设施区布设了各类临时防护措施。为防止径流冲刷和水土流失，施工生产生活区场地平整期时，在各施工场地内及周边设置了临时排水沟。临时排水沟采用梯形断面，断面尺寸为宽 0.4m，深 0.4m，内坡比 1: 0.5，表面铺盖 200g/m² 土工布防止水流冲刷及崩塌，据调查统计，施工期共修建临时排水沟 180m。施工结束后，已对开挖临时排水沟进行了回填。据调查，施工期间遇降雨天气，施工单位采用了塑料防雨布对防治区内的临时材料堆放场地进行了覆盖措施，四周采用砖石压盖，防止流失，经统计，施工期间共采取临时覆盖约 600m²。

(3)施工道路区

通过查阅施工过程、主体监理相关资料及结合现场情况，在工程实际施工过程中施工单位在施工道路布设了各类临时防护措施。为防止坡面汇水冲刷和水土流失，在施工道路内侧设置了排水沟，排水沟采用梯形断面，排水沟长 2.5km，底宽 0.3m、高 0.3m，坡比 1: 0.5，表面铺盖 200g/m² 土工布防止水流冲刷及崩塌。对部分路基边坡坡脚采取了干砌石挡墙临时拦挡的防护措施，土质边坡采取撒播草籽的方式进行防护。

(4)临时堆土区

根据调查，施工单位在临时堆土场上边坡开挖了临时排水沟以防止径流冲刷产生水

土流失，临时排水沟采用梯形断面，断面尺寸为宽 0.4m，深 0.4m，内坡比 1: 0.5，表面铺盖 200g/m² 土工布防止水流冲刷及崩塌，据调查统计，施工期共修建了临时排水沟 350m。在临时堆土的下边坡采用开挖石方中的大块石料修建了干砌石临时挡墙，干砌石临时挡墙高约 1m，顶宽约 0.4m，内坡垂直，外坡比 1:0.3，经统计，施工临时堆土期间共布设了干砌石临时挡墙约 150m。施工期间降雨天气，采用了塑料防雨布对临时堆土表面进行了覆盖，四周采用块石压盖，防止流失，经统计，施工期间共采取临时覆盖约 4500m²。

表 3.5-1 水土保持工程措施实施情况及工程量

单位工程	防治分区	措施类型	单位	完成情况
防洪排导工程	主体工程区	M7.5 浆砌石排水沟	m	160
		沟槽土开挖	m ³	172.8
		M7.5 浆砌块石	m ³	115.2
		C20 砼排水沟	m	240
		沟槽土开挖	m ³	96
		C20 砼	m ³	48
土地整治工程	施工生产生活区	土地整治	hm ²	0.27
	施工道路区	土地整治	hm ²	0.88
	临时堆土场区	土地整治	hm ²	0.45

3.5.1.2 水土保持工程措施实施进度

项目主体工程于 2014 年 11 月进行施工准备，主体工程于 2015 年 10 月完工，经查阅及核实现场施工记录、资料、现场状况等，水土保持工程措施于工程施工期间完成，总体进度满足主体工程和水土保持要求。

3.5.1.3 工程实际完成和方案设计的水土保持工程措施量变化情况

施工阶段，工程根据现场实际情况结合方案报告书要求，为更好开展水土流失防治工作及有效的利用工程资金，工程根据现场实际情况，在方案批复后无需新增水土保持措施，因此工程实际完成水土保持措施工程量较方案设计无变化。

3.5.2 水土保持植物措施完成情况

3.5.2.1 水土保持植物措施实施情况及工程量

(1) 主体工程区

厂区内空地内采取了种植乔灌草的植物绿化措施，厂区填方边坡采取了撒草绿化

措施，经统计共种植乔木 60 株，种植灌木 150 丛，撒草 600m²。各项植被生长良好，水土保持效果显著。

(2)施工生产生活设施区

施工结束后，对施工迹地进行土地整治后均采取了撒播种草进行绿化恢复措施，根据现场调查，各施工区植被恢复良好，水土保持效果显著。经统计，本区共撒播种草 0.27hm²。

(3)施工道路区

施工结束后，对道路施工迹地进行土地整治后均采取了撒播种草进行绿化恢复措施，根据现场调查，植被恢复良好，水土保持效果显著。经统计，本区共撒播种草 0.88hm²。

(4)临时堆土区

临时堆土结束后，对堆土迹地进行土地整治后均采取了撒播种草进行绿化恢复措施，根据现场调查，植被恢复良好，水土保持效果显著。经统计，本区共实施绿化措施 0.45hm²。

表 3.5-2 水土保持植物措施实施情况及工程量

防治分区	措施类型	单位	完成情况
主体工程区	种植乔木	株	60
	种植乔木(栽植费)	株	60
	种植灌木	株	150
	种植灌木(栽植费)	株	150
	撒播植草	hm ²	0.06
	撒播植草(栽植费)	hm ²	0.06
	草籽	kg	4.8
施工生产生活设施区	撒播植草	hm ²	0.27
	撒播植草(栽植费)	hm ²	0.27
	草籽	kg	21.6
施工道路区	撒播植草	hm ²	0.88
	撒播植草(栽植费)	hm ²	0.88
	草籽	kg	70.4
临时堆土场区	临时堆土场区	hm ²	0.45
	临时堆土场区(栽植费)	hm ²	0.45
	草籽	kg	36

3.5.2.2 水土保持植物措施实施进度

项目主体工程于 2014 年 11 月进行施工准备，主体工程于 2015 年 10 月完工，经查阅及核实现场施工记录、资料、现场状况等，水土保持工程植物措施略滞后于主体工程，

于 2016 年 5 月之前全部完成，总体进度满足主体工程和水土保持要求。

3.5.2.3 工程实际完成和方案设计的水土保持植物措施量变化情况

本项目水保方案审批时工程已试运行 2 年多，各项措施均已完成并初步发挥效益，方案设计内容均为已完成措施，因此无变化。

3.5.3 水土保持临时措施完成情况

(1)主体工程区

该区无水土保持临时措施。

(2)施工生产生活设施区

在工程实际施工过程中施工单位在施工生产生活设施区布设了各类临时防护措施。为防止径流冲刷和水土流失，施工生产生活区场地平整期时，在各施工场地内及周边设置了临时排水沟。临时排水沟采用梯形断面，断面尺寸为宽 0.4m，深 0.4m，内坡比 1:0.5，表面铺盖 200g/m²土工布防止水流冲刷及崩塌，据调查统计，施工期共修建临时排水沟 180m。施工结束后，已对开挖临时排水沟进行了回填。

据调查，施工期间遇降雨天气，施工单位采用了塑料防雨布对防治区内的临时材料堆放场地进行了覆盖措施，四周采用砖石压盖，防止流失，经统计，施工期间共采取临时覆盖约 600m²。

(3)施工道路区

在工程实际施工过程中施工单位为防止坡面汇水冲刷和水土流失，在施工道路内侧设置了排水沟，排水沟采用梯形断面，排水沟长 2.5km，底宽 0.3m、高 0.3m，坡比 1:0.5，表面铺盖 200g/m²土工布防止水流冲刷及崩塌。

在部分路基边坡坡脚采取了干砌石挡墙进行临时拦挡，挡墙顶宽不低于 0.4m，外坡比不小于 1:0，经统计共实施了临时拦挡 220m，干砌块石 121m³。

(4)临时堆土区

施工单位在临时堆土场上边坡开挖了临时排水沟以防止径流冲刷产生水土流失，临时排水沟采用梯形断面，断面尺寸为宽 0.4m，深 0.4m，内坡比 1:0.5，表面铺盖 200g/m²土工布防止水流冲刷及崩塌，据调查统计，施工期共修建了临时排水沟 350m。

在临时堆土的下边坡采用开挖石方中的大块石料修建了干砌石临时挡墙，干砌石临

时挡墙高约 1m，顶宽约 0.4m，内坡垂直，外坡比 1:0.3，经统计，施工临时堆土期间共布设了干砌石临时挡墙约 150m，堆土结束后对干砌石临时挡墙进行了拆除，材料的块石料用于场地回填利用。

施工期间遇降雨天气，施工单位采用了塑料防雨布对临时堆土表面进行了覆盖措施，四周采用块石压盖，防止流失，经统计，施工期间共采取临时覆盖约 4500m²。

表 3.5-2 水土保持植物措施实施情况及工程量

防治分区	措施类型	单位	完成情况
施工生产生活设施区	临时排水沟	m	180
	沟槽土开挖	m ³	43.2
	铺土工布	m ²	233.9
	临时遮盖	m ²	600
施工道路区	临时排水沟	km	2.5
	沟槽土开挖	m ³	337.5
	铺土工布	m ²	2750
临时堆土场区	临时排水沟	m	350
	临时拦挡	m	220
	干砌块石	m ³	121
	沟槽土开挖	m ³	84
	铺土工布	m ²	453
	临时遮盖	m ²	4500
	临时拦挡	m	150
	干砌块石挡墙	m ³	82.5

3.5.2.2 水土保持临时措施实施进度

项目主体工程于 2014 年 11 月进行施工准备，主体工程于 2015 年 10 月完工，经查阅及核实现场施工记录、资料、现场状况等，水土保持工程植物措施于工程施工期间完成，总体进度满足主体工程和水土保持要求。

3.5.2.3 工程实际完成和方案设计的水土保持植物措施量变化情况

本项目水保方案审批时工程已试运行 2 年多，各项措施均已完成并初步发挥效益，方案设计内容均为已完成措施，因此无变化。

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

2019年1月，凉山州水务局以（凉水行审[2019]1号）印发了《关于对凉山州昭觉县竹核四级电站扩容优化工程水土保持方案报告书的批复》。批复的工程水土保持总投资为42.42万元，项目投资详情详见表3.6-1。

3.6.2 工程实际完成投资

工程实际完成水土保持总投资45.22元。实际完成的水土保持投资见表3.6-1。

表 3.6-1 实际完成的水土保持投资表（单位：万元）

序号	项目	工程设计	实际发生	工程设计与实际发生对比		备注
				增减量	增减率（%）	
第一部分 工程措施		7.24	7.24	0	0	
1	主体工程区	6.93	6.93	0	0	
2	施工生产生活设施区	0.05	0.05	0	0	
3	施工道路区	0.17	0.17	0	0	
4	临时堆土场区	0.09	0.09	0	0	
第二部分 植物措施		1.21	1.21	0	0	
1	主体工程区	0.3	0.3	0	0	
2	施工生产生活设施区	0.15	0.15	0	0	
3	施工道路区	0.5	0.5	0	0	
4	临时堆土场区	0.25	0.25	0	0	
第三部分 施工临时工程		11.38	11.38	0	0	
2	施工生产生活设施区	0.67	0.67	0	0	
3	施工道路区	4.7	4.7	0	0	
4	临时堆土场区	4.8	4.8	0	0	
5	其他临时工程	1.21	1.21	0	0	
第四部分 监测措施		3	3	0	0	
	监测期观测运行费	3	3	0	0	
第五部分 独立费用		12.76	15.56	2.8	21.94	
一	建设管理费	0.06	0.06	0	0	
二	科研勘测设计费	6.2	6.2	0	0	
三	工程建设监理费		2.8	2.8		验收新增
四	水土保持设施竣工验收技术 评估报告编制费	6	6	0	0	
五	招标代理服务费		0			
六	经济技术咨询费	0.5	0.5	0	0	
	第一至五部分合计	35.59	38.39	2.8	7.87	
	基本预备费	0.79	0.79	0	0.00	
	水土保持补偿费	6.04	6.04	0	0.00	
	工程投资合计	42.42	45.22	2.8	6.60	

3.6.3 投资变化原因分析

工程实际完成水土保持总投资 45.22 万元，较方案设计投资增加 2.80 万元，增加率为 6.60%。主要为主体监理费用在方案设计时未计列，水保验收将水土保持部分纳入验收范畴，因此计列相关投资。

3.7 投资控制和财务管理

3.7.1 财务管理制度

凉山州昭觉县竹核四级电站扩容优化工程在建设过程中建立健全了各项财务规章制度，在工程财务管理方面更是制定了系统的管理办法，主要有“工程价款结算管理办法”、“关于财务报销审批程序的暂行规定”及“资金管理办法”等。

在“资金管理办法”中对有关资金的拨付使用有明确要求，工程计划科根据财务科提供的公司资金量，提出资金拨付使用的具体方案，提出资金管理领导小组研究审查，签字生效后办理付款通知书；财务科根据有效付款通知书按规定严格办理付款；所有资金的拨付使用，都必须根据资金管理领导小组资金计划，严格认真执行。

3.7.2 资金保障

凉山州昭觉县竹核四级电站扩容优化工程水土保持项目所需资金全部由建设单位从工程基本建设投资中列支，并同时调拨使用，统筹安排。

水土保持资金实行专项管理，建设单位对水保资金使用进行监督和管理，按照水土保持实施进度计划和资金年度计划安排及工程实际情况逐年落实，最终使各项水土保持措施保质保量按期完成。

3.7.3 付款支付

(1)水土保持工程措施投资的支付

该部分水土保持设施的投资已列入主体建设工程概算，其支付与主体工程价款的支付程序相一致，结算程序严格按建设单位开发项目管理部与施工单位签订合同中的结算及投资额管理进行。工程进度按照月度估价、年度验收及竣工验收分阶段办理。

预付工程款：合同签订后，支付合同价款的 10%作为预付款。

工程进度款核算方式：施工单位方于每月 20 日将进度报告送监理单位，25 日建设单位组织监理方和施工单位方共同会审，审定后的月工作量作为支付进度款的依据，当施工方与监理方、建设单位意见不同时，以建设单位最终审定为准。

进度款支付时间：施工单位报送的月进度审定后，监理工程师在 7 天内向建设单位发出月进度款支付证书，并将复印件一份送施工单位；支付金额为审定进度款的 80%。建设单位收到支付证书后一星期内向工程单位付款。工程验收后合同价款付至合同总价款的 95%，剩余的 5%作为保修金，工程竣工一年后无质量问题，监理工程师开具保修金支付证书，建设单位在一个月内支付保修金。

(2)水土保持植物措施投资的支付

对于植物措施，其价款结算与分部验收和管护期相结合。价款结算具体程序为：工程过半时甲方向乙方支付合同总价的 30%。竣工验收合格后，乙方提出工程结算并将有关资料送交甲方。甲方自接到上述资料 10 天内审查完毕，并在 20 天内，甲方向乙方支付至合同结算总价的 90%。其余 10%作为质保金，养护期满 20 日内支付。

(3)水土保持补偿费缴纳

经核实，建设单位四川昭觉电力有限责任公司缴纳了本项目的水土保持补偿费 6.04 万元。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位质量保证体系和管理制度

本项目按照先进的管理模式和理念，建立了各部门的岗位责任制度，以及各种规章制度，保证机构的有效运行和工程建设按预定目标有序进行。项目建设过程中实行了项目法人责任制度、工程招投标制度、建设工程监理制度、合同管理制度。

建设单位对本项目的管理坚持“业主是核心、设计是灵魂、监理是关键、承包商是保证、地方是保障”的原则。一是强调业主在工程建设中的主导、控制和协调作用；二是坚持对监理工作实行定期检查考核，加强了现场技术力量和巡查、旁站，保证了现场工作的需要；三是通过开展履约考核、流动红旗评比等活动，强化了安全、质量、进度、投资、环保水保及文明施工管理；四是充分发挥了设计的龙头作用，强化设计质量，确保了设计图纸、设计文件、现场服务满足建设需要；五是紧紧依靠地方，坚持“理解、互信、共赢”的原则，加强与地方的沟通协调，为工程建设创造良好的外部环境。

建设单位建立的完善的质量管理工作制度，工程各参建方的质量得到了保证。

4.1.2 设计单位质量保证体系和管理制度

设计单位根据设计质量控制程序和要求，负责设计图纸的交底，配合建设单位工程部编写图纸交底纪要，处理施工单位提出的关于工程质量方面的联系单，参加现场工程质量的验收等工作。设计产品按照编写、校核、审查、核定、批准五级程序严格执行逐级审签制度，确保产品质量。

设计单位质量管理体系较为完善，产品校审制度严格，有效保证了设计产品的质量。

4.1.3 监理单位质量保证体系和管理制度

本项目在建设过程中建设单位委托主体工程监理将水土保持工作纳入其工作范围，监理单位受托对工程质量进行全面控制，实行总监负责制，对所监理的工程承担监理责任。各监理单位建立健全质量控制体系，制定了监理规划、细则、制度和岗位职责。

并制定了监理工作计划等，规定了监理程序，所运用的常规检测技术和方法等。

监理单位严格执行各项监理制度，对水土保持工程措施和植物措施在内的整个水土保持工程实施了整体质量、工程进度和投资总额控制，有效保证了工程质量。

4.1.4 质量监督单位质量保证体系和管理制度

本项目在建设初期就以“质量监督促质量提高，从而向运行移交高质量的工程，推动企业走质量效益型道路，充分发挥投资效益，确保实现达标投产”为宗旨，制定了《工程质量监督工作标准》。标准适用于本工程全部建设工程项目，监督范围包括全部建筑、安装工程及其配套、辅助和附属工程。在工程施工中，公司颁发了《凉山州昭觉县竹核四级电站扩容优化工程建设管理处行政督查工作规则》，对凉山州昭觉县竹核四级电站扩容优化工程工程质量进行全面监督，并按《建设工程质量管理条例》履行责任和义务。在凉山州昭觉县竹核四级电站扩容优化工程的建设过程中，为落实工程质量监督、检验、检测及验收工作，质量监督站要求各承建单位必须按规定办理有关监督手续，填报《工程质量监督登记表》，并按《建设工程质量监督书》和《工程质量监督计划》的要求接受监督检查。不定期深入现场工地检查工程质量、对重大质量事故处理意见的审查、签发质量低劣工程的停工令、主持重大质量事故分析会、掌握整个工程质量动态、组织或参加重大项目质量监督检查及等级的评定工作，对工程施工质量和各管理环节等方面做出总体评价。

凉山州昭觉县竹核四级电站扩容优化工程在工程建设期间，各级主管部门专程到工地进行监督检查和帮助指导，协助凉山州昭觉县竹核四级电站扩容优化工程开展防治责任范围内的水土保持工作，逐步增强了各参建单位的水土保持意识，落实了各项水土保持设施的设计、施工和监理，对做好凉山州昭觉县竹核四级电站扩容优化工程水土保持工作，起到了积极、有效的作用。

4.1.5 施工单位质量保证体系和管理制度

承包单位实行项目（专业）管理，项目经理负责制，对所承担的工程施工质量负直接责任（机电设备供应商对其设备的设计、制造及指导安装质量负责）。承包单位都按照施工合同的要求建立了包括质量管理、质量控制、质量保证等在内的质量保证体系。

承包单位按规程、规范、技术标准和合同文件要求进行施工，严格执行“三检”制度，

对施工工序质量严格管理；按规定对工程材料、中间产品、设备和备件进行试验、检测和验收；对单元工程质量进行检验与评定；及时整理技术资料、试验检测成果和有关资料，并按档案资料要求及时归档；按有关规定向监理报告质量事故和质量缺陷，并按要求进行质量处理；对职工加强技术培训和质量意识教育。承包单位质量保证体系健全，并能正常运行。

施工单位建立了完善的质量管理体系，确保水土保持工程施工质量。

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

4.2.1.1 划分依据

凉山州昭觉县竹核四级电站扩容优化工程水土保持工程划分是根据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）和《凉山州昭觉县竹核四级电站扩容优化工程水土保持方案报告书》（报批稿）以及工程建设的合同规范、技术标准，并结合工程建设的具体情况制定。

4.2.1.2 项目划分

对于凉山州昭觉县竹核四级电站扩容优化工程的水土保持设施竣工验收项目按不同水土流失防治分区进行单位工程和分部工程划分。凉山州昭觉县竹核四级电站扩容优化工程划分主体工程区、施工生产生活设施区、施工道路区和临时堆土区等4个防治分区。

由于本项目水土保持工程措施由主体工程施工单位总承包完成，主体工程进行分项验收时已进行了质量评定，本次评定将接受主体工程的评定结果，对专项水土保持措施的工程部位按“技术规程”要求进行现场评定或复核。根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008），本项目水土保持单位工程的查勘比例达到点型工程要求。依据工程设计和施工部署，考虑便于质量管理等原则，本项目水土保持工程措施划分为单位工程、分部工程和单元工程3级。水土保持工程项目划分标准详见表4.2-1。

单位工程：可以独立发挥作用，具有相应规模的单项治理措施和交大的单项工程。本工程按水土保持防护措施类型进行划分，共11个单位工程。

分部工程：单位工程的主要组成部分，可单独或组合发挥一种水土保持功能的工程，本工程共 17 个分部工程。

单元工程：主要按规范规定，结合工种、工序、施工的基本组成划分，是工程质量评定、工程计量审核的基础，共划分为 82 个单元工程。

表 4.2-1 水土保持工程措施项目划分

分区	单位工程	分部工程	单元工程	
			标准	个数
主体工程区	防洪排导工程	排洪导流设施	按段划分，每 50~100m 作为一个单元工程	9
	植被建设工程	点片状植被	以设计的图斑作为一个单元工程，每个单元工程面积 0.1-1hm ² ，大于 1hm ² 的划分为两个以上单元工程	6
施工临时设施区	土地整治工程	场地整治	每 0.1-1hm ² 作为一个单元工程，不足 0.1hm ² 的单独作为一个单元工程，大于 1hm ² 的划分为两个以上单元工程	3
	植被建设工程	线网状植被	按长度划分，每 100m 作为一个单元工程	3
	临时防护工程	临时拦挡、排水遮盖	排水沟按长度划分，遮盖按面积	4
施工道路区	土地整治工程	场地整治	每 0.1-1hm ² 作为一个单元工程，不足 0.1hm ² 的单独作为一个单元工程，大于 1hm ² 的划分为两个以上单元工程	9
	植被建设工程	点片状植被	以设计的图斑作为一个单元工程，每个单元工程面积 0.1-1hm ² ，大于 1hm ² 的划分为两个以上单元工程	9
	临时防护工程	临时拦挡、排水遮盖	排水沟按长度划分，遮盖按面积	13
临时堆土及堆渣区	土地整治工程	场地整治	每 0.1-1hm ² 作为一个单元工程，不足 0.1hm ² 的单独作为一个单元工程，大于 1hm ² 的划分为两个以上单元工程	5
	植被建设工程	点片状植被	以设计的图斑作为一个单元工程，每个单元工程面积 0.1-1hm ² ，大于 1hm ² 的划分为两个以上单元工程	5
	临时防护工程	临时拦挡、排水遮盖	排水沟按长度划分，遮盖按面积	16

4.2.2 各防治分区工程质量评定

4.2.2.1 工程措施质量评定

4.2.2.1.1 工程措施竣工资料核查情况

验收组检查了水土保持工程措施的完工验收资料，包括：主体工程监理资料、工程施工资料、质量等级评定资料、完成工程量及相应的工程投资资料，查阅施工组织设计、设计资料、隐蔽工程验收记录、监理通知、原材料合格证，特别是对单元工程、分部工程、单位工程质量评定资料、质量监督部门监督检查资料和质量评定等资料做了详细的查看。检查发现，建设单位对工程建设相关资料均进行了分类归档管理，所有工程都有

施工合同，各项工程资料齐全，符合施工过程及技术规范管理要求，达到了验收标准。

竣工资料检查结果显示，本项目实施的水土保持工程措施主要包括防洪排导工程、斜坡防护工程等4个单位工程、4个分部工程、26个单元工程。经施工单位自评，建设单位和监理单位认定，工程措施合格率100%。

4.2.2.1.2 现场核查情况

(一)现场核查内容

根据工程建设特点，按照《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)和《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008)要求，对核查对象进行项目划分，并确定抽查比例后，重点核查以下内容：

(1)核查已实施的水土保持设施规格尺寸和分部工程施工用料。

(2)现场核查水土保持工程措施是否存在缺陷，是否存在因施工不规范、人为破坏等因素造成破损、变形、裂缝、滑塌等现象，并确定采取的补救措施。

(3)现场核查水土保持设施是否达到设计要求，确定施工技术要点的落实和建设单位的管护情况。

(4)结合监理工程质量检验评定和现场核查情况，综合分析水土保持设施是否达到设计要求，是否达到水土保持方案设计的水土流失防治效果，并对工程质量进行评定。

(二)核查情况

项目工程水土保持设施现场检查，是在对工程水土保持设施初步验收资料全面查阅并客观评价的基础上，有针对性的对已完工的水土保持设施进行质量抽查。水土保持工程措施核查范围为主体工程区、施工临时设施区、施工道路区和临时堆土场区4个防治分区。根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》规定，将道路区、绿化区、临时堆土及堆渣区作为重点验收核查范围，其他防治区作为其他验收核查范围。

通过全面查阅初步验收资料，检查水土保持工程措施的原材料质量、施工质量，现场质量检查主要是对工程外观质量、结构尺寸、各种构筑物完美状况及其缺陷进行评价。

在参考工程施工监理质量评定资料的基础上，按《水土保持工程质量评定规程》规定执行，水土保持工程措施单位工程和分部工程分别划分为4个单位工程、5个分部工程和26个单元工程。

重点验收核查范围的单位工程查勘比例、分部工程抽查核实比例均按照不小于50%

控制；其他评估范围的单位工程查勘比例、分部工程抽查核实比例均按照不小于 30% 控制。因工程为线型工程，且涉及的单位工程及所属的分部工程数量均较多，故对单位工程抽样查勘，分部工程全部核实。

开展水土保持技术评估工作时，本项目已建设完成，对已拆除的临时措施不再进行现场核查，主要通过设计、施工、监测等资料进行核实。

(三) 核查结果

(1) 主体工程区

验收组对主体工程区所属的 1 个单位工程进行查勘，单位工程查勘率 100%；对 1 个单位工程所属的 2 个分部工程进行核查，分部工程核查率 100%，对分部工程所属的单元工程进行核查，核查比例满足要求。

经查阅工程设计、主体监理等资料及现场核查，该区域场地清理、平整、覆土等土地整治措施符合设计；排水沟为矩形断面，排水沟无堵塞，运行良好，外观质量合格。

(2) 施工临时设施区

验收组对道路区所属的 1 个单位工程进行查勘，单位工程查勘率 100%；对 1 个单位工程所属的 1 个分部工程进行核查，分部工程核查率 100%，对分部工程所属的单元工程进行核查，核查比例满足要求。

经查阅工程设计、监理等资料及现场核查，该区域场地清理、平整、覆土等土地整治措施符合设计。

(3) 施工道路区

验收组对绿化区所属的 1 个单位工程进行查勘，单位工程查勘率 100%；对 1 个单位工程所属的 1 个分部工程进行核查，分部工程核查率 100%，对分部工程所属的单元工程进行核查，核查比例满足要求。

经查阅工程设计、监理等资料及现场核查，该区域场地清理、平整、覆土等土地整治措施符合设计。

(4) 临时堆土区

验收组对临时堆土及堆渣区所属的 1 个单位工程进行查勘，单位工程查勘率 100%；对 1 个单位工程所属的 1 个分部工程进行核查，分部工程核查率 100%，对分部工程所属的单元工程进行核查，核查比例满足要求。

经查阅工程设计、监理等资料及现场核查，该区域场地清理、平整、覆土等土地整治措施符合设计。

4.2.2.1.3 工程措施质量

在项目建设过程中，建设单位将水土保持工程纳入主体工程施工之中，建立了项目法人负责、政府职能部门监督的质量管理体系，对整个项目实行了项目法人制、招标投标制和合同管理制的质量保证体系。对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行抽样检查、试验，不合格材料严禁投入使用，有效地保证了工程质量。

验收组检查了施工管理制度、工程质量检验和质量评定记录，现场核查了各防治分区实施的水土保持工程措施后，认为水土保持工程措施的施工质量检验和质量评定资料齐全，程序完善，有施工签章，符合质量管理体系要求。

经验收组查阅施工管理制度、竣工总结报告、主要材料试验报告、主体监理验收资料、工程质量验收评定资料，以及现场核查后认为：各防治分区排水沟未见堵塞，排水状况良好；植物护坡无损毁、坍塌，外观质量合格；场地整治符合设计要求。

水土保持工程措施核查结果汇总见表 4.2-2。

表 4.2-2 水土保持工程措施核查结果汇总表

防治分区	单位工程	单位工程数量(个)	分部工程	分部工程(个)	分部工程划分	单元工程数量	抽查数(个)	抽查比例	合格数(个)	合格率(%)	重要性	规范要求抽查核实比例及内容
主体工程区	防洪排导工程	1	M7.5 浆砌石排水沟	1	截排水设施作为 1 个分部工程, 共划 1 个分部工程	4	2	50.00	2	100	重点评估范围	对所有分部工程进行核查, 核查表土剥离情况
			C20 砼排水沟	1	截排水设施作为 1 个分部工程, 共划 1 个分部工程	5	2	40.00	2	100	其他评估范围	对所有分部工程进行核查, 核查整地情况
施工生产生活区	土地整治工程	1	土地整治	1	表土剥离作为 1 个分部工程, 共划分为 1 个分部工程	3	2	66.67	2	100	其他评估范围	对所有分部工程进行核查, 核查土地整治情况
施工道路区	土地整治工程	1	土地整治	1	表土剥离作为 1 个分部工程, 共划分为 1 个分部工程	9	4	44.44	4	100	其他评估范围	对所有分部工程进行核查, 核查土地整治情况
临时堆土场区	土地整治工程	1	土地整治	1	表土剥离作为 1 个分部工程, 共划分为 1 个分部工程	5	2	40.00	2	100	其他评估范围	对所有分部工程进行核查, 核查土地整治情况
合计		4		5		26	12	46.2	12	100		

验收组查阅施工管理制度、竣工总结报告、工程质量验收评定资料以及现场核查水土保持工程措施的 4 个单位工程、5 个分部工程、26 个单元工程后认为：工程完成的水土保持工程措施已按主体工程和水土保持要求建成，质量检验和验收评定程序符合要求，工程质量总体合格，满足验收条件。

4.2.2.2 植物措施质量评定

4.2.2.2.1 植物措施竣工资料核查情况

验收组核查了主体工程区、施工临时设施区、施工道路区和临时堆土场区 4 个防治分区中已实施的水土保持植物措施主体监理验收资料、质量验收评定等资料，以上资料签字齐全，试验满足设计要求，主体监理对工程质量验收后评定为合格。

4.2.2.1.2 现场核查情况

(一)现场核查内容

验收组对核查对象进行项目划分，并确定抽查核实比例后，重点核查以下内容：对主体工程区、施工临时设施区、施工道路区和临时堆土场区等分区水土保持植物措施的实施面积进行核实，对已实施的植物措施质量进行核查和评定。

(二)核查方法

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）规定，将绿化区、道路区划为重点验收核查范围，其余防治分区划分为其他验收核查范围。

水土保持植物措施的单位工程和分部工程划分，按《水土保持工程质量评定规程》规定执行，共划分为 4 个单位工程，6 个分部工程，23 个单元工程。

重点验收核查范围的单位工程查勘比例、分部工程抽查核实比例均按照不小于 50% 控制；其他评估范围的单位工程查勘比例、分部工程抽查核实比例均按照不小于 30% 控制。主体工程区、临时堆土区作为重要单位工程，其单位工程、分部工程抽查核实比例统一按照 100% 控制。因工程为点、线结合工程，且涉及的单位工程及所属的分部工程数量均较少，故对单位工程全部查勘，分部工程全部核实。

核查采取查阅资料、听取汇报和外业调查相结合。外业调查采用全面调查和抽样调查相结合的方式。绿化面积核实主要通过红外线测距仪和皮尺现场量测推算，林草覆盖度、苗木成活率、保存率等主要通过样方调查确定。植物措施调查点位应调查林草覆盖度、成活率。

考虑植物措施的实际布置形式为密植乔木和植草，故对现场调查林草植被覆盖度和成活率的样方作以下规定：采用草地 2m×2m 样方。核查林草植被覆盖度、成活率、保存率核查林草植被覆盖度、成活率、保存率。植物措施核实面积应达到 30%。

(三)核查标准

植物措施调查核实工程量大于等于上报工程量的 85%时认定为绿化任务完成。

场地绿化成活率：大于 85%确认为合格，计入实施面积；在 41%~85%之间需要补植，计入实施面积，同时作为遗留问题处理；不足 41%(不含 41%)为不合格，需重造，不计入实施面积。

(四)核查结果

(1)主体工程区

验收组对建筑物区所属的 1 个植被建设工程进行查勘，单位工程查勘率 100%；对该单位工程所属的 3 个点片状植被分部工程进行核查，分部工程核查率 100%，合格率为 100%，核查比例满足要求。

经查阅工程设计、监理等资料及现场核查，实际对建筑物区实施植物措施，绿化方式为撒播草籽及栽植乔灌木，存活率达到 90%，绿化效果良好，质量合格。

(2)施工临时设施区

验收组对道路区所属的 1 个植被建设工程进行查勘，单位工程查勘率 100%；对该单位工程所属的 1 个线网状植被分部工程进行核查，分部工程核查率 100%，合格率为 100%，核查比例满足要求。

经查阅工程设计、监理等资料及现场核查，实际对道路区实施植物措施，绿化方式为撒播草籽及栽植乔灌木，存活率达到 90%，绿化效果良好，质量合格。

(3)施工道路区

验收组对绿化区所属的 1 个植被建设工程进行查勘，单位工程查勘率 100%；对该单位工程所属的 1 个点片状植被分部工程进行核查，分部工程核查率 100%，合格率为 100%，核查比例满足要求。

经查阅工程设计、监理等资料及现场核查，实际对绿化区实施植物措施，绿化方式为撒播草籽及栽植乔灌木，存活率达到 90%，绿化效果良好，质量合格。

(4)临时堆土区

验收组对临时堆土区所属的 1 个植被建设工程进行查勘，单位工程查勘率 100%；对该单位工程所属的 1 个点片状植被分部工程进行核查，分部工程核查率 100%，合格率为 100%，核查比例满足要求。

经查阅工程设计、监理等资料及现场核查，实际对临时堆土及堆渣区实施植物措施，绿化方式为撒播草籽及栽植乔灌木，存活率达到 90%，绿化效果良好，质量合格。

4.2.2.1.3 植物措施质量评定

验收组检查了施工管理制度、工程质量检验和质量评定记录，现场调查了各防治分区实施的水土保持植物措施后，认为水土保持植物措施的施工质量检验和质量评定资料齐全，程序完善，均有施工、监理和建设单位签章，符合质量管理体系要求。

经验收组查阅施工管理制度、竣工总结报告、工程质量验收评定资料，以及现场核查 4 个分部工程后认为：主体工程区、施工临时设施区、施工道路区和临时堆土场区等各防治区水土保持植物措施为撒播草籽及栽植乔灌木，草籽、乔灌木选择合理，存活率达到 90%，植被恢复情况良好。

表 4.2-3 水土保持植物措施核查结果汇总见

防治分区	单位工程	单位工程数量 (个)	分部工程	分部工程 (个)	分部工程划分	单元工程数量 (个)	抽查数 (个)	抽查比例	合格数 (个)	合格率 (%)	重要性	规范要求抽查核实比例及内容
主体工程区	植被建设工程	1	种植乔木	1	枢纽、引水系统和厂区的点片状植被作为 1 个分部工程, 共计 3 个分部工程	2	1	50.00	1	100	重点评估范围	对所有分部工程进行核查, 核查土地整治情况
			种植灌木	1		3	2	66.67	2	100	重点评估范围	对所有分部工程进行核查, 核查土地整治情况
			撒播植草	1		1	1	100.00	1	100	其他评估范围	对所有分部工程进行核查, 核查土地整治情况
施工生产生活区	植被建设工程	1	撒播植草	1	施工生产生活区点片状植被作为 1 个分部工程, 共计 1 个分部工程	3	1	33.33	1	100	重点评估范围	对所有分部工程进行核查, 核查表土剥离情况
施工道路区	植被建设工程	1	撒播植草	1	施工道路点片状植被作为 1 个分部工程, 共计 1 个分部工程	9	4	44.44	4	100	重点评估范围	对所有分部工程进行核查, 核查表土剥离情况
临时堆土场区	植被建设工程	1	撒播植草	1	临时堆土场区点片状植被作为 1 个分部工程, 共计 1 个分部工程	5	2	40.00	2	100	重点评估范围	对所有分部工程进行核查, 核查表土剥离情况
合计		4		6		23	11	47.8	11	100		

4.3 弃渣场稳定性评估

工程无弃渣场，不涉及弃渣场稳定性评估。

4.4 总体质量评价

在施工过程中，监理人员经常检查工程质量，现场巡视检查工程质量和进度。在质量控制方面抓住了其控制要点，并采取了相应的手段加以控制。监理人员通过对施工全过程的监理，使整个项目水土保持设施质量得到了有力的保证。

在该工程水土保持项目植物措施和工程措施的 11 个单位工程、17 个分部工程、82 个单元工程中，合格等级以上的 82 个，合格率 100%。

综上，工程完成的水土保持植物措施、工程措施、临时措施已按主体工程和水土保持要求建成，质量检验和验收评定程序符合要求，工程质量总体合格，综合质量等级为优良。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

本项目各防治分区水土保持措施随主体工程建设相继实施完成，起到了良好的水土保持作用。经现场调查，从水土保持工程实施至今，各项防护措施较好防治了水土流失危害的发生。由于建设单位积极采取了设计的工程措施和植物措施，施工期间未造成较大的水土流失和危害，随着水土保持设施的实施，工程区生态环境得到了恢复和改善。目前各区域的水土保持工程基本稳定，已完成的水土保持设施运行状况较好，正发挥其应有的水土保持作用，有效地控制了工程区的水土流失，未对周边植被造成危害。

本次验收调查结果表明，已完成的工程中，各项措施达到设计要求，符合开发建设项目水土保持技术规范要求，经综合评定，本项目水土保持工程试运行情况基本达到设计标准，符合开发建设项目水土保持相关要求。

5.2 水土保持效果

5.2.1 扰动土地整治率

根据主体监理资料、竣工资料及结合现场调查，项目建设期实际扰动土地面积 3.02hm²，各类措施面积加上建构筑物占压及硬化面积共计 3.01hm²，扰动土地整治率为 99.54%，达到并超过方案设定目标。各分区的扰动土地整治率详见表 5.2-1。

表 5.2-1 各分区扰动土地整治率一览表（单位：hm²）

防治分区	项目建设区	扰动地表面积	扰动土地整治面积					扰动土地整治率%
			工程措施	植物措施	建筑物占地	场地硬化	小计	
主体工程区	1.42	1.42	0.86	0.06	0.18	0.32	1.42	99.86
施工生产生活设施区	0.27	0.27		0.27			0.27	99.26
施工道路防治区	0.88	0.88		0.87			0.87	99.32
临时堆土场区	0.45	0.45		0.45			0.45	99.11
合计	3.02	3.02	0.86	1.65	0.18	0.32	3.01	99.54

5.2.2 水土流失总治理度

根据主体监理资料、竣工资料及结合现场调查，工程实际扰动土地面积 3.02hm^2 ；在建设期，项目建设区内水土流失面积 2.52hm^2 ，经过工程建设期间实施水土保持植物和工程措施后，累计治理达标面积为 2.51hm^2 ，水土流失总治理度达 99.44% ，达到了方案设计目标值。各分区的扰动土地整治率详见表 5.2-2。

表 5.2-2 各分区水土流失总治理度一览表

防治分区	项目建设区 (hm^2)	扰动地 表面积 (hm^2)	建筑物及 场地道路 硬化面积 (hm^2)	水土流 失面积 (hm^2)	水土保持措施面积 (hm^2)			水土流 失治理 度 (%)
					工程措施	植物措 施	小计	
主体工程区	1.42	1.42	0.50	0.92	0.86	0.06	0.92	99.78
施工生产生活设施 区	0.27	0.27	0.00	0.27	0.00	0.27	0.27	99.26
施工道路防治区	0.88	0.88	0.00	0.88	0.00	0.87	0.87	99.32
临时堆土场区	0.45	0.45	0.00	0.45	0.00	0.45	0.45	99.11
合 计	3.02	3.02	0.50	2.52	0.86	1.65	2.51	99.44

5.2.3 土壤流失控制比

根据主体监理资料、竣工资料及结合现场调查，工程在建设期间土壤侵蚀量比较大，但由于这些部位在扰动结束后进行了治理，以及植被的逐渐恢复，后期土壤侵蚀量相比前期而言大幅度降低。根据项目区水土流失情况，按照不同分区加权平均计算得出至验收前最后一次调查数据结果，土壤侵蚀模数为 $380\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，允许土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.32，达到了方案设计目标值。各分区的土壤流失控制比见表 5.2-3。

表 5.2-3 各分区土壤流失控制比一览表

防治分区	估计土壤侵蚀模数	容许土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\text{a}$)	控制比
主体工程区	400	500.00	1.25
施工生产生活设施区	450	500.00	1.11
施工道路防治区	380	500.00	1.32
临时堆土场区	300	500.00	1.67
合 计	380	500.00	1.32

5.2.4 拦渣率

根据主体监理资料、竣工资料及结合现场调查，工程建设期，本工程实际开挖土石方量 6.02万 m^3 ，临时堆存于场内空地，并实施了土袋拦挡、临时排水沟、遮盖等

措施，有效的防治了水土流失，工程后期土石方回填量 4.64 万 m^3 ，弃方 1.38 万 m^3 ，全部用于乌坡通村公路路基填筑及路面铺筑利用。至水平年结束，拦渣率可达 96.4%。

5.2.5 林草植被恢复率

根据主体监理资料、竣工资料及结合现场调查，工程建设期扰动土地总面积 3.02 hm^2 ，共有 1.66 hm^2 的可绿化面积，至工程建设期结束时，植被恢复面积为 1.65 hm^2 ，植被恢复系数为 99.16%，达到了方案设计目标值。各分区植被恢复率见表 5.2-5。

表 5.2-5 各分区林草植被恢复率一览表

防治分区	项目建设区 (hm^2)	扰动面积 (hm^2)	可恢复面积 (hm^2)	已绿化或自然 恢复面积 (hm^2)	林草植被恢 复率(%)	植被覆盖度 (%)
主体工程区	1.42	1.42	0.06	0.06	96.77	4.23
施工生产生活设施区	0.27	0.27	0.27	0.27	99.26	99.26
施工道路防治区	0.88	0.88	0.88	0.87	99.32	99.32
临时堆土场区	0.45	0.45	0.45	0.45	99.11	99.11
合计	3.02	3.02	1.66	1.65	99.16	54.57

5.2.6 林草覆盖率

根据主体监理资料、竣工资料及结合现场调查，项目建设区面积 3.02 hm^2 。至工程建设期结束时，植被恢复面积为 1.65 hm^2 ，林草植被覆盖率为 54.57%，达到方案确定的达到了方案设计目标值。

5.3 公众满意度调查

根据验收工作的有关规定和要求，在验收工作过程中，共向周围群众发放 25 张调查表，收回 20 张，通过抽样进行民意调查。目的在于了解凉山州昭觉县竹核四级电站扩容优化工程水土保持工作及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响及民众的反响，以作为本次技术评估工作的参考。所调查的对象主要是乡镇居民、农民、学生、商店、餐厅老板、商贩等。被调查者中 20-30 岁 8 人、30-50 岁 10 人，50 岁以上 2 人。其中男性 13 人，女性 7 人。详见表 5.3-1。

调查结果显示，被访问者对凉山州昭觉县竹核四级电站扩容优化工程对当地的经济影响和环境影响评价较好，绝大多数被访者认为：该工程的建设促进了当地经济发展和生活环境的改善。

表 5.3-1 项目水土保持公众调查统计表

调查年龄段		20-30 岁	30-50 岁	50 岁以上	男	女		
调查总数	20	8	10	2	13	7		
职业		农民	居民	学生	经商者			
人数		11	6	2	1			
调查项目	调查项目评价							
	好	%	一般	%	差	%	说不清	%
项目对当地经济影响	2	88.24	2	11.76	0	0	0	0
项目对当地环境影响	11	35.29	8	47.06	3	17.65	0	0
项目弃土弃渣管理	8	52.94	6	35.29	1	5.88	1	5.88
项目林草植被建设	7	58.82	2	11.76	0	0	5	29.41

6 水土保持管理

6.1 组织领导

凉山州昭觉县竹核四级电站扩容优化工程水土保持工程管理体系由建设单位成立的管理委员会，总体布署、协调及检查水保工作；公司工程建设部负责水土保持的日常管理工作；各施工单位负责各项水保措施的具体落实，并明确分管领导和责任人；工程监理负责各水保土建措施的具体实施和质量管理，负责对水保工作的过程进行例行巡视检查、提出整改方案，并定期提交综合服务报告及咨询意见；建设单位成立的监测工作组对本项目水土保持工程进行了水土流失防治效果监测，反馈了监测情况。

建设单位直接参与水土保持方案的审查，委托主体工程监理将水土保持工程纳入其工作范围，成立的监测工作组开展了项目的水土保持监测工作，负责督促编制各项文件，参加组织设计、施工、监测单位水保专（兼）职人员的业务培训，配合上级部门检查，并参与水保设施的竣工验收。

工程部负责现场组织施工单位落实水保工程的施工组织管理，并要求监理单位按照水土流失防治的原则，严格把关，负责水保工程按计划验工，并参与水保设施的竣工验收。

财务部负责按水保合同及施工计划，根据工程实际完成情况，进行验工计价的款项拨付。

主体工程监理单位为四川鼎诚建设工程监理有限责任公司，工程建设单位委托主体工程监理单位将水土保持工程纳入其工作范围，监理单位根据公司的授权和监理合同的规定，在总监办的领导下，对施工单位实施全过程监理，建立了以总监理工程师为中心，监理工程师负责，全过程、全方位的质量监控体系。

水保方案设计单位负责水土保持工程实施中的技术审查和技术指导，并加强工程建设过程中的信息交流和现场服务，不定期巡视工程各施工面，对发现与水保设计图不符之处，及时向施工单位和业主提交意见和建议，要求业主责令施工单位加以改正，从而加快了设计问题的处理速度和现场控制力度，取得了良好的效果。

参与施工的单位均为具有相关施工经验的大型施工企业，并建立了较为完善的内部

质量管理体系，以项目负责人为中心，并指定专人负责水土保持工程的实施，施工中严格执行“三检”制度和，保证了工程按设计图及国家相关规范施工，工程质量合格。

6.2 规章制度

建设单位在项目的实施过程中，按照《开发建设项目水土保持方案管理办法》等规定的要求，及时接受上级水行政主管部门的检查和监督，建立、健全和组织学习了各项与水土保持有关的规章制度，并将水土保持工作纳入主体工程的管理体系中。

为做好环保水保工作，做到规范管理，有章可循，有据可依，开工以来，建设单位根据国家相关法律、法规以及各级主管部门的要求，制定了以下管理性文件：

- (1)《凉山州昭觉县竹核四级电站扩容优化工程水保管理办法（试行）》；
- (2)《凉山州昭觉县竹核四级电站扩容优化工程水保考核实施细则》；
- (3)《凉山州昭觉县竹核四级电站扩容优化工程安全文明施工和环保水保措施基金考评及返还办法（试行）》；
- (4)《改善工程建设环境、创建文明工区的具体要求》；

为了加强和提高员工的水土保持意识，建设单位组织学习了《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》等相关法律、法规和部位规章制度。

以上规章制度的建立健全，为保证水土保持工程的质量奠定了坚实的基础。

6.3 建设管理

(1) 成立强有力的施工组织机构

在当地水行政主管部门指导和监督，设计、施工单位大力配合支持下，建设单位统一组织实施，结合主体工程施工进度安排，科学合理地安排水土保持工程施工。建设单位通过加强领导和组织管理，成立专职机构，设置专人负责水土保持工作，并从施工招投标入手，落实施工单位防治责任。就把水土保持工程纳入到主体工程管理中，要求各施工单位严格按照水利厅批复的水土保持方案和后续设计方案进行施工，要求施工单位就施工中遇到的问题，及时向各项目组、工程设计单位、方案编制单位进行技术咨询和

反映，并成立水土保持监测工作组，开展本工程的水土流失监测任务，对本项目水土保持工程措施进行监测。

(2) 严抓质量管理，确保质量目标的实现

工程在建设过程中，始终把工程质量作为项目建设的头等大事来抓，牢固树立质量第一的观念，采取了一系列卓有成效的管理措施，确保了各项工程质量。建立和完善三级质量保证体系，夯实质量管理基础；开展质量教育，明确质量标准；落实质量责任终身制和隐蔽工程档案制；开展样板工程竞赛；组织专项检查，定期开展质量回头看活动；注重质量通病的预防，重点工程重点监管；加强验收控制和原材料进场控制。

(3) 合同及执行情况

为有效控制水土保持专项资金的落实和安全使用，建设单位与各施工单位、监理单位、设计单位、监测单位分别签订了工程施工合同、建设工程设计合同、建设工程委托监理合同、技术咨询合同等，严格控制工程变更、计量支付程序、资金使用管理、非生产性支出，确保了资金使用安全有效，并鼓励和奖励参建人员为节约工程投资而提出的优化设计方案和合理化建议。

建设单位每年定期组织合同执行情况检查，不定期合同执行情况检查，执行情况检查结果汇总后制表，报公司及有关领导审核，对存在问题以书面资料通知相关单位整改并执行相关文件、合同、规定的约定。执行情况检查结果年底汇总后作为呈报上级部门的依据。

6.4 水土保持监测

建设单位在施工过程中高度重视水土流失防治工作，成立了专职的部门开展水土流失防治工作，开展水土保持工作前，组织技术人员学习了水土保持工程相关法律、法规，开展工作过程中制定了详细的工作计划及相关规章制度；在工程验收前委托具有相应能力的单位开展水土保持监测工作。

6.4.1 监测工作组织

建设单位委托四川景溪工程设计咨询有限公司开展工程试运行期的水土保持效果监测，依据水土保持工程建设过程中水土流失情况和运行后防治责任范围内水土流失实

际发生情况，按照监测工作分区开展水土保持监测工作。落实各项水土保持监测工作，分工详细、责任到人。

6.4.2 监测时段划分及监测工作开展

根据主体工程建设进度和方案中水土保持措施实施进度安排，水土保持监测本应与主体工程同步进行，从而能及时了解和掌握工程建设中的水土流失状况，为保证监测的实时、快速、准确性，结合工程建设特点和进展情况，在总结分析监测成果的基础上，最后一次水土保持监测全区调查，同时各监测点的监测工作结束后。并对全部监测成果进行了整编，总结分析监测成果，收集工程竣工资料并存档。

6.4.3 监测内容及方法

6.4.3.1 监测内容

(1)防治责任范围监测

工程水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。项目建设区均为永久占地，且永久征地面积保持不变，临时占地面积的面积则随着工程进展有一定变化，防治责任范围监测主要是通过监测施工临时占地的面积，确定工程防治责任范围面积。

(2)水土流失防治监测

包括水土保持工程措施和植物措施的监测。

项目建设区内的水土保持工程措施（包括临时防护措施）实施数量、质量；防护工程稳定性、完好程度、运行情况；措施的拦渣保土效果。

林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况；植被措施拦渣保土效果。

(3)水土保持工程效果监测

包括水土流失防治措施的数量和质量，林草措施成活率、保存率和生长情况及覆盖率，工程措施的稳定性、完好程度、运行情况，各类防治措施的保土效果等。

(4)土壤流失量监测

针对不同地表扰动类型的流失特点，对不同地表扰动类型，分别采用标桩法、侵蚀沟样方测量法等进行多点位监测，经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及水土流失量。

6.4.3.2 监测方法

工程监测工作采用调查监测和巡查监测的方法进行。

6.4.4 监测点布设与监测实施情况

工程建设对当地水土流失的影响主要是工程施工活动。根据工程建设的实际情况和批复水土保持方案对水土保持监测的要求，通过查阅施工资料及现场调查，最终确定监测范围为本工程实际发生的防治责任范围。水土流失及其防治监测的重点区域是塔基区及变电站区。监测点位布设原则主要以能有效、完整地监测水土流失状况、危害以及各类防治措施的效果为主，以典型水土保持监测为主，重点、一般相结合。

监测点位主要为临时调查监测点位，气象因子观测采用项目区周边已设置的气象观测站进行观测，水文观测采用当地水文部门的水文观测资料，植被状况设置临时监测点位采用调查法进行监测，水土流失量采用沉淀池法和现场巡查法进行监测，其它监测内容采用资料收集、实地量测法或现场巡查法进行调查。

在项目区对草地选择典型地块，设置植被样方调查点位，利用样方调查法对植被状况进行调查。共设置植被样方调查点位 1 个，水土流失量监测点位 4 个。监测设施布设情况见表 6.4-1。

表 6.4-1 工程水土保持监测设施布设情况表

监测点编号	监测点位类型	监测点位	点位数(个)	监测内容	监测方法	监测时段
1#	水土流失量临时监测点位	主体工程区(首部枢纽)	1	植被状况	资料分析、实地量测、地面观测	自然恢复期、试运行期
2#	水土流失量临时监测点位	主体工程区(厂区枢纽)	1	水土流失量	资料分析、实地量测、地面观测	自然恢复期、试运行期
3#	水土流失量临时监测点位	施工生产生活设施区	1	水土流失量	资料分析、实地量测	自然恢复期、试运行期
4#	水土流失量临时监测点位	临时堆土区	1	水土流失量	资料分析、实地量测	自然恢复期、试运行期
5#	水土流失量临时监测点位	施工道路区	1	水土流失量	资料分析、实地量测	自然恢复期、试运行期

建设单位监测工作组技术人员通过现场调查和认真学习领会相关规程、规范以及有关技术文件结合《水保方案》的基础上，制定了监测工作计划，监测重点部位为主体工程区和临时堆土场区，落实监测器材和指派人员开展水土保持监测工作，代表建设单位全面负责工程建设中的监测工作，履行水土保持监测的全部职责。

监测人员根据项目监测实施方案确定的内容、方法及时间，到现场进行调查监测和巡查监测，掌握工程建设过程中的扰动面积、挖填方情况及工程植物措施等各项水保工程的开展情况，运用多种手段和方法进行各项防治措施和施工期基本扰动类型的侵蚀强度调查，及时了解项目建设过程中的水土流失情况，并做好监测记录，为确保项目水土流失防治措施的有效性、安全性及加强项目建设过程中的水土保持监督管理工作，提供了一定依据，具体监测过程及内容详见表 6.4-2。

表 6.4-2 水土保持监测内容、方法及监测频次表

监测点位	监测项目	
	监测内容及监测方法	监测时段及频次
主体工程区	1.采取目测调查该区的地表扰动情况、水土保持临时设施的布设、运行情况； 2.用相机定点记录监测对象的图像数据，作为直观对比分析的依据； 3.采用标准地样方法监测植物覆盖度及林草生长情况。	随主体工程一并监测
施工道路区	1.采取目测调查该区的地表扰动情况、水土保持临时设施的布设、运行情况； 2.用相机定点记录监测对象的图像数据，作为直观对比分析的依据； 3.采用标准地样方法监测植物覆盖度及林草生长情况。	随主体工程一并监测
施工生产生活设施区	1.采取目测调查该区的地表扰动情况、水土保持临时设施的布设、运行情况； 2.用相机定点记录监测对象的图像数据，作为直观对比分析的依据； 3.采用标准地样方法监测植物覆盖度及林草生长情况。	随主体工程一并监测
临时堆土区	1.采取目测调查该区的地表扰动情况、水土保持临时设施的布设、运行情况； 2.用相机定点记录监测对象的图像数据，作为直观对比分析的依据； 3.采用标准地样方法监测植物覆盖度及林草生长情况。	随主体工程一并监测

6.4.5 监测结果

根据监测结果，工程扰动区域采取水土保持措施后，项目建设区的人为水土流失得到控制，未对周边环境造成水土流失危害，项目建设区扰动土地整治率、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等指标均达到了水土保持方案确定的防治目标。

建设期建设单位按照批复的水土保持方案要求，建立了水土保持监测制度；同时按照监测工作计划，在各区域布设了相应的监测设施，并于施工期间开展水土保持现场监测，编工程施工结束后，建设单位将水土保持监测资料整理、分析并归档。

项目建设期末，项目建设区扰动土地面积 3.02hm²，扰动土地整治面积 3.02hm²，其中水土保持措施面积 2.51hm²，永久建筑物及硬化占地面积 0.50hm²，扰动土地整治率 99.54%，水土流失总治理度 99.44%，土壤流失控制比 1.32，林草植被恢复率 99.16%，

拦渣率 96.4%，林草覆盖率 54.57%，各项指标均达到并超过批复水土保持方案确定的防治目标值。

6.4.6 监测评价

验收工作组通过查阅监测资料表明：建设单位监测工作组采用资料查阅、地面观测和调查监测的方法，对项目区水土流失防治责任范围、水土流失因子、水土流失状况、水土流失防治效果等进行了监测，实现了对工程建设水土流失状况的全面监测。

本工程水土保持监测工作由主体工程监测工作组开展，虽然发挥了一定的作用，但是对施工过程中水土保持情况反应不足。建设单位在以后的项目建设中，须在其他项目动工前及时委托具有相应水土保持监测能力的单位开展水土保持监测工作。

6.5 水土保持监理

施工过程中，建设单位将委托主体监理单位（四川鼎诚建设工程监理有限责任公司）将水土保持工作纳入其监理工作范围，主体监理接受委托后，成立水土保持监理工作组，组织监理人员认真学习了水土保持法律法规，制定了校审制度、会议制度等。

6.5.1 监理机构设置及监理制度

监理工作实行总监负责制，根据项目工作量及专业差异，水土保持监理工作组采用总监理工程师负责的直线职能式组织机构，实行总监理工程师领导下的由各专业工程师支持的项目组管理形式。为顺利开展水土保持工作制定了图纸资料审核制度、会议制度、工程质量签认制度、日常巡查制度等制度，通过制定的相关工作制度，统一了工作思路、规范了工作方法。

6.5.2 监理工作方式与方法

监理的工作方式与方法主要有以下几种。

现场记录：监理机构认真、完整记录施工现场的人员、设备和材料、天气、施工环境以及施工中出现的各种情况。

发布文件：监理机构采用通知、指示、批复、签认等文件形式进行施工全过程的控制和管理。

旁站监理：监理单位按照监理合同约定，在施工现场对工程项目的重要部位和关键工序的施工，实施连续性的全过程检查、监督与管理。

巡视检验：监理单位对所监理的工程项目进行的定期或不定期的检查、监督和管理。

跟踪检测：在承包人进行试样检测前，监理单位对其检测人员、仪器设备以及拟订的检测程序和方法进行审核；在承包人对试样进行检测时，实施全过程的监督，确认其程序、方法的有效性以及检测结果的可信性，并对该结果确认。

平行检测：监理单位在承包人对试样自行检测的同时，独立抽样进行的检测，核验承包人的检测结果。

协调解决：监理单位对参加工程建设各方之间的关系以及工程施工过程中出现的问题和争议进行的调解。

现场勘查：通过调查现场已排水沟等相关工程措施的外观、尺寸、质量及运行状况等工程措施是否满足设计要求及相关规范，调查已实施的撒播草籽、种植灌木等植物措施是否满足设计要求。

6.5.3 监理过程

主体监理单位接受本项目水土保持监理工作委托后，制定了相关工作管理体系文件，成立了监理工作组，落实了监理人员，代表监理单位全面负责工程建设中的日常监理事务，履行监理单位的全部职责。在施工过程中，监理单位总监经常到现场巡视检查工程质量和进度。现场监理人员在质量控制方面抓住了其控制要点，并采取了相应的手段加以控制，实现了对工程建设的全过程监理，使整个项目水土保持项目质量得到了有力的保证。

6.5.4 监理成效

水土保持监理单位开展监理工作以来，现场水土保持工作实施情况有所提升，大多数施工区水土保持工作能够积极有效开展，特别是与工程部一起开展水土保持工作大检查以来，采取评分的方式，对各施工单位水土保持工作进行考核，有效的调动了施工单位的积极性，提高了施工单位的水土保持意识。

本项目质量基本符合水土保持设计和有关规范的要求，工程水土保持措施共划分为 11 个单位工程、17 个分部工程、82 个单元工程，项目水土保持措施合格率 100%。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

为落实水土保持方案中各项措施，工程所在地各级水土保持部门作了大量工作。工程建设期间，水行政主管部门对工程进行了指导，协助建设单位开展水土保持工作，逐步增强了各参建单位的水土保持意识，建设单位在施工过程中落实了各项水土保持措施，验收前委托开展工程水土保持监测工作，对做好工程水土保持工作，起到了积极、有效的作用。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据 2019 年 1 月，凉山州水务局以（凉水行审[2019]1 号）印发了《关于对凉山州昭觉县竹核四级电站扩容优化工程水土保持方案报告书的批复》对本项目水土保持方案作的批复文件中确定的水土保持设施损坏面积 3.02hm^2 ，根据《四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、四川省水利厅、中国人民银行成都分行关于印发〈四川省水土保持补偿征收使用管理实施办法〉的通知》（川财综[2014]6 号），水土保持设施补偿费按 $2.0\text{元}/\text{m}^2$ 计。

经核实，建设单位已缴纳水土保持补偿费 6.04 万元，详见附件。

6.8 水土保持设施管理维护

在凉山州昭觉县竹核四级电站扩容优化工程水土保持设施运行过程中，建设单位四川昭觉电力有限责任公司派专人负责对各项水土保持设施进行定期巡查，估算记录，定期上报实际情况，并对水土保持设施运行情况进行总结，发现问题及时解决，有效控制水土流失；在水土保持设施完成后，派专人负责管理档案工作。

在运行期，公司将有关水土保持设施管理维护纳入主体工程管理维护工作中，在公司监督管理部门配备了水土保持专职人员，具体负责水土保持设施管理维护，制定的具体措施如下：

(1) 档案管理

由于本项目水土保持设施主要为主体工程中具有水土保持功能的措施，其档案由档案部专职人员负责管理。各种水土保持资料、文本，特别是水土保持方案及其批复、初

步设计文件及批复等重要文件均已归档保存。

(2)巡查记录

由专职人员负责，对各项水土保持设施进行定期巡查，并作好记录，记录与水土保持工作有关的事项。发现问题及时上报处理。

(3)及时维修

如发现水土保持设施遭到破坏，及时进行维护、加固和改造，以确保工程水土保持设施安全运行，有效控制运行过程中的水土流失。

7 结论

7.1 结论

(1)水土保持制度得以落实

建设单位按照水土保持法律、法规和技术规范、标准要求，及时委托设计单位编报了水土保持方案。建设单位按照批复的水土保持方案积极开展水土流失的防治工作，本项目水土保持审批手续齐备，管理组织机构完善，制度建设及档案管理规范。按照水土保持要求在施工过程中落实了水土保持方案设计的各项水土保持措施，有效地防治了工程建设期间的新增水土流失。

(2)目前，建设单位已按批复的水土保持设计文件要求，结合工程实际分阶段实施了水土保持各项工程措施和植物措施，验收核查的单位工程、分部工程质量全部合格，合格率 100%，达到了水土流失防治要求。

(3)工程建设新增水土流失得到有效治理

通过对项目防治责任范围内各项防治措施的综合分析，项目建设区扰动土地整治率 99.54%，水土流失总治理度 99.44%，土壤流失控制比 1.32，林草植被恢复率 99.16%，拦渣率 96.4%，林草覆盖率 54.57%，工程建设引起的水土流失基本得到控制，各项水土流失防治指标满足水土保持方案确定的防治目标要求。

(4)运行期水土保持设施管护责任落实情况

工程建成后，四川昭觉电力有限责任公司负责运行期的运营管理，验收后防治责任范围内的水土保持设施的管护工作也统一纳入其管护范围，管护责任明确，可以保证水土保持功能的持续有效发挥。

综上所述，该项目手续资料齐备，水土保持措施落实完善，水土保持投资满足区域水土保持防治要求，防治效果明显，满足水土保持要求。建设单位履行了水土流失防治的法律义务和责任，水土保持生态环境建设工程符合国家水土保持法律法规、规程规范、技术标准和水土保持方案的有关规定和要求，各项工程安全可靠、质量合格，效益显著，水土保持生态环境建设设施的管理维护责任明确，项目水土保持工程总体质量达到了设计标准。

7.2 遗留问题安排

无。

7.3 建议

(1)因本项目水土保持工程后续设计纳入如主体工程设计中，主体工程设计是为主体工程而服务专项设计，水土保持工程设计篇章存在设计不够详尽的问题，建议建设单位在下一个项目开工前，尽量完成水土工程专项设计。

(2)在运行期定期安排巡视检查，及时排查水土流失隐患，加强已完成水土保持措施的管护工作，确保排水系统、植物措施等水土保持工程持续发挥效益，保证排水畅通。

8 附件及附图

8.1 附件

- 附件 1: 项目建设及水土保持大事记;
- 附件 2: 项目可行性研究报告批复文件(川发改社会[2009]590号);
- 附件 3: 水土保持方案批复文件(川水函[2011]38号);
- 附件 4: 单位工程验收签证资料
- 附件 5: 分部工程验收签证资料
- 附件 6: 单元工程质量评定表
- 附件 7: 重要水土保持单位工程验收照片
- 附件 8: 补偿费缴纳凭证

8.2 附图

- 附图 1: 项目地理位置图;
- 附图 2: 主体工程总平面布置图
- 附图 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
- 附图 4: 遥感影像前后对比分析图