

康定龙洞水电站 220 千伏送出工程 水土保持设施验收报告



建设单位：康定金源实业有限公司

编制单位：四川众旺节能环保科技有限公司

二〇一八年十二月

康定龙洞水电站 220 千伏送出工程 水土保持设施验收报告



建设单位：康定金源实业有限公司

编制单位：四川众旺节能环保科技有限公司

二〇一八年十二月

康定龙洞水电站 220 千伏送出工程

水土保持设施验收报告

责任页

四川众旺节能环保科技有限公司

批准：蒲仁文（副总经理）

核定：马仕君（高级工程师）

审查：余振华（工程师）

校核：舒 波（工程师）

项目负责人：王顺奎（工程师）

编写：张 霞（工程师）（1、2、3、6 章）

屈迎春（工程师）（4、5、7 章）

朱晓慧（工程师）（前言、附件及附图）

康定龙洞水电站 220 千伏送出工程现场检查照片



出线场



1#杆塔



2#塔基



26#塔基



浆砌石堡坎及排水沟 (N27)



浆砌石堡坎及排水沟 (N27)



线路廊道



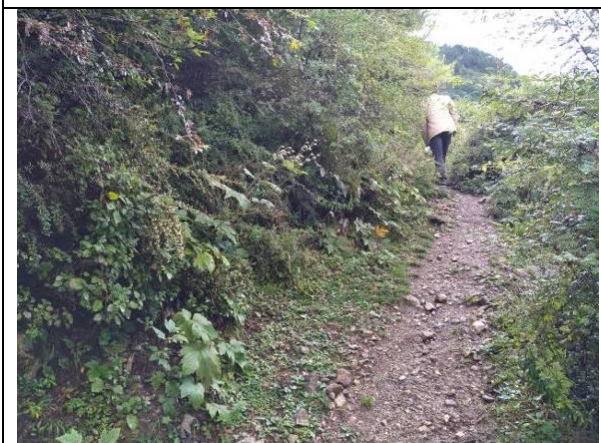
线路廊道



榆林变电站



人抬道路生态恢复情况



人抬道路生态恢复情况



人抬道路生态恢复情况



人抬道路生态恢复情况



其他施工场地（牵力场，已移交）情况

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	7
2 水土保持方案和设计情况	10
2.1 主体工程设计	10
2.2 水土保持方案	10
2.3 水土保持方案变更	10
2.4 水土保持后续设计	11
3 水土保持方案实施情况	13
3.1 水土流失防治责任范围	13
3.2 取（弃）土（渣）场设置	15
3.3 水土保持措施总体布局	15
3.4 水土保持设施完成情况	16
3.5 水土保持投资完成情况	23
4 水土保持工程质量	26
4.1 质量管理体系	26
4.2 各防治分区工程质量评定	28
4.3 总体质量评价	30
5 项目初期运行及水土保持效果	33
5.1 初期运行情况	33
5.2 水土保持效果	33
5.3 公众满意度调查	35
6 水土保持管理	38
6.1 组织领导	38
6.2 规章制度	38
6.3 建设管理	38
6.4 水土保持监测	39
6.5 水土保持监理	41
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	42
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	42
6.8 水土保持设施管理维护	43

7 结论	44
7.1 结论	44
7.2 遗留问题安排	44
8 附件及附图	46
8.1 附件	46
8.2 附图	47

前 言

康定龙洞水电站 220 千伏送出工程，原水保方案批复名称为四川省瓦斯河龙洞水电站 220kV 送出工程，位于甘孜州康定市境内，起于炉城镇喇嘛咀龙洞水电站，止于榆林乡赵家坪榆林 220kV 变电站，涉及乡镇为康定市炉城镇、榆林乡，为新建建设类线型工程。线路从炉城镇喇嘛咀龙洞水电站对应间隔出线后，沿途穿跨越 500kV 线路 1 次、110kV 线路 5 次、35kV 线路 4 次、10kV 线路 8 次、220V 线路 3 次、通信线 9 次、河流 1 次、普通公路 1 次、机耕道 3 次，止于榆林乡赵家坪榆林 220kV 变电站。线路路径全长约 15.207km，架设 220kV 单回架空线路，共建 40 基铁塔。工程于 2015 年 8 月正式开工建设，于 2016 年 8 月结束，工期 13 个月，总投资 4700 万元。

在工程建设中，项目建设单位康定金源实业有限公司（2017 年 10 月，建设单位名称由“四川康定县金源实业有限公司”变更为“康定金源实业有限公司”）对项目水土保持工作高度重视，并于 2014 年 7 月委托四川省西点电力设计有限公司制完成本工程水土保持方案报告书。2015 年 1 月，四川省水利厅于以川水函[2015]34 号文对水保方案进行了批复。

本工程由康定金源实业有限公司建设，主体设计及水土保持方案编制单位均为四川省西点电力设计有限公司，施工单位为四川省岳池电力建设总公司，主体监理及水土保持监理单位为四川新永一集团有限公司，水土保持监测单位为四川众望安全环保技术咨询有限公司。工程完工后，由建设单位康定金源实业有限公司承担相关设施承担运行维护责任。

根据《中华人民共和国水土保持法》和《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365 号）、《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）等有关法律法规的要求，依法编制水土保持方案的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方单位编制水土保持验收报告。水土保持验收报告编制完成后，应依据水土保持法律法规、标准规范等文件，组织相关单位开展项目水土保持设施验收工作，并形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。同时，填写自主验收报备表向水行政主管部门报备。

2016年12月，四川众旺节能环保科技有限公司受建设单位委托，承担康定龙洞水电站220千伏送出工程水土保持设施验收技术评估工作。我公司在接受任务后成立了水土保持设施验收评估组，组织技术人员分别于2016年4月、8月，2017年6月到工程建设现场进行了实地勘察、调查和分析，与工程建设有关的设计、施工、监理等各方进行了座谈并交换意见，全面、系统地进行了本工程水土保持设施技术评估工作。

评估组听取了建设单位对工程建设情况、水土保持方案实施工作总结和水土保持设施竣工验收技术工作的介绍，分综合、工程、植物和经济财务4个专业评估组深入工程现场勘察了工程的水土保持现状，抽查了工程质量，并进行了公众调查。审阅、收集了工程档案资料，认真、仔细核对了各项水保措施的工程数量，对水土流失防治责任范围内的水土流失现状、水土保持措施的功能及效果进行了评估，经认真分析研究，编写了《康定龙洞水电站220千伏送出工程水土保持设施验收报告》。

在评估工作过程中，康定金源实业有限公司提供了良好的工作条件和技术配合，同时得到了水行政主管部门和工程施工单位、监理单位等单位的大力支持和协助，在此一并表示衷心的感谢！

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

康定龙洞水电站 220 千伏送出工程（以下简称“本工程”）位于甘孜州康定市境内。本工程起于炉城镇喇嘛咀龙洞水电站，止于榆林乡赵家坪榆林 220kV 变电站，沿途经过康定市炉城镇、榆林乡，走向基本与 G318 国道平行。

项目地理位置见图 1 和附图 1。

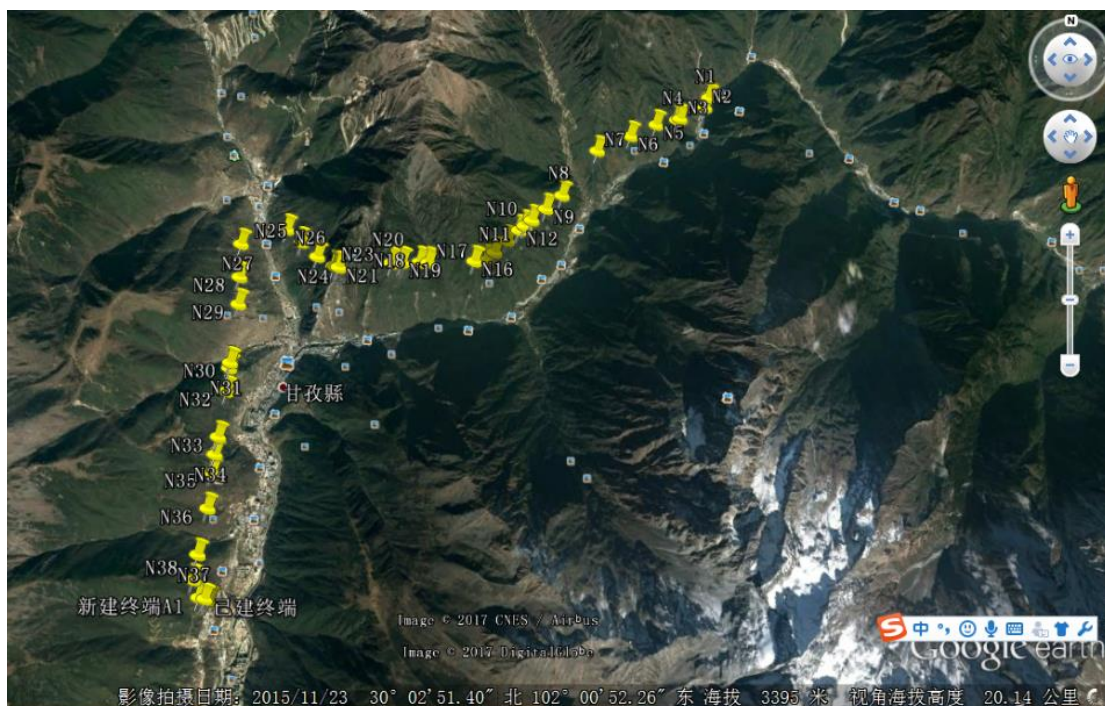


图 1 工程地理位置示意图

1.1.2 主要技术指标

本工程建设性质为新建工程，工程等级为小型，建设规模为：（1）在榆林 220kV 变电站站内利用预留的龙洞间隔扩建 220kV 间隔 1 个，扩建内容主要为电气部分相应建设；（2）新建龙洞水电站~榆林 220kV 线路约 17km，新建铁塔 47 基，导线采用 JL/G1A-400/50。

本项目建设过程中，实际建设塔基 40 基，线路总长约 15.207km，架设 220kV 单回架空线路。线路沿途穿跨越 500kV 线路 1 次、110kV 线路 5 次、35kV 线路 4 次、10kV 线路 8 次、220v 线路 3 次、通信线 9 次、河流 1 次、普通公路 1 次、机耕道 3 次。

康定龙洞水电站 220 千伏送出工程技术经济指标详见表 1-1。

表 1-1 工程技术经济指标表

项目基本情况			
线路名称	康定龙洞水电站 220 千伏送出工程		
起迄点	起于炉城镇喇嘛咀龙洞水电站，止于榆林乡赵家坪榆林 220kV 变电站		
线路长度	15.207km	曲折系数	1.46
转角次数	21	平均耐张段长度	620m
铁塔总数	40	平均档距	619.5m
导线型号	JL/G1A-400/50(N=2.5 20mm 覆冰区)	最大使用张力	8000N/相
地线型号	OPGW-100 (n=4.0)	最大使用张力	28967N
绝缘子型号	防污型玻璃绝缘子、防污型瓷质绝缘子		
防振措施	塔基一般采用防震锤，重要塔基加装预绞丝护条进行联合防护；导线采用预绞丝防振，地线阻尼线防振		
沿线海拔高度	2160m ~ 3230m		
主要气象条件	最大风速：17.3m/s (设计风速 27m/s、29m/s)；年平均降雨量 796.2mm		
电压等级	220KV		
污秽等级	III 级		
地震烈度	IX 度	设计雷电日	50
沿线地形	山地 30%，高山 50%，峻岭 20%		
沿线地质	岩石 73%，松砂石 27%		
铁塔型式	设计单回直线塔、单回耐张或转角塔，利用已建双回终端塔（1 基，仅涉及架线工程）		
基础型式	掏挖式基础、人工挖孔桩基础、钻孔灌注桩基础		
接地型式	水平浅埋风车放射接地装置		
汽车平均运距	8km (10mm 冰区)、10km (20mm 冰区)	人力平均运距	1.2km (10mm 冰区) 1.8km (20mm 冰区)
所经行政区域	康定市（炉城镇、榆林乡）		

1.1.3 项目投资

本工程总投资 4700 万元，其中土建投资约 943 万元，资金来源为自筹。

1.1.4 项目组成及布置

本项目由间隔扩建工程、塔基工程、塔基施工临时场地、其他施工临时场地、人抬道路组成。

1.1.4.1 间隔扩建工程

本次 220kV 间隔扩建为利用站内预留的龙洞间隔，配电装置采用户外 GIS 设备与前期一致，无新征占地。本次间隔扩建内容主要为电气部分相应建设，土建部分仅新建电容式电压互感器支架 3 根及基础 3 个，并对 GIS 设备基础修复。

本次间隔扩建用地面积为 0.01hm²，其中 30m² 为土建施工开挖扰动区域，施工结束后按站内场地要求恢复铺设碎石，其余面积为施工活动占压。间隔扩

建土石方开挖约 12m³，回填 4m³，弃方 8m³ 运至站址附近终端塔内摊平。

1.1.4.2 塔基工程

1、塔基基础

塔基基础工程包括塔基开挖、基础混凝土浇筑、混凝土养护、基础回填等。本工程基础形式有掏挖基础、人工挖孔桩基础和钻孔灌注桩基础。

(1) 掏挖基础

掏挖基础为原状土基础，基坑开挖量及小平台开挖量均较少，有效降低施工对环境的破坏，保护了塔基周围的自然地貌；同时，掏挖基础地下部分在浇制混凝土时无支撑模，施工更加方便。出露地表立柱为圆形，直径平均 1m，平均挖深 6m。基础的立柱和扩大头均配置了钢筋，混凝土采用 C30 级。

(2) 人工挖孔桩基础

针对位于陡坡地形及狭窄的山脊位置的塔位，塔腿采用高低腿设计。在塔腿最大使用级差不能满足要求的情况下，设计塔腿基础为人工挖孔桩基础，利用其可露出高度较大的特点来满足塔位地形的要求。塔位高差较大时，人工挖孔桩基础可有效减少尖峰方量、基坑开挖量及施工弃土量，有效降低施工对环境的破坏；同时人工挖孔桩基础在浇制混凝土时地面以下部分不需要支模，施工较方便。基础形式为圆柱形，直径平均 1m，平均挖深 8m。基础的立柱和扩大头均配置了钢筋，混凝土采用 C30 级。

(3) 钻孔灌注桩基础

本项目设计龙洞水电站厂区 N1 塔为 220kv 单回路钢管杆，采用钻孔灌注桩基础。该类型基础采用机械钻孔，泥浆护壁，广泛应用于河滩及地下水埋藏较浅、场地受限的杆塔位，具有占地小、施工扰动小的特点。

2、铁塔工程

本项目全线共实际布设铁塔 40 基，针对山区地形和所处冰区的特点，分别在 10mm 和 20mm 冰区采取了不同的铁塔塔形。

(1) 10mm 冰区

① 直线塔

采用 ZM5102、ZM5103 单回路猫头型直线塔，设计呼高 15.0~48.0m，全部角钢用螺栓连接，塔身断面为正方形，导线呈三角形排列。塔脚按全方位高低脚

设计，长短腿级差 1m，最大使用级差 6m。

其中，ZM5103 直线塔可带 3°转角。

②转角塔

采用 GJ5101(0°~20°)、GJ5102(20°~40°)、GJ5104(40°~60°)、JK5101(0°~30°) 单回路干字型转角塔，设计呼高 15.0~36.0m。导线为三角形排列，全部用螺栓连接，塔身断面为正方形。塔脚按全方位高低脚设计，长短腿级差 1m，最大使用级差 6m。

③终端塔、杆

采用 DGJ5101(0°~60°)，终端杆采用 DGG1(0°~20°)，呼高 24.0m。导线为三角形排列，全部用螺栓连接，塔身断面为正方形。终端塔脚按全方位高低脚设计，长短腿级差 1m，最大使用级差 6m。

塔型及使用条件、占地面积见表 1-2。

表 1-2 10mm 冰区塔型

序号	名称	代号	风区	冰区	使用条件			铁塔根开距离(m)	边长(m)	占地面积(m ²)
			m/s	mm	Lh(m)	Lv(m)	转角度数			
1	直线塔	ZM5102	27	10	250	500		5.73	6.73	45.30
		ZM5103	27	10	350	750		5.90	6.90	47.61
2	转角塔	GJ5101	27	10	250	150/200	0°~20°	5.75	6.75	45.56
		GJ5102	27	10	250	150/200	20°~40°	5.75	6.75	45.56
		GJ5104	27	10	250	150/200	40°~60°	6.28	7.28	53.00
		JK5101	27	10	250	150/200	0°~30°	5.75	6.75	45.56
3	终端塔、杆	DGJ5101	27	10	250	150/200	0°~60°	6.13	7.13	50.84

(2) 20mm 冰区

①直线塔

采用 ZM5201、ZM5202、ZB725 单回路酒杯形塔，设计呼高 19.0~37.0m。全部角钢用螺栓连接，塔身断面为正方形，导线呈三角形排列。塔脚按全方位高低脚设计，长短腿级差 1m，最大使用级差 6m。

②转角塔

采用 JG5201(0°~30°)、JG5202(30°~60°) 单回路酒杯型塔，设计呼高 15.0~33.0m。导线为三角形排列，全部用螺栓连接，塔身断面为正方形。塔脚按全方位高低脚设计，长短腿级差 1m，最大使用级差 6m。

其中，JG5202 兼作冰区分界塔。

塔型及使用条件、占地面积见表 1-3。

表 1-3 20mm 冰区塔型

序号	名称	代号	风区	冰区	使用条件			铁塔根开距离(m)	边长(m)	占地面积(m ²)
			m/s	mm	Lh(m)	Lv(m)	转角度数			
1	直线塔	ZM5201	29	30	200	400		7.22	8.22	67.57
		ZM5202	29	30	300	650		7.62	8.62	73.30
		ZB725	29	30	300	650		7.65	8.65	74.82
2	转角塔	JG5201	29	30	200	150/200	0°~30°	9.40	10.40	108.16
		JG5202	29	30	200	150/200	30°~60°	9.67	10.67	113.85

3、架线工程

架线工程包括放线、拉线、紧线等。各线路导线、地线均采用张力放线施工方法。施工单位根据个塔基项目特点，选择一牵二放线方式以防止导线、地线在放线过程中拖拉及相互摩擦。

4、附属工程

本线路工程区地形为中山地形，线路沿山腰或山顶走线，塔基基本分布在山脊或山顶处，并且呈点状分布，单个塔基处占地面积小，且塔位处汇水面积小，无需设置排水沟。工程建设完毕后，对位于斜坡的塔基表面做成斜面，恢复自然排水。

工程部分塔位可能处于地势较低处，塔基以上山坡汇水面积较大并可能对塔基造成汇流冲刷。工程建设过程中，对这部分塔基实施了浆砌石排水沟。排水沟断面尺寸为深×底宽×上口宽=0.6m×0.5m×0.7m，按 10 年一遇防洪标准设计，共布设排水沟 380m。排水沟衬砌厚度为 0.4m，排水沟砌筑工程量为 400m³。

1.1.4.3 塔基施工临时场地

塔基施工临时场地用于项目施工期间器材、材料及土石方临时堆放，布设于各塔基周边。缓地塔基施工临时场地分部于塔基周围约 3m 范围内，坡地、陡坡塔基施工临时场地分部于塔基上边坡 2m、下边坡 4m、两侧各 3m 范围内。

本项目每个塔基设置了一处塔基施工临时场地，共布设 40 处，占地面积 0.16hm²。

1.1.4.4 人抬道路区

本项目建设过程中部分塔基布设点无法利用现有道路直达，采用人工以及骡

马托运的方式运送至项目建设所需的材料至施工地点。为满足工程施工需要，修建人抬道路方便人畜通行。经统计，全线新建宽 0.8m 的临时施工便道 7500m，占地面积 0.60hm²，施工结束后撒播草籽进行了植被恢复。

1.1.4.5 牵张场区

线路工程导线、地线架设采用张力放线，施工过程中设置牵张场 3 处，包括牵引场和张力场，在架线过程中放置牵引机、张力机以及牵引和调整导线。牵张场布置在地势平坦、交通便利的位置，每个牵张场占地约 0.03hm²，共占地约 0.09hm²。

1.1.4.6 跨越施工临时场地

本工程线路沿途穿跨越 500kv 线路 1 次、110kv 线路 5 次、35kv 线路 4 次、10kv 线路 8 次、220v 线路 3 次、通信线 9 次、河流 1 次、普通公路 1 次、机耕道 3 次。跨越 10kV 及以下电力线路、通信线时采取暂停通电，降线的方式跨越架线；跨越普通公路采取暂停通车直接跨越架线；跨越普通河流采用人工牵线直接跨越架线；在跨越 35kV 及以上电力线路时，需架设支架辅助架线，将对占地区进行林木砍伐和场地清理，对地表造成扰动，需增设跨越施工临时场地。根据经验，跨越两边占地面积分别约 40m²，即每处跨越施工临时场地约 80m²。因此，本工程跨越施工临时场地面积约为 0.08hm²。

1.1.5 施工组织及工期

建设单位：康定金源实业有限公司

主体设计及水土保持方案编制单位：四川省西点电力设计有限公司

主体及水土保持工程施工单位：四川省岳池电力建设总公司

主体工程及水土保持工程监理单位：四川新永一集团有限公司

水土保持监测单位：四川众望安全环保及技术咨询有限公司

本项目建设过程中各参建单位如上，项目建设过程中主要利用现有交通设施、场地及电力、给水等设施进行工程施工建设。其中部分塔基布设点无法利用现有道路直达，采用人工以及骡马托运的方式运送至项目建设所需的材料至施工地点。项目建设过程中，全线新建宽 0.8m 的临时施工便道 7500m，设置牵张场 3 处，跨越施工临时场地 10 处。

本项目计划建设工期为 2015 年 3 月~2015 年 7 月，工程实际建设时段为 2015

年 8 月至 2016 年 8 月，共 13 个月。

1.1.6 土石方情况

本项目建设过程中土石方开挖总量约 0.35 万 m³，包括间隔扩建基础、塔基、排水沟、接地槽的开挖和表土剥离两部分，工程回填约 0.23 万 m³，全线产生弃土约 0.12 万 m³，弃土在塔基和塔基施工临时场地及临时场地占地范围内摊铺、压实处理，最终无弃方产生。

1.1.7 征占地情况

根据相关资料及现场实地勘察，建设期实际扰动面积 1.13hm²，其中永久占地面积 0.19hm²，施工临时占地面积 0.94hm²，项目占地类型包括草地、林地和交通运输用地等。

1.1.7 移民安置和专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁安置与专项设施迁建的问题。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

本工程地处甘孜州康定市，工程区区域地貌为四川盆地向川藏高原过渡的高中山，走向由东向西，地势总体为南低北高，线路沿线高程在 2100~3500m，相对高差 20~80m，地形坡度一般在 25~40°，局部山坡地段可达 60°。

本工程区区域上处于巨型青藏滇缅印尼“歹”字型构造体系中部与龙门山构造接合部位，线路所在区域属南北向构造和北西向构造带，规模很大。路径附近区域地质构造主要包括鸡心梁子背斜、二郎山向斜、鲜水河断裂，其余断裂构造距线路较远。

依据《中国地震动参数区划图》（GB 18306—2001）确定线路工程区地震动峰值加速度大于等于 0.4g，相应的地震基本烈度大于等于 IX 度。地震反应谱特征周期为 0.4s，设计地震分组为第二组。

1.2.1.2 气象

康定市属亚热带气候区，由于受青藏高原复杂地形的影响，境内呈现高原性气候和大陆性气候特征，属大陆性季风高原性气候，表现为空气干燥、气温较低、

长冬无夏、春秋相连的特点。

1.2.1.3 水文

本工程区属大渡河水系，区内地表水非常丰富，线路沿瓦斯河左岸山上走线，区内还有较多瓦斯河的大小支沟。本工程仅涉及跨越瓦斯河左岸的支沟雅拉沟，跨越点处塔位均在半山上，不受影响。

1.2.1.4 土壤

康定市土壤类型以潮土、褐土、棕壤、暗棕壤、亚高山草甸土、高山寒漠土等为主，土壤面积占全县土地面积的 87.8%，其中潮土面积占土壤总面积的 0.27%，褐土面积占土壤总面积的 3.37%，棕壤面积占土壤总面积的 25%，暗棕壤面积占土壤总面积的 1.41%，棕色针叶林土面积占土壤总面积的 0.25%，亚高山草甸土面积占土壤总面积的 26.81%，高山草甸土面积占土壤总面积的 27.34%，高山寒漠土面积占土壤总面积的 5.64%，沼泽土面积占土壤总面积的 1.10%，石灰岩土面积占土壤总面积的 1.31%，石膏盐土面积占土壤总面积的 0.24%。

工程区土壤类型以棕壤、暗棕壤为主，表层土厚度约 10~25cm。

1.2.1.5 植被

根据相关资料及现场调查结果，工程区林草植被覆盖率达 70%，工程区分布的树种主要有川西云杉、岷江柏、高山栎、白桦、青杠、槭、漆树、椴榆、杜鹃、沙棘等，草有康巴披碱草、早熟禾。

由于本工程线路走线位于山上，根据当地气候及降雨条件，工程区栽植灌木不易成活。本项目建设过程中，依据水土保持方案相关设计内容，植物措施实施方式为撒播种草，草种选用康巴披碱草和早熟禾。

1.2.2 水土流失及防治情况

根据全国第二次遥感资料统计，在康定市分布的水土流失类型有水力侵蚀和冻融侵蚀，其中水力侵蚀主要分布在县境内各大小支流，冻融侵蚀主要分布在各流域分水岭地带，一般海拔约 4000m 以上，同时人为活动对水土流失也存在一定的影响。

工程区属西南土石方山区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，据实地调查结合项目区土壤侵蚀分布图判断分析，并结合项目区地貌、降雨情况以及该地区土壤侵蚀遥感资料，工程区水土流失类型为水力侵蚀，侵蚀强度以轻度为主，通过加权

平均法计算出工程涉及区域土壤侵蚀模数背景值为 $2213\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

康定市未列入《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,办水保[2013]188号),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》(川水函[2017]482号),康定市属雅砻江、大渡河中下游省级水土流失重点预防区。区域内部分地段植被相对较好,水土流失以轻度、中度水力侵蚀为主。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2013年8月，四川省发展和改革委员会同意甘孜州发展改革委按相关要求开展前期工作，并出具《四川省发展和改革委员会关于同意开展康定龙洞水电站送出工程前期工作的函》（川发改能源函[2013]1200号）。

2014年4月，四川省西点电力设计有限公司编制完成了《四川省瓦斯河龙洞水电站220kV送出工程可行性研究报告》。

2015年3月，四川省西点电力设计有限公司编制完成了《甘孜州瓦斯河龙洞水电站220kV送出工程施工图设计》。

2015年7月，四川省发展和改革委员会正式核准了项目建设，并出具《四川省发展和改革委员会关于康定龙洞水电站220千伏送出工程项目核准的批复》（川发改能源[2015]564号）。

2.2 水土保持方案

根据《中华人民共和国水土保持法》、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》，康定金源实业有限公司委托四川省西点电力设计有限公司于2014年11月编制完成了《四川省瓦斯河龙洞水电站220kV送出工程水土保持方案报告书》（送审稿），因主体工程为可行性研究阶段，该方案按可行性研究阶段深度进行编制。

2014年12月，四川省水土保持局在成都市主持召开了《四川省瓦斯河龙洞水电站220kV送出工程水土保持方案报告书（送审稿）》的技术审查会，经讨论、审议后专家组对该项目的水土保持方案最终汇总整理形成了技术评审意见；编制单位根据评审意见，于2014年12月完成了《四川省瓦斯河龙洞水电站220kV送出工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2015年1月，四川省水利厅以《四川省水利厅关于四川省瓦斯河龙洞水电站220kV送出工程水土保持方案报告书的批复》（川水函[2015]34号）对该项目的水土保持方案予以批复。

2.3 水土保持方案变更

本项目建设过程中建设地点、规模、设计内容等均没有发生重大变化，项目

在实施过程中，主要是对各区域的局部进行了优化设计和实施，水土保持措施也相应进行了优化和实施。因此，本项目不涉及水土保持方案变更情况。

2.4 水土保持后续设计

本项目水土保持方案是依据可研设计成果进行的编制、设计，随着后续项目设计、实施和现场实际情况的变化，主体工程和水土保持工程均有一定的设计调整、优化，并将水土保持纳入初步设计报告专章，对水土流失防治、环境保护等提出了具体设计要求。

2.4.1 主体工程设计优化

本项目施工过程中各区域的局部优化设计具体如下：

(1) 主体工程的建设布局有所调整，工程建设地点在整体保持基本不变的情况下，线路总体向山顶平移，施工图设计及实施阶段布设塔基 40 基，相比于可研阶段设计 47 基减少了 7 基。从布设位置分析，施工图及实施阶段布设的各塔基布设位置更为平整，通过合理设计、优化施工组织，减少各塔基施工占地。调整优化后的塔基防治区实际占地面积为 0.19hm^2 ，单个塔基占地面积约 47.63m^2 。与可研阶段的塔基防治区面积 0.39hm^2 相比，面积减少 0.20hm^2 。

(2) 主体工程设计各塔基实际位置较可研阶段的位置整体向山顶进行了调整，各塔基位置更为平整。塔基施工临时场地主要用于各塔基组件临时堆放及组装，通过优化塔基施工临时场地布设位置及优化施工组织，单个塔基施工临时场地面积约 40m^2 ，共布设 40 个塔基施工临时场地，塔基施工临时场地区实际占地面积为 0.16hm^2 ，与可研阶段的塔基施工临时场地区面积由 0.67hm^2 相比，面积减少 0.51hm^2 。

(3) 受线路的调整，实际施工中建设的各塔基位置、数量发生一定数量的变化。本项目设计在跨越 35kV 及以上电力线路时，设跨越施工临时场地，对占地区进行林木砍伐和场地清理，架设支架辅助架线。架设支架将对地表造成扰动，根据工程建设需要，每处跨越施工临时场地占地约 40m^2 ，原方案设计跨越 35kV 及以上线路 9 次，项目建设过程中实际跨越 35kV 及以上线路 10 次，调整优化后跨越施工临时场地实际占地面积为 0.08hm^2 ，与可研阶段跨越施工临时场地占地面积 0.07hm^2 相比，面积增加 0.01hm^2 。

(4) 为满足工程建设所需的材料及人行通过，其中本项目原方案设计材料

运输方式为骡马驮运。本项目原方案设计修建人抬道路 10km，道路宽 0.8m。受线路的调整，实际施工中建设的各塔基位置、数量发生一定数量的变化。经统计，全线新建宽 0.8m 的临时施工便道 7500m，调整优化后人抬道路区实际占地面积为 0.60hm²，与可研阶段跨越施工临时场地占地面积 0.80hm² 相比，面积减少 0.20hm²。

综上所述，可研设计成果较为准确地指导建设主体工程变化后的项目建设，建设单位根据场地实际情况对主体工程施工图设计进行了优化、调整。

2.4.2 水土保持工程设计优化

为满足项目水土保持工程建设，本项目水土保持方案编制阶段设计表土剥离、绿化覆土、土袋挡墙等防治措施。本项目建设过程中，按原水土保持方案等相关资料实施了相关水土保持措施，由于上述主体工程设计的调整、优化，相应的水土保持措施数量发生了一定变化，措施变化情况详见章节 3。本项目在建设过程中，高度重视雨季防洪工作，加强了水土保持管理和设计优化，充分做好了线路沿线的水土保持建设工作。

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 水土保持方案确定的水土流失防治责任范围

根据《四川省瓦斯河龙洞水电站 220kv 送出工程水土保持方案报告书（报批稿）》及《四川省水利厅关于四川省瓦斯河龙洞水电站 220kv 送出工程水土保持方案报告书的批复》（川水函[2015]34 号），本工程的防治责任范围 4.72hm²，其中项目建设区 2.03hm²，直接影响区 2.69hm²。方案报告书确定的工程水土流失防治范围详见表 3-1。

表 3-1 原水土保持方案确定水土流失防治责任范围一览表 单位：hm²

分区	原方案确定防治责任范围 (hm ²)			备注
	项目建设区	直接影响区	小 计	
间隔扩建区	0.01	/	0.01	根据川水函[2014]1723号不计列直接影响区，线路及塔基优化，严控施工扰动范围
塔基防治区	0.39	/	0.39	
塔基施工临时场地防治区	0.67	0.64	1.31	
其他施工临时场地区	0.16	0.05	0.21	
人抬道路区	0.80	2.00	2.80	
合计	2.03	2.69	4.72	

3.1.2 工程实际水土流失防治责任范围

根据监测、及现场实地勘查，工程建设扰动原始地貌范围为间隔扩建区、塔基防治区、塔基施工临时场地区、其他施工临时场地区和人抬道路区共 5 个区域，共计扰动面积 1.13hm²，其中永久占地面积 0.19hm²，施工临时占地面积 0.94hm²。工程建设期水土流失防治责任范围面积及变化情况见表 3-2。

表 3-2 工程建设期及运行期防治责任范围 单位：hm²

防治分区		建设期	运行期	备注
项目建 设区	间隔扩建区	0.01	/	临时占地移交后水土流失防治责任由接收方承担
	塔基防治区	0.19	0.19	运行期建设单位承担永久征地范围内水土流失防治责任
	塔基施工临时场地区	0.16	/	临时占地移交后水土流失防治责任由接收方承担，同时人抬道路区作为项目检修道路。
	其他施工临时场地区	0.17	/	
	人抬防治区	0.60	/	
	小计		1.13	0.19

3.1.3 建设期实际水土流失防治责任范围变化原因分析

3.1.3.1 建设区

根据监测、及现场调查结果，本项目建设期建设区水土流失防治责任范围为原方案确定的间隔扩建区、塔基防治区、塔基施工临时场地防治区、其他施工临时场地区、人抬道路区等 5 个防治分区。由于线路调整、优化，建设区实际水土流失防治责任范围较水土保持方案估列面积减少了 0.90hm^2 ，本工程验收评估范围为 1.13m^2 。主要原因如下：

(1) 线路塔基位置进行优化调整，且塔基数量由 47 基减少为 40 基。同时，通过合理设计施工组织，严控施工范围，单个塔基占地面积约 47.63m^2 ，相应的占地及水土流失防治责任范围由 0.39hm^2 减少为 0.19hm^2 。

(2) 线路塔基位置进行优化调整，且塔基数量由 47 基减少为 40 基。同时，通过合理设计施工组织，严控施工范围，单个塔基施工临时场地面积约 40m^2 ，相应的占地及水土流失防治责任范围由 0.67hm^2 减少为 0.16hm^2 。

(3) 其他施工临时场地区包括跨越施工临时场地、牵张场施工临时场地 2 类临时场地布设，经线路调整后，本项目线路工程跨越 35kV 及以上电力线路 10 次，跨越施工临时场地占地约 $80\text{m}^2/\text{次}$ ，相应的占地及水土流失防治责任范围由 0.07hm^2 增加为 0.08hm^2 。线路工程导线、地线架设采用张力放线，施工过程中设置牵张场 3 处，其中牵力场 1 处、张力场 2 处。牵张场布置在地势平坦、交通便利的位置，每个牵张场占地约 0.03hm^2 ，面积 0.09hm^2 。

综上，其他施工临时场地区水土流失防治责任范围由 0.16hm^2 增加为 0.17hm^2 。

(4) 线路塔基位置进行优化调整，且塔基数量由 47 基减少为 40 基，人抬道路同时缩短布设距离。同时，建设过程中加强对现有村民牧道等道路の利用，进一步优化人抬道路走向，缩短人抬道路距离。项目施工过程中，实施人抬道路长度由 10km 缩短为 7500m ，应的占地由 0.80hm^2 减少为 0.60hm^2 。

3.1.3.2 直接影响区

依据《四川省水利厅关于印发〈四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定〉的函》(川水函[2014]1723 号)，直接影响区面积不计。

本项目原水土保持方案确定水土流失防治责任范围 4.72hm^2 ，其中项目建设

区 2.03hm²，直接影响区 2.69hm²。本项目建设过程中，严控施工扰动范围，并依据“川水函[2014]1723号”取消直接影响区，项目建设期水土流失防治责任范围与水土保持方案计列水土流失防治责任范围减少 2.69hm²。

3.1.3.3 水土流失防治责任范围变化结果

综上，本项目建设期水土流失防治责任范围由原方案设计 4.72hm² 调整为 1.13hm²，全部为项目建设区面积。项目建设期水土流失防治责任范围共计减少 3.59hm²，其中项目建设区减少 0.90hm²，直接影响区减少 2.69hm²，项目水土流失防治责任范围变化情况详见表 3-3。

表 3-3 工程建设期水土流失防治责任范围面积及变化情况表 单位：hm²

分区	原方案确定防治责任范围 (hm ²)			建设期水土流失防治责任范围 (hm ²)	备注
	项目建设区	直接影响区	小计		
间隔扩建区	0.01	/	0.01	0.01	根据川水函[2014]1723号不计列直接影响区，线路及塔基优化，严控施工扰动范围
塔基防治区	0.39	/	0.39	0.19	
塔基施工临时场地防治区	0.67	0.64	1.31	0.16	
其他施工临时场地区	0.16	0.05	0.21	0.17	
人抬道路区	0.80	2.00	2.80	0.60	
合计	2.03	2.69	4.72	1.13	

3.2 取（弃）土（渣）场设置

本项目实际施工过程中，未设置取土场和弃渣场，项目的土石方在项目区内能实现挖填平衡，最终无弃方产生、不涉及取（弃）土（渣）场地。

3.3 水土保持措施总体布局

工程建设中，按照方案内容，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。经评估组审阅设计、施工档案及相关验收资料，并进行实地调查后，认为本工程水土流失防治措施总体布局基本维持了原方案设计体系框架，局部地段因施工中的部分破坏和自然条件的影响（主要为降雨）造成并形成了局部水土流失现象，建设单位均按照水土保持方案及相关设计进行了整治和维护。工程实施阶段水土流失防治区基本与原方案一致。各防治区分别采取了工程措施、植物措施和临时防护措施相结合的方式防治水土流失，工程措施主要包括挡护、排水等；植物措施主要包括撒播植草和表土回铺等；临时措施主要包括临时遮盖、拦挡等。各分区措施布局情

况合理性分析如下:

塔基在基础施工前合理确定了基面范围,考虑采用原状土、采用全方位高低腿等措施以减少地表扰动。塔基施工前对扰动的表层土剥离,表土临时堆置于塔基施工临时占地区,采用土袋和密目网进行临时防护;个别塔基布设了浆砌石排水沟;塔基施工结束后因单个塔基剩余土石方量较少,将土石方在塔基和塔基施工临时场地占地范围内摊铺、压实处理,施工结束后进行表土回铺、土地整治和植物措施,恢复原有植被。

塔基施工临时占地区在施工结束后进行场地清理,对原地貌造成扰动破坏的则翻松地表,并结合撒播草籽措施恢复场地。

其他施工临时占地(牵张场、跨越障碍施工场地等)在施工结束后清理场地,对原地貌造成扰动破坏的进行地表翻松,并结合撒播草籽措施恢复场地。

施工道路在施工结束后对路面进行平整、压实,拓修的施工道路在施工完毕后保留,作为运行期的检修道路。

综上所述,工程建设单位根据地形地貌的实际情况对工程建设区的水土保持措施进行了相应的调整,总体上仍按照原水保方案的要求实施了工程防护措施、植物措施和临时防护措施;根据施工实际情况以及工程占地扰动情况,采取了地表平整、翻松和植被自然恢复相结合的方式恢复迹地,从现场查勘情况看,工程扰动范围内措施布设符合工程建设实际,各项措施布局抓住了分区水土流失治理的重点和难点,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。

3.4 水土保持设施完成情况

3.4.1 总体说明

工程建设中的水土保持工程建设与主体工程建设基本同步,主体工程于2015年8月开始建设,于2016年8月主体工程完工,总工期13个月。水土保持工程于2015年8月至2016年8月实施,建设单位在2016年9月开始至今对项目区进行后续的管理维护工作。

工程施工期间,各防治区分别采取了工程措施、植物措施和临时防护措施相结合的方式防治水土流失,工程措施主要包括铺碎石、浆砌石排水沟砌筑、表土

剥离、绿化覆土、土地整治等；植物措施主要为撒播植草；临时措施主要包括密目网遮盖、防护网拦挡等措施。经统计，本项目共实施铺碎石 30m²、排水沟浆砌石砌筑 58.1m³、土地整治 1.11hm²、装土草袋装土 254m³（混装草籽 25.4kg）；撒播草籽 1.11hm²、88.8kg；密目网遮盖 2050m²、防护网 40m²。各防治措施分别位于间隔扩建区、塔基防治区、塔基施工临时场地防治区、其他施工临时场地占地区、人抬道路区等 5 个防治区内。防治区各项水土保持措施实施完成情况以及与方案设计措施工程量对比情况如下：

3.4.2 间隔扩建区

间隔扩建区为利用已建榆林变电站预留的龙洞间隔进行建设，配电装置采用户外 GIS 设备与前期一致，隔扩建用地面积为 0.01hm²，其中 30m² 为土建施工开挖扰动区域，施工结束后按站内场地要求恢复铺设碎石，其余面积为施工活动占压。本次间隔扩建内容主要为电气部分相应建设，土建部分仅新建电容式电压互感器支架 3 根及基础 3 个，并对 GIS 设备基础修复。间隔扩建土石方开挖约 12m³，回填 4m³，弃方 8m³ 运至站址附近终端塔内摊平。结合变电站建设特点，本区域未布设撒播种草等植物措施，仅布设碎石铺装及密目网遮盖措施。

工程措施：间隔扩建区于 2016 年 2 月开始动土施工，2016 年 3 月完成全部主体工程，并于 2016 年 3 月对场地进行碎石铺装。

临时措施：本区域施工过程中，部分松散土石方临时堆放于本区域。为防治由此造成的水土流失，施工单位按原水保方案设计要求实施密目网遮盖措施 50m²。

表 3-4 间隔扩建区水土保持措施实际完成与设计工程量对比情况表

措施名称		单位	方案设计 工程量	实际实施 工程量	增减	实施时间	备注
工程措施	铺碎石	m ²	30	30	0	2016 年 2 月 ~3 月	按照方案设计实施
临时措施	密目网	m ²	50	50	0	2016 年 2 月 ~3 月	按照方案设计实施

3.4.3 塔基区

3.4.3.1 工程措施

主体设计原设计塔基为 47 基，其中 15 基位于陡坡区域、32 基位于缓地、

坡地区域。经塔基优化和线路调整后，共设塔基 40 基，其中 10 基位于陡坡区域、30 基位于缓地、坡地区域。同时，经塔基优化和线路调整后，有 2 基需要设置并已经实施了浆砌石挡土墙以保护塔基施工场地及塔基基础边坡安全，有 2 基需要设置并已经实施了浆砌石排水沟。项目建设过程中，对建设的塔基实施了表土剥离、绿化覆土、土地整治等原水保方案设计的水土保持措施。

项目建设过程中，为控制施工扰动范围，减弱摊铺于本区域的松散土石方水土流失情况，本项目施工单位按照原水保方案设计要求，将部分土方装入土袋，并按要求码放于塔基开挖下边坡。土袋内按照 $0.1\text{kg}/\text{m}^3$ 的比例装入草籽，共装土袋 1000 个，装土方量 69m^3 ，混装草籽 6.9kg。

本工程塔基开挖实施时间为枯水期，主体工程已经设计了浆砌石排水沟 380m（浆砌石 400m^3 ），在塔基基础开工的同时进行了浆砌石排水沟的修筑，因此无需布设临时排水沟，冬季积雪过后，坡面上方来水流入浆砌石排水沟后再进入自然沟道，对塔基不会造成影响。因塔基数量减少及塔基位置优化，项目建设过程中实际实施主体设计浆砌石排水沟约 50m（浆砌石衬砌 51.5m^3 ）、扩散段排水沟 4m（浆砌石衬砌 6.6m^3 ）。

塔基实施前进行了表土剥离，剥离面积 0.19hm^2 （剥离量 285m^3 ），表土临时堆放于塔基施工临时占地区并采取密目网覆盖防护措施，施工完成后将剥离表土回覆于本区域。项目后期迹地恢复利用表土有助于植被快速覆盖，减少水土流失。

塔基施工防治区在施工结束后对场地进行土地整治，包括平整土地、翻地、碎土（耙磨）等，共整治土地 0.18hm^2 。

3.4.3.2 植物措施

塔基施工结束后，对抗动的地表进行覆土平整后，撒播草籽。撒播草籽草种按照方案设计将康巴披碱草和早熟禾按照 1:1 的比例混合、按照 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 的撒播密度进行混播，撒播草籽面积为 0.18hm^2 ，撒播草籽 14.4kg。

表 3-5 塔基区水土保持措施实际完成与设计工程量对比情况表

措施名称		单位	方案设计 工程量	实际实施 工程量	增减	实施时间	备注
工程 措施	浆砌石排水沟砌筑	m ³	400	51.5	-348.5	2016年2月 ~3月	由于塔基数量减少及线路优化,实际仅实施两基施工
	扩散段排水沟	m ³	50	6.6	-43.4	2016年2月 ~3月	
	装土草袋	土方 m ³	149	69	-80	2015年8月 ~2016年6月	覆土数量及面积减少,防护措施量随之减少
		草籽 kg	14.9	6.9	-8		
	表土剥离	m ³	585	285	-300	2015年8月 ~2016年6月	剥离厚度按设计实施,剥离面积、绿化
	绿化覆土	m ³	585	285	-300	2015年4月 ~2016年6月	覆土量及土地整治
土地整治	hm ²	0.38	0.18	-0.2	2016年1月 ~2016年8月	面积由于塔基数量减少及塔基扰动面积建设而减少	
植物 措施	撒播草籽	hm ²	0.38	0.18	-0.2	2015年4月 ~2016年6月	线路优化及塔基数量减少,建设区占地面积减少
		kg	30.4	14.4	-16		

3.4.4 塔基施工临时场地区

3.4.4.1 工程措施

经塔基优化和线路调整后,共设塔基 40 处。项目建设过程中,对建设的塔基实施了表土剥离、绿化覆土、土地整治等原水保方案设计的水土保持措施。为控制施工扰动范围,对塔基施工剥离表土集中堆放进行有效拦挡,本项目建设过程中实施装土草袋措施。土袋内按照 0.1kg/m³ 的比例装入草籽,共装土袋 2500 个,装土方量 185m³,混装草籽 18.5kg。

塔基施工临时场地防治区在施工结束后对场地进行土地整治,包括平整土地、翻地、碎土(耙磨)等,共整治土地 0.16hm²。

3.4.4.2 植物措施

施工结束后进行场地清理,对原地貌造成扰动破坏的压实地表进行整治,并结合撒播草籽措施恢复场地。经统计,本区域撒播草籽面积为 0.16hm²,撒播草籽 12.8kg。

3.4.4.3 临时措施

对临时堆土进行防护，采用土袋挡墙进行拦挡，并用密目网遮盖。由于线路优化及塔基数量减少，项目建设过程中塔基施工开挖土石方减少，需要进行密目网遮盖的面积减小。经统计，项目建设过程中共实施密目网遮盖 200m²。

本项目全线共包括塔基 40 基，其中 10 基位于陡坡区域。项目施工过程中，为减小施工扰动范围，保障施工安全，在其中 2 基按照原方案要求布设防护网拦挡松散砂石。经统计，共布设防护网 20m、40m²。

表 3-6 塔基施工临时场地区水土保持措施实际完成与设计工程量对比情况表

措施名称		单位	方案设计 工程量	实际实施 工程量	增减	实施时间	备注
工程 措施	装土草袋	土方 m ³	219	185	-34	2015 年 8 月	覆土数量及面积减少，防护措施量随之减少
		草籽 kg	21.9	18.5	-3.4	~2016 年 6 月	
	土地整治	hm ²	0.67	0.16	-0.51	2016 年 1 月 ~2016 年 8 月	塔基数量减少并严控施工范围，扰动面积减少
植物 措施	撒播草籽	hm ²	0.67	0.16	-0.51	2015 年 4 月	线路优化及塔基数量减少，建设区占地面积减少
		kg	30.4	12.8	-17.6	~2016 年 6 月	
临时 措施	密目网	m ²	2350	2000	-350	2015 年 8 月 ~2016 年 6 月	线路优化及塔基数量减少，土石方工程量减小，防护措施相应减小
	防护网	m ²	540	40	-500		

3.4.5 其他施工临时场地区

3.4.5.1 工程措施

经塔基优化和线路调整后，其他施工临时占地区共占地 0.17hm²。项目建设过程中，对场地进行土地整治，包括平整土地、翻地、碎土（耙磨）等，共整治土地 0.17hm²。

3.4.5.2 植物措施

其他施工临时占地在施工结束后清理场地，对原地貌造成扰动破坏的进行地表压实，并结合撒播草籽措施恢复场地，撒播草籽面积为 0.17hm²，撒播草籽 13.6kg。

表 3-7 其他施工临时场地区水土保持措施实际完成与设计工程量对比情况表

措施名称		单位	方案设计 工程量	实际实施 工程量	增减	实施时间	备注
工程 措施	土地整治	hm ²	0.16	0.17	0.01	2015年8月 ~2016年6月	塔基数量减少并严控施 工范围, 扰动面积减少
植物 措施	撒播草籽	hm ²	0.16	0.17	0.01	2015年4月 ~2016年6月	线路优化及塔基数量减 少, 建设区占地面积减少
		kg	30.4	13.6	-16.8		

3.4.6 人抬道路区

3.4.6.1 工程措施

经塔基优化和线路调整后, 人抬道路区共占地 0.60hm²。项目建设过程中, 对施工迹地进行土地整治, 包括平整土地、翻地、碎土(耙磨)等, 共整治土地 0.60hm²。

3.4.6.2 植物措施

人抬道路区在施工结束后清理场地, 对原地貌造成扰动破坏的进行地表压实, 并结合撒播草籽措施恢复场地, 撒播草籽面积为 0.60hm², 撒播草籽 48kg。

表 3-8 人抬施工临时场地区水土保持措施实际完成与设计工程量对比情况表

措施名称		单位	方案设计 工程量	实际实施 工程量	增减	实施时间	备注
工程 措施	土地整治	hm ²	0.80	0.60	-0.20	2015年8月 ~2016年6月	线路优化, 线路长度缩短 并严控施工范围, 扰动面 积减少
植物 措施	撒播草籽	hm ²	0.80	0.60	-0.20	2015年4月 ~2016年6月	线路优化及塔基数量减 少, 建设区占地面积减少
		kg	30.4	48	17.60		

3.4.7 工程实际完成措施数量及方案设计工程量对比情况汇总

本工程水土保持工程措施实际完成与设计工程量对比情况详见表 3-9。

表 3-9 实际完成的水保工程措施量对比表

防治区域	分区防治 措施	单位	方案设 计	实际实施	增减	备注
间隔扩建 区	铺碎石	m ²	30	30	0	按设计实施
塔基区	浆砌石排 水沟砌筑	m ³	400	51.5	-348.5	由于塔基数量减少及线路优 化, 实际仅实施两基施工
	扩散段排 水沟	m ³	50	6.6	-43.4	

防治区域	分区防治措施	单位	方案设计	实际实施	增减	备注
	装土草袋	土方 m ³	149	69	-80	覆土数量及面积减少, 防护措施量随之减少
		草籽 kg	14.9	6.9	-8	
	表土剥离	m ³	585	285	-300	剥离厚度按设计实施, 剥离面积、绿化覆土量及土地整治面积由于塔基数量减少及塔基扰动面积建设而减少
	绿化覆土	m ³	585	285	-300	
	土地整治	hm ²	0.38	0.18	-0.2	
塔基施工临时占地	装土草袋	土方 m ³	219	185	-34	覆土数量及面积减少, 防护措施量随之减少
		草籽 kg	21.9	18.5	-3.4	
	土地整治	hm ²	0.67	0.16	-0.51	塔基数量减少并严控施工范围, 扰动面积减少
其他施工临时占地	土地整治	hm ²	0.16	0.17	0.01	塔基数量减少并严控施工范围, 扰动面积减少
人抬道路	土地整治	hm ²	0.8	0.6	-0.2	塔基数量减少并严控施工范围, 扰动面积减少

从方案设计和实施的对比情况看, 工程措施实施量有所减少, 主要为塔基数量减少, 导致占地面积减少, 土石方工程量减小, 因此相应的措施数量也减少。

本工程水土保持植物措施实际完成与设计工程量对比情况详见表 3-10。

表 3-10 水土保持植物措施实际完成量对比情况表

序号	分区防治措施	单位	方案设计	实际实施	增减	备注
塔基区	撒播草籽	hm ²	0.38	0.18	-0.2	线路优化及塔基数量减少, 建设区占地面积减少
		kg	30.4	14.4	-16	
塔基施工临时占地	撒播草籽	hm ²	0.67	0.16	-0.51	线路优化及塔基数量减少, 建设区占地面积减少
		kg	30.4	12.8	-17.6	
其他施工临时占地	撒播草籽	hm ²	0.16	0.17	0.01	线路优化及塔基数量减少, 建设区占地面积减少
		kg	30.4	13.6	-16.8	
人抬道路区	撒播草籽	hm ²	0.8	0.6	-0.20	线路优化及塔基数量减少, 建设区占地面积减少
		kg	30.4	48	17.6	

从方案设计和实施的对比情况看, 工程措施实施量有所减少, 主要为塔基数量减少, 导致占地面积减少, 土石方工程量减小, 因此相应的措施数量也减少。

本工程水土保持临时措施实际完成与设计工程量对比情况详见表 3-11。

表 3-11 水土保持临时措施实际完成与设计工程量对比情况表

序号	分区防治措施	单位	方案设计	实际实施	增减	备注
间隔扩建区	密目网	m ²	50	50	0	按照方案设计实施
塔基施工临时占地	密目网	m ²	2350	2000	-350	线路优化及塔基数量减少, 土石方工程量减小, 防护措施相应减小
	防护网	m ²	540	40	-500	

工程施工过程中基本按方案设计实施了临时防护措施,而塔基防治区建设位置较平缓,不会对周边植被造成破坏,因此部分塔基未实施防护网。

3.5 水土保持投资完成情况

3.5.1 水土保持方案批复投资

根据水土保持法律、法规有关规定,水土保持投资纳入了主体投资管理体系。根据四川省水利厅川水函[2015]34号文《四川省水利厅关于四川省瓦斯河龙洞水电站 220kv 送出工程水土保持方案报告书的批复》,本工程水土保持总投资为 81.20 万元。

水土保持总投资中,主体工程已具有水保功能的措施投资为 16.61 万元,方案新增投资 64.59 万元。方案新增的水土保持投资中,其中工程措施投资 8.03 万元,临时工程投资 9.83 万元,植物措施投资 1.87 万元,独立费用 37.37 万元,基本预备费 3.43 万元,水土保持补偿费 4.06 万元,其中水保措施防治费占新增投资的 30.55%。各项水土保持投资情况见表 3-12。

表 3-12 批复的水保工程投资

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	设备费	独立费用	合计
一	主体工程已有措施投资	16.61				16.61
二	本方案新增投资					
	第一部分 工程措施	8.03				8.03
	变电工程	0.00				
	线路工程	8.03				
1	塔基区	6.41				
2	塔基施工临时占地区	0.67				
3	其他施工临时占地区	0.16				
4	人抬道路区	0.80				
	第二部分 临时措施			9.83		9.83
	变电工程			0.04		
1	间隔扩建区			0.04		
1	线路工程			9.79		
2	塔基施工临时占地区			9.79		
	第三部分 植物措施		1.87			1.87
	变电工程		0.00			
	线路工程		1.87			
1	塔基区		0.35			
2	塔基施工临时占地区		0.62			
3	其他施工临时占地区		0.15			

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	设备费	独立费用	合计
4	人抬道路区		0.75			
	第四部分 独立费用				37.37	37.37
1	建设管理费				0.39	
2	科研勘测设计费				6.00	
3	工程建设监理费				8.00	
4	水土保持监测费				14.98	
5	水土保持设施验收技术评估报告编制费				8.00	
	第一~四部分 合计					57.11
	基本预备费 6%					3.43
	水土保持设施补偿费	20300×2.0 元/m ²				4.06
	静态总投资					64.59
	新增静态总投资					64.59
	工程静态总投资				一~二	81.20

3.5.2 实际完成水土保持投资及与方案设计投资对比

评估组通过查阅结算资料、施工合同，并结合现场查勘情况，对水土保持工程措施和植物措施工程量进行核实，康定龙洞水电站 220 千伏送出工程实际完成水土保持投资 61.15 万元，其中水土保持防治措施投资 17.20 万元，占总投资 28.13%；独立费用 37.28 万元，占总投资的 60.96%；预备费 2.61 万元，占总投资的 4.26%；水保补偿费 4.06 万元，占总投资的 6.65%。

在水土保持防治措施投资 17.20 万元中，工程措施投资 8.22 万元，占防治措施投资的 47.80%；植物措施投资 1.02 万元，占防治措施投资的 5.93%；临时措施投资 7.96 万元，占防治措施投资的 46.27%。

3.5.3 实际完成水土保持投资及与方案设计投资对比及变化原因

表 3-13 工程水保投资完成情况比较表

序号	费用名称	水保方案(万元)			实际完成(万元)			投资变化 (万元)
		主体已有	水保新增	小计	主体已有	水保新增	小计	
1	工程措施	16.61	8.03	24.64	2.37	5.86	8.22	-16.42
2	植物措施		1.87	1.87		1.02	1.02	-0.85
3	临时措施		9.83	9.83		7.96	7.96	-1.87
4	独立费用		37.37	37.37		37.28	37.28	-0.09
5	预备费		3.43	3.43		2.61	2.61	-0.82
6	水保补偿费		4.06	4.06		4.06	4.06	0.00
	合计	16.61	64.59	81.20	2.37	58.78	61.15	-20.05

由表 3-13 可知，主体工程水保实际投资较批复投资减少了 20.05 万元，具体变化如下：

1、本工程建设无重大变化，随着线路优化，塔基设计优化等原因，塔基数量减少，导致占地面积减少，土石方工程量减小，各措施实施量有所减少，主要为塔基数量减少。

2、本项目水土保持方案设计深度为可行性研究深度，随着各措施实施，各材料价格在建设过程中出现变化，其中人工单价出现较为明显的提高，见表 3-14。

表 3-14 人工单价对比表

名称	方案单价(元)	实际单价(元)	增减(±)(元)
工程措施	5.06	13.94	+8.88
植物措施	4.30	10.05	+5.75
临时措施	5.06	13.94	+8.88

3、独立费用增加主要为水土保持监理费、科研勘测设计费、水土保持监测费、水土保持设施技术评估费等，由于实施措施数量变化，建设管理费发生变化，独立费用总计变化不大。

4、本工程各投资满足了各工程建设需要，工程建设投资合理。

综上所述，本工程实际完成水土保持投资费用 61.15 万元，较原方案报告水土保持投资 81.20 整体减少 20.05 万元。根据工程建设实际情况，水土保持工程投资的变化符合水土保持工程的要求，满足工程建设对水土流失防治的目标，总体是合理、符合实际的，能满足本项目水保设施验收要求。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位质量管理体系

为保障康定龙洞水电站 220 千伏送出工程的顺利进行，确保工程质量、施工安全、施工进度以及施工期间的环境保护和水土保持工程，做到管理规范化、施工有序化，职责明确、行为规范，同时配合工程监理部门，建设单位对整个工程施工中的质量、安全、进度、技术设施、环境保护以及合同支付、核查、备案等进行协调与管理。

康定金源实业有限公司自始至终贯彻“百年大计，质量第一”的方针，明确了业主、监理、施工单位在质量形成与控制中的职责与任务。督促施工单位开展质量教育，增强全员质量意识，要求监理单位及施工单位严格按照质量控制和保证体系、设计文件及规程规范的要求，指导施工，在施工过程中严把“图纸、测量、材料质量及试验”关，过程控制实行工程质量一票否决权，使工程质量管理工工作达到系统化、规范化、标准化目标；监理工程师对现场施工质量进行旁站、跟踪与抽查，是现场工程质量监督检查和监理单位的具体执行人员；建设单位成立质量安全环保部，在过程控制中实行“三检制”，确保工程质量。

4.1.2 设计单位质量管理体系

在设计过程中主体设计单位人员严格按照质量管理体系运行，始终严把质量关。设计人员通过深入项目现场实地了解项目新情况、新问题，及时作出相应的设计调整、优化，并将调整、优化的图件及时交付建设单位，满足了施工需要。设计文件实行逐级校审制，对设计中每个环节存在的问题都做有详细记录，并交设计人员更正、完善。各专业之间相互协调、互相合作，完整地填写资料记录表，设计过程中每一环节都是责任到人，确保了工程设计质量。

4.1.3 监理单位质量管理体系

四川新永一集团有限公司承担了本工程的水土保持监理工作，履行水土保持监理职责。在业主授权范围内对水土保持工程进行监理，根据国家有关规程、规范、监理合同及设计文件、图纸，施工承包合同等，采取必要的组织措施、技术措施、经济措施，对承包商实施全过程的跟踪和监理，按照“三控制，两管理，

一协调”的总目标，对工程进行全面的监督管理，建立以总监理工程师为总负责人，各监理工程师各司其职，分工负责，全过程、全方位的质量、进度、投资控制体系。

监理单位按照工程建设情况，编制了《监理规划》及《监理实施细则》，制定了相关监理程序，运用常规检测技术和方法，严格执行各项监理制度，包括植物措施在内的整个水土保持工程实施整体质量、工程进度和投资总额控制。详细规定了监理机构及人员的监理依据、行为准则、职责、工作内容、工作范围、工作方法以及与业主、施工单位、材料设备供应商、设计等单位的联系程序。根据相应的监理程序，严格执行各项监理制度，按照各专业技术规范和标准对水土流失重点防护区的工程开挖建设、边坡挡护、混凝土工程等实施严格的质量、进度、投资控制，确保水土保持工程的质量。在水土保持设施建设过程中，监理单位对各项水土保持设施进行定期巡查，做好记录，定期上报实施情况，并对水土保持设施运行情况进行总结，发现问题及时解决，确保水土保持设施按时、按质完成，有效控制水土流失；在水土保持设施完成后，派专人审查施工单位的竣工资料整理和归档工作。经监理单位认定，工程均达到验收合格标准。

4.1.4 施工单位质量管理体系

为确保工程施工质量，施工单位从组织和制度两方面入手。按照《安全生产监督规定》建立健全安全施工保证体系和安全监督体系。在组织方面，成立质量领导小组，明确责任，做到层层把关，对工程质量认真负责；在制度上，严格实行施工质量三检制度，即：班组自检、质检员复检、工程部或总工终检。

施工单位在工程施工过程中，严格按照上述组织和制度保障措施执行，各相关负责人都能够对工程质量高度重视，按照主体设计和水土保持方案设计进行施工。从原材料进场到各个施工工序，切实做到层层把关，出现问题，随时解决。由于施工质量保障体系得以顺利实施，才使工程质量完全达到规范要求，基本未发生质量事故。

4.1.5 行业质量监督体系

工程建设及后期维护、试运行管理过程中，当地水行政主管部门甘孜州水务局及康定市水务局对本项目水土保持工作高度重视，及时、准确、全面地了解了项目水土保持生态建设情况、水土流失动态及其发展趋势，曾多次检查、督办和

指导水土保持工作,使本项目在建设和后期维护试运行期间较好的贯彻执行了法律法规中关于“预防为主,全面规划,综合防治,因地制宜,加强管理,注重效益”的要求,认真落实了水土保持工程“三同时”制度,严格履行了水行政主管部门的监督检查职能,有效推动了工程建设及试运行期间的水土保持工作。

4.2 各防治分区工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

根据本项目水土保持监理报告以及《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)和项目实际情况,将项目实施完成的水土保持措施按水土保持工程分类重新统计后划分为降水蓄渗工程、斜坡防护工程、土地整治工程、临时防护工程、植被建设工程等共5个单位工程,以及依据单位工程进一步划分了15个分部工程(工程措施11个,植物措施4个),依据分部工程结合防治分区和施工方法等进一步划分出了518个单元工程(工程措施361个,植物措施157个),水土保持项目划分标准见表4-1,水土保持项目划分结果见表4-2。

表4-1 水土保持工程项目划分标准表

防治分区	单位工程	分部工程		单元工程划分	检查形式
		分部工程名称	措施名称		
间隔扩建区	降水蓄渗工程	-降水蓄渗	铺碎石	共铺碎石 30m ² ,划分为1个单元工程	重点分部工程对应单位工程和分部工程抽查核实比例均按照不小于50%控制;其他一般分部工程对应单位工程和分部工程抽查核实比例均按照不小于30%控制。
	临时防护工程	-覆盖	密目网	根据规定,按面积划分,划分为1个单元工程	
塔基防治区	斜坡防护工程	△截(排)水	浆砌石排水沟	单个塔基布设长度不足50m,以单个塔基为1个单元工程	
	土地整治工程	△场地整治	表土剥离、覆土	单个塔基布设面积不足0.1hm ² ,以单个塔基为一个单元工程	
		-土地恢复	土地整治	单个塔基占地不足100m ² ,以单个塔基为一个单元工程	
	植被建设工程	△点片状植被	撒播草籽	单个塔基布设面积不足0.1hm ² ,以单个塔基为一个单元工程	
临时防护工程	△拦挡	装土草袋	单个塔基布设长度不足100m,以单个塔基为1个单元工程		
塔基施工临时场地防治区	土地整治工程	-土地恢复	土地整治	单个场地布设面积不足100m ² ,以单个场地为1个单元工程	
	植被建设工程	△点片状植被	撒播草籽	以单个场地为1个单元工程	
	临时防护工程	△拦挡	装土草袋	单个场地布设长度不足100m,以单个场地为1个单元工程	

防治分区	单位工程	分部工程		单元工程划分	检查形式
		分部工程名称	措施名称		
			防护网		
	-覆盖	密目网	每 100m ² 作为 1 个单元工程		
其他施工临时场地防治区	土地整治工程	-土地恢复	土地整治	每 100m ² 作为 1 个单元工程	
	植被建设工程	点片状植被	撒播草籽	每 100m ² 作为 1 个单元工程	
人抬道路占地区	土地整治工程	-土地恢复	土地整治	每 100m ² 作为 1 个单元工程	
	植被建设工程	点片状植被	撒播草籽	每 100m ² 作为 1 个单元工程	

备注：“△”表示为重点评估，“-”表示为一般评估。

表 4-2 水土保持工程项目划分结果表

单位工程	防治分区	分部工程		单元工程/个
		分部工程名称	措施名称	
降水蓄渗工程	间隔扩建区	-降水蓄渗	铺碎石	1
斜坡防护工程	塔基防治区	△截(排)水	浆砌石排水沟	2
土地整治工程	塔基防治区	△场地整治	表土剥离、覆土	40
		-土地恢复	土地整治	40
	塔基施工临时场地防治区	-土地恢复	土地整治	40
	其他施工临时场地防治区	-土地恢复	土地整治	17
	人抬道路区	-土地恢复	土地整治	60
临时防护工程	间隔扩建区	-覆盖	密目网	1
	塔基防治区	△拦挡	装土草袋	40
	塔基施工临时场地防治区	△拦挡	装土草袋	40
			防护网	40
-覆盖	密目网	40		
植被建设工程	塔基防治区	△点片状植被	撒播草籽	40
	塔基施工临时场地防治区	△点片状植被	撒播草籽	40
	其他施工临时场地防治区	△点片状植被	撒播草籽	17
	人抬道路占地区	△点片状植被	撒播草籽	60

4.2.2 各防治分区工程质量评定

根据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)的规定,认为康定龙洞水电站 220 千伏送出工程水土保持项目为质量合格工程,工程在施工中没有发生质量隐患和事故。

本项目水土保持工程进行质量评定的共有 5 个单位工程、15 个分部工程、518 个单元工程。工程质量等级由施工单位初评、监理复核、业主单位核定,其

质量评定结果为：单位工程全部合格，分部工程、单位工程全部符合设计质量要求，项目总体质量达到设计要求，详见表 4-3。

表 4-3 康定龙洞水电站 220 千伏送出工程水土保持项目质量评定表

单位工程	防治分区	分部工程		单元工程/个	抽查数/个	抽查率/100%	合格率/100%
		分部工程名称	措施名称				
降水蓄渗工程	间隔扩建区	-降水蓄渗	铺碎石	1	1	100	100
斜坡防护工程	塔基防治区	△截（排）水	浆砌石排水沟	2	2	100	100
土地整治工程	塔基防治区	△场地整治	表土剥离、覆土	40	24	60	100
		-土地恢复	土地整治	40	24	60	100
	塔基施工临时场地防治区	-土地恢复	土地整治	40	24	60	100
	其他施工临时场地防治区	-土地恢复	土地整治	17	10	59	100
	人抬道路占地区	-土地恢复	土地整治	60	35	58	100
临时防护工程	间隔扩建区	-覆盖	密目网	1	1	100	1
	塔基防治区	△拦挡	装土草袋	40	24	60	100
	塔基施工临时场地防治区	△拦挡	装土草袋	40	24	60	100
			防护网	40	24	60	100
		-覆盖	密目网	40	24	60	100
植被建设工程	塔基防治区	△点片状植被	撒播草籽	40	24	60	100
	塔基施工临时场地防治区	△点片状植被	撒播草籽	40	24	60	100
	其他施工临时场地防治区	△点片状植被	撒播草籽	17	10	59	100
	人抬道路占地区	点片状植被	撒播草籽	60	35	58	100

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008），输变电作为 A 类线型建设项目，本项目措施质量抽查比例达到规范要求，质量评定结果能代表项目措施质量建设情况。

4.3 总体质量评价

经过内业完工资料检查和现场抽查分析，对该工程的水土保持工程措施质量综合评价如下：

1、间隔扩建区

间隔扩建区为利用已建榆林变电站预留的龙洞间隔进行建设，配电装置采用户外 GIS 设备与前期一致，隔扩建用地面积为 0.01hm²，其中 30m²为土建施工开挖扰动区域，施工结束后按站内场地要求恢复铺设碎石，其余面积为施工活动占压。间隔扩建区占地面积较小，施工内容较为简单，施工周期较短，水土保持工程措施包括铺碎石、及密目网遮盖等措施。工程建设布设的各措施符合项目实际情况，充分发挥了水土保持的防护效果。

2、塔基区

塔基区水土保持工程措施包括排水沟、装土草袋、表土剥离、绿化覆土、土地整治、撒播种草等措施。排水沟完整、畅通；表土利用合理，可有效控制施工期该区域的水土流失，对堆存在该区域内的表土起到了重要保护作用。后期进行覆土、整治和绿化，对具备绿化条件的区域进行地表植被恢复，植被恢复良好，改善了局部区域的生态环境，能够发挥水土保持作用。

3、塔基施工临时场地区

塔基施工临时场地区水土保持工程措施包括装土草袋、土地整治、撒播种草、密目网遮盖、防护网拦挡等措施。防护网拦挡有效，草种生长情况良好，各措施布设符合项目区实际情况，水土保持效果良好。

4、其他施工临时场地区

其他施工临时场地区水土保持工程措施包括土地整治、撒播种草等措施。土地整治措施实施有效，草种生长情况良好，各措施布设符合项目区实际情况，水土保持效果良好。

5、人抬道路区

人抬道路区水土保持工程措施包括土地整治、撒播种草等措施。土地整治措施实施有效，草种生长情况良好，各措施布设符合项目区实际情况，水土保持效果良好。

康定金源实业有限公司在工程建设前期就高度重视和加强了水土保持工作，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、监理单位控制、施工单位保证、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、建设监理制和合同管理制的质量管理体系。监理单位做到了全过程监理，对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行了抽样检查、试验，

对不合格材料严禁投入使用，有效地保证了工程质量。

康定金源实业有限公司对工程实施的各项水土保持措施涉及的 5 个单位工程、15 个分部工程进行了查勘，查勘结果表明：水土保持设施的工程质量检验评定资料签字齐全，工程实施的水土保持措施已按设计要求完成施工。康定金源实业有限公司认为：工程实施的水体保持措施质量检验和验收评定程序符合要求，工程质量合格，并已起到防治水土流失的作用。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

康定金源实业有限公司在落实水土保持方案的过程中,根据主体工程后续设计,结合各防治区的实际情况对水土保持措施进行了调整。评估组经过审阅设计、施工档案及相关完工资料,并进行了实地查勘,认为水土流失防治措施在总体布局上基本维持了原设计框架。工程建设单位在严格执行方案设计的前提下,根据实际情况对该工程水土保持措施的总体布局和水土保持工程措施的具体设计进行适度调整是合理的、适宜的。根据实地抽查复核和回访,调整部位未造成水土流失事故,从目前防护效果和恢复情况来看,挡护、排水措施能有效发挥保土保水效果,可以有效控制防治部位的水土流失,区域植被覆盖度能满足水土保持要求。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理

5.2.1.1 扰动土地整治率

工程扰动土地整治情况见下表 5-1。工程建设过程中,水土保持整治面积为 1.11hm^2 ,塔基占压面积为 0.01hm^2 ,间隔扩建区临时占地 0.01hm^2 ,扰动总面积为 1.13hm^2 。

本次评估范围内扰动地表面积为 1.13hm^2 ,经过调查核算,扰动的地表均采取了水土保持措施,扰动地表治理达标面积为 1.08hm^2 ,扰动土地整治率达 97.17%,达到了方案报告书提出的 95%的防治目标值。扰动土地治理情况详见表 5-1。

表 5-1 扰动土地整治率计算表

单位: hm^2 、%

分区	扰动土地面积 (hm^2)	建筑物占压面 积 (hm^2)	水保措施防治面积 hm^2 , (不重计)			整治率 (%)
			植物措施	工程措施	合计	
间隔扩建区	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	100.00
塔基区	0.19	0.01	0.14	0.03	0.17	94.35
塔基施工临时 场地	0.16	0.00	0.14	0.01	0.15	95.00
其他施工临时 占地区	0.17	0.00	0.16	0.01	0.17	100.00
人抬道路区	0.6	0.00	0.58	0.01	0.59	99.00

分区	扰动土地面积 (hm ²)	建筑物占压面 积 (hm ²)	水土保持防治面积 hm ² , (不重计)			整治率 (%)
			植物措施	工程措施	合计	
小计	1.13	0.02	1.02	0.06	1.08	97.17

注：土地整治和撒播草籽面积不重复计列，下同。

5.2.1.2 水土流失总治理度

根据水保监[2008]8号文，项目区水土流失总面积等于项目建设区面积减去永久建筑物占地面积、场地道路硬化面积、水面面积及建设区内未扰动的微度侵蚀面积。本次评估范围内扰动土地面积 1.13hm²，塔基等永久建构物占压面积约 0.02 hm²，水土流失面积约 1.11 hm²。采取工程和植物措施后，本工程共计水土流失治理面积达 1.08hm²，水土流失总治理度为 97.30%，达到了方案报告书提出的 97%的防治目标值。水土流失总治理度计算详见表 5-2。

表 5-2 水土流失总治理度计算表

单位：hm²、%

分区	水土流失面积 (hm ²)	水土保持防治面积 (hm ² , (不重计))			治理度 (%)
		植物措施	工程措施	合计	
间隔扩建区	0	0.00	0.00	0.00	98.00
塔基区	0.18	0.14	0.03	0.17	93.48
塔基施工临时场地	0.16	0.14	0.01	0.15	95.00
其他施工临时占地区	0.17	0.16	0.01	0.17	100.00
人抬道路区	0.6	0.58	0.01	0.59	98.33
小计	1.11	1.02	0.06	1.08	97.30

5.2.1.3 拦渣率

根据监测成果，工程弃渣总量 0.12 万 m³，主要为塔基土石方，施工完成后就地平摊于塔基永久占地范围内，弃渣得到了有效防治，工程拦渣率达到 99%，可满足本工程水保方案设计水平年综合防治目标 95%的要求。项目实际拦渣率及拦渣量统计见表 5-3。

表 5-3 拦渣率

时段	区县	渣量 (万 m ³)	拦渣量 (万 m ³)	拦渣率 (%)	备注
运行期	康定市	0.12	0.11	99	全部摊铺于塔基附近，由土袋、防护网实现有效拦挡

5.2.1.4 土壤流失控制比

康定龙洞水电站 220 千伏送出工程所在区域属于川西土石山区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区土壤侵蚀容许值为 500t/km²·a。通过抽样调查复核，根据地面坡度、植被覆盖度，结合土壤侵蚀分类分级标准，采用现场查看、经验估判等方法，确定抽样地段的侵蚀模数，加权平均后得到项目区目前土壤平均侵蚀模数为 485t/km²·a；由此得出运行初期土壤流失控制比为 1.03，

达到了本工程水保方案设计水平年综合防治目标 0.80，满足水保验收要求。

5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

康定龙洞水电站 220 千伏送出工程针对项目区的自然环境，植物措施按照方案要求，结合输变电工程的实际情况采取了撒播草籽防治水土流失。本次评估范围内可绿化面积 1.10hm²，实际绿化面积 1.09hm²，林草植被恢复率 99.09%，林草覆盖率 76.72%，林草植被恢复率及林草植被覆盖率分别达到林草植被恢复率 97%、林草植被覆盖率 27%的防治目标。详见表 5-4。

表 5-4 林草植被恢复率及林草覆盖率计算表 单位:hm²、%

水土保持分区	面积	不可绿化面积	可绿化面积	植被恢复面积	未恢复面积	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
间隔扩建区	0.01	0.01	0	0	0.01	100	0.00
塔基防治区	0.19	0.01	0.18	0.17	0.01	94.44	89.47
塔基施工临时场地	0.16	0	0.16	0.16	0	100.00	100.00
其他施工临时场地防治区	0.17	0	0.16	0.16	0	100.00	94.12
人抬道路防治区	0.6	0	0.6	0.6	0	100.00	100.00
合计	1.13	0.02	1.1	1.09	0.02	99.09	76.72

5.2.3 水土保持效果综合评价

根据《监测报告》和现场调查，整理统计得出各防治区域水土流失治理的各项指标中的数据。至验收评估时植被生长较好，气候条件适宜植被生长，本工程水土流失防治目标完成情况见表 5-5。

表 5-5 水土流失防治目标完成情况

指标 (试运行期)	批复方案水土流失防治目标值	工程建设完成指标值	达标情况
扰动土地整治率 (%)	95%	97.17%	达标
水土流失总治理度 (%)	97%	97.30%	达标
土壤流失控制比	1.0	1.03	达标
拦渣率 (%)	95%	99.00%	达标
林草植被恢复率 (%)	99%	99.09%	达标
林草覆盖率 (%)	27%	76.72%	达标

康定龙洞水电站 220 千伏送出工程水土保持工程措施的质量检验和评定程序规范，资料翔实，成果可靠。水土保持工程措施外观质量及内在质量均达到设计要求和规范标准，工程质量总体合格；工程措施防护效果达到水保方案设计要
求，显示出工程措施的基础性和速效性。

在设计、施工招投标、工程管理、施工质量、竣工验收、绿化养护等环节中，

建设单位结合项目实际情况进行了落实,根据检查结果,植物措施质量总体评价合格。从项目水土保持效果看,水土流失六大防治目标均达到了批复的方案防治目标值(六项指标值达标情况详见表 5-5),具备水土保持设施竣工验收的条件,同意组织本工程的水土保持设施竣工验收。

5.3 公众满意度调查

为全面了解工程施工期间和运行初期的水土保持措施防治效果、水土流失状况以及所产生的危害等,评估组结合现场查勘,就工程建设的弃土弃渣管理、植被建设、土地恢复及对经济和环境的影响等方面,向当地群众进行了细致认真地了解,并将调查结果作为本次技术评估工作的参考依据。在评估工作过程中,评估组共向输变电线路工程沿线群众发放 20 份水土保持公众调查表。调查统计情况详见表 5-6~表 5-8。

表 5-6 被调查人员结构情况表

人员结构		人数	所占比例 (%)
年龄(岁)	≤35	5	25
	35~60	12	60
	≥60	3	15
	小计	20	100
职业	农民	7	35
	工人	8	40
	乡镇居民	2	10
	干部	3	15
	小计	20	100
文化程度	初中及以上	13	65
	小学及以下	7	35
	小计	20	100

表 5-7 调查结果统计表

调查项目	评价 (%)							
	好		一般		说不清		差	
	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)
项目对当地经济的影响	14	70	5	25	1	5		
项目对当地环境的影响	10	50	6	30	3	15	1	5
项目对弃渣的管理	15	75	5	25				
项目林草植被建设	13	65	4	20	3	15		
项目土地恢复情况	16	80	2	10	2	10		

说明:评价好的是指能够感受到项目建设后比建设前有好的变化;一般是指建设前后情况无变化或大致相当;差是指建设后比建设前不好或不利的变化;说不清则是指对项目建设不了解或无法判断好坏。

表 5-8 评价结果排列顺序

调查项目	评价结果排列顺序
项目对当地经济的影响	好、一般、说不清

调查项目	评价结果排列顺序
项目对当地环境的影响	好、一般、说不清、差
项目对弃渣的管理	好、一般
项目林草植被建设	好、一般、说不清
项目土地恢复情况	好、一般、说不清、差

从以上统计表中反映出，附近群众对项目建设和在经济、环境、弃土弃渣、林草植被建设、项目土地恢复情况等方面的影响评价以好为主，一般次之，主要是项目带动了当地经济的发展，致富了当地百姓，同时项目建设业主加强了水土保持工作，较好地控制了对区域的不利影响。

从表 5-8 评价结果排列顺序看，在弃渣这一项，评价为“好”的占 75%，说明项目建设在可能造成较多水土流失的施工道路、塔基和塔基施工临时占地所采取的水土保持措施有效得到了公众的认可。认为项目环境影响及土地恢复情况较差的人占 5%，是因为输变电本身运行产生电磁辐射在一定程度上会对人体产生危害。虽然工程在施工过程中产生了一定的水土流失，但经过有效的治理及整改，使施工引发的水土流失影响程度减少至最低，较好地起到了防治水土流失的作用。但总体而言，工程沿线各项措施水保措施布设基本到位，有效地控制了对环境的不利影响，公众评价总体满意。

项目防治责任范围内的林草覆盖率随着植物措施的实施，景观绿化、保水、保土的效果正在逐步发挥、提高，生态环境在很大程度上得到了保护和改善。通过满意度调查，项目在建设过程中，建设单位注重水土保持工作的组织和实施，未发生水土流失事故。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

康定龙洞水电站 220 千伏送出工程的建设单位为康定金源实业有限公司，由其承担本工程的建设管理工作。

在康定龙洞水电站 220 千伏送出工程准备初期，为确保各项水土保持措施落到实处，该公司从工程招投标制、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，同时积极推进“施工标准化”管理，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，制定了实施、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，严格资金管理，有效控制了工程质量、进度、安全和工程投资。

6.2 规章制度

为规范施工作业、保证工程质量，康定金源实业有限公司制定并建立了一整套适合本工程的规章制度和实施细则，工程建设过程中将水土保持工程纳入主体工程实施统一管理，落实了项目法人制、招标投标制、工程建设监理制和合同管理制等。

康定金源实业有限公司自始至终贯彻“百年大计，质量第一”的方针，明确了业主、监理、施工单位在质量形成与控制中的职责与任务。督促施工单位开展质量教育，增强全员质量意识，要求监理单位及施工单位严格按照质量控制和保证体系、设计文件及规程规范的要求，指导施工，在施工过程中严把“图纸、测量、材料质量及试验”关，过程控制实行工程质量一票否决权，使工程质量管理工工作达到系统化、规范化、标准化目标；监理工程师对现场施工质量进行旁站、跟踪与抽查，是现场工程质量监督检查和监理单位的具体执行人员；建设单位成立质量安全环保部，在过程控制中实行“三检制”，确保工程质量。

6.3 建设管理

为保障康定龙洞水电站 220 千伏送出工程的顺利进行，确保工程质量、施工

安全、施工进度以及施工期间的环境保护和水土保持工程，做到管理规范化、施工有序化，职责明确、行为规范，同时配合工程监理部门，攀枝花通威惠金新能源有限公司对整个工程施工中的质量、安全、进度、技术设施、环境保护以及合同支付、核查、备案等进行协调与管理。

本工程从设计、监理、施工、材料购买均通过公开招标确定。项目通过招投标选定监理单位，积极推行“大监理小业主”制度，由四川新永一集团有限公司全程对水土保持工程质量、进度、投资进行有效控制。实施完成的各项水土保持措施质量总体合格，符合要求。

6.4 水土保持监测

2015年12月，康定金源实业有限公司委托四川众望安全环保技术咨询有限公司开展后续水土保持监测工作。四川众望安全环保技术咨询有限公司根据《水土保持监测技术规程》等技术规范的要求，结合《康定龙洞水电站220千伏送出工程水土保持方案报告书》、监理资料以及部分施工技术资料，调查了工程区水土流失现状和水土保持措施实施情况，编制了《康定龙洞水电站220千伏送出工程水土保持监测实施方案》，确定了4个监测点位，以调查监测为主，采用巡查、侵蚀沟量测等方式进行监测。监测点位的具体布置情况、监测频次及对应监测方法等内容见下表。

表 6-1 工程水土保持监测点布设情况汇总

监测区域	位置	数量
塔基防治区	地形较陡处	1 (N32 塔基)
塔基施工临时场地防治区	地形较陡处	1 (N27 塔基)
其他施工临时场地防治区	地势较平坦处	1
人抬道路防治区	地势较平坦处	1
合计		4

根据监测技术规程和项目要求，2018年1月四川众望安全环保技术咨询有限公司全面分析了原水土保持方案设计建设工程水土保持监测的组织实施、监测技术方法。在康定金源实业有限公司积极配合下，由监测单位组织对项目采取现场查勘量测、摄像、摄影等方式进行了第一次全区调查，初步了解了项目区的水土流失影响背景及现状。

2015年12月，监测单位编写了《康定龙洞水电站220千伏送出工程水土保持监测实施方案》。以监测实施方案作为监测工作的技术依据，成立了监测小组，

配备了相应的监测设备,并对监测技术人员开展技术培训,制定了监测工作制度。

2015年12月,四川众望安全环保技术咨询有限公司组织启动监测工作,再次组织对施工现场进行全区调查,选定监测点4个,向建设单位汇报了第一阶段水土保持监测基本情况、水土保持工程存在的问题及建议、后续的水土保持监测工作内容。同时完成背景资料登记入册,并开始进行各监测点的监测设施布设。监测工作主要针对水土流失严重地段、存在水土流失隐患及正在实施的水土保持工程(措施)开展监测。在全面获取有关资料后,对整个监测区域土壤侵蚀状况进行调查,获取评价水土流失动态的基础数据,为后期水土保持监测工作的实施和监理单位工作的开展打下了坚实基础。

2015年12月至2016年8月,监测工作继续对全区水土保持工程措施、植物措施实施情况以及水土流失隐患进行调查监测。地面观测小组完成侵蚀沟测量、植物样地的调查等。调查监测组完成全区水土保持措施实施情况的调查监测,水土流失危害调查,水土保持设施运行情况检查,以及在监测中提出的水土保持工程存在问题整改情况调查。

根据验收要求,在总结分析近一个完整雨季的监测成果基础上,2017年8月份完成了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也结束,并对全部调查、监测成果和监理资料进行了整编,总结分析监测成果,收集工程完工资料。在此期间同步编写了《康定龙洞水电站220千伏送出工程水土保持监测总结报告》,并于2018年1月最终完成该监测总结报告的编写。

监测期末,依据主体设计、水土保持措施设计及监测结果表明,本工程水土流失防治责任范围面积为 1.133hm^2 ,无直接影响区。面积区域为间隔扩建区、塔基区、塔基施工临时场地区、其他施工临时场地区和人抬道路区共5个防治分区。

根据现场调查和工程资料分析评估,监测报告中防治责任范围确定合理、符合项目现场实际情况。本工程实际水土流失防治责任范围面积为 1.13hm^2 ,即项目建设区面积。

项目所在的仁和区属于雅砻江、大渡河中下游省级水土流失重点预防区,本工程水土流失防治与原水保方案防治标准整体一致,即水土流失防治执行一级标准,修正后的目标值为:扰动土地整治率为95%,土流失总治理度为97%,土

壤流失控制比为 1.0, 拦渣率为 95%, 林草植被恢复率 99%, 林草覆盖率为 27%。监测数据显示: 工程扰动土地整治率达到 97.17%, 水土流失总治理度达到 97.30%, 拦渣率达到 99.00%, 土壤流失控制比达到 1.03, 林草植被恢复率达到 99.09%, 林草覆盖率达到 76.72%。各项监测指标均达到了目标值, 满足验收要求。

6.5 水土保持监理

本工程水土保持监理单位为四川新永一集团有限公司, 受建设单位康定金源实业有限公司委托, 四川新永一集团有限公司于 2015 年 8 月对本项目水土保持工程进行施工阶段监理工作。在建设单位的大力支持、指导和施工单位的积极配合下, 本工程水土保持项目的监理工作得以规范有序地进行。通过参建各方的齐心协力, 工程于 2016 年 8 月圆满完成此项监理任务且效果比较显著。

在质量控制方面, 水土保持监理抓住了质量控制要点, 并采取了相应的手段加以控制。在施工过程中, 监理部总监经常检查工程质量, 现场巡视检查工程质量和进度。监理部通过对施工全过程的监理, 使整个项目水土保持项目质量得到了有力的保证。本项目建设过程中, 在工程质量保障方面, 参照《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006) 等相关质量评定规程、规范, 对不符合合同约定的质量标准的各单位工程不予签收, 并限期整改。

在进度控制方面, 项目建设过程中实施的相关水土保持项目基本做到了水土保持工程与主体工程“同时设计、同时施工、同时投入使用”的原则, 根据主体工程施工进度及水土保持工程特点, 确定完成全部防治工程的期限和年度安排。本工程实际工程建设工期于 2015 年 8 月开工, 2016 年 8 月底完工, 建设总工期 13 个月。水土保持工程于 2016 年 8 月完成, 目前处于试运行阶段, 等待工程验收。工程建设过程中, 总体落实了水土保持“三同时”制度。

在投资控制方面, 监理工程师通过组织措施、技术措施、经济措施、合同措施等, 定期或不定期的进行动态投资分析, 严格按照合同要求, 做到专款专用, 严禁挪用水保建设费用等, 有效的保证了水土保持项目真正意义上的落实。施工过程中, 监理人员始终坚持“以施工合同为依据, 单元工程为基础, 工程质量为保证, 现场测量为手段”的原则, 正确使用业主授予的支付签证权, 最终促使施工合同的严格履行, 促使项目工程建设的顺利进行和完成。本工程实际完成水土

保持工程总投资为 61.15 万元，较水土保持方案总投资减少了 20.05 万元。

在合同管理方面，项目监理部按照监理合同和施工合同要求分析相关合同，弄清合同中的每项内容，分清合同条款的责任划分，落实相关合同规定的内容。对项目施工过程中发生的成本变化、成本补偿及合同条款的变更，进行了仔细分析，依据实际情况做出公平合理的决定，同时要求各相关单位通过各相关签证进行意见交流，保障了各相关合同的有效实施。

综上所述，本工程取得较好的监理效果，在施工过程中使得安全生产管理体系得到有效的发挥，安全管理制度得到了贯彻和执行，杜绝了工程质量、安全事故的发生。在施工过程中未发生一起事故，真正做到了安全生产和文明施工，并促使项目施工顺利进行，保证了各项控制目标的顺利实现，取得了良好的监理效果。水土保持设施质量总体合格，符合主体工程和水土保持要求，水土保持措施得到了有效落实，实施的工程、植物措施合理、有效，各项水土保持工程质量均达到了合格标准。整体而言，本项目符合水土保持设施验收要求。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

作为工程的建设单位，康定金源实业有限公司积极主动和当地水行政主管部门取得联系，自觉接受四川省水土保持局、甘孜州水务局、康定市水务局等水行政主管部门的监督和检查，并积极进行沟通。在水土保持方案实施过程中，各级水行政主管部门对本项目进行了例行检查，确保本项目水土保持工程顺利实施。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

依据《四川省瓦斯河龙洞水电站 220kv 送出工程水土保持方案报告书（报批稿）》和《四川省水利厅关于四川省瓦斯河龙洞水电站 220kv 送出工程水土保持方案报告书的批复》（川水函[2015]34 号），水土保持补偿费按 2.00 元/m² 执行，水土保持补偿费为 4.06 万元，即破坏的水土保持功能面积为 2.03hm²。本工程在建设过程中，因施工设计调整、优化，实际占用的水土保持功能面积为 1.13hm²，较方案批复的扰动、破坏面积（2.03hm²）减少了 0.90hm²，符合工程建设过程中实际占地情况。

2018 年 6 月，建设单位康定金源实业有限公司根据相关法律法规要求、水土保持方案及其批复文件之规定经合法程序缴纳了该单位所承建的“康定龙洞水电站 220 千伏送出工程”水土保持补偿费，建设单位一次性向康定市水务局缴纳

水土保持补偿费共 4.06 万元（见附件），符合本项目水土保持设施验收要求。

6.8 水土保持设施管理维护

本工程 2015 年 8 月开工，在施工过程中严格按照“三同时”的要求施工。在工程建设整治期间，公司加强了对施工人员水土保持意识宣传教育，使施工单位切实做到文明施工，并制定了相关惩罚制度。水土保持工程监理单位四川新永一集团有限公司等单位各负其责，成立了监理部代表公司全面履行监理职责。

本工程于 2016 年 8 月完工，在试运行期间，康定金源实业有限公司派专人负责对各项水土保持设施进行定期检查，定期上报实际情况，并对水土保持设施运行情况进行管护，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，派专人负责管理工作。公司在运行期将有关水土保持设施管理维护纳入主体工程管理维护中，对水土保持资料、文本进行归档，特别是水土保持方案、批复和设计文件等进行归档保存。对水土保持设施遭到破坏，及时进行维护、加固，确保主体工程在运行过程中各项水土保持工程能正常安全运行，并有效控制运行过程中的水土流失。

从水土保持设施运行情况来看，已建成的各项水土保持设施运行正常、保持完整，起到了防治水土流失的作用，水土保持设施管护工作落实到位、管理工作效果明显。

7 结论

7.1 结论

1、根据水土保持监测报告并经现场实地调查，本工程建设期实际防治责任范围面积共计 1.13hm²，项目建设期间共扰动土地面积 1.13hm²，造成水土流失面 1.13hm²；与原批复方案相比，防治责任范围减少了 3.59hm²，其中项目建设区减少 0.90hm²，直接影响区减少 2.69hm²。

2、工程扰动土地整治率达到 97.17%，水土流失总治理度达到 97.30%，拦渣率达到 99.00%，土壤流失控制比达到 1.03，林草植被恢复率达到 99.09%，林草覆盖率达到 76.72%。本项目涉及的 6 项指标均达到目标要求。

3、工程实际完成水土保持总投资 61.15 万元，其中主体工程已有的水土保持投资 2.37 万元，新增水土保持投资 58.78 万元，包括水土保持防治措施投资 17.20 万元，占总投资 28.13%；独立费用 37.28 万元，占总投资的 60.96%；预备费 2.61 万元，占总投资的 4.26%；水保补偿费 4.06 万元，占总投资的 6.65%。

综上所述，本项目依法编制了水土保持方案，实施了水土保持方案确定的各项防治措施。从实施情况看，各项水土保持措施基本按照原方案报告要求进行了实施，资金投入得到了有效落实，水土保持设施质量合格，水土流失防治指标达到了批复的水土保持方案中确定的目标值。施工期间开展了水土保持监理、监测工作，保障了水保措施的实施和正常运行，满足了项目建设期间和试运行期间对水土流失的防治并发挥了应有作用，工程质量合格、效果显著，符合水土保持设施验收条件。

7.2 遗留问题安排

根据本次评估调查结果，对康定龙洞水电站 220 千伏送出工程水土保持工程后续工作提出以下建议：

(1) 由于本项目主体工程完工并已试运行，部分迹地已基本全面恢复、植物措施实施后的生态景观效果已初步显现，从目前恢复效果看，6 项指标均达到目标要求，满足水土保持要求。由于本项目处于中高山地区，气候、地质条件较差，植被生长条件较为恶劣，建议业主在今后的管护中加强植被养护工作。同时，后续需继续加强对排水沟等水土保持设施的维护工作，确保运行期持续发挥生态

效益和工程安全。

(2) 在后续管理工作中应加强施工迹地植被的抚育和管理，若出现有植物枯萎、坏死等影响植被覆盖的情况应及时进行补肥和补栽，并保证其费用；

(3) 加强现有水土保持设施的管理、养护工作，巩固现有水土保持措施成果，并做好记录；

(4) 在今后工作中，加强与地方水行政主管部门联系，争取地方各级部门的指导和支持。

8 附件及附图

8.1 附件

1) 项目建设及水土保持大事记;

2) 项目立项(审批、核准、备案)文件;

《四川省发展和改革委员会关于康定龙洞水电站 220kv 送出工程项目核准的批复》(川发改能源[2015]564号);

3) 水土保持方案、重大变更及其批复文件;

《四川省水利厅关于四川省瓦斯河龙洞水电站 220kv 送出工程水土保持方案报告书的批复》(川水函[2015]34号);

4) 水土保持初步设计或施工图设计审批(审查、核准)资料;(本工程不涉及)

5) 水行政主管部门的监督检查意见;

《康定县水务局关于要求瓦斯河龙洞水电站 220KV 送出工程做好水土保持工作的通知》(康水务[2015]85号);

6) 分部工程和单位工程验收签证资料;

7) 重要水土保持工程单位工程验收照片;

8) 其他有关资料:

8-1)《准予变更登记通知书》(甘工商康)登记内变核字第[2017]第 747 号;

8-2)《康定市住房和城乡建设局关于同意四川省瓦斯河龙洞水电站 220kv 送出工程线路路径的复函》(康住建函[2015]16号);

8-3-1)《四川省林业厅关于康定龙洞电站送出工程拟使用林地审查意见》(川林审批函[2014]92号);

8-3-2)《临时占用林地准予行政许可决定书》(甘林地许临字[2016]第 040 号);

8-3-3)《使用林地审核同意书》;

8-3-4)《康定市环境保护和林业局关于申请康定龙洞水电站 220 千伏送出工程使用林地申请办理林木采伐许可的请示》(康环林[2016]05号);

8-4)《四川省林木采伐许可证》(川林审字[2015]D918号);

8-5-1)《关于印发<甘孜州瓦斯河龙洞电站-榆林变电站 220 千伏线路送出工程质量监督检查报告>的通知》(川电质量[2016]26号);

8-5-2)《电力工程质量监督检查并网通知书》(注册登记号:CDZJ-DW-1511-01)

8-6)水土保持补偿费缴费通知单及缴纳凭证;

8-7)水土保持设施管理制度。

8.2 附图

- 1)主体工程总平面图;
- 2)水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图;
- 3)项目建设前、后遥感影像图;
- 4)其他相关图件。(本工程不涉及)