

项目编号:

稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程

水土保持监测总结报告

建设单位：四川稻城亚丁机场有限责任公司

编制单位：四川兴景水利工程设计有限公司

二〇二〇年一月

稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程

水土保持监测总结报告

建设单位：四川稻城亚丁机场有限责任公司

编制单位：四川兴景水利工程设计有限公司



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书
(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：★(1星)

证书编号：水保监测(川)字第0024号

有效期：自2017年07月21日至2020年09月30日

发证机构：



发证时间：2017年07月21日

设计单位地址：成都市高新区锦城大道66号14层15号

设计单位邮编：610000

项目联系人：张广兴

联系电话：13540329004

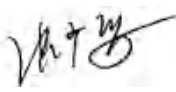
电子信箱：284971990@qq.com

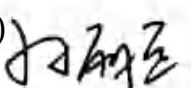
稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程

水土保持监测总结报告


责任页

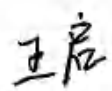
(四川兴景水利工程设计有限公司)

批 准：张广兴（高级工程师）

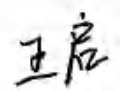

核 定：张丽燕（高级工程师）

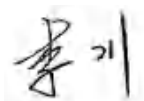
审 查：张宁霞（高级工程师）

校 核：王帅伟（高级工程师）

项目负责人：王 启（工程师）

编 写：王 启（工程师）（前言，第 1、4、5 章）


贺春燕（工程师）（第 2、7 章，附件）


李 川（工程师）（第 3、6 章，附图）

前 言

稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程（简称“亚丁景区公路改建工程”）位于甘孜藏族自治州稻城县境内，路线总体呈北南走向，线路起于香格里拉镇仁村（亚丁景区售票站），止于亚丁景区扎灌崩，全线长 38.650km，项目在 K3+200 处进入亚丁国家级自然保护区，主要为原景区道路改建。

工程按照山岭重丘区三级公路，设计时速 30km/h，路基宽度为 7.5m，路面宽度 6.5m，公路荷载等级 II 级，路面类型为沥青混凝土路面，局部困难路段在保证行车安全的前提下，适当降低个别技术指标，主要建设内容包括路基、路面、涵洞、边坡防护、交安设施、植被恢复等；全线桥梁 38m/2 座，涵洞 2017m/111 道，平面交叉 6 处。

项目建设单位为四川稻城亚丁机场有限责任公司，工程总投资 31828.46 万元，其中土建投资 27465.80 万元，资金来源 80%为国家补助、20%为地方自筹；工程于 2013 年 4 月开工，2015 年 7 月交工，建设工期为 28 个月，工程缺陷责任期为 2014 年 4 月 1 日至 2016 年 9 月 30 日。

2013 年 3 月 4 日，甘孜州发展和改革委员会以《甘孜州发展和改革委员会关于稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程可行性研究报告的批复》（甘发改〔2013〕146 号，附件 1）对工程进行了立项。

2013 年 7 月 17 日，甘孜州水务局以《甘孜州水务局关于对稻城县香格里拉镇至亚丁景区公路改建工程水土保持方案报告书的批复》（甘水函〔2013〕130 号，附件 2）对工程水土保持进行了批复。

2013 年 8 月 23 日，四川省交通运输厅、四川省发展和改革委员会、四川省财政厅联合发布了《四川省交通运输厅 四川省发展和改革委员会 四川省财政厅关于印发四川省甘孜藏族自治州 2013-2015 年公路建设推进方案的通知》（川交函〔2013〕517 号，附件 3），文中明确将稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程纳入国省干线公路中力争开工建设的项目范围，并明确了线路长度（36 公里）及投资资金（3.1 亿元）等事宜；基于此情况，建设单位、设计单位对工程重点进行了调整，考虑取消龙同坝-扎灌崩段道路的改建工作，项目最终实施

长度 36.035km；同年 9 月 11 日，四川省交通运输厅对调整后的工可报告进行了审查（详见附件 4）。

依据“川交函〔2013〕517号”等文件，建设单位在充分征询四川省水利厅意见后，将本工程水土保持方案报告书重新编报并提交四川省水利厅进行审批；2014年12月15日，四川省水利厅以《四川省水利厅关于稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程水土保持方案的批复》（川水函〔2014〕1807号，附件5）对工程水土保持重新进行了批复。

2014年12月23日，甘孜藏族自治州交通运输局以《甘孜藏族自治州交通运输局关于稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程一阶段施工图设计的批复》（甘交发〔2014〕276号，附件6）对工程施工图设计成果进行了批复，并在相应章节中落实了环境保护、水土保持设计内容。

依据《水利部关于进步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）等有关法律法规的要求，四川省水利厅对四川省境内的生产建设项目进行了梳理、核查，稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程属应补充开展水土保持设施自主验收工作的项目。

2019年12月，经建设单位招标，四川兴景水利工程设计有限公司（以下简称“我公司”）承接了“稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程”的水土保持专项监测工作。我公司接受水土保持监测任务后，及时开展现场勘察、水土流失防治责任范围、土石方工程量、水土流失重大事件调查、水土流失防治指标计算等工作。

截止 2019 年 12 月，工程用地面积 37.80hm²，其中永久占地 37.50hm²，临时占地 0.30hm²；工程建设期间土石方开挖 21.45 万 m³，土石方回填 14.22 万 m³，弃方 7.23 万 m³，废弃土石方采取了其他项目综合利用处置（项目起点附近的防洪治理工程堤后回填利用，弃方处理方式与批复方案报告书完全一致），不单独设置弃渣场；通过现场监测和计算，至设计水平年扰动土地整治率可达到 99.71%，达到防治目标 97%；水土流失总治理度可达到 99.19%，达到防治目标 97%；土壤流失控制比 1.18，达到目标值 1.0；拦渣率 99.0%，达到目标值 95%；林草植被恢复率 99.08%，达到目标值 99%；林草覆盖率 31.38%，达到目标值 27%。结合《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）等新规范标准进行监测计算，

水土流失治理度达到 99.71%，土壤流失控制比 1.18，渣土防护率 99.0%，表土保护率不计，林草植被恢复率 99.08%，林草覆盖率 31.38%，本工程水土保持效益同样满足新规范要求。

依据建设单位工程监理单位、施工单位、水土保持监理单位提供的资料、数据基础上，经水土保持监测单位认真核实、计算，于 2020 年 1 月编写完成了《稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程水土保持监测总结报告》。

在水土保持工程监测工作过程中，得到了四川稻城亚丁机场有限责任公司，设计单位、监理单位、施工单位等以及各级水行政主管部门的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称	稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程			
建设规模	38.650km，山岭重丘区三级公路，设计时速30km/h	建设单位、联系人	刘霞/13881918812	
		建设地点	甘孜藏族自治州稻城县	
		所属流域	长江流域	
		工程总投资	31828.46 万元	
		工程总工期	27465.80 万元	
水土保持监测指标				
监测单位	四川兴景水利工程设计有限公司	联系人及电话		张广兴/13540329004
自然地理类型	高山峡谷	防治标准		一级标准
监测内容	监测指标	监测方法（设施）	监测指标	监测方法（设施）
	1. 水土流失状况监测	调查监测、相对固定的临时监测点	2. 防治责任范围监测	调查监测、遥感监测
	3. 水土保持措施情况监测	场地巡查、资料分析	4. 防治措施监测	相对固定的临时监测点、统计分析
	5. 水土流失危害监测	调查监测	水土流失背景值	483t/km ² a
方案设计防治责任范围	68.05hm ²	容许土壤流失量	500/km ² a	
水土保持投资	4633.42 万元	水土流失目标值	500/km ² a	
防治措施	<p>路基工程区：边沟 39889.8m，截水沟 64m，急流槽 223.76m，盲沟 172m，C20 砼排水沟 552m³；撒播草籽 768024.98m²（实施投影面积 6.15hm²），点播花种 143512m²（实施投影面积 1.45hm²），喷播植草 1071m²（实施投影面积 0.01hm²），框格梁挂铁丝网喷有机基材植草 770.64m²（实施投影面积不计），挂双层网厚层基材喷播 4523.45m²（实施投影面积 0.02hm²），铺设草皮 25759.60m²（实施投影面积 2.50hm²），生态袋 7969m²（实施投影面积 0.20hm²），栽植冷杉 20399 棵、高山柳 15251 棵、柳树 693 棵、高山松 366 棵，设置花池 84 个；密目网苫盖 30000m²。</p> <p>桥涵工程区：密目网苫盖 100m²。</p>			

		施工工区：撒播草籽 0.30hm ² ，临时排水沟 140m，临时沉砂池 1 座。							
监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量				
	扰动土地整治率	97	99.71	防治措施面积	13.46	永久建筑物及硬化面积	24.23	扰动土地总面积	37.80
					hm ²				hm ²
	水土流失总治理度	97	99.19	防治责任范围	37.80	水土流失总面积	37.80	500	37.80
					hm ²				hm ²
	土壤流失控制比	1.0	1.18	工程措施面积	1.60	容许土壤流失量	500	422	500
					hm ²				t/km ² ·a
	拦渣率	95	99.0	植物措施面积	11.86	监测土壤流失情况	422	11.86	422
					hm ²				t/km ² ·a
	林草植被恢复率	99	99.08	可恢复林草植被面积	11.97	林草类植被面积	11.86	11.86	11.86
hm ²					hm ²				hm ²
林草覆盖率	27	31.38	实际拦挡弃土(石、渣)量	21.24	总弃土(石、渣)量	21.45	21.45	21.45	
				万 m ³				万 m ³	万 m ³
水土保持治理达标评价		工程建设过程中基本保证了水土流失的有效控制。各项水土保持措施效果良好，各防治区的开挖面、占压场地等可进行整治区域得到了有效整治，水土保持设施总体上发挥了保持水土、改善生态环境的作用，各项治理指标满足水土保持方案和国家有关指标要求。至设计水平年扰动土地整治率可达到 99.71%，达到防治目标 97%；水土流失总治理度可达到 99.19%，达到防治目标 97%；土壤流失控制比 1.18，达到目标值 1.0；拦渣率 99.0%，达到目标值 95%；林草植被恢复率 99.08%，达到目标值 99%；林草覆盖率 31.38%，达到目标值 27%。							
总体结论		通过回顾性调查监测结果表明，本工程已基本完成水土保持方案报告书确定的防治任务，水土保持设施的施工质量总体合格，管理维护措施落实，已经具备竣工验收条件。							
主要建议		(1) 在后续项目中先期委托水土保持专项监理、监测工作； (2) 本次现场调查时，部分已采取植物措施的部位呈现出裸露状态，后续应加强补植、管护。							

目 录

前 言.....	I
1 建设项目及水土保持工作概况.....	1
1.1 建设项目概况.....	1
1.2 水土保持工作情况.....	15
1.3 监测工作实施情况.....	17
2 监测内容和方法.....	28
2.1 扰动土地情况.....	28
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）.	31
2.3 水土保持措施.....	33
2.4 水土流失情况.....	35
3 重点对象水土流失动态监测.....	38
3.1 防治责任范围监测.....	38
3.2 取料监测结果.....	41
3.3 弃渣监测结果.....	41
3.4 土石方流向情况监测结果.....	41
3.5 其他重点部位监测结果.....	44
4 水土流失防治措施监测结果.....	45
4.1 工程措施监测结果.....	45
4.2 植物措施监测结果.....	47
4.3 临时措施完成情况.....	49

4.4	水土保持措施防治效果.....	51
5	土壤流失情况监测.....	53
5.1	水土流失面积.....	53
5.2	土壤流失量.....	54
5.3	取料、弃渣潜在土壤流失量.....	56
5.4	水土流失危害.....	56
6	水土流失防治效果监测结果.....	58
6.1	扰动土地整治率.....	59
6.2	水土流失总治理度.....	59
6.3	拦渣率与弃渣利用情况.....	59
6.4	土壤流失控制比.....	60
6.5	林草植被恢复率.....	60
6.6	林草覆盖率.....	60
6.7	水土流失防治效果结论.....	61
7	结论.....	63
7.1	水土流失动态变化.....	63
7.2	水土保持措施评价.....	64
7.3	存在问题及建议.....	65
7.4	综合结论.....	65
8	附图及有关资料.....	67
8.1	附图.....	67

8.2 有关资料.....	67
工程现场照片集锦.....	68
(1) 路基工程区	68
(2) 桥涵工程区	72
(3) 施工工区	73

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 地理位置

稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程位于甘孜藏族自治州稻城县境内,改建工程路线总体呈北南走向,起于香格里拉镇仁村(亚丁景区售票站),沿原路向西南方向布设,利用原有桥梁跨越俄初河后继续原路布设至亚丁景区检票站处,过检票站、经叶儿红,路线沿贡嘎银曲左岸山体既有原路布设,绕过嘎巴、扎格两座大山,沿亚丁村既有老路布设,利用原有桥梁跨越阿加拥后,到达亚丁景区龙同坝接待站,然后线路继续沿贡嘎银曲左岸原电瓶车道继续前行,约1.8km后设涵跨至贡嘎银曲右岸,止于亚丁景区扎灌崩,全线长38.650km。

主要控制点:亚丁景区检票站、叶儿红、贡嘎银曲、阿加拥、扎灌崩。

1.1.1.2 工程规模与等级

工程名称:稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程

建设单位:四川稻城亚丁机场有限责任公司

建设地点:甘孜藏族自治州稻城县

建设性质:改建,建设类

建设规模及内容:路线全长38.650km,总体呈北南走向,全线桥梁38m/2座,涵洞2017m/111道,平面交叉6处;设计标准为山岭重丘区三级公路,设计时速30km/h,路基宽度为7.5m,路面宽度6.5m,荷载等级公路II级,路面类型为沥青混凝土,大中桥设计洪水频率50年一遇,小桥、涵洞路基设计洪水频率25年一遇;建设内容包括道路路基工程、路面工程、道路沿线防护、绿化及沿线交通设施等建设,主要内容为重做路面,完善道路排水、路基及边坡防护、处理沿线不良地质、沿线生态恢复,完善项目交通工程及沿线设施等

建设工期:工程于2013年4月开工,2015年7月交工,建设工期28个月

工程投资：工程总投资 31828.46 万元，其中土建投资 27465.80 万元，资金来源 80%为国家补助、20%为地方自筹

表 1-1 方案特性表

一、基本情况			
1	工程名称	稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程	
2	建设单位	四川稻城亚丁机场有限责任公司	
3	建设地点	甘孜藏族自治州稻城县	
4	建设性质	改建，建设类	
5	规模及等级	路线全长 38.650km，总体呈北南走向，全线桥梁 38m/2 座，涵洞 2017m/111 道，平面交叉 6 处；设计标准为山岭重丘区三级公路，设计时速 30km/h，路基宽度为 7.5m，路面宽度 6.5m，荷载等级公路 II 级，路面类型为沥青混凝土，大中桥设计洪水频率 50 年一遇，小桥、涵洞路基设计洪水频率 25 年一遇	
6	工程投资	工程总投资 31828.46 万元，土建投资 27465.80 万元	
7	建设工期	工程于 2013 年 4 月开工，2015 年 7 月交工，建设工期 28 个月	
8	拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建	本项目拆迁简易房 536m ² ，拆迁电力、通信线路 2.94km，拆迁采取一次性货币补偿的方式	
二、项目组成			
1	主体工程区	路基工程区	主要为原路改建工程，以及所涉及到的路面工程、路基工程、防护工程、交安设施、植被建设工程等
		桥涵工程区	包括利用原桥梁 2 座，改建、新建涵洞 111 道
2	施工工区	施工过程中的临时工棚、拌合场地等	
3	专项设施复建区	拆除简易房、电力、通信线路等影响的区域，不纳入监测	

1.1.1.3 项目组成

稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程由主体工程（路基工程、桥涵工程）、施工工区、专项设施复建等组成。

各项目组成工程建设及水土保持情况勘察如下：

（1）路基工程

1) 路基设计标准

山岭重丘区三级公路，设计时速 30km/h，路基宽度为 7.5m，路面宽度 6.5m，荷载等级公路 II 级。

2) 路基断面

改建路基标准断面为：3.25m（行车道）×2+0.5m（土路肩）×2=7.5m；行车道、土路肩均为 2%。

3) 路基防护工程

① 边坡防护

路基防护结合国内和公路原始建设状况,为创建和谐的生态环境,边坡防护与自然环境相协调,采用了绿色植被覆盖。本工程边坡防护主要有路堑墙、护面墙,撒播草籽,框架梁+喷播植草,框架梁+生态袋等措施。

a、护面墙、路堑墙:用于封闭各种软质易风化或较破碎岩石的挖方边坡。

b、撒播草籽:主要在边坡较缓的路段实施,在全线较为平均分布,并在边坡上种植乔木、灌木进行防护。

c、框架梁+生态袋:主要布置在边坡较陡,现状环境较差的路段。

d、框架梁+挂铁丝网喷播植草:主要位于 K7+520~K7+610 右侧段。

② 支挡防护

本项目部分路段跨越沟谷,受地形、地物限制等情况不能放坡时设置了挡土墙等构筑物。挡土墙采用 M10 浆砌片石砌筑,设计挡墙型式为仰斜式挡墙 2~8m。

对于挖方高度大于 8m 的土质路堑边坡,为稳定路基坡脚、防止边坡落石掉渣危及行人、车辆安全,设置了高度不大于 5m 的 M10 浆砌片石仰斜式路堑墙。

③ 排水工程

经核查,路基工程落实边沟 39889.8m,截水沟 64m,急流槽 233.76m,盲沟 172m, C20 砼排水沟 552m³。

4) 特殊路基处理

经现场勘察,亚丁景区公路改建工程存在崩塌、碎落、坡面松散及涎流冰等现象,工程主要采取“锚杆框架梁+框格梁植草+浆砌封面+截水”、“柔性拦截网+大涵洞跨越+排导沟”、“聚冰坑+拦冰墙”等措施进行处理,并定期巡检、管护、清理。经调查了解,工程完工使用截止目前约 7 年时间,未发生过较为严重的水土流失事件及灾害事件。

5) 路面工程

路面采用 4cm 厚 Duroflex(0.4%) 改性沥青 AC-13C 上面层+4cm 厚 Duroflex(0.4%)改性沥青 AC-13C 下面层+0.6cm 厚 ES-2 型稀浆封层+24cm 厚水泥稳定碎石基层+15cm 厚级配碎石调平层。

6) 桥梁工程

工程对原有桥梁 2 座进行利用，主要采取了重铺桥面、修复栏杆等措施。利用的 2 座桥梁工程如表 1-2。

表 1-2 桥梁工程一览表

中心桩号	桥名	孔数-跨径(孔-m)	桥梁全长(m)	桥梁宽度(m)	结构型式		荷载等级	利用方案
					上部结构	下部结构		
						桥台		
K0+420	仁村桥	1-13	22	7.5	浆砌块石拱桥	重力式桥台	汽-20	重铺桥面
K35+583	阿加拥桥	1-8	16	8	钢筋砼板	重力式桥台	汽-20	重铺桥面 修复栏杆
合计			38					

7) 涵洞工程

经调查，工程共布设涵洞 2017m/111 道，采取钢筋砼盖板涵、钢波纹管涵两种类型。钢筋砼盖板涵选用 1.5m、2.0m、2.5m 三种孔径，以 1.5m、2.0m 为主，钢波纹管涵采用 $\phi 1.5m$ 孔径。

8) 交叉工程

沿线交叉的道路等级均较低，除亚三路为三级公路外，其余均为等外级公路，本工程与沿线交叉道路均以平面交叉方式连接，共有路线交叉 6 处，分别为 T 型和 Y 型交叉，采用加铺转角方式处理。

9) 交安设施

主要包括标志、标线、护栏、视线诱导设施等。

10) 高填深挖路段

稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区改建工程主要在原路上进行改建，不存在高填深挖路段，对原道路边坡进行加固、整修处理。

(2) 施工工区

经向建设单位核实，工程建设过程中在 K2+500 左右位置附近布设了一处施工场地，现周边建设成景区的住宿酒店等。经调查核实，原施工工区用地面积约 0.30hm²。



图 1-1 施工工区现状情况

(3) 专项设施复建区

依据批复的水土保持方案报告书:专项设施复建区主要为拆除简易房、电力、通信线路等影响的区域,未产生直接扰动地表行为,方案报告书将其影响面积约 0.45hm^2 纳入了直接影响区。

结合水土保持监测项目组现场调查情况来看,这些区域经历 6、7 年时间后已无法进行具体考证,依据现行水土保持规范、标准,直接影响区不纳入水土流失防治责任范围内,本水土保持监测报告书不再对其进行说明。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

稻城县位于四川西南边缘,甘孜藏族自治州南部。东南与凉山州木里县接壤,西接乡城县并与云南省中甸县毗邻,北连理塘县。行政上隶属稻城县地理坐标为东经 $99^{\circ}58'\sim 100^{\circ}36'$,北纬 $27^{\circ}58'\sim 29^{\circ}30'$,东西宽约 63km,南北长约 174km,总面积 7323km^2 。境内最高海拔 6032m,最低海拔 2000m,垂直高差达 4032m,县城海拔 3750m。稻城高原是由横断山系的贡嘎雪山和海子山组成,地势北高南低,西高东低,两大山脉坐落稻城县南北方位,约占全县面积 30%。

沿线地形地貌为高山峡谷：其中 K0+000~K0+600 为河流阶地；K0+600~K12+200、K29+500~K38+650 属越岭线路段、K12+200~K29+500 段属高山斜坡路段。

1.1.2.2 地质地震

(1) 地层岩性

项目区出露地层以区域浅变质地槽型沉积建造为主，岩浆活动强烈。沿线出露的地层主要为奥陶系、二叠系和三叠系，第四系则主要是分布于路线沿河、沟谷的冲洪积，两岸陡坡地带的崩坡积和缓坡地带的残坡积堆积。

(2) 工程地质

地质构造：项目区地理上主要位于川西、藏东地区，地处特提斯-喜马拉雅造山系东缘的松潘-甘孜造山带核心部位，是一个中生代以来劳亚陆块、羌塘-昌都陆块及扬子陆块相互碰撞拼贴及长期陆内会聚作用，及其相伴随的岩浆、变质作用长期演化所形成的复杂造山带，区域上分属松潘-甘孜地槽褶皱系、三江地槽褶皱系两个地槽褶皱系内。

项目区处于“川滇菱形断块”内部，由理塘断裂带、丽江断裂带、中甸-大具断裂带、金沙江断裂带所围限的次级断块—“稻城断块”的南部。受次级断块“稻城断块”边界断裂带的影响，地质构造较复杂，断裂、褶皱发育

1) 褶皱

恰斯背斜(99)：背斜轴线通过恰斯村 1000m 处，沿北东 45° 读延展。至亚丁沟尾渐转向北东 83° 伸向贡嘎冲古东侧，长 22km。它由元古界、下古生界、上古生界、二叠系上统、三叠系中统、三叠系上统五个构造层次依次叠覆掩盖组成，是构造层构成最复杂的褶皱之一。

仙乃日向斜(100)：向斜轴线通过仙乃日雪山主峰(6032m)，沿北东 73° 略呈北向北西突出的弧线延长 12km。槽部为三叠系下统紫红、灰绿色板岩夹灰色砂质板岩、灰岩、白云岩。两翼为冈达概组玄武岩、灰岩，构成典型的向斜山。向斜南、北两翼产状分别为 330° ∠55° 和 165° ∠44°。它北邻恰斯背斜，南毗水洛复背斜的北端，构成这两个轴线近于垂直的褶皱之间的过度地带，因此它也显示出这两个方向的褶皱叠加特征，当由同一套地层构成的洛绒牛场背斜(101)

及其两翼的次级褶皱沿北西 315° 方向横跨叠加之故，使向斜槽部地层有规律的加宽或变窄，枢纽自然呈明显波状。

洛绒牛场背斜 (101): 背斜轴线经过洛绒牛场，沿北西 320° 延长 8km。向北延伸与仙乃日向斜 (100)、恰斯背斜 (99) 叠加倾没，枢纽作用规律的波状起伏；向南至央迈勇东 4km 被北东向的木机垭口断层 (F72) 限制，使构成背斜核部的冈达概组下段呈半个“十”字型出露，同样显示叠加的褶皱特征。两翼为冈达概组上段灰岩。两翼产状正常， $230^{\circ} \angle 20^{\circ}$ ，东翼倾向倒转为 $200^{\circ} \angle 43^{\circ}$ 。轴面倾向南西，倾角 35° 左右。在其东西两翼上均有次级倒转褶皱，央迈勇主峰 (5958m)，由冈达概组上段构成的倒转向斜即是其中之一。

2) 断层

木机垭口断层 (F72): 断层南起央迈勇 (5958m) 南坡岩北东 67° 延伸至莫玉，渐转为沿北东 30° 经木机垭口至撒窝村南，长 29km。断层北段，西盘为奥陶系下统瓦厂组变质石英砂岩、千枚状板岩和绿泥绢云石英千枚岩。三叠系上统曲嘎寺组玄武岩推覆于东盘的下第三系昌宗组紫红色砾岩或三叠系上统曲嘎寺组之上，断层倾向 310° 倾角 65° 。其南段的东盘则以瓦厂组砂质板岩互层夹紫红色板岩与北西盘的二叠系下统大理岩、冈达概组玄武岩接触，断面产状不明，西盘的大理岩形成连续 10km 的连续断层崖。这一南北两端呈“跷板”式活动的逆冲断层的支点在其之间。该段两盘地层均为三叠系上统，地层界线被断层右行错开 200~1000m 不等。断层北段在撒窝村昌宗组红层错开 1200m，均是其右行扭动的确证。由断层谷、断层崖、由破碎带和片理化带形成的微型负地貌等所显示的线状影响特征明显，在固滴~央迈勇和巴尔牧场一带尤其清除。该断层为一压扭性断层。

麦日断层 (F82): 断层通过麦日，沿北东 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 延长 44km，其西盘断层即为东朗断层东盘的恰斯群结晶片岩。东盘为震旦系灯影组白云质灰岩、白云岩，冈达概组玄武岩、碎屑岩、灰岩，三叠系下统灰黑色、灰绿~紫红色板岩砂岩夹灰岩、砾岩，并含赤铁矿，倾向 120° ，倾角 30° 。

长海子断层 (F146): 断层经过央迈勇雪山西侧脚下的长海子东边，沿北东 $2^{\circ} \sim$ 北西 343° 呈向东微微凸出的弧状延长 16km。南段在央迈勇南坡，东盘为

奥陶系下统绿泥绢云石英片岩、变质石英砂岩，倾向 314° ，倾角 48° 。西盘为泥盘系下统格绒组灰绿色凝灰岩夹砂质板岩。北段在央迈勇之北主要表现为西盘的相对抬升，使西盘的穷错组灰岩与东盘的冈达概组玄武岩和结晶灰岩接触。这种相反方向的错动的支点在在其与恰斯断层的交接处。由断层岩、山垭口和线状负地貌所显示的线状影像特征清楚。为一“跷板”式压性断层。

(3) 沿线地质特征

1) (项目起点) K0+000~K0+600 段: 该段地表为崩坡积、坡残积、冲洪积层碎石土、角砾土、卵石土，厚约 0.5~10m，下伏三叠系图姆沟组砂岩、砂质板岩为主。

2) K0+600~K12+200 段: 该段公路路线属于越岭线，沿线多发育浅层剥落。该段总体地形坡度 $40\sim 60^{\circ}$ ，地形相对较好，地表为崩坡、坡残积碎石土，厚约 0~3.0m，下伏三叠喇嘛垭组砂岩、板岩、粉砂质泥岩。

3) K12+200~K29+500 段: 该段路为高山斜坡路段，地形条件相对较差，多为陡斜坡地形，总体地形坡度 $30\sim 60^{\circ}$ 。该段地表为坡残积、坡洪积层漂(块)石土、碎石土，厚约 0.5~15m，下伏三叠系图姆沟组砂岩、板岩、结晶灰岩及拉纳山组砂岩、板岩、粉砂质泥岩。

4) K29+500~K38+650 段: 该段总体地形坡度 $40\sim 60^{\circ}$ ，地形相对较差，地表为崩坡、坡残积碎石土，厚约 0~3.0m，下伏三叠喇嘛垭组砂岩、板岩、粉砂质泥岩。

(4) 不良地质

沿线不良地质主要有软弱地基和路基沉降，涉及的路段长度分别为 1554m、688m，分别采取换填碎石和路基灌浆进行处理。其他如滑坡、崩塌、涎流冰等在沿线少量分布，也采取了相应的防护措施。

(5) 地震

本区地质构造的形成与发展受控于印度板块与欧亚板块的碰撞作用，板块之间作用强烈，形成许多活动断裂带，地震是断裂活动的主要表现形式。工程场地主要遭受上述外围地区历史强震和场地附近中强地震的影响，其中影响最大的是 1948 年理塘 7.3 级地震和 1986 年理塘 5.5 级地震的影响烈度达 VI 度，其余地震

对工程场地的影响烈度均未超过V度。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001),工区基本烈度为,地震动峰值加速度为0.10g,地震动反应谱特征周期0.45s。相应地震基本烈度为VII度。

1.1.2.3 气象水文

(1) 气象

由于青藏高原复杂地形的影响,使稻城县呈现青藏高原型气候和大陆性气候特征,项目区属大陆性季风高原型气候。

稻城县年平均气温仅4.1℃,7月最高平均气温达11.9℃,1月平均最低气温-5.9℃;稻城累年平均日照2629.4h,日照率达60%以上,≥0℃积温1974℃,≥5℃积温1757℃,≥10℃积温627℃;项目区多年平均降水量636.0mm,最多年降水量为901.4mm,年降水量分布极不均匀,干季10月至次年5月平均降水量为75.8mm,占全年的12%,6—9月雨季降水量为551.2mm,占全年的88%;多年平均年蒸发量为1844.7mm;多年平均风速2.6m/s。

项目区气候特征统计见表1-3。

表 1-3 项目区气候特征表

项目	数值	单位	备注
太阳辐射量	135~157.8	千卡/cm ²	
年均日照时数量	2629.4	h	
≥10℃的积温	627	℃	
多年平均降雨量	636.0	mm	
最大年降雨量	904.1	mm	
最少年降雨量	436.6	mm	
多年平均气温	3.0	℃	
极端最低气温	-30.6	℃	
极端最高气温	25.6	℃	
无霜期	50~160	d	

(2) 水文

甘孜州区域内江河湖泊众多,流经境内的河流主要有金沙江、雅砻江、大渡河,均为长江上游主要支干流。“两江一河”自西向东,南北向平行排列,汹涌

湍急，支流甚多。中等河流有大小金川、折多河、鲜水河、无量河、硕曲河、巴楚河、九龙河、色曲河、泥曲河等。各支流的山溪广布，水流急，落差大，水量丰沛，水源较稳定。地表出露的热泉有 249 处。据初步估算，全州水资源年径流量约为 641.8 亿 m^3 ，水力发电的蕴藏量约为 3700 万 kW。

区域属金沙江水系，区域内附近主要有赤土河及其支流俄初河等。

金沙江：位于中国长江的上游，长江江源水系汇成通天河后，到青海玉树县境进入横断山区，开始称为金沙江。流经云南高原西北部、川西南山地，到四川盆地西南部的宜宾接纳岷江为止，全长 2316km，流域面积 34.00 万 km^2 。

赤土河：发源于波瓦山西北麓，由德西塘、拉木、力英和公坚四条河流组成，由北西向东南流，横穿贡岭全区，径流长度 121km，流域面积 1497.00 km^2 ，河宽 11~20m，水深 0.73~4m，年平均流量 12.23 m^3/s ，年径流量 3.3 亿 m^3 。

俄初河：赤土河一级支流。在稻城县香格里拉镇注入赤土河。

1.1.2.4 土壤植被

(1) 土壤

稻城县土地总面积 7323.00 km^2 ，全县地处高原的高山区、山原区和丘原区，多峡谷、沟壑。平坝，岩层复杂，成立母质成分多样，垂直地带性明显。全县土壤多为物理风化土，质地差，岩石碎块多，石灰性的土壤面积较大，土壤中普遍偏砂，土层薄，缺磷、少氮、富钾，养分缺乏。

根据稻城县土壤普查结果，全县土壤共有 12 个土类，15 个亚类，18 个土属，27 个土种。全县土类有：黄棕壤土，山地褐色土，山地棕壤土，暗棕壤土，灰化棕色针叶林土，亚高山草甸土，高山草甸土，高山寒漠土，沼泽土、碳岩土、红壤土、潮土。各类土壤中，高山草甸土和亚高山草甸土占多数，其面积占总土地面积的 57.32%，其次是棕壤和暗棕壤土。稻城各类土壤分布以垂直分布为主要形式，由于气候、植被、地理位置和山体大小的差异，构成了三条较明显的垂直带谱：俄初山西南面，以红壤土为基带的垂直带谱，俄初山北面、波瓦山以南是山地褐色土为基带的垂直带谱，波瓦山以北是山地棕壤土为基带土壤的垂直带谱。其次是局部地形及成土母质的影响，镶嵌着沼泽土、石灰炭土、潮土等非地带性土壤。

(2) 植被

稻城县植被分区上有明显的垂直带谱性。从河谷底部至山顶的植被依次为：海拔 1920~2000m 为干热河谷常绿阔叶、落叶阔叶混交林及灌丛草甸带；海拔 2000~2900m 为山地暗针叶林、混交林及灌丛带；海拔 2900~3900m 为亚高山针叶林及灌丛草甸带；海拔 3900~4400m 为高山灌丛草甸带；海拔 4400~4700m 为高山荒漠植被带；海拔 4700~5000m 为高山流石滩植被带；海拔 5000m 以上属于永久冻土带。

稻城县植物种类繁多，有木本、藤本、草本和维管束植物若干种。

1) 针叶树种：主要针叶树种有鳞皮冷杉、鳞皮云杉、四川云杉、长苞冷杉、铁杉、红杉、大果红杉、高山松、云南松，华山松、黄果冷杉、侧柏、高山柏、香柏等。

2) 阔叶树种：有川柏桦糙皮桦、山杨、青杨、白杨、五叶小槭、高山栎、黄背栎、女贞、漆树、洋槐、大叶桉等。

3) 灌木：稻城县的灌木丛林占了相当大的面积，稻常见的有杜鹃、箭竹、锦鸡儿、白刺花、高山柳、金露梅、香相、三颗针、狼牙刺、白蓟花、野蔷薇、羊蹄甲，还有各种栎和各种小叶等。

1.1.2.5 水土流失及防治情况

(1) 水土流失及防治情况

本项目位于四川省甘孜藏族自治州稻城县，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)、《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持区划(试行)〉的通知》(办水保〔2012〕512号)，稻城县属“青藏高原区—藏东—川西高山峡谷区—川西高原高山峡谷生态维护水源涵养区”；批复水土保持方案报告书确定区域以水力侵蚀为主，局部伴有重力侵蚀，容许土壤流失量 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(办水保〔2013〕188号)、《四川省水土保持规划(2015-2030年)》和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)：工程所在稻城县属于金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区。

(2) 水土保持敏感区情况

亚丁景区公路改建工程位于甘孜藏族自治州稻城县境内，路线总体呈北南走向，线路起于香格里拉镇仁村（亚丁景区售票站），止于亚丁景区扎灌崩，全长 38.650km，项目在 K3+200 处进入亚丁国家级自然保护区的试验区。

参照现行《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）：项目区调查与勘测应包括水土保持敏感区等内容，并说明本工程与敏感区的位置关系。参照《关于印发〈生产建设项目水土保持方案技术审查要点〉的通知》（水保监〔2014〕58 号）等规范性文件：涉及饮用水水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等，需满足相关法律法规规定。

工程与亚丁国家级自然保护区区位关系如图 1-2。因本线路与批复水土保持方案报告书走线完全一致，仅长度增加了 2.615km，但工程整体仍位于自然保护区的实验区范围内，且新增用地面积未增加，本水土保持监理总结报告直接引用原批复水土保持方案报告书中对敏感区的结论意见。

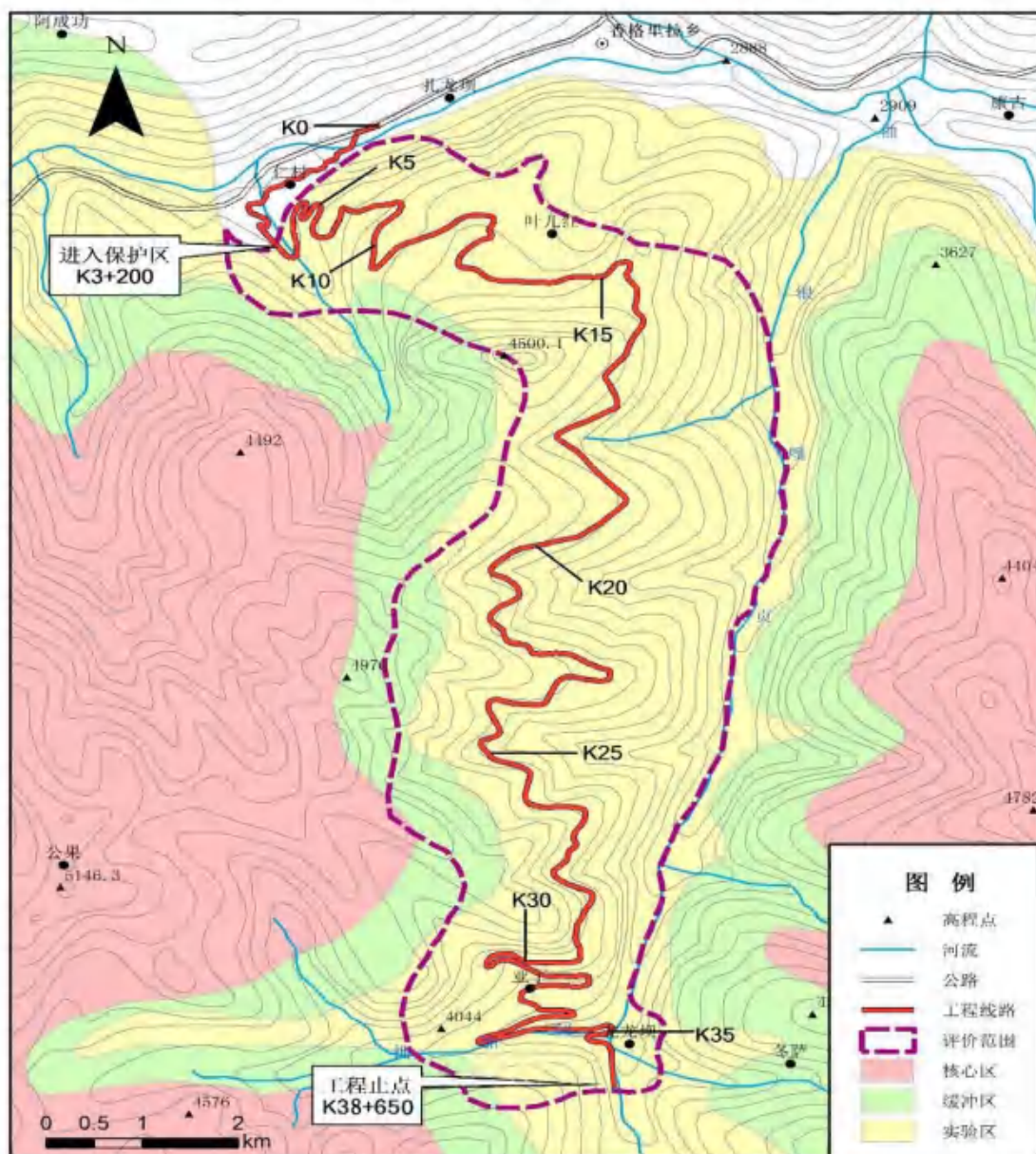


图 1-2 工程与亚丁国家级自然保护区区位关系图

经调查，建设单位于 2012 年 9 月委托了四川大学就工程建设对四川亚丁国家级自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象进行了专题评价。

2013 年 9 月，四川省环保厅在成都主持召开了专题报告的评审会议，会议一致认为工程新增占地较少，项目对保护区的主要保护对象，自然资源及生态系统的不利影响，在采取环保措施控制后在可接受范围。

依据批复的水土保持方案报告书中 5.5 节：《稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程对四川亚丁国家级自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响》主要结论如下：

1) 对保护区土地资源的影响

工程主要占用老路，保护区内新增占地约 4.5hm²，占保护区的比例很小。

2) 对动物资源的影响

在工程区范围内有分布的陆生脊椎动物包括两栖类 7 种，爬行类 3 种；鸟类 66 种；兽类 28 种；没有鱼类。国家重点保护动物有 16 种，包括国家一级重点保护动物 2 种；二级重点保护动物 14 种。

在工程建设期，挖方造成的水土流失、机械漏油、生活污水等可能污染水体，使两栖类繁殖受到影响；运输机械可能直接碾压有分布的两栖类、爬行类及小型兽类；如果运输车辆、施工车辆速度过快或夜间运行，有可能对飞越或穿越鸟类或穿越公路的兽类受到伤害；机械噪声、空气污染会使大型鸟类或兽类远离公路附近的栖息地；临时施工营地和工棚周围若卫生条件恶化，会使褐家鼠等有害鼠类种群数量增加；夜间施工，强烈的灯光照射可能打乱鸟类、兽类的生活节律；施工人员若教育不到位，可能偷猎大型鸟类和兽类。

运行期，由于道路改善，车辆增加，车速加快、旅游人数增加等因素，可能造成污染加重，对两栖类造成影响；固废垃圾增加，小型有害啮齿类种群数量上升；旅游者进入保护区内几率增加，对植被破坏可能性增大；对横穿公路野生动物伤害几率增大；公路隔离程度增加等负面影响；交通事故造成植被破坏、甚至森林火灾的可能性增大。

整个工程为改建工程，主要是边坡治理、大纵坡改造、排水沟建设、涵洞疏浚、道路绿化。加上新占地面积很小，如果加强管理，加强对施工人员教育，保护区管理人员加强巡护执法力度，施工单位按照本评价报告的要求加强对野生动植物和生态环境保护，可以把影响降到很低，工程对保护区内各种资源的影响将不大，工程建设将是可行的。

3) 对野生植物资源的影响

建设期，直接破坏区的植物物种将消失，间接影响区内的植物生存环境质量降低，主要体现在施工扬尘、施工机械废气、生活废水、施工废水等对植物的影响。同时间接影响区植被易受人为活动的损伤，对其生长、发育、繁殖等方面将受到一定的影响。运行期，一方面汽车尾气、游客等将公路附近的大气、水、土

壤等生境质量变差;另一方面因工程解决了原有边坡防护问题,实施了绿化措施,从而使道路两侧野生植物生物多样性在局部有所增高。

4) 对生态系统的影响

建设期,因占用保护区土地,导致评价区生态系统结构发生变化,但是变化是微小和局部的,主要集中在公路及其两侧。在两侧间接影响区内,系统的动物物种丰富度和种群数量会局部降低,生产力和稳定性略微下降。运营期,上边坡得到了有效的治理,公路两侧裸露坡面采取了植被恢复,下降的系统生产力得到有效的缓和,系统稳定性相对于工程前变化不大。

综上,该工程在建设过程中对亚丁自然保护区自然资源、自然生态系统与主要保护对象均会带来一定程度的负面影响,但工程全部是改建,主要内容是边坡治理、排水系统建设、涵洞疏浚、道路绿化等,直接影响的范围仅仅局限在公路两旁几米范围之内,直接破坏区域全部是次生的、已受到一定程度干扰的生态系统,对原生生态系统几乎没有破坏。工程建成后,边坡不再垮塌、公路两边土壤侵蚀将大大缓解,一定程度上缓解了对保护区的负面影响。

对工程建设和运行对亚丁保护区带来的动植物及生态系统影响、外来有害生物入侵、水土流失增加、森林火灾等不利因素,可通过一系列管理措施、工程措施、技术措施得到有效控制,可将不利影响降到最低。因此,工程对自然保护区的影响是可控的、范围和强度都是很小的,工程建设是可行的。

1.2 水土保持工作情况

2012年7月,四川省交通运输厅交通勘察设计研究院编制完成《稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程可行性研究报告》。

2013年7月,四川省水环境监测中心编制完成《稻城县香格里拉镇至亚丁景区公路改建工程水土保持方案报告书》(报批稿);2013年7月17日,甘孜州水务局以《甘孜州水务局关于对稻城县香格里拉镇至亚丁景区公路改建工程水土保持方案报告书的批复》(甘水函〔2013〕130号)对工程水土保持进行了批复。

2013年8月23日,四川省交通运输厅、四川省发展和改革委员会、四川省财政厅联合发布了《四川省交通运输厅 四川省发展和改革委员会 四川省财政厅

关于印发四川省甘孜藏族自治州 2013-2015 年公路建设推进方案的通知》(川交函〔2013〕517 号),文中明确将稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程纳入国省干线公路中力争开工建设的项目范围,并明确了线路长度(36 公里)及投资资金(3.1 亿元)等事宜。依据“川交函〔2013〕517 号”等文件,建设单位在充分征询四川省水利厅意见后,将本工程水土保持方案报告书重新编报并提交四川省水利厅进行审批。

2014 年 11 月,四川省阿坝州水文水资源勘测局编制完成《稻城县香格里拉镇至亚丁景区公路改建工程水土保持方案报告书》(报批稿);2014 年 12 月 15 日,四川省水利厅以《四川省水利厅关于稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程水土保持方案的批复》(川水函〔2014〕1807 号)对工程水土保持重新进行了批复。

主体设计单位在工程施工图设计阶段在相应章节中落实了环境保护、水土保持设计内容。2014 年 12 月 23 日,甘孜藏族自治州交通运输局以《甘孜藏族自治州交通运输局关于稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程一阶段施工图设计的批复》(甘交发〔2014〕276 号)对工程施工图设计成果进行了批复。

2013 年 4 月-2015 年 7 月,工程进入施工建设期,期间由工程监理单位重庆锦程工程咨询有限公司负责落实本工程环保、水保工程监理工作。

2019 年 12 月,四川稻城亚丁机场有限责任公司通过招标委托广西景鹏科技有限公司开展稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程水土保持专项监理工作,水保监理单位随后开展了现场勘察、调研及资料的收集、整理和分析,确定了水土保持监理工作范围及职责,依托主体监理、交工验收等历史资料,组织建设单位、监理单位、施工单位并在征询设计单位意见的基础上,结合《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)等规范、标准对水土保持单位工程、分部工程进行了项目划分,于 2020 年 1 月初形成了《稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程水土保持监理总结报告》。

2019 年 12 月,四川稻城亚丁机场有限责任公司通过招标委托四川嘉源生态发展有限责任公司开展稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程水土保持设施验收报告的编制工作,验收单位接受任务后,及时开展现场勘察、重要资

料收集、验收启动会、现场整改完善意见等工作。

2019年12月，四川稻城亚丁机场有限责任公司通过招标委托我公司（四川兴景水利工程设计有限公司）开展稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程水土保持专项监测工作，接受水土保持监测任务后，我公司充分与建设单位、设计单位、工程监理单位、施工单位、验收单位、水保监理单位沟通、交流，确定亚丁景区改建工程监测方法及监测目标，及时开展了现场勘察、调研及资料的收集、整理和分析，确定了水土保持监测工作范围及职责。在开展各项回顾性调查监测的基础上，于2020年1月上旬形成了《稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程水土保持监测总结报告》及各类回顾性水土保持监测的成果。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

（1）水土保持监测任务委托

按照《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》、《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保〔2009〕187号）和《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》（办水保〔2015〕139号）等法律、法规和文件中“针对有水土流失防治任务的开发建设项目，建设和管理单位应设立专门的监测点对水土流失状况进行监测，并向所在地监测管理机构报告监测成果”。

2019年12月，四川兴景水利工程设计有限公司开展了稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程的水土保持监测工作；为贯彻落实水土保持监测要求，四川兴景水利工程设计有限公司在对现场进行充分勘察的基础上，结合工程监理单位、施工单位对历史影像、数据的记载，采取回顾性调查、分析统计的方式，结合工程监理单位、施工各单位提供的过程资料数据，对生产建设项目水土流失动态面积、土壤流失量、土石方工程等重要数据进行了分析、整理、统计。

（2）水土保持监测实施方案的执行

接受委托后，我公司立刻组织水土保持监测专业技术人员建立亚丁景区改建

工程监测项目组，在四川稻城亚丁机场有限责任公司等单位的协助下，开始开展亚丁景区改建工程回顾性水土保持监测工作。

本工程水土保持监测范围包括项目永久占地、临时占地、租赁土地、管辖范围以及因建设活动可能造成水土流失及危害的项目建设区外的其它区域。根据“水土保持方案报告书”中工程建设可能导致的水土流失预测结果分析，结合工程建设、施工时序和区域自然环境、水土流失特点，本工程水土流失监测分区与水土流失防治分区一致，划分为：路基工程区、桥涵工程区、施工工区 3 个监测分区。

根据监测目标、水土流失预测结果及工程施工特点，本工程水土保持监测应集中在项目建设扰动范围区。根据工程水土流失重点发生部位，确定本工程监测重点区域为路基工程区。监测工作以工程施工期、林草恢复期的水土流失监测为主，对应于亚丁景区改建工程各单项工程施工实际情况，按照项目分期分区及时开展。

通过现场查勘、查阅资料等方法，根据“报告书”确定监测方法和监测点位，结合现场实际情况和特点，工程水土保持监测组制定了亚丁景区改建工程水土保持监测现场勘察及重点位置监测实施计划，作为开展本工程水土保持监测工作的重要思想和技术依据。

按照监测实施计划确定的收集整理项目区的自然条件、社会经济、土地利用现状、水土流失现状及防治情况→调查项目区土壤流失背景值→调查项目建设区施工扰动土地面积→防治责任范围面积→水土保持工程、植物及临时措施完成数量及防治效果情况→监测数据统计分析及计算→提交监测阶段成果和监测总结报告的监测技术路线开展监测工作；在监测布局中，基本按照批复方案、实施计划确定的监测布局划分监测分区，确定重点监测区域；在监测内容中，按照实施计划确定的扰动土地情况、取土（石、料）弃土（石、渣）情况，水土流失情况和水土保持措施等监测内容进行监测；采用实施计划制定的调查监测和资料分析相结合的监测方法。

通过监测工作的实施，全面完成了实施计划确定的监测任务，实现了批复水保方案制定的监测目标。

1.3.2 监测项目部设置

(1) 监测任务委托

本工程监测时段为 2019 年 12 月至 2020 年 1 月，主要采用回顾性调查的方式开展监测工作。根据双方签订的水土保持监测合同要求，我公司将按法律法规、规范标准及实际情况提交最终的水土保持监测总结报告及其他成果。

(2) 进场及技术交底

2019 年 12 月，我公司监测技术人员到项目区开展现场调查、实地量测、资料收集，并向建设单位进行了水土保持监测技术交底，重点介绍了本项目水土保持监测内容、目的及要求；收集工程监理单位、施工单位历史影像及数据资料，展开回顾性水土保持监测调查。

(3) 监测项目部组成及技术人员配备

根据监测工作需要，我公司成立了稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程水土保持监测工作组。监测工作组主要职责是按照水土保持监测规范要求，制定工作计划，开展水土保持监测工作，提交监测报告。

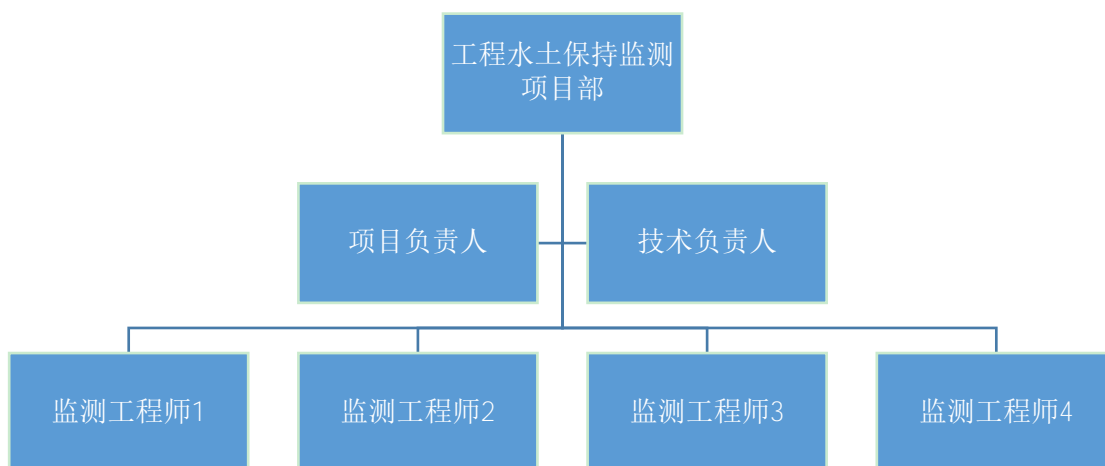
该工程水土保持监测工作实行总监测工程师负责制，监测单位监测部各配备监测技术员 5 人。详见表 1-4。

表 1-4 水土保持监测项目部人员及分工一览表

序号	姓名	性别	职称	专业	工作任务	备注
1	张广兴	男	高工	水土保持与荒漠化防治	技术顾问，报告审查	
2	王帅伟	男	高工	土木工程	项目经理，项目负责	
3	王 启	男	工程师	水土保持与荒漠化防治	监测工程师、现场监测	
4	贺春燕	女	工程师	水利水电工程	监测工程师、现场监测	
5	李 川	男	工程师	水土保持与荒漠化防治	监测工程师、现场监测	

(4) 监理机构设置

水土保持监测是水土保持的重要组成部分，可及时反映工程水土保持信息，给实施监督管理提供依据，从而采取有力的管理措施，实施有效的监督管理。我公司监测机构设置如下：



(5) 监测人员岗位职责

在监测组织机构确定后，我们对监测组织机构内各岗位的工作任务、工作职责进行了初步界定；在具体运作上，充分发挥团队优势，采用专人负责、协作参与的工作模式。监测组织机构内主要分工分述如下：

1) 项目负责人的职责：

①制定水土保持监测项目部一系列计划，对水土保持监测项目的各项活动和任务的完成做出系统安排。

②为项目实施合理配置资源，保证高效完成合同项目所规定的各项任务。

③有效地解决可能出现的各种矛盾。

④全面对合同项目进行监控，了解项目实际进展状况，及时发现偏差，并采取措措施加以纠正，使合同项目工作处于受控状态。

2) 技术负责人的职责：

①对本项目水土保持监测工作进行监控。

②为本项目水土保持监测工作提供技术支持。

③深入现场，针对性的处理本项目水土保持监测工作中的难点和重点问题。

④全过程参与报告的形成的，对各项报告进行质量控制，有效的保证报告的真实性和时效性。

⑤严格遵守和执行国家和地方政府的有关法律法规，受业主委托监督、检查工程及影响区域的水土保持工作，并对业主负责。

⑥确定并按需要调整水土保持监测人员的职责和授权范围，对水土保持监测人员的选聘提出建议，协调、检查、考核各级监测人员的工作。

⑦与业主、设计单位、承包商进行监测业务联系，特别是密切与业主的联系，及时了解其要求。

3) 专业监测工程师的职责：

①负责管理监测机构日常工作。

②根据水土保持监测实施计划，组织、指导并检查监测工作，保证水土保持监测实施计划的落实。

③负责组织项目实施过程中的综合协调工作。

④参加业主和土建监测召开的、需水土保持监测人员参加的会议，授权主持召开现场协调会议，定期向业主汇报监测工作情况。

⑤负责组织监测项目部所有资料的整理归档和移交工作。

⑥定期向项目负责人汇报监测项目部及本人的工作情况。

⑦编写监测季报、年报及其他有关的监测报告。

⑧完成项目负责人和技术负责人交办的其他事项。

1.3.3 监测点布设

(1) 监测点位选择原则

1) 代表性原则：所布设的监测点位和监测内容，必须能代表监测范围内水土流失的状况，而且又不致造成过大的经济负担；

2) 全面性原则：所布设的监测点位和监测内容应充分考虑区域特征和工程特点，不仅能反映建设项目水土流失共性，还能获取不同项目水土流失的个性信息；

3) 充分考虑自然环境特征原则: 点位和内容设计还必须考虑监测范围内的自然环境特征及各种环境条件对水土流失的作用的区别。

4) 可行性原则: 进行点位布设和内容设计时必须充分考虑实施的可行性。

(2) 监测点规划

依据现场勘察、批复水保方案、水土保持监测计划等, 本水土保持回顾性监测总结报告监测点布设如表 1-5。

表 1-5 监测点位布设一览表

监测点位类型	监测区域	监测点位	点位 数 (个)	监测内容	监测方法	监测时段
水土流失 临时监测 点位	路基工程 区	K5+000	1	植被建设、 水土流失量	调查监测	2019.12-2020.1
		K15+000	1	植被建设、 水土流失量	调查监测	2019.12-2020.1
		K32+220	1	植被恢复、 水土流失量	调查监测	2019.12-2020.1
	施工工区	施工工区	1	现状调查	调查监测	2019.12-2020.1
	起点附近	土方综合利用位置	1	现状调查	调查监测	2019.12-2020.1

说明: 依据批复的水土保持方案报告及现场情况, 主要布设了 5 个典型固定监测点(如下), 其余监测点均采用巡查的方式开展工作。



1#回顾性监测点布设 (K5+000 附近边坡区域)



2#回顾性监测点布设 (K15+000 附近回填区域)



3#回顾性监测点布设 (K32+220 附近挖方边坡)



4#回顾性监测点布设 (施工工区现状)



5#回顾性监测点布设（弃土综合利用位置）

1.3.4 监测设施设备

根据监测工作需要，亚丁景区改建工程水土保持监测工作组的技术人员在现场监测时，使用了照相机、摄像机、手持 GPS 定位仪、计算器、皮尺等量测设备。

表 1-6 监测仪器设备表

序号	监测设备	单位	数量	损耗计费方式
1	50m 皮尺子	个	4	易损品，全计费
2	5m 钢卷尺	个	4	易损品，全计费
3	坡度仪	个	2	按 50%折旧
4	数码照相机	个	2	按 50%折旧
5	数码摄像机	台	1	按 50%折旧
6	笔记本电脑	台	1	按 50%折旧
7	监测车辆	部	1	按租用计费
8	遥控无人飞机	台	1	按租用计费

1.3.5 监测技术方法

(1) 监测技术路线

受建设单位委托后，监测人员根据项目批复水土保持方案报告书确定的内容、方法及时间，到现场进行了回顾性现场调查、巡查监测和资料分析，掌握工程建设过程中的扰动面积、土石方开挖及各项水保工程的开展情况，估算各项防治措施和施工期基本扰动类型的侵蚀强度调查，了解项目建设过程中的水土流失情况，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，提供了依据和支撑。

监测人员及时收集和整理了监测区内的自然地理情况、社会经济情况和水土保持现状资料，为有针对性地实施工程水土保持监测提供了可靠的基础依据。同时为满足监测评价工作的需要，开展了水土流失防治责任范围动态变化监测、扰动土地面积动态变化监测、临时防护措施实施情况监测、水土保持工程措施完成情况监测等工作，并与设计单位、工程监理单位、施工单位及时沟通，取得了满足水土保持回顾性调查监测的必须资料。

本项目水土保持监测流程与技术路线拟分为三个阶段：一是准备阶段，二是实施阶段，三是评价阶段。

1) 准备阶段

根据建设单位的委托，我公司在合同签订后及时组建了项目组，收集项目建设区气象、水文、泥沙、主体工程设计等资料，收集不同比例尺尤其是大比例尺地形图和有关工程设计图件等，通过对文件和图件资料的整理分析，深入细致地了解 and 掌握了项目建设区自然、社会经济情况，特别是项目建设概况，在此基础上，根据《水土保持监测技术规程》和批复的水土保持方案，研究制定监测实施计划、工作计划和野外调查监测工作细则。

2) 实施阶段

实施阶段主要是监测数据采集阶段。项目组依据制定的监测实施工作计划和野外调查监测工作细则，对项目建设区开展全面踏勘调查。通过实地调查，对典型地块的土壤侵蚀环境因子、水土流失状况及水土保持防治效果进行观测，以获取定量的监测数据。通过调查数据采集的方式，对项目建设区实施全面调查监测，

掌握工程建设过程中防治责任范围、扰动原地貌、损坏土地和植被、土地整治恢复、水土流失、水土保持措施执行及其防治效益的动态变化情况。

3) 评价阶段

评价阶段主要是在上述基础资料、现场资料、历史资料收集后，集中整理分析调查监测数据及现场摄像图片等资料，在分析研究项目环境状况、水土流失状况和水土保持防治效果等动态变化情况的基础上，对本工程建设过程中的水土流失和防治特点、成功经验以及存在的问题等进行归纳总结。

依据监测范围、分区分时段整理、汇总、分析、梳理监测数据资料。重点分析以下内容：防治责任范围动态变化情况以及变化的主要原因；土石方调配等情况；扰动原地貌、损坏土地和植被、土地整治恢复的动态变化情况；项目建设前、中、后的土壤侵蚀、面积、强（程）度、危害情况；水土保持工程执行情况；水土保持工程防治效益情况。

在此基础上，分析本项目扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率等原方案批复的六项指标，对项目的水土保持综合防治情况做出客观、公正的评价，并对项目建设过程中水土流失的防治特点和成功经验以及存在的问题等进行归纳总结，以供其它工程建设防治人为水土流失的借鉴利用。同时对现行的《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)新的六项水土流失防治指标进行监测评价，为其他类似项目实施新的水土流失防治指标提供理论技术依据。

1.3.6 监测成果提交情况

根据双方签订的水土保持监测合同要求，我公司在2019年12月至2020年1月期间，对亚丁景区改建工程现场进行了全面摸底勘察，对批复水土保持方案报告书、施工图设计成果及竣工资料等进行了收集、分析。

我公司组织水土保持监测技术人员，深入现场，对工程现状水土保持效果等调查的基础上，对工程施工期水土流失监测成果加以技术整合和综合评述，形成了《稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程水土保持监测总结报告》（2020年1月）及相关成果。

2 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

2.1.1 监测内容

(1) 扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况。土地利用类型参照《土地利用现状分类(GB/T 21010-2017)》中土地利用类型一级类。

(2) 扰动类型包括点型扰动和线型扰动。

1) 点型扰动是指相对集中,成点状分布的取土场、弃渣场、生产和生活区等扰动。

2) 线型扰动是指跨度较大,成线状分布的公路、铁路、管道及输电线路等扰动。

2.1.2 监测要求及方法

(1) 本项目扰动土地情况监测采用调查监测、巡查监测和资料分析的方法。

1) 调查监测

调查监测是指定期采取全线路调查的方式,通过现场实地勘测,采用GPS定位仪结合1:5000地形图、照相机、标杆、尺子等工具,按标段测定不同工程和标段的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征(特别是堆渣和开挖面坡长、坡度、岩土类型)及水土保持措施(拦渣工程、护坡工程、土地整治等)实施情况。

① 面积监测

采用手持式GPS定位仪进行。首先对调查区按扰动类型进行分区,同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等。然后沿各分区边界走一圈,在GPS手簿上就可以记录所测区域的形状(边界坐标),然后将监测结果转入计算机,通过计算机软件显示监测区域的图形和面积(如果是实时差分技术的GPS

接受仪，当场即可显示面积）。

② 植被监测

选有代表性的地块作为样地，样地的面积为投影面积，要求乔木 20m × 20m、灌木林 5m × 5m、草地 2m × 2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地覆盖度和类型区林草的植被覆盖度。计算公式为：

$$D = f_d / f_e$$

$$C = f / F$$

式中：D - 林地的郁闭度（或草地的覆盖度）；

C - 林（草）的植被覆盖度，%；

f_d - 样方内树冠（草冠）的面积， hm^2 ；

f_e - 样方面积， m^2 ；

f - 林地（草地）的面积， hm^2 ；

F - 类型区总面积， hm^2 。

注：纳入计算的林地和草地面积，其林地的郁闭度或草地的覆盖度都应大于 20%。关于标准地的草本覆盖度调查，采用目测方法按国际通用分级标准进行。

2) 巡查监测

在进行地面监测和调查监测的同时，还进行巡查，及时掌握各种可能出现的水土流失问题，以保证水土保持监测的实效。

3) 遥感监测

将无人机应用于开发建设项目水土保持监测工作中，无人机搭载自动驾驶仪、GPS 接收机、高分辨率专用数码相机等专业设备结合地面控制系统，对工程扰动区域及周边进行低空航测，获取分辨率为 20cm 的清晰影像，对项目区内地表扰动情况、土方堆放情况、水土保持工程、林草、临时措施实施情况等进行全方位拍摄。勾绘出地表扰动、防治责任范围等数据，并且和以往的数据进行对比分析，获取相关信息变化数据，适合安全性要求高、监测成果质量可靠。

4) 资料分析

水土保持监测单位通过建设单位、工程监理单位、设计单位、施工单位、方案编制单位、水保监理单位提供的资料、成果，结合现行水土保持监测、水土保

持设施验收规范、标准，分析、归纳、总结形成水土保持监测成果。

(2) 实地量测时应满足以下要求：

- 1) 点型扰动应全面量测。
- 2) 线型扰动可采用抽样量测，山区、丘陵区抽样间距不大于3km，平原、高原、盆地抽样间距不大于5km。

(3) 监测精度应达到以下要求：

- 1) 遥感影像空间分辨率应不低于2.5m。
- 2) 遥感监测流程、质量要求、成果汇总等满足SL 592要求。
- 3) 点型扰动面积监测精度不小于95%，线型扰动面积监测精度不小于90%。

2.1.3 监测程序

(1) 根据水土保持方案，结合施工组织设计和平面布局图，实地界定生产建设项目防治责任范围。

(2) 工程建设过程中，按照监测方法和频次监测各分区的扰动情况，填写记录表。并与水土保持方案确定的防治责任范围进行对比，分析变化原因。记录表样式如下。

表 2-1 扰动土地情况监测记录表

编号	监测日期	监测分区	扰动情况					整治情况				现场情况	填表人
			扰动形式	扰动宽度	扰动面积	扰动前土地利用类型	示意图及尺寸标注	整治方式	整治面积	整治后土地利用类型	示意图及尺寸标注		
1													
2													
...													

填表说明：1、扰动形式主要有填挖、占压；2、土地利用类型GB/T 210-2007一级分类填写，主要包括耕地、园地、林地、草地、交通运输用地等；3、线性扰动填写扰动宽度及抽样段扰动面积；4、整治方式主要有硬化、土地整治、植物措施等。

(3) 分析汇总扰动情况监测结果，提出监测意见，编写监测季度和年度报

告。监测季度报告样式详见《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监测规程的通知》（办水保〔2015〕139号）附录C，监测年度报告样式详见《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监测规程的通知》（办水保〔2015〕139号）附录D。

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

2.2.1 监测内容

（1）应对生产建设活动中所有的取土（石、料）场、弃土（石、渣）场和临时堆放场进行监测。

（2）监测内容包括取土（石、料）场、弃土（石、渣）场及临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。

2.2.2 监测要求及方法

（1）取土（石、料）弃土（石、渣）情况监测应采用调查监测、巡查监测和资料分析的方法。

（2）取土（石、料）弃土（石、渣）情况监测应结合扰动土地遥感监测，核实其位置、数量及分布。

（3）监测频次应达到以下要求：

1) 取土（石、料）场、弃土（石、渣）场面积、水土保持措施不少于每月监测记录1次；

2) 正在实施取土（石、料）场、弃土（石、渣）场方量、表土剥离情况不少于每10天监测记录1次；

3) 临时堆放场监测频次不少于每月监测记录1次；

4) 堆渣大于500万 m^3 的弃渣场应采用监控设备等开展全程实时监测。

（4）取土（石、料）弃土（石、渣）的方量监测精度不小于90%。

2.2.3 监测程序

(1) 根据水土保持方案报告书、初步设计等，结合遥感监测和实地调查，建立取土（石、料）场、弃土（石、渣）场的名录。主要包括位置、面积、方量和使用时间。

(2) 现场记录取土（石、料）场、弃土（石、渣）场相关情况，采集影像资料。记录表样式如下。

表 2-2 取土（石、料）场监测记录表

名称						编号			
位置	所在乡镇			表土剥离情况		是	否	万 m ³	
	经纬度	经度		纬度		高程			
	桩号/里程	相对主体工程位置		左侧/右侧	距项目区距离		m		
规格尺寸	长度 (m)		宽度 (m)		形状描述				
水土保持措施	有	无	类型						
监测日期	扰动面积 (m ²)	方量 (万 m ³)	类型 (土、石、土石混合等)	问题及水土流失隐患	范围外堆积物体积	示意图	水土流失情况	填表人	
年-月-日									
填表说明：1、表土剥离填写剥离方量；2、措施填写存在情况，并在水土保持措施表中详细记录；3、范围外指取土（石、料）场征地范围以外；4、水土流失情况根据第 9 章内容填写，若存在土壤流失和潜在土壤流失现象，现场测量。									

表 2-3 弃土（石、渣）场监测记录表

名称						编号			
位置	所在乡镇			表土剥离情况		是	否	万 m ³	
	经纬度	经度		纬度		高程			
	桩号/里程	相对主体工程位置		左侧/右侧	距项目区距离		m		
弃渣特点	沟道弃渣场	坡面弃渣场	平地弃渣场	填洼（塘）弃渣场	其他				
规格尺寸	长度 (m)		宽度 (m)		形状				
水土保持措施	有	无	类型						
监测日期	占地面积 (m ²)	方量 (万 m ³)	类型 (土、石、土石混合等)	问题及水土流失隐患	范围外堆积物体积	示意图	水土流失情况	填表人	
年-月-日									
填表说明：1、表土剥离填写剥离方量；2、弃渣特点直接打√，其他要说明现状；3、措施填写存在情况，并在水土保持措施表中详细记录；4、范围外指弃渣场征地范围以外；5、水土流失情况根据第 9 章内容填写，若存在土壤流失和潜在土壤流失现象，现场测量。									

表 2-4 临时堆放场监测记录表

监测日期		堆积时间		监测分区	
位置	经度	地貌类型		监测方法	
	纬度				
堆积物 体积	长度 (m)		宽度 (m)		体积 (m ³)
	高度 (m)		坡度 (度)		坡长 (m)
堆积物 类型	土、石、土石混合等		防治情况	临时苫盖、临时挡护等	
示意图					
备注					

(3) 监测过程中发现取土(石、料)场、弃土(石、渣)场存在下述水土流失危害隐患,应补充调查有关情况,并及时告知建设单位。

1) 周边有居民点、学校、公路、铁路等重要设施,且排水、拦挡等防治措施不完善。

2) 靠近水源地、江河湖泊、水库、塘坝等,没有落实防治措施。

3) 位于沟道内,上游汇水面积较大,且排水、拦挡等防治措施不完善。

(4) 对比水土保持方案,取土(石、料)场、弃土(石、渣)场的位置、规模、数量发生变化的,应及时告知建设单位变化情况。

(5) 分析汇总取土(石、料)场、弃土(石、渣)场监测结果,编写监测总结报告。

2.3 水土保持措施

2.3.1 监测内容

(1) 应对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测。

(2) 监测内容包括措施类型、开(完)工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度(郁闭度)、防治效果、运行状况等。

2.3.2 监测要求及方法

(1) 水土保持措施监测采用调查监测、巡查监测和资料分析的方法。

(2) 监测频次应达到以下要求:

1) 工程措施及防治效果不少于每月监测记录1次。

2) 植物措施生长情况不少于每季度监测记录1次。

3) 临时措施不少于每月监测记录1次。

(3) 水土保持措施监测精度不小于 95%。

2.3.3 监测程序

(1) 应根据水土保持方案、施工组织设计、施工图等，建立水土保持措施名录。主要包括各类措施的数量、位置和实施进度等。

(2) 工程建设过程中，应按监测方法和频次，开展水土保持措施监测，填写记录表。记录表样式如下。

表 2-5 工程措施监测记录表

编号	监测日期	位置 经度 纬度	监测 分区	措施 类型	开工 日期	完成 日期	规格 尺寸	数量	运行 状况	防治 效果	问题及 建议
1											
.....											

表 2-6 植物措施情况监测记录表

编号	监测日期	位置 经度 纬度	监测 分区	措施 类型	开工 日期	完成 日期	措施 面积及 数量	覆盖度 (郁闭度)	成活率	问题及 建议
1										
.....										

表 2-7 扰动土地情况监测记录表

编号	监测日期	位置 经度 纬度	监测 分区	措施 类型	开工 日期	完成 日期	数量	运行 状况	防治 效果	问题及 建议
1										
.....										

(3) 分析汇总水土保持措施监测结果，提出监测意见，编写监测季度和年度报告。

2.4 水土流失情况

2.4.1 监测内容

(1) 水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、取土(石、料)弃土(石、渣)潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。

1) 土壤流失量是指输出项目建设区的土、石、沙数量。

2) 取土(石、料)弃土(石、渣)潜在土壤流失量是指项目建设区内未实施防护措施,或者未按水土保持方案实施且未履行变更手续的取土(石、料)弃土(石、渣)数量。

3) 水土流失危害是指项目建设引起的基础设施和民用设施的损毁,水库淤积、河道阻塞、滑坡、泥石流等危害。

2.4.2 监测要求及方法

(1) 水土流失情况监测采用调查监测、巡查监测和资料分析的方法。

(2) 水土流失情况监测频次应符合以下要求:

1) 土壤流失面积监测应不少于每季度 1 次。

2) 土壤流失量、取土(石、料)弃土(石、渣)潜在土壤流失量应不少于每月 1 次,遇暴雨、大风等应加测。

(3) 土壤流失面积、土壤流失量和取土(石、料)弃土(石、渣)潜在土壤流失量监测精度不小于 90%。

2.4.3 监测程序

(1) 工程建设前,根据水土保持方案,监测防治责任范围内土壤流失面积。

(2) 工程建设过程中,根据监测分区、监测点和设施布设情况,按照监测频次,监测水土流失情况,采集影像资料,填写记录表。

(3) 发现水土流失危害事件,应现场通知建设单位,并开展监测,填写水土流失危害监测记录表,5 日内编制水土流失危害事件监测报告并提交建设单位。

监测记录表样式如下。

表 2-8 水土流失危害监测记录表

位置	经度	纬度	相对项目 位置描述	发生时间			
危害形式描述							
监测日期	面积 (m ²)	体积	毁坏程度	防护进展情况	其他说明	填表人	
年-月-日							
危害形式描述主要包括 1、掩埋或冲毁农田、道路、居民点等的数量、面积、毁坏程度。2、高级公路、铁路、输变电、输油气管线等重大工程毁坏的数量、面积及损害程度。3、崩塌、滑坡、泥石流等灾害的位置、面积、体积及危害程度。4、直接弃入江河湖泊的弃渣位置、方量、堵塞河道面积等情况。							

(4) 按监测分区，整理记录表，获得水土流失情况，编写监测季度和年度报告。

综上所述，结合各类情况监测内容、监测方法、流程等，亚丁景区改建工程水土保持监测点位及频次详见表2-1。

表 2-9 亚丁景区改建工程水土保持监测点位及频次表

监测内容		监测区域	监测方法	监测时段及频次			监测点监测内容
				施工前	建设期	回顾性调查	
水土流失监测	水土流失现状	项目区	收集资料、实地调查、巡查			一次	水土流失形式、面积、强度、分布
		建设区	收集资料、实地调查、巡查			一次	
	水土流失因子	项目区	收集资料			一次	以收集气象观测资料为主
		建设区	实地调查			一次	地形、地貌、地面组成物质、植被覆盖率变化
	水土流失危害	建设区、影响区	实地调查、巡查			一次	水土流失造成的危害
设施监测	破坏水保设施	建设区	实地调查			一次	损坏水土保持设施数量
	新建水保设施	建设区	实地调查			一次	数量、质量
监测频次	K5+000	红线范围	收集资料、实地调查、巡查			一次	鉴于水土保持专项监测时间相对滞后，水土保持监测主要采取回顾性调查监测的方式开展工作，主要集中在2019年12-2020年1月进行现场监测，通过工程监理单位、施工单位统计资料，分析工程建设过程中土壤扰动强度、动态扰动破坏面积，从而推测工程建设可能产生的土壤流失量等关键水土保持数据
	K15+000	红线范围	收集资料、实地调查、巡查			一次	
	K32+220	红线范围	收集资料、实地调查、巡查			一次	
	施工工区	红线范围	实地调查、巡查			一次	
	土方利用位置	红线范围外	实地调查、巡查	\	\	一次	

注：现场若发生水土流失状况的部位，需增加监测频次。

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

(1) 批复的水土流失防治责任范围

依据“谁开发，谁保护，谁造成水土流失，谁负责治理”的原则，经过现场勘察及结合《稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程水土保持方案报告书（报批稿）》，批复方案确定的本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两方面。

水保方案确定的项目建设区面积为 38.50hm²，直接影响区面积为 29.55hm²。水土流失防治责任范围面积共计 68.05hm²。

批复的水土流失防治责任范围详见表 3-1。

表 3-1 批复的水土流失防治责任范围表 单位：hm²

防治分区	水土流失防治责任范围		
	小计	项目建设区	直接影响区
路基工程区	65.60	36.77	28.83
桥涵工程区	0.41	0.23	0.18
施工工区	1.60	1.50	0.10
专项设施复建区	0.45	0	0.45
合计	68.05	38.50	29.55

(2) 水土流失防治责任范围监测结果

施工过程中的防治责任范围面积以实际征地范围和实际扰动的临时占地为准。通过调查本工程土地征用资料和实地调查、测量，本工程基建期内实际监测项目建设征占地面积为 37.80hm²，直接影响区面积为 0hm²。水土流失防治责任范围面积共计 37.80m²。详见表 3-2。

表 3-2 水土流失防治责任范围监测结果表 单位: hm²

防治分区	水土流失防治责任范围		
	小计	项目建设区	直接影响区
路基工程区	37.27	37.27	
桥涵工程区	0.23	0.23	
施工工区	0.30	0.30	
专项设施复建区	0	0	
合计	37.80	37.80	0

说明: 专项设施复建区不纳入监测范围。

(3) 水土流失防治责任范围变化对比

亚丁景区改建工程水土流失防治责任范围变化对比如下表。

表 3-3 水土流失防治责任范围变化对比表 单位: hm²

防治分区	水土流失防治责任范围								
	批复方案			监测结果			对比情况		
	小计	项目 建设 区	直接 影响 区	小计	项目 建设 区	直接 影响 区	小计	项目 建设 区	直接影 响区
路基工程区	65.60	36.77	28.83	37.27	37.27		-28.33	0.50	-28.83
桥涵工程区	0.41	0.23	0.18	0.23	0.23		-0.18	0	-0.18
施工工区	1.60	1.50	0.10	0.30	0.30		-1.30	-1.20	-0.10
专项设施复建区	0.45	0	0.45	0	0		-0.45	0	-0.45
合计	68.05	38.50	29.55	37.80	37.80	0	-30.25	-0.70	-29.55

水土流失防治责任范围变化原因如下:

1) 路基工程区

批复的方案报告书项目建设区面积 36.77hm², 公路长度 36.035km, 其中原路用地面积 32.20hm², 原路平均用地宽度 8.93m(含边坡), 新增用地面积 4.57hm², 平均新增宽度 1.27m, 全线平均宽度 10.20m(含边坡); 实际落实的项目建设区面积 37.27hm², 公路长度 38.650km, 依据交工报告资料, 新增用地面积 4.57hm², 平均新增宽度 1.18m, 全线平均宽度 9.64m。

综上, 从项目建设区来看, 道路实际新增用地面积 4.57hm², 与批复的方案报告书新增用地面积一致, 平均新增宽度由批复的 1.27m 控制为 1.18m, 单位米

新增宽度降幅约 7%，属于合理范围内，主要由于本工程施工单位为中国航空港建设第九工程总队，在满足设计标准的基础上严格控制了沿线新增拓展宽度，虽道路整体长度增加了 2.615km，但最终新增用地面积并没有扩大，有利于水土保持；从原路占地面积来看，长度增加了 2.615km，原道路占地面积有所增加，原道路增加段龙同坝至扎灌崩段原为电瓶车道，估算其原道路占地面积增加约 0.50hm²；故本区项目建设区整体增加 0.50hm²，本区直接影响区在施工过程中未发生。

2) 桥涵工程区

实际落实的桥涵工程区主要变化为龙同坝至扎灌崩段新增了 7 道涵洞，但涵洞多敷设在路基工程范围内，该区单独用地面积并未有增加，其项目建设区面积未发生变化；本区直接影响区在施工过程中未发生。

3) 施工工区

施工工区结合施工实际情况，实施的 3000m²用地面积可以满足施工需求，故减少了项目建设区用地；本区直接影响区在施工过程中未发生。

4) 专项设施复建区

本区在批复方案报告书阶段计入直接影响区范围，主要是拆迁的影响区域，结合现行规范、标准，本区不纳入水土保持监测范围。

3.1.2 建设期扰动土地面积

实际扰动面积根据本项目实际占地面积、扰动地表面积及损坏水土保持设施数量的监测和结合工程建设相关资料得出。

根据建设单位提供的资料结合现场调查统计主体工程区扰动面积。依据各施工单位提供的临时用地情况结合实地调查、监测得出该工程基建期施工过程中实际扰动原地貌、损坏水土保持功能面积共 37.80hm²，其中林地 4.32hm²，草地 0.55hm²，交通运输用地 32.93hm²；永久占地 37.50hm²，临时占地 0.30hm²。

建设期扰动土地面积监测结果见表 3-4。

表 3-4 工程实际扰动地表类型统计表 单位: hm²

防治分区	建设期扰动土地面积统计			
	小计	林地	草地	交通运输用地
路基工程区	37.27	4.28	0.29	32.70
桥涵工程区	0.23			0.23
施工工区	0.30	0.04	0.26	
合计	37.80	4.32	0.55	32.93

3.2 取料监测结果

稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程未单独设置料场,所需主要结合工程自身开挖土石利用,工程建设所需建筑材料外购获得,同时在绿化合同中明确了绿化覆土由施工单位自行解决,并在外购合同中明确了水土流失防治责任归属。

3.3 弃渣监测结果

批复的水土保持方案报告书中,工程弃渣运至工程起点附近的河堤综合利用,工程不单独设置弃渣场,符合水土保持法律法规要求,可有效控制工程建设过程中可能产生的水土流失,有利于水土保持工作。

3.4 土石方流向情况监测结果

(1) 批复的土石方工程

全线土石方开挖量 24.01 万 m³,土石方回填量 16.66 万 m³,土方直接作为绿化用土 0.83 万 m³,废弃土石方 6.53 万 m³。废弃土石方 6.53 万 m³作为项目区起点附近的香格里拉镇堤防建设工程堤后回填利用,不单独布设弃渣场。

香格里拉镇堤防建设工程距离项目起点约 0.50km,原始地形为一处低洼回填区域,占地面积 1.21hm²,为俄初河生态堤防与河岸、河滩低洼区域,可接纳土方总量 8.98 万 m³,能够满足废弃土石方容量需求。

2014 年 12 月,稻城县水务局对本工程余土利用情况出函进行了说明。

(2) 监测的土石方工程量

水土保持监测的土石方工程量由施工单位、监理单位整理后提供，结合交工报告并征询施工单位、监理单位，本工程土石方量如下：

工程开挖土方量 128503.65m^3 ，石方量 85961.76m^3 ，直接回填土方量 56252.63m^3 ，直接回填石方量 57390.29m^3 ，作为建筑材料利用石方量 28571.47m^3 ，工程余土量 72251.02m^3 ，运至批复水土保持方案设计的堤防建设工程综合利用。

从水土保持角度分析，工程实施的余土量 7.23万 m^3 较批复方案报告书余土量 6.53万 m^3 增加了 0.70万 m^3 ，余土增加幅度 10.72% ，需考虑容量是否足够的问题。经现场勘查、资料分析及向监理单位核实：一方面从批复的水土保持方案报告书可以看出，该回填区域容量为 8.98万 m^3 ，可以满足实际施工余土量容纳要求；另一方面水土保持监测单位从专业角度分析，批复的水土保持方案报告书是按自然方考虑该场地的堆存容量，而作为堤防建设工程土料利用时，施工时考虑了多次碾压， 7.23万 m^3 的自然土方变为压实方时仅有 6.15万 m^3 （压实系数 0.85 ），完全可以满足实际施工余土量容纳要求；结合现场调查情况来看，该处堤防运行良好，无水土流失事件发生，满足水土保持要求。

回填区域现状如图 3-1，监测的土石方工程量如表 3-5。



图 3-1 回填区域现状图

表 3-5 监测的土石方工程量表 单位: 万 m³

防治分区	开挖	回填	外借	废弃
路基工程区	21.45	14.22		7.23
桥涵工程区				
施工工区				
合计	21.45	14.22		7.23

说明: 1、均以自然方计; 2、桥涵工程区、施工工区几乎无土石方工程, 忽略不计; 2、绿化覆土由施工单位自行解决, 不纳入监测土石方工程中。

(3) 土石方工程量对比情况分析

依据批复方案土石方工程量及监测的土石方工程量, 各防治分区对比情况如下表。

表 3-6 土石方工程量对比情况分析表 单位: 万 m³

防治分区	批复方案				实际监测				对比情况			
	开挖	回填	外借	废弃	开挖	回填	外借	废弃	开挖	回填	外借	废弃
路基工程区	24.01	17.49		6.53	21.45	14.22		7.23	-2.56	-3.27		0.70
桥涵工程区												
施工工区												
合计	24.01	17.49		6.53	21.45	14.22		7.23	-2.56	-3.27		0.70

土石方工程量变化原因分析如下:

1) 路基工程区

路基工程区挖填总量较批复方案报告书减少 5.83 万 m³(减少幅度 14.05%), 余土量增加 0.70 万 m³(增加幅度 10.72%)。挖填总量的减少, 一方面是在实际施工过程中施工单位严格工序、流程后得以控制, 另一方面是工程建设实际情况未达到可研阶段估算数量的土石方工程量, 挖填总量的减少可有效控制水土流失, 有利于水土保持; 余土量较批复方案增加, 是结合工程建设实际特点统计得出, 其变幅在可控范围之内, 同时运至原批复方案报告书规划的回填区域综合利用, 符合水土保持要求。

综合分析, 本区土石方工程量变化情况属于合理范围, 主要原因是不同深度阶段计量不同导致, 不涉及工程建设实质性变化, 符合水土保持要求。

2) 桥涵工程区、施工工区

桥涵工程区的桥梁未新建，无土石方工程；施工工区选择相对平缓的地势，处理方量较小，可忽略不计。实际土石方工程与批复方案报告书土石方工程一致。

整体而言，亚丁景区改建工程挖填总量减少，有利于水土保持工作。

3.5 其他重点部位监测结果

桥涵工程区、施工工区虽扰动轻微或不直接扰动地表，但本工程为景区建设项目，应时刻注意施工面貌及施工形象，在后续类似项目中也应对这些部位开展必要的水土保持监测工作。

针对本工程由于已建成的实施，本次水土保持监测方法主要采取巡查、现场调查为主。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 批复方案设计情况

根据《稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程水土保持方案报告书》（报批稿）、《四川省水利厅关于稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程水土保持方案的批复》（川水函〔2014〕1807号）等相关资料，本工程方案设计的水土流失防治工程措施，按防治区的特点分别采取不同的防治措施，详见表4-1。

表 4-1 方案设计水土保持工程措施汇总表

防治分区	单位工程	措施名称	单位	批复数量
路基工程区	防洪排导工程	边沟	m	37024
		截水沟	m	68
		急流槽	m	290.5

4.1.2 监测的工程措施量

根据“三同时”原则，本项目水土保持工程措施和主体工程同步建设，并起到了较好的防护效果。根据现场监测结合工程监理提供相关数据进行整理和分析，本项目水土保持工程措施具体实施情况详见下表。

表 4-2 监测的水土保持工程措施汇总表

防治分区	单位工程	措施名称	单位	实施数量
路基工程区	防洪排导工程	边沟	m	39889.8
		截水沟	m	64
		急流槽	m	223.76
		C20 砼排水沟	m ³	552
		盲沟	m	172

4.1.3 工程措施变化情况及原因分析

结合批复方案水土保持措施体系及实际落实的水土保持措施体系对比，工程措施对比情况如下表。

表 4-3 水土保持工程措施对比表

防治分区	单位工程	措施名称	单位	批复数量	实施数量	对比情况
路基工程区	防洪排导工程	边沟	m	37024	39889.8	2865.8
		截水沟	m	68	64	-8
		急流槽	m	290.5	223.76	-66.74
		C20 砼排水沟	m ³	0	552	552
		盲沟	m	0	172	172

工程措施变化原因如下：

(1) 路基工程区

1) 边沟

实施的边沟较批复方案增加 2865.8m，增加幅度 7.74%，主要为施工过程中结合工程建设实际情况布设，排导设施的增加有利于水土保持。

2) 截水沟

实施的截水沟较批复方案减少 8m，减少幅度 11.76%，结合现场水土保持发挥效益来看，可以满足水土保持要求，基本维持了批复的措施体系。

3) 急流槽

实施的急流槽结合工程建设实际情况落实了 223.76m，较批复方案减少 66.74m，减少幅度 22.97%，结合现场水土保持发挥效益来看，可以满足水土保持要求，基本维持了批复的措施体系。

4) 盲沟

结合工程实际情况，在部分路段新增布设盲沟进行导流，有利于区域汇水、径流的排导，符合水土保持要求。

5) C20 砼排水沟

为结合工程建设实际情况布设，较批复水土保持方案报告书均为新增，有利于水土保持。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 批复方案设计情况

根据《稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程水土保持方案报告书》（报批稿）、《四川省水利厅关于稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程水土保持方案的批复》（川水函〔2014〕1807号）等相关资料，本工程方案设计的水土流失防治植物措施，按防治区的特点分别采取不同的防治措施，详见下表。

表 4-4 方案设计水土保持植物措施汇总表

防治分区	单位工程	措施名称	单位	批复数量
路基工程区	植被建设工程	撒播草籽	m ²	239881
		喷播植草	m ²	1071
		框格梁挂铁丝网喷有机基 材植草	m ²	1038
		挂双层网厚层基材喷播	m ²	4536
		铺设草皮	m ²	2393
		生态袋	m ²	0
		乔木	棵	29516
		灌木	株	120
施工工区	植被建设工程	撒播草籽	hm ²	1.50

4.2.2 监测的植物措施量

根据“三同时”原则，本项目水土保持工程措施和主体工程同步建设，并起到了较好的防护效果。根据现场监测结合工程监理提供相关数据进行整理和分析，本项目水土保持工程措施具体实施情况详见下表。

表 4-5 监测的水土保持植物措施汇总表

防治分区	单位工程	措施名称	单位	实施数量
路基工程区	植被建设工程	撒播草籽	m ²	768024.98
		点播花种	m ²	143512
		喷播植草	m ²	1071
		框格梁挂铁丝网喷有机 基材植草	m ²	770.64
		挂双层网厚层基材喷播	m ²	4523.45
		铺设草皮	m ²	25759.60
		生态袋	m ²	7969

防治分区	单位工程	措施名称	单位	实施数量
		冷杉	棵	20399
		高山柳	棵	15251
		柳树	棵	693
		高山松	棵	366
		灌木	株	0
		花池	个	84
施工工区	植被建设工程	撒播草籽	hm ²	0.30

4.2.3 植物措施变化情况及原因分析

结合批复方案水土保持措施体系及实际落实的水土保持措施体系对比,植物措施对比情况如下表。

表 4-6 水土保持植物措施对比表

防治分区	单位工程	措施名称	单位	批复数量	实施数量	对比情况
路基工程区	植被建设工程	撒播草籽	m ²	239881	768024.98	528143.98
		点播花种	m ²	0	143512	143512
		喷播植草	m ²	1071	1071	0
		框格梁挂铁丝网 喷有机基材植草	m ²	1038	770.64	-267.36
		挂双层网厚层基 材喷播	m ²	4536	4523.45	-12.55
		铺设草皮	m ²	2393	25759.60	23366.6
		生态袋	m ²	0	7969	7969
		冷杉	棵	29516	20399	-9117
		高山柳	棵	0	15251	15251
		柳树	棵	0	693	693
		高山松	棵	0	366	366
		灌木	株	120	0	-120
		花池	个	0	84	84
施工工区	植被建设工程	撒播草籽	hm ²	1.50	0.30	-1.20

说明: 批复水土保持方案报告书为栽植乔木, 本表计入冷杉一行统计。

植物措施变化原因如下:

(1) 路基工程区

1) 路基工程中撒播草籽、点播花种实施数量大幅度增加, 主要原因是由于

可研阶段批复的水土保持方案报告书按照投影面积进行统计,并据此统计了措施工程量,实际施工过程中统计的工程量含坡面实施、补植实施的数量,故导致数量大幅度增加。

2) 框格梁挂铁丝网喷有机基材植草、挂双层网厚层基材喷播较批复方案报告书有所减少,但从其施工报告、现场情况来看,较批复方案设计标准要高,同时实施数量也能满足现场水土保持要求。

3) 铺设草皮、生态袋较批复方案大幅增加,主要是在施工过程中结合区域特点及绿化施工合同开展工作。

4) 栽植乔木、栽植灌木从整体来看没有太大区别,主要细化了乔木树种,同时采取了花池等形式栽植灌木,从实施标准来看较批复方案报告书更高,符合水土保持要求。

(2) 施工工区

施工工区较批复方案减少撒播草籽面积 1.20hm^2 ,主要原因是由于施工工区在实际落实时大幅减少用地面积导致。

综上所述,植物措施落实情况较批复水土保持方案报告书有大幅增加,除上述各项措施具体原因以外,另外一个重要原因为本区域处于高寒、高海拔地区,批复水土保持方案报告书在设计植物措施时并未考虑该项因子的影响,而在施工过程中,局部区域因气象、水文等原因而反复补植、补种的情况较为普遍,是导致植物措施工程量答复增加的重要原因之一。

4.3 临时措施完成情况

4.3.1 批复方案设计情况

根据《稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程水土保持方案报告书》(报批稿)、《四川省水利厅关于稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程水土保持方案的批复》(川水函〔2014〕1807号)等相关资料,本工程方案设计的水土流失防治临时措施,按防治区的特点分别采取不同的防治措施,详见下表。

表 4-7 方案设计水土保持临时措施汇总表

防治分区	单位工程	措施名称	单位	批复数量
路基工程区	临时防护工程	密目网苫盖	m ²	26899
施工场地区	临时防护工程	临时排水沟	m	258
		临时沉砂池	座	2

4.3.2 监测的临时措施量

结合批复方案水土保持措施体系及实际落实的水土保持措施体系对比,临时措施对比情况如下表。

表 4-8 监测的水土保持临时措施汇总表

防治分区	单位工程	措施名称	单位	实施数量
路基工程区	临时防护工程	密目网苫盖	m ²	30000
桥涵工程区	临时防护工程	密目网苫盖	m ²	100
施工工区	临时防护工程	临时排水沟	m	140
		临时沉砂池	座	1

4.3.3 临时措施变化情况及原因分析

结合批复方案水土保持措施体系及实际落实的水土保持措施体系对比,植物措施对比情况如下表。

表 4-9 水土保持临时措施对比表

防治分区	单位工程	措施名称	单位	批复数量	实施数量	对比情况
路基工程区	临时防护工程	密目网苫盖	m ²	26899	30000	3101
桥涵工程区	临时防护工程	密目网苫盖	m ²	0	100	100
施工工区	临时防护工程	临时排水沟	m	258	140	-118
		临时沉砂池	座	2	1	-1

临时措施变化原因如下:

(1) 路基工程区

施工过程中,结合现场实际情况开展了临时防护措施的布设,临时苫盖措施较批复方案设计数量有小幅增加。

(2) 桥涵工程区

施工过程中对场内临时堆存的材料、设备采取密目网苫盖,增加了临时措施。

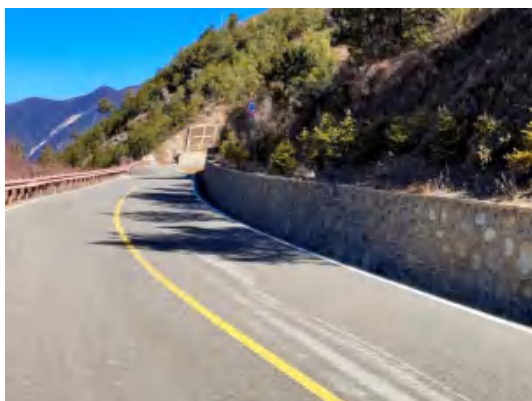
(3) 施工场地区

由于本区用地面积的控制,导致临时排水沟、临时沉砂池有所减少,从“面积/措施”比值情况来看,实施的临时措施较批复方案报告书更为有利。

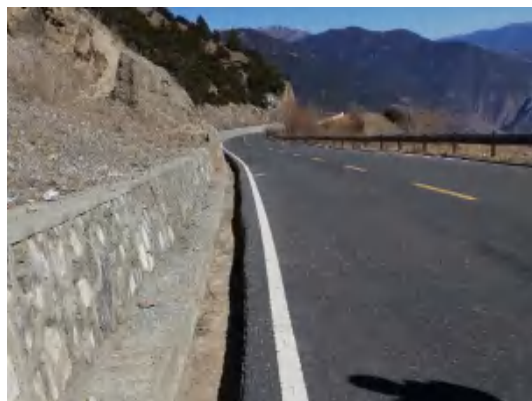
4.4 水土保持措施防治效果

(1) 路基工程区

经水土保持监测核实,路基工程区在维持了原批复方案的水土保持措施体系的基础上,采取了比批复水土保持方案报告书更高标准、更细化的边沟、截水沟、急流槽、盲沟、C20 砼排水沟等工程防护措施,采取了撒播草籽、点播花种、喷播植草、框格梁挂铁丝网喷有机基材植草、挂双层网厚层基材喷播、铺设草皮、生态袋、栽植乔木、花池等多元化的高标准植被建设项目,施工过程中对沿线可能的裸露面采取了密目网苫盖措施。从现场勘察情况来看,本区已落实的各项水土保持措施能够发挥较好的水土保持效益,满足水土保持要求。



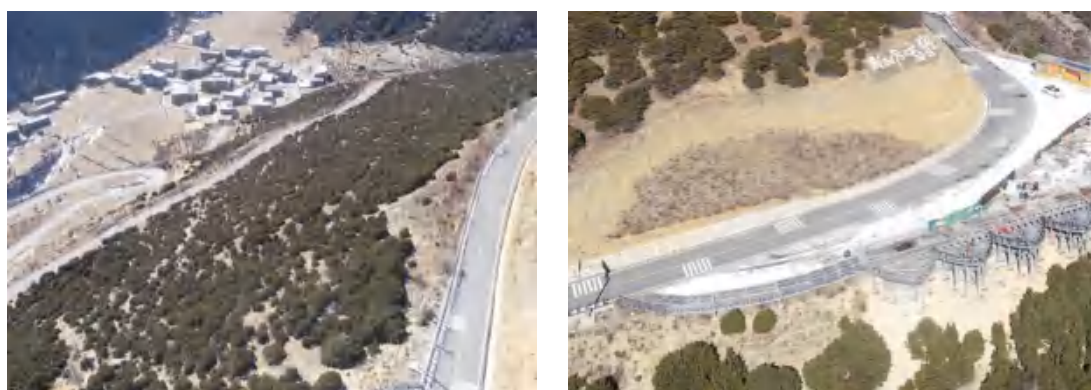
防洪排导工程(1)



防洪排导工程(2)



植被建设工程（1）



植被建设工程（2）

2) 桥涵工程区

经水土保持监测核实，本区在施工过程中对临时堆存的材料、设备等采取了密目网临时苫盖措施，符合水土保持要求。

3) 施工工区

经水土保持监测核实，施工工区维持了原批复方案的水土保持措施体系，施工结束后采取了撒播草籽措施，施工过程中采取了临时排水沟、临时沉砂池措施，通过历史调查，本区已落实的各项水土保持措施能够发挥较好的水土保持效益，满足水土保持要求。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

亚丁景区改建工程项目建设区范围均会被扰动，水土流失面积即为项目建设区面积，故亚丁景区改建工程水土流失总面积 37.80hm²。

结合主体工程施工进度，依据工程监理、施工单位、水土保持监理单位对历史资料的梳理、归纳、汇总，亚丁景区改建工程各阶段防治分区水土流失面积统计如下表。

表 5-1 各阶段防治分区水土流失面积动态变化一览表

时段	时长 (a)	项目建设区面积 (hm ²)	水土保持措施 面积 (hm ²)	路面硬化地表面积 (hm ²)
2013. 4. 22- 2013. 6. 30	0. 17	37. 80	0. 50	0
2013. 7. 1- 2013. 9. 30	0. 25	37. 80	13. 46	24. 23
2013. 10. 1- 2013. 12. 30	0. 25	37. 80	13. 46	24. 23
2014. 1. 1- 2014. 3. 31	0. 25	37. 80	13. 46	24. 23
2014. 4. 1- 2014. 6. 30	0. 25	37. 80	13. 46	24. 23
2014. 7. 1- 2015. 7. 31	1. 08	37. 80	13. 46	24. 23
合计	2. 25			

说明：1、本表由工程监理单位、施工单位、水土保持监测单位等共同开展回顾性统计所得；
2、水土保持措施不计临时措施防护面积，工程、植物措施重叠面积仅计列一次；3、主要土建工作主要集中在 2013 年 4 月至 11 月，后续主要为缺陷责任期的整改。

5.2 土壤流失量

5.2.1 各时段土壤侵蚀分析

施工期是造成水土流失加剧的主要时段，尤其是集中在土建施工期，由于开挖中加大了地面坡度，改变了植被条件，破坏了土体结构，使土壤可蚀性指数升高，因此各施工场所根据扰动强度不同，在不采取任何防治措施的情况下致使土壤侵蚀模数较原地貌侵蚀模数显著增加。

亚丁景区改建工程路基工程区、桥涵工程区、施工工区在开挖、回填过程中将产生远大于原始土壤侵蚀程度的水土流失，导致水土流失量加大；施工后期随着工程、植物、临时措施以及路面硬化地表的落实，用地范围内土壤侵蚀强度有所下降，并随着时间逐年控制土壤侵蚀强度，区域土壤流失量逐渐趋于稳定。

5.2.2 各阶段土壤流失量

(1) 土壤流失量的计算方法

通过对定位观测和调查收集到的监测数据按各个防治责任分区进行分类、汇总、整理，利用水土流失面积、侵蚀模数和侵蚀时段计算出各分区水土流失量。

通过观测数据的汇总、整理和分析，测算施工期各地表扰动类型侵蚀模数，再根据各防治区的占地，测算出本工程施工准备期和施工期各个观测时段土壤流失总量，汇总观测时段的数据，形成年度土壤流失量数据。

土壤流失量计算公式：

$$M_s = F \times K_s \times T$$

式中：

F —— 水土流失面积 (km^2)；

K_s —— 侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)；

T —— 侵蚀时段 (a)。

土壤流失总量计算公式：

$$W = \sum_{j=1}^n W_s$$

$$W_s = \sum_{s=1}^n M_s$$

W ——项目区土壤流失总量 (t);

W_s ——各防治分区土壤流失量 (t);

M_s ——防治分区分时段土壤流失量

(2) 本工程各时段土壤流失量、各时段土壤侵蚀模数

本工程土壤流失量可依据工程监理、施工单位提供的现场流失数据进行统计。经水土保持监测复核,亚丁景区改建工程建设期间共产生土壤流失量 838t,其中施工前期集中扰动及雨季土壤流失量最大,为本工程重点防护时段。

亚丁景区改建工程各时段土壤流失量、土壤侵蚀模数情况详见表 5-2。

表 5-2 各时段土壤流失量、土壤侵蚀模数一览表

时段	时长 (a)	水土流失 面积 (hm ²)	土壤流失总量		计算的土壤侵蚀 模数 (t/km ² ·a)	备注
			(m ³)	t		
2013.4.22- 2013.6.30	0.17	37.30	183	256	4037	
2013.7.1- 2013.9.30	0.25	11.97	96	134	4478	
2013.10.1- 2013.12.31	0.25	11.97	47	66	2207	
2014.1.1- 2014.3.31	0.25	11.97	37	52	1738	
2014.4.1- 2014.6.30	0.25	11.97	41	57	1905	
2014.7.1- 2014.9.30	0.25	11.97	42	59	1972	
2014.10.1- 2017.12.31	0.25	11.97	31	43	1437	
2015.1.1- 2015.3.31	0.25	11.97	21	30	1002	
2015.4.1- 2015.6.30	0.25	11.97	19	27	902	

时段	时长 (a)	水土流失 面积 (hm ²)	土壤流失总量		计算的土壤侵蚀 模数 (t/km ² ·a)	备注
			(m ³)	t		
2015.7.1- 2015.9.30	0.25	11.97	17	24	809	
2015.10.1- 2015.12.31	0.25	11.97	11	15	506	
2016.1.1- 2017.6.30	1.50	11.97	54	75	422	
合计			599	838		

说明：1、一般土石按 1.4t/m³；2、自然恢复期按照批复方案报告书取 2.0 年计；3、主要土建工作结束硬化地面、截排水工程等形式后不再产生水土流失。

从表 5-2 中可以看出,施工前期相对背景侵蚀程度有大幅增加,进入雨季(6~9 月)后水土流失量进一步加大,施工后期随着工程、植物措施及硬化治理面积的落实,土壤侵蚀程度有所降低;进入自然恢复期后,第一年(2014 年)植被根系尚未完全稳固,雨季土壤侵蚀程度有所加大,经施工单位后续及时补植、固土进入第二年自然恢复期后,土壤侵蚀强度基本保持不变,在第二年雨季基本能够保持土壤侵蚀程度并逐步降低;后续随着水土保持各项措施的持续发挥效益,工程建设区域范围内土壤侵蚀强度逐渐弱化,区域土壤侵蚀强度可恢复到容许土壤流失量以下。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

亚丁景区改建工程不足的土石方、砂石及水泥等建筑材料采取外购的形式获取,不涉及取料场,取料不存在潜在土壤流失量;工程多余土石方采取了运至其他项目综合利用的处理方式,工程本身不单独建设弃渣场,弃渣也不存在潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

本项目在施工建设过程中,建设单位高度重视水土保持工作,按照批复的水

土保持方案，实施了工程措施、植物措施和临时措施，有效控制和减少了本项目建设引起的土壤流失。

经调查核实，在施工期间、运行期间均未发生过水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

依据《四川省水利厅关于稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程水土保持方案的批复》(川水函〔2014〕1807号)及批复的《稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程水土保持方案报告书》(报批稿),工程建设期间水土流失防治指标如下表。

表 6-1 水土保持方案设计水土流失防治目标

项目名称	标准规定值		修正值			方案目标值	
	施工期	试运行期	降水量修正值	土壤侵蚀强度修正值	地形修正值	施工期	试运行期
扰动土地整治率(%)	*	95	+2			*	97
水土流失总治理度(%)	*	95	+2			*	97
土壤流失控制比	0.7	0.8		+0.2		0.7	1.0
拦渣率(%)	95	95				95	95
林草植被恢复率(%)	*	97	+2			*	99
林草覆盖率(%)	*	25	+2			*	27

注:表中“*”号表示的指标值,根据批准的水土保持方案实施的过程中监测获得,该值为动态值,无强行指标,但该值的监测资料要作为竣工验收的依据之一

结合工程监理单位、施工单位、水土保持监理、水土保持监测单位分析、汇总的数据,亚丁景区改建工程截止设计水平年水土保持各项数据可达到如下指标:

表 6-2 设计水平年各项水土保持数据指标实现表

防治分区	项目建设区 (hm ²)	扰动土地面积 (hm ²)	水土保持措施面积 (hm ²)			建构筑物、地表硬化面积 (hm ²)	治理未达标面积 (hm ²)
			工程措施面积	植物措施面积	小计		
路基工程区	37.27	37.27	1.60	11.56	13.16	24.00	0.11
桥涵工程区	0.23	0.23			0	0.23	
施工工区	0.30	0.30		0.30	0.30		
合计	37.80	37.80	1.60	11.86	13.46	24.23	0.11

说明: 1、工程、植物措施重叠部分仅计列一次; 2、因气象条件限制,该地区11月-4月植被长势效果均不佳,但经水土保持监测现场勘察、调查,目前大部分位置均能满足水土保持对盖度的要求,治理未达标面积主要指采取了植物措施但目前表现为裸露的局部位置,现场测量统计所得。

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比，它反映了开发建设项目对扰动破坏土地的整治程度。

通过调查监测，项目建设区土地整治现状良好，项目区在施工完毕后采取了各项工程措施。建设期扰动地表面积为 37.80hm²，建设期水土保持措施实施面积 13.46hm²，硬化地表及永久建筑物占地面积 24.23hm²，扰动土地整治率为 99.71%，满足批复的 97%要求。

工程各分区扰动土地整治率计算情况如表 6-3。

6.2 水土流失总治理度

水土流失治理度是指项目建设区内水土保持措施面积占水土流失总面积的百分比。经调查核实，扰动土地面积扣除建筑物、道路硬化及水域面积后的水土流失面积 13.57hm²，目前通过各种防治措施的有效实施，建设期水土保持实施面积为 13.46hm²，水土流失总治理度达到 99.19%，满足批复的 97%要求。

工程各分区水土流失总治理度计算情况如表 6-3。

表 6-3 工程扰动土地整治率、水土流失总治理度计算一览表

项目区	扰动面积 (hm ²)	永久建筑占地面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土保持措施面积 (hm ²)	扰动土地整治率 (%)	水土流失总治理度 (%)
路基工程区	37.27	24.00	13.27	13.16	99.70	99.17
桥涵工程区	0.23	0.23	0	0	99.99	\
施工工区	0.30		0.30	0.30	99.99	99.99
小计	37.80	24.23	13.57	13.46	99.71	99.19

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

拦渣率为项目区内采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量与工程弃土(石、渣)总量的百分比。

工程在建设过程中尽可能做到挖填平衡，减少弃土、弃渣量，合理堆放弃土、弃渣。主体工程施工中采取的各种水土保持措施，较好地控制了施工过程中可能产生的水土流失。根据工程监理、施工单位及水保监测核实，本工程建设期间土石方

开挖 21.45 万 m³，土石方回填 14.22 万 m³，弃方 7.23 万 m³，所有弃方均外运至工程附近的其他项目综合利用，所有弃方均得到有效处理，实际拦渣率 99.0%，满足批复的 95%要求。

6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内允许土壤流失量与防治责任范围内单位面积实际土壤流失量之比。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，本区容许土壤流失量为 500t/km²·a。

依据工程监理、施工单位及水土保持监测单位回顾性调查，并量化指标后。亚丁景区改建工程主体路基、路面、桥涵、植被景观等主要在 2013 年内集中施工，随着措施效益的逐渐发挥，2014 年下半年后土壤侵蚀逐季度降低，截止设计水平年早已恢复到容许土壤流失量以下，其平均土壤侵蚀模数为 422t/km²·a，土壤流失控制比达到 1.18，满足批复的 1.0 要求。

后续在各项水土保持措施持续发挥效益的基础上，项目建设区土壤流失控制比将得到进一步提高，区域环境进一步加强。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目建设区内林草植被恢复面积占项目建设区内可恢复林草植被面积百分比，可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积。

本工程建设期可绿化面积为 11.97hm²，已落实植被措施面积 11.86hm²（现场调查表现为裸露的部位实际也实施了植被措施，但因区域气候限制及现场勘察的季节等因素目前表现为裸露，后续继续监控并采取必要的补植措施，同时加强后期管护），现场调查时林草恢复率可达到 99.08%，满足批复 99%要求。

各分区植被恢复率见表 6-4。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率则是指项目建设区内的林草植被恢复面积占项目建设区总面积的百分比。

本项目建设区面积 37.80hm²，现场调查植被措施总面积为 11.86hm²（不计现状

裸露的区域), 由此计算出项目林草覆盖率为 31.38%, 满足批复的 27% 要求。

各分区植被覆盖率见表 6-4。

表 6-4 林草植被恢复率、林草覆盖率计算一览表

项目区	建设区面积 (hm^2)	可恢复林草植 被面积 (hm^2)	林草植被面 积 (hm^2)	林草植被 恢复率 (%)	林草覆盖 率 (%)
路基工程区	37.27	11.67	11.56	99.06	31.02
桥涵工程区	0.23	0	0	\	\
施工工区	0.30	0.30	0.30	99.99	99.99
小计	37.80	11.97	11.86	99.08	31.38

6.7 水土流失防治效果结论

(1) 与批复水土保持方案报告书对比

亚丁景区改建工程水土保持监测充分依托工程监理单位、施工单位、水土保持监理单位充分沟通、协调、调查的量化数据, 开展回顾性调查监测工作。经计算, 与批复水土保持方案报告书水土流失防治指标对比情况如下表。

表 6-5 与批复水土保持方案报告书水土流失防治指标对比表

项目名称	方案目标值	监测达到值
扰动土地整治率 (%)	97	99.71
水土流失总治理度 (%)	97	99.19
土壤流失控制比	1.0	1.18
拦渣率 (%)	95	99.0
林草植被恢复率 (%)	99	99.08
林草覆盖率 (%)	27	31.38

(2) 与《生产建设项目水土保持技术标准》对比

依据 2019 年 4 月颁布实施的《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433)、《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018), 生产建设项目新的六项水土流失防治指标分别为水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率。

结合表 6-2、表 6-5 设计水平年各项水土保持数据及指标实现值, 可进行新的

六项水土流失防治指标计算，同时本工程主要为改建工程，且批复水土保持方案报告书等均对表土剥离无要求，故新规范标准不计表土保护率。

针对新的六项水土流失防治指标监测计算结果如下表。

表 6-6 水土保持监测计算新的六项防治指标表

项目名称	规范标准值	计算标准	监测计算值	备注
水土流失治理度 (%)	85	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	99.71	可参照原扰动土地整治率计算方法
土壤流失控制比	0.85	容许土壤流失量/土壤侵蚀模数	1.18	可参照原土壤流失控制比计算方法
渣土防护率 (%)	87	实际拦渣量/堆渣总量	99.0	可参照原拦渣率计算方法
表土保护率	\	保护表土量/可剥离表土量	\	不计
林草植被恢复率 (%)	95	植被面积/可恢复植被面积	99.08	可参照原林草植被恢复率计算方法
林草覆盖率 (%)	16	植被面积/项目建设区面积	31.38	可参照原林草覆盖率计算方法

说明：1、参照青藏高原区一级标准，本表采用基准值；2、新标准中水土流失面积指因生产建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及防治责任范围内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表面积；水土流失治理达标面积指对水土流失区域采取水土保持措施，使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积，以及建立良好排水体系，并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占地面积。

由表 6-6 可知，亚丁景区改建工程也可满足新水土保持规范、标准对水土流失防治指标的要求。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

(1) 扰动土地面积动态变化

稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程建设过程中的扰动地表面积由设计的 68.05hm^2 变为实际的 37.80hm^2 ，水土流失防治责任范围面积减少 30.25hm^2 。

由水土保持监测得知，本项目建设区实际扰动原地貌、破坏土地植被面积共 37.80hm^2 ，其中林地 4.32hm^2 ，草地 0.55hm^2 ，交通运输用地 32.93hm^2 。

(2) 弃土弃渣动态变化

根据批复的方案，本项目建设期间土石方开挖 24.01万 m^3 ，土石方回填 17.49万 m^3 ，弃方 6.53万 m^3 ，弃方运至其他项目综合利用。

实际监测结果，本工程建设期间土石方开挖 21.45万 m^3 ，土石方回填 14.22万 m^3 ，弃方 7.23万 m^3 ，弃方运至批复方案报告书规划的其他项目综合利用，不单独设置弃渣场。

(3) 水土流失防治动态变化

根据实际监测结果，水土保持措施完成工程量为：

1) 路基工程区：边沟 39889.8m ，截水沟 64m ，急流槽 223.76m ，盲沟 172m ，C20 砼排水沟 552m^3 ；撒播草籽 768024.98m^2 （实施投影面积 6.15hm^2 ），点播花种 143512m^2 （实施投影面积 1.45hm^2 ），喷播植草 1071m^2 （实施投影面积 0.01hm^2 ），框格梁挂铁丝网喷有机基材植草 770.64m^2 （实施投影面积不计），挂双层网厚层基材喷播 4523.45m^2 （实施投影面积 0.02hm^2 ），铺设草皮 25759.60m^2 （实施投影面积 2.50hm^2 ），生态袋 7969m^2 （实施投影面积 0.20hm^2 ），栽植冷杉 20399 棵、高山柳 15251 棵、柳树 693 棵、高山松 366 棵，设置花池 84 个；密目网苫盖 30000m^2 。

2) 桥涵工程区：密目网苫盖 100m^2 。

3) 施工工区：撒播草籽 0.30hm^2 ；临时排水沟 140m ，临时沉砂池 1 座。

(4) 土壤流失量动态变化

根据现场监测及计算，本项目建设期共造成土壤流失量 838t 。施工前期相

对背景侵蚀程度有大幅增加，进入雨季（6~9月）后水土流失量进一步加大，施工后期随着工程、植物措施及硬化治理面积的落实，土壤侵蚀程度有所降低；进入自然恢复期后，第一年（2014年）植被根系尚未完全稳固，雨季土壤侵蚀程度有所加大，经施工单位后续及时补植、固土进入第二年自然恢复期后，土壤侵蚀强度基本保持不变，在第二年雨季基本能够保持土壤侵蚀程度并逐步降低；后续随着水土保持各项措施的持续发挥效益，工程建设区域范围内土壤侵蚀强度逐渐弱化，区域土壤侵蚀强度可恢复到容许土壤流失量以下。

7.2 水土保持措施评价

本项目在建设过程中，建设单位按照主体设计、水土保持方案等，采取了一系列行之有效的水土保持措施，实施了各类排水工程。施工结束后对绿化区域进行整地并采取绿化等防治措施。截止2019年12月，根据现场监测，各个区域水土保持措施均已实施，详述如下：

（1）路基工程区在维持了原批复方案的水土保持措施体系的基础上，采取了比批复水土保持方案报告书更高标准、更细化的边沟、截水沟、急流槽、盲沟、C20砼排水沟等工程防护措施，采取了撒播草籽、点播花种、喷播植草、框格梁挂铁丝网喷有机基材植草、挂双层网厚层基材喷播、铺设草皮、生态袋、栽植乔木、花池等多元化的高标准植被建设项目，施工过程中对沿线可能的裸露面采取了密目网苫盖措施。从现场勘察情况来看，本区已落实的各项水土保持措施能够发挥较好的水土保持效益，满足水土保持要求。

同时在施工过程中，建设单位、施工单位充分考虑区域高寒、高海拔等对植物生长不利的立地条件，在批复方案的基础上结合工程实际建设情况，提高植被建设标准并在缺陷责任期充分补植、补种、养护管理。从水土保持监测效果来看，虽本次现场勘察位于该地区植被效果不佳的季节内（11月-4月），但现场大部分植被实施区域盖度能够满足水土保持要求，特别从现行的水土流失防治指标数据来看，林草覆盖率实现值几乎达到标准值的2倍，侧面说明了建设单位对本工程植被建设工作的重视程度，符合水土保持及区域景观的要求。

（2）桥涵工程区在施工过程中对临时堆存的材料、设备等采取了密目网临时苫盖措施，符合水土保持要求。

(3) 施工工区维持了原批复方案的水土保持措施体系, 施工结束后采取了撒播草籽措施, 施工过程中采取了临时排水沟、临时沉砂池措施, 通过历史调查, 本区已落实的各项水土保持措施能够发挥较好的水土保持效益, 满足水土保持要求。

7.3 存在问题及建议

建设单位对水土保持工作较为重视, 按照“三同时”制度开展本工程水土保持工作, 工程建设前, 依法编报了《稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程水土保持方案报告书》并取得相应的批复, 在工程建设过程中采取了临时防护工程, 控制施工过程中可能产生的水土流失, 对保持工程区水土资源、保护生态环境起到了积极作用, 但是还存在部分问题, 分述如下:

(1) 水土保持专项监理、监测工作委托滞后, 不利于施工过程中水土保持工作的开展;

(2) 本次现场调查时, 部分已采取植物措施的部位呈现出裸露状态, 后续应加强补植、管护。

7.4 综合结论

通过现场监测和计算, 至设计水平年扰动土地整治率可达到 99.71%, 达到防治目标 97%; 水土流失总治理度可达到 99.19%, 达到防治目标 97%; 土壤流失控制比 1.18, 达到目标值 1.0; 拦渣率 99.0%, 达到目标值 95%; 林草植被恢复率 99.08%, 达到目标值 99%; 林草覆盖率 31.38%, 达到目标值 27%。

根据工程的实地监测, 对比土壤侵蚀背景状况与监测结果分析可以看出, 工程建设过程中基本保证了水土流失的有效控制。各项水土保持措施效果良好, 各防治区的开挖面、占压场地等可进行整治区域得到了有效整治, 水土保持设施总体上发挥了保持水土、改善生态环境的作用, 各项治理指标满足水土保持方案和国家有关指标要求。

根据监测成果分析, 可以得出以下总体结论:

(1) 通过对项目回顾性调查监测后分析, 各防治区建设期没有因工程施工扰动造成大的水土流失事故。

(2) 通过对各防治区分项评价, 认为水土保持工作落实良好, 特别是各扰动地表生态修复工作取得了显著效果, 最大限度的减少了因工程建设施工引发的水土流失。

(3) 各项水土保持措施到位, 实现了水土保持方案中提出的水土保持防治目标, 达到了国家要求的水土流失防治标准。

综上所述, 通过回顾性调查监测结果表明本工程已完成水土保持方案报告书确定的防治任务, 水土保持设施的施工质量总体合格, 管理维护措施落实, 已经具备竣工验收条件。

8 附图及有关资料

8.1 附图

附图 1: 项目地理位置图

附图 2: 监测分区及监测点布设图

附图 3: 防治责任范围图

附图 4: 施工前后影像对比图

8.2 有关资料

附件 1: 《甘孜州发展和改革委员会关于稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程可行性研究报告的批复》(甘发改〔2013〕146号)

附件 2: 《甘孜州水务局关于对稻城县香格里拉镇至亚丁景区公路改建工程水土保持方案报告书的批复》(甘水函〔2013〕130号)

附件 3: 《四川省交通运输厅 四川省发展和改革委员会 四川省财政厅关于印发四川省甘孜藏族自治州 2013-2015 年公路建设推进方案的通知》(川交函〔2013〕517号)

附件 4: 《四川省交通运输厅关于稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程可行性研究报告审查意见的函》(川交函〔2013〕562号)

附件 5: 《四川省水利厅关于稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程水土保持方案的批复》(川水函〔2014〕1807号)

附件 6: 《甘孜藏族自治州交通运输局关于稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程一阶段施工图设计的批复》(甘交发〔2014〕276号)

附件 7: 弃渣协议

工程现场照片集锦

(1) 路基工程区



项目起点情况



沿线路基情况



K5+000 附近边坡情况



K15+000 附近路基、植被恢复等情况



K20+000 附近路基情况



K30+000 附近路基情况



K32+000 附近路基情况



终点附近路基情况

(2) 桥涵工程区



仁村桥 (K0+420)



阿加拥桥 (K35+583)

(3) 施工工区



施工工区情况（现状已建成景区酒店等）

དཀར་མངོས་བོད་རིགས་རང་སྐྱོང་ཁུལ་འཕེལ་རྒྱུ་དང་བཅོས་སྒྱུར་གྱི་ལྗོན་ལང་གི་ཡིག་ཆ།

甘孜藏族自治州发展和改革委员会文件

甘发改〔2013〕146号

签发人：四郎翁吉

甘孜州发展和改革委员会 关于稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改 建工程可行性研究报告的批复

稻城亚丁机场有限责任公司：

你公司上报的《四川稻城亚丁机场有限责任公司关于审批四川仁亚路工程项目可行性研究报告的请示》（稻城机场〔2013〕1号）文收悉。

为打造金沙江大香格里拉旅游区，改善甘孜州旅游交通条件，有利于稻城亚丁机场通航后旅客能安全、舒适、快捷进出景区，促进地方经济和社会发展，本项目的建设十分必要，经我委研究同意现批复如下：

一、路线走向

路线全长39.05公里，起于亚丁景区售票站，止于扎灌崩。

二、建设规模及技术标准

全线采用三级公路技术标准改建，沥青混凝土路面。路基宽

度 7.5 米，特殊困难路段可适当降低个别指标，同时完成植被护坡、水土流失防护工程及安防、边坡整治工程。

三、建设工期

12 个月。

四、项目业主

四川稻城亚丁机场有限责任公司。

五、估算投资及资金来源

项目估算投资约 3.99 亿元。资金来源：国家藏区专项资金和省财政配套资金。

六、招投标

招投标核准意见见附表。应严格按照《招标投标法》、《四川省国家投资工程建设项目招标投标条例》等规定和本核准要求进行招标投标活动。

接此批复后，请认真优化和完善方案，节约土地、降低工程造价，重视生态和环境保护，落实各项环保工程及节能减排措施。建设期间加强管理，做好保通工作，保证施工安全，防止次生灾害发生，确保工程质量。

此复。

附件：审批部门招标核准意见

甘孜州发展和改革委员会

2013 年 3 月 4 日

审批部门招标核准意见

建设项目名称：稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式
	全部招标	部分招	自行招	委托招标	公开招标	邀请招	
勘察设计	全部招标			委托招标	公开招标		
土建施工	全部招标			委托招标	公开招标		
监理	全部招标			委托招标	公开招标		
重要材料及设	全部招标			委托招标	公开招标		

审批部门核准意见说明：

1、本项目中单项合同估算价达到必须招标规模标准的，都应当招标；单项合同价达不到必须招标规模标准的，通过比选确定承包单位，比选严格按《四川省政府投资建设工程项目比选办法》（省政府令第197号）和《四川省发展和改革委员会关于在全省政府投资建设工程项目固定价比选办法的通知》（川发改招管〔2012〕123号）规定执行。

2、招标方式：公开招标。招标公告应当在指定媒介发布，招标人自愿的，也可同时其他媒介发布。

3、招标组织形式：委托招标。招标人应委托具有工程相应资质的招标代理机构代标。招标代理机构通过比选确定，比选严格按省发改委印发的《四川省国家投资工程项目招标代理机构比选文件》执行。招标过程中报送各项备案材料由招标代理机构负责送我委的应纸质和电子文件各一份）。

4、评标标准应在招标文件中详细规定，除此之外不得另行制定任何标准和细则。

5、评标专家的确定按《四川省评标专家库管理办法》（川办发〔2003〕13号）的规定行。

6、招标人或招标代理机构应严格按照《招标投标法》、《四川省国家投资工程建设招标投标条例》、《四川省人民政府关于严格规范国家投资建设工程项目招标投标工作的意见》（川府发〔2007〕14号）、《国家标准施工招标文件》、《省进一步要求》、《关于印发甘南国家投资建设工程项目实行电子招标的实施方案的通知》（甘发改〔2010〕885号）、《关于加强和改进我省藏区经济社会发展项目招标投标工作的暂行规定》（川发改招管〔2011〕号）等规定和本核准要求进行招投标活动。招标人应通知有关行政监督部门对开标、评定标进行监督。



甘孜州发展和改革委员会
2013年3月4日

དགའ་མཛེས་བོད་རིགས་རང་སྐྱོང་ཁུལ་ཁྲུང་རྩུབ་ཁུལ་

甘孜藏族自治州水务局

甘水函[2013]130号

甘孜州水务局关于对 《稻城县香格里拉镇至亚丁景区公路改建工程水土保持方案 报告书》的批复

稻城亚丁机场有限责任公司：

你公司所报《稻城县香格里拉镇至亚丁景区公路改建工程水土保持方案报告书》已收悉；现批复如下：

一、拟建项目稻城县香格里拉镇至亚丁景区公路改建工程位于高原地区地区，行政区划上分属甘孜州稻城县境内，路线总体呈北南走向，全线长 39.05km，改建段 35.2km，新建段 3.85km。其中，K0+000~K11+600、K32+700~K36+200 沿老路改建段按山岭重丘区推荐采用设计速度 30km/h、双向二车道、路基全宽 7.0m（维持原路基宽度不变）的三级公路标准改建；K11+600~K31+700、K31+700~K32+700 绕避亚丁村新建段、K36+200~K39+050 新建段按山岭重丘区推荐采用设计速度 30km/h、双向二车道、路基全宽 7.5m 的三级公路标准改建。本项目利用桥梁 48m/2 座；新建涵洞 330m/21 道、利用涵洞 535m/66 道；本项目总投资估算为 3.99 亿元，其中土建投资 3.24 亿元。本项目计划 2013 年 6 月开工，预计 2014 年 5 月完工，工期 12 个月。

二、本报告书内容基本全面，资料较为翔实，水土流失防治责任范围和防治目标明确，水土保持措施总体布局和分区防治措施基本可行，满足

有关技术规范和标准的要求，基本达到了要求的设计深度，可作为水土保持工作的依据。

三、同意水土流失现状分析。基本同意水土流失预测方法和因建设新增水土流失 4110t 的预测结果。

四、基本同意该项目水土流失防治责任范围 87.13hm²，其中项目建设区 61.96hm²，直接影响区 25.17hm²。同意损坏水土保持设施面积 40.58hm² 的计算依据和结论。

五、原则同意水土流失防治分区及分区防治措施。同意对主体工程中具有水土保持功能的设施评价，同意对迹地采取的植物措施和对弃渣设置 1 座渣场并采取相应的工程防护措施的防治方案。

六、基本同意该方案水土保持投资 2509.32 万元，其中主体工程已列水保投资 1567.35 万元，本方案新增水土保持投资 941.97 万元；同意水土保持方案实施进度的编制原则、依据、方法、费率标准，同意水土保持设施补偿费 20.29 万元的计算依据和结论。

七、建设单位在工程建设中应重点做好以下工作：

（一）按照本方案的要求搞好主体工程的后续设计，按照方案实施进度的要求落实资金、监理、管理等保证措施，切实落实水土保持“三同时”制度。

（二）定期向州、县水行政主管部门报告水土保持方案的实施进度，并接受其监督检查。

（三）委托具有相应资质的机构承担水土流失监测任务，定期向州、县水行政主管部门提交监测报告。

（四）工程建设中占用和损坏的水土保持设施，须依法交纳水土保持设施补偿费。

八、建设单位在工程试运行阶段，要按照《水土保持法》和《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部第 16 号令）的规定，及时配合我局组织水土保持设施的验收。

二〇一三年七月十七日

四川省交通运输厅 四川省发展和改革委员会 文件 四川省财政厅

川交函〔2013〕517号

四川省交通运输厅 四川省发展和改革委员会 四川省财政厅关于印发四川省甘孜藏族自治州 2013—2015年公路建设推进方案的通知

甘孜州人民政府：

按照省政府统一部署，为进一步加快推进甘孜州交通建设，促进甘孜州经济社会加快发展，交通运输厅、省发展改革委和财政厅组织编制了《四川省甘孜藏族自治州2013—2015年公路建设推进方案》，现予印发，请认真组织实施。



抄送：省政府有关部门、有关直属机构，有关单位。

四川省交通运输厅办公室

2013年8月23日印发

四川省甘孜藏族自治州 2013—2015 年 公路建设推进方案

交通运输厅 省发展和改革委员会 财政厅

为进一步加快推进甘孜州交通建设，促进甘孜州社会经济跨越式发展，在认真总结《四川省甘孜藏族自治州 2009—2012 年公路建设推进方案》实施经验的基础上，根据中央和省相关政策，结合国家发展改革委《“十二五”支持新疆自治区、新疆生产建设兵团和四川云南甘肃青海四省藏区经济社会发展规划建设项目方案》和甘孜州公路发展实际，统筹制定《四川省甘孜藏族自治州 2013—2015 年公路建设推进方案》。

一、指导思想、基本原则和总体目标

（一）指导思想

根据中央和省相关政策，结合国家发展改革委《“十二五”支持新疆自治区、新疆生产建设兵团和四川云南甘肃青海四省藏区经济社会发展规划建设项目方案》，以积极争取国家支持为基础，以提高干线公路技术等级和路网服务水平为重点，以创新机制、加大投入为保障，统筹规划、分步实施，继续加快甘孜州公路交通基础设施建设，为甘孜州全面建成小康社会提供强有力的交通支撑。

（二）基本原则

1. 科学规划、突出重点。围绕甘孜州经济社会发展需要，根据国家对藏区的相关支持政策，在充分考虑甘孜州自然地理条件和发展能力的基础上，科学制定规划目标和任务，进一步加快在建项目建设，着力解决公路交通瓶颈制约和突出矛盾，提高干线公路技术等级和服务水平。

2. 量力而行、分步推进。坚持从实际出发，根据项目前期工作进展和资金平衡及落实到位情况，科学合理安排项目建设时序，按照轻重缓急分步推进，集中力量打歼灭战，做到开工一条建成一条，确保规划顺利实施。

3. 争取支持、多方筹资。充分发挥民族地区优势，抢抓机遇，加大工作力度，争取将更多的项目纳入国家规划和投资范围。坚持将争取中央补助、省级大力扶持与甘孜州自力更生相结合，以甘孜州人民政府为主体，整合各方资源，搭建融资平台，多渠道筹集建设资金。

（三）总体目标

通过加快推进甘孜州公路交通建设，2013—2015年力争完成新改建公路6839.1公里，完成投资335亿元，形成以G317、G318、S211、S215和S217线等国省道为主骨架的干线公路网，实现98.1%的乡镇通油路（水泥路）和98.3%的建制村通公路，改善甘孜州对内对外交通状况，基本适应甘孜州维护社会稳定、资源开发、旅游发展，以及广大农牧民群众出行需要。

高速公路：加快开展雅康高速公路（建设规模133公里，

其中甘孜境内 44 公里、雅安境内 89 公里)前期工作,力争在 2013 年内全面开工建设。

国省干线公路:完成新改建 2039.1 公里,其中:国省道 1462 公里,经济干线 577.1 公里。

农村公路:完成新改建 4800 公里,其中:改建通乡油路(水泥路)800 公里,新增通油路(水泥路)乡镇 27 个,实现 98.1% 的乡镇通油路(水泥路);新建通村公路 4000 公里,新增通公路建制村 245 个,实现 98.3%的建制村通公路。

二、具体方案

(一)高速公路

全面开工建设雅康高速公路,建设总规模 133 公里、工可估算投资 242 亿元(其中甘孜境内 44 公里、投资 80 亿元,雅安境内 89 公里、投资 162 亿元),规划期投资 105 亿元。

(二)国省干线公路

国省干线公路分为加快建设、力争开工、加快前期三个层次推进,其中:

——加快建设项目

共计 14 个项目,建设总规模 2034.1 公里,总投资 236.5 亿元,目前均已开工建设,截至 2012 年底已完成投资 58.5 亿元、建成 197.5 公里,规划期投资 176 亿元、建成 1823.6 公里。除 G317 线雀儿山隧道外,所有加快建设项目均在规划期内全部建成。

1. G317 线俄尔雅塘至岗托段:项目全长 384.7 公里,其

亿元。该项目规划期投资 3.2 亿元，其中申请中央补助资金 1.9 亿元、州筹集资金 1.3 亿元。该项目已于 2011 年开工建设，中央补助资金已到位 3.1 亿元，累计完成投资 1.2 亿元，建成路基 54 公里，确保 2014 年完工。

——力争开工建设项目

共计 8 个项目，建设总规模 469.8 公里，总投资 43.1 亿元，规划期投资 30.4 亿元、建成 215.5 公里。

1. S215 线九龙至萝卜丝沟（凉山界）段：项目全长 99.1 公里，按三级公路技术标准改建，预可估算投资 9.2 亿元，为中央、省和州共同投资，共计需申请中央补助资金 4.6 亿元、省补助资金 2.8 亿元、州筹集资金 1.8 亿元。该项目规划期投资 9.2 亿元。甘孜州人民政府要按照基本建设程序要求，完成项目前期工作，尽快开工建设，确保 2015 年完工。

2. S303 线道孚过境段：项目全长 9.4 公里，按二级公路技术标准新建，概算投资 1 亿元，为中央、省和州共同投资，共计需申请中央补助资金 0.5 亿元、省补助资金 0.3 亿元、州筹集资金 0.2 亿元。该项目规划期投资 1 亿元。甘孜州人民政府要按照基本建设程序要求，完成项目前期工作，尽快开工建设，确保 2014 年完工。

3. 亚丁至龙同坝（景区大门）公路：项目全长 36 公里，按三级公路技术标准改建，预可估算投资 3.1 亿元，为中央和州共同投资。其中，中央补助资金按照国家发展改革委发改投资〔2012〕1784 号文精神，在“稻城亚丁等地区旅游道路等基础设

为中央和州共同投资，该项目规划期内投资 1.1 亿元，建议中央补助资金按照国家发展改革委发改投资〔2012〕1784 号文精神，在“稻城亚丁等地区旅游道路等基础设施”项目中央预算内投资 15 亿元中安排 0.8 亿元，州筹集资金 0.3 亿元。甘孜州人民政府要按照基本建设程序要求，完成项目前期工作，尽快开工建设，确保 2014 年开工建设。

7.乡城亚金至稻城赤土公路：项目全长 79.5 公里，按三级公路技术标准改建，预可估算投资 6.4 亿元，为中央和州共同投资，该项目规划期内投资 3.7 亿元，建议中央补助资金按照国家发展改革委发改投资〔2012〕1784 号文精神，在“稻城亚丁等地区旅游道路等基础设施”项目中央预算内投资 15 亿元中安排 2.6 亿元，州筹集资金 1.1 亿元。甘孜州人民政府要按照基本建设程序要求，完成项目前期工作，尽快开工建设，确保 2014 年开工建设。

8.海子山至桑堆乡磨房沟公路：项目全长 58.5 公里，按三级公路技术标准改建，预可估算投资 8 亿元，为中央和州共同投资，该项目规划期内投资 4 亿元，建议中央补助资金按照国家发展改革委发改投资〔2012〕1784 号文精神，在“稻城亚丁等地区旅游道路等基础设施”项目中央预算内投资 15 亿元中安排 2.8 亿元，州筹集资金 1.2 亿元。甘孜州人民政府要按照基本建设程序要求，完成项目前期工作，尽快开工建设，确保 2014 年开工建设。

——加快前期工作项目

项目共计 10 个，建设总规模 1147.5 公里，总投资 115.9 亿元，力争尽快完成前期工作，形成项目储备，适时开工建设。

1. G318 线康定过境段：项目全长 7 公里，其中隧道长 5.8 公里，按二级公路技术标准新建，匡算投资 7.9 亿元。甘孜州人民政府要按照基本建设程序要求，加快项目前期工作，根据资金落实情况，适时开工建设。

2. S216 线稻城亚丁至木里界：项目全长 27.2 公里，按三级公路技术标准改建，匡算投资 3.9 亿元。甘孜州人民政府要按照基本建设程序要求，加快项目前期工作，根据资金落实情况，适时开工建设。

3. S217 线桑堆（经乡城）至黑达村段：项目全长 113 公里，按三级公路技术标准改建，预计投资 9.6 亿元。甘孜州人民政府要按照基本建设程序要求，加快项目前期工作，根据资金落实情况，适时开工建设。

4. 甘孜九龙至石棉公路（含大卡子隧道）：项目全长 128.3 公里，其中隧道长 6 公里，按四级公路技术标准新改建，预计投资 9.9 亿元。甘孜州人民政府要按照基本建设程序要求，加快项目前期工作，根据资金落实情况，适时开工建设。

5. 稻城亚丁机场至格聂神山公路：项目全长 102.1 公里，按三级公路技术标准新改建，匡算投资 14.5 亿元。甘孜州人民政府要按照基本建设程序要求，加快项目前期工作，根据资金落实情况，适时开工建设。

6. 泸定至猫子坪公路：项目全长 46.4 公里（沿大渡河右

岸),按二级公路技术标准新改建,概算总投资8亿元。甘孜州人民政府要按照基本建设程序要求,加快项目前期工作,根据资金落实情况,适时开工建设。

7. 色达至色尔坝公路:项目全长84.5公里,按三级公路技术标准改建,工可估算投资4.6亿元。甘孜州人民政府要按照基本建设程序要求,加快项目前期工作,根据资金落实情况,适时开工建设。

8. 道孚至二嘎里(阿坝界)公路:项目全长96公里,按三级公路技术标准改建,匡算投资7.6亿元。甘孜州人民政府要按照基本建设程序要求,加快项目前期工作,根据资金落实情况,适时开工建设。

9. 巴塘竹巴笼(西藏界)至得荣二龙桥(云南界):项目全长294公里,按三级公路技术标准新改建,预计投资20.4亿元。甘孜州人民政府要按照基本建设程序要求,加快项目前期工作,根据资金落实情况,适时开工建设。

10. 青海省达日县(经石渠县城、洛须镇)至青海玉树巴塘机场公路四川段:项目全长243公里,按三级公路技术标准新改建,预计投资29.6亿元。甘孜州人民政府要按照基本建设程序要求,加快项目前期工作,根据资金落实情况,适时开工建设。

(三)农村公路

2013—2015年确保建成农村公路4800公里,其中:通乡油路(水泥路)800公里,通村公路4000公里。农村公路匡算投

资 23.6 亿元，规划期投资 23.6 亿元。

三、资金需求及筹措

（一）投资规模

根据上述方案，甘孜州公路建设总投资 545.2 亿元，2013—2015 年规划期投资 335 亿元，其中，高速公路 105 亿元（含雅安段）；国省干线公路 206.4 亿元；农村公路 23.6 亿元。

（二）投资方案

1. 高速公路

雅康高速公路规划期投资 105 亿元，其中，申请中央补助 42 亿元，其余 63 亿元由项目业主筹集。

2. 国省干线公路

国省干线公路包括国省道建设和重要经济干线公路建设两类，其中：

（1）国道项目。目前国道 317 和 318 线中央补助资金已全部明确，地方配套资金由省全额筹集落实。

（2）省道项目。省道项目建设资金总体按照中央和省投资占 80%、甘孜州自筹 20%的比例来分摊。其中，除 S211 线瓦斯沟至丹巴甘孜州自建段、S215 线康定瓦泽至九龙段、S216 线理塘县城至稻城亚丁段、S217 线甘孜（经新龙）至君坝大桥段、S217 线马尼干戈至石渠段、S303 线道孚过境段 6 个已明确中央补助资金的项目按既定补助政策执行外，S215 线九龙至萝卜丝沟（凉山界）段中央补助资金按照项目总投资的 50%积极争取。

（3）重要经济干线公路项目。除甘孜县至白玉县公路、德

格岗托至白玉公路、色达至年龙（青海界）公路、稻城亚丁至云南三江口公路 4 个已明确中央和省补助资金的项目按既定补助标准执行外，榆林（经磨西）至猫子坪公路（含大板岩隧道）、乡城洞松（经云南东旺）至得荣古学公路四川段、亚丁至龙同坝（景区大门）公路、乡城亚金至稻城赤土公路、海子山至桑堆乡磨房沟公路、香格里拉镇俄初（经安叶）至半岛公路 6 个项目中央补助资金按照项目总投资的 70%积极争取，地方配套资金由州政府筹集落实。

3. 农村公路

纳入规划的通乡油路（水泥路）建设项目中央补助资金按照 80 万元/公里争取落实，省补助资金按照 10 万元/公里落实（实行先建后补），剩余建设资金由州县政府筹集落实；纳入规划的通村公路建设项目中央补助资金按照 20 万元/公里争取落实，剩余建设资金由州县政府筹集落实。

（三）资金平衡方案

按照上述筹资渠道，2013—2015 年甘孜州公路建设共需投入资金 335 亿元，其中：争取中央补助资金 176.6 亿元（已到位 59.4 亿元），占 52.7%；省补助资金 45.4 亿元（已到位 6 亿元），占 13.6%；高速公路业主筹资 63 亿元，占 18.8%；电站还建投资 14.1 亿元，占 4.2%；州自筹 35.9 亿元，占 10.7%。详见下表：

2013-2015 年资金平衡方案表

单位：亿元

项目类别	合计	申请中央补助资金			建议省配套补助资金			高速公路 业主筹资	车站 赔建	州白 等资金
		小计	申请中央 补助	其中已 到位	小计	建议省 配套	其中 已到位			
合计	335	176.6	176.6	59.4	45.4	45.4	6	63	14.1	35.9
高速公路	105	42	42					63		
干线公路	206.4	120.2	120.2	59.4	44.6	44.6	6		14.1	27.5
农村公路	23.6	14.4	14.4		0.8	0.8				8.4

四、实施效果

通过持续推进公路交通基础设施建设，甘孜州公路技术等级、通行能力和服务水平大幅提升，国省道绝大多数实现上档升级，三级及以上公路比重由 2008 年的 34% 提高到 89%，以 G317、G318、S211、S215 和 S217 线等国省道为主骨架的干线公路网络基本形成，州府到县城所在地基本实现三级及以上公路连接，通往重要旅游景区公路基本建成，形成环贡嘎山旅游环线和以康定机场为中心的两小时交通圈，基本适应甘孜州社会经济发展和国防交通运输需要。农村公路通达深度和通行条件明显提高，实现 98.1% 的乡镇通油路（水泥路）和 98.3% 的建制村通公路，农村公路网络基本完善，为甘孜州全面建成小康社会提供强有力的交通支撑。

五、政策措施

（一）加强领导、落实责任。

1. 甘孜州人民政府要在公路建设、筹资、养护等方面切实承担起主体责任，要成立专门的组织协调机构，主要领导牵头，协调和解决公路建设推进中遇到的难点问题和瓶颈制约问题，

分管领导具体负责，相关部门分头落实责任，全面加强干线公路、农村公路建设的组织、协调、考核、督促工作，加强对水电开发企业还建项目的全过程监管，切实规范水电开发企业的还建行为，提高还建工程标准质量，确保各项责任和目标任务落到实处。

2. 省级有关部门要加大对甘孜州公路建设的指导、协调和帮助。省发展改革委负责按程序审核或转报规划内项目的可研报告，争取落实中央和省预算内补助资金；省国土资源厅负责落实项目用地预审及按项目建设时序分批保障用地；省环保厅负责环评审批工作；省水利厅负责水保审批工作；省交通运输厅负责争取落实交通运输部补助和省级交通专项资金，加强技术援助和督导服务。

（二）突出重点、加快建设。

1. 科学制定工作计划。根据推进方案制定总体和年度工作计划，明确总体目标、阶段性目标和年度目标，并将建设进度计划落实到具体项目，有序推进项目建设。

2. 加快项目前期工作。项目前期工作是顺利实施推进方案的关键，甘孜州人民政府要进一步统筹安排前期工作计划，落实前期工作经费投入，实行全过程、全因素管理。要采取部门并联运行、提前介入、交叉作业、无缝搭接的工作方式，精细化管理、精确控制，完善前期工作机制，提高前期工作质量，优化项目审批程序，对纳入本方案的项目视同立项，可直接审批可行性研究报告或核准项目申请报告。

3. 加快在建工程进度。将构建甘孜州干线公路主骨架网的G318线、G317线、S217线和S211线等一批国省干线公路项目作为工作重点，制定和落实加快建设的工作方案，集中力量重点突破。要倒排工期，细化目标，积极采用新材料、新工艺和新技术，交叉作业、同步推进，确保按期完工。

（三）创新机制、强化保障。

1. 创新建设管理方式。对建设条件特殊，技术要求高，管理难度大的项目，甘孜州人民政府要按照有关规定，积极引进大型国有专业机构，采用代建制等项目管理模式，充分发挥专业机构技术管理优势，提高项目管理水平。同时，可采取BT等建设模式，建设具有经济开发价值的旅游干线公路项目。

2. 多渠道筹集建养资金。紧紧抓住中央加大支持藏区经济社会发展的机遇，积极争取国家支持；搭建政府性公路建设投融资平台，充分利用土地资源、旅游资源、矿产资源及其他政府性资源，增强项目建设资本金筹措能力；加大财政支持力度，通过财政贴息贷款方式，发挥财政性资金的引导作用和乘数效应；积极推进社会办交通，通过水电库区公路复建及企业援助、社会捐资建设；坚持艰苦奋斗、自力更生，加大州县政府投入力度，增强公路建设资金自筹能力；出台支持公路建设的优惠政策，有效控制工程造价，减轻筹资压力。

3. 建立人才保障机制。整合州、县公路建设技术管理人才队伍，加强干部调配和岗位培训，提升管理水平，充分发挥基础保障作用；结合藏区“9+3”免费教育计划，加大公路建设技术

管理人员培训力度，实施技术管理人才对口支持政策，逐步缓解技术管理人员短缺的矛盾。

（四）规范管理、严格考核。

1. 规范项目管理。遵守公路工程基本建设程序，强化工程建设管理，严肃责任追究。全面落实项目法人制、招标投标制、工程监理制和合同管理制；建立健全工程质量保障体系，充分发挥政府监督、社会监督、企业自检的作用，实行全过程质量管理和项目“业主、监理、施工”三方独立检测制度，严肃查处质量问题，确保工程质量优良；全面落实安全生产责任制，加强安全隐患排查和整改，采取有效措施，确保工程和施工人员安全，坚决遏制重特大安全事故发生；建立健全项目资金管理制度，对建设资金实行全过程监管，加强财务检查和审计监督，确保资金不被截留、挤占和挪用。

2. 规范还建行为。甘孜州人民政府要抓紧研究制定加强水电开发企业还建公路项目监管的规范性文件，切实规范水电开发企业的还建行为，加大交通行业主管部门的监管力度，确保工程质量标准，加快工程建设进度，强化养护保通工作。特别是对 S211 线电站还建公路建设要统筹规划，制定总体和阶段性工作目标并督促落实。

3. 加强行业监督。甘孜州人民政府要加大经费、设备投入，加强州交通工程质监站的人员、装备配置，提升质量监督机构的专业能力，实现对甘孜州公路建设推进方案项目的全面覆盖和全过程质量监督，确保工程建设质量。

4. 强化督导服务。坚持督导服务工作制度，加强对甘孜州公路建设的督促、检查、指导、服务，省、州、县交通部门层层落实行业督导责任、项目业主的监管主体责任，项目所在地其他相关部门分头落实监管责任；组织省级设计和科研单位加强技术服务，帮助解决公路建设和养护中的技术难题。

5. 严格目标考核。将公路建设纳入政府目标考核，省政府对重点项目进行专项督办，建立科学的目标考核制度，及时通报问题，督促整改落实，逗硬奖惩措施，确保各项建设任务按计划有效推进。

- 附件：1. 四川省甘孜藏族自治州 2013—2015 年公路建设推进方案项目表
2. 四川省甘孜藏族自治州 2013—2015 年公路建设推进方案项目示意图
3. 四川省甘孜藏族自治州 2013—2015 年公路建设推进方案实施效果示意图

四川省交通运输厅

川交函〔2013〕562号

四川省交通运输厅 关于稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路 改建工程可行性研究报告审查意见的函

省发展改革委：

甘孜州交通运输局向我厅报送了《关于请求审查稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程项目可行性研究报告的请示》（甘交〔2013〕264号）。经审查，我厅同意在建设资金落实的情况下，实施稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程。现提出如下审查意见：

一、稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路是通往稻城亚丁景区的重要通道，也是《四川省甘孜藏族自治州2013—2015年公路建设推进方案》和稻城亚丁旅游开发推进工作中的重要项目。现有公路技术标准低，地质病害多，安全隐患大，通行能力差，服务水平弱，已不适应稻城亚丁旅游资源的开发和当地经济社会发展的需要。为改善区域交通条件，完善区域路网，服务地方旅游等优势资源开发，促进民族地区经济社会快速发展，实施稻城

县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程是必要的。

二、原则同意该项目路线起于甘孜稻城县香格里拉镇仁村亚丁景区游客接待中心，接 XV20 线香格里拉至吉呷公路，基本沿原路展线，经叶儿红、嘎巴、舍炯、扎格后，止于龙同坝，接景区公路，路线全长 36.04 公里。

三、根据预测交通量结果和沿线地形地质等建设条件，以及该项目在路网中的功能和作用，原则同意该项目采用三级公路标准建设，设计速度 30 公里/小时，路基宽度 7.5 米。对于局部地质复杂、地形困难路段在采取切实措施保证行车安全的前提下，经充分技术经济论证后，可适当降低部分技术指标。其它指标应符合《公路工程技术标准》(JTG B01-2003) 中的规定。

四、该项目估算总投资为 27651 万元，建设资金除积极争取“稻城亚丁等地区旅游道路等基础设施”项目中央预算内投资补助外，其余由甘孜州自筹解决。

五、该项目建设工期按 12 个月安排。

六、项目业主由甘孜州人民政府负责组建。

七、下阶段的工作建议：

(一) 加强工程地质、水文地质勘察，做好现有公路技术状况调查，充分利用原路，进一步优化设计方案，降低工程造价。

(二) 注重生态和环境保护，合理运用路线平纵指标，避免诱发新的地质病害；加强排水设计，做好病害处理与防治工程方案的综合设计。

(三) 做好施工期间的交通组织管理，保障交通通畅。

(四) 进一步落实项目的具体筹资方案，待自筹资金、土地等落实后，再行开工建设。



抄送：甘孜州交通运输局

四川省交通运输厅办公室

2013年9月11日印发

档号	序号
8665-1R-4-002	24

四川省水利厅

川水函〔2014〕1807号

四川省水利厅关于稻城县香格里拉镇 仁村至亚丁景区公路改建工程 水土保持方案的批复

四川稻城亚丁机场有限责任公司：

你公司《关于审批〈稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程水土保持方案报告书〉的请示》（稻城机场〔2014〕60号，省政府政务服务中心受理编号：510000-20141209-000269）收悉。经研究，我厅基本同意该工程水土保持方案，现批复如下：

一、稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程位于甘

致州稻城县境内,起于稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区售票站左侧,止于亚丁景区龙同坝管理站,为建设类改建工程。路线全长约 36.04km,设计时速 30km/h,设计标准为山岭重丘三级公路。全线设小桥 38m/2 座,涵洞 959/104 道。工程总占地 38.05hm²,其中永久占地 37.00hm²,临时占地 1.50hm²。工程土石方开挖总量 24.01 万 m³(自然方,下同,含表土剥离 0.83 万 m³),填方总量 16.66 万 m³,表土利用 0.83 万 m³,弃方 6.53 万 m³,用于香格里拉镇瓦龙生态堤防工程堤后回填利用。工程总投资 2.77 亿元,其中,土建投资 2.23 亿元,施工总工期 24 个月。

二、方案编制依据充分,内容全面,资料详实,图表规范。对工程及工程区概况介绍清楚,防治目标明确,防治责任范围界定清楚,水土流失防治措施总体布局合理,防治措施可行,基本达到水土保持方案初步设计阶段深度。

三、工程区水土流失现状分析合理。工程区为中高山峡谷地貌,多年平均降水量 636mm。工程区水土流失以微度水力侵蚀为主,属岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区,容许土壤流失量为 500t/km²·a。

四、同意方案对主体工程水土保持的分析与评价,本工程无水土保持制约性因素,工程建设可行。

五、同意方案确定的水土流失防治责任范围,面积共计 68.05hm²,其中项目建设区 38.50hm²,直接影响区 29.55hm²。水土流失防治责任范围划分为主体工程区、施工工区、专项设施复建

区3个一级防治分区,其中主体工程防治区又分为路基工程区、桥涵工程区2个二级分区合理。

六、同意该工程水土流失防治执行建设类项目一级防治标准。

七、方案中防治措施总体布局合理,基本同意各分区主要防治措施为:

(一)主体工程防治区。

1. 路基工程防治区。主体设计中已采取浆砌石边沟、截水沟、急流槽、路基边坡及路侧平台乔灌草综合绿化,高边坡生态袋或喷播植草等措施,基本满足水土保持要求。施工中采取临时遮盖措施。

2. 桥梁工程防治区。提出水土保持要求。

(二)施工工区。场地周边布设相应标准的排水、沉砂措施,施工结束后撒播草籽恢复植被。

(三)专项设施复建区。提出水土保持要求。

八、基本同意水土保持监测时段、范围、内容和方法,下阶段要进一步细化监测方案。

九、基本同意水土保持方案投资估算编制的原则、依据、方法和费率标准。本工程水土保持静态总投资2980.38万元(新增水土保持投资204.65万元)。

十、基本同意水土保持方案实施进度安排,建设单位要严格按照审批的水土保持方案所确定的进度组织实施水土保持工程。

十一、建设单位在工程建设中要重点做好以下工作:

(一)按照批复的水土保持方案,做好水土保持初步设计、施工图设计等后续设计,加强施工组织和管理,切实落实水土保持“三同时”制度。

(二)严格按方案要求落实水土保持各项措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内,严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。做好表土的剥离和弃渣综合利用,施工过程中产生的弃渣须在水土保持方案确定的地点堆存,并严格遵循“先拦后弃”的原则。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度,做好水土保持临时防护措施,严格控制施工期间可能造成水土流失。

(三)切实做好水土保持监测工作,并按规定向工程所在地各级水行政主管部门提交水土流失监测实施方案和总结报告。

(四)落实并做好水土保持监理工作,确保工程建设质量和进度。

(五)采购土、石、砂等建筑材料要选择符合规定的料场,明确水土流失防治责任,并向工程所在地县级水行政主管部门备案。

(六)建设单位应向我厅如实报送该项目征占地面积并一次性缴纳水土保持补偿费。

(七)本工程正式开工后30日内,应书面告知我厅;定期向我厅报告水土保持方案实施情况,并接受工程所在地各级水行政主管部门的监督检查。

(八)本工程的建设地点、规模如发生重大变化,应及时补充

或修改水土保持方案,并报我厅审批。水土保持方案实施过程中,水土保持措施如需做出重大变更的,须报我厅批准。

十二、按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定,本工程在投产使用前应通过我厅组织的水土保持设施验收。



信息公开选项:依申请公开

抄送:水利部水土保持司,长江委水土保持局,省发改委,省环保厅,省水利综合监察总队,省水土保持生态环境监测总站,甘孜州水务局,稻城县水务局,四川省阿坝州水文资源勘测局。

四川省水利厅办公室

2014年12月16日印发

དཀར་མངོས་ བོད་ རིགས་ རང་ རྫོང་ ལུལ་ འགྲིམ་ འགྲུལ་ རྒྱལ་ འདེན་ ཅུས་ གི་ ཡིག་ ཀ

甘孜藏族自治州交通运输局文件

甘交发〔2014〕276号

甘孜藏族自治州交通运输局 关于稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建 工程一阶段施工图设计的批复

四川稻城亚丁机场有限责任公司：

你公司《关于请求审批稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程一阶段施工图设计及预算的请示》（稻城机场〔2014〕45号）文件收悉。根据甘孜州发展和改革委员会文件《关于稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程可行性研究报告的批复》（甘发改〔2013〕146号）批准的建设规模、技术标准和总投资，经审查，现对一阶段施工图设计文件批复如下：

一、建设规模与技术标准

(一) 建设规模

原则同意本项目起于亚丁景区售票站处,沿原路向西南方向布设,设桥跨越俄初河后继续沿原路布设至亚丁景区检票站处,过检票站、经叶儿红,路线沿贡嘎银曲左岸山体既有原路布设,绕过嘎巴、扎格两座大山,沿亚丁村既有老路布设,设桥跨越阿加拥后,到达亚丁景区龙同坝接待站,然后路线沿贡嘎银曲左岸原有电瓶车道继续前行,约 1.8km 后设涵跨至贡嘎银曲右岸,回头展线至平缓台地,到达项目终点扎灌崩,路线全长 38.65km。主要工程量为:计价土方 $155.606\text{k} \cdot \text{m}^3$, 计价石方 $110.288\text{k} \cdot \text{m}^3$, 路基排水及防护工程 $107.919\text{k} \cdot \text{m}^3$, 特殊路基处理 6.213km, 沥青混凝土路面 $308.876\text{k} \cdot \text{m}^2$, 桥梁 38m/2 座, 涵洞 1027m/111 道, 平面交叉 6 处。

(二) 技术标准

原则同意本项目采用三级公路技术标准(局部困难路段可适当降低部分技术指标),设计速度 30km/h (回头曲线段采用 25km/h、困难路段采用 20km/h), K0+000 ~ K38+410 段路基宽度 7.5m, 路面宽 6.5m, K38+410 ~ K38+704.411 段路基宽度 4.5m, 路面宽 4.0m, 桥梁宽度 8.0m (旧桥利用 7.5m), 设计荷载采用公路-II 级 (旧桥利用为汽-20 级), 设计洪水频率小桥涵、路基为 1/25, 沥青混凝土路面。

其余技术指标应符合部颁《公路工程技术标准》(JTG B01-2003) 中的规定值的要求。

二、路线

路线起止点、主要控制点及走向符合工可批复，路线布设符合总体设计原则，平纵线形指标基本符合技术标准，原则同意推荐路线方案。

三、路基路面排水

(一)原则同意设计采用的路基标准横断面形式、组成参数设计指标和一般路基设计原则。

(二)由于该项目地处高海拔地区，季节性冻土比较严重，应根据实际情况进一步核实勘察，地下水丰富路段适当增加防、排水设施，急弯、暗冰路段应增设必要的警示标志和限速标志。

(三)根据原路状况及交通量组成，原则同意采用沥青混凝土路面和推荐的路面结构：

路基路段：

原路利用路段：4cm 细粒式改性沥青混凝土 AC-13C 上面层+4cm 细粒式改性沥青混凝土 AC-13C 下面层+24 cm 水泥稳定碎石基层+调平层(调平厚度 0~8cm 直接采用加厚水稳层一次性铺筑调平，调平厚度 8~20cm 采用级配碎石)；

新建或潮湿路段：4cm 细粒式改性沥青混凝土 AC-13C 上面层+4cm 细粒式改性沥青混凝土 AC-13C 下面层+20 水泥稳定碎石基层+20 水泥稳定碎石底基层+15cm 级配碎垫层；

桥梁路段：5cm 细粒式改性沥青混凝土 AC-13C 上面层+10cm 水泥混凝土铺装层。

(四)原则同意路基路面排水设计原则及设计方案。

四、桥梁涵洞

原则同意桥梁设计采用的设计荷载标准以及桥位、桥型（上部结构）和下部结构形式和涵洞设计跨径、结构、进出口形式。

五、路线交叉

原则同意本项目平面交叉设计，还应进一步调查并完善指路警示标牌、平面交叉口路基排水等措施，保证行车安全。

六、交通工程及沿线设施

原则同意交通工程设计，还应进行全面调查进一步完善交安、防护设施和有关限速和警示的标志、标线、标牌。

七、环境保护工程

原则同意环境保护工程设计，还应进一步补充完善环境保护与景观设计。对路堑、路堤边坡的绿化景观设计图作进一步的修改完善，道路两侧进行景观绿化设计应注意与沿线自然相协调。

八、其余未尽事宜，请参照四川省公路工程咨询监理公司甘孜州分公司《稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程一阶段施工图设计文件审查咨询报告》及回复的确认意见执行。

九、工程核定预算

该项目施工图预算编制依据、人工工资单价及费率取定等符合 JTG B01-2007《公路工程基本建设工程概算、预算编制办法》及相关定额要求，按照上报工程内容和工程数量，核定总造价为 31828.4607 万元（不得作为招标限价的依据）。工程实际投资以竣工审计审定金额为准。

接此批复后，请全面核实并及时修复完善项目中存在缺陷的工

程，确保项目按时全面完工。

附件：稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程一阶段
施工图总预算表

甘孜藏族自治州交通运输局

2014年12月23日

稻城县水务局

关于“稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程”

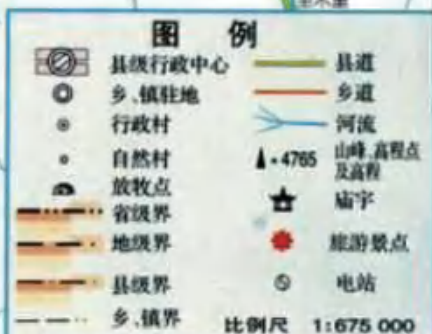
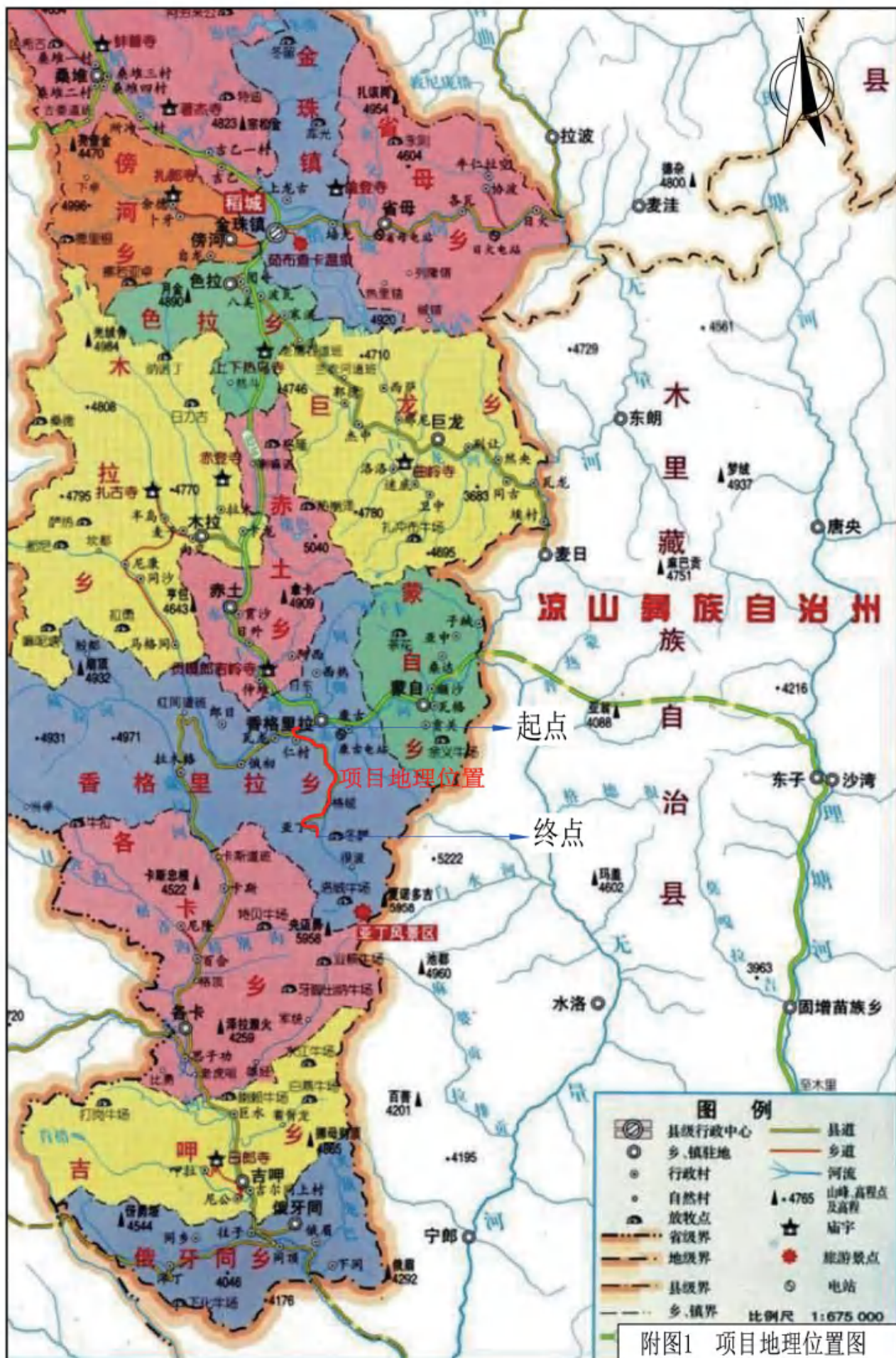
余土利用的说明

稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程位于甘孜州稻城县香格里拉镇，该工程有约 6.5 万 m^3 余土用于稻城县香格里拉镇赤土河防洪治理工程堤后回填利用，区域距离该工程起点约 0.5km，有现状道路相连接。余土回填在堤后低洼区域，未占用河道、未乱堆乱弃，现场符合水土保持的要求。

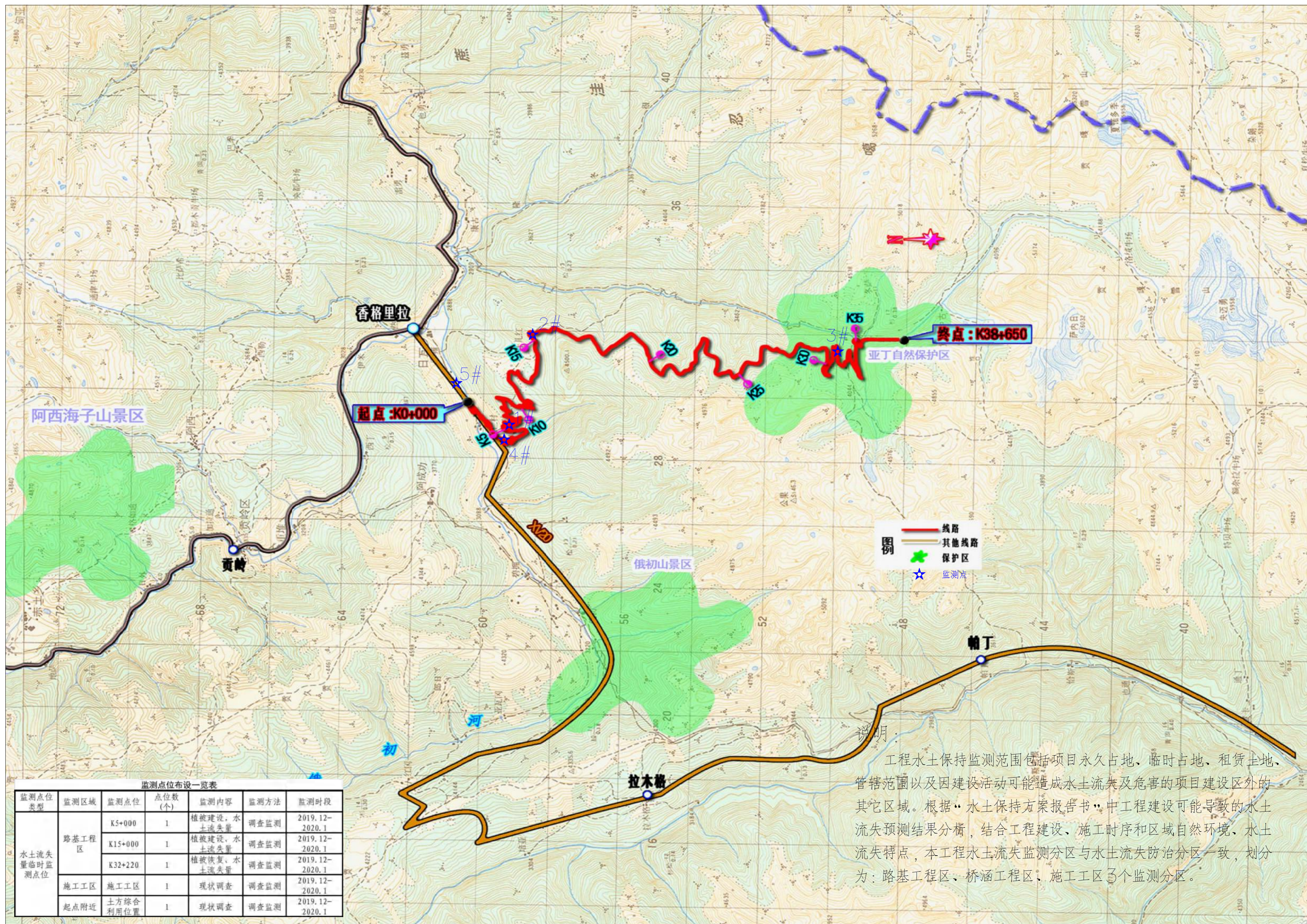
稻城县水务局

二〇一四年十二月一日





附图1 项目地理位置图

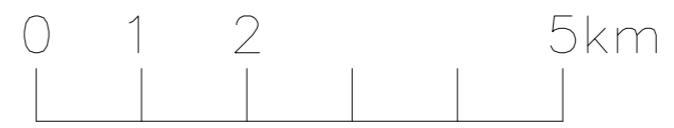


监测点位布设一览表

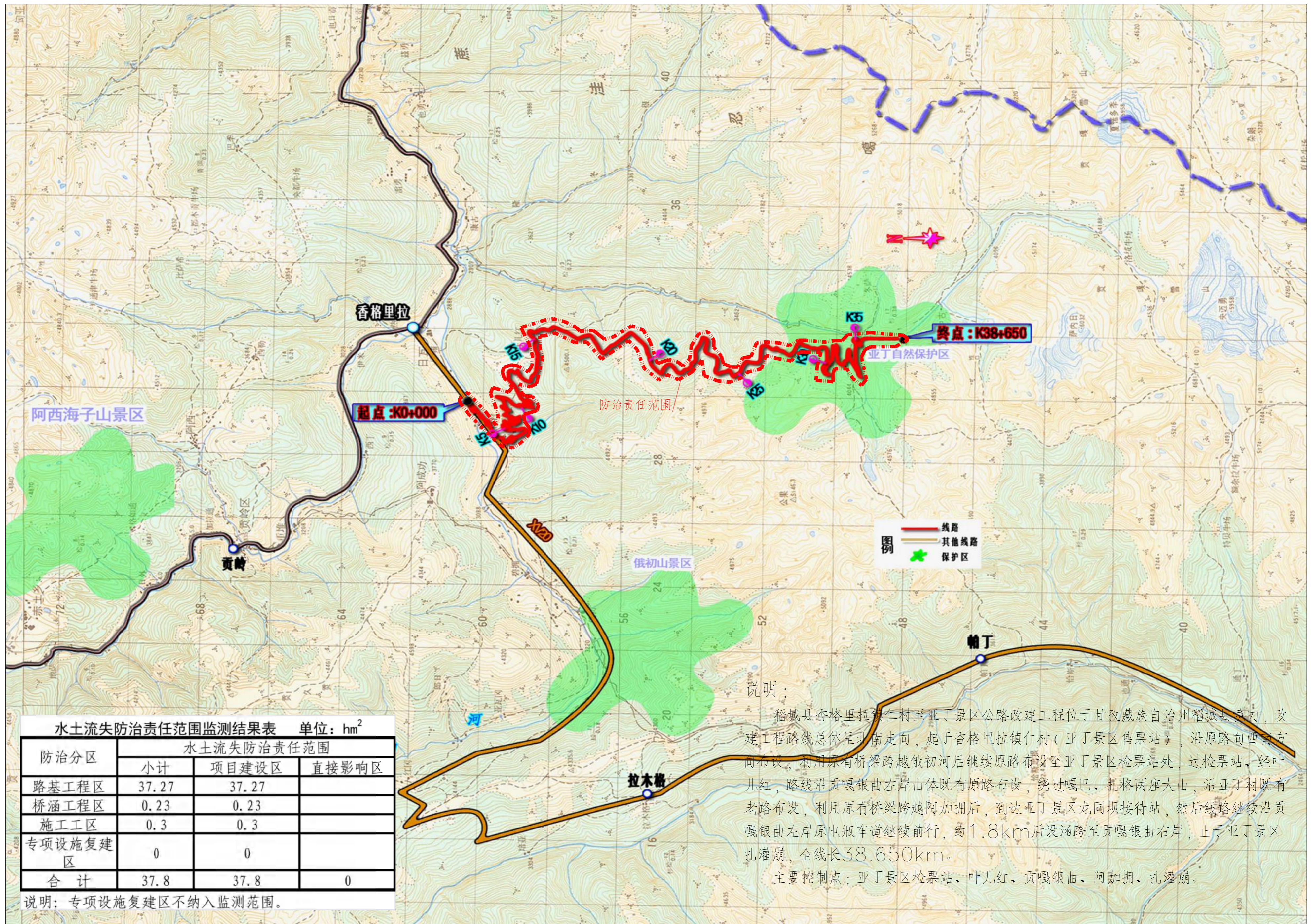
监测点位类型	监测区域	监测点位	点位数 (个)	监测内容	监测方法	监测时段
水土流失 量临时监 测点位	路基工程 区	K5+000	1	植被建设, 水 土流失量	调查监测	2019.12- 2020.1
		K15+000	1	植被建设, 水 土流失量	调查监测	2019.12- 2020.1
		K32+220	1	植被恢复, 水 土流失量	调查监测	2019.12- 2020.1
	施工工区	施工工区	1	现状调查	调查监测	2019.12- 2020.1
起点附近	土方综合 利用位置	1	现状调查	调查监测	2019.12- 2020.1	

说明:

工程水土保持监测范围包括项目永久占地、临时占地、租赁土地、管辖范围以及因建设活动可能造成水土流失及危害的项目建设区外的其它区域。根据“水土保持方案报告书”中工程建设可能导致的水土流失预测结果分析,结合工程建设、施工时序和区域自然环境,水土流失特点,本工程水土流失监测分区与水土流失防治分区一致,划分为:路基工程区、桥涵工程区、施工工区3个监测分区。



附图2 监测分区及监测点布设图



水土流失防治责任范围监测结果表 单位: hm²

防治分区	水土流失防治责任范围		
	小计	项目建设区	直接影响区
路基工程区	37.27	37.27	
桥涵工程区	0.23	0.23	
施工工区	0.3	0.3	
专项设施复建区	0	0	
合计	37.8	37.8	0

说明：专项设施复建区不纳入监测范围。

说明：
 稻城县香格里拉镇仁村至亚丁景区公路改建工程位于甘孜藏族自治州稻城县境内，改建工程路线总体呈北南走向，起于香格里拉镇仁村（亚丁景区售票站），沿原路向西南方向布设，利用原有桥梁跨越俄初河后继续沿原路布设至亚丁景区检票站处，过检票站，经叶儿红，路线沿贡嘎银曲左岸山体既有原路布设，绕过嘎巴、扎格两座大山，沿亚丁村既有老路布设，利用原有桥梁跨越阿加拥后，到达亚丁景区龙同坝接待站，然后线路继续沿贡嘎银曲左岸原电瓶车道继续前行，约1.8km后设涵跨至贡嘎银曲右岸，止于亚丁景区扎灌崩，全线长38.650km。
 主要控制点：亚丁景区检票站、叶儿红、贡嘎银曲、阿加拥、扎灌崩。

附图3 防治责任范围图

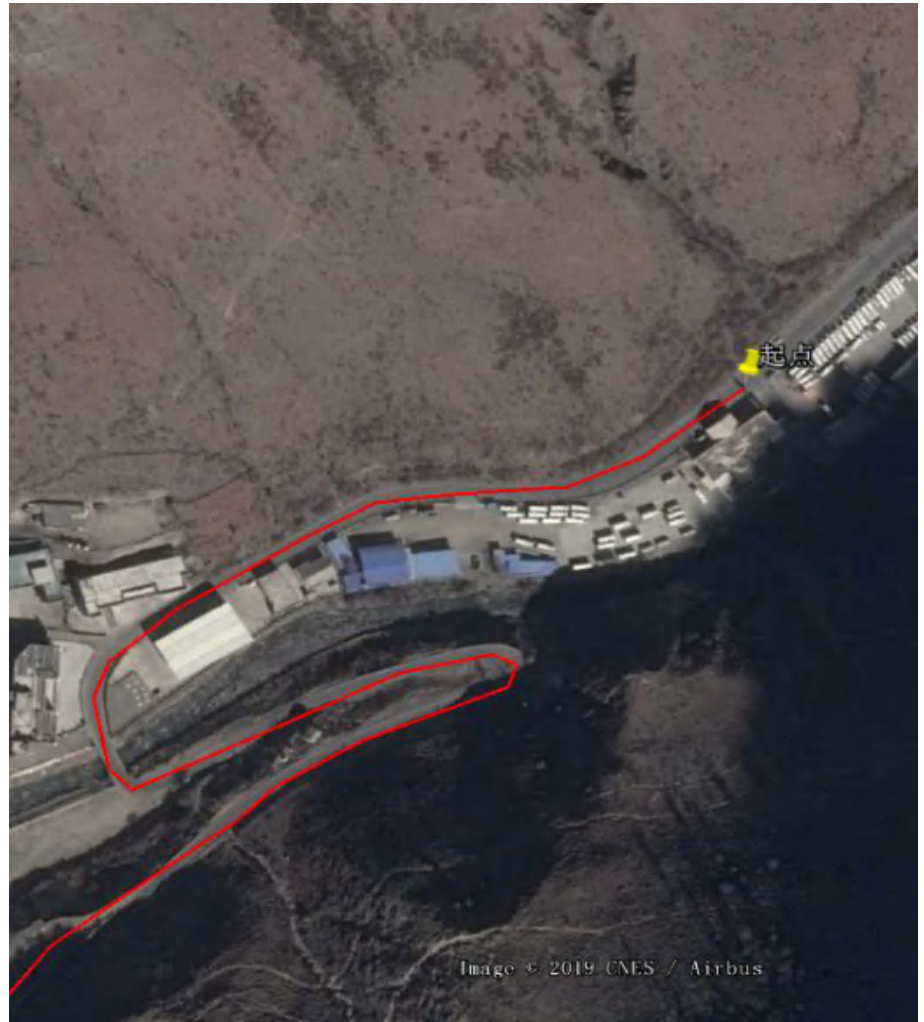
附图4 施工前后影像对比图



施工前



施工后



起点施工前后影像对比



其他项目回填综合利用施工前后影像对比（堤防建设）



终点施工后影像