

虎跳峡景区公路改造工程

水土保持设施验收报告

建设单位：迪庆州旅游开发投资有限公司

编制单位：昆明龙慧工程设计咨询有限公司

2018 年 10 月

虎跳峡景区公路改造工程

水土保持设施验收报告

建设单位：迪庆州旅游开发投资有限公司

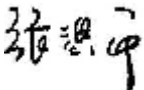
编制单位：昆明龙慧工程设计咨询有限公司

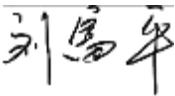
2018 年 10 月

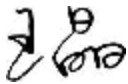
虎跳峡景区公路改造工程水土保持设施验收报告

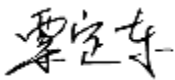
责任页

(昆明龙慧工程设计咨询有限公司)

批 准:  (副总经理)

核 定:  (副总经理助理)

审 查:  (部门经理)

校 核:  (部门副经理)

项目负责人:  (工程师)

编 写:  (文本编制及图纸绘制)

目 录

1	项目及项目区概况	6
1.1	项目概况.....	6
1.2	项目区概况.....	9
2	水土保持方案和设计情况	15
2.1	主体工程设计.....	15
2.2	水土保持方案.....	15
2.3	水土保持后续设计	16
3	水土保持方案实施情况	17
3.1	水土流失防治责任范围	17
3.2	弃渣场设置.....	18
3.3	取土场设置.....	18
3.4	水土保持措施总体布局	18
3.5	水土保持措施完成情况	21
3.6	水土保持投资完成情况	24
4	水土保持设施质量评价	28
4.1	质量管理体系.....	28
4.2	各防治分区水土保持工程质量评定	30
4.3	工程措施质量评价	30
4.4	植物措施质量评价	31
4.5	弃渣场稳定性评估	32
4.6	总体质量评价.....	32

5	项目初期运行及水土保持效果.....	34
5.1	初期运行情况.....	34
5.2	水土保持效果.....	34
5.3	公众满意程度.....	36
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.....	39
6.4	水土保持监测.....	39
6.5	水土保持监理.....	39
6.6	水行政主管部门监督检查意见落实情况	40
6.7	水土保持补偿费缴纳情况	40
6.8	水土保持设施管理维护	40
7	结论	41
7.1	结论.....	41
7.2	遗留问题安排.....	42

==附图==:

附图 1: 项目区地理位置图;

附图 2: 虎跳峡景区公路改造工程总平面布置图;

附图 3: 虎跳峡景区公路改造工程验收后水土流失防治责任范围图;

附图 4: 虎跳峡景区公路改造工程水土保持设施竣工验收图。

附图 5: 虎跳峡景区公路改造工程建设前后遥感影像对比图

==附件==:

附件 1: 云发改交运〔2009〕950 号《云南省发展和改革委员会关于虎跳峡景区公路改造工程可行性研究报告的批复》（云南省发展和改革委员会，2009 年 6 月 2 日）;

附件 2: 《云水保〔2009〕71 号《关于批准虎跳峡景区公路改造工程水土保持方案可行性研究报告的函》（云南省水利厅，2009 年 4 月 8 日）;

附件 3: 迪水发〔2009〕114 号文《迪庆州水务局关于对香格里拉县虎跳峡景区公路改造工程水土保持方案变更设计报告的批复》（迪庆州水务局于 2011 年 12 月 5 日）

附件 3: 迪庆州、香格里拉市水务局监督检查意见;

附件 4: 工程竣工验收报告书;

附件 5: 工程验收鉴定书;

附件 6: 重要水土保持单位工程验收照片;

附件 7: 水土保持补偿费缴纳凭据;

附件 8: 材料检验单;

附件 9: 工程量签证单;

附件 10: 施工合同。

前言

虎跳峡景区公路改造工程路线起于虎跳峡镇桥头 (K0+000=国道 G214 线 K2147+700=东环线 K194+636 H=1824M), 顺金沙江而下, 经香格里拉三中 (K0+358)、石老虎 (K2+900)、上虎跳 (K8+500)、中虎跳 (K18+000)、下虎跳 (28+000), 止于江边村 (K31+717.25), 全长 31.72km。按三级和四级标准进行扩建, 改扩建方案沿原有老线布置。K0+000-K7+000、K12+000-K17+500、K22+500-K31+717.25 三处路段改造为三级公路, 设计速度 30km/h, 路基宽 7.5m, 路面宽 6.5m+2×0.5 路肩。K7+000-K12+000、K17+500-K22+500 两段 (10km) 按四级公路改造, 设计速度 20km/h, 路基宽 6.5m, 路面宽 6.0m+2×0.25 路肩。路面为沥青混凝土路面, 建设里程总长 31.72km。路线主要控制点: 起点虎跳峡镇、上虎跳、中虎跳、下虎跳、江边村。

虎跳峡景区公路改造工程沿线建成隧道 1 处, 长 83m (在原有隧道锚杆喷射混凝土处理); 涵洞 100 道, 其中 62 道为新建, 38 道为接长利用; 桥梁 1 座, 在原有桥梁上拼宽桥梁 90m²; 完成二级沥青路面油路 31.71725km。K0+000-K7+000、K12+000-K17+500、K22+500-K31+717.25 三条路段地势较缓, 路线平曲线半径均能达到 30m, 改造后为三级公路标准, 设计速度 30km/h, 路基宽 7.5m, 路面宽 6.5m, 路肩宽 0.5m×2。K7+000-K12+000、K17+500-K22+500 两段处于悬崖陡壁地段, 改造非常困难, 但路线平曲线半径均能满足 15m, 按四级公路标准改造, 设计速度 20km/h, 路基宽 6.5m, 路面宽 6.0m, 路肩宽 0.5m×2。工程建设总工期为 24 个月, 工程于 2009 年 5 月开工建设, 于 2011 年 4 月全线建成通车。

工程主要施工内容为公路路基、路面、隧道、桥涵工程及边坡施工, 按照分区划分为道路工程区、弃渣场区、临时施工场地区, 工程总占地面积为 43.62hm², 其中永久占地 39.80hm², 临时占地 3.82hm²。占地类型主要为交通运输用地 26.88hm², 林地 1.27hm², 草地 5.14hm², 其它土地 10.33hm²。

根据工程施工及监理资料统计, 工程土石方开挖总量为 63.83 万 m³, 回填利用量 39.56 万 m³, 产生永久弃渣 24.27 万 m³。工程产生的弃渣运至规划的 3 个弃渣场内永久堆存, 工程建设未剥离表土, 根据调查和查阅资料, 项目绿化通过对回填土石方的翻挖和平整后直接实施。

项目于 2009 年 5 月正式开工建设, 2011 年 4 月全线建成通车, 进入试运行, 总工期为 2.0 年。水土保持措施施工期为 2009 年 6 月至 2018 年 7 月。工程完成审计总投资 19721.83 万元, 其中土建工程费用为 13805.28 万元。

本项目参建单位主要有：

投资建设单位：迪庆州旅游开发投资有限公司；

设计单位：中国华西工程设计建设有限公司；

施工单位：重庆宏耀建设（集团）有限公司、楚雄彝族自治州交通实业公司、云南康源建筑工程有限公司等；

监理单位：云南金杉工程建设监理咨询有限公司；

水土保持方案编制单位：昆明睿清水土保持咨询有限公司、香格里拉县水务局勘测设计所；

水土保持监测单位：云南润滇节水技术推广咨询有限公司。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》的要求，2008年11月建受建设单位委托，昆明睿清水土保持咨询有限公司编制完成《虎跳峡景区公路改造工程水土保持方案可行性研究报告》。2009年4月8日，云南省水利厅以“云水保〔2009〕71号”文对该项目水保方案进行了批复。

由于施工图阶段和实际施工过程中对局部路线及弃渣场的布置进行了适当的调整，建设单位按照法律规定于2011年6月委托香格里拉县水务局勘测设计所承担该项目的水土保持方案变更设计报告的编制工作。2011年12月5日，迪庆州水务局于以迪水发〔2011〕114号文《迪庆州水务局关于对香格里拉县虎跳峡景区公路改造工程水土保持方案变更设计报告的批复》，对该变更方案进行了批复。

根据《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部第12号令，2000年1月31日）和《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》相关规定，有水土流失防治任务的开发建设项目须开展水土保持监测工作，分析因工程建设造成的水土流失程度和对周边的实际影响，同时，水土保持监测报告也是工程竣工水土保持设施专项验收的必备材料。建设单位于2011年5月委托云南润滇节水技术推广咨询有限公司承担了本项目的水土保持监测工作，监测单位于2018年10月完成了《虎跳峡景区公路改造工程水土保持监测总结报告》（以下简称《监测报告》）。

根据《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，根据2005年7月8日《水利部关于修改部分水利行政许可规章的决定》修改）和《云南省水利厅关于加强生产建设项目水土保持设施验收工作的通知》云水保（2010）59号的相关规定，2011年5月，建设单位委托昆明龙慧工程设计咨询有限公司承担了本项目的水土保持设施竣工验收工作。为做好本项目水土保持设施竣工验收技术验收工作，验收单位于2011年5月

至 2018 年 10 月先后 9 次深入工程现场进行了实地踏勘，在建设单位的配合下，查阅了主体工程设计报告、水土保持方案报告书、水土保持监测报告、工程质量管理、资金使用及管理情况等资料，并实地调查了本项目的水土保持方案实施情况、水土流失防治效果及水土保持设施运行情况等。在此基础上，经资料整编分析、专题讨论，对工程水土流失防治责任范围内的水土流失现状及水土保持措施运行情况、水土保持效果等进行验收，于 2018 年 10 月完成了《验收报告》。

通过验收组现场实际查勘，建设单位在工程建设过程中，水土保持审批手续齐备，管理组织机构完善，制度建设及档案管理规范。项目现已建设完毕，本项目实际完成的水土保持措施为：①工程措施：浆砌石边沟 30545m，喷锚混凝土护坡 30359m²，浆砌石挡土墙 3820m，钢筋石笼挡土墙 643m，浆砌石挡渣墙 147m，干砌石挡渣墙 40m。

②植物措施：本工程共实施绿化面积 7.60hm²，抚育管理 7.60hm²，绿化主要以撒草为主，弃渣场采用乔、草结合方式进行植被恢复。

③临时措施：本工程完成水土保持临时挡护 640m，排水沟 485m。

本次验收的项目防治责任范围面积为 62.34hm²，其中项目建设区 43.62hm²，直接影响区 18.72hm²。

通过经济财务验收，本次验收将主体工程中具有水土保持功能措施投资纳入验收范围。结合本项目实际情况，本项目实际完成水土保持总投资为 1367.40 万元，其中主体工程计列投资 1229.92 万元，水土保持方案新增投资 137.48 万元。新增水土保持总投资中工程措施投资 43.15 万元，植物措施投资 3.71 万元，临时措施投资 1.53 万元，独立费用 81.99 万元，水土保持补偿费 7.10 万元。

2010 年 12 月 10 日，迪庆州水务局就项目水土保持措施建设情况组织相关人员对该工程进行监督检查。通过监督检查，本项目未产生较大的水土流失，并提出监督检查需要完善的意见；2011 年 10 月 12 日，香格里拉县水务局对本项目进行了监督检查执法，经检查，本项目基本落实了方案设计的各项拦挡、排水和绿化措施，并提出了相关要求（详见附件）。

通过本次验收认为，建设单位在工程建设过程中，水土保持审批手续齐备，管理组织机构完善，制度建设及档案管理规范。工程现已建设完毕，落实水土保持各项治理措施，根据监理单位、施工单位、质量监督机构项目自查初验验收签证以及工程质量验收报告备案资料统计，工程质量总体合格率达 100%。通过各项措施的实施完成，本项目水土保持防治效果明显，六项指标除林草覆盖率外均达到了《开发建设项目水土流失防治标准》

（GB50434-2008）建设类一级标准防治目标值，林草覆盖率未能达到目标值主要是因为部分设计植被恢复区域（施工临时场地、弃渣场堆渣平台等）被当地居民占用未能进行植被恢复，且本项目地势条件限制，道路内侧为峭壁，外侧为悬崖，工程绿化面积相对较少，故本工程绿化覆盖率未能达到设计目标值，项目其它各项工程资料齐全，已达到验收要求。

在验收工作中，验收组得到了项目建设单位以及项目施工、监理、监测单位给予的大力支持和帮助，在此表示衷心地感谢！

水土保持设施竣工验收特性表

验收工程名称	虎跳峡景区公路改造工程		验收工程地点	香格里拉县	
验收工程性质	公路工程		验收工程规模	全长 31.72km，三、四级道路	
所在流域	长江流域		国家级“金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区” 云南省“重点预防区”		
工程验收的防治责任范围(hm²)			62.34		
水土流失防治指标			工程实际完成水土流失防治指标		
扰动土地整治率（%）		95	扰动土地整治率（%）		99.29
水土流失总治理度（%）		97	水土流失总治理度（%）		98.19
土壤流失控制比		1.0	土壤流失控制比		1.00
拦渣率（%）		95	拦渣率（%）		98
林草植被恢复率（%）		99	林草植被恢复率（%）		99.35
林草覆盖率（%）		27	林草覆盖率（%）		17.42
主要工程量		工程措施	浆砌石边沟 30545m，喷锚混凝土护坡 30359m²，浆砌石挡土墙 3820m，钢筋石笼挡土墙 643m，浆砌石挡渣墙 147m，干砌石挡渣墙 40m。		
		植物措施	绿化面积共计 7.60hm²，抚育管理 7.60hm²。		
		临时措施	临时挡护 640m，排水沟 485m。		
工程质量评定		评定项目	总体质量评定		外观质量评定
		工程措施	合格		合格
		植物措施	合格		合格
水保方案批复投资（万元）		1018.54	实际完成投资（万元）		1367.40
工程总体评价		水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规的要求，各项工程安全可靠、质量合格，总体工程质量达到了验收标准，可以组织水保设施专项验收。			
工程设计单位		中国华西工程设计建设有限公司			
水土保持方案编制单位		昆明睿清水土保持咨询有限公司、香格里拉县水务局勘测设计所			
主要施工单位		重庆宏耀建设（集团）有限公司、楚雄彝族自治州交通实业公司、云南康源建筑工程有限公司等			
监理单位		云南金杉工程建设监理咨询有限公司			
监测单位		云南润滇节水技术推广咨询有限公司			
施验收单位		昆明龙慧工程设计咨询有限公司	建设单位	迪庆州旅游开发投资有限公司	
地址		昆明市二环西路625 号云铜科技园工程技术中心 B 座 2 楼		地址	
联系人		王晶		联系人	
电话		15887215541		电话	

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

虎跳峡景区公路改造工程路线总长 31.72km，位于云南省迪庆藏族自治州香格里拉市境东南部，地理坐标介于北纬 26°54′~27°30′，东经 99°39′~100°01′之间，线路东面隔金沙江与丽江市玉龙县龙蟠乡相望，南连迪庆经济开发区，东、北两面分别与三坝乡、小中甸镇接壤，西面与金江镇山脉相连。虎跳峡镇距县城 97km，主要交通道路有国道 G214 线，交通较为便利。

1.1.2 项目建设规模及主要技术经济指标

虎跳峡景区公路改造工程路线全长 31.72km，沿线建成隧道 1 处，长 83m（在原有隧道锚杆喷射混凝土处理）；涵洞 100 道，其中 62 道为新建，38 道为接长利用；桥梁 1 座，在原有桥梁上拼宽桥梁 90m²；完成三、四级沥青路面油路 31.71725km。K0+000-K7+000、K12+000-K17+500、K22+500-K31+717.25 三条路段地势较缓，路线平曲线半径均能达到 30m，改造后为三级公路标准，设计速度 30km/h，路基宽 7.5m，路面宽 6.5m，路肩宽 0.5m×2。K7+000-K12+000、K17+500-K22+500 两段处于悬崖陡壁地段，改造非常困难，但路线平曲线半径均能满足 15m，按四级公路标准改造，设计速度 20km/h，路基宽 6.5m，路面宽 6.0m，路肩宽 0.5m×2。工程建设总工期为 24 个月，工程于 2009 年 5 月开工建设，于 2011 年 4 月全线建成通车。项目建设规模及主要技术经济指标见表 1-1。

表 1-1 项目建设规模及主要技术经济指标表

名 称	单 位	指 标		备 注
公路技术等级	级	三级	四级	
里程	km	21	10.72	
路面设计年限	年	15	15	
设计年末交通量	辆/日	3964	3964	
设计速度	km/h	30	20	
路 基 宽	m	7.5	6.5	
行 车 道 宽	m	6.5	6.0	
路面类型		沥青混凝土面层	沥青混凝土面层	
新建桥涵荷载等级荷载	级	公路 - II 级	公路 - II 级	
地震动峰值加速度系数	g	0.15	0.15	VII 度设防
平曲线一般最小半径	m	65	30	
最大纵坡	%	8	9	

名 称	单 位	指 标		备 注
路面设计标准轴载		BZZ-100	BZZ-100	
服务水平	级	三级	四级	
建设工期	月	24	2009.5-2011.4	

1.1.3 项目投资

工程完成审计总投资 19721.83 万元，其中土建投资为 13805.28 万元，由迪庆州旅游开发投资有限公司自筹。

1.1.4 项目组成及布置

1.1.4.1 项目组成

虎跳峡景区公路改造工程根据项目总体布置特点及建设内容功能区划不同，原水保方案将项目划分为道路工程区、临时施工场地区、取料场区、表土堆存场区和弃渣场区。实际施工过程中有所变化，水保变更方案中将项目划分道路工程区、临时施工场地区和弃渣场区。

一、道路工程区

道路工程区占地为 39.80hm²，原水土保持方案设计路线的长度为 33.00km，工程建设期间对局部进行了截弯取直，公路起止点未变，路线长度减少为 31.71.725km，变化后其中三级路段为 21km（K0+000~K7+000、K12+000~K17+500、K22+500~K31+717.25），四级路段为 10.72km（7+000~K12+000、K17+500~K22+500）。道路工程区主要建设内容包括了停车场、桥梁、涵洞、隧洞等。

二、取料场区

原《水保方案》设计中，设计了取料场两处，占地为 1.72hm²，为沿线距虎跳峡镇桥头 3450m 处、6500m 处布设。工程实际建设中石方基本采用工程建设开挖进行加工利用，工程利用的砂料等采用外购解决，实际施工中取料场未启用。

三、表土堆存场区

原《水保方案》规划 3 个临时表土堆场，规划占地 0.86hm²。实际施工中，由于项目区条件有限，表土难以剥离，工程施工尽量收集了表土，并在绿化时进行了平整翻挖，一定程度上利用了珍贵的表土。

四、施工临时场地区

原《水保方案》设计中，公路施工营地大部分为租用公路沿线的居民房，另一部分是设在临时施工场地和路基占地区内；公路的预制场、拌合场和堆料场等的用地首先是利用路基区占地、不足部分进行临时征地，公路的建设规划新增设部分临时施工场地，占地为

1.12hm²。规划共布设两处施工营场地、三个临时施工场地。在工程实际建设中，施工营地布置在弃渣场堆渣平台之上和路基上，实际新增临时占地布置为 0.10hm²。

五、弃渣场区

经查阅监测总结报告和施工资料，原《水保方案》设计中，项目共产生永久弃渣 24.69 万 m³（折合松方 32.10 万 m³，松方系数取 1.3）。实际建设中项目开挖土石方 63.83m³，回填土石方 39.56 万 m³，弃方 24.27 万 m³，（永久弃渣 24.27 万 m³：松方 31.55 万 m³，取松方系数 1.3）。

为方便堆存永久弃渣，原方案设计布设 5 座弃渣场，共占地 4.30hm²。实际施工中布设 3 座弃渣场，总占地面积 3.72 hm²（堆渣平台 2.55 hm²，堆渣边坡 1.17 hm²），原方案设计的弃渣场全部未启用，新增布设 3 座弃渣场。

六、施工便道区

原《水保方案》设计的 1#、2#和 5#弃渣场需要修建施工便道 1.18km，总占地 0.5hm²。实际建设中由于原设计弃渣场均未利用，新增的 3 座弃渣场均拟建在公路右侧，无需施工便道。

1.1.4.2 工程布置

实际建成路线起于虎跳峡镇桥头(K0+000=国道 G214 线 K2147+700=东环线 K194+636 H=1824M)，顺金沙江而下，经香格里拉三中(K0+358)、石老虎(K2+900)、上虎跳(K8+500)、中虎跳(K18+000)、下虎跳(28+000)，止于江边村(K31+717.25)全长 31.71725km。按三级（或四级）标准进行扩建，改扩建方案沿原有老线布置。K0+000~K7+000、K12+000~ K17+500、K22+500~ K31+717.25 路段改造为三级公路，设计速度 30km/h，路基宽 7.5m，路面宽 6.5m+2×0.5m 路肩。K7+000~K12+000、K17+500~ K22+500 两段（10km）按四级公路改造，设计速度 20km/h，路基宽 6.5m，路面宽 6.0m+2×0.5m 路肩。路面均为沥青混凝土路面。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工组织

（1）施工道路布置

因本项目为改扩建工程，工程施工道路利用原有道路即可满足，原《水保方案》设计的临时施工道路是为满足弃渣场堆渣而布设的，但实际施工中《水保方案》设计的弃渣未启用，新增的弃渣场均位于道路外侧，无需布设施工便道。

（2）施工生产生活区布置

原水保方案设计布设两个施工营场地、三个临时施工场地，占地面积 1.12hm^2 ，实际施工中利用路基区占地解决施工营场地，新增临时施工场地一处，占地为 0.10hm^2 。

1.1.5.2 工期

项目建设计划工期为 2009 年 5 月~2011 年 4 月，总工期 24 个月。项目建设实际工期与计划工期一致。

1.1.6 土石方情况

根据工程实际建设情况、工程监理资料以及验收组现场踏勘，工程土石方开挖总量为 63.83万 m^3 ，回填利用量 39.56万 m^3 。最终产生弃渣 24.27万 m^3 ，堆存于 3 个弃渣场内。通过计算得到拦渣率为 97%，弃渣利用率为 61.97%。

1.1.7 征占地情况

根据工程实际建设情况、施工图设计、工程监理资料以及现场踏勘，虎跳峡景区公路改造工程总占地面积为 43.62hm^2 ，永久占地 39.80hm^2 ，临时占地 3.82hm^2 。其中道路工程占地 39.80hm^2 ，施工临时场地区占地 0.10hm^2 ，弃渣场区占地 3.72hm^2 ；占地类型为林地、草地、其它土地和交通运输用地，其中林地 1.27hm^2 ，草地 5.14hm^2 ，其它土地 10.33hm^2 ，交通运输用地 26.88hm^2 。

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本工程建设涉及拆迁采用经济补偿方式，由村委会安排居民重新审批建房。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

（1）土壤

项目区土壤类型主要为黄壤及黄棕壤，土壤母质风化程度较轻，土层薄。

（2）植被

改扩建前老公路沿线公路主要分布有旱冬瓜、云南松、滇杨、火棘、余甘子等，植被覆盖率约 30%。

（3）地质条件

根据原设计资料，项目区所处区内断裂、褶皱发育，由系列近南北向一线性褶皱和同向断裂组成，是控制沉积建造、变质作用、岩浆活动的主要构造，而次级同向断裂及派生

之“入”字型断层则为控（配）矿构造，晚期发育规模较小的北西、北东向断层，切错了早期断裂及褶皱，构成了本区总体呈南北向展布的褶、断构造格局。

区域断裂构造以金沙江断裂（ F_1 ）为主干断裂，次一级同向断裂及北东、北西向断层发育；区域断裂具长期性、继承性活动的特征，属导岩、配矿断裂；其余均属切穿古生界、中生界地层的燕山—喜山期浅表脆性断层，属容矿或破矿断裂。以逆冲—平移断层为主，规模大，互相交切，有前冲后落、背冲和叠瓦状、先冲后平移的组合特点。

（4）河流水文

项目区所在的香格里拉境内河流主要为金沙江水系，金沙江经西藏、四川在本县尼西乡入境。经五境、上江、金江、虎跳峡等乡（镇），县境内流程约 250km。

据石鼓水文站 1952~1979 年观测资料统计，金沙江多年平均流量为 $1327.8\text{m}^3/\text{s}$ ，年平均径流量 419.2 亿 m^3/s 。最大流量为 1972 年 8 月 1 日的 $7550\text{m}^3/\text{s}$ ，最小流量为 1960 年 1 月 30 日的 $310\text{m}^3/\text{s}$ 。县境内支流有吉仁河、麦地河、汤满河、硕多岗河等 40 多条。

（5）气象

项目区所在区域气候属山地季风性气候，因受高原山地和海拔高度影响，形成冷热殊异的气候区，形成经纬面上的差异时，又叠加气候在垂直方向的差异，呈现“一山有四季，十里不同天”的立体气候特征。

项目区所在区域随着海拔的升高，气温降低，降水增大，大部分地区四季不分明，冬季长夏季短，正常年干湿两季分明，年平均降雨量 633.7mm ，二十年一遇 24 小时最大降雨量 74.7mm ，6 小时最大降雨量 27.0mm ，1 小时最大降雨量 21mm ，5~10 月雨季的降水量占全年降水量的 77.5%。最高气温 40°C ，最低气温 -25°C ，年平均气温 6.7°C ，日照时数为 1980.7 小时，日照百分率为 4.5%。项目区主导风向西南风，年平均风速 2.0m/s ，大风日数 65 天。有霜期每年一般为 236 天，无霜期仅 129 天左右，旱象居多，长旱、短旱、插花旱、霜冻洪涝加冰雹和雪成为项目区的主要气候特征。

1.2.2 水土流失及防治情况

1.2.2.1 项目区水土流失情况

根据《云南省水土流失调查公告》（2015 年）显示，香格里拉市水土流失面积为 1677.79km^2 ，占全县总面积 11487.50km^2 的 14.61%，微度流失面积为 9809.71km^2 ，占总面积的 85.39%，流失面积中轻度流失 1150.49km^2 ，中度流失 388.24km^2 ，强烈流失 76.21km^2 ，

极强烈流失 59.62km²，剧烈流失 3.23hm²，分别占流失面积的 68.56%、23.14%、4.54%、3.55%、0.19%；项目区所在区域水土流失状况见表 1-2。

表 1-2 项目区所在县水土流失现状统计表 单位：km²

行政区划	土地总面积	微度侵蚀		土壤侵蚀		强 度 分 级									
						轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
		面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
香格里拉市	11487.50	9809.71	85.39	1677.79	14.61	1150.49	68.56	388.24	23.14	76.21	4.54	59.62	3.55	3.23	0.19

1.2.2.2 项目区原生水土流失情况

根据批复的《水保方案》、《变更方案》和《监测总结报告》，工程区原生水土流失以轻度侵蚀为主，平均侵蚀模数为 847.48t/km²·a。工程建设占地区域原地貌占地类型为林地、草地、交通运输用地和其它土地，根据土壤侵蚀分类分级标准，区域水土流失判定为轻流失。

1.2.2.3 项目区水土流失现状

虎跳峡景区公路改造工程于 2009 年 5 月开工建设，于 2011 年 4 月底工程完工，总工期为 2.00 年，目前虎跳峡景区公路改造工程主体工程已经建设完成。工程建设的水土保持工程、植物和临时措施已基本实施完成，各分区工程现状、水土流失现状及存在问题简述如下：

一、道路工程区

1、建设现状

根据施工以及监理资料和现场踏勘调查，该区域建成线路长度为 31.71km，道路等级为三级和四级。

2、水土流失现状

目前该工程处于试运行期，道路实施了边坡防护、防洪排水和植被建设等水土保持措施；部分边坡存在滑塌的现象，项目分区整体土壤侵蚀强度为微度。

水土流失现状典型照片	
	
	
	
区域水土流失情况综合评价	工程永久占地区目前建设已经全部完工，进入植被恢复期，开挖产生的防护，边坡外围实施完成完善的截排水体系，沿线挖方和填方边坡、两侧绿化、挡护、喷锚已经实施，通过验收组现场踏勘，各项工程措施运行状况良好，实施植物措施成活率满足要求，区域土壤侵蚀强度现状判读为微度。

二、临时施工场地区

1、建设现状

工程于 2011 年 4 月完工后对施工临时占地区进了平整，现状为当地居民利用。

2、水土流失现状

临时施工场地经施工结束后平整后交还当地村里使用，目前为建构筑物覆盖，水土流失强度判定为微度。



临时施工场地施工结束后实施平整后交还当地村民，目前有建构筑物和植被覆盖，土壤侵蚀强度为微度

三、弃渣场区

1、建设现状

施工过程中中新增 3 个弃渣场，弃渣场均实施了拦挡和植被恢复措施。

2、水土流失现状

经查阅监理、监测资料，结合验收组现场踏勘，目前 3 个弃渣场均已实施了拦挡措施、渣体平台和坡面实施了撒草绿化，水土流失强度判定为轻度。





3#弃渣场现状

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

受迪庆州旅游开发投资有限公司的委托，中国华西工程设计建设有限公司承担了虎跳峡景区公路改造工程可行性研究报告编制工作，2008年6月编制完成了本项目《可行性研究报告》，2009年6月3日，云南省发展和改革委员会以《关于虎跳峡景区公路改造工程可行性研究报告的批复》（云发改交运〔2009〕950号）对可行性研究报告予以批复，批复显示工程线路总长度为31.72km，设计道路等级为三、四级公路。三级公路标准，设计速度30km/h，路基宽7.5m，路面宽6.5m，路肩宽0.5m×2，四级道路设计速度20km/h，路基宽6.5m，路面宽6.0m，路肩宽0.5m×2。

虎跳峡景区公路改造工程建设内容包括道路工程区、临时施工场地区和弃渣场区，总占地面积为43.62hm²，永久占地39.80hm²，临时占地3.82hm²。其中道路工程区占地39.80hm²，施工临时场地区占地0.10hm²，弃渣场区3.72hm²；占地类型为林地、草地、其它土地和交通运输用地，其中林地1.27hm²，草地5.14hm²，其它土地10.33hm²，交通运输用地26.88hm²。

根据工程施工及监理资料统计，工程土石方开挖总量为63.83万m³，回填利用量39.56万m³，产生永久弃渣24.27万m³，堆存于3个弃渣场内。

项目于2019年5正式开工建设，2011年4月底完工进入试运行，总工期为2.00年。工程实际总投资19721.83万元，其中土建工程费用为13805.28万元。

2.2 水土保持方案

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》的要求，2008年11月，迪庆州旅游开发投资有限公司委托昆明睿清水土保持咨询有限公司承担本项目水土保持方案的编制任务。2008年12月完成了《虎跳峡景区公路改造工程水土保持方案可行性研究报告书》（报批稿）。2009年4月8日，云南省水利厅以“云水保〔2009〕71号”文对该项目水保方案进行了批复。

由于施工实际过程中对局部路线及弃渣场的布置进行了适当的调整，为了更好地做好水土保持工作，于2011年6月委托香格里拉县水务局勘测设计所承担该项目的水土保持方案变更设计报告的编制工作（以下简称《变更方案》）。2011年12月5日，迪庆州水务局于以迪水发〔2011〕114号文《迪庆州水务局关于对香格里拉县虎跳峡景区公路改造工程水土保持方案变更设计报告的批复》，对该变更方案进行了批复。

2.3水土保持后续设计

本项目未开展后续水土保持设计，水土保持工程措施纳入主体施工图和植被恢复工程专项设计中。

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 《变更方案》批复防治责任范围

根据《变更方案》及其批复文件“迪水发〔2011〕114号”，批复的防治责任范围总面积为 62.34hm²，其中项目建设区 43.62hm²，直接影响区 18.72hm²。具体详见表 3-1。

表 3-1 《变更方案》确定项目防治责任范围面积表

序号	项目名称		项目建设区	直接影响区	防治责任范围
1	永久占地区	道路区	39.80	18.52	58.32
2	临时占地区	弃渣场区	3.72	0.15	3.87
		临时施工营地	0.1	0.05	0.15
	合计		43.62	18.72	62.34

3.1.2 工程建设实际的防治责任范围

根据现场查勘，结合监测、监理报告等资料，并核查建设单位提供的征占地数据资料，确定本次验收范围。本项目实际发生的防治责任范围面积为 62.34hm²，其中项目建设区 43.62hm²，直接影响区 18.72hm²，验收范围与变更方案设计一致。

3.1.3 水土流失防治责任范围变化分析

通过对比，本项目实际水土流失防治责任范围与《变更方案》批复的防治责任范围对比存在一定的变化，防治责任范围对比情况见表 3-2。主要是变更方案编制时工程已完成施工，各项占地已确定。

表 3-2 防治责任范围变化情况对比表 单位：hm²

序号	分区	变更方案批准		实际评估		防治面积变化情况 (增‘+’、减‘-’)
		工程占地	直接影响区	工程占地	直接影响区	
一	永久占地区	39.80	18.52	39.80	18.52	0.00
1	道路区	39.80	18.52	39.80	18.52	0.00
二	临时占地区	3.82	0.20	3.82	0.20	0.00
1	临时施工场地区	0.10	0.05	0.10	0.05	0.00
2	施工便道区	0.00	0.00			0.00
3	路基-路面取料场区	0.00	0.00			0.00
4	表土堆场区	0.00	0.00			0.00
5	弃渣场区	3.72	0.15	3.72	0.15	0.00
三	合计	43.62	18.72	43.62	18.72	0.00
		62.34		62.34		0.00

备注：“+”为增加，“-”为减少

3.2弃渣场设置

根据《水保方案》，在可研阶段设计了 5 个弃渣场，总容量 45.24 万 m³，设计堆渣量 32.10 万 m³（自然方），占地面积为 4.30hm²。

根据《变更方案》，工程建设布设了 3 个弃渣，产生弃方为 24.27 万 m³（自然方），堆渣量为 31.55 万 m³（松方），占地面积为 3.72hm²。

根据查阅监测总结、施工和监理资料，结合现场踏勘情况，本工程在施工过程中布设 3 个弃渣场，弃渣场位置与变更方案设计一致，原水土保持方案设计的 5 个弃渣场均未启用。利用的弃渣场特性表如下：

表 3-3 启用弃渣场特性表

弃渣场名称	实际占地（hm ² ）	实际堆渣量（万 m ³ ）	土石方来源	备注
1#弃渣场	0.77	10.09	K14+450 附近路段	草地、其他用地
2#弃渣场	1.52	9.36	K24+500 附近路段	林地、草地、其他用地
3#弃渣场	1.43	4.82	K28+300 附近路段	林地、草地、其他用地
合计	3.72	12.80		

根据现场踏勘，弃渣场防治措施体系较为完善，弃渣场平台被利用或植被覆盖，渣场下游布设有浆砌石挡渣墙，渣场下游及周围无敏感因素。

3.3取土场设置

根据工程实际建设情况、施工及监理资料显示，结合现场踏勘情况，本项目未设置取土场。

3.4水土保持措施总体布局

本项目水土保持设施布局以主体工程布置为基础布设，针对水土流失各防治分区水土流失特点对不足之处进行分别补充新增水保措施，采取工程措施、植物措施、临时措施相结合的综合治理方案。水土保持措施体系及总体布局情况如下：

（1）道路工程区

根据主体设计，道路改扩建工程需要防护的类型因道路建设产生的挖方、填方边坡和半挖半填类型的边坡，针对性的设置了钢丝网护坡，边坡挡墙、道路边沟、浆砌石排水沟等措施，针对道路形成的土质边坡实施了植被恢复措施，施工过程中实施了临时拦挡和临时排水措施。

（2）临时施工场地区

临时施工场地区位于道路一侧，施工结束后进行了平整后交还当地村民利用，目前有建构筑物覆盖。

（3）弃渣场区

根据主体设计，工程实际新增 3 处弃渣场均实施了下游拦挡措施，坡面采用植被恢复措施，渣场顶部采用植被恢复措施，目前 1#、3#弃渣场顶部均有当地村民作为建设用地使用，建构筑物覆盖外的区域实施了植被恢复措施。

工程建设实际措施总体布局与设计对比情况见表 3-4。

表 3-4 水土保持措施布局体系对比表

分区	措施类型	方案批复措施布设	实际实施措施体系	对比情况分析
道路工程区	工程措施	浆砌石拦挡☆、浆砌石排水☆、网格护坡☆、挂网喷浆护坡☆	浆砌石拦挡☆、浆砌石排水☆、网格护坡☆、挂网喷浆护坡☆	与设计一致
	临时防护措施	临时拦挡★、临时覆盖★	临时排水沟■、临时覆盖★	新增临时排水措施
	植物措施	撒草绿化☆	撒播草籽★	总体沿用方案设计措施
临时施工场地区	临时防护措施	临时排水沟★、临时沉砂池★	无纺布覆盖★	按设计实施完成
	植物措施	撒草绿化★	土地整治■	交还当地村民使用
施工便道区	植物措施	行道树★、场地绿化	-----	实际未布设施工便道
	临时防护措施	临时排水沟★、临沉砂池★	-----	
取料场区	工程措施	上游截水沟☆、边坡防护工程☆、坡脚挡墙☆	-----	实际未布设料场
	植物措施	植被恢复☆	-----	
弃渣场区	工程措施	排水★、浆砌石挡墙★、干砌石挡墙★	浆砌石挡墙★	基本按设计完成，未分台，渣面当地村民利用，布设建构筑物和绿化
	植物措施	渣面绿化★	渣面绿化★	
表土堆存场	植物措施	撒草绿化★	-----	实际未布设表土临时堆存场
	临时措施	临时覆盖★、临时拦挡★	-----	
注：☆为主体设计已有措施，★为方案新增措施，■为实际施工补充实施				

经过验收组现场调查分析，工程区内布设的水土保持拦挡措施完善，外观整齐，运行较为良好，道路工程区存在局部破损情况；排水措施布局合理，满足区域排水要求，排水沟渠局部有淤积和损坏情况，整体运行良好；植物措施以撒草绿化为主，项目区土层较薄，无法收集表土，植物措施经多年的自然恢复期，目前植被覆盖度达 90%以上，能够在项目运行过程中具有良好的水土流失防治功能。综上所述，验收组认为本项目区域水土保持防治措施布局是合理的，具有明显的防治效果。

综上所述，验收组认为本项目区域水土保持防治措施布局基本合理，防治效果较为明显。

3.5 水土保持措施完成情况

3.5.1 工程措施完成情况

工程措施验收主要依靠现场勘测、查阅建筑安装工程结算审定书、工程签证单等资料进行验收认定。通过验收，本项目完成的水土保持工程措施为：通过评估工程建设完成的水土保持工程措施工程量为：浆砌石边沟 30545m，喷锚混凝土护坡 30359m²，浆砌石挡土墙 3820m，钢筋石笼挡土墙 643m，浆砌石挡渣墙 147m，干砌石挡渣墙 40m。

具体工程量实施及变化情况见表 3-5。

表 3-5 水土保持工程措施实施与设计情况对比统计表

项目分区	水保措施	设计工程量				实际实施工程量				工程量变化情况			
		主体设计		方案设计		主体设计		新增设计		主体设计		新增设计	
		数量	工程量 m ³	数量	工程量 m ³	数量	工程量 m ³	数量	工程量	数量	工程量	数量	工程量
道路工程区	浆砌石边沟					30545	2943.67			30545	2943.67		
	截水沟		17725								-17725		
	急流槽		1541							0	-1541		
	喷混凝土护坡					30359	3580.83			30359	3580.83		
	浆砌石挡土墙					3820	6939.49			3820	6939.49		
	钢筋石笼挡土墙					643	1052.16			643	1052.16		
弃渣场区	浆砌石挡渣墙					147	4173.13			147	4173.13		
	干砌石挡渣墙					40	168.80			40	168.80		

注：1、当《水保方案》与《变更方案》重复设计时，按照《变更方案》进行对比统计；

2、工程永久占地区路基挡墙工程量按照相关新规定，不界定为水保措施，因此，表中统计数量不包括其工程量。

根据方案设计工程措施及工程实际实施的工程措施量对比发生一定变化，发生变化的主要原因有：

(1) 在实际建设中，公路走线、弃渣场及临时施工营场地场地布置与设计发生一定的优化调整，为保证工程开挖、回填边坡及堆渣的稳定，建设中加大拦挡工程的工程量，并在建设过程中结合弃渣场实际情况进行优化调整，在弃渣场下游实施浆砌石拦渣坝等措施，从现场情况看，拦渣效果明显，有效防治弃渣场堆渣过程中的水土流失；

(2) 结合工程沿线实际情况，防洪排导措施增加实施排水边沟，减少了截水沟的实施，实际建设实施的工程量大于工程设计的工程量。

验收认为，工程建设实际水土保持工程措施工程量与设计工程量对比，在一定程度上有所变化，工程量部分变化合理可行，实际实施情况基本到位，布局较为合理，实施的水土保持措施具有针对性，能满足工程水土保持防治要求。

3.5.2 植物措施完成情况

植物措施验收主要依靠现场勘测、查阅建筑安装工程结算审定书、工程签证单等资料进行验收认定。截止 2018 年 8 月，项目实际实施植物措施有：绿化面积共计 7.60hm²，主要以撒草绿化为主，局部路段单排种植乔、灌木，其中道路区裸露边角绿化 6.47hm²，弃渣场边坡绿化 1.13hm²。具体工程量为撒播大麦草 400kg，三叶草 200kg，种植柳树 400 株，株 30 棵，白蜡树 510 棵，木兰 480 棵，桂花 320 棵。具体工程量实施及变化情况见表 3-6。

表 3-6 水土保持植物措施实施与设计情况对比统计表

项目分区	水保措施	设计工程量 hm²		实际实施工程量 hm²		工程量变化情况	
		主体设计	新增设计	主体设计	新增设计	主体设计考虑	水保方案新增设计
道路区	裸露边角绿化	1.51		3.26	3.21	1.75	3.21
临时施工场地	植被恢复		0.10				-0.10
施工便道	植被恢复						0.00
取料场	植被恢复						0.00
表土堆场	植被恢复						0.00
弃渣场	植被恢复		3.72		1.13		-2.59
合计		5.33		7.60		2.27	
注：1、当《水保方案》与《变更方案》重复设计时，按照《变更方案》进行对比统计； 2、在《变更方案》中已经明确了尚未设计施工便道区、取料场、表土堆存区。							

通过对比，本工程实际实施的植物措施工程量与原方案批复的相比有一定变化，主要原因有：

植物措施工程量在一定程度上有所比变化。其中公路两侧绿化面积较设计有所增加；弃渣场由于堆渣平台作为建设用地而不能进行绿化，故较设计绿化面积有所减少；施工场地被当地居民占用而未进行绿化；施工便道、路基-路面取料场、表土堆场在实际施工过程中未布设，故变更方案未有措施设计。经分析，总绿化面积较变更方案设计绿化面积增加 2.27hm^2 。

验收认为：虎跳峡景区公路改造工程水土保持植物措施实施进度受气候条件的影响，实施时间较主体工程有所后延，从实施情况看布局合理，实施到位，并定期补植，同时在绿化树、草种上，兼顾绿化景观作用。

3.5.3 临时措施完成情况

临时措施验收主要依靠施工期照片以及影像资料，同时查阅工程水土保持施工、监理等方面的资料，经分析统计，实际实施的临时措施为：本工程在施工过程中针对道路区和施工临时营场地实施了临时挡护 640m，排水沟 485m。工程结束后临时措施完全拆除。具体工程量实施及变化情况见表 3-7。

表 3-7 水土保持临时措施实施与设计情况对比统计表

位置	项目名称	方案设计工程量 $\text{m}^2/\text{m}^3/\text{座}$		实际实施工程量 m^2		工程量变化情况 $\text{m}^2/\text{座}$	
		数量	工程量	数量	工程量	数量	工程量
道路区	临时挡护	7000	11025	640	1208	-6360	-9817
	临时覆盖	14000	14000			-14000	-14000
临时施工场地	截水沟	300	60	485	106.7	185	46.7
	截水沟 (*)	150	20.25			-150	-20.25
	沉沙池	2	30			-2	-30
施工便道	排水沟	1020	204			-1020	-204
	沉沙池	1	15			-1	-15
表土堆场区	临时挡护	560	882			-560	-882
	临时覆盖	9030	9030			-9030	-9030

注：1、“*”标识为《变更方案》设计，其余为《水保方案》设计；

通过对比，本项目实际发生的临时措施工程量与水土保持方案批复的相比有一定变化：

工程建设中，实际实施临时措施与《水保方案》设计存在一定的调整，措施实施进度受主体工程建设进度影响，实施时间与主体工程一致，从实际情况看来，有效防治施工过程中的水土流失。《变更方案》设计临时措施由于占地使用发生转移，其设计排水沟未实施。

验收认为，对比方案设计的临时措施，工程实际实施的数量和种类有一定的调整，鉴于工程水土流失主要集中在施工期，应加强施工管理，切实落实方案设计的临时防护措施，根据监测总结和监测过程资料反映，工程实施的临时措施对减少水土流失起到积极的作用，临时措施的调整和减少控制较为合理。

3.6 水土保持投资完成情况

因变更方案批复时，工程已完工，进入试运行期，变更方案批复各分区新增投资均已确定，与实际完成投资相等，因此，验收组仅对实际完成的投资与原方案进行对比。

3.6.1 《水保方案》批复投资

根据《水保方案》及其批复文件“云水保〔2009〕71号”，虎跳峡景区公路改造工程水土保持估算总投资为 1018.54 万元。其中主体工程建设完成投资 617.22 万元；方案新增水保投资 401.32 万元。新增措施投资中工程措施费 103.95 万元，植物措施费 10.37 万元，临时工程费 125.96 万元，独立费用 131.63 万元，预备费 22.31 万元，水土保持设施补偿费 7.10 万元。详见表 3-8。

表 3-8 方案设计水土保持投资概算总表 单位：万元

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（万元）
一	第一部分 工程措施	660.77				660.77
二	第二部分 植物措施		70.77			70.77
三	第三部分 临时工程	125.96				125.96
	一至三部分合计	786.73	70.77			857.50
四	第四部分 独立费用				131.63	131.63
(一)	建设管理费				4.81	4.81
(二)	工程建设监理费				45.60	45.60
(三)	水保技术报告咨询服务费				1.50	1.50
(四)	科研勘测设计费				14.42	14.42
(五)	水土保持方案编制费				12.00	12.00
(六)	水土保持监测费				40.71	40.71
(七)	水保设施竣工验收报告编制费				12.00	12.00
(八)	工程质量监督费				0.60	0.60
	一至四部分合计	786.73	70.77		131.63	989.13
五	基本预备费					22.31
六	水土保持设施补偿费					7.10
七	方案新增总投资					401.32
八	主体工程具有水保功能的措施投资					617.22
九	水土保持总投资					1018.54

3.6.2 水土保持工程实际完成投资

结合本工程实际情况，通过查阅工程竣工结算资料，经统计，虎跳峡景区公路改造工程实际完成的水土保持投资总计 1367.40 万元，其中主体工程建设完成水土保持措施投资 1229.92 万元，完成新增的水土保持措施投资为 137.48 万元。完成的新增投资中工程措施投资 43.15 万元；植物措施投资 3.71 万元；临时措施费 1.53 万元；独立费用 81.99 万元；损坏水土保持补偿费 7.10 万元。详见表 3-9。

表 3-9 实际完成水土保持投资总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	主体投资	新增投资	投资合计
第一部分 工程措施		1211.15	43.15	1254.30
1	工程永久占地区	1211.15		1211.15
2	弃渣场区		43.15	43.15
第二部分 植物措施		18.77	3.71	22.48
1	工程永久占地区	18.77		18.77
2	弃渣场区		3.71	3.71
第三部分 临时措施		0.00	1.53	1.53
1	工程永久占地区		1.34	1.34
2	施工营场地区		0.19	0.19
第一至三部分合计		1229.92	48.39	1278.31
第四部分 独立费用			81.99	81.99
水土保持设施补偿费			7.10	7.10
水土保持总投资		1229.92	137.48	1367.40

3.6.3 水土保持工程实际完成投资增减原因分析

根据项目实际实施措施投资情况以及主体工程和水土保持方案设计资料分析，虎跳峡景区公路改造工程实际完成的水土保持投资总计 1367.40 万元，相比设计投资增加 348.86 万元，变化情况主要为：①、主体工程建设完成水土保持措施投资 1229.92 万元，相比设计投资增加 612.70 万元；②、新增的水土保持措施投资为 137.48 万元，相比设计投资减少 263.84 万元。新增投资中工程措施投资 43.15 万元，相比设计投资减少 60.80 万元；植物措施投资 3.71 万元，相比设计投资减少 6.66 万元；临时措施费 1.53 万元，相比设计投资减少 124.43 万元。详见表 3-10。

表 3-10 水土保持投资实际与设计情况对比表

序号	工程或费用名称	投资对比情况（万元）		
		设计投资	实际投资	增（+）减（-）
一、主体工程计列		617.22	1229.92	+612.7
1	工程措施	556.82	1211.15	+654.33
2	植物措施	60.40	18.77	-41.63
3	临时措施			0.00
二、方案新增		401.32	137.48	-263.84
1	工程措施	103.95	43.15	-60.80
2	植物措施	10.37	3.71	-6.66
3	临时措施	125.96	1.53	-124.43
4	独立费用	131.63	81.99	-49.64
5	预备费	22.31		-22.31
6	损坏水土保持补偿费	7.10	7.10	0.00
合计		1018.54	1367.40	+348.86
注：设计投资为《水保方案》与《变更方案》之和				

通过对比，项目投资变化的主要原因分析：

①、主体工程建设完成完成的水土保持措施投资相比设计投资增加 612.70 万元，是由于工程沿线地质条件较为复杂，开挖坡面组成物质主要为砂质壤土，相应具有水土保持工程措施数量的大大增加，也致使投资与原设计相比明显增加；

②、方案新增水土保持工程措施投资为 137.48 万元，相比设计投资减少 263.84 万元。主要原因是原设计针对弃渣场堆渣考虑采用重力式挡渣墙进行拦护，施工过程中由于沿线弃渣场数量及位置发生优化调整，结合各弃渣场的实际情况，建设单位优化调整原设计单一的浆砌石渣墙拦渣方式，采用干砌石和浆砌石多种方式，从现场情况看，挡渣墙数量有所减少，但拦渣效果明显，满足相关要求。并通过对比设计项目概算与工程结算审定价格，方案新增设计挡渣墙措施的单价远高于工程实际结算审定单价；

③、方案新增水土保持植物措施投资为 3.71 万元，相比设计投资减少 6.66 万元。主要原因是原设计在弃渣场、表土堆场、取料场、临时施工场地、临时施工便道等区域进行植被恢复，但实际建设过程中未布设表土堆场、临时便道、取料场等，临时施工场地也多布置在弃渣场堆渣平台之上，并且弃渣场堆渣平台现已用作当地居民的建设用地，因此不能进行植被恢复，故植被恢复面积较原设计有所降低，投资也相对减少。

④、实际施工过程中人工、材料购买价格相对概算价格有所变化；

⑤、在本工程的施工过程中，水土保持工程的独立费用是根据已批准的《水保方案》中概算的独立费用进行划拨。

验收组分析认为，实际发生水土保持投资费用支出基本合理，总体费用比水保方案批复增加，变化可行。

4 水土保持设施质量评价

4.1 质量管理体系

虎跳峡景区公路改造工程在工程建设初期设立工程指挥部，指挥部根据工程建设管理要求，制定和完善各项管理规章制度，把水土保持工作纳入主体工程管理体系，并制定相应的工程招投标、质量审核、工程结算等管理制度，形成管理文件。指挥部设立指挥长、副指挥长，总工程师、总监理工程师，工程处、综合处和财务处，明确工作职责，迪庆州旅游开发投资有限公司领导、管理部门、公路质量监督部门经常对项目派出监督代表，履行政府监督职能，对公路建设进行全方位监督，及时对工程中间验收以及施工期间的质量进行检查，及时做出检测报告。通过招投标，进行择优选用监理单位和施工单位。岗位分工明确，责任到人，严格执行《管理条例》。监理单位对工程质量的监控主要是以程序监控和定量检控来实现，即以旁站方式渗透到施工各个环节，实行全面的质量管理，做到“全过程、全方位、全天候”的监控，并按要求配备试验、检测仪器，对施工质量进行抽检，以详实数据反映工程质量状况。指挥部为保证在建设过程中配合监督人员、代表，掌握工地质量情况，在开工后就建立中心试验室，加大抽检频率，使管理者和监督代表在有关工程质量问题方面以凭数据说话。并监督施工单位自检质量保证体系健全，质检、试验人员到位，工程质量基本处于受控状态。

验收认为：参照相关质量管理体系要求标准，工程建设制定了相应的质量管理体系，并形成文件，在施工过程中，加以实施和保持，保障了施工质量，基本上做到了与主体工程“三同时”实施，使水土流失得以及时控制。工程现行的水土保持管理体系符合水土保持工作的需要，保证项目区水土流失防治责任范围内水土保持工作有序的开展，对工程建设、质量控制等工作的事实均具有良好的保障作用，并达到有效防止水土流失的目的。

4.1.1 建设单位质量管理

项目实施过程中，建设单位始终把加强质量管理、确保工程质量，放在一切工作的首位，在保证工程质量的前提下，加快工程进度、控制工程投资。施工过程中全面实行项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，建立健全“项目法人负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系。指挥部并设立总监办，由受委托的监理单位，组建现场监理机构。总监办负责监控全线的质量工作和监理工作，总监办下设中心试验室，加大中间检查和试验检测力度，为工程质量提供准确可靠数据，严格坚持工程的交竣工检测

和不定期的抽查、巡查，做到办事有依据，处理有结果，查询有档案，有效地促进和完善施工单位的内业资料管理和竣工资料的编制。中心试验室一手抓现场质量，一手抓内业管理，中心试验室的检查结果还与各施工单位和监理人员的目标考核联系起来，充分发挥中心试验室在管理上的职能，有效地提高工程质量控制。

建设单位抓好“四严”管理，将其作为落实工程质量的重要手段。始终围绕严格履行合同、严格以合同文件为前提和依据，以部颁规范为标准，通过抓中间检查和交、竣工验收来提高工程质量，并且每一阶段突出某一重点进行质量检查。工程质量管理过程中实行计划调度会议制度、现场协调会议制度、现场碰头会议制度、监理工地例会制度、技术设计审查制度、技术设计交底制度、施工组织设计审查制度、安全施工方案审查制度、工程建设安全管理制度、质量检查抽查制度、工程质量监督管理制度、工程计划统计管理制度、工程预结算管理制度等 14 项管理制度。将水土保持工程的建设与管理亦纳入整个工程的建设管理体系中。工程质量检验资料齐全，程序完善，均有监理、施工单位的签章，符合质量管理的要求。

验收认为：项目建设管理资料详实，程序较为完善，质量控制体系基本可行，满足工程建设过程中水土保持措施实施管理要求。

4.1.2 监理单位质量管理

本项目主体工程实施的大量内容具有水土保持功能，云南金杉工程建设监理咨询有限公司承担虎跳峡景区公路改造工程建设监理，在开展监理业务时，监理单位设立驻地监办，监理人员能按照“严格监理、热情服务、秉公办事、一丝不苟”的要求开展监理工作，监理单位并制定一套全面细致、科学合理的质量管理体系。驻地高监办按合同要求配备试验仪器、交通工具和办公设备，按照规范要求平行抽检频率，按要求进行工地巡查、重要工序旁站。从保证工程质量全面履行工程承建合同出发，审查施工单位上报的施工组织设计、施工技术措施，指导监督合同中有关质量标准、要求的实施；在施工过程中，把好每道工序的质量关，实行严格的巡视检查与工序验收制度，无论是重要项目还是一般项目都要经过工序验收后，方可进行下道工序施工。

验收认为：监理部质量管理体系可行，监理报告详实，监理程序符合监理规范要求。

4.1.3 施工单位质量保证

参与项目建设单位主要有：楚雄彝族自治州交通实业公司、迪庆州旅游开发投资有限公司和云南康源建筑工程有限公司。施工单位采取一系列有效的质量管理措施，建立一套

完善的质量保证体系，制定完善的岗位职责，建立以项目经理为第一质量责任人的质量保证体系，对工程施工进行全面的质量管理，层层建立质量责任制，明确各施工人员的具体任务和责任，层层落实质量关；在施工中加强质量检验工作，认真执行“班组初检，施工队复检，项目部终检”三检制度，切实有效地做好工程质量的全过程控制。

验收认为：建设单位施工资质满足施工要求，建设管理体系可行。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

虎跳峡景区公路改造工程水土保持工程措施、植物措施和方案新增措施随主体工程同步实施，主体设计水保措施质量评定主要根据抽查施工单位、监理单位建设期资料，抽查项目建设中间材料（砂、碎石、水泥、钢筋、C20 混凝土、M7.5 砂浆等（详见附件））的质量评定情况，并根据监理单位、施工单位、质量监督机构项目自查初验质量评定等资料进行统计。

根据对虎跳峡景区公路改造工程完工验收鉴定书、虎跳峡景区公路改造工程植被恢复及水土保持工程竣工验收报告分析和统计，本项目水土保持措施共划分为 4 个单位工程，7 个分部工程 3260 个单元工程，其实施质量按照虎跳峡景区公路改造工程完工验收鉴定书等相关资料验收结论：本项目所有检验批合格，各分部工程合格；质量控制资料及安全与功能检验资料齐全、完整、有效；观感质量评定为“良好”。单位工程验收合格，则本报告引用验收鉴定书结论，认为各项水土保持措施合格。

4.3 工程措施质量评价

现场抽查是在单位工程自查自验基础上的复核，本次验收主要针对自验报告中重要单位工程、关键工程，以技术文件、施工档案为依据，进行工程量完成情况及外观质量检测的验收工作，方法是抽样复核与调查，重要单位工程面核查，其它单位工程则核查关键部位。

本次检查按照突出重点、涵盖各种水保措施类型的原则，在查阅工程设计、监理、分部工程验收资料的基础上，通过查阅工程检测资料，复核工程原材料、混凝土强度、砂浆标号是否符合设计要求；通过检查施工记录，验收隐蔽工程质量是否符合要求；通过现场量测工程外型尺寸，估算完成工程量，并与上报的工程量核对；通过现场量测和观察，检

查工程外观质量和工程缺陷；通过工程设计、施工、监理资料和现场检查结果，分析工程运行情况，综合评价质量等级。

验收组检查了大量的监理资料，管理资料、竣工资料等，本工程工程质量监督单位为迪庆州公路工程质量监督站；工程质量检测单位为云南航天检测工程公司。数据完善可靠，可以满足工程验收需要，检查表明：建设单位档案管理规范，竣工资料齐全，主体工程中的水土保持建设按照有关规程规范的要求，坚持了对原材料、购配件的检验，严格施工过程的质量控制程序，各项治理证明文件完整，资料齐全。同时，还对施工原始纪录、材料检验报告、工程自检自验资料进行了重点抽查，各项工程资料齐全，符合施工过程及技术规范管理要求。

根据虎跳峡景区公路改造工程、水土保持植被恢复工程单位工程完工验收鉴定书等相关资料验收结论：项目水土保持工程措施质量评定合格，详见附件质量鉴定书。工程措施质量抽检措施运行情况详见表 4-1。

表 4-1 工程措施运行情况表

措施分类	布设区域	防护措施	稳定性	完好程度	运行情况
工程措施	道路工程区	浆砌石排水沟	无断裂、行洪稳定	无破损	运行良好
		浆砌石挡	无断裂、行洪稳定	无破损	运行良好
	弃渣场区	植被恢复	撒草绿化，经多年植被恢复期，植被覆盖度较高		

根据验收调查分析，工程区内相应水土保持工程措施布局到位，工程措施质量符合设计和规范要求，各项水保措施能有效发挥其各自的水土保持功能，拦挡及排水措施质量基本稳定，运行正常，发挥了较好的防护作用，本次验收水土保持工程措施单元工程总体合格率 100%，质量等级为合格。

验收组认为：主体工程的质量评定资料齐全，结论合理，基本满足了有关技术规范的要求，完成的水土保持工程措施整体看质量合格，使工程区的水土流失得到了基本控制。工程质量可靠，没有出现安全稳定问题。验收组认为可以交付使用，经正式验收后投入运行。

4.4 植物措施质量评价

本项目植物措施质量验收主要采取查阅虎跳峡景区公路改造工程水土保持植被恢复工程单位工程完工验收鉴定书等相关资料，并结合外业调查核实的方法。根据植物措施实施点位多、各区域相对集中的特点，植物措施外业调查主要采用全面调查和抽样调查相结合的方法。验收组通过建设单位提供的资料及现场调查，按植物措施实施顺序进行检查，

以成活率、合格率和外观质量来确定植物措施工程的优劣。水土保持植物措施现场核查情况统计见表 4-2、表 4-3。

表 4-2 植物措施工程质量评价情况统计表

抽检地点	验收面积 (株、km、 hm ²)	措施类型	树草种	成活率 (%)	保存率 (%)	植被覆盖 度 (%)	质量核 查结果
道路工程 区	6.47hm ²	乔、草结 合	大麦草、三叶草、 柳树、白蜡树林 木兰	98	96	90	合格
弃渣场区	1.13hm ²			98	95	90	合格

据实地测定，造林成活率均达到 90% 以上，由于工程区自然条件差，土层薄，植物措施经过多年自然恢复期，目前植被覆盖度达到防治要求。本次验收水土保持植物措施单元工程总体合格率 100%，质量等级为合格。

验收组认为：主体工程评定资料齐全，结论合理，从总体的绿化情况看，项目区内绿化措施主体实施较好，植物措施质量符合设计要求，总体合格，林木成活率基本达到了规定标准，已具备验收条件。

4.5 弃渣场稳定性评估

根据《水保方案》及批复，本工程规划弃渣场数量为 5 座，规划堆存弃渣为 24.27 万 m³。工程实际建设中优化了土石方设计，未启用《水保方案》设计弃渣场。

工程建设最终产生弃方为 24.27 万 m³，并在施工后期完成水土保持变更设计，《变更方案》设计新增 3 座弃渣场，弃渣场等级 5 级，弃渣场下游设浆砌石挡墙拦挡，周边实施截排水沟，渣顶和坡面进行植被恢复。

经验收组调查，新增的弃渣场周围无敏感因素，渣场选址不影响周边公共设施、工业企业、居民点等的安全，未在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响的区域布设弃土（石、渣）场。目前工程措施运行状况良好，渣场稳定，但 1# 和 3# 弃渣场顶部被当地村民利用，目前有建构筑物覆盖。

4.6 总体质量评价

主体工程评定资料齐全，结论合理，基本满足了有关技术规范的要求，完成的水土保持工程措施整体看质量合格，使工程区的水土流失得到了基本控制。工程质量可靠，没有出现安全稳定问题。经分析认为可以交付使用，经正式验收后投入运行。从总体的绿

化情况看，项目区内绿化措施主体实施较好，植物措施质量符合设计要求，总体合格，林木成活率基本达到了规定标准，已具备验收条件。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

各项水土保持设施建成运行初期，没有发生损坏以及运行安全事故。根据相关工程资料显示，工程运行初期浆砌石挡墙没有出现破损，浆砌石排水沟没有出现损坏，但因建成后至今，经过多年的运行，道路工程区的拦挡措施及排水设施局部存在破损现象。因项目区自然条件恶劣，植被恢复措施自然恢复周期长，施工单位进行了长期抚育管理，目前绿化区域植被成活率较高，各项水土保持设施整体运行良好。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理

5.2.1.1 拦渣率

根据项目施工及监理资料分析，工程建设过程中共开挖土石方 63.83 万 m^3 ，开挖土石方利用 39.56 万 m^3 ，产生永久弃渣 24.27 万 m^3 ，堆存于 3 个弃渣场内，弃渣场设置了完善的拦挡和截排水措施。通过查阅相关资料，同时考虑本工程特点，工程拦渣率能够达到 98%，达到了方案目标值。

5.2.1.2 扰动土地整治率

在工程建设过程中，对项目建设区进行了拦挡、排水沟、涵管、沉沙及植被恢复等治理措施。通过各项措施实施后，绝大多数扰动破坏土地得到了治理。

验收组根据施工征占地资料，结合现场调查核实，本项目在建设过程中，各分区均受到不同程度的扰动，本项目占地面积为 43.62 hm^2 ，截止 2018 年 10 月，工程实际扰动土地面积共计 43.62 hm^2 。本项目采取相应的措施进行了整治，在整治面积中，建构筑物及硬化面积占地 26.54 hm^2 （包含施工场地区和弃渣场顶面被村民利用的建构筑物覆盖区域），水土保持防治措施面积 16.77 hm^2 ，总共整治面积 43.31 hm^2 。扰动土地整治率为 99.29%，达到水土流失防治目标。

5.2.1.3 水土流失总治理度

经分析，项目进入运行期后，除主体设计中已有的硬化、挡墙等治理措施外，水土保持方案新增加的水土保持措施对各水土流失区域进行了有效防护治理，扣除建筑

物、道路路面以及硬化覆盖面积后，本项目建设造成水土流失的面积为 17.08hm^2 ，通过各种防治措施的有效实施，水土保持措施面积 16.77hm^2 。经验收核定，水土流失总治理度达 98.19%。达到防治目标。

5.2.1.4 土壤流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》SL190—2007，项目区土壤侵蚀类型属西南土石山区水力侵蚀区，土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。经现场查勘，项目建设区域相关开挖（填方）边坡水土保持工程措施防治效果明显，绿化用地实施的绿化措施具有较好的绿化美化效果。

整体上看，通过各水土保持工程措施和植物措施的实施，以及主体工程永久建筑物、地表硬化的相继完工以及林草植被的恢复，项目区水土流失得到了有效控制通过采取一系列的水土保持措施，项目防治责任范围内的平均土壤侵蚀模数为 $496.54\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，低于原生土壤侵蚀模数（水保方案计算值为 $829.73\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ），土壤流失控制比达到 1.00，达到防治目标。

5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

5.2.2.1 林草植被恢复率

本项目占地面积为 43.62hm^2 ，工程实际扰动土地面积共计 43.62hm^2 。项目区内可恢复林草植被面积 7.65hm^2 ，林草植被面积为 7.60hm^2 ，林草植被恢复率达 99.35%，达到防治目标。

5.2.2.2 林草覆盖率

经现场踏勘，水保措施实施后林草植被达标面积为 7.60hm^2 ，林草覆盖率为 17.42%。林草覆盖率未达到水土流失防治目标。

经生态效益验收，该项目水土保持防治效果明显，目前项目区扰动土地整治率达到 99.29%，水土流失总治理度达 98.19%，土壤流失控制比达到 1.00，拦渣率达到 98%，林草植被恢复率达到 99.35%，林草覆盖率 17.42%。六项指标除林草覆盖率外均达到了《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434—2008）建设类一级标准防治目标值。也达到了方案设计的二级防治标准。

林草覆盖率未达标的主要原因为：1、部分设计植被恢复区域（施工临时场地、弃渣场堆渣平台等）被当地居民占用未能进行植被恢复；2、本项目地势条件限制，道路内侧为峭壁，外侧为悬崖，工程绿化面积相对较少；3、由于边坡地质原因，工程实施了较大面积的钢丝网护坡和喷混凝土护坡，导致绿化面积减少。

5.3 公众满意程度

根据技术验收工作的有关规定和要求，在验收工作过程中，验收组共向建设区周围群众发放 57 张调查表，通过抽样进行民意调查。目的在于解项目建设对当地经济影响以及项目建设过程中弃土弃渣管理等水土保持工作对周边环境的影响，同时通过民众监督，对该项目建设过程水土保持工作进行公开评价，促进水土保持宣传的同时，使开发建设项目水土保持工作达到“业主负责、社会监督”的作用，从而做为本次技术验收工作的参考依据。

通过调查数据统计，调查对象包括农民、干部、商贩、学生等，被调查者中 20~30 岁 18 人、30~50 岁 26 人，50 岁以上 6 人；其中男性 38 人，女性 12 人。在被调查者 50 人中，84.00% 的人认为工程建设促进促进当地经济的发展；66.00% 的项目建设过程中扰动区域水土流失得到有效治理；52.00% 的人认为项目建设弃土弃渣得到妥善处理，后期管理也做的好；有 86.00% 的人认为项目对防治水土流失采取的植被恢复措施发挥作用好；有 82.00% 的人认为项目区周边影响较小；有 82.00% 的人对土地征用补偿满意，调查结果表明，项目区周围群众多数认为工程对促进当地经济发展有良好的促进作用，在项目建设过程中，利用工程措施、植物措施使工程建设造成的水土流失得到有效治理，弃土弃渣管理得当，林草植被建设较好。

调查统计情况详见表 5-1。

表 5-1 实际完成水土保持投资总表 单位：万元

一、调查人员结构组成情况									
调查年龄段		20-30 岁		30-50 岁		50 岁以上		男	女
调查总数 (人)	50	18		26		6		38	12
职 业		农民		商 贩		干部		学生	
人 数 (人)		31		7		3		9	
二、答卷情况分析结果									
调查项目评价		好	占总数(%)	一 般	占总数(%)	差	占总数 (%)	不 知 道	占总数 (%)
项目建设对当地经济影响		42	84.00%	4	8.00%		0.00%	4	8.00%
项目建设造成水土流失治理情况		33	66.00%	16	32.00%	1	2.00%		0.00%
弃渣、弃渣管理情况		26	52.00%	23	46.00%	1	2.00%		0.00%
项目建设后林草植被恢复情况		43	86.00%	7	14.00%		0.00%		0.00%
项目建设对周边的影响		41	82.00%	9	18.00%		0.00%		0.00%
土地征用补偿		41	82.00%	9	18.00%		0.00%		0.00%

6 水土保持管理

6.1 组织领导

虎跳峡景区公路改造工程建设过程中，建设单位迪庆州旅游开发投资有限公司设立道路工程指挥部，建设单位高度重视由于工程建设对当地生态环境造成的不利影响，自 2009 年 5 月开工以来，为使工程建设新增生态破坏得到有效控制、现状植被得到有效保护，在综合治理方面，均采取了一系列行之有效的应对措施。设立工程指挥部，主要负责工程的建设管理、投资控制、工程质量控制、工程进度控制、中期计量支付和竣工决算等工作。建设过程中，按照水土保持方案要求，将水土保持工程的建设与管理纳入主体工程的建设管理体系中，在工程管理部、财务部内部抽调技术人员、财务人员成立水土保持工作小组，负责管理、实施该项目建设的水土保持工作。建立了工程水土保持管理办法以及机构设置和人员配备，并制定了管理条例，工程施工单位按管理条例要求实施保护措施，工程设计单位提供技术咨询，工程监理单位全面负责落实执行情况。

6.2 规章制度

工程建设过程中，该公司严格履行基本建设程序，认真执行项目审批制度。在项目计划合同管理上制定了《虎跳峡景区公路改造工程水土保持管理办法》、《基本建设工程预结算编制办法》等合同管理、施工管理、财务管理办法，严格按照法定程序办事。建立健全了“项目法人负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系，并将质量管理的内容和目标层层落实，责任到人。制定了《虎跳峡景区公路改造工程管理办法》、《工程质量惩罚实施细则》、《工程实验管理规定》、《安全生产规定》等一系列加强工程建设项目管理的办法、制度和措施，实施“奖优惩劣”，对确保工程建设的顺利进行起到了重要的作用。

同时，为增强施工队伍及当地居民的水保意识和法制观念，让大家认识到水土保持的必要性和重要性，保证水保方案的落实、工程实施质量和防治效果，该公司还多次组织了各类学习和宣传活动。首先，组织水土保持方案实施管理组及相关领导和成员进行《水土保持法》及《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的学习，保证水保措施按程序规范实施；其次，组织施工队召开水保动员大会和宣传大会；第三，对当地居民进行水保和环保知识宣传，并建立了多处宣传标语，使水土保持生态建设的重要性和紧迫性深入人心，让大家关心水土保持、重视水土保持、支持和参与水土保持生态建设。

另外，监理单位也专门制定了《进度控制程序》、《质量控制程序》、《投资控制程序》和《信息管理控制程序》等制度；施工单位亦建立了健全的强有力的工程管理体系，建有工程施工的检验和验收程序等办法。以上规章制度的建设，为保证水土保持工程的质量奠定了基础。

6.3建设管理

建设单位迪庆州旅游开发投资有限公司于 2009 年 5 月前对虎跳峡景区公路改造工程水土保持工程招投标，建设单位于 2009 年 9-11 月分别与各标段施工单位签订本项目施工服务合同，截止 2018 年 10 月施工单位重庆宏耀建设（集团）有限公司、楚雄彝族自治州交通实业公司、云南康源建筑工程有限公司按照合同完成施工任务及绿化工程的补植补种，各项施工内容达到验收要求。

6.4水土保持监测

虎跳峡景区公路改造工程于 2009 年 5 月开工建设，建设单位于 2011 年 4 月委托云南润滇节水推广咨询有限公司进行本项目水土保持监测工作。监测单位接到任务后，成立了本项目的监测小组，监测小组根据工程施工特点，对项目水土流失情况进行监测，根据监测资料显示，项目监测小组截至 2018 年 10 月，共计开展监测 9 次，对项目现场进行了外业调查，并通过调查监测、巡查监测等方法统计项目建设期间水土流失情况。监测单位于 2018 年 10 月提交了《虎跳峡景区公路改造工程水土保持监测总结报告》，作为本项目验收依据之一。由于监测介入时间晚，监测方法主要采用调查监测，监测包括：水土流失防治责任范围、水土流失因子、水土流失状况、水土流失防治效果等，并结合主体工程设计资料、施工、监理等资料。

6.5水土保持监理

虎跳峡景区公路改造工程于 2009 年 5 月开工建设，为保证水土保持工程有序进行，确保工程建设中水土保持措施的落实，建设单位委托云南金杉工程建设监理咨询有限公司负责虎跳峡景区公路改造工程的主体监理工作，主体监理代为水土保持监理。监理工作主要根据批复的《虎跳峡景区公路改造工程水土保持方案可行性研究报告》及其批复要求开展水土保持监理工作，并对施工和植被恢复期过程中出现的水土保持问题及时提出意见和建议，使水土保持方案中的工程措施和植物措施得到顺利实施。监理工程师对施工质量

实施全面控制，对施工质量采取主动控制和被动控制相结合，并力求加大主动控制力度。进度过程控制中督促施工单位按月报送月进度计划，组织工程例会检查进度计划执行情况，进行计划进度和实际进度的对比，向建设单位提出加快施工进度的措施及建议。工程投资的控制包括对预付资金、进度拨款、验收决算等阶段的投资控制，并进行合同管理和信息管理。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

（1）监督检查

2010 年 12 月 10 日，迪庆州水务局就项目水土保持措施建设情况组织相关人员对该工程进行监督执法检查。通过监督检查，本项目未产生较大的水土流失，并提出监督检查需要完善的意见；2011 年 10 月 12 日，香格里拉市水务局对本项目进行了监督检查执法，经检查，本项目基本落实了方案设计的各项拦挡、排水和绿化措施，并提出了相关要求（详见附件）：

（2）完善情况

建设单位结合监督检查意见，建设单位逐条进行整改，对现场进行了全面的排查，于 2011 年 11 月 15 日前完成了相关工作。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

建设单位已经按照原水保方案批复缴纳了水土保持补偿费，金额共计 7.10 万元。

6.8 水土保持设施管理维护

虎跳峡景区公路改造工程水土保持设施施工竣工后，建设单位将水土保持工程的管理纳入主体工程的管理体系中，在工程管理部内部抽调技术人员成立水土保持工作小组，负责管理项目建设后水土保持设施的维护工作。建立了工程水土保持管理办法以及机构设置和人员配备，并制定了管理条例，工程施工单位按管理条例要求对后期水土保持设施的运行进行维护。

7 结论

7.1 结论

虎跳峡景区公路改造工程在项目建设过程中，比较重视水土保持工作。项目建设前期建设单位及时委托编制水土保持方案报告书，建设过程中，建设单位严格按照主体设计，实施了一些具有水土保持功能的措施。

本项目建设中将水土保持工作作为重点纳入主体工程施工建设中，形成完整的项目建设管理体系，防治思路明确，要求严格。同时，加强设计监理和施工监理，强化设计和施工变更管理，使水土保持工程设计随主体工程的设计而不断优化，确保了水土保持方案的实施，保证了水土保持工程任务的完成。

本项目建设总用地面积为 43.62hm^2 ，根据项目总体布置特点及建设内容功能区划不同，验收划分项目组成包道路工程区、施工临时场地区和弃渣场区。主体工程实际建设工期 24 个月（即 2009.5-2011.4），工程实际总投资 19721.83 万元，其中土建投资为 13805.28 万元。

2009 年 4 月 8 日，云南省水利厅以“云水保〔2009〕71 号”文对《虎跳峡景区公路改造工程水土保持方案可行性研究报告》进行了批复，由于施工实际过程中对局部路线及弃渣场的布置进行是适当的调整，为了更好地做好水土保持工作，建设单位于 2011 年 6 月委托香格里拉县水务局勘测设计所承担该项目的水土保持方案变更设计报告的编制工作。2011 年 12 月 5 日，迪庆州水务局于以迪水发〔2011〕114 号文《迪庆州水务局关于对香格里拉县虎跳峡景区公路改造工程水土保持方案变更设计报告的批复》，对该变更方案进行了批复，批复的防治责任范围总面积为 62.34hm^2 ，其中项目建设区 43.62hm^2 ，直接影响区 18.72hm^2 。

通过本次验收认为，建设单位在工程建设过程中，水土保持审批手续齐备，管理机构完善，制度建设及档案管理规范。工程现已建设完毕，本项目实际完成水土保持防治措施具体工程量：①工程措施：浆砌石边沟 30545m，喷锚混凝土护坡 30359m^2 ，浆砌石挡土墙 3820m，钢筋石笼挡土墙 643m，浆砌石挡渣墙 147m，干砌石挡渣墙 40m。

②植物措施：绿化面积共计 7.60hm^2 ，抚育管理 7.60hm^2 。

③临时措施：临时挡护 640m，排水沟 485m。

本次验收将主体工程中具有水土保持功能措施投资纳入验收范围。结合本项目实际情况，本项目实际完成水土保持总投资为 1367.40 万元，其中主体工程计列投资 1229.92 万元，水土保持方案新增投资 138.47 万元。完成的新增投资中工程措施投资 43.15 万元；植物措施投资 3.71 万元；临时措施费 1.53 万元；独立费用 81.99 万元；损坏水土保持补偿费 7.10 万元。

根据虎跳峡景区公路改造工程单位工程完工验收证书等相关资料：本项目所有检验批合格，各分部工程合格；质量控制资料及安全与功能检验资料齐全、完整、有效；工程措施观感质量评定为“良好”。单位工程验收合格。通过复检，主体工程使用的水保工程质量评定可行，评定结果可靠，通过验收，工程合格率达 100%。同时，还对施工原始纪录、材料检验报告等资料进行查验，各项工程资料齐全，符合施工过程及技术规范管理要求，达到验收要求。

通过一系列水土保持措施的实施，项目水土保持防治效果明显。目前项目区扰动土地整治率达到 99.29%，水土流失总治理度达 98.19%，土壤流失控制比达到 1.00，拦渣率达到 98%，林草植被恢复率达到 99.35%，林草覆盖率 17.42%。六项指标除林草覆盖率外均达到了《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）建设类一级标准防治目标值。也达到了方案设计的二级防治标准。

综上所述，验收组在询问知情人员、调阅大量技术档案、现场考察、抽样调查后，经认真讨论，认为该项目水土保持方案基本得到落实，各项水土保持工程在不断优化设计过程中基本完成了建设任务，水土流失防治责任范围内的各类开挖面、边坡等基本得到了及时治理，施工过程中的水土流失得到了有效控制。项目区完成的水土保持设施较好地发挥了保持水土、改善环境的作用。该工程项目的水土保持设施建设符合国家水土保持法律法规和规程规范及技术标准的有关规定和要求，水土保持专项投资落实，各项工程安全可靠、质量合格，工程总体质量达到合格标准，水土流失防治符合开发建设类项目的防治标准，验收组认为本项目水土保持设施达到了验收条件。

7.2 遗留问题安排

通过对工程建设水土流失防治责任范围区水土保持现状进行调查核实，验收组认为工程后期还有以下水土保持工作需要加强：

(1) 因弃渣场被当地村民利用，作为建筑用地，为保证堆渣安全和稳定，应加强巡查，确保弃渣场安全。

(2) 由于道路内侧边坡较陡，局部易发生滑坡，应加强巡查，发现隐患及时进行防护，以免造成水土流失。

(3) 加强裸零星露区域的治理工作，防止水土流失危害发生和扩大；

(4) 加强对现有水土保持设施管护工作，保障其功能正常发挥；

(5) 定期维护拦挡和排水工程，及时进行查漏补缺。