

香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目
(南门景区、上虎跳景区、游客服务中心)
水土保持监测总结报告

建设单位：迪庆州香格里拉虎跳峡旅游经营有限公司

监测单位：云南茂源建设工程有限公司

2020年2月

香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目
(南门景区、上虎跳景区、游客服务中心)

水土保持监测总结报告

建设单位：迪庆州香格里拉虎跳峡旅游经营有限公司

监测单位：云南茂源建设工程有限公司

2020年2月

目 录

前言.....	1
1、建设项目及水土保持工作概况.....	6
1.1 项目概况.....	6
1.2 水土保持工作情况.....	14
1.3 监测工作实施情况.....	17
2、监测内容和方法.....	22
2.1 项目建设区背景情况监测.....	22
2.2 取料（土、石）、弃渣.....	23
2.3 水土保持措施.....	23
2.4 水土流失情况.....	25
3、重点对象水土流失动态监测.....	26
3.1 防治责任范围监测.....	26
3.2 取土（石、料）监测结果.....	29
3.3 弃土（石、渣）监测结果.....	29
3.4 其他重点部位监测结果.....	31
4、水土流失防治措施监测结果.....	32
4.1 工程措施监测结果.....	32
4.2 植物措施监测结果.....	33
4.3 临时措施监测结果.....	34
4.4 水土保持措施防治效果.....	35

4.5 水土保持投资.....	40
5、土壤流失情况监测.....	45
5.1 水土流失面积.....	45
5.2 土壤流失量.....	45
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	48
5.4 水土流失危害.....	49
6、水土流失防治效果监测结果.....	50
6.1 扰动土地整治率.....	50
6.2 水土流失总治理度.....	50
6.3 拦渣率与弃渣利用情况.....	51
6.4 土壤流失控制比.....	51
6.5 林草植被恢复率.....	52
6.6 林草覆盖率.....	52
7、结论.....	53
7.1 水土流失动态变化与防治达标情况.....	53
7.2 水土保持措施评价.....	53
7.3 存在问题及建议.....	53
7.4 综合结论.....	54

附件：

附件 1：水土保持监测委托书；

附件 2：水土保持方案批复；

附件 3：水土保持补偿费收据；

附件 4：关于请求批准将虎跳峡景区游客服务中心前移至松园桥迎宾广场的请示；

附件 5：迪庆州发改和委员会关于部分虎跳峡景区游客服务中心前移至松园桥西面的批复。

附图：

附图 1：项目区地理位置图；

附图 2-1：香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目（南门景区）总平面布置及水土流失防治责任范围示意图；

附图 2-2：香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目（上虎跳景区）总平面布置及水土流失防治责任范围示意图；

附图 2-3：香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目（游客服务中心）总平面布置及水土流失防治责任范围图；

附图 3-1：香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目（南门景区）水土保持措施竣工验收图；

附图 3-2：香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目（上虎跳景区）水土保持措施竣工验收图；

附图 3-3：香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目（游客服务中心）水土保持措施竣工验收图。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称	香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目（南门景区、上虎跳景区、游客服务中心）									
建设规模	旅游景区基础设施建设 项目	建设单位		迪庆州香格里拉虎跳峡旅游经营有限公司						
		建设地点		虎跳峡旅游景区						
		所属流域		长江流域						
		工程总投资		34717.42 万元						
		工程总工期		24 个月（2014 年 1 月~2015 年 12 月）						
水土保持监测指标										
监测单位		云南茂源建设工程有限公司			联系人及电话		夏莹 15808802874			
自然地理类型		高中山深切峡谷地貌			防治标准		I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	普查、收集资料			2.防治责任范围监测		收集资料、数据处理、调查			
	3.水土保持措施情况监测	收集资料、数据处理、调查			4.防治措施效果监测		收集资料、普查			
	5.水土流失危害监测	走访、询问调查			水土流失背景值		987.90t/km ² ·a			
方案设计防治责任范围		46.34hm ²			容许土壤流失量		500t/km ² ·a			
水土保持投资		批复 2025.61 万元，完成 287.51 万元			水土流失目标值		500t/km ² ·a			
防治措施		<p>（1）工程措施：南门景区挡墙 415m、截水沟 2000m、排水沟 2370m，上虎跳景区排水沟 580m，游客服务中心挡墙 220m，排水沟 380m。</p> <p>（2）植物措施：南门景区园林绿化 0.63hm²、撒草绿化 0.20hm²、植草砖铺砌 400m²，上虎跳景区园林绿化 0.01hm²、撒草绿化 0.94hm²，游客服务中心园林绿化 0.36hm²。</p> <p>（3）临时措施：南门景区临时排水沟 400m、临时拦挡 50m、临时覆盖 2400m²，上虎跳景区临时拦挡 30m、临时覆盖 200m²，游客服务中心临时拦挡 30m、临时覆盖 400m²。</p>								
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	95	99.9	防治措施面积	2.14hm ²	建筑物、硬化、水域面积	5.31hm ²	扰动土地面积	5.73hm ²
		水土流失总治理度	97	99.9	防治责任范围面积	7.45hm ²	水土流失面积（不含建筑、硬化、水域）		2.14hm ²	
		土壤流失控制比	1.0	1.38	工程措施面积	0.00hm ²	容许土壤流失量		500t/km ² ·a	
		林草覆盖率	27	28.72	植物措施达标面积	2.14hm ²	监测土壤流失情况		363.02t/km ² ·a	
		林草植被恢复率	99	99.9	可恢复林草植被面积	2.14hm ²	林草类植被面积		2.14hm ²	
		拦渣率	95	98.5	实际拦挡弃渣量	/	总弃渣量		/	
	水土保持治理达标评价	项目建设区实施的各项措施有效控制了项目建设引发的水土流失，各项指标均达到了《水保方案》防治目标要求								
总体结论	项目建设区内水土保持工程初步达到治理要求，为下一阶段对工程的维修、加固和养护提供了依据。中虎跳景区、北门景区后续建设注意对施工征地范围以外土地的保护，严禁扰动、占压征地范围以外的土地面积；同时加强现有的水土保持设施的管理和维护，以保证其能正常有效的发挥水土保持效益。									

前言

一、项目简况

香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目位于迪庆藏族自治州香格里拉市虎跳峡镇的虎跳峡旅游景区，隶属虎跳峡镇，属于国家 AAAA 级旅游风景区。虎跳峡旅游景区位于迪庆州香格里拉市和丽江市玉龙县交汇的金沙江河段，地理位置东经 $100^{\circ}03' \sim 100^{\circ}14'$ ，北纬 $27^{\circ}10' \sim 27^{\circ}20'$ 。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。距离香格里拉市城 97km，距丽江市 65km，距省会城市昆明 598km。

香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目主要建设内容包括南门景区、上虎跳景区、游客服务中心、中虎跳景区、北门景区的基础设施，含现有部分设施的改造和修缮，具体内容为：游路改扩建及新建、场内道路、停车场（库）、多功能会议厅、餐厅、公共卫生间、乘车点、医务室、游客中心、购物中心、公寓式酒店、办公室、茶室建设，给排水工程、供电工程和景观绿化工程等。

香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目的前期工作由迪庆州旅游开发投资有限公司开展，项目实际建设及运营由迪庆州香格里拉虎跳峡旅游经营有限公司负责，迪庆州香格里拉虎跳峡旅游经营有限公司为建设单位，项目总投资 34717.42 万元，其中土建投资 12163.92 万元。

由于地理位置、实际需求等原因，建设单位于 2014 年 6 月向迪庆州发改和委员会提出了“关于请求批准将虎跳峡景区游客服务中心前移至松园桥迎宾广场的请示”，并于 2014 年 7 月取得“迪庆州发改和委员会关于部分虎跳峡景区游客服务中心前移至松园桥西面的批复”。因此，原设计虎跳峡景区游客服务中心前移至松园桥西侧，作为单独的建设分区。游客服务中心建设规模为：占地面积 1.19hm^2 ，建筑面积 1688.20m^2 。建设内容为：建设游客服务中心主体建筑、停车场及相关附属设施。

2014 年 1 月~2014 年 12 月，建设单位完成了南门景区基础设施建设，2015 年 1 月~2015 年 12 月，完成了游客服务中心、上虎跳景区的基础设施建设，于 2016 年 1 月投入试运行。2020 年 1 月~2020 年 2 月，建设单位对项目建设区水土保持措施进行了完善，新建了临时排水沟、实施了临时覆盖、撒草绿化。

香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目（南门景区、上虎跳景区、游客服务中心）总占地面积为 7.45hm^2 ，其中南门景区占地 2.55hm^2 （建构筑物区 0.74hm^2 ，道路广场区 0.98hm^2 ，

绿化区 0.83hm²), 上虎跳景区占地 3.71hm²(建构筑物区 0.09hm², 道路及边坡区 3.62hm²), 游客服务中心占地 1.19hm²(建构筑物区 0.14hm², 道路广场区 0.69hm², 绿化区 0.36hm²)。

由于征地、资金等原因, 中虎跳景区、北门景区的基础设施建设并未实施, 后期将根据实际情况开工建设, 中虎跳景区、北门景区的水土保持监测及验收工作将单独开展。建设单位于 2019 年 9 月 12 日编制了《香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目水土保持自检自查报告》并报送迪庆州水务局备案。

截止 2020 年 2 月, 南门景区、上虎跳景区、游客服务中心已完成了基础设施改造和修缮, 实施了绿化、拦挡、排水等水土保持措施, 具备验收条件。根据项目实际建设情况, 对香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目进行分期验收, 本次仅对南门景区、上虎跳景区、游客服务中心进行验收。因此, 本次水土保持监测范围为南门景区、上虎跳景区、游客服务中心。

二、项目前期工作及监测过程

2009 年 3 月, 迪庆州旅游开发投资有限公司委托国家林业局昆明勘察设计院编制了《香格里拉虎跳峡旅游区建设项目可行性研究报告》。

2009 年 6 月, 迪庆州旅游开发投资有限公司委托云南省林业生态工程规划院承担香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目水土保持方案的编制任务, 并于 2009 年 10 月 26 日取得“云南省水利厅关于准予香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目水土保持方案可行性研究的批复”(云水保〔2009〕255 号)。

我公司(云南茂源建设工程有限公司)于 2019 年 12 月接到迪庆州香格里拉虎跳峡旅游经营有限公司对该项目的水土保持监测委托, 根据项目建设情况, 确定本项目水土保持监测时段为 2020 年 1 月~2 月, 并确定了以下监测实施方案:

(1) 监测范围以批复的水土流失防治责任范围为基准, 同时根据项目实际建设情况对项目建设和直接影响区开展监测;

(2) 由于本项目已于 2015 年 12 月完工, 监测委托阶段南门景区、上虎跳景区、游客服务中心建设已结束, 本项目监测主要针对项目区现状情况进行, 监测重点为现状植被生长、拦挡及截排水等情况;

(3) 对监测介入前的建设期、自然恢复期, 通过查阅相关施工记录、监理资料、竣工验收资料、施工照片, 了解项目建设水土保持措施实施时段、工程量及质量评定情况等, 与建设单位、施工单位、监理单位座谈交流, 了解工程建设过程中的水土保持工作开展情

况，并对施工资料、监理资料、施工照片中的相关内容进行核实；

(4) 结合项目监测滞后的特点，本次监测主要对监测时段内项目建设区的土壤流失量、绿化情况、拦挡及截排水等进行监测，以评价项目建设区现状水土流失治理达标情况，为项目水土保持设施验收提供依据；

(5) 水土流失防治责任范围、土壤流失量、水土保持措施实施数量等监测数据主要通过实地测量进行采集，并与批复的建设期相关指标进行比对，以评价项目已实施的水土保持设施是否满足项目建设期水土保持设施验收的相关要求。

根据监测委托阶段项目实际情况，我单位监测人员分别于2020年1月12日、2020年2月21日开展了2次现场监测，主要任务是结合监测内容完成监测数据采集工作，对现状存在的水土流失问题向建设单位提出整改完善意见，获取项目防治效果照片，于2020年2月编制完成《香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目（南门景区、上虎跳景区、游客服务中心）水土保持监测总结报告》。

三、监测结果

1、水土流失防治责任范围面积

根据项目水土保持方案报告书及其批复内容可知，批复核定项目水土流失防治责任范围面积为46.34hm²，其中项目建设区35.53hm²，直接影响区10.81hm²。

根据施工、竣工资料及监测，项目建设实际发生的水土流失防治责任范围面积为7.45hm²，为项目建设区，其中南门景区2.55hm²，上虎跳景区3.71hm²，游客服务中心1.19hm²。

实际防治责任范围面积较批复核定面积减少主要是由于征地、资金等原因，中虎跳景区、北门景区实际未开工建设，中虎跳景区、北门景区建设面积不计入本次验收水土保持防治责任范围，后期将单独进行监测、验收。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）第4.4.1条的规定，生产建设项目水土流失防治责任范围为项目建设区范围，项目水土流失防治责任范围不再考虑直接影响区面积。游客服务中心为根据实际需要新增的建设分区，新增水土流失防治责任范围面积1.19hm²。

2、水土保持措施及投资完成情况

根据水土保持相关要求，工程建设中，建设单位根据项目实际情况对局部措施进行了调整，措施的调整均在保证分区防治效果的前提下进行，局部措施的调整未降低项目建设区的水土流失防治效果和水土保持措施功能的发挥。

本项目实施的水土保持措施有：

工程措施：南门景区挡墙 415m、截水沟 2000m、排水沟 2370m，上虎跳景区排水沟 580m，游客服务中心挡墙 220m、排水沟 380m。

植物措施：南门景区园林绿化 0.63hm²、撒草绿化 0.20hm²、植草砖铺砌 400m²，上虎跳景区园林绿化 0.01hm²、撒草绿化 0.94hm²，游客服务中心园林绿化 0.36hm²。

临时措施：南门景区临时排水沟 400m、临时拦挡 50m、临时覆盖 2400m²，上虎跳景区临时拦挡 30m、临时覆盖 200m²，游客服务中心临时拦挡 30m、临时覆盖 400m²。

批复核定本项目水土保持总投资为 2025.61 万元，工程实际建设中完成的水土保持总投资为 287.51 万元，比方案批复的设计总投资减少了 1738.10 万元。

水土保持投资减少的主要原因是中虎跳景区、北门景区实际未开工建设，主体设计的挡墙、排水沟、园林绿化及方案新增的临时措施均无法实施；本项目监测工作滞后，实际产生的监理费、监测费减少，导致独立费用减少。本次验收范围内的南门景区、上虎跳景区、游客服务中心已根据项目实际情况实施了拦挡、截排水沟、绿化等工程，起到了良好的水土流失防治效果。完成的水土保持总投资满足项目建设区水土流失防治的实际需要，建设单位完成了批复的水土保持投资任务。

3、防治目标及达标情况

根据现场监测，目前项目建设区扰动土地整治率达到 99.9%，水土流失总治理度达到 99.9%，拦渣率达到 98.5%，土壤流失控制比达到 1.38，林草植被恢复率达到 99.9%，林草覆盖率达到 28.72%。六项指标均达到了水土保持方案的目标值。监测组认为：本项目建设单位实施的水土保持措施起到了较好的水土保持效果，工程水土流失防治指标均达到有关要求，工程水土流失防治工作是有成效的。

四、监测结论

根据项目水土保持监测，对照土壤侵蚀背景状况及调查监测结果的分析可以看出，业主和施工单位很重视水土保持工作和生态保护，根据监测成果分析，可以得出以下总体结论：

(1) 项目建设区现状已被建构筑物、绿化、硬化等覆盖，其水土流失基本得到有效治理，现状项目建设区土壤侵蚀强度为 363.02t/km²·a，在允许值 500t/km²·a 以内，侵蚀强度为微度。本项目的水土流失治理措施都取得了良好效果，最大限度地减少了因项目建设引发的水土流失。

(2) 建设单位后续中虎跳景区、北门景区工程建设过程中应做好相关的水土保持工作，及时开展水土保持监测工作；

(3) 建议加强现有的水土保持设施的管理和维护，以保证其能正常有效的发挥水土保持效益。

(4) 本项目水土保持工作基本得到落实，各项水土保持措施到位，达到了国家要求的开发建设项目水土流失防治标准，水土保持防治效果较好，达到验收要求。

1、建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置及交通

香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目位于迪庆藏族自治州香格里拉市虎跳峡镇的虎跳峡旅游景区，隶属虎跳峡镇，属于国家 AAAA 级旅游风景区。虎跳峡旅游景区位于迪庆州香格里拉市和丽江市玉龙县交汇的金沙江河段，地理位置东经 100°03′~100°14′，北纬 27°10′~27°20′。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。距离香格里拉市城 97km，距丽江市 65km，距省会城市昆明 598km。

1.1.2 工程建设规模及特性

香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目主要建设内容包括南门景区、上虎跳景区、中虎跳景区、北门景区的基础设施，含现有部分设施的改造和修缮，具体内容为：游路改扩建及新建、场内道路、停车场（库）、多功能会议厅、餐厅、公共卫生间、乘车点、医务室、游客中心、购物中心、公寓式酒店、办公室、茶室建设，给排水工程、供电工程和景观绿化工程等。

香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目的前期工作由迪庆州旅游开发投资有限公司开展，项目实际建设及运营由迪庆州香格里拉虎跳峡旅游经营有限公司负责，迪庆州香格里拉虎跳峡旅游经营有限公司为建设单位，项目总投资 34717.42 万元，其中土建投资 12163.92 万元。

由于地理位置、实际需求等原因，建设单位于 2014 年 6 月向迪庆州发改和委员会提出了“关于请求批准将虎跳峡景区游客服务中心前移至松园桥迎宾广场的请示”，并于 2014 年 7 月取得“迪庆州发改和委员会关于部分虎跳峡景区游客服务中心前移至松园桥西面的批复”。因此，原设计虎跳峡景区游客服务中心前移至松园桥西侧，作为单独的建设分区。游客服务中心建设规模为：占地面积 1.19hm²，建筑面积 1688.20m²。建设内容为：建设游客服务中心主体建筑、停车场及相关附属设施。

2014 年 1 月~2014 年 12 月，建设单位完成了南门景区基础设施建设，2015 年 1 月~2015 年 12 月，完成了游客服务中心、上虎跳景区的基础设施建设，于 2016 年 1 月投入试运行。2020 年 1 月~2020 年 2 月，建设单位对项目建设区水土保持措施进行了完善，新建了临

时排水沟、实施了临时覆盖、撒草绿化。

。由于征地、资金等原因，中虎跳景区、北门景区的基础设施建设并未实施，后期将根据实际情况开工建设，中虎跳景区、北门景区的水土保持监测及验收工作将单独开展。建设单位于2019年9月12日编制了《香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目水土保持自查报告》并报送迪庆州水务局备案。

截止2020年2月，南门景区、上虎跳景区、游客服务中心已完成了基础设施改造和修缮，实施了绿化、拦挡、排水等水土保持措施，具备验收条件根据项目实际建设情况，对香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目进行分期验收，本次仅对南门景区、上虎跳景区、游客服务中心进行验收。

香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目（南门景区、上虎跳景区、游客服务中心、游客中心）主要技术指标见下表。

表 1-1 南门景区、上虎跳景区、游客服务中心主要经济技术指标表

序号	项目名称	指标	
一	建设内容		
1	南门景区		
	综合服务中心	新建主体雕塑、景区大门改造	
	新建场内道路	长 180m, 平均宽 6m	
	篮球场、停车场	混凝土、碎石、植草砖硬化	
	景观绿化	园林绿化、边坡撒草绿化	
2	上虎跳景区		
	配套服务设施	新建医疗急救站、小商店、游客休息服务中心、售票、检售系统、管理用房、旅游厕所	
	栈道	4.6km, 其中已建 2.5km, 在建 1.2km, 续建 0.9km	
	边坡治理	3km, 采用锚杆软网工程护坡、撒草绿化	
3	游客服务中心		
	建构物	新建游客中心主体建筑、售票厅、餐厅	
	新建场内道路	长 200m, 宽 3m	
	停车场、广场	混凝土、石板铺装硬化	
	景观绿化	建构物、停车场周边及边坡园林绿化	
二	占地面积	hm ²	7.45
1	南门景区	hm ²	2.55
	建构物区	hm ²	0.74
	道路广场区	hm ²	0.98
	绿化区	hm ²	0.83
2	上虎跳景区	hm ²	3.71
	建构物区	hm ²	0.09
	道路及边坡区	hm ²	3.62
3	游客服务中心	hm ²	1.19
	建构物区	hm ²	0.14
	道路广场区	hm ²	0.69
	绿化区	hm ²	0.36
三	项目总投资	34717.42 万元 (土建投资 12163.92 万元)	
四	建设工期	24 个月 (2014 年 1 月~2015 年 12 月)	

1.1.3 项目组成及占地

本项目由为南门景区、上虎跳景区、游客服务中心 3 大部分组成,总占地面积 7.45hm²,其中南门景区占地 2.55hm²,上虎跳景区占地 3.71hm²,游客服务中心占地 1.19hm²。各区域的组成情况具体见下表。

表 1-2 项目组成表

项目组成		占地面积 (hm ²)	备注
南门景区	建构筑物区	0.74	原有建构筑物 0.72hm ² , 改扩建建构筑物 0.02hm ²
	道路广场区	0.98	已有道路 0.38hm ² , 新建道路 0.12hm ² , 硬化场地 0.48hm ²
	绿化区	0.83	园林绿化 0.63hm ² , 边坡撒草绿化 0.20hm ²
	小计	2.55	
上虎跳景区	建构筑物区	0.09	改扩建建构筑物 0.03hm ² , 新建建构筑物 0.06hm ²
	道路及边坡区	3.62	栈道区 0.51hm ² , 边坡治理区 3.11m ²
	小计	3.71	
游客服务中心	建构筑物区	0.14	新建建筑
	道路广场区	0.69	已有道路 0.24hm ² , 新建道路 0.06hm ² , 硬化场地 0.39hm ²
	绿化区	0.36	园林绿化
	小计	1.19	
合计		7.45	永久占地

一、南门景区

1、建构筑物区

本区包括原有建构筑物 0.72hm², 改扩建建构筑物 0.02hm², 总计占地 0.74hm²。

原有建构筑物为停车库、多功能会议室、餐厅、公共卫生间、乘车点、医务室、游客中心、购物中心、2 栋别墅式接待室、办公室、茶室等。原有建构筑物占地面积为 0.72hm², 建筑面积为 12440.62m² (其中立体车库 7993m², 保安室 78.32m², 停车场 1273.72m², 售票厅 252.15m², 游客中心 2843.43m²)。

改扩建建构筑物包括主体雕塑、景区大门改造, 改扩建建构筑物 0.02hm²。主体雕塑建设突出虎跳峡山险和水险的同时体现纳西东巴文化, 大门兼备售票、验票的功能。主体设计 8 栋别墅式接待室, 其中 2 栋已初步成型, 其余 6 栋完成了建筑物地基基础工程, 实际建设中由于规划主体设计调整、资金等原因, 实际未新建别墅, 原有的 2 栋别墅式接待室保留。

2、道路广场区

本区包括已有道路 0.38hm², 新建道路 0.12hm², 硬化场地 0.48hm², 总计占地 0.98hm²。

本项目南侧为东环路, 外部交通完善。本项目已有道路主要为利用南侧东环路, 景区建构筑物间连接道路, 景区入口至中虎跳段旅游徒步道路。利用东环路长 320m, 路面宽 10m, 为混凝土路面; 景区连接道路长 100m, 路面宽 6m, 为混凝土路面; 已有道路面积 0.38hm²。

新建道路主要为连接东环路与新建停车场车行道, 新建道路长 180m, 路面宽 6m, 为混凝土路面, 新建道路面积 0.12hm²。景区入口至中虎跳段旅游徒步道路长约 10km,

主体设计对该徒步道路进行拓宽改造，对步道纵坡大于 18%地段路面采用青石板砌筑，对纵坡大于 58%梯道做防滑处理，并在外侧设置防护栏。但由于征地、资金等问题，实际未实施。

硬化场地包括停车场、篮球场，占地 0.48hm²。篮球场布置在中部，占地 420m²，混凝土硬化地面；篮球场周边设生态停车场，占地 400m²，采用植草砖铺砌；篮球场东、西两侧设临时停车场，东侧停车场占地 2300m²，西侧停车场占地 1700m²，采用碎石铺垫，主要作为大巴停靠站、旅行旺季备用停车场地。

3、绿化区

绿化区为道路、建构筑物周边绿化及边坡绿化，绿化总面积 0.83hm²，采用园林绿化 0.63hm²，边坡撒草绿化 0.20hm²。原本项目区的绿化凌乱分散，达不到景区绿化美化效果，对绿化区域重新进行环境整治，局部位置增加截水沟、挡土墙、护坡等防护措施，使绿化美化与周边建筑物和自然环境融为一体。

二、上虎跳景区

1、建构筑物区

本区包括改扩建建构筑物 0.03hm²，新建建构筑物 0.06hm²，总计占地 0.09hm²。

改扩建建构筑物为停车场、服务中心，面积为 0.03hm²。原有停车场面积 100m²，交通堵塞严重，在原有停车场上方，旅游环线公路弯道外侧，采用钢筋混凝土框架结构架空构筑 200m²的停车场，扩建面积与原停车场连为一体，架空区域上部建设游客休息服务中心。

新建建构筑物为新建旅游服务设施，总计占地 0.06hm²。包括医疗急救处 60m²、小商店 60m²、游客休息服务中心 200m²、售票和检售票系统 100m²、管理用房 100m²、旅游厕所 100m²以及配套的供水、供电等设施。

2、道路及边坡区

本区包括栈道区 0.51hm²，边坡治理区 3.11m²，总计占地 3.62hm²。

栈道总长 4.6km，包括已经建成的环形步道 2.5km，未完工部分 1.2km、新建 0.9km，以及观景台、休息亭等设施的油漆、装修及其安全措施。栈道建设区域沿途多为天然基岩，大部分栈道采用架空的钢结构台阶，局部为原有石踏步改造，钢结构基础直接落在基岩上，在钢结构台阶上铺设木板形成栈道。已建面积 0.38hm²，新建面积 0.13hm²，总计占地 0.51hm²。

东环路山体土石松散，山体极不稳定，落石、坍塌等地质灾害现象时有发生，给道路运行造成较大的安全隐患。结合道路地理位置和地质构造，对山体极不稳定区域采取钢筋锚杆软网工程护坡，将山体整体锚固，对山体低矮边坡撒草绿化，达到稳定山体的效果，确保道路使用和运行安全。边坡治理长度约 3km，锚杆软网工程护坡面积 2.17hm²，撒草绿化面积 0.94hm²，边坡治理区总计面积 3.11hm²。

三、游客服务中心

1、建构物区

本区主要建设游客中心主体建筑、售票厅、餐厅，为新建建筑，总计占地 0.14hm²，建筑面积为 1688.20m²（其中主体建筑 1142m²，餐厅 521.30m²，售票厅 24.90m²，游客中心 2843.43m²），建筑密度 11.7%，容积率 0.14。

2、道路广场区

本区包括已有道路 0.24hm²，新建道路 0.06hm²，硬化场地 0.39hm²，总计占地 0.69hm²。

项目中部分为金江线，外部交通完善。已有道路利用从本区中部穿过的金江线，利用金江线新长 320m，路面宽 10m，为混凝土路面，已有道路面积 0.24hm²。

新建道路主要为通往码头的步道，新建道路长 200m，路面宽 3m，为石板铺砌路面，新建道路面积 0.06hm²。

硬化场地包括停车场、广场，占地 0.39hm²。广场布置在金江线西侧，占地 0.21hm²，采用石板铺装；停车场布置在金江线东侧，占地 0.18m²，采用石板铺装，共设停车位。

3、绿化区

绿化区为道路、建构物周边绿化及边坡绿化，绿化总面积 0.36hm²，采用园林绿化。建构物、道路及广场周边绿化主要采用适宜当地生长的乔木、灌木、花卉绿化；边坡绿化主要撒草绿化，种植灌木、花卉、攀援性植被，使绿化美化与周边建筑物和自然环境融为一体。

1.1.4 土石方平衡

根据项目《水保方案》，本项目建设共将产生土石方开挖总量 4.24 万 m³，其中表土剥离 2.35 万 m³，土石方 1.89 万 m³；回填利用 1.89 万 m³，弃渣均为剥离表土 2.35 万 m³，临时堆放于临时表土场内作为绿化覆土，无永久弃渣。

根据施工记录及监理资料等分析，项目实际建设过程中总计产生土石方开挖 1830m³，全部用于场地回填，工程建设未产生弃渣。

1.1.5 项目区概况

一、自然条件

香格里拉市地处青藏高原东南缘横断山脉三江纵谷区东部，县境以雪山为城，金沙为池，地形总趋势西北高、东南低，最高点巴拉格宗海拔 5545m，最低点洛吉吉函海拔 1503m，海拔高差 4042m，平均海拔 3459m，县境地貌按形态可分为山地、高原、盆地、河谷。山地是香格里拉最广的地貌类型。

虎跳峡景区位于金沙江上游，属峡谷型河谷，为典型“U”型峡谷。属于典型的高山峡谷地区。分上虎跳、中虎跳、下虎跳三段，迂迴道路 25 公里，落差达 190m，河床比降 11.5%。虎跳峡东面为玉龙雪山，西面为迪庆的哈巴雪山，峡谷垂直高差 3790m，是世界上最深的峡谷之一。江流最窄处，仅约 30 余米，相传猛虎下山，在江中的礁石上稍一脚，便可腾空越过，故称虎跳峡。峡内礁石林立，有险滩 21 处，高达 10 来米的跌坎 7 处，瀑布 10 条。

香格里拉市属寒温带山地季风气候，主要受西部南季风和南支西风急流的交替控制。形成了干湿季分明，四季明显，夏秋多雨，冬春干旱的气候特征。

香格里拉市河流全属金沙江水系，除金沙江干流外，境内共有大小河流 244 条，其中多年平均流量在 $3.7 \sim 43.7\text{m}^3/\text{s}$ 的一级支流有硕多岗、冈曲、东旺河、尼汝河、吉仁河、安南河等 13 条，总长 545km，流域面积 8065.9km^2 ，分别在不同河段汇入金沙江。金沙江从德庆县奔子栏与四川得荣县土照壁之间流入县境，流经尼西、五境、上江、金江、虎跳峡等乡（镇），县境内流程约 375km。

据《香格里拉市志》资料，全县土壤明显呈现垂直分布，从高海拔到低海拔依次为高山寒漠土、高山灌丛草甸土、棕色暗针叶林土、暗棕壤、亚高山草甸土、棕壤、红壤、冲击土（水稻土）。虎跳峡片区土壤类型主要分布有亚高山草甸土、棕壤、红壤、冲击土（水稻土）。

香格里拉市地处云南亚热带常绿阔叶林植被区向青藏高原高寒植被区过渡带，植被分布南北差异明显。根据《云南植被》香格里拉市植被有十种类型即：亚热带常绿阔叶林、硬叶常绿阔叶林、落叶阔叶林、暖性阔叶林、温性针叶林、竹林、稀树灌木草丛、灌丛、草甸、高原湖泊水生植被。

虎跳峡片区森林覆盖率约为 54%，优势树种有云、冷杉林、铁杉、红豆杉、云南松、高山松、硬叶栎类、红桦和白桦、山杨林、槭树林等；以及杜鹃林、沙棘灌丛、虾仔花、

扭黄茅、坡柳、戟叶酸模等。珍稀树种有秃杉、光叶珙桐、澜沧黄杉、银杏、栎菊、新疆核桃等。虎跳峡景区为金沙江左岸狭长河谷。

二、水土流失及水土保持情况

根据《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》（水利部，2006年2号）、《云南省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》（云南省云政发〔2007〕165号）及《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（第49号），项目所在地香格里拉市属于长江流域，为国家级“金沙江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区”，同时也属于省级“重点预防区”，根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2008）工程水土流失防治标准执行建设类项目I级标准。按全国土壤侵蚀类型区划标准，项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤侵蚀模数容许值为 $500t/km^2 \cdot a$ 。

根据现场实地调查，项目建设区水土流失现状为：

1、南门景区

（1）建构筑物区：建构筑物区占地面积为 $0.74hm^2$ ，被建构筑物覆盖，不产生水土流失，现阶段该区土壤侵蚀模数约为 $0t/km^2 \cdot a$ 。

（2）道路广场区：道路广场区占地面积为 $0.88hm^2$ ，主要为道路、硬化场地，道路为混凝土、泥结石硬化路面，硬化场地为混凝土、碎石、植草砖硬化，基本不产生水土流失，现阶段土壤侵蚀模数约为 $300t/km^2 \cdot a$ 。

（3）绿化区：绿化区占地面积为 $3.71hm^2$ ，主要为建构筑物周边绿化及边坡绿化，已实施了园林绿化、撒草绿化，水土流失得到有效控制，现阶段土壤侵蚀模数约为 $500t/km^2 \cdot a$ 。

2、上虎跳景区

（1）建构筑物区：建构筑物区占地面积为 $0.09hm^2$ ，被建构筑物、绿化覆盖，不产生水土流失，现阶段该区土壤侵蚀模数约为 $0t/km^2 \cdot a$ 。

（2）道路及边坡区：道路及边坡区占地面积为 $3.71hm^2$ ，道路为栈道已硬化，边坡已实施了工程护坡、撒草绿化措施，水土流失得到有效控制，现阶段土壤侵蚀模数约为 $500t/km^2 \cdot a$ 。

3、游客服务中心

（1）建构筑物区：建构筑物区占地面积为 $0.14hm^2$ ，被建构筑物覆盖，不产生水土流失，现阶段该区土壤侵蚀模数约为 $0t/km^2 \cdot a$ 。

(2) 道路广场区：道路广场区占地面积为 0.69hm^2 ，主要为道路、硬化场地，道路为混凝土、石板铺装硬化路面，硬化场地为石板铺装硬化，基本不产生水土流失，现阶段土壤侵蚀模数约为 $50\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$

(3) 绿化区：绿化区占地面积为 0.36hm^2 ，主要为建构筑物周边绿化及边坡绿化，已实施了园林绿化，水土流失得到有效控制，现阶段土壤侵蚀模数约为 $400\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水保方案编报情况

2009年6月，迪庆州旅游开发投资有限公司委托云南省林业生态工程规划院承担香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目水土保持方案的编制任务，并于2009年10月26日取得“云南省水利厅关于准予香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目水土保持方案可行性研究的批复”（云水保〔2009〕255号）。

1.2.2 质量管理体系

本项目建设单位把水土保持工程的建设与管理纳入了整个工程的建设管理体系中，为了确保工程施工质量，建设单位始终把质量工作放在首位来抓。制定了《项目质量管理办法》，树立了工程参建人员强烈的质量意识，建立了以施工单位为核心的施工单位保证、监理单位控制、项目法人检查、主管部门监督的完善的质量管理体系。要求监理、施工单位严格按照工程施工及验收规范、技术等规范、修建工程质量检验评定标准等标准施工，明确责任，各尽其责，控制好施工质量。

香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目（南门景区、上虎跳景区）的施工单位为四川金海建设有限公司，香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目（游客服务中心）的施工单位为迪庆建工集团广茂工程总承包有限责任公司。

为了做好水土保持工程质量、进度、投资控制，将水土保持工程措施的施工材料采购及供应，施工单位招标程序纳入了主体工程管理中，实行了“项目法人对国家负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系。建设单位作为业主职能部门负责水土保持工程落实和完善，有关施工单位通过招标、投标承担工程的施工，施工单位都是具有施工资源，具备一定技术、人才、经济实力的较大型企业，自由的质量保证体系完整。工程监理单位也是具有相当工程建设监理经验和业绩，能独立承担监理业务的专业咨询机构。

香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目（南门景区、上虎跳景区）的监理单位为迪庆正豪工程建设监理有限责任公司，香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目（游客服务中心）的监理单位为迪庆州工程建设监理有限责任公司，单位具有相应资质和经验。

根据业主的授权合同规定对承包商实施全过程监理，按照“三控制、两管理、一协调”的总目标，监理单位抽调监理经验丰富的各专业技术骨干组成项目监理部，建立以总监理工程师为中心、各工程师代表分工负责。对主体工程的施工建设及水土保持工程的质量、进度、投资，按照业主的授权及合同规定，实施全面、全过程、全方位的质量监控体系。

本项目建设、设计、施工、监理、质量监督单位具体名称见下表：

表 1-3 项目水土保持工程参建单位情况表

序号	项目	单位名称	工程内容
1	建设单位	迪庆州香格里拉虎跳峡旅游经营有限公司	管理
2	工程设计单位	国家林业局昆明勘察设计院	主体工程设计
3	水土保持方案编制单位	云南省林业生态工程规划院	水土保持方案编制
4	施工单位	四川金海建设有限公司、迪庆建工集团广茂工程总承包有限责任公司	主体施工
5	工程监理单位	迪庆正豪工程建设监理有限责任公司、迪庆州工程建设监理有限责任公司	工程监理
6	运行单位	迪庆州香格里拉虎跳峡旅游经营有限公司	运行维护管理

1.2.3 水土保持监测成果报送

根据水利部第 16 号令《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（2005 年 7 月 8 日，24 号令修改）第七条：“水土保持设施符合下列条件的，方可确定为验收合格：（一）开发建设项目水土保持方案审批手续完备，水土保持工程设计、施工、监理、财务支出、水土流失监测报告等资料齐全；（二）水土保持设施按批准的水土保持方案报告书和设计文件的要求建成，符合主体工程和水土保持的要求；（三）治理程度、拦渣率、植被恢复率、水土流失控制量等指标达到了批准的水土保持方案和批复文件的要求及国家和地方的有关技术标准；（四）水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求，水土保持设施的管理、维护措施落实”的规定。

我公司于 2019 年 12 月接到迪庆州香格里拉虎跳峡旅游经营有限公司对该项目的水土保持监测委托，监测委托阶段，本次验收范围内南门景区、上虎跳景区、游客服务中心主体建设已结束并投入运行多年，本项目监测主要针对现状情况进行，监测重点为现状拦挡、排水、植被生长等情况，监测时段为 2020 年 1 月~2 月。

根据监测委托阶段项目实际情况，我单位监测人员分别于2020年1月12日、2020年2月21日开展了2次现场监测，主要任务是结合监测内容完成监测数据采集工作，对现状存在的水土流失问题向建设单位提出整改完善意见，获取项目防治效果照片。对监测介入前的建设期和自然恢复期，通过查阅相关施工记录、监理资料、竣工验收资料、施工照片，了解项目建设水土保持措施实施时段、工程量及质量评定情况等，与建设单位、施工单位、监理单位座谈交流，了解工程建设过程中的水土保持工作开展情况，并对施工资料、监理资料、施工照片中的相关内容进行核实。监测最终结果数据通过监理数据、现场数据、现场全面调查分析确定。

通过查阅施工、监理资料及询问业主方，再结合监测的实际情况，得出本项目水土流失防治责任范围面积，并对不同扰动地表类型面积、侵蚀强度进行调查。同时对工程、植物等各种防治措施实施部位、面积、种类、数量、运行情况、保存情况以及防治效果等进行了调查监测。监测组于2020年2月编制完成《香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目（南门景区、上虎跳景区、游客服务中心）水土保持监测总结报告》。

1.2.4 项目主体工程设计及施工过程中变更、备案情况

一、主体工程设计情况

在项目建设之前，主要完成的前期工作有：

2009年3月，迪庆州旅游开发投资有限公司委托国家林业局昆明勘察设计院编制了《香格里拉虎跳峡旅游区建设项目可行性研究报告》。

2009年6月，迪庆州旅游开发投资有限公司委托云南省林业生态工程规划院承担香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目水土保持方案的编制任务，并于2009年10月26日取得“云南省水利厅关于准予香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目水土保持方案可行性研究的批复”（云水保〔2009〕255号）。

二、施工变更、备案情况

工程实际情况与方案设计存在一定差别。从项目建设地点、占地角度、布局来看，本项目主体工程的建设地点未发现变化，但实际施工过程中存在以下变化：

（1）上虎跳景区建设过程中因设计优化调整，调整了区内各分区的布设，由于征地、资金等原因，实际未实施徒步道路扩建、别墅式接待室的建设。

（2）由于地理位置、实际需求等原因，建设单位于2014年6月向迪庆州发改和委员会提出了“关于请求批准将虎跳峡景区游客服务中心前移至松园桥迎宾广场的请示”，并于

2014年7月取得“迪庆州发改和委员会关于部分虎跳峡景区游客服务中心前移至松园桥西面的批复”。因此，虎跳峡景区游客服务中心前移至松园桥西侧，作为单独的建设分区，新增占地1.19hm²。

(3) 北门景区、中虎跳景区由于征地、资金等原因，实际还未开工建设，维持水土保持方案批复前的情况。后期将根据实际情况开工建设，中虎跳景区、北门景区的水土保持监测及验收工作将单独开展。

针对上述情况，建设单位迪庆州香格里拉虎跳峡旅游经营有限公司于2019年9月12日编制了《香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目水土保持自检自查报告》并报送迪庆州水务局备案，对香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目进行分期验收，本次验收仅针对南门景区、上虎跳景区、游客服务中心。

1.2.5 监测、检查意见落实及重大水土流失危害处理情况

经咨询施工、监理单位，并询问周边居民，并且根据监测结果，本项目在建设过程中未发生重大水土流失危害事件。

2020年1月，根据我单位现场监测情况，本次验收范围内项目建设区基本被建构筑物、硬化及绿化覆盖，水土流失得到了有效控制，南门景区局部边坡裸露，存在水土流失，我单位向建设单位提出了水土保持整改完善意见，建设单位于2020年1月~2月完善了水土保持措施。截止2020年2月，本次验收范围内项目建设区已全部被建构筑物、硬化及绿化覆盖，各项指标均达到水土保持验收相关指标要求。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 水土保持监测委托及监测总结报告编制情况

我公司于2019年12月接到迪庆州香格里拉虎跳峡旅游经营有限公司对该项目的水土保持监测委托，监测委托阶段本项目建设已结束、主要进行本次验收范围内水土保持措施补充完善工作，监测时段为2020年1月~2月。

监测组于2020年2月编制完成《香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目（南门景区、上虎跳景区、游客服务中心）水土保持监测总结报告》。

1.3.2 水土保持监测项目部组成及人员配备

接受任务后，我公司组织相关监测技术人员，成立了香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目（南门景区、上虎跳景区、游客服务中心）水土保持监测组。监测组分为领导小组、

技术工作小组和后勤保障小组，针对项目实际情况及公司业务能力，公司总经理对本项目的水土保持监测工作任务十分重视，直接领导该项目监测工作，对项目监测工作进行统筹安排。

通过与建设单位了解项目情况后，及时组织安排监测组进行现场监测，项目负责人及监测人员对实施的水保措施进行现场调查，获取项目防治效果照片，同时收集相关施工、监理等资料。

1.3.3 水土保持监测点布设

监测委托阶段本项目上虎跳景区建设已结束、本次验收范围内南门景区建设内容也基本完成，项目建设区永久占地被建构筑物、硬化及绿化等覆盖，临时占地整地后已复耕及绿化，本项目监测采取巡查及现场调查监测，水土保持监测点汇总情况详见下表。

表 1-4 工程水土保持监测点情况汇总表

分区	布置位置	监测点类型	监测点编号	监测内容	监测方法
南门景区	建构筑物区	全部被建构筑物、硬化覆盖，水土流失得到了有效控制，采取巡查及调查监测，不布设固定监测点			
	道路广场区	全部硬化覆盖，水土流失得到了有效控制，采取巡查及调查监测，不布设固定监测点			
	绿化区	实施了园林绿化，部分边坡裸露，水土流失得到了有效控制，采取巡查及调查监测，不布设固定监测点			
上虎跳景区	建构筑物区	全部绿化覆盖，水土流失得到了有效控制，采取巡查及调查监测，不布设固定监测点			
	道路及边坡区	实施了工程及植物护坡，水土流失得到了有效控制，采取巡查及调查监测，不布设固定监测点			
游客服务中心	建构筑物区	全部被建构筑物、硬化覆盖，水土流失得到了有效控制，采取巡查及调查监测，不布设固定监测点			
	道路广场区	全部硬化覆盖，水土流失得到了有效控制，采取巡查及调查监测，不布设固定监测点			
	绿化区	实施了园林绿化，水土流失得到了有效控制，采取巡查及调查监测，不布设固定监测点			

1.3.4 监测设施设备

本项目监测采取巡查及现场调查监测，投入本项目水土保持监测的监测设备主要有基本电脑、钢卷尺、皮尺、数码相机、手持 GPS、记录夹等。

1.3.5 监测技术方法

一、调查监测

(一) 面积监测

面积监测主要通过收集项目资料，辅以采用手持式 GPS 定位仪测定获取。首先对调查区按照扰动类型进行分区，然后利用 GPS 沿各分区边界走一圈，确定各个分区的面积。

(1) 水土流失防治责任范围监测

A 项目建设区

监测指标为：永久性占地、临时性占地及扰动地表面积。主要根据工程设计资料，结合 GPS、皮尺等监测设备实地核算，对面积进行监测。

B 直接影响区

监测指标为项目建设压占地区的面积及地类。通过实地调查，结合 GPS、皮尺等监测设备实地核算。

(2) 水土流失面积监测

对于水土流失面积，采用 GPS、皮尺等监测设备进行实地核算。水土流失面积的监测主要是在建设期开展监测工作。

(3) 其他面积监测

其他面积主要包括植物措施面积等相关面积，通过分析工程设计资料，结合 GPS、皮尺等监测设备实地核算，对面积进行监测。

(二) 植被监测

(1) 林木生长情况

①树高：采用测高仪进行测定。

②胸径：采用胸径尺进行测定。

(2) 存活率和保存率

人工种草的成活率是指在随机设置 2m×2m 的多个样地内，于苗期查验，当出苗 30 株/m² 以上为合格，并计算和各样方占检查总样方的百分数及为存活率，单位为%，保存率是以上述合格标准在种草一定时间以后，再行查验，保存合格样数占总样数的百分比，单位为%。

(3) 林草覆盖度监测

覆盖度是反映林草植被覆盖情况的指标，通过测量植被（林、灌、草）冠层的枝叶地面上的垂直投影面积占该林草标准地面积的比例进行计算。

计算式为：

$$\text{覆盖度} = \frac{\sum (C_i A_i)}{A} \times 100\%$$

式中：C_i 为林地、草地郁闭度或盖度；A_i 为相应郁闭度、盖度的面积；A 为总面积。

(三) 其它调查监测

(1) 水土流失因子

对于项目建设区的地形地貌因子、气象因子、植被因子、水文因子、原土地利用情况、社会因子及经济因子，在现场实地踏勘的基础上通过查阅相关资料、询问、对照本项目已批复水土保持方案等方式获取。

对于土壤因子的监测指标有：土壤类型、地面组成物质。

(2) 水土流失防治动态监测

A 水土流失状况监测

主要调查的监测指标为项目建设区内土壤侵蚀类型、形式及型式。对于土壤侵蚀类型及形式，采取现场识别的方式获取；土壤侵蚀强度根据实地踏勘，对照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）进行确定。

B 水土保持措施防治效果

①防治措施的数量与质量

本项目全区水土保持措施的数量主要由业主及监理单位提供，工程的施工质量主要由监理单位确定。

水土保持监测需要对监测重点地段或重点对象的防治措施工程量进行实地测量，对于质量问题主要由监理确定。

②防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

本项目的防护工程主要指挡墙、排水沟等工程，工程的施工质量主要由监理单位确定，监测时主要查看其是否存在损害或砼裂缝、挡墙断裂或沉降等不稳定情况出现，做出定性描述。

③水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测。

主要采用实地调查、问询、收集业主针对水土保持相关政策等方式获得。

二、巡查监测

巡查主要是针对整个工程的全部区域所采用的监测方法，尤其对于直接影响区的影响情况一般均采取巡查的方式进行。

主要巡查对象：

- (1) 巡查项目实施的各项水土保持设施的完整性、完好性、成活率等；
- (2) 巡查项目建设区内是否存在水土流失隐患，是否存在尚未治理的区域等；
- (3) 巡查项目建设造成的水土流失对周边道路及植被的危害等。

1.3.6 监测成果提交

本项目监测时段较短,监测组经仔细研究分析,决定将本项目水土保持监测思路定为:“详查现状、认真核实、客观评价”,即:通过对现状情况的详细监测和调查来反映工程水土流失防治效果及六项指标完成情况;通过对工程竣工资料水土保持有关内容的认真核实来复核水保措施落实情况;通过分析资料、查阅施工过程图片、走访询问附近居民、根据实测数据进行估算分析等方式,尽量摸清工程建设过程中水土流失状况;通过对各项数据、资料的整理分析,结合现场实测复核,对工程水土保持治理效果做出客观真实评价。

我公司于2019年12月接到迪庆州香格里拉虎跳峡旅游经营有限公司对该项目的水土保持监测委托,监测委托阶段建设期已结束,根据项目实际情况,确定本项目水土保持监测时段为2020年1月~2020年2月。

根据监测委托阶段项目实际情况,我单位监测人员分别于2020年1月12日、2020年2月21日开展了2次现场监测,主要任务是结合监测内容完成监测数据采集工作,对现状存在的水土流失问题向建设单位提出整改完善意见,获取项目防治效果照片。对监测介入前的建设期和自然恢复期,通过查阅相关施工记录、监理资料、竣工验收资料、施工照片,了解项目建设水土保持措施实施时段、工程量及质量评定情况等,与建设单位、施工单位、监理单位座谈交流,了解工程建设过程中的水土保持工作开展情况,并对施工资料、监理资料、施工照片中的相关内容进行核实。监测最终结果数据通过监理数据、现场数据、现场全面调查分析确定。

2、监测内容和方法

2.1 项目建设区背景情况监测

通过收集资料对项目建设前原地貌进行分析,从而得出数据和项目建设期间监测数据进行对比,分析评价项目建设时水土流失的增减情况,从而制定相应合理的防治措施,为后续项目的建设提供第一手的资料。

本阶段监测主要针对项目建设区土地利用情况、植被覆盖度、扰动土地、防治责任范围等方面进行监测,该时段主要采用调查监测(调查监测主要是通过收集资料或者定期采取全线路调查的方式,通过现场实地勘测,结合调查仪器设施,按标段测定不同工程和标段的地表扰动类型进行面积和体积调查、植被和土壤调查)。调查监测主要采用下述方法进行:

1、地形、地貌和水系变化调查监测

项目建设区原地形、地貌和水系分布情况通过收集地形资料和工程设计资料分析获得;因工程建设而引起的地形、地貌和水系变化情况通过实地调查获得。

地形、地貌监测包括地貌类型区、小地形和地面坡度组成三个方面。外业监测时,根据 SL277-2002 中规定的方法地貌类型划分标准进行判别归类;小地形监测则应确定每一地块的地貌部位和坡地特征,坡地特征包括坡位、阶地、坡向、坡度等。项目区地形坡度调查按五级划分:小于 5°、5~15°、15~25°、25~35°和大于 35°。监测时,查清项目区地形坡度,分级归类,然后统计出各级坡度所占面积的数量和百分比,以此分析地形坡度对水土流失的影响,评价防治措施配置。

2、占地面积和扰动面积调查监测

利用工程施工监理资料及设计资料,结合实地调查获得。线型区域面积测量,按长度进行等分,测量其两端断面宽度,取其平均值,再乘以其等分长度即得该段区间面积,依此类推丈量整个监测区域的面积;对于面型区域,则采用 GPS 或经纬仪(全站仪)进行测量。

3、地面组成物质地调查监测

野外识别监测:地面组成物质监测包括土壤属类及土壤主要成分,还需要查清不同土壤类型的分布范围、面积。开展监测工作时,利用土钻或其他方法取样,查清土层厚度、土壤质地,用于水土流失防治措施的配置,以此分析、评价工程水土保持整地措施与植物措施配置的合理性。

在监测时，应做好地表覆盖的枯落物形态与覆盖度的调查记录，对农地复垦、开挖或堆场整治区域还应该观测覆土厚度、容重、质地、整治面积。

4、植被状况调查监测

植被状况监测主要是调查项目建设区林草覆盖度。采取实地调查或典型地段观测，查清项目建设区天然林草和人工林草的盖度，主要指标包括林草植被的分布、面积、种类、群落、生长情况和演变等。根据调查、观测数据，计算林地的郁闭度、草地的盖度、林草植被覆盖度和多度等指标，分析说明群落生态特征、立地条件总特征、演替与发展趋势，以及其水土保持功能等。

5、水土流失防治责任范围动态监测

(1) 永久性占地

复核永久性占地有无超范围开发及各阶段永久性占地的变化情况。

(2) 临时性占地

复核临时性占地面积有否超范围使用；各种临时占地的临时性水土保持措施；施工结束后原地貌恢复情况。

(3) 扰动地表面积

复核扰动地表面积，地表堆存面积，土石方开挖量、回填量和各施工阶段产生的存弃渣量，地表堆存处的水土保持措施和被扰动部分能够恢复植被的地方植被恢复情况。

由于本项目监测委托阶段上虎跳景区已完工，南门景区建设基本结束，原地貌土地利用情况、植被覆盖度、扰动土地、防治责任范围等情况，主要根据《水保方案》、历史记录资料、施工资料等资料，同时结合实地调查分析确定。

2.2 取料（土、石）、弃渣

本项目挖方主要为项目建设区场地平整及建构筑物基础开挖土石方，填方主要为场地平整及基础周边回填，绿化用地区绿化覆土等。

水土保持监测主要是监测工程建设挖方数量、挖方区域面积，以及用于回填的方量和回填区域面积，本项目通过收集项目施工监理资料及竣工资料进行分析确定。

3.1.2 建设期扰动土地面积

扰动地表面积与项目施工进度情况密切相关，项目于2014年1月开工建设，工程开工后建设扰动面积逐渐增加，于2015年12月完工。

本项目监测委托阶段项目建设已结束并投入运行多年，对建设期扰动面积无法进行动

态监测，建设期扰动面积以实际建设扰动面积为准。本项目占地面积为 7.45hm²，南门景区、上虎跳景区、游客服务中心的原有建筑、道路、栈道在建设中不扰动，截止 2020 年 2 月，本项目扰动面积为 5.73hm²，其中南门景区扰动 1.45hm²（建构筑物区 0.02hm²，道路广场区 0.60hm²，绿化区 0.83hm²），上虎跳景区 3.33hm²（建构筑物区 0.09hm²，道路及边坡区 3.24hm²），游客服务中心 0.95hm²（建构筑物区 0.14hm²，道路广场区 0.45hm²，绿化区 0.36hm²）。

2.3 水土保持措施

（1）防护措施的数量及质量

主要监测护坡工程、土地整治工程、截排水工程、植物措施工程的类型、布局、完成情况（数量要求、时间要求），以及以上各措施的拦挡泥沙，减少泥沙流失量、稳定坡面，避免滑坡发生、绿化地表，改善生态环境、为主体工程的安全运行起到的基础保证作用。

（2）林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖度

主要监测方案实施后主体工程防治区的植被类型、主要树种、覆盖度、生长状况、生物量、持水量等。

（3）水土流失防治工程的稳定性、完好程度和运行情况

通过本项目监理单位提供的监理日志，结合实地调查，对水土保持防治工程的稳定性、完好率和运行情况进行评定监测。

（4）各项水土流失防治措施的拦渣保土效果监测

通过实地调查结合 GB/T15774-2008《水土保持综合治理 效益计算方法》中规定的方法进行计算监测。

本项目监测滞后，监测委托阶段建设期、自然恢复期已结束，本项目水土保持措施实施情况及防治效果情况根据分析施工记录、监理资料及竣工资料，并结合实地调查、量测进行确定。

表 2-1 水土保持措施监测表

序号	监测内容	监测方法
1	措施类型	实地调查
2	措施实施时间	资料分析、实地调查
3	措施实施位置	实地调查
4	措施实施规格	资料分析、实地调查
5	措施断面尺寸	资料分析、实地量测
6	实施数量	资料分析、实地量测
7	林草覆盖率	实地调查
8	防护效果监测	实地调查
9	运行状况监测	实地调查

2.4 水土流失情况

水土流失情况（包括水土流失面积、土壤流失量、取料弃渣潜在土壤流失量和水土流失危害等）主要通过施工记录、监理日志、竣工资料等方面获取，并通过类比同类建设工程进行推算。

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

一、《水保方案》确定的防治责任范围

根据《水保方案》及水保批文内容可知，批复核定项目水土流失防治责任范围总面积为 46.34hm²，其中项目建设区面积为 35.53hm²，直接影响区 10.81hm²。

项目建设区：包括南门景区、上虎跳景区、游客服务中心、中虎跳景区、北门景区 4 部分，总面积为 35.53hm²。

直接影响区：本项目直接影响区主要为项目建设区周边可能影响区域。影响区为现有用地或规划用地边线外 3~5m 以内的范围，直接影响区总计 10.81hm²。

表 3-1 防治责任范围面积统计表 单位：hm²

项目区		项目建设区	直接影响区	防治责任总面积
南门景区	建构筑物区	0.81	3.35	5.90
	道路广场区	1.20		
	绿化区	0.54		
	小计	2.55		
上虎跳景区	建构筑物区	0.09	3.96	7.67
	道路及边坡区	3.62		
	小计	3.71		
中虎跳景区		3.97	2.47	6.44
北门景区		25.30	1.03	26.33
合计		35.53	10.81	46.34

二、实际确定的防治责任范围

通过监测，截止 2020 年 2 月，确定工程实际的水土流失防治责任范围面积为 7.45hm²，为项目建设区，其中南门景区 2.55hm²，上虎跳景区 3.71hm²，游客服务中心 1.19hm²。本项目建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围面积监测结果详见下表。

表 3-2 水保监测确定的防治责任范围面积表 单位: hm^2

项目区		项目建设区	直接影响区	防治责任总面积
南门景区	建构筑物区	0.74	0	2.55
	道路广场区	0.98		
	绿化区	0.83		
	小计	2.55		
上虎跳景区	建构筑物区	0.09	0	3.71
	道路及边坡区	3.62		
	小计	3.71		
游客服务中心	建构筑物区	0.14	0	1.19
	道路广场区	0.69		
	绿化区	0.36		
	小计	1.19		
中虎跳景区		0	0	0
北门景区		0	0	0
合计		7.45	0	7.45

三、水土流失防治责任范围变化情况

我单位监测组通过分析现场监测成果,并结合施工记录、监理资料及竣工验收等资料分析,本次验收范围内,项目建设中实际发生的水土流失防治责任范围面积为 7.45hm^2 项目实际水土流失防治责任范围与批复防治责任范围对照统计见下表。

表 3-3 水保方案批复防治责任范围与实际防治责任范围对照表 hm²

项目分区		方案设计		合计	实际面积		合计	对比情况		
		项目建设区	直接影响区		项目建设区	直接影响区		项目建设区	直接影响区	合计
南门景区	建构筑物区	0.81	3.35	5.90	0.74	0.00	2.55	-0.07	-3.35	-3.35
	道路广场区	1.20			0.98			-0.22		
	绿化区	0.54			0.83			+0.29		
	小计	2.55			2.55			0.00		
上虎跳景区	建构筑物区	0.09	3.96	7.67	0.09	0.00	3.96	0.00	-3.96	-3.96
	道路及边坡区	3.62			3.62			0.00		
	小计	3.71			3.71			0.00		
游客服务中心	建构筑物区	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	1.19	+0.14	0.00	+1.19
	道路广场区	0.00			0.69			+0.69		
	绿化区	0.00			0.36			+0.36		
	小计	0.00			1.19			+1.19		
中虎跳景区		3.97	2.47	6.44	0	0.00	0.00	-3.97	-2.47	-6.44
北门景区		25.30	1.03	26.33	0	0.00	0.00	-25.30	-1.03	-26.33
防治责任总面积		35.53	10.81	46.34	7.45	0.00	7.45	-28.08	-10.81	-38.89

通过比对分析，项目建设区各分区实际水土流失防治责任范围面积变化原因分析如下：

(1) 项目建设区由 35.53hm² 减少至 7.45hm²，主要是由于征地、资金等原因，中虎跳景区、北门景区实际未开工建设，中虎跳景区、北门景区建设面积不计入本次验收水土保持防治责任范围，后期将单独进行监测验收。

(2) 直接影响区减少 10.18hm²，直接影响区变化原因是根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）第 4.4.1 条的规定，生产建设项目水土流失防治责任范围为项目建设区范围，项目水土流失防治责任范围不再考虑直接影响区面积。

(3) 南门景区项目建设区面积与批复一致，主体调整了区内各分区布设，建根据实际情况，取消了建构物区别墅、道路广场区徒步道路扩建工程的建设，建构物区、道路广场区面积减少，绿化区面积增大。

(4) 游客服务中心为根据实际需要新增的建设分区，新增水土流失防治责任范围面积 1.19hm²。

3.2 取土（石、料）监测结果

项目在建设过程中未专门设置取土场，生产建设所需砂石料从合法厂家外购。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 水土保持方案设计的弃土（石、渣）情况

根据项目《水保方案》，本项目建设共将产生土石方开挖总量 4.24 万 m³，其中表土剥离 2.35 万 m³，土石方 1.89 万 m³；回填利用 1.89 万 m³，弃渣均为剥离表土 2.35 万 m³，临时堆放于临时表土场内作为绿化覆土，无永久弃渣。

3.3.2 弃土（石、渣）场位置及占地面积监测结果

根据施工记录及监理资料等分析，项目实际建设过程中总计产生土石方开挖 1830m³，全部用于场地回填，工程建设未产生弃渣。

3.3.3 土石方流向情况监测结果

根据现场调查，施工记录及监理资料等分析，在工程建设中，实际产生的土石方工程量详见下表。

表 3-4 土石方情况监测表 单位: m³

分区		方案设计						监测结果						增加情况			
		开挖			回填			弃方	开挖			回填		弃方	开挖	回填	弃方
		土石方	表土	小计	回填利用	小计	土石方		表土	小计	回填利用	小计					
南门景区	建构筑物区	155		155	155	155	0	50		50	50	50	0	-105	-105	0	
	道路广场区	220		220	220	220	0	600		600	600	600	0	+380	+380	0	
	绿化区	0		0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	
	小计	375	0	375	375	375	0	650	0	650	650	650	0	275	+275	0	
上虎跳景区	建构筑物区	54		54	54	54	0	50		50	50	50	0	-4	-4	0	
	道路及边坡区	452		452	452	452	0	510		510	510	510	0	+58	+58	0	
	小计	506	0	506	506	506	0	560	0	560	560	560	0	+54	+54	0	
游客服务中心	建构筑物区			0		0	0	120		120	120	120	0	+120	120	0	
	道路广场区			0		0	0	450		450	450	450	0	+450	+450	0	
	绿化区			0		0	0	50		50	50	50	0	50	+50	0	
	小计	0	0	0	0	0	0	620	0	620	620	620	0	+620	+620	0	
中虎跳景区		9748	12265	22013	9748	9748	12265	0	0	0	0	0	0	-22013	-9748	-12265	
北门景区		8256	11240	19496	8256	8256	11240	0	0	0	0	0	0	-19496	-8256	-11240	
合计		18885	23505	42390	18885	18885	23505	1830	0	1830	1830	1830	0	-40560	-17055	-23505	

项目实际建设过程中总计产生土石方开挖 1830m³，全部用于场地回填，工程建设未产生弃渣。

由于主体工程的调整，取消了南门景区建构筑物区别墅建设，土石方减少，增加了新建道路及停车场建设，土石方量增加，土石方总量增加；上虎跳景区实际治理边坡产生土石方量增加；根据实际需要，新增了游客服务中心的建设，土石方量增加；中虎跳景区、北门景区实际还未开工建设，未产生土石方。

3.4 其他重点部位监测结果

经咨询建设单位，并查阅施工记录及监理资料，本项目建设中开挖的土石方大部分及时回填，不能及时回填的土石方堆放时间较短，未产生大的水土流失。

4、水土流失防治措施监测结果

2014年1月~2015年12月，建设单位完成了南门景区、上虎跳景区、游客服务中心的基础设施建设。由于规划调整、资金等原因，中虎跳景区、北门景区的基础设施建设并未实施，后期将根据实际情况开工建设，中虎跳景区、北门景区的水土保持监测及验收工作将单独开展。本方案对水土流失防治措施的监测仅针对本次验收范围的南门景区、上虎跳景区、游客服务中心进行，对南门景区、上虎跳景区、游客服务中心水土保持措施进行统计、分析及评价。

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施设计情况

根据《水保方案》及其批复文件，主体设计工程措施有：南门景区挡墙432m，截水沟2108m，排水沟177m。

水保方案未设计工程措施。

4.1.2 工程措施实施情况

根据本项目布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性及水土流失影响等特点，按照各分区的监测内容和监测指标，采取设计的监测方法对工程措施进行全面的调查和量测。针对工程中具有水土保持功能的工程措施在收集设计资料、监理资料的基础上，通过现场巡查为主的方法进行调查监测；对《水保方案》中新增的水土保持措施进行重点调查，通过实地量测等手段监测实际实施情况。

监测人员在项目区选取有代表性的挡墙、截排水沟作为水土保持工程措施调查的监测点，进行标号登记。每次监测时，对其稳定性、完好程度、运行情况等进行记录。

截止2020年2月，项目实施的工程措施有：南门景区挡墙415m、截水沟2000m、排水沟2370m，上虎跳景区排水沟580m，游客服务中心挡墙220m、排水沟380m。

4.1.3 工程措施变化情况

建设单位于2014年1月开始实施水土保持措施，含主体工程设计的措施在内，共实施工程措施包括：挡墙、截排水。截止2020年2月，建设单位已完成的各项工程措施（含主体工程具有水土保持功能的措施在内）工程量及与设计比较结果详见表4-1。

表 4-1 批复的主体工程具有水土保持功能的工程措施与实际完成措施对照表

防治分区		防治措施	单位	批复数量	完成数量	增减情况
南门景区	建构筑物区	挡墙	m	369	340	-29
		排水沟	m	748	710	-38
	道路广场区	排水沟	m	1360	1660	+300
	绿化区	挡墙	m	63	75	+12
		截水沟	m	177	2000	+1823
上虎跳景区	建构筑物区	排水沟	m	0	580	+580
游客服务中心	建构筑物区	挡墙	m	0	80	+80
		排水沟	m	0	130	+130
	道路广场区	挡墙	m	0	140	+140
		排水沟	m	0	250	+250

通过对照分析,实际实施的工程措施工程量较方案设计有所变化,主要原因分述如下:

(1) 实际建设的南门景区建构筑物区面积减少,实施的挡墙、排水沟工程量相应减少;新建了部分道路,道路广场区排水沟工程量增大;根据实际需要增大了绿化区截水沟工程量;

(2) 实际建设中根据需要,实施了上虎跳景区建构筑物区停车场、旅游服务中心的排水沟建设,排水沟与周边公路排水系统连接,使上虎跳景区形成较完善的排水系统。

(3) 游客服务中心为根据实际需要新增的建设区,项目建设在西侧产生开挖边坡,东侧产生回填边坡,修建了挖土方挡墙,起到了良好防护作用。沿建构筑物及道路修建了排水沟,周边公路排水系统连接,形成较完善的排水系统。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

根据《水保方案》及其批复文件,主体设计工程措施有:南门景区园林绿化 0.53hm^2 。水保方案未设计植物措施。

4.2.2 植物措施实施情况

针对项目实施的植物措施在收集设计资料、监理资料的基础上,通过现场调查及植被样方的方法进行监测。

截止 2020 年 2 月,项目实施的植物措施有:南门景区园林绿化 0.63hm^2 、撒草绿化 0.20hm^2 、植草砖铺砌 400m^2 ,上虎跳景区园林绿化 0.01hm^2 、撒草绿化 0.94hm^2 ,游客服务中心园林绿化 0.36hm^2 。

4.2.3 植物措施变化情况

建设单位于2014年1月开始实施水土保持措施，截止2020年2月，建设单位已完成的各项植物措施（含主体工程具有水土保持功能的措施在内）工程量及与设计比较结果详见表4-2。

表4-2 批复的主体工程具有水土保持功能的植物措施与实际完成措施对照表

防治分区		防治措施	单位	批复数量	完成数量	增减情况
南门景区	道路广场区	植草砖铺砌	m ²	0	400	+400
	绿化区	园林绿化	hm ²	0.53	0.63	+0.10
		撒草绿化	hm ²	0	0.20	+0.20
上虎跳景区	建构筑物区	园林绿化	hm ²	0	0.01	+0.01
	道路及边坡区	撒草绿化	hm ²	0	0.94	+0.94
游客服务中心	绿化区	园林绿化	hm ²	0	0.36	+0.36

通过对照分析，实际实施的植物措施工程量较方案设计有所变化，具体原因分述如下：

（1）实际建设的南门景区绿化区面积增加，实施的园林绿化工程量相应增加，根据实际需要，实施了生态停车场植草砖铺砌；工程建设结束后，于2020年1月~2月对植被恢复不良的裸露边坡实施了撒草绿化，达到防护效果的同时美化了项目区环境。

（2）实际建设中根据需要，实施了建构筑物区停车场、旅游服务中心周边园林绿化，结合自然地貌条件，实施了边坡治理区部分区域撒草绿化措施，达到防护效果的同时美化了项目区环境。

（3）根据需要新增了游客服务中心的建设，对绿化区实施了园林绿化，达到防护效果的同时美化了项目区环境。

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

根据《水保方案》及其批复文件，主体工程未考虑项目建设中的临时防治措施。

方案新增的临时措施有：南门景区填土编织袋挡墙80m、临时土工覆盖布600m²，上虎跳景区填土编织袋挡墙60m、临时土工覆盖布400m²。

4.3.2 临时措施实施情况

本工程临时措施的根据施工监理资料获得，本项目于2014年1月开工，建设单位依据水土保持方案，结合现场实际情况，同步实施了临时排水、拦挡、覆盖。本项目实施的临时措施有：南门景区临时排水沟400m、临时拦挡50m、临时覆盖2400m²，上虎跳景区

临时拦挡 30m、临时覆盖 200m²，游客服务中心临时拦挡 30m、临时覆盖 400m²。

4.3.3 临时措施变化情况

建设单位于 2014 年 1 月开始实施水土保持措施，截止到 2020 年 2 月，建设单位已完成的各项临时措施工程量与设计比较结果详见下表。

表 4-3 批复的方案新增水土保持临时措施与实际完成临时措施对照表

防治分区		防治措施	单位	批复数量	完成数量	增减情况
南门景区	绿化区	临时排水沟	m	0	400	+400
		填土编织袋挡墙	m	80	50	-30
		临时土工布覆盖	m ²	600	2400	+1800
上虎跳景区	建构物区	填土编织袋挡墙	m	60	30	-30
		临时土工布覆盖	m ²	400	200	-200
游客服务中心	道路广场区	填土编织袋挡墙	m	0	30	+30
		临时土工布覆盖	m ²	0	400	+400

通过对照分析，方案设计的相关临时措施由于施工工艺的优化而有所调整，具体分析如下：

(1) 实际建设中，新增了游客服务中心的建设、项目区内各分区面积调整、实际建设内容调整，临时拦挡、覆盖措施均根据需要实施，工程量有所调整，临时措施已于建设期间完成，施工结束已拆除；

(2) 2020 年 1 月~2 月，建设单位根据项目现状水土流失情况，修建了南门景区临时停车场边坡脚临时排水沟，接已有道路排水沟；对绿化区部分边坡进行临时土工布覆盖、撒草绿化；补充实施的临时措施完善了水土保持措施，满足水土流失防治要求。

4.4 水土保持措施防治效果

本项目于 2014 年 1 月开工，建设单位依据水土保持方案，结合现场实际情况，同步实施了相应的水土保持工程措施、植物措施、临时措施，根据现场监测和施工单位、监理单位提供的相关资料。

本项目实施的水土保持措施有：

工程措施：南门景区挡墙 415m、截水沟 2000m、排水沟 2370m，上虎跳景区排水沟 580m，游客服务中心挡墙 220m、排水沟 380m。

植物措施：南门景区园林绿化 0.63hm²、撒草绿化 0.20hm²、植草砖铺砌 400m²，上虎跳景区园林绿化 0.01hm²、撒草绿化 0.94hm²，游客服务中心园林绿化 0.36hm²。

临时措施：南门景区临时排水沟 400m、临时拦挡 50m、临时覆盖 2400m²，上虎跳景

区临时拦挡 30m、临时覆盖 200m²，游客服务中心临时拦挡 30m、临时覆盖布 00m²。

通过主体设计及方案新增的各项水土保持措施实施，项目建设区被建构筑物、硬化、绿化覆盖，水土流失得到了有效控制，其中项目建设区现状土壤侵蚀强度为 363.02t/km²·a，为微度侵蚀。

综上，项目建设区内实施的水土保持工程措施、植物措施、临时措施的措施类型或工程量均是在保证不影响工程区水土流失防治效果的前提下进行的调整，因此，整个工程建设过程中的水土流失防治效果没有因为措施的取消或数量的减少而受影响。各区水土保持措施实施效果照片如下：





南门景区截水沟



上虎跳景区排水沟



游客服务中心西侧挡墙、排水沟

游客服务中心道路排水沟

植物措施

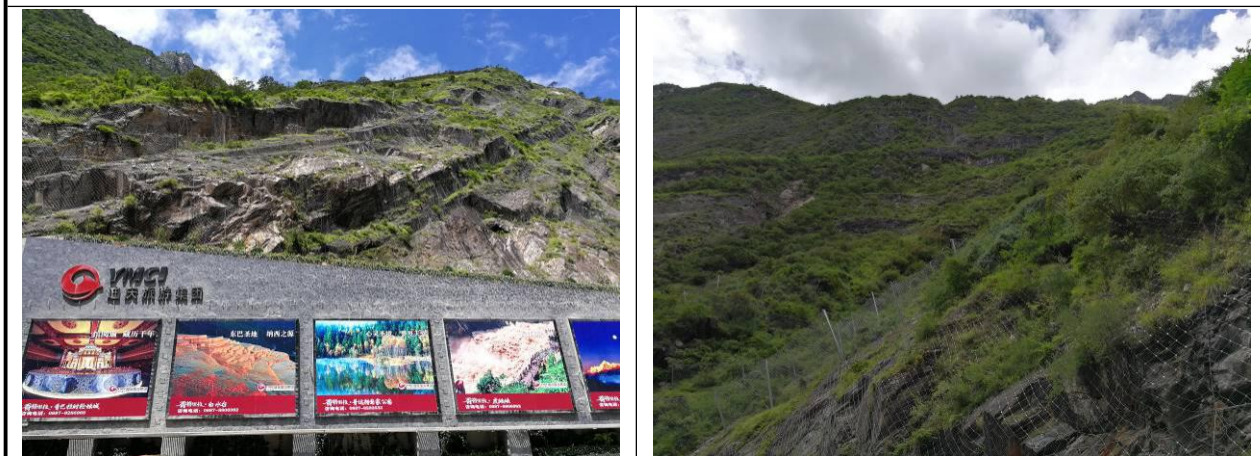
4、水土流失防治措施监测结果



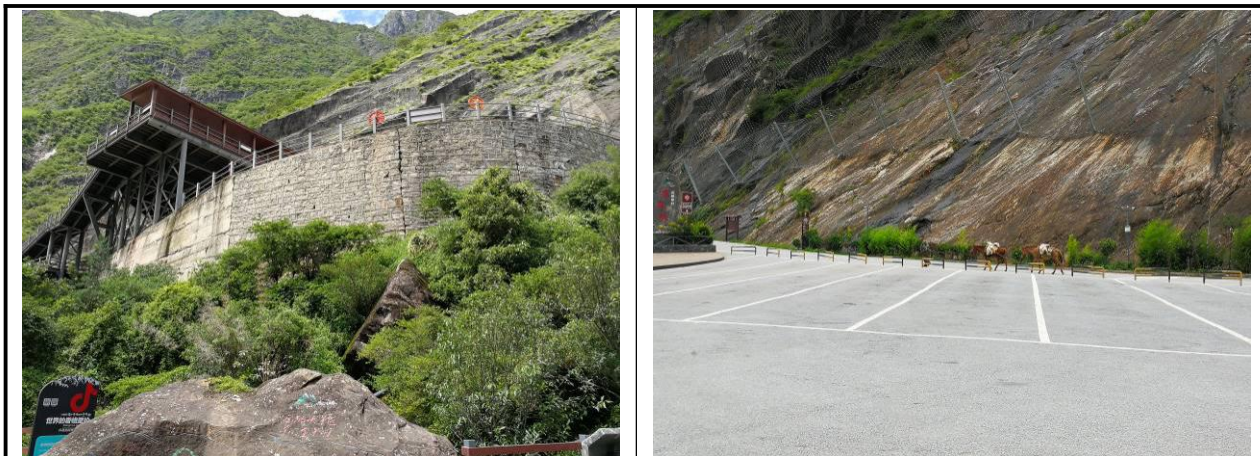
南门景区生态停车场植草砖铺砌



南门景区园林绿化



上虎跳景区边坡治理区锚杆软网工程护坡、撒草绿化



上虎跳景区停车场、旅游服务中心周边园林绿化



游客服务中心停车场、绿化区边坡园林绿化

临时措施



南门景区临时停车场边坡临时排水沟、临时覆盖、撒草绿化

4.5 水土保持投资

4.5.1 方案设计水土保持投资

根据项目《水保方案》及水保批文可知，本项目水土保持工程总投资为 2025.61 万元（主体工程已列投资 1906.29 万元，方案新增投资 119.32 万元），其中工程措施费 169.54 万元，植物措施费 1736.75 万元，临时措施费 26.84 万元，独立费用 81.95 万元（监理费 24.00 万元，监测费 38.80 万元），基本预备费 6.52 万元，水土保持补偿费 4.01 万元。

水土保持方案计列水土保持总投资统计见下表。

表 4-4 批复水土保持总投资统计表

编号	工程或费用名称	方案新增(万元)	主体计列投资(万元)	水保总投资(万元)
	第一部分：工程措施	0.00	169.54	169.54
	第二部分：植物措施	0.00	1736.75	1736.75
	第三部分：临时措施	26.84	0.00	26.84
	第四部分：独立费用	81.95	0.00	81.95
1	建设单位管理费	0.54		0.54
2	工程建设监理费	24.00		24.00
3	科研勘测设计费	1.61		1.61
4	水土保持监测费	38.80		38.80
5	水土保持方案编制费	8.00		8.00
6	水保设施竣工验收技术评估费	8.00		8.00
7	水保技术咨询服务费	1.00		1.00
	一至四部分合计	108.79	1906.29	2015.08
五	基本预备费	6.52		6.52
六	水土保持补偿费	4.01		4.01
七	总投资	119.32	1906.29	2025.61

4.5.2 实际完成水土保持投资

经查阅工程施工、监理及竣工资料，并结合现场监测，本项目实际完成水土保持总投资总投资为 287.51 万元（主体工程已列投资 246.83 万元，方案新增投 40.68 万元），其中工程措施费 112.72 万元，植物措施费 134.11 万元，临时措施费 6.10 万元，独立费用 28.49 万元（监理费 8.00 万元，监测费 5.00 万元），基本预备费 2.08 万元，水土保持补偿费 4.01 万元。实际完成水土保持总投资统计见下表。

表 4-5 实际完成水土保持投资统计表

编号	工程或费用名称	方案新增(万元)	主体计列投资(万元)	水保总投资(万元)
	第一部分: 工程措施	0.00	112.72	112.72
	第二部分: 植物措施	0.00	134.11	134.11
	第三部分: 临时措施	6.10	0.00	6.10
	第四部分: 独立费用	28.49	0.00	28.49
1	建设单位管理费	0.12		0.12
2	工程建设监理费	8.00		8.00
3	科研勘测设计费	0.37		0.37
4	水土保持监测费	5.00		5.00
5	水土保持方案编制费	8.00		8.00
6	水保设施竣工验收技术评估费	5.00		5.00
7	水保技术咨询服务费	2.00		2.00
	一至四部分合计	34.59	246.83	281.42
五	基本预备费	2.08		2.08
六	水土保持补偿费	4.01		4.01
七	总投资	40.68	246.83	287.51

表 4-6 水土保持措施决算单价统计表

序号	措施	单位	综合单价(元)	备注
1	挡墙	m	453.00	包括土方开挖、M7.5 浆砌石
2	截水沟	m	170.00	包括土方开挖、M7.5 浆砌石、M10 砂浆抹面
3	排水沟	m	150.00	包括土方开挖、M7.5 浆砌石、M10 砂浆抹面
4	植草砖铺砌	m ²	80.00	包括种子、运输、整地、撒播等费
5	园林绿化	hm ²	1300000.00	包括种子、运输、整地、撒播等费
6	撒草绿化	hm ²	8000.00	包括种子、运输、整地、撒播等费
7	临时排水沟	m	26.50	包括土方开挖、夯实
8	临时拦挡	m	335.80	填土编织袋挡墙
9	临时遮盖	m	4.50	铺土工布

表 4-7 实际完成主体工程设计的具有水土保持功能的措施投资统计表

防治分区	水保措施	单位	工程量	综合单价（元）	合价（万元）
工程措施					112.72
南门景区	挡墙	m	415	453	18.80
	截水沟	m	2000	170	34.00
	排水沟	m	2370	150	35.55
上虎跳景区	排水沟	m	580	150	8.70
游客服务中心	挡墙	m	220	453.00	9.97
	排水沟	m	380	150.00	5.70
植物措施					134.11
南门景区	植草砖铺砌	m ²	400	80	3.20
	园林绿化	hm ²	0.63	1300000	81.90
	撒草绿化	hm ²	0.20	8000	0.16
上虎跳景区	园林绿化	hm ²	0.01	1300000	1.30
	撒草绿化	hm ²	0.94	8000	0.75
游客服务中心	园林绿化	hm ²	0.36	1300000.00	46.80
合计					246.83

表 4-8 完成方案新增水土保持措施决算分部统计表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价(元)	合价(万元)
第一部分 工程措施					0.00
第二部分 植物措施					0.00
第三部分 临时措施					4.92
一	南门景区				6.10
1	临时排水沟	m	400	26.50	1.06
2	临时拦挡	m	50	335.80	1.68
3	临时遮盖	m ²	2400	4.50	1.08
二	上虎跳景区				1.10
1	临时拦挡	m	30	335.80	1.01
2	临时遮盖	m ²	200	4.50	0.09
三	游客服务中心				1.19
1	临时拦挡	m	30	335.80	1.01
2	临时遮盖	m ²	400	4.50	0.18
一至三部分合计					6.10
第四部分 独立费用					28.49
1	建设单位管理费	%	2	61038.00	0.12
2	工程建设监理费	项	1	80000.00	8.00
3	科研勘测设计费	%	6	61038.00	0.37
4	水土保持监测费	项	1	50000.00	5.00
5	水土保持方案编制费	项	1	80000.00	8.00
6	水保设施竣工验收技术 评估费	项	1	50000.00	5.00
7	水保技术咨询服务费	项	1	20000.00	2.00
一至四部分合计					34.59
五	基本预备费	%	6	345921.04	2.08
六	水土保持补偿费	hm ²	4.01	10000.00	4.01
七	总投资				40.68

4.5.3 水土保持投资增减情况及分析评价

本项目实际完成的水土保持措施总投资为 287.51 万元，比方案批复的设计总投资减少了 1738.10 万元，其中主体工程中具有水保功能措施投资减少了 1659.46 万元，新增水土保持措施投资比方案设计的投资减少了 78.64 元。新增水土保持措施投资中临时措施减少 20.74 万元，独立费用减少 53.46 万元，基本预备费减少 4.44 万元，缴纳水土保持补偿费 4.01 万元。

表 4-9 水土保持投资设计与实际完成情况对比表

序号	工程或费用名称	投资情况（万元）		
		设计投资	实际投资	增减情况
一、主体工程计列		1906.29	246.83	-1659.46
1	工程措施	169.54	112.72	-56.82
2	植物措施	1736.75	134.11	-1602.64
二、方案新增		119.32	40.68	-78.64
1	工程措施	0.00	0.00	0.00
2	植物措施	0.00	0.00	0.00
3	临时措施	26.84	6.10	-20.74
4	独立费用	81.95	28.49	-53.46
5	基本预备费	6.52	2.08	-4.44
6	水土保持补偿费	4.01	4.01	0.00
合计		2025.61	287.51	-1738.10

完成水土保持总投资的分析评价如下：

（1）主体工程计列投资完成情况的分析评价

工程措施投资：项目实际工程投资减少了 56.82 万元，主要原因是中虎跳景区、北门景区实际未开工建设，主体设计的挡墙、排水沟均无法实施，导致工程措施投资减少。本次验收范围内的南门景区、上虎跳景区、游客服务中心已根据项目实际情况实施了拦挡、截排水沟工程，项目区形成了完善的排水系统，起到了良好的水土流失防治效果。

植物措施投资：项目实际工程投资减少了 1602.64 万元，主要原因是中虎跳景区、北门景区实际未开工建设，主体设计的大量园林绿化措施未实施导致作为措施投资减少。本次验收范围内的南门景区、上虎跳景区、游客服务中心已根据项目实际情况实施了园林绿化、植草砖铺砌、撒草绿化，起到了较好的水土保持效果，同时美化了景区环境。

（2）方案新增投资完成情况的分析评价

临时措施投资：投资总计减少 20.74 万元，主要是实际建设中，主要原因是中虎跳景区、北门景区实际未开工建设，相应设计的临时拦挡、覆盖未实施，导致投资减少。本次验收范围内的南门景区、上虎跳景区、游客服务中心在施工过程中已根据项目实际情况实施了临时拦挡、覆盖。针对现状情况，建设单位于 2020 年 1 月~2 月补充实施了临时排水沟、覆盖，完善了水土保持措施。

独立费用：实际产生的独立费用较原方案减少了 53.46 万元，主要是因为中虎跳景区、北门景区实际未开工建设且本项目监测工作滞后，实际产生的监理费、监测费减少，导致独立费用减少。

5、土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

我单位于2020年1月~2月开展本项目水土保持监测，监测阶段项目主体工程建设已结束，本项目建设过程中的水土流失面积通过对建设单位施工日志、历史资料等分析获得，本项目现阶段水土流失面积将通过现场调查及图纸量测的方法获得，最终总结出本项目的水土流失面积情况。

根据建设单位提供的建设资料，本项目实际水土流失面积5.73hm²。本项目各分区具体水土流失面积详见下表。

表 5-1 水土流失面积统计表

防治分区	水土流失面积 (hm ²)	
南门景区	建构筑物区	0.02
	道路广场区	0.60
	绿化区	0.83
	小计	1.45
上虎跳景区	建构筑物区	0.09
	道路及边坡区	3.24
	小计	3.33
游客服务中心	建构筑物区	0.14
	道路广场区	0.45
	绿化区	0.36
	小计	0.95
	合计	5.73

5.2 土壤流失量

5.2.1 背景值监测

本工程建设期土壤流失量主要通过查阅各水土流失分区的施工资料、施工照片，按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)标准判定以往建设期、自然恢复期各分区的平均土壤侵蚀模数，从而估算出工程在以往建设期、自然恢复期的土壤流失量。

同时根据各分区现状地形坡度、地面组成物质、侵蚀类型、坡长、植被盖度等，按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)标准判定项目建设区监测时段内的土壤侵蚀模数。

各分区预测时段如下：

根据项目施工实际情况，南门景区建构筑物区建设期为2014年1月~2014年3月；

道路广场区、绿化区建设期为 2014 年 1 月~2014 年 12 月；实施绿化面积 0.83hm²，自然恢复建设期为 2015 年 1 月~2015 年 12 月。

上虎跳景区建构筑物区建设期为 2015 年 1 月~2015 年 6 月；道路及边坡区建设期为 2015 年 1 月~2015 年 12 月；实施绿化面积 0.95hm²，自然恢复期为 2016 年 1 月~2016 年 12 月。

游客服务中心建构筑物区建设期为 2015 年 1 月~2015 年 6 月；道路广场区、绿化区建设期为 2015 年 1 月~2015 年 12 月；实施绿化面积 0.36hm²，自然恢复期为 2016 年 1 月~2016 年 12 月。

本方案监测期为 2020 年 1 月~2019 年 10，监测期内，仅南门景区绿化区植被恢复不良的裸露边坡 0.20hm² 存在水土流失，其他项目建设区域均被建构筑物、硬化、绿化覆盖，不再进行水土流失预测。

表 5-2 水土流失预测时段划分表

预测分区		水土流失预测时段 (a)		
		建设期	自然恢复期	监测时段
南门景区	建构筑物区	0.25	0	0
	道路广场区	1	0	0
	绿化区	1	1	0.17
上虎跳景区	建构筑物区	0.5	0	0
	道路及边坡区	1	1	0
游客服务中心	建构筑物区	0.5	0	0
	道路广场区	1	0	0
	绿化区	1	1	0

各时段各分区平均土壤侵蚀模数的确定如下：

1、建设期

施工过程中开挖扰动较大，通过查阅施工资料、监理资料、竣工资料及施工照片，结合地形地貌及降雨等因素，经综合分析，确定南门景区、上虎跳景区、游客服务中心的建构筑物区、道路广场区、绿化区、道路及边坡区建设期平均土壤侵蚀模数值约为 5000t/km²·a。

2、自然恢复期

南门景区绿化区、上虎跳景区道路及边坡区部分区域实施绿化措施，自然恢复期植被生产良好，通过查阅施工资料、监理资料、竣工资料及施工照片，结合地形地貌及降雨等因素，经综合分析，确定南门景区、上虎跳景区、游客服务中心的绿化区、道路及边坡区自然恢复期平均土壤侵蚀模数值约为 600/km²·a。

3、监测期

进入监测期，仅南门景区绿化区裸露边坡 0.20hm² 存在水土流失，其他项目建设区域均被建构筑物、硬化、绿化覆盖，不再进行水土流失预测。监测期，南门景区绿化区裸露边坡实施了撒草绿化、临时遮盖措施，结合地形地貌及降雨等因素，经综合分析，绿化区监测期平均土壤侵蚀模数值约为 800/km²·a。

现阶段项目建设区平均土壤侵蚀模数值均低于土壤侵蚀强度容许值 500t/km²·a，达到水土流失防治效果要求。

表 5-3 各分区背景值统计表

项目分区		以往建设期土壤侵蚀模数 t/(km ² ·a)	以往自然恢复土壤侵蚀模数 t/(km ² ·a)	监测期土壤侵蚀模数 t/(km ² ·a)
南门景区	建构筑物区	5000	0	0
	道路广场区	5000	0	0
	绿化区	5000	600	800
上虎跳景区	建构筑物区	5000	0	0
	道路及边坡区	5000	600	0
游客服务中心	建构筑物区	5000	0	0
	道路广场区	5000	0	0
	绿化区	5000	600	0

5.2.2 土壤流失量监测结果

香格里拉虎跳峡旅游区基础设施项目（南门景区、上虎跳景区、游客服务中心）为建设类项目，结合项目实际建设情况及施工记录，项目建设造成的水土流失主要集中在建设期，建设期由于要进行建构筑物、道路、绿化区、边坡治理等的建设，需进行大面积的开挖、回填等施工活动，因此，土壤侵蚀较大，但在相应同步的防治措施治理下，产生的水土流失得到了有效控制。在自然恢复期，由于水土流失防治措施效益的发挥，水土流失得到了更彻底的治理，水土流失量也将随之减弱。

由于本项目监测工作开展时，项目建设期、自然恢复期已基本结束，无法对项目建设期土壤流失情况监测，只能根据相关资料对其侵蚀模数进行估算，计算其流失量。

土壤流失情况具体如下：

一、建设期土壤流失状况及土壤流失量情况

通过历史记录资料、施工照片及现场调查、分析，以往建设期本工程土壤流失量为 280.00t。详见下表。

表 5-4 建设期土壤侵流失量计算表

项目分区		水土流失面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 t/ (km ² ·a)	侵蚀时段 (a)	土壤侵蚀量 (t)
南门景区	建构筑物区	0.02	5000.00	0.25	0.25
	道路广场区	0.60	5000.00	1.00	30.00
	绿化区	0.83	5000.00	1.00	41.50
上虎跳景区	建构筑物区	0.09	5000.00	0.50	2.25
	道路及边坡区	3.24	5000.00	1.00	162.00
游客服务中心	建构筑物区	0.14	5000.00	0.50	3.50
	道路广场区	0.45	5000.00	1.00	22.50
	绿化区	0.36	5000.00	1.00	18.00
合计		5.73			280.00

二、自然恢复期土壤流失状况及土壤流失量情况

通过历史记录资料、施工照片及现场调查、分析，以往自然恢复期本工程土壤流失量为 12.84t。详见下表。

表 5-4 自然恢复期土壤侵流失量计算表

项目分区		水土流失面 积(hm ²)	土壤侵蚀模数 t/ (km ² ·a)	侵蚀时段 (a)	土壤侵蚀量 (t)
南门景区	绿化区	0.83	600.00	1.00	4.98
上虎跳景区	道路及边坡区	0.95	600.00	1.00	5.70
游客服务中心	绿化区	0.36	600.00	1.00	2.16
合计		2.14			12.84

三、监测时段土壤流失状况及土壤流失量情况

通过现场调查、分析，监测时段本工程土壤流失量为 0.27t。详见下表。

表 5-5 监测时段土壤侵流失量计算表

项目分区		水土流失面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 t/(km ² ·a)	侵蚀时段 (a)	土壤侵蚀量 (t)
南门景区	绿化区	0.20	800.00	0.17	0.27
合计		0.20			0.27

综上所述，本项目从开工建设至监测结束，共产生水土流失量 293.11t。经过水保工程完善和植被恢复，项目建设区内现有的水土保持防治措施已发挥了较好的水土保持作用，工程区内水土流失得到了最大限度的控制。现阶段，项目建设区土壤侵蚀模数值均低于土壤侵蚀强度容许值 500t/km²·a，达到水土流失防治效果要求。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

工程施工所用砂石料在具有合法开采资格的采场购买，工程所需的其他建筑材料就近购买，本项目建设未设置取料场。

工程建设过程产生开挖方量可全部用场地回填，未产生弃渣。

5.4 水土流失危害

经查阅施工、监理资料，本项目建设过程中未发生水土流失危害事件。

6、水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

扰动土地是指开发建设项目在建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以垂直投影面积计。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积。扰动土地整治率为水保措施防治面积、永久建筑物面积之和与扰动地表面积的比值。

本项目在建设过程中，各分区均受到不同程度的扰动，且采取相应的措施进行了整治。现阶段的扰动土地整治率计算详见下表。

表 6-1 扰动土地整治率计算表

时段	分区		占地面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	整治面积 (hm ²)	方案目标 值 (%)	监测值 (%)
现阶段	南门景区	建构筑物区	0.74	0.02	0.02	95	99.9
		道路广场区	0.98	0.60	0.60	95	99.9
		绿化区	0.83	0.83	0.83	95	99.9
	上虎跳景区	建构筑物区	0.09	0.09	0.09	95	99.9
		道路及边坡区	3.62	3.24	3.24	95	99.9
	游客服务中心	建构筑物区	0.14	0.14	0.14	95	99.9
		道路广场区	0.69	0.45	0.45	95	99.9
		绿化区	0.36	0.36	0.36	95	99.9
	合计		7.45	5.73	5.73	95	99.9

从表中分析可知，项目各分区均开展了有效的整治工作，现阶段全部区域整治到位，现阶段项目建设期区扰动土地整治率为 99.9%，达到了I级防治标准的要求。

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度为水保措施防治达标面积与造成水土流失面积（不含永久建筑物、硬化、水域）的比值。通过监测，建设完工后，水土流失总面积为 2.14hm²（扣除建筑占地、硬化地表面积），水土流失治理达标面积为 2.14hm²，现阶段的水土流失总治理度计算详见下表。

表 6-2 水土流失总治理度计算表

时段	分区		流失面积 (hm ²)	达标面积 (hm ²)	方案目标值 (%)	监测值 (%)
现阶段	南门景区	建构筑物区	0	0	95	——
		道路广场区	0	0	95	——
		绿化区	0.83	0.83	95	99.9
	上虎跳景区	建构筑物区	0	0	95	——
		道路及边坡区	0.95	0.95	95	99.9
	游客服务中心	建构筑物区	0	0	95	——
		道路广场区	0	0	95	——
		绿化区	0.36	0.35	95	99.9
	合计		2.14	2.14	95	99.9

从表中分析可知,通过各项措施实施,项目建设区水土流失得到控制,现阶段水土流失总治理度为 99.9%,达到了I级防治标准的要求。

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

水土流失防治责任范围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。

本项目建设过程中不产生弃渣,通过类似项目相同情况的经验,拦渣率达 98.5%,达到I级防治标准要求。

6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目建设区内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。现阶段的土壤流失控制比计算详见下表。

表 6-3 土壤流失控制比计算表

时段	分区		面积 (hm ²)	容许强度 (t/km ² ·a)	平均侵蚀强度 (t/km ² ·a)	方案目标值	监测值
现阶段	南门景区	建构筑物区	0.74	500	0	1	——
		道路广场区	0.98	500	300	1	1.67
		绿化区	0.83	500	500	1	1.00
	上虎跳景区	建构筑物区	0.09	500	0	1	——
		道路及边坡区	3.62	500	500	1	1.00
	游客服务中心	建构筑物区	0.14	500	50	1	10.00
		道路广场区	0.69	500	50	1	10.00
		绿化区	0.36	500	400	1	1.25
	合计		7.45	500	363.02	1	1.38

从表中分析可知，现阶段项目建设区土壤流失控制比为 1.38，达到了I级防治标准的要求。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为林草类植被面积与可恢复林草植被面积的比值，其中可恢复林草植被面积指在当前经济、技术条件下通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积，不含国家规定应恢复农耕的面积。

现阶段的林草植被恢复率计算详见下表。

表 6-4 林草植被恢复率计算表

时段	分区		林草面积 (hm ²)	可恢复面积 (hm ²)	方案目标值	监测值
现阶段	南门景区	建构筑物区	0	0	99	——
		道路广场区	0	0	99	——
		绿化区	0.83	0.83	99	99.9
	上虎跳景区	建构筑物区	0	0	99	——
		道路及边坡区	0.95	0.95	99	99.9
	游客服务中心	建构筑物区	0	0	99	——
		道路广场区	0	0	99	——
		绿化区	0.36	0.36	99	99.9
	合计		2.14	2.14	99	99.9

现阶段项目建设区可恢复植被面积 2.14hm²，林草植被恢复面积为 2.14hm²，林草植被恢复率为 99.9%，达到了I级防治标准的要求。

6.6 林草覆盖率

项目建设区总面积 7.45hm²，林草植被面积为 2.14hm²，林草覆盖率 28.72%。

7、结论

7.1 水土流失动态变化与防治达标情况

水土流失是一个动态变化过程，其强度也是动态变化的，随着土建施工建设的开始，水土流失强度增强；随着基础工程的结束，水土流失强度减小；水土流失强度也经历了强流失阶段、次强流失阶段和水土保持措施运行初期，本项目监测结合现阶段防护措施的实施情况，依据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）计算得出现阶段项目各项防治指标；六项指标均达到了水土保持方案设定的目标值。

防治目标达标情况见表 7-1。

表 7-1 六项指标达标情况

防治标准	I级标准	方案目标值	监测值	达标情况
扰动土地整治率（%）	95	95	99.9	达标
水土流失总治理度（%）	95	97	99.9	达标
土壤流失控制比	0.8	1.0	1.38	达标
拦渣率（%）	95	98	98.5	达标
林草植被恢复率（%）	97	99	99.9	达标
林草覆盖率（%）	25	27	28.72	达标

7.2 水土保持措施评价

根据项目水土保持监测，从土壤侵蚀背景状况及监测结果的分析可以看出，项目建设区水土流失得到了较好的控制。目前主体工程具有水土保持功能措施实施到位，项目建设区内植被得到恢复，所完成的各项治理措施达到水土流失防治标准要求，工程措施保存较完整，大部分区域植被长势较好，防治措施取得了较好的防治效果，各项措施情况见第 4 章水土流失防治措施监测结果。

7.3 存在问题及建议

根据现场调查监测，项目建设区现阶段存在问题及建议如下：

（1）建设单位后续中虎跳景区、北门景区工程建设过程中应做好相关的水土保持工作，及时开展水土保持监测工作；

（2）建议建设单位加强对项目区范围内已实施的水土保持措施加强管理维护，保证其正常运行。

本项目监测存在问题：

（1）建设单位未及时委托开展水土保持监测工作，监测工作开展时，本项目已建设

完成，无法对建设期进行动态监测，无法量化动态监测结果；

(2) 施工记录水土保持工程相关资料较少，无法准确描述、反映建设期情况。

7.4 综合结论

根据监测结果，本项目实际完成的水土保持措施为：

(1) 工程措施：南门景区挡墙 415m、截水沟 2000m、排水沟 2370m，上虎跳景区排水沟 580m，游客服务中心挡墙 220m、排水沟 380m。

(2) 植物措施：南门景区园林绿化 0.63hm²、撒草绿化 0.20hm²、植草砖铺砌 400m²，上虎跳景区园林绿化 0.01hm²、撒草绿化 0.94hm²，游客服务中心园林绿化 0.36hm²。

(3) 临时措施：南门景区临时排水沟 400m、临时拦挡 50m、临时覆盖 2400m²，上虎跳景区临时拦挡 30m、临时覆盖 200m²，游客服务中心临时拦挡 30m、临时覆盖 400m²。

根据项目水土保持监测，比照土壤侵蚀背景状况及调查监测结果的分析可以看出，工程建设和施工单位都重视水土保持工作和生态保护，各区基本实施了有效的水土保持措施。根据监测成果分析，可以得出以下总体结论：

(1) 通过现场监测及相关资料分析，项目建设区占地面积为 7.45hm²，施工过程中严格控制施工扰动面，扰动面积为 5.73hm²，没有因工程建设施工扰动而造成大面积水土流失。

(2) 通过对各工程分区实施的水土保持措施的分析评价，项目建设区现状已被构筑物、绿化、硬化等覆盖，其水土流失基本得到有效治理，现状项目建设区土壤侵蚀强度为 363.02t/km²·a，在允许值 500t/km²·a 以内，侵蚀强度为微度。监测组认为本项目的水土流失治理措施都取得了良好效果，最大限度地减少了因项目建设引发的水土流失。

(3) 各项水土保持措施到位，六项指标都达到了开发建设项目的防治标准，水土保持防治效果较好，达到验收要求。