

# 兴隆县红河大峡谷旅游开发项目

## 水土保持监测总结报告

建设单位：兴隆县红河大峡谷旅游开发有限公司

编制单位：河北御顺府集团北拓工程设计有限公司

2020年08月



兴隆县红河大峡谷旅游开发项目水土保持监测总结报告

责任页

河北御顺府集团北拓工程设计有限公司

批准: 杜敏华

核定: 李心

校核: 刘运新

编写: 李心

### 水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
<b>项目名称</b>		兴隆县红河大峡谷旅游开发项目									
<b>建设规模</b>	红河项目漂流区域建设规模为年接待游客 28 万人次。项目总占地面积为 13.96hm <sup>2</sup> ，工程建设期为 2010 年 9 月至 2015 年 6 月，项目总投资 7227.23 万元，其中土建投资 6092.86 万元。			<b>建设单位</b>		兴隆县红河大峡谷旅游开发有限公司					
				<b>联系人</b>		白雪松					
				<b>建设地点</b>		兴隆县大水泉乡的迷子地村					
				<b>所属流域</b>		滦河三级支流横河流域					
				<b>工程总投资</b>		7227.23 万元					
				<b>工程总工期</b>		2010 年 9 月至 2015 年 6 月					
水土保持监测指标											
<b>监测单位</b>			河北御顺府集团北拓工程设计有限公司				<b>联系人</b>		杜 彬		
<b>自然地理类型</b>			燕山中低山区				<b>防治标准</b>		一级		
<b>监测内容</b>	<b>监测指标</b>		<b>监测方法（设施）</b>			<b>监测指标</b>		<b>监测方法（设施）</b>			
	1、水土流失状况监测		调查监测、巡查监测			2、防治责任范围监测		调查监测			
	3、水土保持措施情况监测		调查监测、巡查监测			4、防治措施效果监测		调查监测			
	5、水土流失危害监测		调查监测			水土流失背景值		460t/km <sup>2</sup> •a			
<b>方案设计防治责任范围</b>			16.94hm <sup>2</sup>			<b>土壤容许流失量</b>		200t/km <sup>2</sup> •a			
<b>水土保持投资</b>			196.70 万元			<b>水土流失目标值</b>		200t/km <sup>2</sup> •a			
<b>防治措施</b>			地下排水管网 410m，风景树 160 株，植草砖 14800m <sup>2</sup> ，草皮铺种 7900m <sup>2</sup> ，栽植紫穗槐 5400m <sup>2</sup> ，绿化景观带 25200m <sup>2</sup>								
<b>监测结论</b>	<b>防治效果</b>	<b>分类指标</b>		<b>目标值（%）</b>	<b>达到值（%）</b>	<b>实际监测数量</b>					
		扰动土地整治率		95	97.92	<b>防治措施面积</b>	4.47hm <sup>2</sup>	<b>永久建筑物及硬化面积</b>	9.20hm <sup>2</sup>	<b>扰动土地总面积</b>	13.96hm <sup>2</sup>
		水土流失总治理度		95	96.49	<b>防治责任范围面积</b>		15.79hm <sup>2</sup>	<b>水土流失总面积</b>		13.96hm <sup>2</sup>
		土壤流失控制比		1.0	1.0	<b>工程措施面积</b>		0.57hm <sup>2</sup>	<b>容许土壤流失量</b>		200t/km <sup>2</sup> •a
		拦渣率		95	99	<b>实际拦挡弃土量</b>		<b>总弃土量</b>			
		林草植被恢复率		97	97.99	<b>可恢复植被面积</b>		3.98hm <sup>2</sup>	<b>林草植被面积</b>		3.90hm <sup>2</sup>
		林草覆盖率		25	27.94	<b>植物措施面积</b>		3.90hm <sup>2</sup>	<b>监测土壤流失情况</b>		295.21t
	<b>水土保持治理达标评价</b>			实施的水土保持措施符合项目特点，各项防治措施基本合理，水土保持措施效果明显，有效地控制了因项目建设可能产生的水土流失，控制坡面溜泻，增加地表水入渗，起到了控制土壤侵蚀，改善项目区生态环境的作用。							
<b>总体结论</b>			项目建设单位对水土流失防治责任区内的水土流失进行了整治，基本完成了水土保持方案确定的防治任务，施工过程中的水土流失得到了有效控制，项目区的水土流失强度由施工中的中、强度下降到轻度，项目区的平均水土流失强度基本达到了国家对该地区土壤侵蚀量允许值。经过水土保持系统整治，项目区的生态环境得到明显改善，总体上发挥了较好的保持水土、保护主体安全的作用。								
<b>主要建议</b>			1、做好植被补植补种工作。 2、业主单位应及时开展水土保持监测工作。								

# 目 录

1 建设项目及水土保持工作概况.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 项目区概况.....	2
1.3 水土保持工作概况.....	4
1.4 水土保持监测实施情况.....	4
2 监测方法及内容.....	6
2.1 监测流程.....	6
2.2 监测内容.....	6
2.3 监测方法.....	7
2.4 监测时段与监测频次.....	8
3 重点部位水土流失动态监测.....	9
3.1 防治责任范围监测.....	9
3.2 取土（石、料）监测结果.....	11
3.3 弃土（石、渣）监测结果.....	11
4 水土流失防治措施监测结果.....	12
4.1 水土保持工程措施监测结果.....	12
4.2 水土保持植物措施监测结果.....	13
4.3 水土保持临时措施监测结果.....	15
4.4 水土保持措施项目及数量对比.....	15
4.5 水土保持措施防治效果.....	16

4.6 水土保持投资监测.....	16
5 土壤流失情况监测.....	19
5.1 水土流失面积.....	19
5.2 土壤流失量.....	21
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量.....	24
5.4 水土流失危害.....	24
6 水土流失防治效果监测结果.....	25
6.1 扰动土地整治率.....	25
6.2 水土流失总治理度.....	25
6.3 拦渣率与弃渣利用情况.....	25
6.4 土壤流失控制比.....	26
6.5 林草植被恢复率.....	26
6.6 林草覆盖率.....	26
6.7 六项指标对比.....	27
7 结论.....	28
7.1 水土流失动态变化.....	28
7.2 水土保持措施评价.....	29
7.3 存在问题及建议.....	29
7.4 综合结论.....	29
附图 1 项目地理位置示意图.....	33
附图 2 项目区水系图.....	34
附图 3 水土保持布局图.....	35

附件 1 项目水保方案的批复.....	36
附件 2 水土保持补偿费缴纳证明材料.....	38
附件 3 项目建设过程卫星图像.....	40
附件 4 水土保持监测照片（部分）.....	43

# 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

兴隆县红河大峡谷旅游开发项目（以下简称红河项目）位于兴隆县大水泉乡的迷子地村。工程为漂流游乐项目，漂流起点地理坐标为：东经117°52′03.48″，北纬40°26′58.97″，终点地理坐标为东经117°53′19.87″，北纬40°26′15.81″。景区位于承德—唐山高速公路白马川出口的南端，距兴隆县县城直距38km，距承德70公里，距唐山遵化35公里，北京、天津、唐山、承德各城市游客从高速可直转到达，交通十分便利。

项目区地理位置图见附图。

### 1.1.2 建设规模

红河项目为兴隆县红河大峡谷旅游开发有限公司开发建设，整个漂流区域建设规模为年接待游客 28 万人次。

项目总占地面积为 13.96hm<sup>2</sup>，面积划分为构建筑物区 3.16hm<sup>2</sup>（游客服务中心 1.75hm<sup>2</sup>、漂流码头 0.13hm<sup>2</sup>、配套设施区 0.08hm<sup>2</sup>、停车场 1.20hm<sup>2</sup>）、漂流体验区 9.33hm<sup>2</sup>（漂流河道 9.31hm<sup>2</sup>、动态水景观 0.02hm<sup>2</sup>）、空地及绿化区 1.47hm<sup>2</sup>（硬化区 0.28hm<sup>2</sup>、绿化区 1.19hm<sup>2</sup>）。

主要技术经济指标见表 1-1。

### 1.1.3 建设工期及投资

工程建设期为 2010 年 9 月至 2015 年 6 月。

项目总投资 7227.23 万元，其中土建投资 6092.86 万元，资金全部自筹。

### 1.1.4 参建单位

兴隆县红河大峡谷旅游开发项目参建单位如下：

建设管理单位：兴隆县红河大峡谷旅游开发有限公司

主体施工单位：兴隆县红河大峡谷旅游开发有限公司

方案编制单位：承德市水土保持科学研究所

1、建设项目及水土保持工作概况

表 1-1 项目工程特性表

序号	指标名称	单位	数量	备注	
一、基本指标					
1	建设地点		承德市兴隆县大水泉乡		
2	地貌类型		低山丘陵区		
3	建设单位		兴隆县红河大峡谷旅游开发有限公司		
4	工程性质		建设类项目		
5	项目总投资	万元	7227.23		
6	土建投资	万元	6092.86		
7	建设期		2010年9月至2015年6月		
二、项目区					
8	总占地面积		hm <sup>2</sup>	13.96	
	构建 筑物区	游客服务中心	hm <sup>2</sup>	2.49	
		漂流码头	hm <sup>2</sup>	0.13	
		配套设施区	hm <sup>2</sup>	0.08	
		停车场	hm <sup>2</sup>	0.46	
	漂流 体验区	漂流河道	hm <sup>2</sup>	9.31	
		动态水景观	hm <sup>2</sup>	0.02	
	空地及 绿化区	硬化区	hm <sup>2</sup>	0.28	
		绿化区	hm <sup>2</sup>	1.19	
	9	绿化覆盖率	%	25.7	
10	总土石方量		3.82		
11	挖方量		1.91		
12	填方量		1.91		

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然概况

#### 1、地形地貌

兴隆县位于燕山山脉的东部，山区海拔最高 2118m，相对高差近 2000m，平均海拔高度 1000m 左右。主要特点是山高谷深，山地面积大，坡度陡，耕地少。全县地带西北高，东南低，境内山峦起伏，沟壑纵横。燕山主峰雾灵山是全县最高点，海拔 2118m，纵卧于县境西北，蜿蜒于东南。南部最低处是八卦岭，海拔

## 1、建设项目及水土保持工作概况

150m。整个地貌形成海拔2000m以上的中高山,1000~2000m的中山,500~1000m的低山和500m以下的丘陵,由西北向东南倾斜的塔形地势,是典型的“九山半水半分田”的深山区。

工程区处于兴隆县大水泉乡的迷子地村,为横河主河道,项目区河道海拔360-328m。

## 2、气象

项目区气候类型属暖温带半湿润大陆性季风型气候,四季分明,主要表现为春季干旱少雨,天气多变;夏季高温多雨,多雷雨天气;秋季天高气爽,昼暖夜凉;冬季漫长、寒冷、多风、干燥、盛行偏北风。

项目区地处燕山暴雨中心,降水主要集中在汛期6~9月,占全年降水量的75%以上,降水时空分配不均,易旱易涝,且年际、年内变化大。区内多年平均气温8℃,大于10℃有效积温3600℃,历年平均无霜期135天,最大冻土深1.1m,多年平均降水量700mm。短历时10年一遇1小时最大暴雨量为57mm,3小时最大暴雨量为91mm,6小时最大暴雨量为121mm,12小时最大暴雨量为162mm,24小时最大暴雨量为216mm,季节分布和年际变化极不均匀,集中在6、7、8三个月,雨量集中在夏季,占全年降水总量的68%;历年风向频率是:春、秋、冬以西北风为主,夏季以偏南风为主,年均风速为1.38m/s。

## 3、河流水文

项目区地处河流为横河,属滦河二级支流澈河上游最大支流。

横河发源于獐冒山。经大水泉、安子岭,在半壁山东阎仗子汇入澈河。全长60km,流域面积364.7km<sup>2</sup>,年平均径流量0.9亿m<sup>3</sup>,汛期占全年总径流量的84.2%。河道弯曲,两岸山势险峻,横剖面多呈“V”字形,纵剖面起伏不平。天然落差960m,平均坡差1.59%。流域内10km<sup>2</sup>以上支流9条。

历史上,横河称为“害河”,水患严重。建国后,得以全面治理,生态恢复,河中鱼虾到处可见。流域内建水库3座,控制流域面积460km<sup>2</sup>,蓄水1255.7万m<sup>3</sup>,灌溉农田1.1万亩;塘坝等工程4处,控制流域面积36km<sup>2</sup>,蓄水12.6万m<sup>3</sup>,浇地140亩。

项目区水系图见附图2。

## 4、土壤植被

由于气候、成土母质、植被等的影响不同,项目区域内形成了多种土壤,主

要以褐土为主，土层厚度一般不足 0.5m。土壤质地较好，轻壤土占 70%，酸碱度适中，养分含量比较丰富，适合于多种植物的生长和农、林、果、牧业的发展。

项目区属华北植物区系，植被类型属我国东部冀北山地栎林油松和亚高山针叶林带。主要树种有油松、杨、柳、野山渣、平榛、酸枣等，经济林果以板栗为主，草种有黄背草、披碱草、铁杆蒿等。项目区植被主要以灌木林和草地形式分布，草地植被覆盖面较大，灌木林植被大部分布在山体阴坡和半阴坡，该区植被覆盖度一般在 60%左右。

### 1.2.2 社会经济概况

项目涉及兴隆县大水泉乡，面积 218km<sup>2</sup>，人口 14302 人，辖大水泉、小水泉、厂沟、庆丰、宝地、黄酒铺、迷子地、小横河、白马川、刘杖子、黄土梁、东厂子、田家庄、双庙 14 个行政村。

大水泉乡党委政府把发展旅游业作为全乡的支柱产业来谋划，对境内的旅游资源进行了重点保护。此外，该乡境内因无大型工矿企业，植被好，所以无污染，河水清澈，空气新鲜，适合发展绿化养殖及加工产业，农民人均纯收入 3900 元。

## 1.3 水土保持工作概况

2015年5月，承德市水土保持科学研究所受项目业主委托编制了《兴隆县红河大峡谷旅游开发项目水土保持方案书》（送审稿）。2015年7月，兴隆县水务局组织召开了《兴隆县红河大峡谷旅游开发项目水土保持方案书》技术评审会。方案编制单位根据技术评审意见，对报告书进行了修改、完善，完成了《兴隆县红河大峡谷旅游开发项目水土保持方案书》（报批稿）。

2015年8月18日，兴隆县水务局对水土保持方案进行了批复，批复文号为兴水批18号。

建设单位遵守水土保持有关法律法规的规定和的兴隆县水务局批复文件，委托相关单位开展了水土保持相关工作。

## 1.4 水土保持监测实施情况

### 1.4.1 水土保持监测委托

2020年6月，我公司——河北御顺府集团北拓工程设计有限公司接受业主

单位委托，承担该项目的水土保持监测工作。

### **1.4.2 水土保持监测工作开展**

接受建设单位委托后，我单位立即组织技术人员成立了该工程水土保持监测项目部，开展水土保持监测工作。

水土保持监测项目组成立后，为全面了解项目整体情况，首先对资料进行了收集工作，熟悉资料后项目组立即开展了外业调查，基本摸清了项目建设水土流失的形式和重点，返回后立即组织了监测技术讨论会，确定了项目水土保持监测内容、监测方法、技术路线等，并拟定了水土保持监测工作计划。截止到 2020 年 8 月，收集到的技术资料主要包括水土保持方案报告书、水土保持方案批复文件、主体设计文件等。

## 2 监测方法及内容

### 2.1 监测流程

水土保持监测工作的技术程序应科学、合理，根据《生产建设项目水土保持监测规程》的要求，结合实际情况，本项目组制定了该项目水土保持监测技术流程。具体监测技术流程见图 2-1。

### 2.2 监测内容

#### 2.2.1 防治责任范围监测

水土流失防治责任范围监测包括项目建设区水土保持监测和直接影响区水土保持监测。

项目建设区水土保持监测包括对永久性占地、临时性占地和扰动地表三项面积的动态监测。

直接影响区水土保持监测是指对因工程建设施工引起的对下游和周边地区造成的影响和危害的区域进行水土流失的监测。

#### 2.2.2 弃土弃渣监测

弃土弃渣动态水土保持监测主要是对工程中产生的弃渣量、岩土类型、堆放情况（地面坡度、渣体堆高、渣体堆积边坡情况等）、防护措施及占地面积等进行监测。

#### 2.2.3 水土流失防治监测

水土流失防治监测包括水土保持工程措施监测和水土保持植物措施监测两类。

水土保持工程措施监测包括水土保持工程措施（含水土保持临时措施）的实施数量、规格、质量、保存程度、运行稳定性及防治效果的监测。

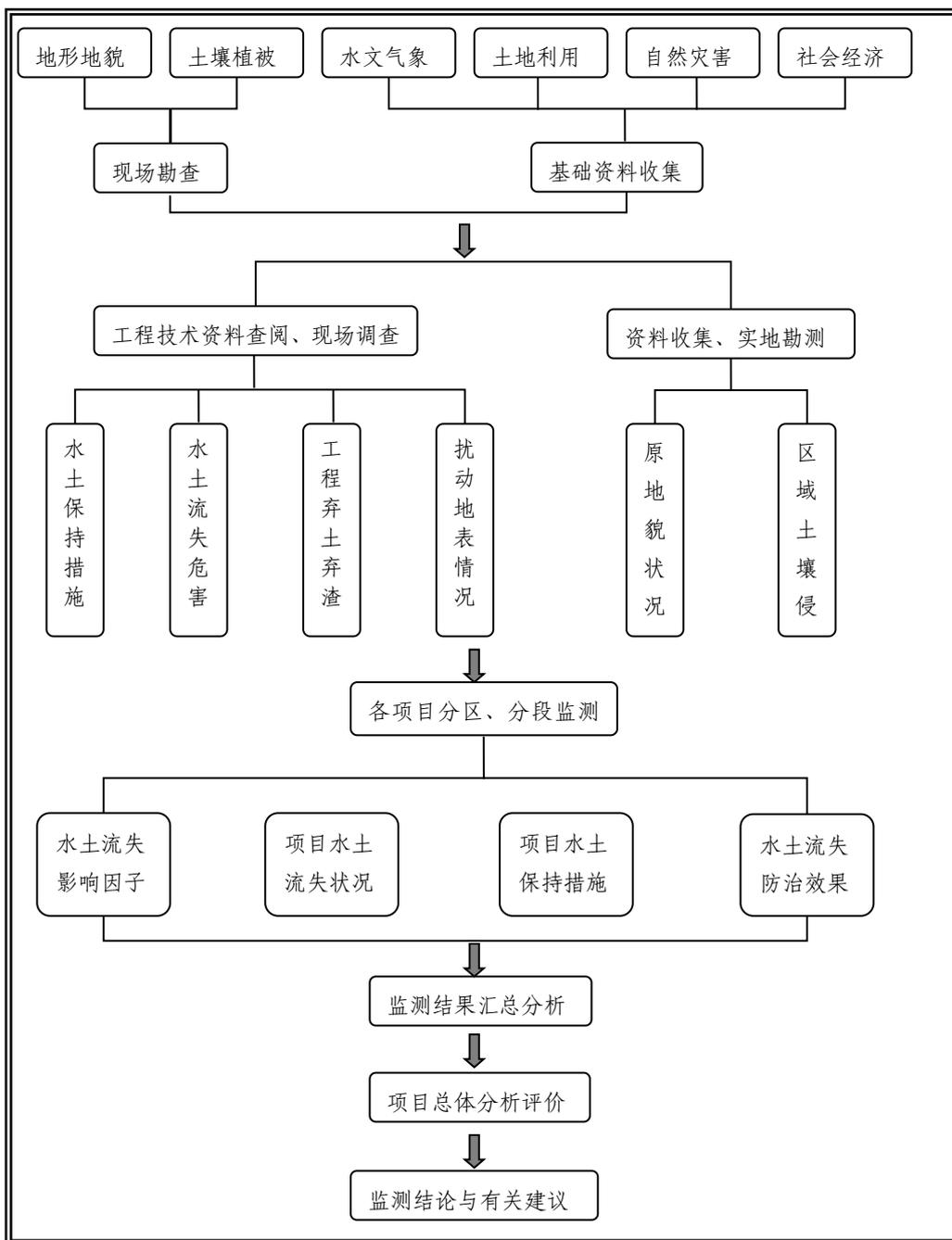
水土保持植物措施监测包括林草的种植面积、成活率、生长情况、覆盖度及扰动表的自然恢复情况等情况。

#### 2.2.4 施工期土壤流失监测

由于水土保持监测工作开展滞后，施工期的水土流失数据已经无法现场获得，项目组采用调查施工遗迹、走访群众并结合历年降水资料等方式，经综合分析后

得出侵蚀强度和水土流失量。

图 2-1 项目水土保持监测技术流程图



## 2.3 监测方法

### 2.3.1 水土保持监测方法

水土保持监测方法主要包括调查监测、巡查监测、定位监测和遥感卫星对比及无人机等设备监测等。

调查监测是指通过现场实地勘测，利用手持式 GPS 结合地形图、测距仪、

地质罗盘、照相机、尺子等工具，按不同部位不同类型对现场进行测量，并填表记录各个扰动类型区的基本特征及水土保持措施的实施情况。

巡查监测是指利用汽车等交通工具或步行至施工现场及扰动区域，对现场进行调查（如调查弃土弃渣的堆放相对位置、数量等），并结合资料会同业主技术人员现场发现问题并提出合理建议和措施。

定位监测是指确定具有代表性的扰动区域，通过长期反复的监测其水土流失变化，从而确定其土壤侵蚀的强度、类型及变化规律。

### 2.3.2 土壤流失监测方法

水土流失量的监测方法主要依托项目区降水情况，并采用综合分析等方法进行计算。

## 2.4 监测时段与监测频次

依据《水土保持监测技术规程(SL277-2002)》的规定，建设类项目水土保持监测时段可分为施工期和林草恢复期，林草恢复期一般为3年。

水土保持监测频次是指对项目水土流失状况的监测频率。本项目的水土保持监测方法和频次见表2-1。

表 2-1 水土保持监测方法和频次情况表

监测项目	监测方法	监测频次	备注
基础资料及气象资料	查阅、搜集	基础资料一次、气象资料一次	
防治责任范围	调查监测和巡查监测	工程完成后一次	
弃土弃渣	调查监测、巡查监测	工程完成后一次	
施工期土壤流失量	调查、询问、分析	工程完成后一次	
水土流失防治	调查监测、巡查监测	工程完成后每季度一次	
水土流失危害	调查监测和巡查监测	汛期中期和汛末各一次	

## 3 重点部位水土流失动态监测

### 3.1 防治责任范围监测

#### 3.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

按照《开发建设项目水土保持技术规范》的要求，项目水土流失防治责任范围分为项目建设区和直接影响区两部分。项目建设区是指工程施工建设中临时和永久征用、租用的土地范围；直接影响区是指工程征、占地范围外，由于建设施工和生产运行可能对周围农田、村庄、河流、林草植被等产生直接危害的区域。

依据水土保持方案批复和水土保持方案报告书，本项目水土流失防治责任范围为 16.94hm<sup>2</sup>，其中项目建设区面积 13.96hm<sup>2</sup>，直接影响区 2.98hm<sup>2</sup>。

方案具体水土流失防治责任范围数值见表 3-1。

表 3-1 方案确定水土流失防治责任范围 单位：hm<sup>2</sup>

建设项目		工程建设区	影响区	合计
构建筑物区	游客服务中心	1.75	0.33	2.08
	漂流码头	0.13	0.05	0.18
	配套设施区	0.08	0.02	0.10
	停车场	1.20	0.17	1.37
漂流体验区	漂流河道	9.31	2.20	11.51
	动态水景观	0.02		0.02
空地及绿化区	硬化区	0.28	0.05	0.33
	绿化区	1.19	0.16	1.35
合计		13.96	2.98	16.94

#### 3.1.2 工程建设实际水土流失防治责任范围

水土保持监测人员通过实地勘测、调查走访及查阅相关资料等方式确定了工程建设实际的水土流失防治责任范围。

项目包括构建筑物区、漂流体验区和空地及绿化区 3 部分。兴隆县红河大峡谷旅游开发项目现阶段建成区的实际防治责任范围为 15.79hm<sup>2</sup>，其中实际扰动面积 13.96hm<sup>2</sup>，直接影响区面积为 1.83hm<sup>2</sup>。

具体情况见表 3-2。

表 3-2 工程建设实际水土流失防治责任范围 单位: hm<sup>2</sup>

建设项目		工程建设区	影响区	合计
构建筑物区	游客服务中心	1.75	0.20	1.95
	漂流码头	0.13	0.03	0.16
	配套设施区	0.08	0.01	0.09
	停车场	1.20	0.02	1.22
漂流体验区	漂流河道	9.31	1.50	10.81
	动态水景观	0.02		0.02
空地及绿化区	硬化区	0.28	0.02	0.30
	绿化区	1.19	0.05	1.24
合计		13.96	1.83	15.79

### 3.1.3 防治责任范围变化及原因

#### 1、水土流失防治责任范围变化

水土保持方案中确定水土流失防治责任范围与实际防治责任范围的对比见表 3-3。

表 3-3 方案防治责任范围与实际防治责任范围对比表 单位: hm<sup>2</sup>

建设项目	方案设计占地	方案防治范围	实际扰动面积	实际防治范围	建设面积变化情况	防治范围变化情况	备注
构建筑物区	3.16	3.73	3.16	3.42	0.00	-0.31	
漂流体验区	9.33	11.53	9.33	10.83	0.00	-0.70	
空地及绿化区	1.47	1.68	1.47	1.54	0.00	-0.14	
合计	13.96	16.94	13.96	15.79	0.00	-1.15	

由上表可知,兴隆县红河大峡谷旅游开发项目实际防治责任范围较方案确定的防治责任范围减少 1.15hm<sup>2</sup>, 主要为直接影响区面积的变化。

#### 2、水土流失防治责任范围变化原因

兴隆县红河大峡谷旅游开发项目水土保持方案为补报方案,故方案中建设占地是按照实际占地计列,故现阶段的主体占地未发生变化。防治责任范围变化的主要为直接影响区面积,方案设计中考虑到现场情况较复杂及其他因素等,对直接影响区划分的较谨慎。实际中,项目主体严格控制占地及影响区范围,控制了直接影响区面积,从而减少了水土流失防治责任范围。

本报告对项目实际扰动面积及实际水土流失防治责任范围予以认可。

### 3.1.4 建设期扰动土地面积

地表扰动面积监测是确定土壤流失量的基础，是开发建设项目水土保持监测的中心内容之一。地表扰动面积监测包括两方面的内容：即扰动类型判断和面积监测，其中扰动类型判断是关键，监测过程中须根据实际流失状态进行归类和面积监测。

监测人员通过实地勘测确定了工程的地表扰动面积。本项目的地表扰动面积与项目建设区面积基本相符，为 13.96hm<sup>2</sup>。各个分区的地表扰动情况也与其各自占地情况基本一致。

### 3.2 取土（石、料）监测结果

工程建设期间未设置取土场，场地填垫土方全部来自其他项目的弃方。

### 3.3 弃土（石、渣）监测结果

通过实地调查发现，工程建设期间无弃方产生。

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 水土保持工程措施监测结果

#### 4.1.1 水土保持方案设计的工程措施

水土保持方案根据当时的资料设计的水土保持工程措施主要为排水措施和生态硬化措施等。水保方案布设的工程措施见下表。

表 4-1 水土保持方案设计的工程措施

防治分区	措施类型	措施内容	措施布设		
			位置	单位	数量
构建筑物区	工程措施	排水管网	游客服务中心	m	410
漂流体验区					
空地及绿化区	工程措施	铺设透水砖	空地及绿化区	m <sup>2</sup>	2800

#### 4.1.2 工程实际实施的工程措施

工程建设中布设的工程措施由主体施工单位完成，完成的措施包括覆土整地、拦挡防护工程、植草砖铺装和排水工程等。

具体措施及数量见表 4-2。

表 4-2 工程实际实施的工程措施

防治分区	措施类型	措施内容	措施布设		
			位置	单位	数量
构建筑物区	工程措施	排水管网	游客服务中心	m	410
		浆砌石挡土墙	配套设施区	m	268
		砌砖挡土墙	配套设施区	m	73
漂流体验区					
空地及绿化区	工程措施	混凝土排水沟	空地边坡	m	150
		覆土整地	绿化区域	m <sup>2</sup>	5000
		铺设植草砖	空地边坡	m <sup>2</sup>	2000

#### 4.1.3 水土保持工程措施变化情况

从表 4-1 和表 4-2 的对比中，我们发现工程建设中实际实施的水土保持工程措施项目与水土保持方案设计的工程措施有所出入。

#### 4、水土流失防治措施监测结果

构建筑物区除按照方案实施了排水管网工程外，还增加了浆砌石挡土墙和砌砖挡土墙等工程；空地及绿化区由铺设透水砖改为植草砖，但数量有所减少，另增加了覆土整地和排水沟工程等。

#### 4.1.4 工程措施监测结果

通过监测人员实地勘测，水土保持工程措施实施情况较好，项目组调查了部分工程措施，部分调查数据见表 4-3。

表 4-3 部分工程措施调查表

措施名称	调查数量	措施规格			情况描述
		高(深)	宽(厚)	坡度(°)	
覆土整地	50m <sup>2</sup>		约 0.2m		覆土较均匀，植被长势良好
浆砌石挡墙	20m	2.8m	0.8m	1: :03	位于码头附近，保存完好
砌砖挡墙	20m	0.5m	0.4m		位于码头附近，保存完好
植草砖铺装	50m <sup>2</sup>				位于码头空地边坡，保存完好
排水管网	4 处				为雨水篦子，保存完好
混凝土排水沟	10m	0.3m	0.4m		位于码头空地边坡，保存完好

### 4.2 水土保持植物措施监测结果

#### 4.2.1 水土保持方案设计的植物措施

水土保持方案根据主体可研资料布设的水土保持植物措施以固氮、保土、速生的当地适生乔、灌、草植物种为主，辅以必要的整地措施，全部布设在道路区及绿化区部位。水土保持方案设计的植物措施具体见下：

表 4-4 水土保持方案设计的植物措施

防治分区	措施类型	措施内容	措施布设		
			位置	单位	数量
构建筑物区	植物措施	栽植风景树	停车场周边	株	160
		植草砖绿化	停车场占地范围	m <sup>2</sup>	12000
漂流体验区	植物措施	植草	漂流河道两侧	m <sup>2</sup>	1900
		栽植紫穗槐	漂流河道两侧	m <sup>2</sup>	400
空地及绿化区	植物措施	布设花坛草坪	绿化区	m <sup>2</sup>	11900

### 4.2.2 工程实际实施的植物措施

通过监测发现，项目建设中布设的植物措施与水土保持方案设计的水土保持植物措施有所差异，实际实施的措施见表 4-5。

表 4-5 实际实施的水土保持植物措施

防治分区	措施类型	水保措施	措施布置		
			措施位置	单位	数量
构建筑物区	植物措施	栽植风景树	停车场周边	株	210
		绿化美化	建筑物周边	m <sup>2</sup>	550
		花坛草坪	停车场	m <sup>2</sup>	600
漂流体验区	植物措施	撒播植草	漂流河道两侧	m <sup>2</sup>	30000
空地及绿化区	植物措施	植草砖绿化	绿化区	m <sup>2</sup>	2000
		绿化美化	绿化区	m <sup>2</sup>	5200

### 4.2.3 水土保持植物措施变化情况

水土保持方案对项目设计的水土保持植物措施主要为种草植树等，实际施工中建设单位按照方案的设计实施了栽植树木和种草绿化美化等。根据实际情况，绿化数量有所增加。

### 4.2.4 植物措施监测结果

通过监测人员实地勘测，水土保持植物措施实施情况较好，项目组调查了部分措施，部分调查数据见表 4-6。

表 4-6 部分植物措施调查表 单位：m

措施名称	调查数量	植物种类	措施规格					情况描述
			株高	冠幅	地径	覆盖度	成活率	
植草绿化	50m <sup>2</sup>	草坪	0.20			95%		长势较好
植草绿化	50m <sup>2</sup>	植草砖	0.30			80%		局部有枯株
植树	10 株	苹果	4-5	2.5			100%	长势较好
植树	10 株	柳树	5-6	3.5			100%	长势较好
植树	10 株	梓树	5-6	2.5			100%	长势较好

### 4.3 水土保持临时措施监测结果

#### 4.3.1 水土保持方案设计的临时措施

水土保持方案为补报方案，编报方案时项目已经基本完工投入试运行，故未布设临时防治措施。

#### 4.3.2 工程实际实施的临时措施

由于水土保持监测工作委托比较滞后，施工期临时措施已无法确定。项目组人员通过走访施工单位技术人员了解到，工程施工中在大部分临时堆土进行了苫盖等措施，估算苫盖面积为 5000m<sup>2</sup>。

### 4.4 水土保持措施项目及数量对比

工程实际布设的水土保持措施及数量与方案设计存在差异，详见下表。

表 4-8 方案设计措施与实际措施对比表

防治分区	措施类型	水保措施	单位	措施数量			变化情况及原因简述
				方案	实际	变化	
构建筑物区	工程措施	排水管网	m	410	410	--	按照方案实施
		浆砌石挡土墙	m		268	+268	依据实际情况增加
		砌砖挡土墙	m		73	+73	依据实际情况增加
	植物措施	栽植风景树	株	160	210	+50	依据实际情况增加
		植草砖绿化	m <sup>2</sup>	12000		-12000	停车场混凝土硬化，不能实施
		花坛草坪	m <sup>2</sup>		600	+600	依据实际情况增加
		绿化美化	m <sup>2</sup>		550	+550	依据实际情况增加
临时措施	临时苫盖	m <sup>2</sup>		5000	+5000	依据实际情况实施	
漂流体验区	植物措施	植草	m <sup>2</sup>	1900	30000	+28100	依据河道实际情况增加
		栽植紫穗槐	m <sup>2</sup>	400		-400	河岸不易植树，调整为植草绿化
空地及绿化区	工程措施	混凝土排水沟	m		150	+150	依据实际情况增加
		覆土整地	m <sup>2</sup>		5000	+5000	依据下垫面实际情况实施
		铺设透水砖	m <sup>2</sup>	2800	2000	-800	依据实际占地情况调整
	植物措施	布设花坛草坪	m <sup>2</sup>	11900	5200	-6700	依据实际占地情况调整
植草砖绿化		m <sup>2</sup>		2000	+2000	依据实际情况增加	

## 4.5 水土保持措施防治效果

工程建设中布设的拦挡工程、防护工程、排水工程、植被恢复、绿化美化等水土保持工程措施、植物措施和临时防护措施，这些措施有效地控制了因项目建设可能产生的水土流失，增加地表水入渗，起到了控制土壤侵蚀，改善项目区生态环境的作用。

## 4.6 水土保持投资监测

### 4.6.1 水土保持方案投资及措施投资

2015年编制的水土保持方案总投资196.70万元，其中工程措施投资17.79万元，植物措施投资110.29万元，施工临时工程2.56万元，水土保持补偿费6.92万元。具体见下表4-9。

表 4-9 水土保持方案投资 单位：万元

工程或费用名称	工程投资			
	建安工程费	栽种植费	独立费	合计
第一部分 工程措施	17.79			17.79
第二部分 植物措施		110.29		110.29
第三部分 施工临时工程	2.56			2.56
独立费			53.61	53.61
静态总投资				184.26
水土保持补偿费				6.92
工程总投资		189.78		196.70

### 4.6.2 工程实际水土保持措施投资

#### 1、水土保持补偿费

建设单位已经缴纳了0.70万元水土保持补偿费。项目建设单位为兴隆县小微企业，依据《河北省人民政府关于降低实体经济企业成本若干政策的通知》（冀政发[2016]14号）第二条第一款的规定，免征地方部分水土保持补偿费。

#### 2、水土保持措施投资

通过监测人员调查现场、查询建设单位提供的资料，确定项目水土保持措施投资为165.91万元，其中工程措施投资57.30万元、植物措施投资103.61万元、施工临时工程投资5.00万元。具体项目见表4-10。

表 4-10 工程实际水土保持措施投资 单位：元

防治分区	措施类型	水保措施	单位	措施数量	单价	投资
构建筑物区	工程措施	排水管网	m	410	450.00	184500.00
		浆砌石挡土墙	m	268	850.00	227800.00
		砌砖挡土墙	m	73	540.00	39420.00
	植物措施	栽植风景树	株	210	1250.00	262500.00
		花坛草坪	m <sup>2</sup>	600	180.00	108000.00
		绿化美化	m <sup>2</sup>	550	280.00	154000.00
临时措施	临时苫盖	m <sup>2</sup>	5000	10.00	50000.00	
漂流体验区	植物措施	植草	m <sup>2</sup>	30000	6.00	180000.00
空地及绿化区	工程措施	混凝土排水沟	m	150	175.00	26250.00
		覆土整地	m <sup>2</sup>	5000	5.00	25000.00
		铺设透水砖	m <sup>2</sup>	2000	35.00	70000.00
	植物措施	布设花坛草坪	m <sup>2</sup>	5200	58.00	301600.00
		植草砖绿化	m <sup>2</sup>	2000	15.00	30000.00
合计						1659070.00

### 4.6.3 水土保持投资对比

项目水土保持实际完成投资较批复的水土保持方案中确定的投资有所变化，具体与水土保持方案设计值比较见表 4-11。

表 4-11 水土保持设计投资与实际投资对比表 单位：万元

措施名称	方案批复	实际投资	增减变化
水土保持工程措施	17.79	57.30	39.51
水土保持植物措施	110.29	103.61	-6.68
水土保持临时措施	2.56	5.00	2.44
独立费	53.61	15.00	-38.61
水土保持补偿费	6.92	0.70	-6.22
合计	196.70	181.61	-15.09

项目实际完成水土保持投资与水土保持方案投资存在差异，体现在水土保持工程措施、水土保持植物措施和水土保持临时措施投资均不同程度的增加。主要变化情况以下予以说明：

#### 4、水土流失防治措施监测结果

##### 1、水土保持工程措施

水土保持方案中体现的工程措施主要为排水措施及生态硬化工程等，实际施工中建设单位及施工单位根据现场情况有针对性的布置了覆土整地、排水措施、植草砖、拦挡等，水土保持措施投资相对水土保持方案投资增加 39.51 万元，实施的措施数量及投资符合实际情况。

##### 2、水土保持植物措施

水土保持方案布置的水土保持植物措施包括植草绿化及植树等，实际施工中建设单位依据实际情况调整绿化数量，调整栽植乔灌木及撒播草籽等，使水土保持植物措施投资较方案投资减少 6.68 万元，主要为近年来植物树种价格回调。

##### 3、独立费

独立费包括建设管理费、监理费、设计费、监测费等，项目采用市场行为委托有关单位实施，其变化报告予以认可。

##### 4、补偿费

项目建设单位为兴隆县小微企业，依据《河北省人民政府关于降低实体经济企业成本若干政策的通知》（冀政发[2016]14号）第二条第一款的规定，免征地方部分水土保持补偿费。建设单位缴纳了 0.70 万元水土保持补偿费，符合政策要求。

综上所述，报告认为：由于实际情况发生变化，导致水土保持措施投资发生差异，变化范围属合理，实施的水土保持措施达到水土保持方案设计的标准及效果，本报告对该项目的水土保持措施投资予以认可。

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

水土流失面积是确定土壤流失量的基础，是开发建设项目水土保持监测的中心内容之一。

从水土保持学科角度，工程建设造成水土流失的类型主要可分为土石方开挖、土石方堆积、土石方填垫、人为扰动压占和建构筑物回填土石等几类，具体形式见表 5-1。

表 5-1 工程建设造成水土流失的类型

序号	类型	主要特点	备注
1	土石方开挖	开挖地表，扰动岩土结构，对原有地表形态造成破坏，导致土壤侵蚀加大	
2	土石方堆积	土石方临时堆积，土体裸露、土质松软，土壤抗蚀性减弱，遇降水、大风及其他自然因子扰动极易产生土壤位移，造成水土流失	
3	土石方填垫	填垫部位与临时堆积特点基本一致，也存在土体裸露、土质松软，土壤抗蚀性减弱等特征	
4	人为扰动压占	人为扰动压占主要是指机械或人为对地表碾压，破坏植被等行为，造成地表变化，影响土壤结构，增大水土流失	
5	建构筑物回填	回填土石方与临时堆积和填垫的特点基本一致，也存在土体裸露、土质松软，土壤抗蚀性减弱等特征	

项目工程建设期为 2010 年 9 月至 2015 年 6 月，水土保持监测人员通过查阅相关主体技术资料、监理资料和实地勘察施工现场及施工迹地等方法估算建设期的水土流失面积。

#### 5.1.1 第一年水土流失面积

在工程建设第一年，由于游客服务中心等建筑物为购买，故工程建设主要为漂流体验区和空地及绿化区等。通过调查，工程在 2010 年至 2011 年中总的水土流失面积为 5.70hm<sup>2</sup>，其中堆积面积为 1.10hm<sup>2</sup>、开挖面积为 1.74hm<sup>2</sup>、人为扰动压占面积为 2.50hm<sup>2</sup>，分别占当年总扰动地表面积的 19.30%、30.53%、6.32%和 43.86%。

该阶段的水土流失重点区域为人为扰动压占和开挖等部位。

表 5-2 施工第一年水土流失面积 单位:  $\text{hm}^2$ 

建设项目	堆积	开挖	填垫	人为扰动、 压占	构筑物、回 填土石等	合计
构建筑物区				2.50		2.50
漂流体验区	0.85	1.32				2.17
空地及绿化区	0.25	0.42	0.36			1.03
合计	1.10	1.74	0.36	2.50		5.70

### 5.1.2 第二年水土流失面积

在工程第二年的 2011 年至 2012 年,主体工程开始第一段的漂流试运行,未开展大面积建设。该阶段的水土流失重点区域为人为扰动压占部位。

表 5-3 施工第二年水土流失面积 单位:  $\text{hm}^2$ 

建设项目	堆积	开挖	填垫	人为扰动、 压占	构筑物、回 填土石等	合计
构建筑物区				2.50		2.50
漂流体验区				3.55		3.55
空地及绿化区				1.25		1.25
合计				7.30		7.30

### 5.1.3 第三年水土流失面积

在工期第三年,主体工程建设 2 号码头,动工第二段漂流河段,同时第一段漂流正常营业。

2012 年至 2013 年总的地表扰动面积为  $8.65\text{hm}^2$ ,其中堆积面积为  $0.16\text{hm}^2$ 、开挖面积为  $0.91\text{hm}^2$ 、填垫的面积为  $0.28\text{hm}^2$ ,人为扰动压占面积为  $7.30\text{hm}^2$ ,分别占当年总扰动地表面积的 1.85%、10.52%、3.24%和 84.39%。

该阶段的水土流失重点区域为人为扰动压占和开挖等部位。

表 5-4 施工第三年水土流失面积 单位:  $\text{hm}^2$ 

建设项目	堆积	开挖	填垫	人为扰动、 压占	构筑物、回 填土石等	合计
构建筑物区		0.52	0.28	2.5		3.3
漂流体验区	0.16	0.39		3.55		4.1
空地及绿化区				1.25		1.25
合计	0.16	0.91	0.28	7.3		8.65

### 5.1.4 第四年水土流失面积

在工程第四年的 2013 年至 2014 年，主体工程开始第一、二段的漂流运行，未开展大面积建设。该阶段的水土流失重点区域为人为扰动压占部位。

表 5-4 施工第四年水土流失面积 单位：hm<sup>2</sup>

建设项目	堆积	开挖	填垫	人为扰动、压占	构筑物、回填土石等	合计
构建筑物区				2.90		2.90
漂流体验区				6.05		6.05
空地及绿化区				1.25		1.25
合计				10.20		10.20

### 5.1.5 第五年水土流失面积

在工程建设第 5 年，主体工程建设 3 号码头，动工第三段漂流河段，同时第一、二段漂流正常营业。2014 年至 2015 年总的地表扰动面积为 10.19hm<sup>2</sup>，其中堆积面积为 0.06hm<sup>2</sup>、开挖面积为 0.85hm<sup>2</sup>、填垫的面积为 0.33hm<sup>2</sup>，人为扰动压占面积为 8.95hm<sup>2</sup>，分别占当年总扰动地表面积的 0.59%、8.34%、3.24%和 87.83%。

该阶段的水土流失重点区域为人为扰动压占和开挖等部位。

表 5-5 施工第五年水土流失面积 单位：hm<sup>2</sup>

建设项目	堆积	开挖	填垫	人为扰动、压占	构筑物、回填土石等	合计
构建筑物区			0.21	2.9		3.11
漂流体验区	0.06	0.85		6.05		6.96
空地及绿化区			0.12			0.12
合计	0.06	0.85	0.33	8.95		10.19

## 5.2 土壤流失量

### 5.2.1 各阶段侵蚀模数的确定

#### 1、原地貌侵蚀模数

工程水土保持方案报告书给出的原地貌平均土壤侵蚀数据约为 460t/km<sup>2</sup>·a。根据对现场的地形地貌及植被情况的判断，项目组认为该数据符合现场情况，故予以采纳。

#### 2、各地表扰动类型侵蚀模数

本报告将该项目的水土流失侵蚀模数按各地表扰动类型划分。因侵蚀模数与

降水的关系最为密切，故侵蚀模数用雨季流失量的侵蚀模数来表示。

监测人员根据建设期项目区降水资料及相关资料，并结合工程情况，综合分析土质、降水和坡度、坡长等因素对水土流失强度的影响，并采用实地测量细沟侵蚀的方法，计算各基本扰动类型侵蚀强度。

故本报告估算的项目区基本扰动类型侵蚀模数见表 5-6。

表 5-6 基本扰动类型侵蚀模数表 单位:  $t \cdot km^2/a$

年份	扰动类型				
	堆积	开挖	填垫	人为扰动、压占	构筑物、回填土石等
2010-2011 年	2800	1800	2000	500	600
2011-2012 年	2500	1600	1800	500	600
2012-2013 年	2500	1600	1800	500	500
2013-2014 年	2800	1800	2000	500	600
2014-2015 年	2500	1600	1800	500	500

### 3、防治措施实施后侵蚀模数

水土保持措施基本实施完成，项目区不再受到强烈扰动，各个分区的水土流失逐渐减少。防治措施实施后的侵蚀强度基本与原地貌相当，故侵蚀模数取原地貌的侵蚀模数。

## 5.2.2 土壤流失量

工程施工期各阶段的土壤流失量由该阶段防治责任范围内各侵蚀单元的水土流失面积与其相对应的侵蚀强度来确定， $水土流失量 = \sum \text{侵蚀单元} \times \text{侵蚀强度}$ 。

### 1、各阶段土壤流失量

工程施工期为 5 年，施工期不同时段各部位的土壤流失量监测结果见表 5-7。

表 5-7 施工期各时段土壤流失量监测表

建设项目	第一年		第二年		第三年		第四年		第五年		合计	
	流失量(t)	比例(%)										
构建筑物区	12.50	15.28	12.50	34.25	25.86	43.03	14.50	28.43	18.28	27.79	83.64	28.33
漂流体验区	47.56	58.12	17.75	48.63	27.99	46.57	30.25	59.31	45.35	68.93	168.9	57.21
空地绿化区	21.76	26.59	6.25	17.12	6.25	10.40	6.25	12.25	2.16	3.28	42.67	14.45
合计	81.82		36.50		60.10		51.00		65.79		295.21	

## 5、土壤流失情况监测

由表 5-7 可知工程施工期第一年的土壤流失量为 81.82t，土壤流失量较大的部位为漂流体验区和空地绿化区，其土壤流失量分别为 47.56t 和 21.76t，占该阶段水土流失总量的 58.12% 和 26.59%，是该阶段水土流失最严重的部位。

第二年的土壤流失量为 36.50t，土壤流失量较大的部位为构建筑物区和漂流体验区，其土壤流失量为 12.50t 和 17.75t，占该阶段水土流失总量的 34.25% 和 48.63%，是该阶段水土流失最严重的部位。

第三年的土壤流失量为 60.10t，土壤流失量较大的部位为构建筑物区和漂流体验区，其土壤流失量为 25.86t 和 27.99t，占该阶段水土流失总量的 43.03% 和 46.57%，是该阶段水土流失最严重的部位。

第四年的土壤流失量为 51.00t，土壤流失量较大的部位为构建筑物区和漂流体验区，其土壤流失量为 14.50t 和 30.25t，占该阶段水土流失总量的 28.43% 和 59.31%，是该阶段水土流失最严重的部位。

第五年的土壤流失量为 65.79t，土壤流失量较大的部位为构建筑物区和漂流体验区，其土壤流失量为 18.28t 和 45.35t，占该阶段水土流失总量的 27.79% 和 68.93%，是该阶段水土流失最严重的部位。

总的来看，构建筑物区和漂流体验区的土壤流失量最突出，建设期间分别占总流失量的 28.33% 和 57.21%，因其扰动面积最大所致。

### 2、各扰动地表类型土壤流失量

施工期内各扰动地表类型土壤流失量见表 5-8。

表 5-8 施工期不同地表扰动类型土壤流失量

项 目		堆积	开挖	填垫	人为扰动、 压占	构筑物、回填 土石等	小计
第一年	流失量(t)	30.80	31.32	7.20	12.50		81.82
	比例(%)	37.64	38.28	8.80	15.28		
第二年	流失量(t)				36.50		36.50
	比例(%)				100.00		
第三年	流失量(t)	4.00	14.56	5.04	36.50		60.10
	比例(%)	6.66	24.23	8.39	60.73		
第四年	流失量(t)				51.00		51.00
	比例(%)				100.00		
第五年	流失量(t)	1.50	13.60	5.94	44.75		65.79
	比例(%)	2.28	20.67	9.03	68.02		
合 计(t)		36.30	59.48	18.18	181.25		295.21
合计比例(%)		12.30	20.15	6.16	61.40		

施工第一年堆积、开挖等区域的土壤流失量较大，分别为 30.80t 和 31.32t，各占该阶段水土流失总量的比例的 37.64%和 38.28%。

施工第二年土壤流失全部为人为扰动压占区域。

施工第三年开挖、人为扰动压占等区域的土壤流失量较大，分别为 14.56t 和 36.50t，各占该阶段水土流失总量的比例的 24.23%和 60.73%。

施工第四年土壤流失全部为人为扰动压占区域。

施工第五年开挖、人为扰动压占等区域的土壤流失量较大，分别为 13.60t 和 44.75t，各占该阶段水土流失总量的比例的 20.67%和 68.02%。

综上所述，工程施工期各种扰动形式的土壤流失量中开挖及人为扰动压占等区域比较突出，建设期累计占比达 20.15%和 61.40 %。

### 5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

由于本工程未设置取、弃土场，故取、弃土场不存在土壤流失。

### 5.4 水土流失危害

工程施工中开挖、倒运、堆积、回填土石，机械人为扰动等都会对项目区原生态环境造成影响，工程的水土流失特点是：水土流失主要发生在建设期，建设期扰动面积广、植被破坏严重、开挖填垫倒运量大、再塑地貌类型多样等。

这些活动的水土流失危害主要表现在对生态环境的负面影响，破坏压占地表植被，扰动表层或深层的岩土结构，导致土体抗蚀能力降低，土壤侵蚀加剧。

## 6 水土流失防治效果监测结果

根据《开发建设项目水土保持技术规范（GB50433-2008）》的规定，水土流失防治效果是指开发建设项目水土流失的防治指标，包括扰动土地整治率、水土流失总治理度、拦渣率、土壤流失控制比、林草覆盖率和林草植被恢复率。

### 6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地面积的百分比。

工程建设期总扰动土地面积为 13.96hm<sup>2</sup>，经监测组人员现场调查统计及查阅相关技术资料等，截止到现阶段，项目扰动土地的整治面积为 13.67hm<sup>2</sup>，项目扰动土地整治率为 97.92%。

### 6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

工程通过现阶段水土保持措施的实施，水土流失治理达标面积为 13.47hm<sup>2</sup>，其水土流失总治理度为 96.49%。

项目扰动土地整治率和水土流失总治理度计算表见表 6-1。

表 6-1 扰动土地整治率、水土流失总治理度计算表

序号	项目	扰动土地面积 hm <sup>2</sup>	水土保持措施防治面积			建筑物及设施面积 hm <sup>2</sup>	扰动土地整治率 %	水土流失总治理度 %
			植物措施	工程措施	合计			
			hm <sup>2</sup>	hm <sup>2</sup>	hm <sup>2</sup>			
1	构建筑物区	3.16	0.18	0.25	0.43	2.48		
2	漂流体验区	9.33	3.00		3.00	6.30（水面）		
3	空地绿化区	1.47	0.72	0.32	1.04	0.42		
合计		13.96	3.90	0.57	4.47	9.20	97.92	96.49

### 6.3 拦渣率与弃渣利用情况

拦渣率是指项目建设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。

建设过程未产生明显弃方，估算工程的拦渣率为 99%。

## 6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指在项目建设区内,容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。

根据《开发建设项目水土流失防治标准》和《土壤侵蚀分类分级标准》,项目区属于水蚀侵蚀区,容许土壤流失量为  $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。经计算,截止目前经过治理的水土流失面积的土壤流失控制比为 1.0。

项目拦渣率和土壤流失控制比计算表见表 6-2。

表 6-2 拦渣率、土壤流失控制比计算表

项目	总弃渣量	实际拦渣量	拦渣率	土壤侵蚀模数	土壤流失控制比
	万 $\text{m}^3$		%	$\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	
红河项目	0	0	99	200	1.0

## 6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目建设区内林草植被面积占可恢复林草植被(在目前经济、技术条件下适宜于林草植被)面积的百分比。

项目建设区总面积为  $13.96\text{hm}^2$ ,可恢复林草植被的面积为  $3.98\text{hm}^2$ ,施工期末林草覆盖面积为  $3.90\text{hm}^2$ ,经计算,林草植被恢复率为 97.99%。

## 6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

工程项目建设期建设区面积为  $13.96\text{hm}^2$ ,林草覆盖面积为  $3.90\text{hm}^2$ ,经计算,林草覆盖率为 27.94%。

林草植被恢复率和林草覆盖率计算表见表 6-3。

表 6-3 林草植被恢复率、林草覆盖率计算表

序号	项目	建设区面积	植物措施面积	可恢复植被面积	林草植被恢复率	林草覆盖率
		$\text{hm}^2$			%	
1	构建筑物区	3.16	0.18	0.20		
2	漂流体验区	9.33	3.00	3.05		
3	空地绿化区	1.47	0.72	0.73		
合计		13.96	3.90	3.98	97.99	27.94

## 6.7 六项指标对比

水土流失六项指标的对比见下表。

表 6-5 水土流失六项指标对比表

防治目标	一级标准目标	实际完成指标	变化情况	备注
扰动土地整治率(%)	95	97.92	+2.92	
水土流失总治理度(%)	95	96.49	+1.49	
土壤流失控制比	1.0	1.0	0	
拦渣率(%)	95	99	+4	
林草植被恢复率(%)	97	97.99	+0.99	
林草覆盖率(%)	25	27.94	+2.94	

通过上表分析可知，工程通过系统的水土保持治理，各项水土流失防治指标均符合水土保持方案设定的指标，也符合国家现行标准。

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

#### 7.1.1 分区水土流失变化

红河项目施工期第一年的土壤流失量为 81.82t，土壤流失量较大的部位为漂流体验区和空地绿化区，其土壤流失量分别为 47.56t 和 21.76t，占该阶段水土流失总量的 58.12% 和 26.59%，是该阶段水土流失最严重的部位。

第二年的土壤流失量为 36.50t，土壤流失量较大的部位为构建筑物区和漂流体验区，其土壤流失量为 12.50t 和 17.75t，占该阶段水土流失总量的 34.25% 和 48.63%，是该阶段水土流失最严重的部位。

第三年的土壤流失量为 60.10t，土壤流失量较大的部位为构建筑物区和漂流体验区，其土壤流失量为 25.86t 和 27.99t，占该阶段水土流失总量的 43.03% 和 46.57%，是该阶段水土流失最严重的部位。

第四年的土壤流失量为 51.00t，土壤流失量较大的部位为构建筑物区和漂流体验区，其土壤流失量为 14.50t 和 30.25t，占该阶段水土流失总量的 28.43% 和 59.31%，是该阶段水土流失最严重的部位。

第五年的土壤流失量为 65.79t，土壤流失量较大的部位为构建筑物区和漂流体验区，其土壤流失量为 18.28t 和 45.35t，占该阶段水土流失总量的 27.79% 和 68.93%，是该阶段水土流失最严重的部位。

总的来看，构建筑物区和漂流体验区的土壤流失量最突出，建设期间分别占总流失量的 28.33% 和 57.21%，因其扰动面积最大所致。

#### 7.1.2 扰动类型水土流失变化

工程施工第一年堆积、开挖等区域的土壤流失量较大，分别为 30.80t 和 31.32t，各占该阶段水土流失总量的比例的 37.64% 和 38.28%。

施工第二年土壤流失全部为人为扰动压占区域。

施工第三年开挖、人为扰动压占等区域的土壤流失量较大，分别为 14.56t 和 36.50t，各占该阶段水土流失总量的比例的 24.23% 和 60.73%。

施工第四年土壤流失全部为人为扰动压占区域。

施工第五年开挖、人为扰动压占等区域的土壤流失量较大，分别为 13.60t 和 44.75t，各占该阶段水土流失总量的比例的 20.67%和 68.02%。

综上所述，工程施工期各种扰动形式的土壤流失量中开挖及人为扰动压占等区域比较突出，建设期累计占比达 20.15%和 61.40%。

### 7.2 水土保持措施评价

工程建设中实施的水土保持措施符合项目特点，各项防治措施基本合理，水土保持措施效果明显，有效地防治了因项目建设产生的水土流失，控制坡面溜泻，增加地表水入渗，起到了控制土壤侵蚀、水土流失，改善项目区生态环境的作用。

### 7.3 存在问题及建议

1、植物措施总体长势较好，但漂流河段局部植草部位存在成活率不高现象，应尽快在适宜季节进行补种补植。

2、业主单位在以后的项目建设中应及时开展水土保持监测工作，或委托有关单位或自行按照国家规范、水土保持方案的设计实施水土保持监测工作。

### 7.4 综合结论

项目业主单位对工程建设中的水土保持工作给予了充分重视，按照水土保持法律法规的规定，依法编报了水土保持方案，并报水行政主管部门批准，落实了水土保持工程设计，将水土保持工程的建设和管理纳入主体工程之中，确保了水土保持方案的顺利实施。

项目建设单位对水土流失防治责任区内的水土流失进行了整治，基本完成了水土保持方案确定的防治任务，施工过程中的水土流失得到了有效控制，项目区的水土流失强度由施工中的中、强度下降到轻微度，项目区的平均水土流失强度基本达到了国家对该地区土壤侵蚀量允许值。经过水土保持系统整治，项目区的生态环境得到明显改善，总体上发挥了较好的保持水土、保护主体安全的作用。

### 7.4 水土保持监测三色评价

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161）及河北省水利厅冀水保〔2020〕14号要求，生产建设项目三色评价如下

生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表（试行）

项目名称		兴隆县红河大峡谷旅游开发项目		
监测时段和防治责任范围		2020年第三季度，16.94公顷		
三色评价结论 (勾选)		绿色 <input checked="" type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	项目占地及扰动范围按照水土保持方案的设计实施，且范围有所减少
	表土剥离保护	5	4	基本按照水土保持方案的设计实施
	弃土(石、渣堆放)	15	14	项目建设期间基本无弃方排放
水土流失状况		15	12	项目建设期间基本无明显水土流失现象
水土流失防治成效	工程措施	20	19	能够按照水土保持方案的设计实施，且依据实际情况增加措施
	植物措施	15	14	能够按照水土保持方案的设计实施，且依据实际情况增加措施，但局部植草存在成活率不高现象
	临时措施	10	5	项目建设期间临时措施的布设有待完善

## 7、结论

水土流失危害	5	5	项目建设期间无明显水土流失危害
合计	100	88	项目建设期间依据水土保持方案实施，能够根据现场实际情况进行完善

## 生产建设项目水土保持监测三色评价赋分方法（试行）

评价指标		分值	赋分方法
扰动 土地 情况	扰动范围 控制	15	擅自扩大施工扰动面积达到 1000 平方米，存在 1 处扣 1 分，超过 1000 平方米的按照其倍数扣分（不足 1000 平方米的部分不扣分）。扣完为止
	表土剥离 保护	5	表土剥离保护措施未实施面积达到 1000 平方米，存在 1 处扣 1 分，超过 1000 平方米的按照其倍数扣分（不足 1000 平方米的部分不扣分）。扣完为止
	弃土（石、 渣堆放）	15	在水土保持方案确定的专门存放地外新设弃渣场且未按规定履行手续的，存在 1 处 3 级以上弃渣场的扣 5 分，存 1 处 3 级以下弃渣场的扣 3 分；乱堆乱弃或者顺坡溜渣，存在 1 处扣 1 分，扣完为止
水土流失状况		15	根据土壤流失总量扣分，每 100 立方米扣 1 分，不足 100 立方米的部分不扣分，扣完为止
水 土 流	工程措施	20	水土保持工程措施（拦挡、截排水、工程护坡、土地整治等）落实不及时、不到位，存在 1 处扣 1 分，其中弃渣场“未拦先弃”的存在 1 处 3 级以上弃渣场扣 3

7、结论

失 防 治 成 效			分，存在 1 处 3 级以下弃渣场的扣 2 分，扣完为止
	植物措施	15	植物措施未落实或者已落实的成活率、覆盖率不达标面积达到 1000 平方米，存在 1 处扣 1 分，超过 1000 平方米的按照其倍数扣分（不足 1000 平方米的部分不扣分）。扣完为止
	临时措施	10	水土保持临时防护措施（拦挡、排水、苫盖、植草、限定扰动范围等）落实不及时、不到位，存在 1 处扣 1 分。扣完为止
水土流失危害	5	一般危害扣 5 分；严重危害总得分为 0	

- 备注：**
- 1.监测季报三色评价得分为各项评价指标得分之和，满分为 100 分，得分 80 分及以上的为绿色，60 分及以上不足 80 分的为黄色，不足 60 分的为红色。
  - 2.发生严重水土流失危害事件，或者拒不落实水行政主管部门限期整改要求的生产建设项目，实行“一票否决”，三色评价结论为红色，总得分为 0。
  - 3.上述扣分规则适用超过 100 公顷的生产建设项目；不超过 100 公顷的生产建设项目，各项评价指标（除“水土流失危害”）按上述扣分规则的两倍扣分。
  - 4.监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

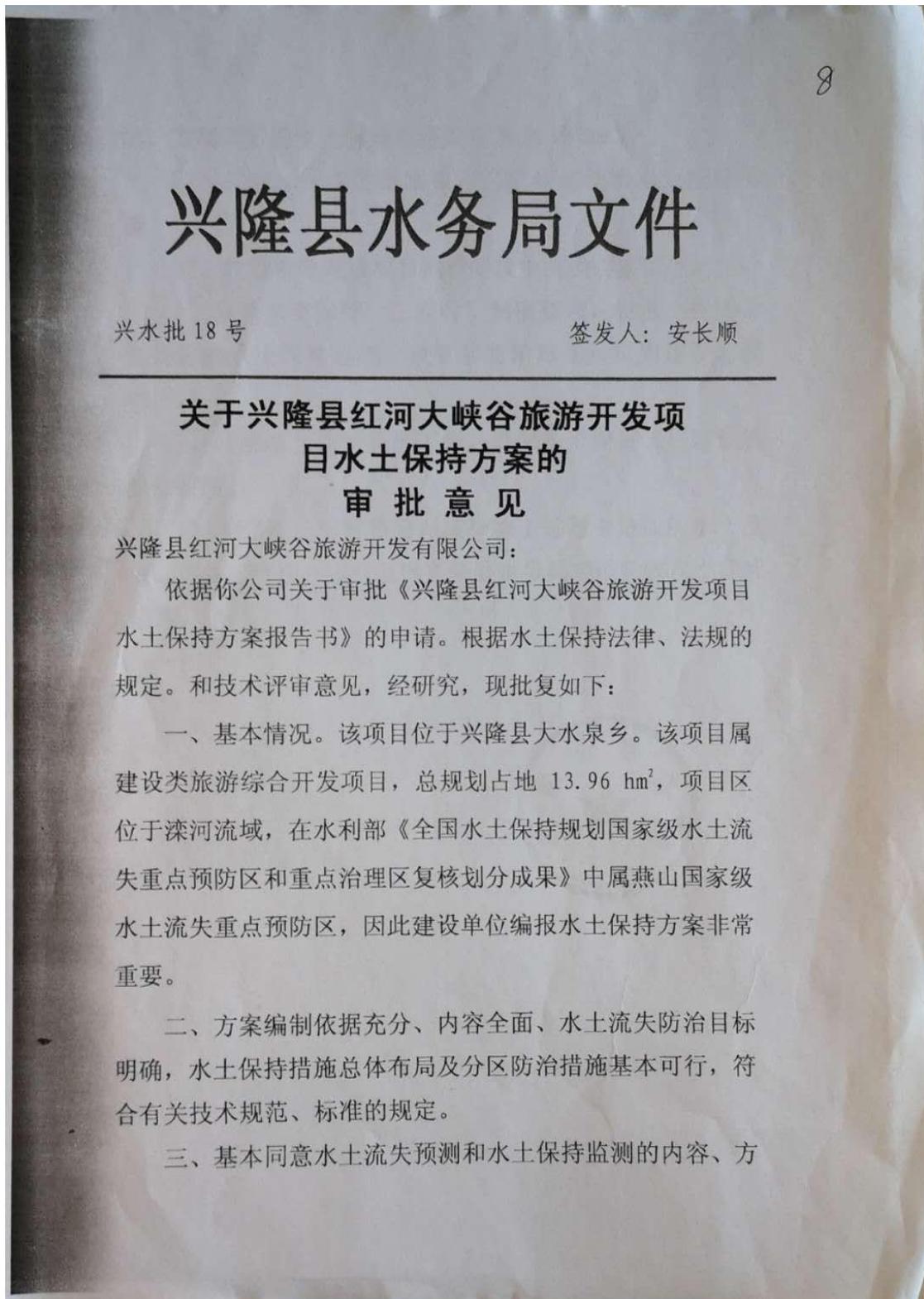
附图 1 项目地理位置示意图





### 附图 3 水土保持布局图

## 附件 1 项目水保方案的批复



9  
法。方案确定的水土保持责任面积为 16.94hm<sup>2</sup>。

四、同意水土保持方案报告书设计的新增水土保持措施。

五、建设单位在该项目建设阶段中应当落实以下工作：

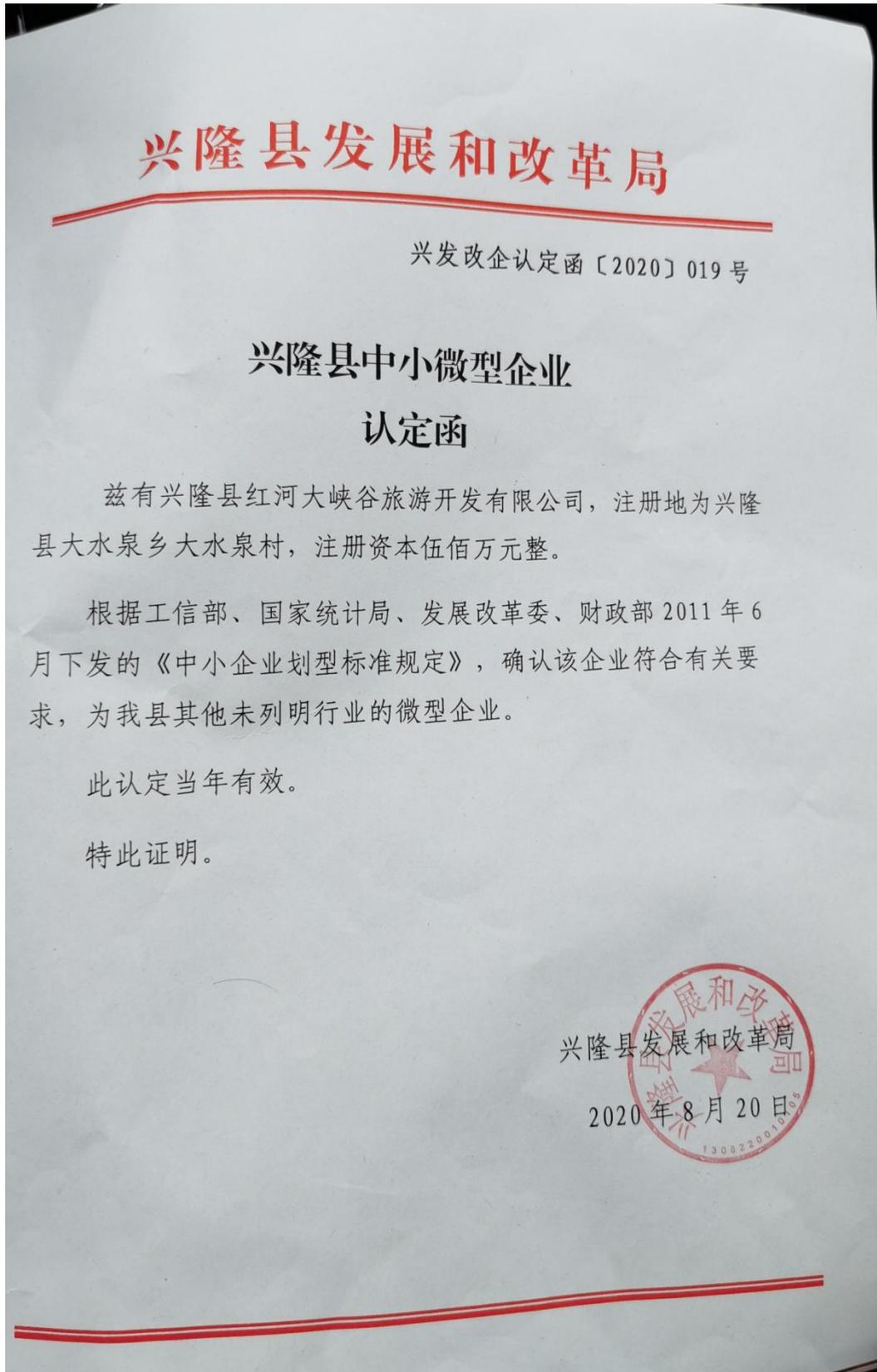
1、按照水土保持“三同时”制度要求，将水土保持方案确定的水土保持措施、投资和防治责任落实到建设过程中。

2、落实水土保持监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。

3、加强水土保持监管，减少施工过程中造成的水土流失。主体工程投入运行前向兴隆县水务局申请验收水土保持措施。



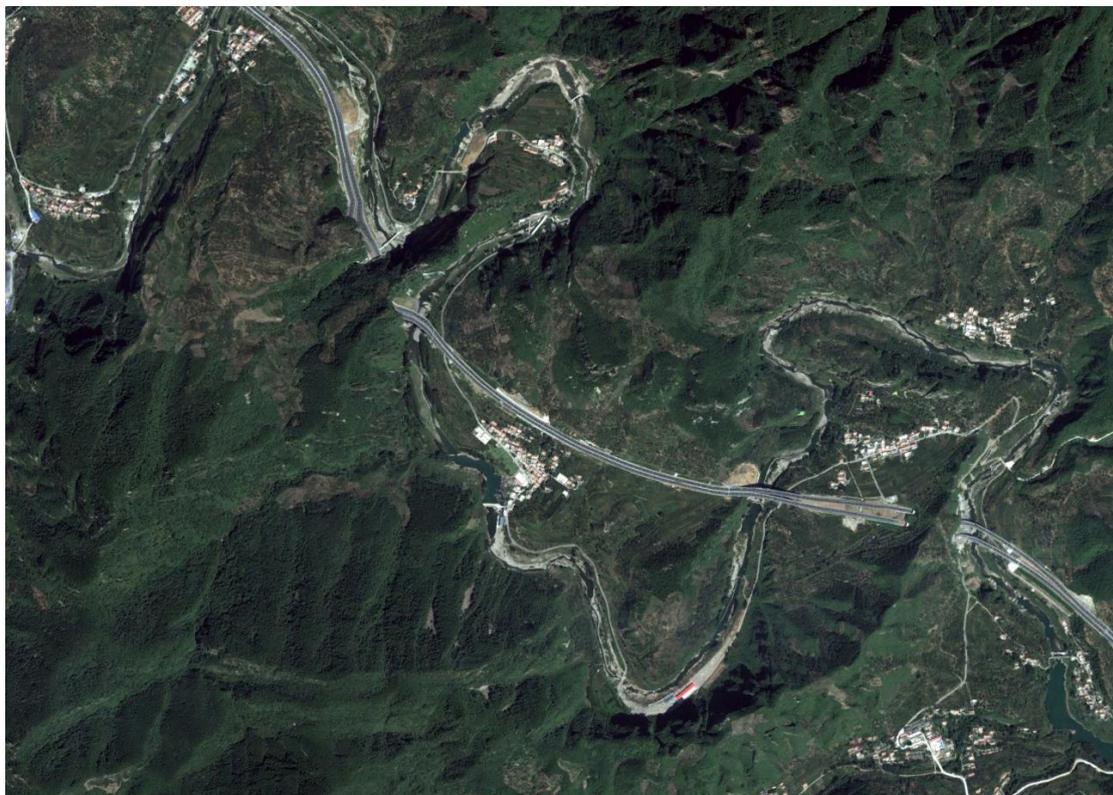
## 附件 2 水土保持补偿费缴纳证明材料



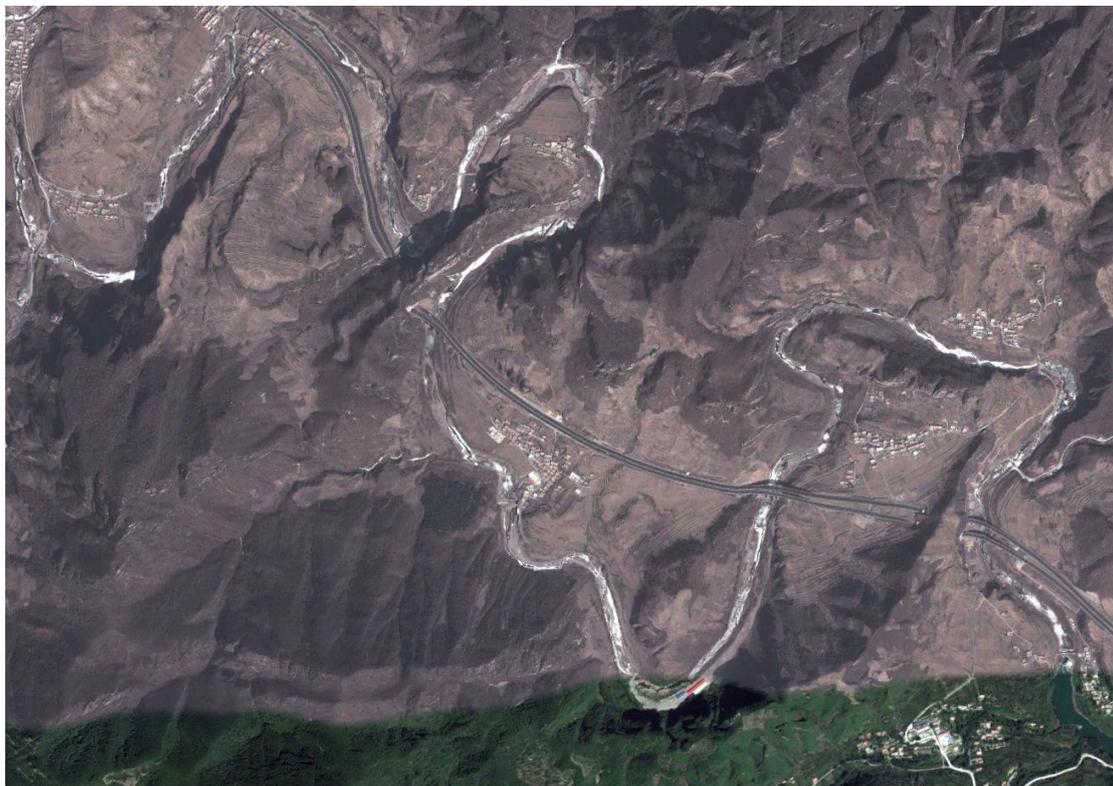


### 附件 3 项目建设过程卫星图像

2011 年 9 月 建设中



2012 年 3 月 建设中



2013年10月 建设中



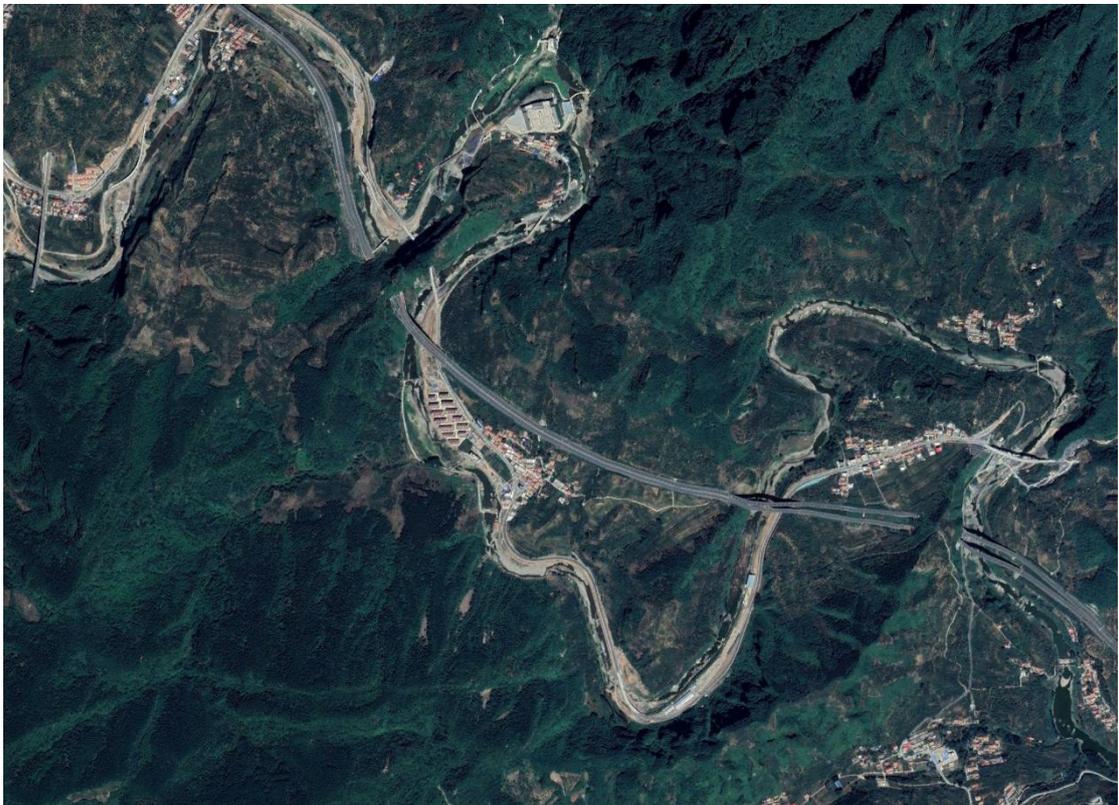
2014年10月 建设中



2016年10月 完工



2019年10月 运行中



## 附件 4 水土保持监测照片（部分）













