

# 目 录

1 建设项目及水土保持工作概况.....	3
1.1 项目概况.....	3
1.2 水土流失防治工作情况.....	9
1.3 监测工作实施概况.....	12
2 监测内容、方法及过程.....	16
2.1 监测内容.....	16
2.2 监测方法.....	20
2.3 监测过程.....	23
3 重点部位水土流失动态监测结果.....	26
3.1 防治责任范围监测结果.....	26
3.2 取土监测结果.....	29
3.3 弃土监测结果.....	30
4 水土流失防治措施监测结果.....	31
4.1 工程措施监测结果.....	31
4.2 植物措施监测结果.....	31
4.3 临时防治措施监测结果.....	34
4.4 水土保持措施防治效果.....	35
5 水土流失防治效果监测结果.....	36
5.1 水土流失面积.....	36
5.2 土壤流失量.....	36
5.2 土壤流失量.....	36
6 水土流失防治效果监测结果.....	38
6.1 扰动土地整治率.....	38
6.2 水土流失总治理度.....	38
6.3 拦渣率.....	38
6.4 土壤流失控制比.....	38
6.5 林草植被恢复率.....	39
6.6 林草覆盖率.....	39

7 结论.....	41
7.1 水土流失动态变化.....	41
7.2 水土保持措施评价.....	41
7.3 存在问题及建议.....	43
7.4 综合结论.....	43

## 附件

- 1、项目地理位置示意图;
- 2、项目建设区总平面图;

附表一 生产建设项目水土保持监测特性表

填表时间：2020年12月

项目名称		荔波冰雪水世界主题乐园建设项目								
建设规模		28.42hm <sup>2</sup>		建设单位、联系人		贵州荔波漳江实业集团有限公司 罗志宏				
				建设地点		荔波县县城新区下白岩南侧				
				所在流域		珠江水利委员会				
				工程总投资		136470 万元				
				建设总工期		48 个月				
水土保持监测主要技术指标										
监测单位全称		贵州天保生态股份有限公司			联系人及电话		朱波/13765124637			
自然地理类型		中山、低中山地貌			防治标准		水土流失一级防治标准			
监测内容		监测指标		监测方法(设施)		监测指标		监测方法(设施)		
		1.水土流失状况监测		调查		2.防治责任范围监测		调查		
		3.水土保持措施情况监测		调查		4.防治措施效果监测		调查		
		5.水土流失危害监测		调查		6.水土流失背景值		619.52t/km <sup>2</sup> ·a		
方案设计防治责任范围		28.42hm <sup>2</sup>		土壤容许流失量		500t/km <sup>2</sup> ·a				
水土保持投资		1740.60 万元		水土流失目标值		425t/km <sup>2</sup> ·a				
防治措施		工程措施有：覆土整治 8.78m <sup>2</sup> ，道路边沟 3629m，排水管 3945m，沉沙池 3 座，挡土墙 86m。								
		植物措施有：A、栽种乔木：栽植大榕树 1400 株，栽植木棉 300 株，栽植桂花树 100 株，栽植中海枣 100 株，栽植加拿利海枣 100 株，种植造型榕 1200 株，栽植老人葵 100 株，栽植神树 200 株，栽植假槟榔 100 株，种植紫薇 1200 株，栽植芭蕉 100 株，栽植紫叶李 100 株，栽植佛肚竹 100 株，栽植萍婆 100 株，种植散尾葵 100 株，栽植三角梅柱 300 株，栽植花蝴蝶 100 株，栽植金星双色 100 株，栽植秋枫 100 株，种植黄花风铃木 100 株，栽植三角梅柱 300 株，B、栽植灌木：栽植花蝴蝶 100 株，栽植小精灵 100 株，栽植绿叶樱花 100 株，栽植花叶红 100 株，栽植官粉 100 株，种植加州黄金 100 株，栽植非洲茉莉 300 株，栽植马鞭草 100 株，栽植金叶女贞 100 株，栽植苏铁 100 株，种植黄金香柳 100 株，栽植红叶石楠 300 株，栽植毛杜鹃 100 株，种植红花继木桩 100 株，栽植树玫瑰 300 株，栽植红花檵木 100 株，栽植大花栀子 100 株，栽植双荚槐灌木 100 株；C、盆栽植物 500 株；D、草皮铺种 100m <sup>2</sup> ，撒播草种 8.78hm <sup>2</sup> 。								
		临时措施有：临时洗车池 1 座，临时彩钢板 1922.4m <sup>2</sup> ，临时排水沟 425m，临时沉沙池 1 座。								
监测结论	防治效果	分类分级指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量 hm <sup>2</sup>					
		扰动土地整治率(%)	≥98.87	98.91	防治措施面积	11.08	永久建筑物及硬化面积	17.03	扰动土地总面积	28.42
		水土流失总治理度 (%)	≥97.19	97.19	防治责任范围	28.42	水土流失面积	11.39		

	土壤流失控制比	≥1.13	1.18	工程措施面积	2.3	容许土壤流失量	121.8 t/a
	拦渣率(%)	≥98.35	98.75	植物措施面积	8.78	监测土壤流失情况	2448.39t/a
	林草植被恢复率(%)	≥99.43	99.43	可恢复林草植被面积	8.83	林草类植被面积	8.78
	林草覆盖率(%)	≥30.89	30.89	实际拦渣量	11.09 万方	总弃渣量	11.23 万方
	水土保持治理达标评价	根据监测结果，六项指标达到方案设计目标。					
	总体结论	建设单位高度重视水土保持工作，已实施的水土保持措施对建设过程中的水土流失防治发挥了积极的作用，并不存在明显的水土流失现象。					
主要建议	建设单位一要加强工程措施的清淤维护及损毁修复，二要加强植物措施的后续抚育管理。						

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 项目概况

荔波冰雪水世界主题乐园建设项目位于荔波县县城新区下白岩南侧（恩铭大道与樟江北桥路交界处北侧），行政区划属荔波县管辖。由贵州荔波漳江实业集团有限公司投资建设，建设性质为：新建；项目主要由接待服务区、休闲运动区、专项运动区、休闲娱乐区、商业购物区及弃渣场区等六部分组成，本项目目前已建成。

项目业主于 2016 年 3 月委托荔波县盛世樟江旅游投资有限公司编制完成了《荔波县冰雪水世界主题乐园建设项目可行性研究报告》；荔波县发展和改革局于 2016 年 5 月 27 日下发《关于荔波冰雪水世界主题乐园建设项目立项的通知》（荔发改[2016]64 号）。

根据《中华人民共和国水土保持法》及《贵州省水土保持条例》等相关法律法规的规定和要求，项目业主于 2016 年 12 月委托贵州天保生态股份有限公司承担该项目的水土保持方案报告书的编制工作，贵州天保生态股份有限公司按照《开发建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2008）要求，编制完成《荔波冰雪水世界主题乐园建设项目水土保持方案报告书（送审稿）》。荔波县水务局于 2017 年 3 月 24 日在荔波县组织专家进行了评审，2017 年 3 月方案编制单位根据专家意见修改完成了《荔波冰雪水世界主题乐园建设项目水土保持方案报告书》（报批稿），以下简称“水保方案”。荔波县水务局于 2017 年 4 月 24 日下发的批复《关于荔波县冰雪水世界主题乐园建设项目水土保持方案的批复》（荔水复[2017]21 号）。

建设总工期为 48 个月，2016 年 4 月开工建设，至 2018 年 4 月竣工。由于建设单位在工程建设期，对水土保持相关知识及法律法规认知不全面，故未及时开展水土保持监测工作。

贵州荔波漳江实业集团有限公司于 2020 年 11 月委托贵州天保生态股份有限公司承担该项目水土保持监测工作。由于委托时间较晚，项目动工前、施工期及试运行期的水土流失、防治效果及危害的监测只能通过现场调查询问及根据现场实际情况推算得出较为可信。

根据实际监测得出，本工程占地面积共计 28.42hm<sup>2</sup>，全部为永久占地，无临

时占地；故本项目防治责任范围面积为 28.42hm<sup>2</sup>。本工程在建设时，本项目实际扰动面积为 28.42hm<sup>2</sup>。工程挖方总量 50.71 万方，回填土石方量 9.34 万方，废弃土石方量 41.37 万方。根据水保方案资料及现场勘察复核，本项目建设产生的废弃土石方运往方案设计指定弃渣场进行集中堆放，该弃渣场库容 19 万方，目前该弃渣场弃渣 11.23 万方，剩余 30.14 万方运至 5km 外荔波县合法嘎务石场弃土场及荔波县风洞弃土场进行堆放，防治责任由该弃土场管理方负责。本项目建设区共涉及房屋拆迁量 7000m<sup>2</sup>，主要为居民自建用房，共产生建筑垃圾 2100 方，建筑垃圾就地回填平场，涉及拆迁安置由业主出资，地方政府统一协调解决，安置方式为异地安置。项目区内不涉及专项设施迁改建工作（包括电力、煤气及石油等专项设施）。

项目水土保持工程总投资为 1740.60 万元，其中，水土保持工程静态总投资 1683.76 万元，水土保持设施补偿费 56.86 万元。水土保持工程静态投资，其中水土保持工程措施费 222.13 万元，植物措施费 1387.27 万元，临时工程费 11.23 万元，独立费用 13.38 万元。与方案设计投资相比，实际投资比设计投资减少了 24.27 万元。

### 1.1.1 地理位置

荔波冰雪水世界主题乐园建设项目位于荔波县县城新区下白岩南侧（恩铭大道与樟江北桥路交界处北侧），行政区划属荔波县管辖。项目选址位于荔波县城，用地北邻漳江，东邻高山坡地，西邻荔波国际会议中心，南邻荔波红船广场，区位优势较好，交通较为便利。

### 1.1.2 建设性质及工程规模

根据方案结合现场踏勘的情况，筛选出与水土保持相关的工程特性指标，详见表 1-1。

**项目名称：**荔波冰雪水世界主题乐园建设项目；

**建设单位：**贵州荔波漳江实业集团有限公司；

**建设位置：**荔波县县城新区下白岩南侧；

**建设规模：**本项目工程征地红线面积 28.42hm<sup>2</sup>。总建筑面积 112964.00m<sup>2</sup>，主要建设内容为接待服务区、休闲运动区、专项运动区、休闲娱乐区、商业购物区及其配套工程五个部分组成。接待服务区主体及配套工程占地 1.65hm<sup>2</sup>、休闲运动区主体及配套工程占地 15.31hm<sup>2</sup>、专项运动区主体及配套工程占地 3.22hm<sup>2</sup>、

休闲娱乐区主体及配套工程占地3.97 hm<sup>2</sup>、商业购物区主体及配套工程占地2.13hm<sup>2</sup>。

**建设性质：**新建；

**工程任务：**场地平整、新建建筑、辅助用房、水、电、气、综合管道、场内道路、广场、绿化及其他公共配套设施等；

**工程等级：**小型；

**工程总投资：**工程总投资 136470 万元，分二期建设，其中：一期工程投资 100035 万元；二期工程投资 36436 万元；其中土建工程投资 40941 万元。资金筹措中，其中由项目企业自筹资金 36470 万元，申请银行贷款 100000 万元。

**建设工期：**项目建设工期共计 48 个月，项目主体工程已于 2016 年 4 月开工建设，至 2018 年 4 月建设完工。主体工程特性见表 1-1。

**表 1-1 主体工程特性表**

一、项目基本情况			
项目名称	荔波冰雪水世界主题乐园建设项目	所在流域	珠江流域
建设单位	贵州荔波漳江实业集团有限公司	建设地点	荔波县县城新区
总投资		136470 万元	
建设期	本项目总建设工期为 48 个月，于 2016 年 4 月开工建设，2018 年 4 月竣工。	建设性质	新建
工程规模	本项目规划用地面积 28.42hm <sup>2</sup> （400.00 亩）		
总建筑面积	112964.00m <sup>2</sup>		
其中	接待服务区主体及配套工程占地 1.65hm <sup>2</sup>		
	休闲运动区主体及配套工程占地 15.31 hm <sup>2</sup>		
	专项运动区主体及配套工程占地 3.22hm <sup>2</sup> 、		
	休闲娱乐区主体及配套工程占地 3.97 hm <sup>2</sup>		
	商业购物区主体及配套工程占地2.13hm <sup>2</sup>		
设计指标	容积率：0.52		
	建筑密度：16.70%		
	绿地率：49.09%		
二、供水供电系统			
村镇自来水管网			
村镇供电系统供应			
三、项目占地面积（hm <sup>2</sup> ）			
28.42			
四、土石方开挖			
本项目建设开挖土石方量 50.71 万方，回填土石方量 9.34 万方，废弃土石方量 41.37 万方。			

### 1.1.3 项目组成及分区

#### 一、项目组成

荔波冰雪水世界主题乐园建设项目目前已建设完成。本项目工程征地红线内面积 28.42hm<sup>2</sup>，主要由接待服务区、休闲运动区、专项运动区、休闲娱乐区、商业购物区及其配套工程五个部分组成。主要建设规模及内容为：接待服务区主体及配套工程占地 1.65hm<sup>2</sup>、休闲运动区主体及配套工程占地 15.31 hm<sup>2</sup>、专项运动区主体及配套工程占地 3.22hm<sup>2</sup>、休闲娱乐区主体及配套工程占地 3.97 hm<sup>2</sup>、商业购物区主体及配套工程占地 2.13hm<sup>2</sup>。本方案根据项目工程的特点，将项目地块划分为接待服务区、休闲运动区、专项运动区、休闲娱乐区、商业购物区等五大功能区。

基于水保方案及现场勘查复核，荔波冰雪水世界主题乐园建设项目总工程布置，现分述如下：

#### 1、接待服务区：

接待服务区是游乐园用地的主入口，硬地面积宽阔、附属服务设施齐备，设有集散广场，交通线路发达，乐园为游客提供安全、完善的休息、餐饮、娱乐、集会场所。总占地面积 1.65hm<sup>2</sup>。本项目在游乐园入口处建大门一座，大门的整体设计充分考虑环境的要求，尊重人的行为和心理，以求达到建筑与环境、建筑与人的和谐统一。大门建筑结构形式为框架结构，建筑层数为 4 层，建筑高度 36.05m，建筑使用年限 50 年，建筑面积 1948m<sup>2</sup>，建筑采用欧式建筑风格，大门处设验票房、门标系统，左右两侧设人行通道，为游客步行通道。游客接待中心的功能：为游客提供本游乐园主要服务项目内容的查询，服务台为对外窗口，提供购票、旅游服务查询，旅游信息发布。游客服务中心分设展示厅、演示厅、服务厅、行政办公用房、旅游投诉等功能区。

#### 2、休闲运动区：

休闲运动区位于场地中部，由水上乐园、卡丁车俱乐部、儿童娱乐场地组成，不同的场地引领不同的活动。主体设计占地面积 15.31hm<sup>2</sup>。

水上乐园：项目南地块中心处建成水上乐园中心湖区，占地约 100 亩，水上娱乐配套建筑面积 3500m<sup>2</sup>，水上组合滑梯、瀑布群、冲浪区、水上自行车、常温游泳池、恒温旅游池等，湖边有卡通人物造型、十二生肖花岗岩凳子、秋千、星级公厕等。



儿童游乐场：水上中心南部建设儿童游乐场，项目占地约 30 亩，儿童游乐场游乐项目适合不同年龄的儿童游玩，主要项目有，旋转木马、旋转咖啡杯、空中转椅、海盗船、卡通火车、电瓶碰碰车、过山车、休闲树屋、儿童小屋、游乐场主题系列等。

卡丁车俱乐部：本项目在场地东部设置卡丁车俱乐部，项目用地面积约 50 亩，建筑面积 2820m<sup>2</sup>，俱乐部建筑层数 3 层，建筑结构形式为框架结构，其中：一层为多功能厅，二层为学员培训室，三层为办公室，卡丁车赛道长 2500m，赛道宽 8m。

(1) 赛道：本项目采用比赛型卡丁车赛场设计标准进行建设，赛道长度 2500m，直道长不超过 200m，宽度 8m，弯道数不超过 25 个，赛道总体要求急缓相间、变化流畅，而且全封闭。

(2) 路面：赛道路面采用沥青混凝土铺设，以减少扬尘现场，增加轮胎使用寿命和轮地之间的摩擦系数，跑道路面要符合下面的质量要求：

压实度：表层压实度不小于 94%；

平整度：路面面层平整度（最大间隙）不大于 5mm；

路面抗滑性能：路面摩擦系数不小于 0.65，使用一年后的摩擦系数不小于 0.43；

(3) 路面坡度：卡丁车场跑道的纵坡度不大于 5%，在跑道直线路段，跑道横断面单斜面时，跑道两侧边缘之间的最大横坡度为 1%，在弯道路段，弯道内边缘至外边缘的横坡度应不大于 3%，直线路段坡面与弯道路段坡面应自然平顺连接；

(4) 附属设施：卡丁车赛场设置车手休息室、办公室、车库、修车区等。

### 3、专项运动区：

专项运动区位于场地中北部，由滑雪馆和冰雕馆组成冰雪世界。主体设计占地面积 3.22hm<sup>2</sup>。

项目规划总建筑面积 35800m<sup>2</sup>，共建设 2 栋建筑，其中室内滑雪场建筑面积 16000m<sup>2</sup>，冰雕展示馆建筑面积 9800m<sup>2</sup>，附属建筑 10000m<sup>2</sup>，滑雪馆和冰雕馆建筑结构形式为钢结构，建筑层数为已层，雪场服务区内容包括：进口售票处、进出口闸、雪具租借处、换衣室、储物柜、管理人员及教练办公室、卫生间、急救室、音乐灯光及音响控制室、商场、餐饮、咖啡厅、冰雕馆主要包括：冰雕展

示区和冰吧等。附属楼主要功能为购物、餐饮、娱乐及综合办公等。

#### 4、休闲娱乐区:

休闲运动区位于场地北部,是一块一休闲活动为主的场所,环境优雅、静谧。主要由休闲木屋、珍稀植物园组成。主体设计占地面积 3.97hm<sup>2</sup>。

#### 5、商业购物区:

本项目拟沿街道修建商业建设,总建筑面积 54225,机构形式为框架结构,建筑层数为 6 层,建筑高度 28.20m,建筑使用年限 50 年。主要商业功能:该街以欧式风格建筑为主,打造一个休闲、餐饮商业街,主要商业包括:餐厅、咖啡店、茶吧、旅游商品、纪念品店及创意小商铺等,游乐园提供更好更完善的服务。商业购物区位于场地南侧,外部与市政道路相连,内部与入口服务区和集散广场相邻,主要由沿街商业区和旅游产品交易中心组成。主体设计占地面积 2.13hm<sup>2</sup>。

#### 6、弃渣场区:

根据主体设计资料,主体设计中对弃渣场只进行了简单的描述,但未进行详细的选择及库容的分析,本方案现场踏勘时,结合业主的介绍及工作人员现场量算,本项目共设计弃渣场 1 处,弃渣场位于 18 公里以外的玉屏镇石灰坳村,其地理坐标:东经: 107°53' 23'83" 北纬: 25°27' 08'11"。综上所述,设计弃渣场区占地作为本方案新增部分。弃渣场区选址、弃渣场库容及占地面积的合理性本方案将在第五章中进行分析评价。

#### 7、附属系统:

本项目供水系统、供电系统、通讯系统、煤气管道从本项目征地红线外的市政公共配套设施上引入场址内即可。

### 1.1.4 项目占地面积及土石方数量

(1) 项目占地面积:通过调查,工程建设总占地面积为 28.42hm<sup>2</sup>,全部为永久占地 1.78hm<sup>2</sup>,无临时占地面积。

(2) 根据现场实地勘查及结合项目建设期相关资料,本项目实际扰动面积为 28.42hm<sup>2</sup>。工程挖方总量 50.71 万方,回填土石方量 9.34 万方,废弃土石方量 41.37 万方。本项目建设产生的废弃土石方运往方案设计指定弃渣场进行集中堆放,该弃渣场库容 19 万方,目前该弃渣场堆渣 11.23 万方;剩余 30.14 万方运至 5km 外荔波县合法嘎务石场弃土场及荔波县风洞弃土场进行堆放,防治责任由该弃土场管理方负责。

### 1.1.5 工程投资及建设工期

(1) 工程总投资 136470 万元，分二期建设，其中：一期工程投资 100035 万元；二期工程投资 36436 万元；其中土建工程投资 40941 万元。资金筹措中，其中由项目企业自筹资金 36470 万元，申请银行贷款 100000 万元。

(2) 项目水土保持工程总投资为 1740.60 万元，其中，水土保持工程静态总投资 1683.76 万元，水土保持设施补偿费 56.86 万元。水土保持工程静态投资，其中水土保持工程措施费 222.13 万元，植物措施费 1387.27 万元，临时工程费 11.23 万元，独立费用 13.38 万元（水土保持监测费 1.2 万元）。

(3) 实际建设工期为：总工期为 48 个月，2016 年 4 月开工建设，2018 年 4 月全部建设完工并投入运行。水土保持工作至 2020 年 12 月全部建设完工。

### 1.1.6 项目区自然概况

#### 1、地质构造

项目区大地构造处于扬子准地台-黔南台陷-贵定南北向构造变形区，以北西向褶皱断裂为主，伴随发育有挤压型的東西向和南北向构造，褶皱、断裂构造复杂交错。

#### 2、地震

据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和贵州省建设环境保护厅《关于颁布贵州省地震烈度新区规划的通知》（黔城设通发[1992]230 号文），区内地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，抗震设防烈度为 VI 度。属于地质构造相对稳定性区。

#### 3、地层岩性

项目区及周边出露地层由老至新分别为石炭系上统黄龙组（C<sub>2h</sub>）、以及零星分布的第四系（Q）。其岩性从老到新叙述如下：

（一）石炭系上统黄龙组（C<sub>2h</sub>）：为灰白色厚层状石灰岩，夹少量白云质灰岩及燧石灰岩，局部岩石破碎，厚度大于 180m。出露于项目区及周边地区。

（二）第四系（Q）：为黄色腐殖土层，粘土及亚粘土，多堆积于山沟或缓坡地带，厚 0~1.5m。

#### 4、水文地质条件

##### (1) 地表水

根据贵州省水系划分情况，项目所在区域属珠江流域柳江水系，县境主要河流为打狗河水系（包括樟江干流和方村河支流）、三岔河水系和甲料河水系。全县集雨面积大于20km<sup>2</sup>，或河道长于10km的河流共30条。县内河道总长1048km，其中各河流主河道长483.95km，河道密度0.47km/km<sup>2</sup>。全县总面积中属上述三条水系的县内流域面积为2375.1km<sup>2</sup>。

##### (2) 地下水

大气降水是地下水补给的主要来源；其补给受地质构造、地层岩性、地貌等因素的影响。由于该区域碳酸盐岩分布较广，地下水多以管道状不均匀分布，主要富集于较开阔的向斜、背斜地段。测区地下水类型主要为碳酸盐岩岩溶水，其次为基岩裂隙水，局部为松散堆积层孔隙水。

#### 5、地貌

荔波县处于云贵高原南部斜坡向广西丘陵盆地的过渡地带，地势南低北高。荔波县地貌具有高低起伏大、类型复杂多样的特征。境内山峦起伏、河谷深切，在大地构造上，东临江南古陆，西近黔桂台凹，处于江南古陆西南边缘的褶皱地带，境内山多平地少。

#### 6、气象

项目区属亚热带季风湿润气候区，兼有高原型和季风型气候特点，春迟、夏短、秋早、冬长，夏无酷暑，冬无严寒，雨热同季，雨量充沛，山区气候特征明显。据荔波县气象站近30年气象资料统计分析，多年平均气温18.9℃，最低气温零下8.6℃，最高气温34.5℃。≥10℃年有效积温4320.5℃，多年平均日照时数1354小时，无霜期275天。多年平均降水量1192.50mm，最大年降雨量1601.8mm，最小年降雨量717.3mm。一般4~9月为雨季，降雨量占全年降雨量的70%，春季多干旱。平均相对湿度83%，年均蒸发量750mm。全年主导风向为北东风，平均风速为2.2m/s，最大风速为20m/s。灾旱性天气主要有春旱、暴雨、冰雹等。10年一遇最大一小时降水量为68.85mm，20年一遇最大一小时降水量为80.10mm。

## 7、土壤

根据现场调查并查阅相关资料，项目区及附近区域土壤主要为黄壤。黄壤属湿润、干湿季不明显生物气候条件下发育而成的土壤，土壤中富含氧化铁、氧化铝，很容易发生水化作用，质地粘重，有较强的抗侵蚀性和抗冲刷性，土壤肥力中等，全剖面呈弱酸性，pH6.0左右。

## 8、植被

项目区植被属亚热带常绿阔叶林，经现场调查，项目区内乔木树种主要有马尾松、构树、杉木、漆树、楸树、侧柏等；灌木树种主要有火棘、栎树和刺梨等。项目区林草植被覆盖率约为 57.40%。

### 1.2 水土流失防治工作情况

#### 1.2.1 水土保持方案编制情况

根据《中华人民共和国水土保持法》及《贵州省水土保持条例》等相关法律法规的规定和要求，项目业主于 2016 年 12 月委托贵州天保生态股份有限公司承担该项目的水土保持方案报告书的编制工作，贵州天保生态股份有限公司按照《开发建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2008）要求，编制完成《荔波冰雪水世界主题乐园建设项目水土保持方案报告书（送审稿）》。荔波县水务局于 2017 年 3 月 24 日在荔波县组织专家进行了评审，2017 年 3 月方案编制单位根据专家意见修改完成了《荔波冰雪水世界主题乐园建设项目水土保持方案报告书》（报批稿）。荔波县水务局于 2017 年 4 月 24 日下发的批复《关于荔波县冰雪水世界主题乐园建设项目水土保持方案的批复》（荔水复〔2017〕21 号）。

#### 1.2.2 水土保持工作组织开展情况

建设单位在工程建设过程中高度重视水土保持工作，指定工程部全面负责落实工程建设过程中的水土保持工作，工程部详细地安排各单位工程的施工顺序，为项目建设的各单位开工做好准备，并为其连续快速施工做好周密安排。

#### 1.2.3 水土保持工程实施概况

监测结果显示，建设单位在建设过程中，各防治分区均采取了适宜的水土保持工程措施或植物措施，水土保持措施的总体布局较为合理，防治效果比较明显，有效地减少了项目建设过程中造成的水土流失，基本达到了《荔波冰雪水世界主题乐园建设项目项目水土保持方案报告书》的设计要求。截止 2020 年 12 月，项目建设区实施的水土保持措施如下：

工程措施有：覆土整治 8.78m<sup>2</sup>，道路边沟 3629m，排水管 3945m，沉沙池 3 座，挡土墙 86m。

植物措施有：A、栽种乔木：栽植大榕树 1400 株，栽植木棉 300 株，栽植桂花树 100 株，栽植中东海枣 100 株，栽植加拿利海枣 100 株，种植造型榕 1200 株，栽植老人葵 100 株，栽植神树 200 株，栽植假槟榔 100 株，种植紫薇 1200 株，栽植芭蕉 100 株，栽植紫叶李 100 株，栽植佛肚竹 100 株，栽植萍婆 100 株，种植散尾葵 100 株，栽植三角梅柱 300 株，栽植花蝴蝶 100 株，栽植金星双色 100 株，栽植秋枫 100 株，种植黄花风铃木 100 株，栽植三角梅柱 300 株，B、栽植灌木：栽植花蝴蝶 100 株，栽植小精灵 100 株，栽植绿叶樱花 100 株，栽植花叶红 100 株，栽植官粉 100 株，种植加州黄金 100 株，栽植非洲茉莉 300 株，栽植马鞭草 100 株，栽植金叶女贞 100 株，栽植苏铁 100 株，种植黄金香柳 100 株，栽植红叶石楠 300 株，栽植毛杜鹃 100 株，种植红花继木桩 100 株，栽植树玫瑰 300 株，栽植红花檵木 100 株，栽植大花栀子 100 株，栽植双荚槐灌木 100 株；C、盆栽植物 500 株；D、草皮铺种 100m<sup>2</sup>，撒播草种 8.78hm<sup>2</sup>。

临时措施有：临时洗车池 1 座，临时彩钢板 1922.4m<sup>2</sup>，临时排水沟 425m，临时沉沙池 1 座。

监测结果显示，建设单位在建设过程中，各防治分区均采取了适宜的水土保持工程措施或植物措施，水土保持措施的总体布局较为合理，防治效果比较明显，有效地减少了项目建设过程中造成的水土流失，基本达到了《剑河县天堂界风电场项目水土保持方案报告书（报批稿）》的防治目标。

## 1.3 监测工作实施概况

### 1.3.1 监测目的

（1）施工建设过程中的水土流失进行适时监测和监控。了解项目建设中水土保持方案实施情况，掌握水土流失发生的时段、强度等情况，及时采取相应的防控措施。

（2）为项目的水土流失预测和制定防治方案提供依据。积累水土流失预测的实测资料和数据，为确定预测参数、预测模型等服务。

（3）为项目的水土保持专项验收提供依据。通过对项目建设全过程的监测说明施工、建设、生产运行中防治水土流失效果。

### 1.3.2 监测原则

(1) 全面调查与重点观测相结合。全面调查即对本项目水土流失防治责任范围进行核实,并对水土流失及其防治状况进行全面调查。在全面调查的基础上,确定水土流失及其防治效果监测的重点区域,并确定相应的观测方法。

(2) 定期调查和动态观测相结合。对水土流失防治分区、地形地貌、地面组成物质、植被种类、覆盖度等变化随主体工程总体布局与施工进度变化而变化,需通过定期调查获取。对土壤侵蚀形式、降水量、径流量、泥沙量、工程实施进展与防治效果等因子,根据项目不同阶段地面变化情况,采用不同的观测方式进行动态观测。

(3) 调查、观测与巡查相结合。随着工程施工进度变化,场地水土流失存在的问题和隐患也在不断的变化,为了及时掌握各种可能出现的水土流失问题及现场隐患。除了调查与观测外,必须进行不断的巡查,制定巡查计划和工作表格,现场填写表格并定期向水行政主管部门汇报和提出相应的处理意见,我单位在当地水行政主管部门的监督下,根据情况制定相应的处理方案,以保证水土保持监测的时效。

(4) 项目水土保持监测费用应纳入水土保持方案,建设期监测费用应由建设费列支,生产期的监测费用应由生产费用列支。

(5) 结合项目建设特点和新增水土流失预测结果,以项目工业场地区,弃渣场区作为监测重点;监测方法力求经济、适用和可操作;监测成果客观、及时、准确。

### 1.3.3 任务委托及监测工作组织

根据《中华人民共和国水土保持法》、《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》(水保[2009]187号)及《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监测规程的通知》(办水保[2015]139),《生产建设项目水土保持监测单位水平评价管理办法(试行)》(中水会字[2015]第004号),2020年7月中贵州荔波漳江实业集团有限公司委托贵州天保生态股份有限公司承担荔波冰雪水世界主题乐园建设项目水土保持监测工作,接受委托后,我单位成立了荔波冰雪水世界主题乐园建设项目监测小组,并制定了监测工作计划。小组成员共包括13名管理技术人员,涉及水土保持、水工、农业水利工程、水文与水资源、林学、环境科学及地理科学等相关专业。按照监测工作计划,2020年7月,我

单位组织相关监测技术人员对项目建设区进行了全面的现场踏勘，并收集了大量的相关资料。

### 1.3.4 监测点布设

#### (一) 监测点布设的基本原则

##### (1) 代表性原则

结合新增水土流失预测结果及监测重点地段及重点对象，选择具有水土流失代表性的场所进行监测；

##### (2) 可操作性原则

结合工程项目对水土流失的影响特点，力求经济、适用、可操作；

##### (3) 结合工程实际情况布设原则

布设水土保持监测点应结合工程实际情况，这样才能更好的为项目水土保持监测服务，使得水土保持监测工作与项目具体情况接轨；

##### (4) 时段对应性原则

工程建设期，在工程建设区建立适当的监测点，建立原则主要以能有效、全面的监测水土流失状况、危害及防治措施的效果为主。

林草植被恢复期，在上述监测点的基础上，在项目直接影响区内增设调查样点，建立原则以能反映人类活动对水土流失及生态环境的影响为主。

#### (二) 监测点布设结果

监测点布设按照《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）中监测点布设原则和选址要求，在指定的区域根据实地踏勘情况确定。根据荔波冰雪水世界主题乐园建设项目的水土流失特点和水土保持措施布局特征，并考虑观测结果的代表性与管理的方便性，因在接受委托时，项目区基本建设完成。故无监测点布设。

表 1-1 水土保持监测点布设位置

序号	监测项目	数量	监测位置
1	工程占地、扰动地表	3	工程征地范围、扰动地表范围
2	降雨监测	无	利用项目区气象资料
3	地形地貌变化情况	1	进程道路、管线区
4	植被生长状况监测样方	4	进度道路、管线区
5	水土流失危害	不定点	废弃场地区及废弃场地区下游公路、居民区
6	植物成活率、保存率	不定点	调查项目区植被生长情况



### （三）监测重点地段、重点对象

在运营期中，根据水土保持方案水土流失预测与分析，本项目随着建设区防护工程的实施，土壤侵蚀会得到有效控制，侵蚀模数大幅度下降，各项水土保持措施开始发挥功效。水土保持的工程措施和植物措施都已完备，并逐渐发挥其水土保持功能，项目建设区的土壤侵蚀逐渐达到新的平衡状态。由于人为地进行绿化和养护，部分区域水土流失量甚至低于原有水平，生态环境得到改善。

## 2 监测内容、方法及过程

### 2.1 监测内容

本项目水土保持监测的主要内容包括：

（一）项目区水土流失因子监测：包括地貌、地形和水系情况，建设项目占有地面积，扰动地表面积，项目挖方、填方数量，弃渣量及堆放面积，项目区林草覆盖率。

（二）项目区水土流失状况监测：包括水土流失面积、水土流失量、水土流失程度的变化情况，水土流失防治责任范围内防治措施情况等。

（三）水土流失灾害监测：主要包括洪涝灾害、植被及生态环境变化，对周边地区经济、社会发展的影响等。

（四）水土保持措施防治效果监测：包括防治措施的数量，林草措施成活率、保存率、生长情况及盖度，各项拦挡措施的拦渣保土效果。

（五）主体工程建设进度监测：包括主体工程施工进度、相应的水土保持措施实施进度、主体工程实施的水土保持措施实施后的防治效果等，采用现场调查、测量，列表统计。

#### 2.1.1 防治责任范围监测

防治责任范围监测主要是在项目的运行期开展监测工作，主要包括项目永久占地和临时占地。

##### (1)建设区

A 永久性占地：永久性占地是指项目建设征地红线范围内、由项目建设者（或业主）负责管辖和承担水土保持法律责任的地方。永久性占地面积由国土部门按权限批准。水土保持监测是对红线范围地区进行认真复核，监测项目建设有无超范围开发的情况，以及各阶段永久性占地的变化情况。

B 临时性占地：临时性占地是指因主体工程开发需要、临时占用的部分土地，土地管辖权仍属于原单位（或个人），建设单位无土地管辖权。水土保持监测是复核临时性占地面积有否超范围使用。

C 扰动地表面积：地表面积是指水土保持方案批复的在建设过程中扰动地表行为造成破坏或占用的面积。对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为，均属于扰动地表行为。水土保持监测内容为认真复核扰动地表面积。

### 2.1.2 取土（石）、弃渣监测

取土（石）、弃渣监测主要是水土保持措施运行期。施工期工程挖方总量 50.71 万方，回填土石方量 9.34 万方，废弃土石方量 41.37 万方。本项目建设产生的废弃土石方运往方案设计指定弃渣场进行集中堆放，该弃渣场库容 19 万方，目前该弃渣场堆渣 11.23 万方；剩余 30.14 万方运至 5km 外荔波县合法嘎务石场弃土场及荔波县风洞弃土场进行堆放，防治责任由该弃土场管理方负责。

项目建设期所需沙石料料，均向附近合法厂家购买，产生的水土流失责任由供货方负责。故本项目未设置取土、石场

### 2.1.3 水土流失防治监测

水土流失防治监测主要是运行期开展监测工作，监测内容主要包括水土流失状况监测、水土保持措施防治效果监测和水土流失危害监测。水土流失防治监测主要包括水土流失状况监测、水土保持措施防治效果监测和水土流失危害监测。

#### (1)水土流失状况监测

主要监测项目建设区内土壤侵蚀类型及形式、水土流失面积。根据本项目所在地区实际情况，土壤侵蚀的类型主要为水力侵蚀及重力侵蚀，其中，水力侵蚀形式分为沟蚀和面蚀。此外，对监测内容还包括水土流失面积的监测。

A 水力侵蚀：面蚀—降雨和地表径流使坡地表土比较均匀剥蚀的一种水力侵蚀包括溅蚀、片蚀和细沟侵蚀。沟蚀—坡面径流冲刷土壤或土体，并切割陆地地表形成沟道的过程，又称线状侵蚀或沟状侵蚀。

B 重力侵蚀：坡地表层土石物质，主要由于受到重力作用，失去平衡，发生位移和堆积的现象，称为重力侵蚀。

C 水土流失面积：除微度侵蚀外，其他强度的侵蚀面积统称为水土流失面积。

运行期的水土流失状况监测的重点主要是场内道路开挖回填边坡、管道开挖回填边坡的拦挡、道路排水及裸露地表植被恢复。

#### (2)运行期水土保持措施防治效果监测

A 水土保持防治措施（工程措施和植物措施）的数量和质量；

B 工程防护措施的稳定性、完好程度和运行情况；

C 林草的生长发育情况、成活率、保存率、抗性及其植被覆盖率；

D 各种已实施的水土保持措施的拦沙（渣）保土效果监测，包括挖方、填

方数量及面积、弃土、弃石、弃渣量及堆放面积；控制土壤流失量、提高拦渣率、改善生态环境的作用等。

E 防治目标监测，监测各个防治目标的达标情况。

F 监督、管理措施的落实情况

运行期水土保持措施防治效果的监测是针对整个项目的全部区域开展的。

### (3)水土流失危害监测

A 对周边或下游河道、天然排水通道的影响情况：监测水土流失是否流入项目建设区周边或下游河道、天然排水通道，是否对其产生严重危害等影响。

B 对周边影响情况：根据项目实际情况，监测项目建设是否对周边产生影响或危害。

C 其他水土流失危害：除上述几类危害外，监测项目建设是否还造成了其他的水土流失危害。

水土流失危害监测是针对整个项目的全部区域开展的，侧重于对《荔波冰雪水世界主题乐园建设项目水土保持方案报告书》中设计的直接影响区进行监测，并核实有无对周边造成危害和影响。

#### 2.1.4 土壤流失量监测

土壤流失量监测主要包括水土流失面积监测、土壤流失量监测、场内潜在土壤流失量监测、水土流失危害监测，运行期重点监测区域是场内道路开挖回填边坡、管道开挖回填边坡的拦挡、道路排水及裸露地表植被恢复的水土流失危害监测。各监测时段监测内容详见表 2-1

表 2-1 项目各监测时段监测内容

监测时段	监测分区	监测内容	
施工期	整个项目建设区	防治责任范围监测	复核项目建设区及直接影响区实际面积
			项目建设期间防治责任范围变化情况
		弃土弃渣动态监测	监测弃渣量、岩土类型、弃土弃渣堆放情况（面积、堆渣高度、坡长、坡度等）、防护措施进展情况及拦渣率
			土壤侵蚀类型及形式
		水土流失防治动态监测	水土流失面积
			实施的水土保持措施数量及质量
			水土保持措施完好性、运行情况
			防治要求及管理措施实施情况监测
			对周边河道及水利设施的影响情况
			造成的其他水土流失危害
			施工期土壤流失量动态监测
		土壤侵蚀强度	
		土壤侵蚀模数	
		土壤侵蚀量	
重大水土流失事件动态监测	及时反映重大水土流失事件，并上报监测管理机构		
水土保持措施运行初期（林草植被恢复期）	整个项目建设区	实施的水土保持措施数量及质量	
		水土保持措施完好性、运行情况	
		林草的生长发育情况	
		各种已实施的措施的拦沙（渣）保土效果	
		防治目标监测	
	监督、管理措施的落实情况		
	临时占地区	土壤流失量动态监测	土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数及土壤侵蚀量
水土流失状况监测		对水土流失状况的监测实施情况及效果的监测	
		水土保持措施防治效果	防治措施实施情况及效果的监测

## 2.2 监测方法

本项目水土保持监测方法主要采用了调查监测、面积监测、现场巡查监测相结合的方法。

### 2.2.1 调查监测

调查监测是指定期采取全面调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、测距仪、尺子等工具，测定不同分区的的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征（特别是堆渣）及水土保持措施（植物措施、工程措施和土地整治工程等）实施情况。

#### (1)面积监测

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

#### (2)植被监测

植被监测主要是选取有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林 4m×4m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草覆盖度，植被监测主要是在运行期开展监测工作，针对整个项目的全部区域进行监测。

#### (3)水土流失因子

水土流失因子监测是在施工期和运行期开展监测工作。

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查阅相关资料、询问、对照《荔波冰雪水世界主题乐园建设项目水土保持方案报告书》等形式获取。

对于土壤因子的监测指标有：土壤类型、地面组成物质、土壤容重、土壤抗蚀性，具体监测方法如下：

A 土壤类型及地面组成物质识别：监测工作鉴别土壤质地时常在野外进行，因此必须掌握一定的野外鉴别土壤质地的方法及标准。

B 土壤含水率测定：用铝盒在剖面上取三个土样，带回室内称得湿土重，然后在 105 度烘箱中烘 8 小时至恒重，称得干土重，用下列公式计算土壤含水率。

$$\text{土壤含水率} = \frac{\text{湿土重} - \text{干土重}}{\text{干土重}} \times 100\%$$

C 孔隙度、容重测定：用环刀法在土壤剖面上取土，带回室内称重，在进行浸泡后，计算土壤的毛管孔隙度、非毛管孔隙度、总孔隙度、田间持水量和容重。

D 土壤抗蚀性测定：土壤抗蚀性指单位面积上表土层抵抗水力冲刷的能力，值越大抵抗能力越强，值越小抵抗能力越弱。土壤抗性指标采用土壤袖珍剪力仪现场测定。

水土流失因子监测中的地形地貌因子、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是针对全区开展的；土壤因子的监测是根据实际需要，在项目的不同区域选取有代表性的土样进行测算，确定不同扰动类型下的土壤其土壤侵蚀强度及侵蚀量的关系。

#### (4)水土流失防治动态监测

水土流失防治动态监测主要是在施工期和运行期开展监测工作。

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：包括防治措施的数量与质量。本项目整个项目建设区水土保持措施的数量主要由施工单位提供，项目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项目量进行实地测量，对于质量问题主要由监理确定。

C 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土墙等工程，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。

D 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、收集水土保持大事记、收集业主针对水土保持相关政策等方式获得。

E 林草植被恢复：包括水土流失状况监测和林草措施防治效果监测。

#### (4)项目建设区占地情况监测

永久占地：是工程建设单位为工程建设永久征地区域，水土保持监测过程中复核工程建设是否在红线范围内施工。

临时占地：复核临时占地使用情况及扰动面积情况，是否合法租用，租用后

是否恢复原地貌状况及原土地使用功能状况。

#### (5) 直接影响区

直接影响区为工程建设过程中可能造成该区域水土流失的区域，监测过程主要复核工程建设影响工程周边环境水土流失状况。

### 2.2.2 现场巡查监测

现场巡查监测主要是项目运行期针对整个建设区所采用的监测方法，尤其注意对于直接影响区的影响情况。巡查的主要内容是水土流失危害和重大水土流失事件动态监测。

#### (1) 水土流失危害监测

A 对周边道路的影响情况：通过实地踏勘、走访群众等形式进行监测。

B 对周边水利设施影响情况：通过实地踏勘、走访群众、询问管理人员等形式进行监测。

C 其他水土流失危害：通过实地踏勘、问卷调查等形式进行监测。

#### (2) 重大水土流失事件监测

根据项目实际情况结合水土流失状况，按照现场实际情况开展监测工作。监测内容与监测方法详见表 2-2:



表 2-2 项目监测时段监测内容一览表

监测时段	监测分区	监测内容		监测方法	
施工期	整个项目建设区	防治责任范围监测	复核项目建设区及直接影响区实际面积	调查监测	
			项目建设期间防治责任范围变化情况	调查监测	
		弃土弃渣动态监测	监测弃渣量、岩土类型、弃土弃渣堆放情况（面积、堆渣高度、坡长、坡度等）、防护措施进展情况及拦渣率）		调查监测、巡查
		水土流失防治动态监测	土壤侵蚀类型及形式		调查监测
			水土流失面积		调查监测
			实施的水土保持措施数量及质量		调查监测、巡查
			水土保持措施完好性、运行情况		调查监测
			防治要求及管理措施实施情况监测		调查监测
			对周边河道及水利设施的影响情况		调查监测
			造成的其他水土流失危害		调查监测
		施工期土壤流失量动态监测	项目建设过程中项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子进行调查		调查监测
			土壤侵蚀强度		调查监测
			土壤侵蚀模数		调查监测
			土壤侵蚀量		调查监测
		重大水土流失事件动态监测	及时反映重大水土流失事件，并上报监测管理机构		调查监测
林草植被恢复期	整个项目建设区	水土保持措施防治效果	实施的水土保持措施数量及质量	调查监测	

### 2.2.3 三色评价

本项目属于建设类项目，水土保持监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束。根据水保【2020】161号文，编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作。实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门要将监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

## 2.3 监测过程

2020年11月，贵州荔波漳江实业集团有限公司委托我公司承担本项目的水土保持监测工作。接受委托之后，我公司立即成立了由总工程师、专业监测工程师组成的监测小组，对荔波冰雪水世界主题乐园建设项目开展了水土保持监测工作。

项目此次监测工作的主要内容包括：查看项目建设破坏情况，地貌改变情况，植物及生态环境变化情况，对项目区周边及地区经济、社会发展的影响；并对项目工程区域的建设完成及后期的工程维护工作进行整改。

截止2020年12月，工程建设期水土保持监测工作已经基本完成，现编制完成了《荔波冰雪水世界主题乐园建设项目水土保持监测总结报告》，由于该工程委托时间较晚，项目区林草植被已基本恢复，故无监测对比内容。



### 3 重点部位水土流失动态监测结果

#### 3.1 防治责任范围监测结果

##### 3.1.1 水土保持防治责任范围

###### (一) 方案设计的水土保持防治责任范围

根据水保方案及荔波县水务局于 2017 年 4 月 24 日下发的批复《关于荔波县冰雪水世界主题乐园建设项目水土保持方案的批复》(荔水复[2017]21 号), 方案设计水土流失防治责任范围面积为 28.42hm<sup>2</sup>。水土保持方案设计的项目水土流失防治责任范围详见表 3-1:

表 3-1 项目区水土流失防治责任范围表

项目组成	合计	项目建设区防治责任范围			
		项目建设区			直接影响区
		小计	永久占地	临时占地	
一级分区					
接待服务区	1.82	1.65	1.65		0.17
休闲运动区	16.10	15.31	15.31		0.79
专项运动区	3.43	3.22	3.22		0.21
休闲娱乐区	4.49	3.97	3.97		0.52
商业购物区	2.94	2.52	2.52	0.00	0.42
弃渣场区	2.10	1.75	1.75		0.35
合计	30.88	28.42	28.42	0.00	2.46

###### (二) 实际监测的水土保持防治责任范围

根据《开发建设项目水土保持方案技术规范》(SL204-98)的有关规定, 结合建设单位提供的项目建设区实测图, 经监测人员进行现在复核, 项目建设区实际水土流失防治责任范围为 28.42hm<sup>2</sup>, 其中建设区实际占地面积为 28.42hm<sup>2</sup>。

水土流失防治实际责任范围变化情况如下:

本项目由接待服务区、休闲运动区、专项运动区、休闲娱乐区、商业购物区及其配套工程五个部分组成。主要建设规模及内容为: 接待服务区主体及配套工程占地 1.65hm<sup>2</sup>、休闲运动区主体及配套工程占地 15.31 hm<sup>2</sup>、专项运动区主体及配套工程占地 3.22hm<sup>2</sup>、休闲娱乐区主体及配套工程占地 3.97 hm<sup>2</sup>、商业购物区主体及配套工程占地 2.13hm<sup>2</sup>。本方案根据项目工程的特点, 将项目地块划分为接待服务区、休闲运动区、专项运动区、休闲娱乐区、商业购物区等五大功能区。

基于水保方案设计荔波冰雪水世界主题乐园建设项目总工程布置, 现分述如下:

## 1、接待服务区：

接待服务区是游乐园用地的主入口，硬地面积宽阔、附属服务设施齐备，设有集散广场，交通线路发达，乐园为游客提供安全、完善的休息、餐饮、娱乐、集会场所。总占地面积 1.65hm<sup>2</sup>。本项目在游乐园入口处建大门一座，大门的整体设计充分考虑环境的要求，尊重人的行为和心理，以求达到建筑与环境、建筑与人的和谐统一。大门建筑结构形式为框架结构，建筑层数为 4 层，建筑高度 36.05m，建筑使用年限 50 年，建筑面积 1948m<sup>2</sup>，建筑采用欧式建筑风格，大门处设验票房、门标系统，左右两侧设人行通道，为游客步行通道。游客接待中心的功能：为游客提供本游乐园主要服务项目内容的查询，服务台为对外窗口，提供购票、旅游服务查询，旅游信息发布。游客服务中心分设展示厅、演示厅、服务厅、行政办公用房、旅游投诉等功能区。

## 2、休闲运动区：

休闲运动区位于场地中部，由水上乐园、卡丁车俱乐部、儿童娱乐场地组成，不同的场地引领不同的活动。主体设计占地面积 15.31hm<sup>2</sup>。

水上乐园：项目南地块中心处建成水上乐园中心湖区，占地约 100 亩，水上娱乐配套建筑面积 3500m<sup>2</sup>，水上组合滑梯、瀑布群、冲浪区、水上自行车、常温游泳池、恒温旅游池等，湖边有卡通人物造型、十二生肖花岗岩凳子、秋千、星级公厕等。

儿童游乐场：水上中心南部建设儿童游乐场，项目占地约 30 亩，儿童游乐场游乐项目适合不同年龄的儿童游玩，主要项目有，旋转木马、旋转咖啡杯、空中转椅、海盗船、卡通火车、电瓶碰碰车、过山车、休闲树屋、儿童小屋、游乐场主题系列等。

卡丁车俱乐部：本项目在场地东部设置卡丁车俱乐部，项目用地面积约 50 亩，建筑面积 2820m<sup>2</sup>，俱乐部建筑层数 3 层，建筑结构形式为框架结构，其中：一层为多功能厅，二层为学员培训室，三层为办公室，卡丁车赛道长 2500m，赛道宽 8m。

(1) 赛道：本项目采用比赛型卡丁车赛场设计标准进行建设，赛道长度 2500m，直道长不超过 200m，宽度 8m，弯道数不超过 25 个，赛道总体要求急缓相间、变化流畅，而且全封闭。

(2) 路面：赛道路面采用沥青混凝土铺设，以减少扬尘现场，增加轮胎使

使用寿命和轮地之间的摩擦系数，跑道路面要符合下面的质量要求：

压实度：表层压实度不小于 94%；

平整度：路面面层平整度（最大间隙）不大于 5mm；

路面抗滑性能：路面摩擦系数不小于 0.65，使用一年后的摩擦系数不小于 0.43；

（3）路面坡度：卡丁车场跑道的纵坡度不大于 5%，在跑道直线段，跑道横断面单斜面时，跑道两侧边缘之间的最大横坡度为 1%，在弯道路段，弯道内边缘至外边缘的横坡度应不大于 3%，直线段坡面与弯道路段坡面应自然平顺连接；

（4）附属设施：卡丁车赛场设置车手休息室、办公室、车库、修车区等。

### 3、专项运动区：

专项运动区位于场地中北部，由滑雪馆和冰雕馆组成冰雪世界。主体设计占地面积 3.22hm<sup>2</sup>。

项目规划总建筑面积 35800m<sup>2</sup>，共建设 2 栋建筑，其中室内滑雪场建筑面积 16000m<sup>2</sup>，冰雕展示馆建筑面积 9800m<sup>2</sup>，附属建筑 10000m<sup>2</sup>，滑雪馆和冰雕馆建筑结构形式为钢结构，建筑层数为已层，雪场服务区内容包括：进口售票处、进出口闸、雪具租借处、换衣室、储物柜、管理人员及教练办公室、卫生间、急救室、音乐灯光及音响控制室、商场、餐饮、咖啡厅、冰雕馆主要包括：冰雕展示区和冰吧等。附属楼主要功能为购物、餐饮、娱乐及综合办公等。

### 4、休闲娱乐区：

休闲运动区位于场地北部，是一块一休闲活动为主的场所，环境优雅、静谧。主要由休闲木屋、珍稀植物园组成。主体设计占地面积 3.97hm<sup>2</sup>。

### 5、商业购物区：

本项目拟沿街道修建商业建设，总建筑面积 54225，机构形式为框架结构，建筑层数为 6 层，建筑高度 28.20m，建筑使用年限 50 年。主要商业功能：该街以欧式风格建筑为主，打造一个休闲、餐饮商业街，主要商业包括：餐厅、咖啡店、茶吧、旅游商品、纪念品店及创意小商铺等，游乐园提供更好更完善的服务。商业购物区位于场地南侧，外部与市政道路相连，内部与入口服务区和集散广场相邻，主要由沿街商业区和旅游产品交易中心组成。主体设计占地面积 2.13hm<sup>2</sup>。

## 6、弃渣场区：

根据主体设计资料，主体设计中对弃渣场只进行了简单的描述，但未进行详细的选择及库容的分析，本方案现场踏勘时，结合业主的介绍及工作人员现场量算，本项目共设计弃渣场 1 处，弃渣场位于 18 公里以外的玉屏镇石灰坳村，其地理坐标：东经：107°53' 23'83" 北纬：25°27' 08'11"。

表 3-2 监测认定水土流失防治责任范围表 单位：hm<sup>2</sup>

项目组成	合计	项目建设区防治责任范围		
		项目建设区		
一级分区		小计	永久占地	临时占地
接待服务区	1.65	1.65	1.65	
休闲运动区	15.31	15.31	15.31	
专项运动区	3.22	3.22	3.22	
休闲娱乐区	3.97	3.97	3.97	
商业购物区	2.52	2.52	2.52	0
弃渣场区	1.75	1.75	1.75	
合计	28.42	28.42	28.42	0

3-3 项目建设区防治责任范围变更表 单位 hm<sup>2</sup>

项目组成	方案量化水土流失防治责任范围			验收认定水土流失防治责任范围			变化情况		
	直接影响区	永久占地	小计	永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计
接待服务区	0.17	1.65	1.82	1.65		1.65	0	0	0
休闲运动区	0.79	15.31	16.1	15.31		15.31	0	0	0
专项运动区	0.21	3.22	3.43	3.22		3.22	0	0	0
休闲娱乐区	0.52	3.97	4.49	3.97		3.97	0	0	0
商业购物区	0.42	2.52	2.94	2.52	0	2.52	0	0	0
弃渣场区	0.35	1.75	2.1	1.75		1.75	0	0	0
合计	2.46	28.42	30.88	28.42	0	28.42	0	0	0

### 3.1.2 建设期实际扰动土地面积

项目在建设过程中扰动地表方式主要表现为场地开挖，以及修建供水供电设施时、排水沟、房屋、公路、破坏地表植被和土壤；扰动地表区域主要位于本项目围拦范围之内。根据项目建设的实际情况及监测人员进行现场调查复核，2016 年 4 月开始建设以来，项目建设期占地面积共 28.42hm<sup>2</sup>。

## 3.2 取土监测结果

根据方案结合现场实际勘察情况，项目建设期所需沙石料料，均向附近合法厂家购买，产生的水土流失责任由供货方负责。故本项目未设置取土、石场。

## 3.3 弃土监测结果

### 3.3.1 方案设计弃土（渣）情况

根据竣工资料结合现场监测数据，施工期工程挖方总量 32.25 万方，回填土石方量 15.19 万方，废弃土石方量 17.06 万方。根据水保方案资料，本项目建设产生的废弃土石方全部运往指定弃渣场进行集中堆放。

### 3.3.2 弃土（渣）场位置及占地面积监测结果

根据竣工资料结合现场监测数据，，本项目实际使用弃渣场 1 处，弃渣场位于 18 公里以外的玉屏镇石灰坳村，其地理坐标：东经：107°53' 23'83" 北纬：25°27' 08'11"。总计占地面积 1.75hm<sup>2</sup>。

### 3.3.3 弃渣量监测结果

根据竣工资料结合现场监测数据，本项目建设期开挖土石方量总计50.71万方，回填土石方量9.34万方，废弃土石方量41.37万方。本项目建设产生的废弃土石方运往方案设计指定弃渣场进行集中堆放，该弃渣场库容19万方，目前该弃渣场堆渣11.23万方；剩余30.14万方运至5km外荔波县合法嘎务石场弃土场及荔波县风洞弃土场进行堆放，防治责任由该弃土场管理方负责。



## 4 水土流失防治措施监测结果

根据业主提供竣工资料及我单位技术人员现场复核，综合主体工程设计中具有水土保持功能工程项目的建设，贵州荔波漳江实业集团有限公司建立了以水土保持工程措施和植物措施相结合的生态恢复体系，最大限度地减少水土流失量。项目水土保持措施量以建设单位提供的荔波冰雪水世界主题乐园建设项目主体工程结算资料（含部分水保措施）为主要依据；同时结合现场调查复核相关工程布置及工程量，分析整理获得相关数据。

### 4.1 工程措施监测结果

根据方案结合现场已实施水土保持工程措施复核，截止2020年12月，现场布设水土保持措施如下：

工程措施有：覆土整治 8.78m<sup>2</sup>，道路边沟 3629m，排水管 3945m，沉沙池 3座，挡土墙 86m。

项目区实际实施水土保持工程措施工程量详见表4-1：

表 4-1 实际实施水土保持工程措施

项目组成	序号	措施名称	单位	数量	备注
接待服务区	1	道路边沟	m	145	
	2	雨水管	m	370	
	3	覆土整治	hm <sup>2</sup>	0.4	
	①	人工装胶轮车倒土	方	840	
	②	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.4	
休闲运动区	1	道路边沟	m	1940	
	2	雨水管	m	1030	
	3	覆土整治	hm <sup>2</sup>	3.85	
	①	人工装胶轮车倒土	方	8085	
	②	全面整地	hm <sup>2</sup>	3.85	
	1	道路边沟	m	310	
	2	雨水管	m	695	
	3	覆土整治	hm <sup>2</sup>	0.45	
	①	人工装胶轮车倒土	方	945	
	②	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.45	
	4	沉沙池	座	1	
	①	人工土方开挖	方	15.6	
	②	人工夯实土方	方	7.42	
	③	M7.5浆砌块石	方	5.24	
④	M10水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	11.79		
休闲娱乐区	1	道路边沟	m	520	
	1	雨水管	m	1075	
	3	覆土整治	hm <sup>2</sup>	2.13	

	①	人工装胶轮车倒土	方	4473	
	②	全面整地	hm <sup>2</sup>	2.13	
	3	沉沙池	座	1	
	①	人工土方开挖	方	15.6	
	②	人工夯实土方	方	7.42	
	③	M7.5 浆砌块石	方	5.24	
	④	M10 水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	11.79	
商业购物区	1	道路边沟	m	450	
	2	雨水管	m	775	
	3	覆土整治	hm <sup>2</sup>	0.32	
	①	人工装胶轮车倒土	方	672	
	②	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.32	
弃渣场区	1	覆土整治	hm <sup>2</sup>	1.68	
	①	人工装胶轮车倒土	方	3528	
	②	全面整地	hm <sup>2</sup>	1.68	
	2	挡土墙	m	86	
	①	人工土方开挖	方	19.95	
	②	人工夯实土方	方	19.95	
	③	M7.5 浆砌块石	方	776.58	
	3	截水沟	m	264	
	①	人工挖排水沟	方	424.12	
	②	人工夯实土方	方	58.21	
	③	M7.5 浆砌块石	方	207.9	
	④	M10 水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	737.35	
	4	沉沙池	座	1	
	①	人工土方开挖	方	15.6	
	②	人工夯实土方	方	7.42	
	③	M7.5 浆砌块石	方	5.24	
	④	M10 水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	11.79	

## 4.2 植物措施监测结果

根据方案及现场调查监测结合主体建设资料，截至2020年12月为止，项目建设区已经实施的水土保持植物措施主要有：

植物措施有：A、栽种乔木：栽植大榕树1400株，栽植木棉300株，栽植桂花树100株，栽植中东海枣100株，栽植加拿利海枣100株，种植造型榕1200株，栽植老人葵100株，栽植神树200株，栽植假槟榔100株，种植紫薇1200株，栽植芭蕉100株，栽植紫叶李100株，栽植佛肚竹100株，栽植萍婆100株，种植散尾葵100株，栽植三角梅柱300株，栽植花蝴蝶100株，栽植金星双色100株，栽植秋枫100株，种植黄花风铃木100株，栽植三角梅柱300株，B、栽植灌木：栽植花蝴蝶100株，栽植小精灵100株，栽植绿叶樱花100株，栽植花叶红100株，栽植官粉100株，种植加州黄金100株，栽植非洲茉莉300株，栽植马鞭草100株，栽植金叶女贞100株，栽植苏铁100株，种植黄金香柳100株，栽植红叶石楠300株，栽植毛杜鹃100株，种植红花继木桩100株，栽植树玫瑰300株，栽植红花檵木100株，栽植大花栀子100株，栽植双荚槐灌木100株；C、盆栽植物500株；D、草皮铺种100m<sup>2</sup>，撒播草种8.78hm<sup>2</sup>。

项目建设期区实际实施水土保持植物措施工程量详见表4-2：

表4-2 实际实施水土保持植物措施

序号	措施名称	单位	数量	备注
一	乔木栽种			
1	大榕树	株	1400	
2	木棉	株	300	
3	大王椰	株	100	
4	桂花树	株	300	
5	中东海枣	株	100	
6	加拿利海枣	株	100	
7	造型榕	株	1200	
8	神树	株	200	
9	老人葵	株	100	
10	假槟榔	株	100	
11	紫薇	株	100	
12	芭蕉	株	100	
13	紫叶李	株	100	
14	佛肚竹	株	100	
15	散尾葵	株	100	
16	萍婆	株	100	
17	三角梅柱	株	300	
18				

19	金星双色	株	100	
20	秋枫	株	100	
21	黄花风铃木	株	100	
二	乔木灌木			
1	花蝴蝶	株	100	
2	小精灵	株	100	
3	绿叶樱花	株	100	
4	花叶红	株	100	
5	官粉	株	100	
6	加州黄金	株	100	
7	非洲茉莉	株	100	
8	马鞭草	株	100	
9	金叶女贞	株	100	
10	含笑	株	100	
11	黄金香柳	株	100	
12	苏铁	株	100	
13	红叶石楠	株	100	
14	毛杜鹃	株	100	
15	红花继木桩	株	100	
16	树玫瑰	株	100	
17	红花檵木	株	300	
18	大花栀子	株	100	
19	双荚槐灌木	株	100	
20	盆栽植物	株	500	
三	草皮铺种, 撒播草种			
1	草皮铺种, 满铺	m <sup>2</sup>	100	
2	撒播草种	hm <sup>2</sup>	8.78	
乔灌木在方案基础上进行细化, 投资未发生较大变化。				

### 4.3 临时防治措施监测结果

根据方案及现场调查监测结合主体建设资料, 截至 2020 年 12 月为止, 临时防治措施:

临时措施有: 临时洗车池 1 座, 临时彩钢板 1922.4m<sup>2</sup>, 临时排水沟 425m, 临时沉沙池 1 座。

水土保持临时措施工程量详见表 4-3:

表 4-2 实际实施水土保持临时措施

序号	工程或费用名称	单位	数量	备注
第三部分 施工临时工程				
一	接待服务区			
1	临时洗车池	座	1	
①	人工开挖土石方	方	35.48	
②	C20 砼浇筑	方	46.93	
2	临时彩钢板	m <sup>2</sup>	324.00	同下
二	休闲运动区			
1	临时排水沟	m	425.00	
①	人工挖排水沟		77.11	
②	铺设土工膜	m <sup>2</sup>	798.66	
2	临时沉沙池	座	1	
①	人工挖排水沟		16.66	
②	铺设土工膜		12.59	
3	临时彩钢板	m <sup>2</sup>	756.00	本次验收不界定为水保临时措施
三	休闲娱乐区			
1	临时彩钢板	m <sup>2</sup>	367.20	
四	商业购物区			
1	临时彩钢板	m <sup>2</sup>	475.20	
四	其他临时工程	%	842468	

#### 4.4 水土保持措施防治效果

根据监测小组现场监测结果显示,项目建设区水土保持措施的总体布局较为合理,防治效果比较明显,有效地减少了项目建设过程中造成的水土流失,基本达到了水保方案的设计要求。

项目建设区水土流失防治体系主要以工程措施、植物措施相结合,“点、线、面”相结合的方法,形成完整的综合防护体系。根据不同施工区的特点,建立分区防治措施体系,在厂区等“点”状位置;在配套管网区等“线”状位置,以绿化措施为主,工程措施为辅,在整个项目区“面”上,合理利用水土资源,改善生态环境。在水土保持监测过程中,针对不同防治分区监测该区相应的水土保持措施的实施情况,验证工程建设水土保持方案中水土保持工程的实施情况,为工程项目的水土保持专项验收提供实际资料。

## 5 水土流失防治效果监测结果

### 5.1 水土流失面积

项目建设总工期为 48 个月（2016 年 4 月开工建设，至 2018 年 4 月全部竣工并）。

根据监测记录结果显示，本项目扰动地表面积 28.42hm<sup>2</sup>，水土流失面积为 11.39hm<sup>2</sup>。详见表 5-1。

表 5-1 项目建设区水土流失面积表 单位：hm<sup>2</sup>

序号	项目名称	项目建设区	扰动土地面积	硬化面积	水土流失面积
1	接待服务区	1.65	1.65	0.93	0.72
2	休闲运动区	15.31	15.31	10.6	4.71
3	专项运动区	3.22	3.22	2.35	0.87
4	休闲娱乐区	3.97	3.97	1.3	2.67
5	商业购物区	2.52	2.52	1.84	0.68
6	弃渣场	1.75	1.75	0.01	1.74
6	合计	28.42	28.42	17.03	11.39

### 5.2 土壤流失量

#### 5.2 土壤流失量

项目建设区裸露的地表已经完全绿化，只有部分区域的草种长势较差，所以存在水土流失的区域主要植物措施长势较差的部分。

##### 一、侵蚀单元划分

根据项目区的地表扰动和水土流失治理情况，可将项目建设区划分为未扰动（原地貌）区域、无危害扰动区域及扰动加速侵蚀区域。项目建设区侵蚀单元

表 5-2 侵蚀单元划分

扰动区域				未扰动区域
无危害扰动区域			扰动加速侵蚀区域	未发生开挖、堆弃、压占等人为破坏的区域
永久建筑物及地表硬化区域	水土保持工程措施	水土保持植物措施	未治理区域	

根据地表扰动监测结果，项目建设区内地表扰动区域面积共计 28.42hm<sup>2</sup>，无危害扰动区域包括项目建设区内永久建筑物、地表硬化区域、水土保持措施占地区域等，项目建设占地共占地 28.42hm<sup>2</sup>，其中永久建筑物及地表硬化占地面积为

17.03hm<sup>2</sup>，水土保持植物措施占地 8.78hm<sup>2</sup>；扰动加速侵蚀区域指扰动未治理的区域面积，无扰动未治理的区域。

## 二、土壤流失量分析

本项目的水土流失量计算方法为：

(1) 无危害扰动区域中工程措施、地面硬化区及永久建筑物占地区域土壤流失量为无明显流失，土地整治、植物措施、自然恢复为微度流失；

(2) 扰动加速侵蚀区土壤流失量计算方法：以监测点为代表，计算各监测分区的每一个侵蚀单元的侵蚀模数，在计算出代表区域侵蚀模数乘上对应的侵蚀单元区域面积，得出项目防治责任范围的土壤流失总量。

(3) 原地貌区域采用“坡面侵蚀分类分级标准划分强度，再按面积及强度等级推算水土流失量”的方法进行监测，并参照《土壤侵蚀分类分级标准》

(SL190-2007)的土壤侵蚀强度分级标准和面蚀分级指标等的规定，划分并确定不同地段的水土流失强度并以均值来确定侵蚀模数。

### ①无危害扰动区域

无危害扰动区域包括永久建筑物、地面硬化、及水土保持措施占地区域。

根据现场调查显示，其中永久建筑物、地面硬化及水土保持工程措施占地区域不存在土壤流失，该区域面积共计 25.81hm<sup>2</sup>，为无明显流失区域；已实施水土保持植物措施占地 8.78hm<sup>2</sup>，据现场调查各项水土流失因子，结合《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-96)，确定实施水土保持植物措施部分区域的土壤侵蚀模数为 425t/km<sup>2</sup>·a 左右，因此，无危害扰动区域的水土流失总量为 109.69t/a。

### ②扰动加速侵蚀区域

扰动加速侵蚀区域主要为项目区扰动未治理区域，无扰动未治理区域。

### ③年土壤流失总量

根据以上各类型区的监测结果，项目建设区无危害扰动区域土壤流失量为 109.69t/a，无扰动加速侵蚀区域。项目建设区年度流失总量为 109.69t/a。

## 6 水土流失防治效果监测结果

根据调查监测，本项目已于 2018 年 4 月全部建设完工并投入运行，项目运行期间，主要完善场内水土保持措施，未产生水土流失实际。本项目建设区总征占地面积 28.42hm<sup>2</sup>，扰动地表面积 28.42hm<sup>2</sup>，因此，本项目六项防治指采用标值扰动地表可治理面积 28.42hm<sup>2</sup>来计算。

### 6.1 扰动土地整治率

本项目建设区总征占地面积 28.42hm<sup>2</sup>，扰动地表可治理面积 28.42hm<sup>2</sup>，措施面积 11.08hm<sup>2</sup>，永久建筑物面积 17.03hm<sup>2</sup>，永久建筑占地主要为项目区建筑物及道路等占地。计算公式如下：

$$\text{扰动土地治理率}(\%) = \frac{\text{水土保持措施面积} + \text{永久建筑物占地面积}}{\text{建设区扰动地表面积}} \times 100\% = \frac{17.03 + 11.08}{28.42} \times 100\% = 98.91\%$$

经计算得扰动土地整治率 98.91%，大于《荔波县冰雪水世界主题乐园建设项目水土保持方案报告书》（报批稿）的防治目标值 98.49%。

### 6.2 水土流失总治理度

本项目建设区总征占地面积 28.42m<sup>2</sup>，项目区治理面积 11.08m<sup>2</sup>，项目建设共造成水土流失面积 11.39hm<sup>2</sup>。计算公式如下：

$$\text{水土流失总治理度}(\%) = \frac{\text{水土保持措施面积}}{\text{建设区水土流失总面积}} \times 100\% = \frac{11.08}{11.39} \times 100\% = 97.28\%$$

经计算得水土流失治理度 97.28%。大于《荔波县冰雪水世界主题乐园建设项目水土保持方案报告书》（报批稿）的防治目标值 97.19%。

### 6.3 拦渣率

本项目共开挖土石方量 50.71 万方，回填土石方量 9.34 万方，废弃土石方量 41.37 万方。本项目建设产生的废弃土石方运往方案设计指定弃渣场进行集中堆放，该弃渣场库容 19 万方，目前该弃渣场堆渣 11.23 万方；剩余 30.14 万方运至其他合法弃土场，采取措施后实际拦渣 11.09 万方，拦渣率计算公式如下：

$$\text{拦渣率}(\%) = \frac{\text{采取措施后实际拦挡的弃土(石、渣)量}}{\text{土(石、渣)总量}} \times 100\% = \frac{11.09}{11.23} \times 100\% = 98.75\%$$

经计算得拦渣率为 98.75%，拦渣率大于《荔波县冰雪水世界主题乐园建设项目项目水土保持方案报告书》（报批稿）的防治目标值 98.35%。



## 6.4 土壤流失控制比

本项目位于贵州省生态脆弱区，容许侵蚀模数为  $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，项目建设区占地  $28.42\text{hm}^2$ ，监测结果显示，指标评价区域内现状侵蚀模数为  $425\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。计算公式如下：

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后平均土壤流失量}} = \frac{500}{425} = 1.18$$

经计算得土壤流失控制比为 1.18。大于及《荔波县冰雪水世界主题乐园建设项目水土保持方案报告书》（报批稿）的防治目标值 1.13。

## 6.5 林草植被恢复率

本项目建设区扰动地表占地面积  $28.42\text{hm}^2$ ，项目建设区内可恢复林草面积  $8.83\text{hm}^2$ ，已实施的植物措施面积  $8.78\text{hm}^2$ 。计算公式如下：

$$\text{林草植被恢复率} (\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\% = \frac{8.78}{8.83} \times 100\% = 99.43\%$$

经计算得林草植被恢复率 99.43%，等于《荔波县冰雪水世界主题乐园建设项目水土保持方案报告书》（报批稿）的防治目标值 99.43%。

## 6.6 林草覆盖率

项目建设区内已实施的植物措施面积  $8.78\text{hm}^2$ ，项目建设区占地面积为  $28.42\text{hm}^2$ 。计算公式如下：

$$\text{林草覆盖率} = \frac{\text{林草总面积}}{\text{防治责任范围面积}} = \frac{8.78}{28.42} \times 100\% = 30.89\%$$

计算得林草覆盖率为 30.89%，等于《荔波县冰雪水世界主题乐园建设项目水土保持方案报告书》（报批稿）的防治目标值 30.89%。

6-1

水土保持六大指标计算综合表

项目组成	单位	接待服务区	休闲运动区	专项运动区	休闲娱乐区	商业购物区	弃渣场区	合计
项目建设面积	hm <sup>2</sup>	1.65	15.31	3.22	3.97	2.52	1.75	28.42
永久建筑物及地面硬化面积	hm <sup>2</sup>	0.93	10.6	2.35	1.3	1.84	0.01	17.03
水土保持工程措施面积	hm <sup>2</sup>	0.12	0.86	0.40	0.52	0.35	0.05	2.30
建设期扰动地表面积	hm <sup>2</sup>	1.65	15.31	3.22	3.97	2.52	1.75	28.42
扰动土地整治面积	hm <sup>2</sup>	1.45	15.29	3.19	3.94	2.50	1.73	28.10
建设区水土流失面积	hm <sup>2</sup>	0.72	4.71	0.87	2.67	0.68	1.74	11.39
恢复林草植被面积	hm <sup>2</sup>	0.40	3.84	0.44	2.12	0.31	1.67	8.78
可恢复林草植被面积	hm <sup>2</sup>	0.40	3.85	0.45	2.13	0.32	1.68	8.83
扰动土地整治率	%	87.88	99.93	99.07	99.24	99.21	98.86	98.91
水土流失总治理度	%	72.22	99.79	96.55	98.88	97.06	98.85	97.28
林草植被恢复率	%	100.00	99.74	97.78	99.53	96.88	99.40	99.43
林草覆盖率	%	24.24	25.08	13.66	53.40	12.30	95.43	30.89

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

**项目建设前：**根据方案及荔波县水务局于2017年4月24日下发的批复《关于荔波县冰雪水世界主题乐园建设项目水土保持方案的批复》(荔水复[2017]21号)，可知水土保持方案确定项目建设区占地面积 $28.42\text{hm}^2$ ，实际监测，项目建设区占地面积为 $28.42\text{hm}^2$ ，由于建设委托水土保持监测工作较晚，故项目建设区年均原地表土壤侵蚀模数直接借鉴水保方案 $619.52\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，年均土壤侵蚀量 $176.07\text{t}$

**项目建设过程中：**2016年4月--2018年4月(2年)，项目建设区扰动地表面积为 $28.42\text{hm}^2$ ，扰动区域平均土壤侵蚀模数 $3737\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，扰动地表土壤流失总量为 $2124.1\text{t}$ 。

**自然恢复：**2018年4月--2020年12月(2.66年)，项目建设区已扰动地表面积为 $28.42\text{hm}^2$ ，平均土壤侵蚀模数 $425\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，自然恢复期土壤流失量为 $321.29\text{t}$ 。

综上所述，通过监测实地调查，结合建设单位提供的资料，在工程施工过程中，建设单位实施了一系列的水土流失防治措施，有效减轻了因施工建设造成的水土流失。结合水土流失防治指标动态监测结果的对比分析，可以看出，随着项目区水土保持工程措施的逐步完善，项目建设区无水土流失面积及微度流失面积大幅增加，轻度、中度水土流失面积大幅减少。从项目建设区现状来看，弃渣场区尚有小部分植被恢复效果相对较慢，存在一定的水土流失，以上一个区域是后续运行过程中，需要重视及完善的区域。

### 7.2 水土保持措施评价

建设单位在工程建设过程中较为重视水土保持工作，指定工程部全面负责落实工程建设过程中的水土保持工作，在项目建设过程中因害设防，与主体工程同步实施完成大部分主体设计中的水土保持工程措施，并根据需要及时实施了部分排水及植被绿化等措施，这些水土保持措施对建设过程中的水土流失防治发挥了较为明显的作用。

**接待服务区：**该区在实际建设过程中，以工程措施为主，植物措施为辅的方式对扰动地块进行整治，项目区布置了完善的水土保持措施，不仅起到了治理水

土流失作用，还起到了美观美化作用。整个区域的工程措施和植物措施基本按照工程进度实施，工程措施治理效果显著。

**休闲运动区：**该区在实际建设过程中，以植物美化为主，工作措施为辅的方式进行整治，项目区已布置了完善的水土保持措施，不仅起到了治理水土流失作用，还起到了美观美化作用。项目区治理效果明显。

**专项运动区：**根据监测结果，该区按照水保方案实施了大量的水保措施，主要措施有植物措施（混播草种及种植乔灌木）及工程措施（修建盖板排水沟），起到了较好的防治效果，同时也起到了美化效果，治理效果显著。

**休闲娱乐区：**该区在实际建设过程中主要通过植物美化的方式对扰动区域进行整治，在道路加设道路盖板边沟，以便该区排水所需，已布设水保措施较为合理，起到了治理水土流失作用。整个区域已经实施的工程措施和植物措施基本按照方案设计实施。

**商业购物区：**该区在实际建设过程中主要通过植物美化的方式对扰动区域进行整治，在道路加设道路盖板边沟，以便该区排水所需，已布设水保措施较为合理，起到了治理水土流失作用。整个区域已经实施的工程措施和植物措施基本按照方案设计实施。

**弃渣场区：**该区严格按照方案设计采用先拦后弃的方式进行弃渣，不再弃渣后采用覆土整治结合撒播草种的方式对扰动区域进行整治。

监测结果显示，建设单位在建设过程中，各防治分区采取了适宜的水土保持工程措施和植物施，水土保持措施的总体布局较为合理，防治效果比较明显，有效地减少了项目建设过程中造成的水土流失量，工程基本达到《荔波冰雪水世界主题乐园建设项目项目水土保持方案报告书》及中的设计要求。

项目所涉及的地不属于国家级和省级水土流失重点预防区或重点治理区。项目区以水力侵蚀为主，荔波县原地表侵蚀模数为  $619.52t/(km^2.a)$ ，属轻度流失区，项目区容许土壤侵蚀模数  $500t/(km^2.a)$ 。具体详见表 7-1:

表 7-1 水土保持措施分类分级评价

治标名称	防治标准	实际防治标准	达标情况
扰动土地整治率(%)	≥98.87	98.91	达标
水土流失总治理度(%)	≥97.19	97.19	达标
土壤流失控制比	≥1.13	1.18	达标
拦渣率(%)	≥98.35	98.75	达标
林草植被恢复率(%)	≥99.43	99.43	未达标
林草覆盖率(%)	≥30.89	30.89	达标

综上所述，项目建设区大部分区域已覆土绿化，本项目建设区水土保持措施总体布局合理，已实施治理区域效果较为明显，充分发挥了防治水土流失的效果。调查结果表明，截止至 2020 年 12 月，六项指标其中五项全部达到并超过《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）中建设生产类一级标准及《荔波冰雪水世界主题乐园建设项目水土保持方案报告书》（报批稿）的防治目标。根据现场监测显示，现场部分区域林草植被恢复效果及长势较差，建设单位后期应加强植被的管理与维护，提高项目区内的林草植被覆盖面积，减少水土流失。

### 7.3 存在问题及建议

建设单位对水土流失防治工作的重要性有一定的认识，按法律法规的要求，编制了水土保持方案和委托监测单位对项目开展水土保持监测工作，并明确了现场水土保持工程建设的项目负责人；在项目建设过程中因害设防，根据需要及时实施相应的排水沟、植被绿化及布设拦挡等水土保持措施，这些水土保持措施对建设过程中的水土流失防治发挥了一定的作用，截至2020年12月，监测人员通过现场全面调查，结合相关技术规范要求和水土流失防治标准，荔波冰雪水世界主题乐园建设项目项目还存在不同程度的问题，具体表现在以下几方面：

（1）项目建设过程中，建设单位实施了大量的绿化措施，但百德镇污水处理工程未严格按照方案设计对项目去进行植被恢复，目前已优化为土地复垦（种植农作物），实际运行过程中，会存在水土流失现象；建议建设单位严格按照方案设计进行植被恢复，以免造成更大的水土流失。另外，其他项目区也存在植被长势不好现象，建设单位应安排专业人员进行定期的养护和补植，以提高林草植被覆盖率。

（2）项目区内的排水措施在运行过程中，极易被堵塞，建议建设单位加强排水沟的清理工作，同时安排专人加强场内的清洁和管理工作，随时清理渣石等杂物，避免其随雨水进入排水沟，堵塞排水系统，形成新的水土流失。

(3) 水土保持措施在生产运行期容易损坏, 建议建设单位在以后的工作中加大水土保持措施的管护力度。

## 7.4 综合结论

(1) 方案设计项目建设区占地面积  $28.42\text{hm}^2$ , 截止 2020 年 12 月, 项目已投入运营, 项目建设区实际征占地面积为  $28.42\text{hm}^2$ , 项目建设过程中, 扰动土地面积为  $28.42\text{hm}^2$ , 扰动面积中已经治理面积为  $11.08\text{hm}^2$ 。

(2) 截止 2020 年 12 月, 项目建设期扰动地表面积为  $28.42\text{hm}^2$ , 扰动区域平均土壤侵蚀模数  $3737\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ , 扰动地表土壤流失总量为  $2127.1\text{t}$ ; 截止 2020 年 12 月, 项目建设区已扰动地表面积为  $28.42\text{hm}^2$ , 平均土壤侵蚀模  $462.22/\text{km}^2\cdot\text{a}$ , 自然恢复期土壤流失量为  $321.29\text{t}$ 。

(3) 项目区现有水土流失防治措施体系较好地控制了项目建设区的水土流失, 工程建设中产生的弃渣得到有效利用。据调查, 项目建设施工活动没有对周边产生不良影响。

(4) 项目区现有水土流失防治措施体系较好地控制了项目建设区的水土流失, 据调查, 项目建设施工活动没有对周边产生不良影响。

(5) 建设单位基本按照水土保持方案报告书的设计要求, 并结合工程建设特点合理布设水土保持措施, 符合施工要求。已完成的水土保持措施在有效防治水土流失的同时能与环境美化有机结合, 改善了生态环境。