**水保监测（桂）字第0017号**

**三江侗天宫景区项目**

**水土保持监测总结报告**

**建设单位：三江县福达文旅有限公司**

**监测单位：南宁赛伦沃特工程咨询有限公司**

**2021年3月**

监测单位地址：南宁市西乡塘区中华路68号振华苑2301室

监测单位邮编：530023

单 位 联系人：陈金根

联 系 电 话：13878145122

0771-5533987

电 子 信 箱：sailungs@126.com

传 真：0771-5533987

监 测 单 位 名称：南宁赛伦沃特工程咨询有限公司

水保监测资质证书：水保监测（桂）字第0017号

项 目 名 称：三江侗天宫景区项目水土保持监测总结报告

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 职 责 | 姓 名 | 职 称 | 签 名 |
| 总负责人 | 陈群良 | 高级工程师 |  |
| 项目负责人 | 黄森海 | 高级工程师 |  |
| 技术总负责 | 陈金根 | 工程师 |  |
| 具体实施计划 | 李建明 | 工程师 |  |
| 现场监测人员 | 王树平 | 工程师 |  |
| 潘月华 | 工程师 |  |
| 农承诚 | 助理工程师 |  |

**目 录**

前 言 1

1 建设项目及水土保持工作概况 4

1.1 项目基本情况 4

1.2 项目区概况 5

1.3 水土保持工作情况 9

1.4 监测工作实施况 10

2 监测内容和方法 16

2.1 扰动土地情况 16

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等） 16

2.3 水土保持措施 17

2.4 水土流失情况 17

3 重点监测部位水土流失动态监测结果 19

3.1 防治责任范围监测结果 19

3.2 取料监测结果 20

3.3 弃渣监测结果 20

3.4 土石方流向情况监测结果 21

3.5 其他重点部位监测结果 21

4 水土流失防治措施监测结果 22

4.1 工程措施监测结果 22

4.2 植物措施监测结果 23

4.3 临时防治措施监测结果 24

4.4 水土保持措施防治效果 25

5 土壤流失量分析 27

5.1 水土流失面积 27

5.2 土壤流失量 27

5.3 取料（石、料）弃土（石、料）潜在土壤流失量 28

5.4 水土流失危害 28

6 水土流失防治效果监测情况 29

6.1 水土流失总治理度 29

6.2 土壤流失控制比 29

6.3 渣土防护率 29

6.5 林草覆盖率 30

6.6 防治目标完成情况 32

7 结论 33

7.1 水土流失动态变化 33

7.2 水土保持措施评价 33

7.3 存在问题及建议 34

7.4 综合结论 34

8 水土保持监测附录 36

8.1 附件 36

8.2 附图 36

**前 言**

三江侗天宫景区项目位于三江侗族自治县古宜镇江峰街三江侗族博物馆旁。用地中心地理坐标为第一地块东经109°60'68.62"，北纬25°78'53.13"；第二地块东经109°60'68.73"，北纬25°78'56.27"。

根据项目建设内容，本工程由建构筑物区、道路绿化区、施工生产生活区。

本工程总占地面积1.56hm2，其中永久占地1.56hm2，临时占地0.03hm2，包括房建构筑物区、道路绿化区、施工生产生活。工程建设过程中实际土石方挖方总量为1.48万m3，填方1.48万m3，无弃方。

工程于2019年4月开工，2020年12月完工，工期共21个月。工程实际总投资6000万元，土建投资4200万元。

2019年10月，建设单位委托广西广蓝工程设计咨询有限公司承担项目水土保持方案编制工作，2019年11月11日三江侗族自治县水利局以《关于三江侗天宫景区项目水土保持方案的批复》（三水水保涵[2019]54号）予以批复。

本工程水土保持设施实际完成投资94.08万元，其中工程措施投资19.86万元、植物措施投资41.80万元、临时措施投资7.52万元、独立费用21.38万元。

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365号）以及《水利厅关于加强生产建设项目水土保持设施验收事中事后监管的通知》（桂水水保[2017]14号）进一步明确了开发建设项目水土保持工程必须与主体工程同时投产使用的制度，将水土保持专项监测报告列为验收必备条件。据此，建设单位于2019年11月委托南宁赛伦沃特工程咨询有限公司对三江侗天宫景区项目进行水土保持专项监测。接此委托后，2019年11月期间，我公司积极组织相关技术人员，成立水保监测项目组及时开展工作，项目组在详细调查项目区自然及社经概况、水土流失与水土保持现状等背景资料的基础上，依据《三江侗天宫景区项目水土保持方案报告书》（报批稿）并结合工程建设实际情况，制定本工程水土保持监测实施方案，布设了监测点开展水土保持监测工作，对工程各个分区的扰动面积、扰动类型、弃土弃渣数量、水土流失量、水土保持措施的布设进展情况及防治效果进行了实地监测。2021年3月，广西广蓝工程设计咨询有限公司编制完成《三江侗天宫景区项目水土保持监测总结报告》。

**三江侗天宫景区项目水土保持监测特性表**

|  |
| --- |
| 主体工程主要技术指标 |
| 项目名称 | 三江侗天宫景区项目 |
| 建设规模 | 项目总占地面积为1.56hm2。总建筑面积为14471.35m2 | 建设单位 | 三江县福达文旅有限公司 |
| 建设地点 | 三江侗族自治县 |
| 所属流域 | 珠江流域 |
| 工程总投资 | 6000万元 |
| 工程总工期 | 21个月 |
|  |
| 监测单位 | 南宁赛伦沃特工程咨询有限公司 | 联系人及电话 | 潘月华13367808550 |
| 自然地理类型 | 丘陵地貌 | 防治标准 | 二级标准 |
| 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 | 地面观测和调查监测 | 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 | 4.防治措施效果监测 | 调查监测 |
| 5.水土流失危害监测 | 现场巡查 | 水土流失背景值 | 500(t/km 2 ·a) |
| 方案设计防治责任范围 | 1.56hm 2 | 容许土壤流失量 | 500t/(km 2 ·a) |
| 水土保持实际投资 | 94.08万元 | 水土流失目标值 | 500t/(km 2 ·a) |
|  |
| 防治措施 | 表土剥离、拦挡、覆盖、排水、覆土、绿化 |
| 监测结论 | 防治效果 | 分类分级指标 | 目标值 | 达到值 | 监测数量 |
| 水土流失治理度 | 97% | 98.25% | 措施面积 | 0.43hm2 | 建筑物及硬化面积 | 1.12hm2 | 扰动地表面积 | 1.56hm 2 |
| 土壤流失控制比 | 1 | 1 | 防治责任范围面积 | 1.56hm2 | 水土流失面积 | 0.44hm 2 |
| 渣土防护率 | - | - | 工程措施面积 | 0.05hm2 | 容许土壤流失量 | 500t/(km 2 ·a) |
| 表土保护率 | - | - | 植物措施面积 | 0.38hm2 | 监测土壤流失情况 | 500t/(km 2 ·a) |
| 林草植被恢复率 | 96% | 100% | 可恢复林草植被面积 | 0.39hm2  | 林草类植被面积 | 0.38hm2 |
| 林草覆盖率 | 23% | 32.69% | 实际拦渣量 | - | 弃渣量 | - |
| 水土保持治理达标评价 |  水土保持工程措施布置基本完善，但部分排水设施存在堵塞和开裂的现象，植被恢复情况较好，部分道路边坡存在少部分裸露面。 |
| 总体结论 | 水土保持措施实施以后，工程得到有效防护，扰动地表植被得到恢复，暴徒保水的能力大大提高；同时，也改善周边生态环境，修复了区域景观，环境质量得到提高。现各项水土保持设施运行良好，能够正常发挥其水土保持功能。 |
| 主要建议 | 建议工程主管部门继续作好水土保持植物措施的实施工作，及时修缮损坏的水保设施，对已实施的植物措施进行补植和养护，控制区域水土流失的发生，保证水土保持设施的正常运行。 |

**1 建设项目及水土保持工作概况**

**1.1 项目基本情况**

三江侗天宫景区项目位于三江侗族自治县古宜镇江峰街三江侗族博物馆旁。用地中心地理坐标为第一地块东经109°60'68.62"，北纬25°78'53.13"；第二地块东经109°60'68.73"，北纬25°78'56.27"。项目施工时可利用江峰南路进行运输。项目所在区域交通便利。

根据项目建设内容，本工程由建构筑物区、道路绿化区等组成。本工程总占地面积1.56hm2，其中永久占地1.56hm2，包括房建构筑物区、道路绿化区。工程建设过程中实际土石方挖方总量为1.48万m3，填方1.48万m3，无弃方。

工程于2019年4月开工，2020年12月完工，工期共21个月。工程实际总投资6000万元，土建投资4200万元。

本工程主要项目组成及其特性详见表1.1-1

表 1.1-1 主要经济技术指标表

|  |
| --- |
| 一、项目的基本情况 |
| 1 | 项目名称 | 三江侗天宫景区项目 |
| 2 | 建设地点 | 三江侗天宫自治区 | 所在流域 | 珠江流域 |
| 3 | 工程等别 | Ⅱ等 | 工程性质 | 新建 |
| 4 | 建设单位 | 三江县福达文旅有限公司 |
| 5 | 投资单位 | 三江县福达文旅有限公司 |
| 6 | 建设规模 | 项目总占地面积为1.56hm2。总建筑面积为14471.35m2，主要建设内容为新建侗天宫景区、商业街、第五季酒店、停车场等。 |
| 7 | 总投资 | 6000万元 | 土建投资 | 4200万元 |
| 8 | 建设期 | 工程于2019年4月开工，2020年12月建设完成，总工期21个月 |
| 二、项目组成及主要技术指标 |
| 项目组成 | 占地面积（hm2 ） | 主要项目名称 | 主要技术指标 | 备注 |
| 永久 | 临时 | 小计 |  |  |  |
| 建构筑物区 | 0.65 |  | 0.65 |  |  |  |
| 道路绿化区 | 0.91 |  | 0.91 |  |  |  |
| 施工生产生活区 |  | （0.03） | （0.03） |  |  |  |
| 合计 | 1.56 | （0.03） | 1.56 |  |  |  |
| 三、项目土石方挖填工程量（万 m 3 ） |
| 项目组成 | 挖方 | 填方 | 调出/调入 | 借方 | 弃渣 |
| 建构筑物区 | 0.66 | 0.66 |  |  |  |
| 道路绿化区 | 0.82 | 0.82 |  |  |  |
| 合计 | 1.48 | 1.48 |  |  |  |

**1.2 项目区概况**

**1.2.1 自然条件**

a）地形地貌

三江侗族自治县位于广西壮族自治区北部丘陵山区，属云贵高原的雪峰山、越城岭和苗岭山脉的延伸地带，地势由北向南倾斜，境内山岭叠翠，蜿蜒起伏，山脉走向为北北东～南南西。项目位于三江侗族自治县古宜镇。项目所在区域大部分属构造剥蚀低山缓坡地形，这类地貌主要分布于融江及其各大支流沿岸。区内山岭连绵，丘坡起伏，地形切割浅，山坡平缓，山脊宽平圆滑，水系发育，河道弯曲。

已建项目区原始地面高程为163.87~187.48m，项目设计高程为163.50m~187.43m。

b）地质构造

（1）地质构造及地层岩性

三江侗族自治县境内沉积岩分布极广，丹洲群、震旦系分布区占全县面积的95%以上，中生界白垩系在北部程阳呈点状分布，东部与龙胜交界处有少量雪峰期火山喷发岩，河口附近个别超基性岩体，中部及南部露出少量基性岩、闪长岩及煌斑岩；三江侗族自治县地处江南古陆南缘，属九万大山穹褶带和龙脉褶断带之间，曾经过多次地壳运动，褶皱断裂非常发育，总体以北北东向构造为主。

通过现场踏勘，项目区内未发现地质灾害，雨季时也未见有大面积水土流失情况。

（2）地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），项目所在区地震基本烈度为VII度，地震动峰值加速度为0.15g，反应谱特征周期为0.35s。据国家地震台网资料良庆区及周边断层活动强度较低，对本建设项目稳定性影响较小，项目区设施等构造物采取简易设防。

（3）不良工程地质情况

根据区域地质图上表示，该工程附近没有断裂经过，据调查未发现有地面塌陷、崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区等影响工程安全不良地质作用，属区域相对稳定区。

c）气象

项目区属中亚热带季风气候区，气候温暖湿润，四季分明，夏长春短，阳光充足。区域内年降水的分配具有明显的季候性特征，降雨多集中在4～9月，占全年降雨量的60~85%以上，期间常有大雨或暴雨；枯水季节为10月至次年3月，降水量少，较干燥，是施工的好季节。

项目所在地主要气象特征如下表。

**表2.7-1 项目区主要气象特征值表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 气象特征指标 | 单位 | 三江县 |
| 气温 | 多年平均气温 | ℃ | 18.3 |
| 多年极端最高气温 | ℃ | 39.5 |
| 多年极端最低气温 | ℃ | 5.2 |
| 降雨量 | 多年平均降雨量 | mm | 1578.5 |
| 24小时最大降雨量 | mm | 308.2 |
| 降雨强度 | 10年一遇1h最大降雨强度 | mm | 67.8 |
| 20年一遇1h最大降雨强度 | mm | 75.6 |
| 风 | 主导 | 方位 | N |
| 多年平均风速 | m/s | 1.3 |
| 蒸发量 | 多年平均蒸发量 | mm | 1310.1 |
| 积温 | ≥10℃ | ℃ | 5691 |
| 无霜期 | 多年平均无霜期 | d | 320 |
| **表中主要气象数据三江侗族自治县气象局提供，统计资料系列长度1967～2017。** |

c）水文

项目区附近主要水系为寻江。

[寻江](https://baike.so.com/doc/8791543-9115894.html%22%20%5Ct%20%22https%3A//baike.so.com/doc/_blank)、浔江，又称古宜河，珠江水系西江支流[柳江](https://baike.so.com/doc/5970190-6183147.html%22%20%5Ct%20%22https%3A//baike.so.com/doc/_blank)干流[融江](https://baike.so.com/doc/5732499-5945242.html%22%20%5Ct%20%22https%3A//baike.so.com/doc/_blank)段左岸支流。发源于湘、桂交界的金紫山南麓--广西[资源县](https://baike.so.com/doc/4280416-4483633.html%22%20%5Ct%20%22https%3A//baike.so.com/doc/_blank)[车田苗族乡](https://baike.so.com/doc/7657113-7931208.html%22%20%5Ct%20%22https%3A//baike.so.com/doc/_blank)脚古冲村政冲山顶东1.5千米处，经龙胜县和三江县，于三江县老堡口汇入[融江](https://baike.so.com/doc/5732499-5945242.html%22%20%5Ct%20%22https%3A//baike.so.com/doc/_blank)(柳江上游别称)，河道全程215.4千米，平均坡降6.79‰，河道弯曲系数 1.83。主要支流为[平等河](https://baike.so.com/doc/9048037-9378550.html%22%20%5Ct%20%22https%3A//baike.so.com/doc/_blank)。流域地处[柳江](https://baike.so.com/doc/5970190-6183147.html%22%20%5Ct%20%22https%3A//baike.so.com/doc/_blank)中游，范围涉及湖南省境内656平方千米，广西境内4427平方千米。水质状况良好，旅游、水力资源丰富，沿河建有多处水库、电站及旅游景点。

寻江位于该项目西侧约500m处，两者之间有建筑物相隔，该河段对本项目防洪无影响。

d）土壤

项目区内土壤以红壤为主。红壤又分为第四纪红土红壤和砂页岩红壤等。主要分布于500m以下的丘陵、缓丘、峰林洼地、河槽谷地的中部和较高的河流阶地等，各乡镇均有分布。成土母质为砂页岩、片岩，土体呈红色或黄棕色，土体深厚、质粘，通透性和适耕性差，高温多湿，土壤有机质分解快，土壤呈酸性，土壤质地以粘土为主，土壤可蚀性较差。

已建项目区内土壤类型主要为红壤等。项目区土壤质地为中壤土，可蚀性微度。根据调查，本项目已开工，无表土可剥。

e）植被

项目区植被类型多属于中亚热带落叶常绿阔叶林。由于人为活动频繁，原生植被多已被破坏，现多由天然次生植被和人工X植被所替代。天然次生阔叶林多分布在河谷两旁，中、低山地貌中地形陡峭、土层薄、岩石裸露、沟谷深切的地段，主要树种有荷木、檫木、楠木、木兰、红椎、白椎、黄杞等；人工植被主要种类有：杉木、马尾松、毛竹、油茶、油桐等树种；天然灌木种类主要有胡枝子、盐肤木、野漆、杨梅、杜鹃、木姜子等；林地草地植物多由五节芒、铁芒箕、纤毛鸭嘴草、金茅、东方毛蕨、狗脊等种类构成。

**1.2.2 水土流失及水土保持情况**

项目所在区域属于全国土壤侵蚀类型Ⅱ级区划的西南岩溶区，容许土壤流失量为500t/(km2·a)。根据2019年广西水土保持公报，项目所在柳州市三江侗族自治县水土流失面积1.2-2。

表 1.2-2 柳州市三江侗族自治区水土流失调查面积统计表 单位：km2

|  |  |
| --- | --- |
| 行政区 | 水力侵蚀 |
| 轻度 | 中度 | 强烈 | 极强烈 | 剧烈 | 合计 |
| 三江侗族自治县 | 269.31 | 124.59 | 45.74 | 26.87 | 11.39 | 477.90 |

根据《关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保[2013]188号）和《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（桂政发[2017]5号），本工程所在地柳州市三江侗族自治区属于柳江上游自治区级水土流失重点预防区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目建设区沿途经过的地区为属于全国土壤侵蚀类型Ⅱ级区划的西南岩溶区，容许土壤流失量为 500t/(km2·a)。

**1.3 水土保持工作情况**

2019年6月，建设单位按照水土保持法等相关法律、法规规定，委托广西广蓝工程设计咨询有限公司编制三江侗天宫景区项目水土保持方案报告书。2019年11月11日三江侗族自治县水利局以《关于三江侗天宫景区项目水土保持方案的批复》（三水水保涵[2019]54号）予以批复。

根据批复的水土保持方案报告书及批复文件要求，建设单位内部设立了工程部，有专职人员负责工程水土保持工作，将水土保持措施纳入到主体工程施工计划中，严格落实水土保持各项防护措施，做到“三同时”，已完成的水土保持设施布设基本完善。

2019年11月，建设单位三江县福达文旅有限公司委托南宁赛伦沃特工程咨询有限公司进行三江侗天宫景区项目水土保持监测工作，水土保持监测时段为2019年11月～2020年12月，在本项目的水土保持监测时段内，根据水土保持阶段性监测报告反馈的意见和问题，建设单位能积极整改并落实完善相应的水土保持措施，采取的水土保持措施取得一定的保持水土的效果。

三江侗天宫景区项目完成的水土保持措施包括雨水管网1093m，雨水检查井7个，绿化覆土1026m3；铺透水砖307m2，景观绿化5128m2，彩条布覆盖1200m2，临时砖砌排水沟300m，砖砌沉砂池3个。

共完成水土保持投资为94.08万元，其中工程措施投资19.86万元、植物措施投资41.80万元、临时措施投资7.52万元、独立费用21.38万元。

**1.4 监测工作实施况**

**1.4.1 监测实施方案执行况**

a）监测技术路线

2020年5月，建设单位委托南宁赛伦沃特工程咨询有限公司进行三江侗天宫景区项目水土保持监测工作，接受委托任务后，我公司及时组织水土保持监测技术人员进行了现场查勘，依据《水土保持监测技术规程》、《三江侗天宫景区项目水土保持方案报告书》（报批稿）以及三江侗族自治县水利局批复“三水水保函[2019]54 号”的要求，成立了三江侗天宫景区项目水土保持监测项目部，监测人员进驻项目现场，全面铺开三江侗天宫景区项目水土保持监测工作。

根据工程的进展情况，监测人员按照《监测合同》和《监测实施方案》的要求，于2019年第四季度开始，采取现场巡查监测法对工程进行实地踏勘，并通过查阅相关资料及座谈等方法了解和掌握工程水土流失防治情况。

本工程主体工程已于2020年12月建设完成。监测过程中，以巡查监测为主。采用定期、不定期现场调查巡查法，对工程区防治责任范围、施工地表扰动、土石方挖填、防治措施数量及质量、植被恢复及土地整治 等情况进行动态巡查监测调查，以全面反映试运行期的水土流失状况和对周围环境的水 土流失影响等。

b）监测布局

本项目水土流失防治分为 2个防治分区：建构筑物区、道路绿化区。水土保持监测分区和水土流失防治分区一致，共分为2个监测分区。各监测分区的基本情况见表 1.4-1。

表 1.4-1 本工程水土保持监测范围及分区 面积单位：hm2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 监 测 分 区 | 监测面积 | 占地类型 |
| 项目建设区 | 建构筑物区 | 0.65 | 永久占地 |
| 道路绿化区 | 0.91 | 永久占地 |
| 合 计 | 1.56 |  |

c）监测内容

每个区域的监测内容，一般都包括数个具体的监测指标，对于每个指标，设计相应的监测方法、频次（或监测时段），并通过必要的监测设施与设备进行测试。

对于水土流失状况，选择监测点、布设相关的设施，进行动态监测；对于植被类型及林草覆盖率、水土保持设施及其效果等，则通过阶段性的观测，得到相关数据；对于地貌、降雨以及地面组成物质等，则通过调查、收集资料和分析整理，获得相应的信息。三江侗天宫景区项目水土保持监测的内容包括防治责任范围动态监测、水土流失防治动态监测和试运行期土壤流失量动态监测三个部分。

①防治责任范围动态监测

工程水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区，项目建设区分为永久征地和临时占地，工程永久征地主要通过土地部门的批复文件确定；临时占地面积和直接影响区随工程的进展会发生变化，因此防治责任范围监测主要通过监测临时占地的面积 变化情况，确定工程实际的水土流失防治责任范围，并与水土保持方案的水土流失防治 责任范围相比较，分析变化原因。

②水土流失防治动态监测

调查监测工程水土流失防治责任范围内水土保持措施实施情况，包括工程措施、植物措施和临时措施。调查内容包括水土保持工程措施的实施数量、质量、进度、运行情 况、保存完好程度及拦渣保土效果，植物措施的实施面积、苗木种类、数量、质量、实 施进度、成活率、植被生长情况以及养护情况等。由于接受监测委托时主体工程已完工，临时措施主要采用查阅施工及监理记录的方式核查。

③试运行期土壤流失量动态监测

针对不同扰动地表类型的特点，选取典型扰动土地类型，采用现场调查监测，经综合分析推算不同扰动类型的侵蚀强度及土壤侵蚀量。

d）监测

本项目水土保持监测主要采用以下监测方法。

1. 定位监测

定位监测主要适用于项目水土流失防治责任区范围内，地貌、植被受扰动最严重的区域如：主体工程区和施工便道区边坡等。主要通过在地面设置相应的观测设施，定位监测水土流失影响因子和水土流失量，如采用侵蚀沟样法测定样方内侵蚀沟的数量 和大小，从而计算侵蚀量；采用插钎法，通过观测钢钎出露地面高度，计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀量。通过定期的和不定期的观测来获得有关数据，计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。

1. 调查监测

分普查法与抽样法两种，普查法主要是对工作量较少的监测项目指标（如地表植被及其它水土保持设施破坏面积变化等）的调查。通过对项目区勘察、实地量测、填写表格等形式进行，从而掌握具体情况及变化等动态。抽样法是对工作量大，技术性强的项目指标（如人为造成的水土流失量，水土保持林草成活率、工程质量等）调查，通过抽样选点，以局部数值推算出整体数值。

1. 巡查

由于施工场地的时空变化复杂，定位监测有时是十分困难的，对这种情况必须采取

巡查的办法，及时发现水土流失并采取最有效的措施加以控制。通过以上监测，依据《开发建设项目水土流失防治标准》以及批复的水土保持方案

报告书，综合分析本工程水土流失防治措施实施后的防治指标，测算出水土保持措施实 施后是否达到了方案设计的防治目标要求。

**1.4.2 监测项目部设置**

接受监测委托后，我公司成立了三江侗天宫景区项目水土保持监测项目部，并派专业监测技术人员首次进场调查。监测人员名单见表 1.4-2。

表 1.4-2 本工程水土保持监测人员名单

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 职 责 | 姓 名 | 职 称 | 岗位职责 |
| 总负责人 | 陈群良 | 高级工程师 | 水保植物 |
| 项目负责人 | 黄森海 | 高级工程师 | 水保工程 |
| 技术总负责 | 陈金根 | 工程师 | 水保植物 |
| 具体实施计划 | 李建明 | 工程师 | 水保工程 |
| 现场监测人员 | 王树平 | 工程师 | 水保工程 |
| 潘月华 | 工程师 | 水保植物 |
| 农承诚 | 助工 | 水保工程 |

水土保持监测项目部监测技术人员于2019年第四季度开始，采取定点监测和现场巡查监测，对工程区防治责任范围、施工地表扰动、土石方挖填、防治措施数量及质量、植被恢复及土地整治等情况进行动态监测。

**1.4.3 监测点布设**

监测进场时，鉴于本项目已经建成完成，已不可能通过布设监测设施获取不同施工阶段不同区域的侵蚀模数，本项目监测数据获得方式为后补，监测组结合工程实际情况，根据施工进度等情况进行估算，从而推测出侵蚀模数（鉴于该数字为推求得出，因此仅能用于验收参考。）监测组决定不设置固定监测点对本项目监测，本项目采取巡查、调查监测为主的方式进行。

**1.4.4 监测设施设备**

本工程监测设备见表 1.4-4。

表 1.4-4 监测主要设备及仪器一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 序号 | 监测设施及设备名称 | 单位 | 数量 |
| 设备 | 测量 设备 | 1 | 皮尺（100m） | 件 | 2 |
| 2 | 测绳 | 件 | 10 |
| 3 | 钢卷尺（3m） | 件 | 2 |
| 4 | 钢钎 | 根 | 20 |
| 5 | 地质罗盘 | 个 | 1 |
| 6 | 手持 GPS 定位仪 | 台 | 1 |
| 7 | 自记雨量计 | 台 | 1 |
| 8 | 植被测量仪器 | 套 | 1 |
| 其他 设备 | 1 | 数码摄像机 | 台 | 1 |
| 2 | 数码相机 | 台 | 1 |
| 3 | 笔记本电脑 | 台 | 1 |
| 4 | 打印机 | 台 | 1 |
| 5 | 无人机 | 台 | 1 |

**1.4.5 监测技术方法**

监测方法采取地面观测、调查监测相结合进行。地面观测频率为旱季每季一次、雨 季每月一次，采用侵蚀沟样法、插钎法监测；调查监测以不定期调查巡查为主。

1. 调查监测

调查监测包括外业调查和内业调查两种。

1）外业调查

外业调查采用现场调查监测，现场调查项目区工程措施、植物措施以及临时措施实施情况，借助皮尺、钢卷尺、测距仪等测量仪器，量测挡土墙、排水沟等防治措施的断 面尺寸、长度、宽度，并通过外观检测，定性判断其稳定性、完好程度等。

植物措施调查选择具有代表性的地块作为标准样地，样地大小1m×1m、2m×2m、5m×5m，统计林草覆盖率和成活率等。 另外，工程水土流失防治责任范围、地表扰动也以现场动态调查监测为主。

2）内业调查

内业调查主要对外业调查监测资料的补充和完善，以查阅水土保持设计、监理、施工等资料为主，包括土地征、占地面积、防治措施工程量等。

1. 定位监测

对不同地表扰动类型侵蚀强度的监测，采用地面观测的方法，包括插钎法、侵蚀沟样法等。对林草植被生长状况的监测，则采用标准地法（样方法）。

1）插钎法

选择样地，将钢钎分上中下、左中右纵横各 3 排（共 9 根）垂直坡面方向打入，钢 钎与坡面齐平，编号登记入册。观测钢钎出露地面高度，计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀 量。

2）侵蚀沟样法

选择有代表性的侵蚀地段，在样方内对每条侵蚀沟的上、中、下 3 段选择若干个典型断面，对每个断面的侵蚀宽度、深度、长度进行测量，计算单沟侵蚀量，汇总计算样方侵蚀量。

1. 巡查

对工程开挖、填筑形成的裸露地表、扰动地表面积、损坏的水土保持设施、水土流失面积、植被破坏等变化情况、水土流失危害及各项防治措施的实施情况、运行情况等 进行不定期调查巡查，现场调查、量测并记录，在监测报告中予以反映。

1.4.6 监测成果提交情况

2019年7月依据水土保持方案报告、水土保持监测技术规程、规范要求，并结合工程建设实际情况，制定本工程水土保持监测实施方案，对项目区开展水土保持调查监测。从2019年7月开始至 2020 年12月监测结束。2021年3月编制完成《三江侗天宫景区项目水土保持监总结报告》。

a）施工期

本工程主体工程于 2020年12月建设完成，因此施工期的水土流失情况主要通过收集资料和调查获取。

b）评价阶段

评价阶段为2020年12月。根据监测范围、分区分时段整理、汇总、分析监测数据资料。重点分析以下内容：防治责任范围动态变化情况以及变化的主要原因；土石方调配等情况；扰动原地貌、损坏土地和植被、土地整治恢复的动态变化情况；项目建设后期的土壤侵蚀分布、面积、强（程）度、危害情况；水土保持工程执行情况；水土保持工程防治效益情况。在此基础上，分析本项目扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六项指标，对项目的水土保持综合防治情况做出客观、公正的评价，并对项目建设过程中水土流失的防治特点和成功经验以及存在的问题等进行归纳总结，以供其它工程建设防治人为水土流失的借鉴利用。

2021年3月，我公司通过现场全面调查，收集资料，在整理、汇总和分析的基础上， 编写完成本监测总结报告。

**2 监测内容和方法**

监测内容包括扰动土地情况、取土（石、料）弃土（石、渣）、水土流失情况和水土保持设施建设情况4个方面，针对具体的监测内容及其特点，采用操作性强的监测方法，结合监测方法考虑监测频次。

**2.1 扰动土地情况**

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。扰动土地情况监测采用实地量测、资料分析的方法，即依据水土保持方案，结合工程征地资料、施工、竣工资料、无人机航拍照片、Google卫星影像和现场拍照等分析情况，实地测量复核扰动范围，界定防治责任范围，并与水土保持方案确定的防治责任范围进行对比，分析变化原因。

扰动土地情况的监测内容，频次和方法详见表2.1-1.

表2.1-1 扰动土地情况的监测内容，频次和方法

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 监测项目 | 监测频次 | 方法 | 备注 |
| 1 | 扰动范围 | 1次/季度 | 实地测量和资料分析 | 雨季1次/月度 |
| 2 | 扰动面积 | 1次/季度 | 实地测量和资料分析 | 雨季1次/月度 |
| 3 | 土地利用类型 | 1次 | 资料分析 |  |
| 4 | 变化情况 | 1次 | 资料分析 |  |

**2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）**

 取土（石、料）弃土（石、渣）监测内容为根据取土（石、料）、弃土（石、渣）及临时堆放的数量、防治落实情况等，分析工程是否存在乱开挖、乱堆弃现象。取土（石、料）弃土（石、渣）监测采取实地量测、资料分析的方法，即结合施工资料、竣工图纸、Google卫星影像和现场拍照片等分析情况，实地测量核实其取土来源、弃渣去向及发生的数量。取土（石、料）弃土（石、渣）的方量检测精度为90%。

取料、弃渣情况的监测内容、频次和方法详见表2.2-1.

表2.2-1 取料、弃渣情况的监测内容、频次和方法

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 监测项目 | 监测频次 | 方法 | 备注 |
| 1 | 场地数量 | 1次 | 资料分析 |  |
| 2 | 场地位置 | 1次 | 资料分析 |  |
| 3 | 场地面积 | 1次/季度 | 实地测量和资料分析 |  |
| 4 | 取料或弃渣方量 | 1次/季度 | 实地测量和资料分析 |  |
| 5 | 表土剥离情况及方案 | 1次/季度 | 实地测量和资料分析 |  |
| 6 | 场地防治措施落实情况 | 1次/季度 | 实地测量和资料分析 |  |

**2.3 水土保持措施**

水土保持措施监测内容包括主体工程中具有水土保持功能及方案设计的措施，对项目区实施的水土保持措施类型、数量、进度进行监测，评价水土保持方案实施情况及防治效果等。水土保持措施监测采用实地量测和资料分析的方法，即结合施工资料、竣工图纸、Google卫星影像和现场拍照片等分析，建立水土保持措施台账，到实地测量核实措施类型、数量和防护效果。水土保持措施监测精度为95%。

设施建设情况的监测内容、频次和方法详见表2.3-1

 表2.3-1 设施建设情况的监测内容、频次和方法

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 监测项目 | 监测频次 | 方法 | 备注 |
| 1 | 措施类型 | 1次/季度 | 资料分析 |  |
| 2 | 设施开工与完工日期 | 1次 | 资料分析 |  |
| 3 | 设施位置 | 1次 | 实地测量和资料分析 |  |
| 4 | 设施规格、尺寸 | 1次 | 实地测量和资料分析 |  |
| 5 | 设施数量 | 1次/季度 | 实地测量和资料分析 |  |
| 6 | 林草覆盖度 | 1次/季度 | 实地测量和资料分析 |  |
| 7 | 郁闭度 | 1次/季度 | 实地测量和资料分析 |  |
| 8 | 设施防治效果 | 1次/季度 | 地面观测和资料分析 |  |
| 9 | 设施运行状况 | 1次/季度 | 地面观测和资料分析 |  |

**2.4 水土流失情况**

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。水土流失采用地面观测、实地测量和资料分析的方法，即结合Google卫星影像和无人机航拍照片等分析情况，实地测量核实土壤流失面积、土壤流失量和取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量。监测精度为90%。水土流失情况的监测内容，频次和方法详见下表2.4-1

表2.4-1 水土流失情况的监测内容，频次和方法

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 监测项目 | 监测频次 | 方法 | 备注 |
| 1 | 水土流失面积 | 1次/季度 | 实地测量和资料分析 |  |
| 2 | 土壤流失量 | 1次/季度 | 实地测量和资料分析 |  |
| 3 | 取料弃渣潜在土壤流失量 | 1次/季度 | 资料分析 |  |
| 4 | 水土流失危害 | 1次/季度 | 资料分析 |  |

**3 重点监测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**

 a）水土保持方案确定的防治责任范围

根据《三江侗天宫景区项目水土保持方案报告书》（报批稿），工程水土流失防治责任范围总面积为1.56hm2。方案批复的水土流失防治责任范围详见表 3.1-1。

表 3.1-1 方案批复水土流失防治责任范围表 单位：hm2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 项目 | 项目建设区 | 直接影响区 | 防治责任范围 |
| 永久 | 临时 | 小计 |
| 1 | 建构筑物区 | 0.65 |  | 0.65 | - | 0.65 |
| 2 | 道路绿化区 | 0.91 |  | 0.91 | - | 0.91 |
| 3 | 施工生产生活区 | （0.03） |  | （0.03） | - | （0.03） |
| 合 计 | 1.56 | 0.15 | 1.56 | - | 1.56 |

b)监测的防治责任范围

根据工程征占地资料和实际现场监测,工程施工建设扰动土地面积为1.56hm2。工程防治责任范围变化监测表详见表3.1-2。

表3.1-2 防治责任范围监测表 单位：hm2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 方案值 | 监测值 | 增减 | 备注 |
| 项目建设区 | 建构筑物区 | 0.65 | 0.65 | 0 |  |
| 道路绿化区 | 0.91 | 0.91 | 0 |  |
| 施工生产生活区 | （0.03） |  | -0.03 |  |
| 合 计 | 1.56 | 1.56 | 1.56 |  |

c)变化情况及原因

实际施工与方案中的水土流失防治责任范围存在一定的变化。

1、项目建设区

（1）建构筑物区已按照水土保持设计施工，未发生变化；

（2）道路绿化区已按照水土保持设计施工，未发生变化；

2、直接影响区

在实际施工过程中，施工单位严格控制扰动范围，未对周边产生较大水土流失影响，无直接影响区。

**3.1.2 背景值监测**

工程于2019年4月开工，此前项目区的水土流失状况引用水土保持方案报告调查数据，项目区无明显的水土流失现象，平均土壤侵蚀模数约在500t/（km2.a）。

**3.1.3 建设期扰动土地面积**

根据现场调查监测分析，三江侗天宫景区项目累计扰动原地貌、损坏土地和植被总面积为1.56hm2。其中永久征地面积为1.56hm2，占地类型主要是林地和草地。工程扰动面积监测情况如表 3.1-5。

表 3.1-5 工程扰动面积监测情况 单位：hm2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 分区 | 永久占地 | 临时占地 | 累计扰动 |
| 项目建设区 | 建构筑物区 | 0.65 |  | 0.65 |
| 道路绿化区 | 0.91 |  | 0.91 |
| 合计 | 1.56 |  | 1.56 |

**3.2 取料监测结果**

**3.2.1 设计取料情况**

水土保持方案中，工程未设置取料场。

**3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果**

实际情况取土场与水土保持方案数据基本一致。

**3.2.3 取料对比分析**

实际取料场情况与水土保持方案规划基本一致。

**3.3 弃渣监测结果**

**3.3.1 设计弃渣情况**

本工程实际施工未设置弃渣场。

**3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果**

施工过程中，余方全部填埋、堆垫于路面、检修道路和施工道路平整，并将表土覆盖于平整后的地表，最后采取绿化措施恢复植被，无新增弃渣用地。

**3.4 土石方流向情况监测结果**

本项目土石方挖方总量为1.48万m3；填方总量为1.48万m3；无弃方。本项目土石方均换算为自然方。

**3.5 其他重点部位监测结果**

工程未涉及大型开挖、填筑坡面等其他需要重点监测部位。

**4 水土流失防治措施监测结果**

工程主要按建构筑物区、道路绿化区、等2个防治分区进行措施布设，水土保持体系见表4-1.

表4-1 分区防治措施总体布局表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 防治分区 | 主要措施类型 |
| 1 | 建构筑物区 | 雨水管网、彩条布覆盖 |
| 2 | 道路绿化区 | 雨水管网、雨水检查井、绿化覆土、铺透水砖、景观绿化、彩条布覆盖、临时砖砌排水沟、砖砌沉砂池 |

**4.1 工程措施监测结果**

水土保持工程措施设计实施进度要求与主体工程建设进度同步实施。本项目主体工程于2019年4月开始施工，2020年12月建设完成，水土保持工程措施于2020年12月基本建设完成，实际实施的水土保持工程措施水土保持工程措施实际实施进度基本与主体工程“三同时”。

通过现场监测及查阅相关资料统计，工程水土保持工程设施采取的措施主要有雨水管网、绿化覆土、雨水检查井、铺透水砖。完成的工程量包括雨水管网1093m、雨水检查井7个、绿化覆土1026m3、铺透水砖307m3。完成设施工程量详见表4-2。

表4-2 水土保持工程设施工程量统计表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 措施名称 | 单位 | 完成工程量 | 备注 |
| **一** | **建构筑物区** |  |  |  |
| 2 | 雨水管网 | m | 358 |  |
| **二** | **道路绿化区** |  |  |  |
| 1 | 雨水管网 | m3 | 735 |  |
| 2 | 雨水检查井 | 个 | 7 |  |
| 3 | 绿化覆土 | m3 | 1026 |  |
| 4 | 铺透水砖 | m2 | 307 |  |

各防治区工程措施完成情况如下：

1. 建构筑物区：雨水管网358m。
2. 道路绿化区雨水管网735m，雨水检查井7个、绿化覆土1026m3、铺透水砖307m2。

**4.2 植物措施监测结果**

水土保持工程措施设计实施进度要求与主体工程建设进度同步实施。本项目主体工程于2019年4月开始施工，2020年12月建设完成，水土保持植物措施于2020年12月基本建设完成，实际实施的水土保持植物措施水土保持工程措施实际实施进度基本与主体工程“三同时”。

通过现场监测及查阅相关资料统计，工程主要水土保持植物设施采取的措施主要有在景观绿化。完成的植物设施包括景观绿化3800m2。完成设施工程量详见表4-3。

表4-3 水土保持植物设施工程量统计表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 措施名称 | 单位 | 完成工程量 | 备注 |
| **一** | **道路绿化区** |  |  |  |
| 1 | 景观绿化 | m² | 3800 |  |

各防治区植物措施完成情况如下;

1. 道路绿化区：景观绿化3800m2；

**4.3 临时防治措施监测结果**

通过现场监测及查阅相关资料统计，工程主要水土保持临时设施在2019年4月~2020年12月实施，彩条布覆盖1200m2，临时砖砌排水沟300m，砖砌沉砂池3个。主要临时防护措施详见表4-4 水土保持临时设施工程量统计表。

表4-4 水土保持临时设施工程量统计表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 措施名称 | 单位 | 完成工程量 | 备注 |
| **一** | **建构筑物区** |  |  |  |
| 1 | 彩条布覆盖 | m2 | 400 |  |
| **二** | **道路绿化区** |  |  |  |
| 1 | 临时砖砌排水沟 | m | 300 |  |
| 2 | 砖砌沉砂池 | 个 | 3 |  |
| 3 | 彩条布覆盖 | m2 | 800 |  |

各防治区临时措施完成情况如下;

1. 建构筑物区：彩条布覆盖400m2；
2. 道路绿化区：临时砖砌排水沟300m，砖砌沉砂池3个，彩条布覆盖3200m2。

**4.4 水土保持措施防治效果**

工程基本按照水土保持方案防治体系开展水土保持设施建设工作，排水设施完善，设施布设合理，符合水土保持要求。各项水土保持设施完工后，随着植被的恢复，水土流失强度进一步减弱。各项水土保持设施基本稳定，未见设施损坏。整体而言，完成的水土保持设施项目及工程量存在一些变化，主要原因在于：

（1）实际施工过程中，土方开挖用于道路回填，未产生弃渣，故未启用弃渣场。

各防治分区的水土保持设施工程量变化情况详见表4-5。

表4-5 水土保持措施监测表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 措施名称 | 单位 | 方案工程量 | 完成工程量 | 增减 | 备注 |
| Ⅰ | **工程措施** |
| **一** | **建构筑物区** |  |  |  |  |  |
| 2 | 雨水管网 | m | 358 | 358 | 0 |  |
| **二** | **道路绿化区** |  |  |  |  |  |
| 1 | 雨水管网 | m3 | 735 | 735 | 0 |  |
| 2 | 雨水检查井 | m | 7 | 7 | 0 |  |
| 3 | 绿化覆土 | 个 | 1026 | 1026 | 0 |  |
| 4 | 铺透水砖 | m | 307 | 307 | 0 |  |
| Ⅱ | 植物措施 |
| **一** | **道路绿化区** |  |  |  |  |  |
| 1 | 景观绿化 | m² | 5128 | 3800 | -1328 |  |
| Ⅲ | 临时措施 |
| **一** | **建构筑物区** |  |  |  |  |  |
| 1 | 彩条布覆盖 | m2 | 400 | 400 | 0 |  |
| **二** | **道路绿化区** |  |  |  |  |  |
| 1 | 临时砖砌排水沟 | m | 300 | 300 | 0 |  |
| 2 | 砖砌沉砂池 | 个 | 3 | 3 | 0 |  |
| 3 | 彩条布覆盖 | m2 | 800 | 800 | 0 |  |

**5 土壤流失量分析**

**5.1 水土流失面积**

自工程开工以来，开挖回填等扰动活动一直存在，随着全面进入施工状态时，工程水土流失面积达到最大值，面积为1.56hm2。工程建成时，各项水土保持设施的落实到位，工程水土流失面积逐渐减小。植被恢复期，工程、植物措施落实，工程水土流失面积逐渐减小。

**5.2 土壤流失量**

**5.2.1 背景值水土流失量**

《三江侗天宫景区项目水保方案报告书》根据地形地貌、植被等因素确定项目区扰动前的水土流失为微度侵蚀，侵蚀背景值为500t/（km2.a）。

**5.2.2 土壤侵蚀模数确定的主要依据**

土壤侵蚀模数的确定以《土壤侵蚀分.类分级标准》（SL190-2007）为依据，同时结合项目区地形地貌、降雨、现场调查情况等综合考虑。面蚀分级指标及强度详见表5-1、表5-2.

表5-1 面蚀分级指标

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 地类坡度（°） | 5~8 | 8~15 | 15~25 | 25~35 | >35 |
|  |  |  |  |  |
| 非耕地林草盖度（%） | 60~75 | 轻 |  |  |  |  |
| 45~60 | 度 | 中 | 度 | 强烈 |
| 30~45 |  | 强烈 | 极强烈 |
| <30 |  | 强烈 | 极强烈 | 剧烈 |

表5-2 水力侵蚀强度分级

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 级别 | 平均侵蚀模数[（t/(km2.a）] | 平均流失厚度（mm/a） |
| 微度 | <500 | <0.345 |
| 轻度 | 500~2500 | 0.345~1.724 |
| 中度 | 2500~5000 | 1.724~3.448 |
| 强烈 | 5000~8000 | 3.448~5.517 |
| 极强烈 | 8000~15000 | 5.517~10.345 |
| 剧烈 | >1500 | >10.345 |

注：本表土流失厚度系按当地平均土壤干容重1.45g/cm3折算。

**5.2.3水土流失量监测结果**

根据工程建设实际情况，结合降雨、现场监测时收集监测点数据及相关工程资料计算统计，项目区施工期土壤流失量为35.03t。项目区土壤侵蚀量详见表5-3.

表5-3 不同时段各扰动分区土壤侵蚀量统计表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 阶段 | 时间 | 分区 | 监测面积（hm2） | 平均土壤侵蚀模数t/（km2.a） | 时间（a） | 土壤流失量（t） |
| 施工期 | 2019年4月~2020年12月 | 建构筑物区 | 0.65 | 1445.6 | 1.25 | 11.75 |
| 道路绿化区 | 0.91 | 2005 | 1.25 | 22.81 |
| 施工生产生活区 | 0.03 | 1263 | 1.25 | 0.47 |
| 合计 | 0 |  |  | 35.03 |

2019年4月~2020年12月期间，落实的各项水土保持设施运行良好，现场水土流失强度组件将至微度水平500（t/（km2.a））。

**5.3 取料（石、料）弃土（石、料）潜在土壤流失量**

工程施工过程中尚未发现乱堆、乱弃土石方，不存在潜在土壤流失量。

**5.4 水土流失危害**

通过现场监测及查阅施工相关资料得知，工程在施工阶段（2019年4月~2020年12月）未发生水土流失危害事件。

**6 水土流失防治效果监测情况**

**6.1 水土流失总治理度**

工程建设造成水土流失总面积为除去永久建筑面积以外的扰动地表面积，共计1.56hm2，经采取水土保持措施治理达标的面积为1.56hm2。经分析计算，水土流失总治理度为99.36%，达到了方案制定的目标值97%。详见表6-1。

**6.2 土壤流失控制比**

项目柳州市三江侗族自治区属于柳江上游自治区级水土流失重点预防区，以水力侵蚀为主。按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本期工程建设土壤容许流失量为 500t/(km2·a)。通过现场调查、踏勘，项目区各项措施已经发挥效益，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，分析确定项目建设区治理后的平均土壤侵蚀模数为 500t/(km2·a)，土壤流失控制比为 1.0，达到了方案制定的目标要求。

**6.3 渣土防护率**

根据水土保持监测资料及收集相关资料得知，工程基本采用随挖随运，工程累计挖方1.48万m3，填方1.48万m3，无弃方。

本项目不设置弃渣场，余方全部填埋、检修道路和施工道路平整，并将表土覆盖于平整后的地表，最后采取绿化措施恢复植被，无新增弃渣用地，因此本项目不计算渣土防护率。

**6.4 表土保护率**

表土保护率＝〔项目防治责任范围内保护的表土数量/可剥离表土总量〕 ×100%。该项目并未对表土进行剥离，故不计算表土保护率。

**6.5 林草植被恢复率**

林草植被恢复率指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被（目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。林草覆盖率指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

根据对植物措施的调查及抽样监测，结合查阅主体工程施工、占地和绿化等有关资料得知，工程防治责任范围为1.56hm2，可绿化面积为0.39hm2,，恢复植被面积为0.38hm2，林草植被恢复率为97.44%。达到方案目标值96%，详见表6-2。

**6.6 林草覆盖率**

本工程林草面积0.38hm2，项目扰动地表面积为1.56hm2，林草植被覆盖率为24.36%，达到方案目标值23%。

表6-1 扰动土地整治率及水土流失总治理度分析表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目分区 | 项目建设区面积（hm2） | 建筑物及硬化（hm2） | 水土流失面积（hm2） | 水土保持措施面积（hm2） | 水土流失总治理度（%） |
| 工程措施 | 植物措施 | 小计 |
| 1 | 建构筑物区 | 0.65 | 0.59 | 0.06 | 0.05 |  | 0.05 | 98.46 |
| 2 | 道路绿化区 | 0.91 | 0.53 | 0.38 |  | 0.38 | 0.38 | 100.00 |
| 合 计 | 1.56 | 1.12 | 0.44 | 0.05 | 0.38 | 0.43 | 99.36 |

表6-2 林草植被恢复率及植被覆盖率计算表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目分区 | 项目建设区面积（hm2） | 可绿化面积（hm2） | 林草类植被面积（hm2） | 林草植被恢复率（%） | 林草覆盖率（%） |
| 1 | 建构筑物区 | 0.65 | 0.00 | 0.00 | 0 | 0 |
| 2 | 道路绿化区 | 0.91 | 0.39 | 0.38 | 97.44 | 41.76 |
| 合 计 | 1.56 | 0.39 | 0.38 | 97.44 | 24.36 |

**6.7 防治目标完成情况**

综上所述，截至2020年12月，现场数据显示，工程六项指标已经达到方案目标值，详见表6-3。

表6-3 水土流失防治指标完成情况一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 防治目标 | 方案值 | 实际值 | 备注 |
| 1 | 扰动土地整治率（%） | 97 | 99.36  | 达标 |
| 2 | 水土流失总治理度（%） | 97 | 97.73  | 达标 |
| 3 | 土壤流失控制比 | 1.0  | 1.0  | 达标 |
| 4 | 拦渣率（%） | - | - | 达标 |
| 5 | 林草植被恢复率（%） | 96 | 97.44  | 达标 |
| 6 | 林草覆盖率（%） | 23 | 24.36  | 达标 |

**7 结论**

**7.1 水土流失动态变化**

**7.1.1 防治责任范围**

根据工程实际征占地面积，并结合已批复的水土保持方案报告书及现场调查监测，工程实际扰动和影响范围为1.56hm2，为项目建设区，与水土保持方案批复的水土流失防治责任范围1.56hm2，项目严格按照水土保持方案设计，故未面积未发生变化。

**7.1.2 土石方的变化分析评价**

批复的水土保持方案报告中，本工程土石方开挖总量3.20万m3，总填方量为3.30万m3，借方量为0.10万m3，无弃渣。

根据调查监测结果统计所知，工程实际挖方总量1.48万m3，填方量为1.48万m3，无弃方。工程土石方变化的主要原因：工程在建设过程中，根据实际情况，优化施工工艺，减少土石方开挖量，道路开挖采用半挖半填，或将挖方用于道路低洼处回填；工程产生的临时堆土均为剥离的表土，施工后期用于绿化覆土。

根据现场调查监测分析，工程在建设过程中，优化了相应的设计方案，采用了较先进的施工工艺，有效减少了工程的土石方挖填量，减少了对项目区及周边土地的扰动和环境的破坏，对减少水土流失起到较好的作用。

**7.2 水土保持措施评价**

建设单位对水土保持工作比较重视，按照水土保持方案要求，及时跟进水土保持措施，在2019年4月至2020年12月间，主要建成土地整治工程、拦渣工程、防洪导排工程、植被建设工程等。

完成主要工程量：雨水管网1093m，雨水检查井7个，绿化覆土1026m3，铺透水砖307m2，景观绿化3800m2，彩条布覆盖1200m2，临时砖砌排水沟300m，砖砌沉砂池3个。

方案措施基本落实到位，防治措施基本到位。现各项水土保持设施运行良好，能够有效防治建设区因工程建设造成的水土流失，设施保土保水效果达到了水土保持方案报告书的设计目标。

**7.3 存在问题及建议**

**7.3.1 存在的问题**

1. 部分排水沟存在堵塞、排水效果欠佳。

**7.3.2 建议**

a）各水土流失防治分区中的排水沟均出现堵塞、破损的现象，建设单位应及时对排水沟进行清淤和修复，使其恢复正常的排水功能。

b）建设单位应及时对植物长势不佳区域进行补植；同时在今后运行过程中加强管理，进行必要的抚育，提高林草覆盖率，创造良好的生态环境。

c）总结水土保持措施实施的经验和教训，为运行期水土保持措施的维护提供指导，同时加强对水土保持设施的管理维护和植物养护，确保其发挥长远水土保持效益。

d）建议运营和管理单位组织管理人员加强水土保持知识的学习，树立人与自然和谐共处的良好生态意识，为水土保持工程长期稳定运行并发挥效益提供人员和技术保障。

e）本工程施工期的土石方开挖与填筑施工量最大，而本工程自然恢复期才开展水土保持监测，施工期水土流失情况只能通过施工及监理记录了解，建议后续工程开工前及时开展水土保持监测，确保监测工作全程实施。

**7.4 综合结论**

通过对项目区进行水土流失现场调查监测、分析，本工程自开工初期以来，分阶段分区域实施了水土保持各项防治措施，发挥了一定的水土流失防治效果。根据监测成果资料分析，得出以下总体结论：

1. 本项目水土保持方案报告书中确定的水土流失防治责任范围为1.56hm2，建设期实际防治责任范围1.56hm2。
2. 经统计，项目建设主要完成水土水土保持措施量为（工措、植措）：雨水管网1093m，雨水检查井7个，绿化覆土1026m3，铺透水砖307m2，景观绿化3800m2，彩条布覆盖1200m2，临时砖砌排水沟300m，砖砌沉砂池3个。
3. 通过对工程的水土保持监测成果分析，项目建设区域基本没有造成严重的水土流失危害，工程的排水、绿化等各类措施都已基本落实，有效的控制了水土流失。水土保持六项指标分别为：水土流失总治理度99.36%，土壤流失控制比达1.0以上，林草植被恢复率97.44%，林草覆盖率24.36%。本项目不计算，表土保护率，渣土防护率。防治责任范围内土壤侵蚀量呈下降趋势，至2020年12月项目区平均土壤侵蚀模数达到500t/(km2·a)，工程建设新增水土流失得到一定控制。已完成的水土保持设施布设基本完善，但存在工程措施部分损坏、植物措施恢复效果不理想的情况，局部仍存在水土流失现象。

综上所述，水土保持措施实施以后，工程得到有效防护，扰动地表植被得到恢复，保土保水的能力大大提高；同时，也改善周边生态环境，修复了区域景观，环境质量得到提高。现各项水土保持设施运行良好，能够正常发挥其水土保持功能。

**8 水土保持监测附录**

**8.1 附件**

（1）水土保持方案批复；

（2）项目备案证明；

（3）水土保持补偿费。

（4）三色评价表

**8.2 附图**

1. 监测图集；

（2）工程地理位置图；

（3）水土保持监测点布置平面图。

 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 三江侗天宫景区项目 |
| 监测时段和防治责任范围 | 2019 年 4月至2020年12月，1.56公顷 |
| 三色评价结论（勾选） | 绿色☑ 黄色□ 红色□ |
| 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 | 扰动范围未超出批复面积 |
| 表土剥离保护 | 5 | 5 | 项目表土保护措施已实施 |
| 弃土（石渣）堆放 | 15 | 15 | 项目弃渣场均为水保方案确定的专门存放地 |
| 水土流失状况 | 15 | 15 | 土壤流失量不足 100m³ |
| 水土流失防止成效 | 工程措施 | 20 | 18 | 据现场调查情况，存在1处工程措施落实不及时情况，参照（办水保〔2020〕161 号）附表 2 的说明应扣除2分 |
| 植物措施 | 15 | 11 | 据现场调查情况，项目区存在2处植物措施未落实情况。参照（办水保〔2020〕161 号）附表 2 的说明应扣除4 分 |
| 临时措施 | 10 | 8 | 据现场调查情况，项目区存在1处临时防护措施落实不及时情况。参照（办水保〔2020〕161 号）附表 2 的说明应扣除2 分 |
| 水土流失危害 | 5 | 5 | 项目实际建设过程中未发生水土流失危害事件 |
| 合计 | 100 | 92 |  |