**水保监测（桂）字第0017号**

**广西绿色建筑示范小区项目**

**水土保持监测总结报告**

**建设单位：广西众一房地产开发有限公司**

 **监测单位：南宁赛伦沃特工程咨询有限公司**

**2020年10月**

**目 录**

前 言 1

1 建设项目及水土保持工作概况 2

1.1 项目基本情况 2

1.2 项目区概况 3

1.3 水土保持工作情况 7

1.4 监测工作实施况 8

2 监测内容和方法 15

2.1 扰动土地情况 15

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等） 15

2.3 水土保持措施 16

2.4 水土流失情况 16

3 重点监测部位水土流失动态监测结果 18

3.1 防治责任范围监测结果 18

3.2 取料监测结果 19

3.3 弃渣监测结果 20

3.4 土石方流向情况监测结果 20

3.5 其他重点部位监测结果 20

4 水土流失防治措施监测结果 21

4.1 工程措施监测结果 21

4.2 植物措施监测结果 22

4.3 临时防治措施监测结果 22

4.4 水土保持措施防治效果 23

5 土壤流失量分析 24

5.1 水土流失面积 24

5.2 土壤流失量 24

5.4 水土流失危害 25

6 水土流失防治效果监测情况 27

6.1 水土流失治理度 27

6.2 渣土防护率 27

6.3 表土保护率 27

6.6 林草覆盖率 28

6.7 防治目标完成情况 30

7 结论 31

7.1 水土流失动态变化 31

7.2 水土保持措施评价 31

7.3 存在问题及建议 32

7.4 综合结论 32

8 附件及附图 34

8.1 附件 34

8.2 附图 34

**前 言**

广西绿色建筑示范小区项目的建设为南宁市民进入幸福的城市生活，提升良好 的居住环境，同时也是对南宁市青秀区建设用地的合理利用，是按照土地利用总体规划和年度计划开发的建设用地。

广西绿色建筑示范小区项目位于南宁市青秀区蓉茉大道西侧。总用地面积为 75275.44m2，总建筑面积331385.92m2。容积率3.50，建筑密度19.56%，绿地率42.61%， 机动车总计停车位2590个，其中地面停车390个、地下停车2200个，非机动车停车位4680个，建筑物结构设计年限为50年，结构安全等级为二级，建筑物耐火等级为一级。

本项目占地7.53hm2，均为永久占地；包括建构筑物区1.43hm2、道路绿化区6.10hm2（含施工生产区0.02hm2）。项目占地类型为其他草地、农村宅基地、裸地，占地新政权属南宁市青秀区。本工程土石方主要来源为地下室、基础、排水管线等开挖及回填，本项目的挖方量为44.84万m3，土石方总回填量为14.38万m3（含表土1.12万m3），外借表土1.12万m3（由于项目已经进行场平，场平前未剥离表土，表土在南宁市当地市场外购），本项目外购表土运输水土流失防治责任由广西众一房地产开发有限公司承担， 本项目土石方均换算为自然方。永久弃方31.58万m3（均为普通土石方），全部运往南宁市邕宁区蒲庙镇和合村周边村属土地范围低凹地回填。

本项目法人为广西众一房地产开发有限公司，本项目于2012年9月开工，于2020年8月完工，总工期8年。工程总投资150000万元，其中土建投资 83300.81万元，资金筹措为部分申请银行贷款，其余资金为业主自筹。

2019年5月，广西南宁宏海工程咨询有限公司编制完成了《广西绿色建筑示范小区项目水土保持方案报告书》（报批稿）。

2019年5月28日，南宁市青秀区农业农村局以《关于广西绿色建筑示范小区项目水土保持方案报告书（报批稿）的批复》（南青农复〔2019〕33号）予以批复。

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，广西众一房地产开发有限公司于2020年5月委托南宁赛伦沃特工程咨询有限公司对广西绿色建筑示范小区项目进行水土保持专项监测。接此委托后，2020年5月～2020年10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《广西绿色建筑示范小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。2020年10月，南宁赛伦沃特工程咨询有限公司编制完成《广西绿色建筑示范小区项目水土保持监测总结报告》。

广西绿色建筑示范小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 | 广西绿色建筑示范小区项目 |
| 建设规模 | 总用地面积75275.44m2，总建筑面331385.92m2，新建商住楼15幢。 | 建设单位 | 广西众一房地产开发有限公司 |
| 建设地点 | 南宁市青秀区 |
| 所属流域 | 珠江流域 |
| 工程总投资 | 150000万元 |
| 工程总工期 | 8年 |
| 监测单位 | 南宁赛伦沃特工程咨询有限公司 | 联系人及电话 | 杨禄宝13457943027 |
| 自然地理类型 | 低山丘陵地貌 | 防治标准 | 南方红壤区一级标准 |
| 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 | 7.53hm2 | 容许土壤流失量 | 500t/(km 2 ·a) |
| 实际防治责任范围 | 7.53hm2 | 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 |
| 水土流失总治理度 | 98% | 99.18% | 防治责任范围面积 | 7.53hm2 | 扰动地表面积 | 7.53hm2 |
| 土壤流失控制比 | 1.0 | 1.0 | 建筑物及硬化面积 | 3.87hm2 | 水土流失面积 | 3.66hm2 |
| 表土保护率 | 92% | / | 水土保持措施面积 | 3.63hm2 | 容许土壤流失量 | 500t/(km 2 ·a) |
| 渣土防护率 | 97% | / | 工程措施面积 | 0.11hm2 | 监测土壤流失情况 | 500t/(km 2 ·a) |
| 林草植被恢复率 | 98% | 99.15% | 可恢复林草植被面积 | 3.55hm2  | 植物措施面积 | 3.52hm2 |
| 林草覆盖率 | 27% | 46.75% | 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的现象，道路边坡植被恢复情况较好。 |
| 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，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。 |
| 主要建议 | 建议工程主管部门继续做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**

广西绿色建筑示范小区项目位于南宁市青秀区蓉茉大道西侧。总用地面积为 75275.44m2，总建筑面积331385.92m2。容积率3.50，建筑密度19.56%，绿地率 42.61%，机动车总计停车位2590个，其中地面停车390个、地下停车2200个，非机动车停车位4680个，建筑物结构设计年限为50年，结构安全等级为二级，建筑物耐火等级为一级。

本项目占地7.53hm2，均为永久占地；包括建构筑物区1.43hm2、道路绿化区6.10hm2（含施工生产区0.02hm2）。项目占地类型为其他草地、农村宅基地、裸地，占地新政权属南宁市青秀区。本工程土石方主要来源为地下室、基础、排水管线等开挖及回填，本项目的挖方量为44.84万m3，土石方总回填量为 14.38万m3（含表土1.12万m3），外借表土1.12万m3（由于项目已经进行场平，场平前未剥离表土，表土在南宁市当地市场外购），本项目外购表土运输水土流失防治责任由广西众一房地产开发有限公司承担，产生永久弃方31.58万m3（均为普通土石方），全部运往南宁市邕宁区蒲庙镇和合村周边村属土地范围低凹地回填。

本项目法人为广西众一房地产开发有限公司，本项目于2012年9月开工，于2020年8月完工，总工期8年。工程总投资150000万元，其中土建投资 83300.81万元，资金筹措为部分申请银行贷款，其余资金为业主自筹。

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 | 广西绿色建筑示范小区项目 |
| 2 | 建设地点 | 南宁市青秀区 | 所在流域 | 珠江流域 |
| 3 | 工程等级 | - | 工程性质 | 新建 |
| 4 | 建设单位 | 广西众一房地产开发有限公司 |
| 5 | 投资单位 | 广西众一房地产开发有限公司 |
| 6 | 建设规模 | 总用地面积75275.44m2，总建筑面331385.92m2，新建商住楼15幢。 |
| 7 | 总投资 | 150000万元 | 土建投资 | 83300.81万元 |
| 8 | 建设期 | 工程于2012年9月开工，2020年8月完工，工期共8年 |
| 二、项目组成及主要技术指标 |
| 项目组成 | 占地面积（hm2 ） | 主要技术指标 | 备注 |
| 永久 | 临时 | 小计 | 建设密度（%） | 19.56 |  |
| 建构筑物区 | 1.43 |  | 1.43 | 容积率 | 3.50 |  |
| 道路绿化区 | 6.10 |  | 6.10 |  |  |  |
| 施工生产区 |  | （0.02） | （0.02） |  |  |  |
| 合计 | 7.53 | （0.02） | 7.53 |  |  |  |
| 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 | 弃方 |
| 地下室及基础开挖 | 44.0 | 12.54 |  |  |  | 31.46 |
| 排水管线开挖 | 0.84 | 0.72 |  |  |  | 0.12 |
| 覆土工程 |  | 1.12 |  |  | 1.12 |  |
| 合计 | 44.84 | 14.38 |  |  | 1.12 | 31.58 |

**1.2 项目区概况**

**1.2.1 自然条件**

a）地形地貌

南宁市地形属低山丘陵环绕的椭圆形盆地，邕江蜿蜒曲折流经盆地中央，发育形成冲积平原，沿邕江两岸分布，有四级阶地，河谷地貌属侵蚀堆积类型，Ⅲ、Ⅳ级为侵蚀基座阶地，Ⅰ、Ⅱ级为内迭阶地。漫滩地面高程62.00~69.50m，Ⅰ级阶地地面高程72.0~75.0m，Ⅱ级阶地地面高程75.0~85.0m，Ⅲ级阶地 90.0~116m。

广西绿色建筑示范小区项目位于南宁市青秀区，沿线地。貌属于平原微丘区，地势平整，工程区范围地面交通繁忙，周边建筑物较为密集。

据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本地区地震基本烈度为Ⅶ度，地震动峰加速度值为 0.10g，地震动反应谱特征周期为 0.35g。评价区地下水类型按地层岩性、含水介质分类，属于松散岩类孔隙水，含水岩组望高组、白沙组和全新统的砂砾石层，一般厚 5-8m，储水条件差，水量不丰富，勘察期间地下水稳定水位高程为 50.3~57.7m，主要受降水补给，侧向补给次之，为地下水径流区。

项目区地壳相对稳定，没有威胁性的地质灾害，场区适宜本项目的建设。

根据参照周边项目工程地质勘察钻探揭示及区域地质资料，工程岩土层自上而下有：杂、素填土、粉质粘土、泥岩等，不良地质主要有淤泥软土、杂、素填土等。

b）气象

项目所在地区属亚热带季风气候区，气候温和，雨量充沛，冬短夏长，年平均温度 21.6℃，最高气温 40.4℃，最低气温-2.18℃，≥10℃有效积温值 7329℃；历年平均风速 1.8m/s，主导风向 ENE；平均无霜期 360 天，多年平均降雨量约为1304.2mm，多年平均蒸发量为 1736.6mm；雨季主要集中 4～9 月，每年从 10 月至次年的 3 月为旱季，是工程施工的黄金季节。南宁市气象特征见表 1.2-1。

表 1.2-1 南宁市气象特征值表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 单位 | 特征值 |
| 气温 | 多年平均 | ℃ | 21.6 |
| 极端最高 | ℃ | 40.4 |
| 极端最低 | ℃ | -2.18 |
| ≥10℃积温 | ℃ | 7329 |
| 风速 | 多年平均风速 | m/s | 1.8 |
| 降雨量 | 多年平均降水量 | mm | 1304.2 |
| 十年一遇 1h 暴雨量 | mm | 72.6 |
| 雨季时段 | （月） | 4～9 |

c）水文

本项目位于南宁市青秀区内，主要河流均属珠江流域西江水系，项目区周边较近的河流为邕江。

南宁市区内的本区多年平均水资源量为 37.71亿 m3（广西水资源调查评价成果），人均水资源量1540m3，相对较少，但有邕江自西向东穿城而过，流经市区的多年平均过境水量为393亿m3，可供开发利用。邕江水质较好，符合饮用水标准河段较长。市内各支流开发 利用率较高，过境邕江水资源利用程度较低，开发潜力较大。

邕江（南宁站）多年平均天然径流量393亿m3，多年平均含沙量为0.25kg/m3，是广西泥沙较少的河流之一。邕江最高水位达79.65m，最大洪峰流量23000m3/s，极端最低水位60.88m，极端最枯流量为95.6m3/s。邕江多年平均水位为63.30m，十年一遇的洪水位为76.37m，二十年一遇的洪水位为77.58m，五十年一遇的洪水位为78.28m，百年一遇的洪水位为79.98m。

本项目场地距邕江直线距离约1.08km，场地设计标高为80.8m，高于邕江最高水位79.98m，故项目建设不受邕江洪水位的影响。

d）土壤

南宁市区土壤类型多样，有赤红壤、人工土（水稻土、菜园土）、冲积土、紫色土、石灰土、沼泽土等土类及 18 个亚类，63 个土层、126 个土种。赤红壤是南宁市区具有地带性特征的代表性土类，占各土类总面积 55.9%，分布在台地（含老阶地）、丘陵和低山上。水稻土是南宁市最重要的粮食生产用地，面积为16883.2hm2，占各土类总面积 20%，主要分布在河流两岸的冲积平原、台地、阶地和谷地中。

项目区主要土壤类型为红壤等土层均较深厚，呈酸性至强酸性反应，有机质含量随植 被情况而异；土壤淋溶作用强、酸性大，可蚀性强，若地面覆盖差，遇暴雨极易造成流失。 征用地范围内，表层腐殖土厚度一般在0.10-0.25m 之间。

e）植被

南宁市植被类型属亚热带季雨林植被区。南宁市有维管束植物209科、764 属、2023 种。乔木树种有600 种以上，以壳斗科、茶科、杜鹃花科、樟科、胡桃科、木兰科、大戟科为优势。任豆、樟树、石山苏铁在南宁市分布较广。市政绿化树种主要有：小叶榕、扁桃、羊蹄甲、鱼尾葵、朱槿、福建茶、黄素梅、植黄槐、雷竹及马尼拉草皮等。

项目区植被主要以人工植被为主，现状土地利用以草地、城市绿地、建设用地及道路用地为主，植被主要为道路中央分隔带及绿化带，类型包括扁桃、朱瑾、洋紫荆、沿阶草等。项目区林草覆盖度约28%。

**1.2.2 社会经济情况**

本工程位于南宁市青秀区，青秀区位于南宁市东部。2019年青秀区总面积 910 km2，总人口65 万。青秀区辖 5个街道：中山街道、建政街道、南湖街道、新竹街道、津头街道；4个镇：长塘镇、伶俐镇、刘圩镇、南阳镇，是广西首府南宁政治、经济、文化、科技、教育、金融、信息的中心。2019年实现地区生产总值98.82亿元，财政收入32.52 亿元，城镇居民人均可支配收入31492 元，农民人均纯收入11620元。

**1.2.3 水土流失及水土保持情况**

根据2020年广西壮族自治区水土保持公报，南宁市青秀区水土流失以轻度水力侵蚀为主，水土流失调查面积统计见下表1.2-2。

**表 1.2-2 南宁市青秀区土壤侵蚀强度分级面积统计表 单位：km2**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 区域 | 轻度 | 中度 | 强烈 | 极强烈 | 剧烈 | 总计 |
| 青秀区 | 71.64 | 28.68 | 10.24 | 8.20 | 4.70 | 123.46 |
| 所占比例（%） | 58.03  | 23.23  | 8.29  | 6.64  | 3.81  | 100.00  |

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），本工程所在地南宁市青秀区不属于国家级和自治区级水土流失重点预防区和水土流失重点治理区。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级区划的南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 500t/(km2·a)。

**1.3 水土保持工作情况**

2019年5月，广西南宁宏海工程咨询有限公司编制完成了《广西绿色建筑示范小区项目水土保持方案报告书》（报批稿）。

2019年5月28日，南宁市青秀区农业农村局以《南宁市青秀区农业农村局关于广西绿色建筑示范小区项目水土保持方案报告书（报批稿）的批复》（南青农复〔2019〕33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，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，现场仍存在水土流失现象。

2020年5月，建设单位广西众一房地产开发有限公司委托南宁赛伦沃特工程咨询有限公司进行广西绿色建筑示范小区项目水土保持监测工作，水土保持监测时段为2020年5月～2020年10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。

广西绿色建筑示范小区项目完成的水土保持措施包括：雨水管网8590m，雨水检查井12个，洗车池1个，铺透水砖6969.76m2，砖砌盖板排水沟3221m，绿化覆土10900m3；生态停车场4680m2，景观绿化30500m2；临时砖砌排水沟510m，临时砖砌沉沙池3个，彩条布临时覆盖4100m2。

**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7月，建设单位委托南宁赛伦沃特工程咨询有限公司进行广西绿色建筑示范小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》《广西绿色建筑示范小区项目水土保持方案报告书》（报批稿），以及南宁市青秀区农业农村局的批复“南青农复〔2019〕33号”的要求，成立了广西绿色建筑示范小区项目水土保持监测项目部，监测人员进驻项目现场，全面铺开广西绿色建筑示范小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2020年第二季度开始，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。

监测过程中，以定点监测为主。采用现场调查巡查法，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3个防治分区：建构筑物区、道路绿化区和施工生产区。水土保持监测分区和水土流失防治分区一致，共分为3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 | 1.43 | 永久占地 |
| 道路绿化区 | 6.10 | 永久占地 |
| 施工生产生活区 | （0.02） | 临时占地 |
| 合 计 | 7.53 |  |

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。广西绿色建筑示范小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：开挖、回填边坡等。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。

（2）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。

（3）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《生产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，我公司成立了广西绿色建筑示范小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 |
| 杨禄宝 | 助理工程师 | 水保工程 |

水土保持监测项目部监测技术人员于2020年第二季度开始，采取现场巡查监测，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**

工程监测期间在工程建设区共布设了2个监测点，位于道路绿化区，采用现场调查监测，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。各监测点具体位置见表 1.4-3。

表 1.4-3 本工程水土保持监测点布设位置表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **监测点布设位置** | **监测方法** | **监测内容** |
| 1# | 道路绿化区北侧 | 调查监测 | 水土流失量、植被恢复情况 |
| 2# | 道路绿化区南侧 | 调查监测 | 水土流失量、植被恢复情况 |

**1.4.4 监测设施设备**

本工程监测设备见表 1.4-3。

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 |
| 9 | 大疆无人机 | 台 | 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 |

**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，采用测钎法监测；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**

2020 年5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，对项目区开展水土保持调查监测，监测时间从2020年5月开始至2020年10月监测结束。2020年12月编制完成《广西绿色建筑示范小区项目水土保持监总结报告》。

a）施工期

本工程于2012年9月开工，2020年8月建设完成。

b）评价阶段

评价阶段为2020年10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作出客观、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，以供其他工程建设防治人为水土流失的借鉴利用。

2020年10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、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、无人机航拍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、无人机航拍影像图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，即结合无人机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《广西绿色建筑示范小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7.53hm2，其中项目建设区7.53hm2，直接影响区0.00hm2。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 | 1.43 |  | 1.43 |  | 1.43 |
| 2 | 道路绿化区 | 6.10 |  | 6.10 |  | 6.10 |
| 3 | 施工生产区 |  | （0.02） | （0.02） |  | （0.02） |
| 合计 | 7.53 | （0.02） | 7.53 |  | 7.53 |

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7.53hm2。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 | 1.43 | 1.43 | 0 |  |
| 道路绿化区 | 6.10 | 6.10 | 0 |  |
| 施工生产区 | （0.02） | （0.02） | 0 |  |
| 小计 | 7.53 | 7.53 | 0 |  |
| 直接影响区 | 建构筑物区 | 0 | 0 | 0 |  |
| 道路绿化区 | 0 | 0 | 0 |  |
| 施工生产区 | 0 | 0 | 0 |  |
| 小计 | 0 | 0 | 0 |  |
| 合计 | 7.53 | 7.53 | 0 |  |

c)变化情况及原因

实际发生的水土流失防治责任范围面积较原方案批复面基本一致，原因主要有：

水土保持方案编制完成时，项目主体基本已经完成施工，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2012年9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，广西绿色建筑示范小区项目累计扰动原地貌、损坏土地和植被总面积为7.53hm2。其中永久征地面积为7.53hm2，临时用地面积为0.02hm2（用地包含在道路绿化区内），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 | 构建筑物区 | 1.43 |  | 1.43 |
| 道路绿化区 | 6.10 |  | 6.10 |
| 施工生产区 |  | （0.02） | （0.02） |
| 合 计 | 7.53 | （0.02） | 7.53 |

**3.2 取料监测结果**

**3.2.1 设计取料情况**

水土保持方案中，规划回填料利用开挖土石，未设置取土场。

**3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果**

施工过程中，回填料利用开挖土石，未涉及取土场。

**3.2.3 取料对比分析**

本项目实际施工中未涉及取土场。

**3.3 弃渣监测结果**

**3.3.1 设计弃渣情况**

根据水保方案项目产生永久弃土弃渣共计31.58万m3，弃渣弃土成分主要为普通土、建筑垃圾等。

本项目产生的永久弃方全部运往南宁市邕宁区蒲庙镇和合村周边村属土地范围低凹地回填。弃渣运至回填过程中的防治责任由建设单位承担。本项目土石方调配合理、得当，工程建设多余土方用于南宁市邕宁区蒲庙镇和合村周边村属土地范围低凹地回填，土石方调配符合水土保持要求，不存在水土保持制约因素。

**3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果**

本项目产生的永久弃方全部运往南宁市邕宁区蒲庙镇和合村周边村属土地范围低凹地回填，因此本工程未设置弃渣场。

**3.3.3 弃渣对比分析**

施工过程中，工程局部区域多余土石方用于道路、基础回填等，提高了弃渣的综合利用，有效减少永久弃渣量。

**3.4 土石方流向情况监测结果**

项目土方开挖量44.84万m3，土方填方量为14.38万m3，借方1.12万m3，产生永久弃渣31.58万m3，本项目产生的永久弃方全部运往南宁市邕宁区蒲庙镇和合村周边村属土地范围低凹地回填。

**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及道路绿化区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 |
| 2 | 道路绿化区 | 雨水管网、雨水检查井、洗车池、铺透水砖、砖砌盖板排水沟、绿化覆土、生态停车场、景观绿化、临时砖砌排水沟、临时砖砌沉沙池、彩条布临时覆盖 |

**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2012年9月开始施工，2020年8月建设完成，水土保持工程措施于2020年8月基本建设完成。

通过现场监测及查阅相关资料统计，本工程完成的工程量包括：雨水管网8590m，雨水检查井12个，洗车池1个，铺透水砖6969.76m2，砖砌盖板排水沟3221m，绿化覆土10900m3。完成设施工程量详见表4-2。

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** |  |  |  |
| 1 | 雨水管网 | m | 3670 |  |
| **二** | **道路绿化区** |  |  |  |
| 1 | 雨水管网 | m | 4920 |  |
| 2 | 雨水检查井 | 个 | 12 |  |
| 3 | 洗车池 | 个 | 1 |  |
| 4 | 铺透水砖 | m2 | 6969.76 |  |
| 5 | 砖砌盖板排水沟 | m | 3221 |  |
| 6 | 绿化覆土 | m3 | 10900 |  |

各防治区工程措施完成情况如下：

1. 建构筑物区：雨水管网3670m；
2. 道路绿化区：雨水管网4920m，雨水检查井12个，洗车池1个，铺透水砖6969.76m2，砖砌盖板排水沟3221m，绿化覆土10900m3。

**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2012年9月开始施工，2020年8月建设完成，水土保持植物措施于2020年8月基本建设完成。

通过现场监测及查阅相关资料统计，完成的植物措施包括：生态停车场4680m2，景观绿化30500m2。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 | 生态停车场 | m2 | 4680 |  |
| 2 | 景观绿化 | m2 | 30500 |  |

各防治区植物措施完成情况如下：

（1）道路绿化区：生态停车场4680m2，景观绿化30500m2。

**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2012年9月~2020年5月实施，完成的临时措施主要为：临时砖砌排水沟510m，临时砖砌沉沙池3个，彩条布临时覆盖4100m2。主要临时防护措施详见4-4。

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** | **道路绿化区** |  |  |  |
| 1 | 临时砖砌排水沟 | m | 510 |  |
| 2 | 临时砖砌沉沙池 | 个 | 3 |  |
| 3 | 彩条布临时覆盖 | m2 | 4100 |  |

各防治区临时措施完成情况如下：

1. 道路绿化区：临时砖砌排水沟510m，临时砖砌沉沙池3个，彩条布临时覆盖4100m2。

**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. 实际施工中，对道路绿化区进行优化设计调整，绿化覆土工程量减少。
2. 实际施工中，结合场地情况对道路绿化区绿化措施进行调整，景观绿化措施减少。

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** |  |  |  |  |  |
| 1 | 雨水管网 | m | 3670 | 3670 | 0 |  |
| **二** | **道路绿化区** |  |  |  |  |  |
| 1 | 雨水管网 | m | 4920 | 4920 | 0 |  |
| 2 | 雨水检查井 | 个 | 12 | 12 | 0 |  |
| 3 | 洗车池 | 个 | 1 | 1 | 0 |  |
| 4 | 铺透水砖 | m2 | 6969.76 | 6969.76 | 0 |  |
| 5 | 砖砌盖板排水沟 | m | 3221 | 3221 | 0 |  |
| 6 | 绿化覆土 | m3 | 11225.77 | 10900 | -325.77 |  |
| II | **植物措施** |  |  |  |  |  |
| **一** | **道路绿化区** |  |  |  |  |  |
| 1 | 生态停车场 | m2 | 4680 | 4680 | 0 |  |
| 2 | 景观绿化 | m2 | 32073.64 | 30500 | -1573.64 |  |
| **III** | **临时措施** |  |  |  |  |  |
| **一** | **道路绿化区** |  |  |  |  |  |
| 1 | 临时砖砌排水沟 | m | 671 | 510 | -161 |  |
| 2 | 临时砖砌沉沙池 | 个 | 3 | 3 | 0 |  |
| 3 | 彩条布临时覆盖 | m2 | 1400 | 4100 | 2700 |  |

**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7.53hm2。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。

项目区降水主要集中在每年第二、第三季度，施工期的雨季裸露区更容易诱发水土流失。

**5.2 土壤流失量**

**5.2.1 背景值水土流失量**

《广西绿色建筑示范小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，项目区监测期2020年5月至2020年10月，土壤流失总量为21.43t，项目区土壤侵蚀量详见表5-3。

表5-3 2020年第二季度扰动分区土壤侵蚀量统计表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 分区 | 监测面积（hm2） | 平均土壤侵蚀模数 | 时间（a） | 土壤流失量（t） |
| t/（km2.a） |
| 1 | 建构筑物区 | 1.43 | 560 | 0.25 | 2.00  |
| 2 | 道路绿化区 | 6.10  | 632 | 0.25 | 9.64  |
| 合计 | 7.53 |  |  | 11.64  |

表5-4 2020年第三季度扰动分区土壤侵蚀量统计表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 分区 | 监测面积（hm2） | 平均土壤侵蚀模数 | 时间（a） | 土壤流失量（t） |
| t/（km2.a） |
| 1 | 建构筑物区 | 1.43 | 500 | 0.25 | 1.79  |
| 2 | 道路绿化区 | 6.10  | 525 | 0.25 | 8.01  |
| 合计 | 7.53 |  |  | 9.79  |

本工程监测时段为2020年5月~2020年10月，本次进场探勘监测时，落实的各项水土保持设施运行良好，现场水土流失强度降至微度水平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（2012年9月~2020年8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3.66hm2，经采取水土保持措施治理达标的面积为3.63hm2。经分析计算，水土流失治理度为99.18%，达到了方案制定的目标值98%。详见表6-1。

**6.2 渣土防护率**

渣土防护率＝[采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量]×100%。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。本项目产生的永久弃方全部运往南宁市邕宁区蒲庙镇和合村周边村属土地范围低凹地回填，弃渣运至回填过程中的防治责任由建设单位承担。本项目不设置弃渣场，因此本项目不计算渣土防护率。通过现场调查，工程施工过程中未出现水土流失事件，施工活动保持在红线范围内。

**6.3 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%。根据水土保持监测资料及收集相关资料得知，本项目无表土可剥离，因此本项目不计算表土保护率。

**6.4 土壤流失控制比**

项目所在地南宁市青秀区不属于国家级和自治区级水土流失重点预防区和水土流失重点治理区，以水力侵蚀为主。按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），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。土壤流失控制比＝容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失强度＝500/500＝1.0。

**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7.53hm2，可绿化面积为3.55hm2，恢复植被面积为3.52hm2，林草植被恢复率为99.15%。达到方案目标值98%，详见表6-2。

**6.6 林草覆盖率**

本工程林草面积3.52hm2，项目扰动地表面积为7.53hm2，林草植被覆盖率为46.75%，达到方案目标值27%。

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 | 1.43 | 1.43  | \ | \ | \ | \ | \ |
| 2 | 道路绿化区 | 6.10  | 2.44 | 3.66 | 0.11  | 3.52 | 3.63 | 99.18  |
| 合计 | 7.53 | 3.87 | 3.66 | 0.11  | 3.52 | 3.63 | 99.18 |

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 | 1.43 | \ | \ | \ | \ |
| 2 | 道路绿化区 | 6.10  | 3.55 | 3.52 | 0.00  | 57.70 |
| 合计 | 7.53 | 3.55 | 3.52 | 99.15  | 46.75 |

**6.7 防治目标完成情况**

综上所述，截至2020年10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 | 水土流失总治理度（%） | 98 | 99.18 | 达标 |
| 2 | 土壤流失控制比 | 1.0  | 1.0 | 达标 |
| 3 | 渣土防护率（%） | 97 | / | 不计列 |
| 4 | 表土保护率（%） | 92 | / | 不计列 |
| 5 | 林草植被恢复率（%） | 98 | 99.15 | 达标 |
| 6 | 林草覆盖率（%） | 27 | 46.75 | 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7.53hm2，与水土保持方案批复的水土流失防治责任一致。

**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44.84万m3，总填方量为14.38万m3，借方1.12万m3，产生弃渣31.58万m3。

根据调查监测结果统计所知，工程实际挖方总量44.84万m3，总填方量为14.38万m3，借方1.12万m3，产生弃渣31.58万m3。工程在建设过程中，根据实际情况，优化施工工艺，施工中尽量移挖作填。

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。

**7.1.3 水土流失量**

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，项目区监测期2020年5月至2020年10月，土壤流失量为21.43t。

**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2012年9月至2020年8月间，主要建成排水工程、拦挡工程、植被恢复工程、临时防护工程等。

完成主要工程量：雨水管网8590m，雨水检查井12个，洗车池1个，铺透水砖6969.76m2，砖砌盖板排水沟3221m，绿化覆土10900m3；生态停车场4680m2，景观绿化30500m2；临时砖砌排水沟510m，临时砖砌沉沙池3个，彩条布临时覆盖4100m2。

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. 部分道路绿化区出现少量裸露或植被稀疏的现象，草籽长势不够理想。

**7.3.2 建议**

a）建设单位应及时对植物长势不佳、存在裸露的区域进行补植；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。

b）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。

c）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。

d）本工程施工期的土石方开挖与填筑施工量最大，而本工程主体工程基本完工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7.53hm2，建设期实际防治责任范围7.53hm2。
2. 经统计，项目建设主要完成水土保持措施量为（工措、植措、临措）：雨水管网8590m，雨水检查井12个，洗车池1个，铺透水砖6969.76m2，砖砌盖板排水沟3221m，绿化覆土10900m3；生态停车场4680m2，景观绿化30500m2；临时砖砌排水沟510m，临时砖砌沉沙池3个，彩条布临时覆盖4100m2。
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，有效地控制了水土流失。水土保持六项指标分别为：水土流失治理度99.18%，土壤流失控制比达1.0，林草植被恢复率99.15%，林草覆盖率46.75%，本项目不计列表土保护率及渣土防护率。防治责任范围内土壤侵蚀量呈下降趋势，至2020年10月项目区平均土壤侵蚀模数下降至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，但存在工程措施小部分损坏、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 附件及附图**

**8.1 附件**

（1）水土保持方案批复；

（2）备案证；

（3）施工许可证；

（4）规划许可证；

（5）审批单；

（6）土地证；

（7）弃土协议；

（8）水土保持补偿费收据凭证；

（9）三色评价赋分表；

（10）监测影像资料。

**8.2 附图**

（1）工程地理位置图；

（2）水土保持总平面布置图。