**广西兴安县茄子塘建筑石料用灰岩矿项目（建设期）**

**水土保持监测总结报告**

**建设单位:兴安县坤乐矿业有限公司**

**监测单位:广西南宁宏海工程咨询有限公司**

**2020年9月**

目 录

[1 监测总则 1](#_Toc7716)

[1.1 监测目的 1](#_Toc23252)

[1.2 监测依据 1](#_Toc11560)

[1.3 技术标准 2](#_Toc3503)

[1.4技术资料及批复文件 2](#_Toc21380)

[2 建设项目及水土保持工作概况 3](#_Toc16893)

[2.1 项目建设概况 3](#_Toc5143)

[2.2 水土流失防治工作情况 14](#_Toc27879)

[2.3 监测工作实施情况 16](#_Toc18440)

[3 监测内容和方法 19](#_Toc16263)

[3.1 监测内容 19](#_Toc16256)

[3.2 监测方法 20](#_Toc10341)

[4 重点部位水土流失动态监测 22](#_Toc8761)

[4.1 防治责任范围监测 22](#_Toc16477)

[4.2 取土弃土监测结果 24](#_Toc11346)

[4.3 土石方挖填量监测结果 24](#_Toc9463)

[5 水土流失防治措施监测结果 26](#_Toc22942)

[5.1 工程措施监测结果 26](#_Toc5991)

[5.2 植物措施监测结果 27](#_Toc14424)

[5.3 临时措施监测结果 28](#_Toc21448)

[5.4 水土保持措施防治效果 29](#_Toc20096)

**[6 土壤流失情况监测 31](#_Toc18731)**

[6.1 水土流失面积 31](#_Toc478)

[6.2 土壤流失量 31](#_Toc895)

[6.3 水土流失危害 32](#_Toc29740)

**[7 水土流失防治效果监测结果 34](#_Toc2971)**

[7.1 扰动土地整治率 34](#_Toc5185)

[7.2 水土流失总治理度 34](#_Toc23262)

[7.3 林草植被恢复率与林草覆盖率 34](#_Toc6217)

[7.4 拦渣率 34](#_Toc21368)

[7.5 土壤流失控制比 35](#_Toc4619)

[7.6 水土流失防治指标实现情况 35](#_Toc26270)

**[8 结论](#_Toc4619) 37**

[8.1 水土流失动态变化 3](#_Toc26270)7

[8.2水土保持措施评价 3](#_Toc21368)8

[8.3 存在问题及建议 3](#_Toc4619)8

[8.4综合结论 3](#_Toc26270)8

**附件：**

附件1：《关于广西兴安县茄子塘建筑石料用灰岩矿项目水土保持方案的审批意见》（兴水利水保审字[2019]8号）；

附件2：项目采矿许可证（兴安县国土资源局）

附件3：工程水土保持补偿费缴费证；

附件4：现场检查照片。

**附图：**

附图1：项目地理位置图；

附图2：项目防治分区及防治责任范围监测图；

#### 开发建设项目水土保持监测特性表

填表时间：2020年 9月

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建设项目主体工程主要技术指标 | | | | | | | | | | | | | | |
| 项目名称 | | | | 广西兴安县茄子塘建筑石料用灰岩矿项目 | | | | | | | | | | |
| 建设规模 | | | | 生产规模为 50 万 t/a（18.8 万 m3/a） | | | | 建设单位、联系人 | | 兴安县坤乐矿业有限公司/熊辉/18377396699 | | | | |
| 建设地点 | | 桂林市兴安县 | | | | |
| 所在流域 | | 珠江流域 | | | | |
| 工程总投资 | | 4000万元 | | | | |
| 工程总工期 | | 2019年6月至2020年5月，共12个月（建设期） | | | | |
| 建设项目水土保持工程主要技术指标 | | | | | | | | | | | | | | |
| 监测单位 | | | | 广西南宁宏海工程咨询有限公司 | | | | 联系人及电话 | | | 农承诚/15994472589 | | | |
| 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 | | | | 监测指标 | | | 监测方法 | | | |
| 1.水土流失状况监测 | | 巡查、调查监测 | | | | 2.防治责任范围监测 | | | 巡查、调查监测 | | | |
| 3.水土保持措施情况监测 | | 巡查、调查监测 | | | | 4.防治措施效果监测 | | | 巡查、调查监测 | | | |
| 5.水土流失危害监测 | | 巡查、调查监测 | | | | 水土流失背景值 | | | 11557.45t/(km2·a) | | | |
| 方案设计防治责任范围 | | | | 11.93hm2 | | | | 土壤容许流失量 | | | 500 t/(km2·a) | | | |
| 水土保持方案投资 | | | | 540.3万元 | | 水土保持实际投资 | | 142.33万元 | | | 水土流失目标值 | | 500 t/(km2·a) | |
| 实际防治措施 | | | | 工程措施：表土剥离23688m3、浆砌石排水沟5573m、浆砌石沉砂池9座、浆砌石挡土墙850m、场地平整1600m2；  植物措施：撒播草籽0.02hm2；  临时措施：临时袋装土拦挡4230m2。 | | | | | | | | | | |
| 监测结论 | 防治效果 | | 分类指标 | 目标值  （%） | 达到值（%） | 实际监测数量 | | | | | | | | |
| 扰动土地整治率 | 98 | 99.72 | 防治措施面积 | 11.93hm2 | | 建筑物及硬化面积 | | 3.35hm2 | 扰动土地总面积 | | 3.53hm2 |
| 水土流失总治理度 | 87 | 94.44 | 防治责任范围面积 | | | 3.53hm2 | | 水土流失总面积 | | | 1hm2 |
| 土壤流失控制比 | 1.0 | 1.0 | 工程措施面积 | | | 0.15hm2 | | 容许土壤流失量 | | | 500 t/(km2·a) |
| 林草覆盖率 | - | - | 植物措施面积 | | | 0.02hm2 | | 监测土壤流失情况 | | | 500 t/(km2·a) |
| 林草植被恢复率 | 97 | 100 | 可恢复林草植被面积 | | | - | | 林草类植被面积 | | | - |
| 拦渣率 | 95 | 95 | 实际拦挡弃渣量 | | | - | | 总弃渣量 | | | - |
| 水土保持治理达标评价 | | | 项目采取了适宜的水土保持措施，水土保持工程的总体布局合理，防治效果明显，改善了项目区的生态环境，人为水土流失得到控制，水土流失防治指标基本达到了方案设计目标值。 | | | | | | | | | | |
| 总体结论 | | | 广西兴安县茄子塘建筑石料用灰岩矿项目在施工期间因道路基础施工土方挖填，导致了水土流失。通过工程措施、植物措施、临时措施使工程扰动范围内的水土流失得到全面治理，水土流失强度减弱，各项防治指标达到验收要求，水土保持工程总体上稳定完好。 | | | | | | | | | | |
| 主要建议 | 1、场内排水沟及时清理淤泥，保证排水顺畅。  2、建议建设单位认真作好经常性的水保措施管护工作，明确组织机构、人员和责任，防止新的水土流失发生，并加强对排水工程、边坡防护工程的管理和维护。  3、本工程由于工程未及时开展水土保持监测工作，建议建设单位在以后其他开发建设项目的建设中严格按照批复的水土保持方案进行水土保持监测工作。 | | | | | | | | | | | | | |

**注：1、本次监测仅包括建设期监测，运行期间不在本次监测范围。**

**1 监测总则**

**1.1 监测目的**

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》及《水土保持生态环境监测网络管理办法》等相关法律法规要求，有水土流失防治任务的开发建设项目，设置水土保持监测专项，在建设过程中对水土流失进行监测。通过对广西兴安县茄子塘建筑石料用灰岩矿项目水土保持监测应达到以下目的：

1、及时掌握工程建设所引起的水土流失状况以及对工程区域生态环境的影响程度，为工程建设的水土流失防治工作提供科学依据。

2、为该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、生产过程中防治水土流失的效果，是否达到相关标准，能否通过水土保持专项验收。

3、提供水土保持监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复。

**1.2 监测依据**

1、《中华人民共和国水土保持法》（1991 年颁布，2010 年 12月修订，2011 年 3 月实施）；

2、《<中华人民共和国水土保持法>实施条例》（中华人民共和国国务院令第 120 号，1993 年 8 月 1 日，2011 年 1 月修订）；

3、《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）；

4、《水利部办公厅关于印发<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》（水利部办公厅办水保[2013]188 号）；

5、水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知（办水保[2015]139 号）；

6、水利部办公厅关于生产建设项目水土保持技术文件编写和印刷格式规定（试行）的通知（办水保[2018]135 号）；

7、水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知（办水保[2018]133 号）；

8、广西壮族自治区人民政府文件《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）；

9、广西壮族自治区生产建设项目水土保持监督检查暂行办法（桂水水保[2017]5 号）；

**1.3 技术标准**

1、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB22490-2008）；

2、《生产建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2018）；

3、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）

4、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）;

5、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

6、《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL73.6-2015）；

7、《水土保持监测技术规程》（SL277-2017）；

8、《水土保持监测设施通用技术条件》（SL342-2006）；

9、《主要造林树种苗木质量分级》（GB6000-1999）。

**1.4 技术资料及批复文件**

1、《关于广西兴安县茄子塘建筑石料用灰岩矿项目水土保持方案的审批意见》（兴水利水保审字[2019]8号）

**2 建设项目及水土保持工作概况**

* 1. **项目建设概况**
     1. **工程简况**

1. 工程名称：广西兴安县茄子塘建筑石料用灰岩矿项目（建设期）

2、地理位置: 桂林市兴安县兴安镇

3、建设规模：生产规模为 50 万 t/a（18.8 万 m3/a）

4、工程土石方工程量：本工程建设期土石方开挖总量0.23万m3，土石方填筑总量 0.23万m3，弃土均为表土后期用于回填。

5、建设单位：兴安县坤乐矿业有限公司

6、建设工期：2019年6月至 2020年5月，共12个月。

7、建设投资：工程总投资4000万元，其中土建投资1000万元。项目资金来源为业主自行筹备。

* + 1. **项目布置概况**

#### 2.1.2.1 矿区概况

#### 1、矿权设置情况

采矿权基本信息如下：

矿山名称：广西兴安县茄子塘建筑石料用灰岩矿项目（建设期）地址：兴安县兴安镇圣龙山庄 96 栋

开采矿种：建筑用砂

开采方式：露天开采

生产规模：8.00 万吨/年。

开采标高：由+300m 至+240m 标高；各拐点坐标如下表：

#### 表 2.1-1 矿区范围拐点坐标表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 拐点号 | 1980 西安坐标系 | |
| X值 | Y值 |
| 1 | 2834934.31 | 37464045.34 |
| 2 | 2834803.30 | 37464095.34 |
| 3 | 2834803.30 | 37464185.34 |
| 4 | 2834934.30 | 37464155.35 |

#### 2、矿区现状情况

广西兴安县茄子塘采石场建筑石料用灰岩矿原矿区采矿证早已过期。现重新 拟设立矿区，矿区划定范围内未进行开采，无矿业权交叉、重叠和纠纷。目前进 行矿山开采前期准备工作，主要完成了矿山公路、排水沟等生产基础设施。

#### 采矿工艺

#### 1、采矿方法

根据开采技术条件及类似矿山生产实践经验，项目矿山为露天开采，设计采用自上而下分台阶进行开采，按采掘带顺序自上而下逐层开采，机械装车，自卸汽车外运的台阶式采矿工艺。

由于山体内石英砂被表土所覆盖，在开采前须将其剥离，为采矿工序做好准备。但表土较薄，采剥可同时进行。采剥工序自上而下分台阶进行，工作面沿山体走向布置，每级台地高差控制在10m，采掘带顺序自上而下逐层开采，机械装车，自卸汽车外运的台阶式采矿工艺。表土的剥离，可用挖掘机直接挖装，或用推土机配合装载机进行集堆铲装。

集堆、铲装、汽车运输、堆放：用挖掘机和装载机将剥离出的石英砂矿铲装到运输汽车中，由汽车将矿石运输并卸料至地面原料堆场处暂存、备用。剥离出的土块、杂物等均集堆后运至排土场。

矿区采用分片区开采，前期已开采完的区块及时进行绿化（即分区块进行绿化），减少采矿区水土流失。

#### 开拓运输系统

根据矿区地形特征、矿区周边环境及开采深度范围，并结合矿山已有开拓方式，方案确定矿山开拓方式采用公路开拓—自卸汽车运输的开拓方式。

#### 平面布置

矿山采用已建的加工区、办公生活区，现有矿山生产辅助设施满足设计开采规模要求，方案设计沿用已有生活办公区；

矿区平面布置主要分为加工区、道路工程区、办公生活区3部分。**本次监测仅包括建设期监测，运行期间不在本次监测范围。**

#### 1、开采区

采矿区采用露天开采，公路开拓—汽车运输方式，自上而下分层开采，开采 台阶高度 10m，矿山在拟开采面积约 8.40hm2（其中 7.89hm2 为可开采面积， 0.51hm2为天然山谷，无矿产资源），开采深度为+336.72m～+255.00m。采矿区 占地类型为灌木林地和裸土地，均为永久占地；为有效减少进入矿区内的雨水量、 保证采场的安全生产并减少矿区水土流失对外界的影响开采作业区坡顶设置了 截水沟，在坡底设置了排水沟。生产台阶内侧及上一层台阶坡脚设置临时导水沟，防止汇水径流冲蚀爆堆；防地表径流涌入采场、防止开采边坡失稳及山洪暴发等 对采场造成威胁而设置；采场边坡上部的排水系统要力求与境界外截水沟贯通。

本项目运行期时间为 2019 年 6 月至 2029 年 5 月（其中建设期 1 年，运行期 9 年），共 10 年。水保编制期间已拿到采矿证。矿区附近 300m 无其他矿山（本 拟设矿山建筑石料用灰岩矿为新立矿区，旁边老矿区矿权已过期），不存在矿权 纠纷。采矿场区的配套设施已经建设完成，修建有电机、供电房、水塔等设施。由 于矿山表层土壤还没有完全剥离，容易受到雨水的侵蚀，目前水土流失情况比较严重。

**2、加工区**

矿山新建破碎加工场，加工区包括破碎加工场和卸载平台；破碎加工厂场内 包含破碎机、输送机及堆料场等一些设备、设施，卸载平台紧靠破碎加工厂场， 便于节约运输成本。根据施工工艺及时序明确项目挖出的大部分土石方及时装车 外运，只有少量矿石堆放。加工区占地面积 3.24hm²，占地为裸土地，布设标高 为+336.72m～+255.00m，为有效减少进入加工区的雨水量、保证采场的安全生 产并减少加工区水土流失对外界的影响，加工区周边布设有截排水沟，截排水沟断面采用矩形断面，底宽 0.6m，沟深 0.8m，采用 M7.5 浆砌石块石，排水沟长 2900m。

#### 3、道路工程区

矿区运输简单，外部用汽车运输，运出主要是石料销售运输。矿区西侧约 500m 处有乡村道路与之相连。前期矿山开采将原有的山间小路拓宽，矿区外部 已有简易道路通过。内部运输就是铲车将开采出的矿石从采矿场运送至生产区。矿区道路总长 500m，矿山道路设计等级为Ⅲ级，单车道路面宽 5.0m，泥结碎石 路面，平均纵坡 8.0%，最大纵坡 10%，转弯曲线半径大于 15m。每隔 50～80m 设错车道，错车道宽 10m，平均纵坡不大于 4.0%；总占地面积约为 0.16hm2；详 见表 3.2-5。矿山外部道路路面为水泥结构，目前道路已经修建完毕，沿路已修 建好截排水沟。在矿山开采结束后，矿山道路留给当地村民使用，不进行植被恢复。

#### 4、办公生活区

矿山新建办公生活区，办公生活区包括办公楼、冲洗设施、清洗池、磅房等。 办公生活区面积 0.13hm2，占地为裸土地，布设在平地上。办公生活区周边布设 有截排水沟，截排水沟断面采用矩形断面，底宽 0.6m，沟深 0.8m，采用 M7.5 浆砌石块石，排水沟长约 120m。

#### 5、临时堆土场区

矿山在进行采矿工作之前，需要先将表层土壤进行剥离，剥离的表土存放在 临时堆土场区。在运行期结束后，再将这些表土用于土地整治的覆土。表土是非 常重要的土地资源， 因此表土必须专门设置一个排土场来保存表土，排土场要 做好拦挡和排水沉沙措施。本项目的临时堆土场设在采矿场区东南侧加工区内，占地类型为灌木林地，占地性质为永久占地范围内的临时用地，地形为平地。经估算，平均剥离厚度约 0.3m，拟开采面积为 7.89hm2，剥离表土 2.37 万 m3。则临时堆土场区共需堆放表土 2.37 万 m3。排土场区面积 0.30hm2，平均堆高 8m，松方系数取 1.33，则排土场容量为 3.19 万 m3，满足堆土要求。排土场区无水土 保持措施，水土流失较严重。

#### 2.1.2.5 施工工艺

一、采矿工艺

本项目开采矿种为石灰岩矿，根据开采技术条件及邻近类似矿山生产实践经验，本设计采用自上而下分台阶进行开采，中深孔爆破，挖掘机、装载车装车，自卸汽车或农用车运输的台阶式采矿工艺。

二、破碎工艺

第一阶段：破碎筛分。

开采来的石灰岩通过传送带、装载机、卡车等运输到料仓，然后大块石灰岩原石由振动给料机均匀喂送到颚式破碎机进行石灰岩的初级破碎。需要注意的是，原矿的尺寸不得超过石灰岩破碎机生产线中所使用的颚式破碎机实际入料尺寸。为了避免出现阻料现象，可以提前用液压锤等将原料进行处理；也可以采用在料仓口架设筛网的方式提前筛选。

第二阶段：中细碎

经过一级破碎过程后，石灰岩块已经能够满足二级作业的需求，然后皮带机将一级

破碎后的石灰岩输送到二级破碎设备进行深加工。

三、矿山道路施工工艺

路基工程土石方全部采用机械化施工，施工机械以中、小型为主，对设计中拟定的排水系统，要随着路基的开挖，适时组织施工，保证雨季不积水，并及时安排边坡的修整和防护，确保边坡稳定。路堑采用横挖方法，路堑深度不大，可一次挖到设计标高；开挖土石方直接用于路基填方，推土机摊铺，平地机整平。

四、生活区施工工艺

根据开采方案设计，在定位矿山生活区的范围内，平整场地—压实—各建修放样—修建（布设供电、供水系统）。挖方区施工流程：施工前清表→临时道路修建→土石方机械开挖→土石方调用→确定土石方界线→修整边坡挡、护排工程施工→ 基床换填→面层修整；填方区施工流程：施工前清表→基底处理（排水、填前压实等）→分层填筑→摊铺平整→洒水晾晒→碾压夯实→检验签证→面层修整。

本项目生活区启用前期开采时遗留的生活区，本次补充施工一条30m长排水沟和一个沉沙池即可。

五、废渣堆放工艺

由于本项目无废渣产生，所以暂不论述废渣堆放工艺。

六、绿化工艺

要求植树的树穴开挖在运取苗木前 1~2 天进行，种植穴的大小依土球及根系情况而 定，带土球的应比土球大 16cm~20cm，穴的深度一般比球高度稍深 10cm~20cm，树穴 必须保证上下口径一致。应避免在雨季施工，以免开挖出来的表土被雨水冲走。

草坪建植按照初步整平、建坪前除杂草及病虫害的防治、植草前施肥、草坪种植等程序进行。草坪初步整平和建坪的间隔不能太长，并避开雨季，防止裸土被冲走，减少水土流失。

七、矿区排水工艺

为避免洪水威胁地表设施，地表所有工程，包括土建工程、露天釆场等的位置均位于较高地势，都高于当地历年最高洪水水位 5m 以上。矿区水文地质条件简单，若有局部积水不能自然排泄时，可采用水泵抽排。

八、场地平整工艺

现场勘查→清除地表杂物→土石方挖填→平整场地→标高复核→验收。

九、覆土施工工艺

场地清理→标高测设→覆土→修整填平。

* + 1. **项目占地**

广西兴安县茄子塘建筑石料用灰岩矿项目占地主要分为临时占地。开采区 、加工区、道路工程区、办公生活区、临时堆土场区为临时用地。**本次监测仅包括建设期监测，运行期间不在本次监测范围。**

本项目建设期占地面积为总面积为3.53hm2，包括加工场地3.24hm2，办公生活区0.13hm2，道路工程区0.16hm2。本工程各分区征占用地详见表 2.1-7。

#### 表 2.1-7 工程征占用地面积一览表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目组成 | 占地性质 | 农村道路 | 灌木林地 | 裸地 | 合计 | 备注 |
| 加工区 | 永久 |  | 3.24 |  | 3.24 |  |
| 办公生活区 | 临时 |  |  | 0.13 | 0.13 |  |
| 道路工程区 | 临时 | 0.1 |  | 0.06 | 0.16 |  |
| 总计 |  | 0.1 | 3.24 | 0.19 | 3.53 |  |

* + 1. **项目区概况**

#### 1、地形地貌

矿区位于兴安县兴安镇茄子塘村，矿区行政区划属于兴安县兴安镇管辖。拟设矿区地形属中低山的岩溶峰丛洼地地貌，地势起伏不平，地形较陡，常形成直立峭壁，最低标高 235.57m，最高标高 336.72 m，相对高差 101.15m 左右。由于长 期遭受溶蚀作用，原完整的碳酸盐岩地层分割成山峰和沟谷，形态极不规则，溶沟较发育。地表植被较发育，多为藤类植物，小山坳上局部有红土覆盖。山脚下为旱地，无河流和溪流。矿区东南侧约 800m 灵渠经过。

#### 2、地质地震

1. 地质构造

广西兴安县茄子塘采石场建筑石料用灰岩矿区位于南华准地台桂中—桂东 台陷桂东北凹陷桂林弧形断褶带内。兴安—灵川区域逆断层在矿山区西北角通过，在区域上切割了自奥陶系至白垩系地层，该断层为复活性大断层，自加里东期至燕山期均活动，以燕山期为最强烈活动期。断层全长大于100km，总体走向北东 45 度。断层经过地段形成宽近100m 的硅化破碎带，并伴有黄铁矿化，为矿区多金属矿的导矿构造。受兴安—灵川区域逆断层的影响，次一级褶皱及断裂较发育，为一系列的向 斜、背斜及断裂构造，走向北东—南西。区域大地构造位于南东侧，广西“山”字型构造的东弧向北东消失部分。区域 地层受强烈改造，主要经历了加里东、华力西—印支、燕山三个构造发育阶段。其中加里东运动，使全区形成强烈的挤压褶皱，并发育多体系的断裂构造，主导了本区既成的构造景观。

（二）地层

区域出露地层为第四系、石炭系、泥盆系和奥陶系。地层主要有：第四系（Q）、 石炭系中下统罗城组（C1-2l）、石炭系下统黄金组（C1h）、 石炭系下统鹿塞组（C1lz）、石炭系下统英唐组（C1yt）、泥盆系上统榴江 组和五指山组并层（D3l-w）、泥盆系上统融县组（D3r）、泥盆系中统唐家湾组 （D2t）、泥盆系信都组（D2x）、奥陶系上统黄隘组（O1h）。 矿区构造较简单，矿区内未见明显褶皱发育，岩层呈单斜产出，产状比较稳 定，代表性产状为 319°∠58°，节理裂隙密度一般 4～6 条/m，由于溶蚀作用，其上部呈张开性，有周边的岩石碎块掉入及泥土充填，下部与其它细小节理裂隙一 样，常见被白色方解石充填。节理、裂隙闭合状，节理裂隙及岩层间基本未见软 弱结构面。

#### 3、水文气象

（1） 水文

根据本场地岩土工程详细勘查报告，结合场址区水文地质环境及地形地貌特征综合分析，本场地内主要地下水为：矿区内地下水类型主要为碳酸岩裂隙溶洞水，含水层为上泥盆统融县组（D3r），富水性较差，其补给方式主要是大气降水，其向深部地下河汇集，据 旧采场揭露及周边观察，矿区内未见有地下水渗出，因此矿床开采不受地下水的 影响。矿区矿体位于侵蚀基准面以上，加上矿区集雨面积小，大气降水极易排向山 脚低洼处，通过岩溶裂隙流入地下暗河，自然疏干条件极好。矿山经过多年的开 采，未发现涌水，透水等水文地质灾害现象。 根据矿山提供的生产资料及本次野外实地调查，无滲水现象，从目前开采情 况看，矿床的含水层、富水性及排水情况没有变化。 综上所述，大气降水是矿区地表水和地下水的主要来源，矿体内无导水断裂 构造及强含水层，当地的侵蚀基准面标高为250m，矿区矿体均分布于+255m 以 上的山坡，高于当地最低侵蚀基准面，采场充水主要为大气降水，矿床自然排水条件均较好。故本矿床属水文地质条件属简单类型。矿床开采前后水文地质条件 无变化。

（2）气象

评估区属华南中亚热带湿润季风气候区，四季分明、春短夏长、气候温和、雨量充沛。每年7～9月份气温最高，全年最高气温为38.5℃，最低气温-5.8℃；平均降雨量为1814mm；降雨量集中于3～8月份，占全年的77％，期间常有大雨或暴雨，年最大降水量2032.6mm、月最大降水量254mm、日最大降水量176.9mm；无霜期293天；枯水季节为11月至翌年2月，降水量少，较干燥。境内年均蒸发量1578.1mm，最多年达2046.8mm，最少年为1243.2mm。受地理环境影响，项目区风向较单纯，冬季多东北风，夏季多西南风。年均风速为2.4米／秒，月均在2.0～2.8米／秒。冬春季风速较大，秋夏季风速较小。

对评估区地质灾害发生有较大影响的气象特征主要为大强度集中降水的暴雨天气，尤其是久旱突遇大暴雨，常常引起崩塌、滑坡和岩溶地面塌陷等地质灾害。

#### 4、土壤植被

项目区土壤类型以红壤为主，土层浅薄，厚度大约在 0~0.5m 之间。土壤质 地较黏重，呈酸性，PH5.5-6.0。成土母质以石灰岩、砂页岩、硅质岩、河流冲 积物、第四纪红土居多，硅灰岩和白云岩相对较少。不同的母质经过长期的风水、化学物质及各种微 生物的作用形成多种土壤类型。土壤遇水流较容易侵蚀，可蚀性为轻度。经估算，本项目可剥离表土面积约为 2.37 万 m2，剥离厚度 15~30cm兴安县植物资源十分丰富。天然植被类型主要是亚热带常绿阔叶林、其次 为亚热带针叶林、季节性雨林、次生落叶阔叶林等。天然次生林中以壳科、木兰科、樟科、金缕梅科、山茶科等常绿阔叶林为主；人工林以马尾 松林、杉木林、 竹林等用材林为主；灌木以桃金娘、扫把枝为主；草本以中生型的五节芒、铁芒箕和旱生型的野枯草、黄茅草为主。项目区以裸土地、农村道路、灌木林地为主。

#### 5、项目区水土流失情况

项目区土壤侵蚀类型主要以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，根据《土壤侵蚀分类 分级标准》(SL190-2007)及广西壮族自治区土壤侵蚀类型公布图，土壤侵蚀强度属轻度， 水土流失容许值为 500t/(km2.a)。根据全国第一次水利普查数据（2013 年），桂林市兴安县土壤侵蚀分级面积统计见表 2.1-8。

#### 表 2.1-8 工程涉及区域水土流失面积统计表 单位：km2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 行政区 | 水力侵蚀 | | | | | |
| 轻度 | 中度 | 强烈 | 极强烈 | 剧烈 | 合计 |
| 兴安县 | 101.80 | 64.90 | 22.90 | 17.43 | 10.03 | 217.06 |
| 比例（%） | 46.90 | 29.90 | 10.55 | 8.03 | 4.62 | 100.00 |

根据实地调查，项目区土地利用现状主要为林地、农村道路和采矿用地等，植被情况较好。工程区及周边地区土壤侵蚀以微度水力侵蚀为主，侵蚀形态以面蚀为主，其次是沟蚀。

根据《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》 （办水保﹝2013﹞188 号），项目所在桂林市兴安县属于国家级水土流失重点预防区 和重点治理区；根据广西壮族自治区人民政府 2017 年 1 月 12 日发布的《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知》（桂政发[2017]5 号），项目所在桂林市兴安县属于湘资沅上游国家级水土流失重点预防区。

经现场调查研究，工程施工期间造成的水土流失较轻，没有影响周边群众正常生产生活，没有造成水土流失危害。工程水土保持防护措施较好，整体表观质量较好，在本工程防治责任范围内没有因建设单位施工不当、水土保持意识松懈而造成的水土流失现象。目前种植的植物生长良好，总体上水土保持防护措施基本完善，有效控制水土流失，达到了水土保持的效果，水土流失防治效果较好。

* 1. **水土流失防治工作情况**
     1. **水土保持工作领导及管理机构**

为了管理和建设好项目，组建广西兴安县茄子塘建筑石料用灰岩矿项目项目部，代表项目法人（兴安县坤乐矿业有限公司）按有关要求组织本项目实施，项目部作为水土保持机构全面负责本项目水土保持工作。根据《中华人民共和国水土保持法》、《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）等有关水土保持的法律法规，积极开展项目建设过程中的水土保持工作。管理机构人员各司其职，到点到位工作，协调各方关系，确保了项目建设管理的顺利进行。

* + 1. **项目规章制度**

本工程项目建设严格按“项目法人制，建设监理制和合同管理制”的要求进行管理。水土保持工程的建设与管理纳入了整个项目的建设体系中，与主体工程同步实施，并同时竣工验收、同时投入运行使用。建设单位先后制定完善了《广西兴安县茄子塘建筑石料用灰岩矿项目基本管理制度》等管理制度，建立健全各项规章制度，规范管理行为，保证工程建设依法进行，有章可循。

在工程建设过程中，地方水行政主管部门多次到建设现场进行监督检查和指导，协助做好本区域防治责任范围内的水土流失防治。

* + 1. **主体设计及水土保持方案报批情况**

早在上世纪七十年代，广西区域地质调研究院开展了包括本矿区在内的 1：20 万区调工作，大致查明了矿区的地层层序、地质构造、矿产及水文地质特征等；2000 年广西区调院在编制广西 1：50 万数字地质图时又为该区的地层单位及地 质构造进行了调查和修编。

2012 年 2 月，广西壮族自治区三一 O 核地质大队对原矿山进行了实地勘测 和取样分析，这次工作基本查明了本矿区的地质构造、矿体特征、矿石质量以 及矿床的开采技术条件，并提交了《广西兴安县茄子塘石场石灰岩矿矿产资源储量核实地质报告》，提交矿区范围内的石灰岩累计查明资源量(333) 91.83 万 t， 推断保有的内蕴经济资源储量(333）约 59.91 万 t，报告通过评审后由国土资源 有关部门进行了备案。

2014 年 12 月 31 日，广西海林地质勘查有限公司对原矿山进行了 2014 年度 矿山储量年报工作，编写了《兴安县茄子塘采石场石灰岩矿 2014 年度矿山资源储量年报》，截止 2014 年 12 月 31 日，矿山累计动用石灰岩矿矿石量 48.00 万 t，保有资源储量（333）43.83 万 t。矿山 2014 年动用资源储量 8.10 万 t，采出 7.70 万 t，损失 0.40 万 t，开采损失率为 5.00%，开采回采率为 95%，贫化率为 0.01%。 报告通过评审后有国土资源有关部门进行了备案。

2018 年 5 月，广西天蓝工程技术有限责任公司承开展对矿区进行地质工作， 通过 1：2000 地形测量、1:2000 地质简测、剖面测量、采样测试等工作，大致查明了矿区地层、构造、矿体特征、矿石质量，矿床开采技术条件，估算获得矿区 范围内建筑石料用灰岩矿推断的内蕴经济资源（333）555.67 万 t（222.59 万 m3）； 其中预留安全生产边坡占用的资源量（333）47.26 万 t（17.50 万 m3）后，可利 用的资源量（333）508.41 万 t（188.30 万 m3）。该矿区除建筑石料用灰岩矿外， 尚未发现有其他可供综合开发利用的矿种。

* + 1. **水土保持监测工作情况**

2020 年 8月，建设单位正式委托广西南宁宏海工程咨询有限公司（我公司）负责广西兴安县茄子塘建筑石料用灰岩矿项目的水土保持监测工作，并签订《监测合同》，我公司派出相关技术人员进驻了现场，对项目的水土流失动态、水土保持防治效果等情况进行了监测并顺利完成各项监测任务，各项工作开展时间如下：

2020年 8 月，我们公司监测人员进场收集基础资料，对工程现场进行初步调查，并根据现场水土流失特点和水土保持方案报告书要求，对项目进行例行监测巡查。

因本项目监测介入时间较晚，项目建设期以完工，项目区设施已具备验收条件，不再进行监测季度报告编制，我公司通过对项目进行例行监测巡查， 收集水土保持措施相关质量验评及结算资料，编制《广西兴安县茄子塘建筑石料用灰岩矿项目水土保持监测总结报告》，并报送业主单位，协助进行水土保持专项验收，为工程竣工验收提供依据。

* 1. **监测工作实施情况**
     1. **监测实施方案执行情况**

2020 年 8 月，兴安县坤乐矿业有限公司正式委托我公司进行广西兴安县茄子塘建筑石料用灰岩矿项目水土保持监测工作后，我公司及时组织了该工程水土保持监测工作组，并按水土保持监测有关规定，及时制定项目监测设计及实施方案、工作计划和野外调查监测工作细则，并根据制定的监测实施方案，结合项目已完工建设区域实际情况进行了水土保持监测。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，水土保持监测应从施工准备阶段前开始，至设计水平年结束。由于工程水土保持监测委托的时间滞后于主体工程开工时间，水土保持监测介入时，主体工程建设已完工运行，因此该项目水土保持监测的主要工作是：

1、尽可能调查建设过程和植被恢复期产生的水土流失及其危害；

2、监测水土保持措施实施情况及防治效果；

3、完成监测报告为项目后期的水土保持设施验收提供必要的技术资料。

* + 1. **监测项目部设置**

接到委托任务后，为保障监测工作高质量、高效率完成，我公司组织并成立了广西兴安县茄子塘建筑石料用灰岩矿项目水土保持监测项目部，针对该项目实际情况，落实各项监测工作，进行详细分工，同时加强与水行政主管部门的联系，以便于及时获得水土保持监测工作新信息。

本项目监测所投入的水土保持监测人员及分工见表 2.3-1。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **表2.3-1 水土保持监测人员安排和组织分工** | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称、职务 | 专业 | 监测工作分工 |
| 陈群良 | 男 | 高工 | 水利工程 | 负责项目组织 |
| 黄森海 | 男 | 高工 | 水土保持 | 负责现场指挥和管理 |
| 陈金根 | 男 | 工程师 | 水土保持 | 负责工程防护设施监测 |
| 李建明 | 男 | 工程师 | 生态工程 | 负责植物恢复措施监测 |
| 王树平 | 男 | 工程师 | 水土保持 | 负责水土流失状况监测 |
| 潘月华 | 女 | 工程师 | 水土保持 | 负责水土流失状况监测 |
| 农承诚 | 男 | 助理工程师 | 水土保持 | 负责水土流失状况监测 |

* + 1. **监测位布设及设施设备**

根据已批复的水土保持方案报告设计的水土保持措施及布局情况、水土流失预测结果，结合各分区的水土流失特点，为充分掌握各个侵蚀类型的水土流失情况，了解水土保持设施的防治效果，按照“典型监测、便于监测”的原则，确定监测单元。

因监测介入时，主体工程已完工，已不可能通过布设监测设施获得不同施工阶段不同区域的侵蚀模数，本项目监测水土流失量数据获

取方式为后补，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）。经综合考虑，本项目监测组不设置固定监测点，采用巡查、调查监测为主的方式进行监测。

本项目水土监测设施设备详见表 2.3-2。

#### 表 2.3-2 水土保持监测设施设备及费用

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设施和设备 | 单位 | 数量 |
| 一 | 监测设备及材料 |  |  |
|  | 消耗性材料 |  |  |
| 1 | 50m皮尺 | 条 | 6 |
| 2 | 钢卷尺 | 把 | 6 |
| 3 | 测绳、剪刀、滤纸 | 批 | 1 |
| 4 | 采样工具（铁铲、铁锤、水桶） | 批 | 2 |
|  | 损耗性设备 |  |  |
| 1 | 全站仪 | 台 | 1 |
| 2 | GPS定位仪 | 台 | 1 |
| 3 | 数码照相机 | 台 | 1 |
| 4 | 无人机 | 台 | 1 |
| 5 | 笔记本电脑 | 台 | 1 |
| 6 | 天平 | 台 | 1 |
| 7 | 烘箱 | 套 | 1 |
| 8 | 台秤 | 台 | 1 |

* + 1. **监测技术方法**

本项目监测介入时，主体工程已完工，主要对项目区建设现状、水土保持工程实施及运行效果、项目区水土流失状况、项目区扰动土地整治及水土流失潜在危害进行了调查监测。其中，项目建设情况采用咨询主体工程建设监理和建设单位人员进行调查；项目区侵蚀状况采用现场勘查；水土保持工程通过查阅监理报告、结算报告等，并经内业分析获取；土壤侵蚀监测通过类比相似项目定位监测数据进行定量分析；扰动土地整治及效果采用 GPS 定点测量、样地调查；水土流失潜在危害监测采用调查、巡查。

* + 1. **监测阶段成果**

2020年 8 月，接受监测任务后，我公司成立监测工作组，通过勘查现场、查阅收集工程资料，在此基础上，根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）和已批复的水土保持方案，研究制定详细的监测实施方案、工作计划和野外调查监测工作细则。

2020 年9 月，我公司编制完成了《广西兴安县茄子塘建筑石料用灰岩矿项目水土保持监测总结报告》，并上报建设单位及水行政主管部门备案。因本项目为补充监测项目，施工期间无监测数据材料备案。

1. **监测内容和方法**

为了加强水土保持监测管理，提高监测质量，有效控制本项目建设中引起的人为水土流失，我公司按照水利部水保[2009]187 号文件

《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》的要求结合项目实际情况对本项目的水土保持监测工作进行了全面的调整、安排。

* 1. **监测内容**

根据《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》水利部水保[2009]187 号文），开发建设项目水土保持监测主要内容有主体工程建设进度、工程建设扰动土地面积、水土流失灾害隐患、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果，以及水土保持工程设计、水土保持管理等方面的情况。具体地，包括以下几方面内容：

（1）水土保持生态环境变化监测

主要包括项目区地形、地貌和水系变化情况监测，建设项目用地和扰动地表面积监测，挖填方数量及面积、弃渣量、渣料成份、弃土弃渣堆放情况（面积、堆渣高度、坡长、坡度等），项目区林草覆盖率监测等。

（2）水土流失状况动态监测

主要监测项目区水土流失面积、强度、总量的变化以及工程对下游和周边地区的危害和趋势。针对不同地表扰动类型的流失特点，可选择简易径流小区或侵蚀沟样方观测场进行多点位、多频次监测，经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及水土流失量。

（3）水土流失防治效果动态监测

水土流失防治动态监测包括水土保持工程措施和植物措施的监测。

工程措施监测指水土保持工程措施（包括临时防护措施）实施数量、质量；防护工程稳定性、完好程度、运行情况；工程措施的拦渣保土效果。

植物措施监测指不同阶段林草种植面积、成活率、保存率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况；植被措施的拦渣保土效果。

（4）水土流失危害监测

根据本工程建设可能造成的水土流失危害，工程水土流失危害的监测主要包括压埋农田、堆渣稳定等。工程建设过程中如发生重大水土流失事件，在事件发生后一周内完成监测，通报业主并上报当地水行政主管部门。

本工程水土保持监测内容及项目是结合工程水土流失防治验收指标进行的，使监测成果能够满足竣工验收的要求。

* 1. **监测方法**
     1. **调查监测**

调查监测分为普查调查、典型调查和抽样调查。本工程适用抽样调查方法。抽样调查主要通过选择适宜的抽样方法，在不同监测单元内定期抽取有代表性的样方，测定地表扰动类型和面积，填表记录其基本特征（重点调查堆渣和开挖面的坡长、坡度、基岩类型等）以及水土保持措施（排水工程、护坡工程等）实施情况。监测过程中需要布置相对固定的临时监测点。

（1）面积、地形地貌监测

主要采用全站仪或其它测量仪器结合本工程实测地形图、照相机、标杆、尺子等工具进行监测。

（2）植被监测

选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林面积 20m×20m、灌木林面积 5m×5m、草地面积 2m×2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、灌木林和草地覆盖度，进一步计算类型区林草覆盖率。计算公式为：

D＝fe／fd C＝f／Ｆ ×100%

式中：D——林地的郁闭度（或草地的覆盖度）；

C——林（或草）植被覆盖度，%；

fd——样方面积，m2；

fe——样方内树冠（草冠）垂直投影面积，m2。

f——林地（或草地）面积，hm2；

Ｆ——类型区总面积，hm2。

需要注意：纳入计算的林地或草地面积，其林地的郁闭度应大于 0.2，灌木林和草地的覆盖度都应大于 0.4。关于标准地的灌木林和草地覆盖度调查，采用目测方法进行。

（3）水土保持设施监测

应对施工过程中破坏的水土保持设施数量进行调查核实，并对新建水土保持设施的质量和运行情况进行监测。

* + 1. **现场巡查**

巡查是施工期间水土保持监测的一种特殊方法。因为建设项目施工场地的时空变化复杂，定位监测有时十分困难，现场巡查可以及时发现水土流失并采取最有效的措施加以控制。因此，除了定点监测外，还应定期对项目区其他挖填区域及地表等进行全面巡查。

此外，通过搜集、收录接近工程施工期间的卫星历史影像也是一种可行的方法，调查该工程施工期间或历史恢复期间工程扰动、影像范围，通过同时期、同地区（同一张航片）其他工程的土壤侵蚀调查模数，类比推论本工程的土壤侵蚀模数。

* + 1. **无人机监测**

由于本工程区域范围较大，可以采用遥感影像监测方法。即通过航空、航天手段获取遥感影像资料，利用已有的土地利用、水保监测数据、图件以及最新的卫星遥感信息，在 GPS 和 GIS 的支持下，对水土保持进行动态监测，并分析土地利用情况、主体工程与临时工程等水土保持措施实施变化情况及水土流失防治效果。

1. **重点部位水土流失动态监测**
   1. **防治责任范围监测**
      1. **批复的防治责任范围**

根据中国有色桂林矿地质研究院有限公司编制的《广西兴安县茄子塘建筑石料用灰岩矿项目水土保持方案报告书》（报批稿），本工程水土流失防治责任范围的面积约为11.93hm2。其中项目建设区为 11.93hm2。

本工程水土保持方案水土流失防治责任范围详见表 4.1-1。

#### 表 4.1-1 工程水保方案水土流失防治责任范围表 单位:hm2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 场地名称 | 项目区占地类型及面积（hm2） | | | |
| 灌木林地 | 农村道路 | 裸地 | 总计 |
| 1 | 开采区 | 8.40 |  |  | 8.40 |
| 2 | 加工区 |  |  | 3.24 | 3.24 |
| 3 | 道路工程区 |  | 0.10 | 0.06 | 0.16 |
| 4 | 办公生活区 |  |  | 0.13 | 0.13 |
| 5 | 临时堆土场区 |  |  | （0.30） | （0.30） |
|  | 总计 | 8.40 | 0.10 | 3.43 | 11.93 |

**4.1.2建设期防治责任范围监测结果**

本工程项目建设区主要包括开采区、加工区、道路工程区、办公生活区，总占地面积 3.53hm2，其中加工区3.24 hm2，道路工程区0.16hm2，办公生活区0.13hm2。项目总占地中临时占地面积为3.53hm²。

根据监测结果，工程项目建设区以外，未发现因工程施工而存在的水土流失面积，因此本工程无直接影响区。本工程实际产生的水土流失防治责任范围详见表 4.1-2。

**表 4.1-2 工程实际水土流失防治责任范围表 单位 hm2**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 防治责任范围 | | | 面积 | 备注 |
| 项目建设区 | 建设期 | 加工区 | 3.24 |  |
| 道路工程区 | 0.16 |  |
| 办公生活区 | 0.13 |  |
| 合计 | | 3.53 |  |

注：**1、本次监测仅包括建设期监测，运行期间不在本次监测范围。**

**4.1.3 防治责任范围变化原因分析**

本项目水土保持方案中统计的防治责任范围为11.93hm2，工程实际产生的防治责任范围为3.53hm2，实际较原水土保持方案减少了8.70hm2。

**本次监测仅包括建设期监测，运行期间不在本次监测范围。**工程建设期加强施工管理，采取临时防护措施，并且在整个建设过程中，工程采取了完善的管理制度和防护制度，工程施工严格控制在项目征地线以内，各分区没有引发对征用地线以外区域发生或加剧水土流失的现象，因此无直接影响区。

水土流失防治责任范围变化情况见表 4.1-3。

**表 4.1-3 水土流失防治责任范围变化情况表 单位 hm2**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | | 方案值 | 实际监测值 | 增减 | 备注 |
| 项目建设区 | 建设区 | 开采区 | 8.4 | 0 | -8.4 |  |
| 加工区 | 3.24 | 3.24 | 0 |  |
| 道路工程区 | 0.16 | 0.16 | 0 |  |
| 办公生活区 | 0.13 | 0.13 | 0 |  |
| 临时堆土区 | 0.3 | 0 | -0.3 |  |
| 小计 | 11.93 | 3.53 | -8.7 |  |

注：**1、本次监测仅包括建设期监测，运行期间不在本次监测范围。**运行期内开采区、加工区和临时堆土场的面积包含建设期内开采区、加工区和临时堆土场区的面积，合计时不再计列，临时堆土场区位于开采区内合计是也不计列，避免重复计算。

* 1. **取土弃土监测结果**

本工程未产生弃土，故不计算弃土量。

* 1. **土石方挖填量监测结果**
     1. **方案设计土石方挖填量**

根据已批复的水土保持方案，本工程土石方数量中挖土石方2.65万m³，填土石方0.28万m³，产生弃方2.37万m³（弃方均为表土）表土先临时堆存于临时堆土场区后用于后期绿化覆土。

* + 1. **实际土石方挖填量**

根据查阅施工资料统计，本工程土石方数量中挖土石方0.23万m³，填土石方0.23万m³，未产生弃渣。本工程土石方挖填工程均属自然方。工程土石方平衡见表 4.3-1。

#### 表 4.3-1 土石方平衡情况表 单位： 万 m³

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程分区 | 挖方 | | | | 填方 | | | 弃方 | 备注 |
|  | 表土 | 挖土方 | 石方 | 小计 | 表土 | 土方 | 小计 | 小计 |  |
| 加工区 |  |  | 0.14 | 0.14 |  | 0.14 | 0.14 |  |  |
| 道路工程区 |  |  | 0.08 | 0.08 |  | 0.08 | 0.08 |  |  |
| 办公生活区 |  |  | 0.01 | 0.01 |  | 0.01 | 0.01 |  |  |
| 合计 |  |  | 0.23 | 0.23 |  | 0.23 | 0.23 |  |  |

注：1、表中土石方数量均换算为自然方； 2、开挖土石方平衡各行可按“开挖+调入+外借=回填+调出+废弃”进行校核。

**4.3.3 土石方变化分析**

本工程实际开挖量与方案设计减少0.05万m3，原因为**本次监测仅包括建设期监测，运行期间不在本次监测范围，**因此土石方开挖量变化较小。

1. **水土流失防治措施监测结果**
   1. **工程措施监测结果**

根据工程实际情况，建设单位将水土保持措施纳入了主体工程的管理体系，水土保持建设与主体工程建设同步进行，按照水土保持方案和工程设计的技术要求组织施工。**本报告仅统计项目建设期水土保持措施**。建设期完成的水土保持工程措施有：表土剥离23688m3，浆砌石截排水沟4370m，浆砌石沉沙池 9座，浆砌石挡土墙850m，场地平整1500m2。

（1）开采区

已完成的水土保持措施：表土剥离 23688m3,浆砌石截排水沟800m，浆砌石沉沙池4座。

1. 加工区

已完成的水土保持措施：浆砌石截排水沟 3000m，浆砌石沉沙池1座，浆砌石挡土墙450m。

1. 道路工程区

已完成的水土保持措施：浆砌石截排水沟450m，浆砌石沉沙池2座，浆砌石挡土墙450m，场地平整1500m2。

1. 办公生活区

已完成的水土保持措施：浆砌石截排水沟120m，浆砌石沉沙池1座。

#### 本工程完工之后，主体工程设计中具有水土保持功能的工程措施已大部分得到落实，但是与原水土保持方案有明显变化。总体上看整个工程的水土保持工程措施与主体工程同步进行，基本都按照工程设计要求按时保质保量完成，项目区内排水设施较完善，基本满足水土保持验收要求。

#### 建设期已实施的工程措施汇总情况见表 5.1-1。

#### 表 5.1-1 建设期已实施的工程措施汇总表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 措施名称 | 单位 | 完成工程量 | 备注 |
| **一** | **开采区** |  |  |  |
| 1 | 表土剥离 | m3 | 23688 |  |
| 2 | 浆砌石截排水沟 | m | 800 |  |
| 3 | 浆砌沉沙池 | 座 | 4 |  |
| **二** | **加工区** |  |  |  |
| 1 | 浆砌石排水沟 | m | 3000 |  |
| 2 | 浆砌石沉沙池 | 座 | 1 |  |
| 3 | 浆砌石挡墙 | m | 450 |  |
| **三** | **道路工程区** |  |  |  |
| 1 | 浆砌石截排水沟 | m | 450 |  |
| 2 | 浆砌沉沙池 | 座 | 1500 |  |
| 3 | 场地平整 | hm2 | 3 |  |
| **四** | **办公生活区** |  |  |  |
| 1 | 浆砌石截排水沟 | m | 120 |  |
| 2 | 浆砌沉沙池 | 座 | 1 |  |

* 1. **植物措施监测结果**

#### 根据工程实际情况，建设单位将水土保持措施纳入了主体工程的管理体系，水土保持建设与主体工程建设同步进行，按照水土保持方案和工程设计的技术要求组织施工。经统计，建设期完成的水土保持植物措施有：撒播植草 0.02hm2。

#### 1、建设期

（2）道路工程区

已完成的水土保持措施：撒播植草0.02hm2。

本项目实际实施水土保持措施与原水土保持方案变化不大。总体来说，本项目基本上对后期裸露地表采取了绿化措施，起到了较好的水土保持作用，基本满足工程水土流失防治的需要，同时，这些植物措施美化了场区景观，改善了项目区生态环境。

本工程绿化较好，水土保持功能得到有效恢复，满足水土保持专项验收标准。

建设期已实施的植物措施汇总情况见表 5.2-1。

#### 表 5.2-1 建设期已实施的植物措施汇总表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 措施名称 | 单位 | 完成工程量 | 备注 |
| **一** | **道路工程区** |  |  |  |
| 1 | 撒播植草 | hm2 | 0.02 |  |

* 1. **临时措施监测结果**

根据工程实际情况，建设单位将水土保持措施纳入了主体工程的管理体系，水土保持建设与主体工程建设同步进行，按照水土保持方案和工程设计的技术要求组织施工。经统计，建设期完成的水土保持临时措施有：临时袋装土拦挡200m。

#### 1、建设期

（1）道路工程区

已完成的水土保持措施：临时袋装土拦挡200m。

本项目实际实施水土保持措施与原水土保持方案变化较小，属于正常的措施优化。由于采取的临时措施是临时工程，这些临时工程目前已经不存在，或者是难以确认，主要通过查阅工程资料以及问询施工人员获得。通过施工期水土流失调查，项目建设区未见有明显淤积、冲刷等水土流失痕迹，没有严重水土流失现象，监测组认为施工期水土流失较轻，施工布设的临时措施得当，有效地减少了施工期水土流失，满足水土保持专项验收要求。

建设期实施的临时措施汇总情况见表 5.3-1。

#### 表 5.3-1 已实施的临时措施汇总表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 措施名称 | 单位 | 完成工程量 | 备注 |
| **二** | **道路工程区** |  |  |  |
| 1 | 临时袋装土拦挡 | m | 200 |  |

建设期实际水保措施与方案设计水保措施对比及分析情况详见表 5.3-2。

#### 表 5.3-2 建设期实际实施措施与方案设计措施对比情况表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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** | **开采区** |  |  |  |  |  |
| 1 | 表土剥离 | m3 | 23688 | 23688 | 0 |  |
| 2 | 浆砌石排水沟 | m | 850 | 800 | -50 |  |
| 3 | 浆砌石沉砂池 | 座 | 4 | 4 | 0 |  |
| **二** | **加工区** |  |  |  | 0 |  |
| 1 | 浆砌石排水沟 | m | 2900 | 3000 | 100 |  |
| 2 | 浆砌石沉砂池 | 座 | 1 | 1 | 0 |  |
| 3 | 浆砌石挡墙 | m |  | 450 | 450 |  |
| **三** | **道路工程区** |  |  |  |  |  |
| 1 | 浆砌石排水沟 | m | 1653 | 450 | -1203 |  |
| 2 | 浆砌石沉砂池 | 座 | 3 | 3 | 0 |  |
| 3 | 场地平整 | m2 | 1653 | 1500 | -153 |  |
| 4 | 浆砌石挡墙 | m |  | 400 | 400 |  |
| **四** | **办公区** |  |  |  |  |  |
| 1 | 浆砌石排水沟 | m | 120 | 120 | 0 |  |
| 2 | 浆砌石沉砂池 | 座 | 1 | 1 | 0 |  |
| **五** | **临时堆土场区** |  |  |  |  |  |
| 1 | 浆砌石挡土墙 | m | 30 | 0 | -30 |  |
| 2 | 浆砌石沉砂池 | 座 | 2 | 0 | -2 |  |
| 3 | 浆砌石排水沟 | m | 300 | 0 | -300 |  |
| **Ⅱ** | **植物措施** |  |  |  |  |  |
| **一** | **道路工程区** |  |  |  |  |  |
| 1 | 撒播草籽 | hm2 | 0.1653 | 0.02 | -0.1453 |  |
| **Ⅲ** | **临时措施** |  |  |  |  |  |
| **一** | **道路工程区** |  |  |  |  |  |
| 1 | 临时袋装土拦挡 | m | 200 | 200 | 0 |  |
| **二** | **临时堆土场区** |  |  |  |  |  |
| 1 | 临时覆盖 | m2 | 3000 | 0 | -3000 |  |

#### 

* 1. **水土保持措施防治效果**

建设期共完成的水土保持措施主要有：

工程措施：表土剥离23688m3，浆砌石截排水沟4370m，浆砌沉沙池9座，浆砌石挡土墙850m，场地平整1500m2。

植物措施：撒播草种0.02hm2。

临时措施：临时袋装土拦挡200m。

通过以上水土保持措施的实施，水土流失防治区的水土流失已得到有效的控制，目前布设的水土保持措施防治效果较好，与原措施的水土保持功能相比未下降，防治责任范围内无水土流失发生，未产生水土流失危害。工作组认为本工程实施的水土保持措施已逐渐发挥水土保持防治效益，满足水土保持专项验收的要求。

# 土壤流失情况监测

该项目于 2020年 5月完工，2020 年8月受业主委托我公司对广西兴安县茄子塘建筑石料用灰岩矿项目进行水土流失监测。因此，本监测报告主要是根据现场巡查监测查阅工程资料，推拟施工过程中水土流失的变化情况。

## 水土流失面积

经查阅水土保持方案报告书及施工资料、结合项目区历史卫星照片进行水土流失面积监测，通过对工程建设水土流失影响因素分析，工程建设期间水土流失面积3.53hm2，详见表 6.1-1。

#### 表 6.1-1 水土流失面积统计表 单位hm2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 行政区域 | 项目组成 | | 占地性质 | 用地类型及数量 | | | 合计 | 备注 |
| 灌木林地 | 农村道路 | 裸地 |
| 桂林市兴安县 | 建设期 | 加工区 | 永久 |  |  | 3.24 | 3.24 |  |
| 道路工程区 | 临时 |  | 0.10 | 0.06 | 0.16 |  |
| 办公生活区 | 临时 |  |  | 0.13 | 0.13 |  |
| 合计 | | | |  | 0.10 | 3.43 | 3.53 |  |

注：**1、本次监测仅包括建设期监测，运行期间不在本次监测范围。**

## 土壤流失量

根据项目建设工程水土流失特点，可以将施工期项目防治责任范围划分为加工区、道路工程区、办公生活区三大类侵蚀单元。

### 原地貌土壤侵蚀模数

通过外业调查，参考水土保持方案中确定的原地貌侵蚀模数，结合原地貌、植被、地形地貌、气候特征等基础因子现状，得出原地貌侵蚀强度属于微~轻度侵蚀，项目区原地貌土壤侵蚀模数约为319.6t/（km².a）。

### 扰动后土壤侵蚀模数

工程扰动后土壤侵蚀模数是在项目区水土流失现状调查的基础上，结合工程建设中的施工工序对土地扰动和破坏程度，分析各施工区域的水土流失特点，在参考类比工程的水土保持监测结果的基础上分项进行确定。本项目扰动后土壤侵蚀模数取值如表 6.2-1。

#### 表 6.2-1 本工程各分区扰动后土壤侵蚀模数取值表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 防治分区 | 背景土壤侵蚀模数  （t/km².a） | 建设期土壤侵蚀模数  （t/km².a） |
| 1 | 加工区 | 100 | 8450 |
| 2 | 道路工程区 | 538 | 8210 |
| 3 | 办公生活区 | 100 | 6285 |

### 土壤流失量计算

将分析计算所得的各参数代入公式，最终计算出本项目在建设期土壤流失总量299.32t，新增土壤流失总量为295.09t。本工程土壤流失成果详见表 6.2-2。

#### 表 6.2-2 工程土壤流失成果表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 预测单元 | 预测时段 | 土壤侵蚀背景值 t/(km2·a) | 扰动后侵蚀模数 t/(km2·a) | 侵蚀面积 | 侵蚀时间(a) | 背景流失量(t) | 总水土流失量 | 新增流失量(t) |
| (hm2) | (t) |
| 加工区 | 建设期 | 100 | 8450 | 3.24 | 1 | 3.24 | 277.02 | 273.78 |
| 道路工程区 | 建设期 | 538 | 8210 | 0.160 | 1 | 0.86 | 14.00 | 13.14 |
| 办公生活区 | 建设期 | 100 | 6285 | 0.13 | 1 | 0.13 | 8.30 | 8.17 |
| 合计 |  |  |  |  |  | 4.23 | 299.32 | 295.09 |

## 水土流失危害

本工程造成的水土流失危害主要表现在：

1、破坏水土资源

工程的建设导致扰动土地，使水土流失加剧，土壤有机质流失，土壤结构遭到破坏，土壤中的氮、磷和有机物及无机盐含量下降。同时土壤中动物、微生物及它们的衍生物数量也大大降低，从而影响立地条件，土地的保水能力减弱。

2、影响周边水库及下游河流

项目区年均降雨量大，且降雨较集中。由于项目建设过程中破坏了原地貌状态、植被遭到破坏，从而极易诱发水土流失。施工中临时堆放土方和裸露地表得不到及时有效的防护治理，在降雨径流作用下，泥沙直接汇入附近的水库，增加水库泥沙淤积，侵占水库库容，影响水质。同时泥沙可能会径流流进下游河道，淤积河道，影响河道正常的防洪功能。

3、影响项目的正常运行

该工程的建设过程中对建筑物基础开挖，产生新的坡面、断面，使地貌形态发生了改变，破坏了土体稳定，容易诱发崩塌、滑坡等地质灾害。尤其是施工期间地块周围边坡在重力作用下松土散落严重，如不采取水土保持措施，其边坡在运行期易坍塌、滑坡，危害项目运行安全。

# 水土流失防治效果监测结果

该工程在施工过程中，按水土保持方案设计的防治措施进行施工，通过对项目区各防治分区水土流失量进行监测，水土流失防治效果比较显著。

该项目位于桂林市兴安县，土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主。批复的水土保持方案确定水土流失防治采取二级标准，具体为：扰动土地整治率 95%、水土流失总治理度 87%、土壤流失控制比 1.0、拦渣率95%、林草植被恢复率 97%、林草覆盖率 22%。

鉴于该项目已经完工，在水土流失防治效果的统计中，因监测介入较晚，无法追溯到施工时的情况，本监测报告以 2020年现状为效果分析水平年作为水土保持措施纳入效果分析。

## 扰动土地整治率

通过水土保持措施的实施，项目区扰动地表面积得到全面综合治理，工程水土流失得到有效防治。建设期工程扰动地表面积3.53hm2，整治扰动面积达到3.52hm2，扰动土地整治率达到 99.72%。

## 水土流失总治理度

通过水土保持措施的实施，项目区防治责任范围内的水土流失面积得到了有效的治理，随着水土保持综合措施效益的逐步发挥。建设期水土流失面积为0.18hm2，治理水土流失面积达0.17hm2，水土流失总治理度达到了94.44%。

## 林草植被恢复率与林草覆盖率

本工程建设期项目区可恢复植被面积为0hm2。在水土保持方案实施后，项目区绿化面积达0hm2，林草植被恢复率达到0%，林草覆盖率为0%。

## 拦渣率

本项目产生的弃渣用于修建道路，后期对进行土地复垦，项目建设期拦渣率达95%以上。

## 土壤流失控制比

项目区土壤侵蚀模数容许值为 319.6t/(km2·a)。本项目各项水土保持措施完全发挥效益后，扣除硬化面积后项目区土壤流失控制比将达到 1.0。

## 水土流失防治指标实现情况

经监测组核定，本工程建设期扰动土地整治率达到99.72%，水土流失总治理度达到了94.44%，土壤流失控制比为1.0，林草植被恢复率0%，林草覆盖率为0%，拦渣率达95%以上。以上各指标的实现情况显示，本工程各项水土保持措施对工程产生的水土流失进行了有效的防治，达到了水土保持方案报告制定各项目标，在项目区内形成稳定的绿色屏障，保护项目运行安全并改善当地生态环境。工程各项水土流失防治指标及防治目标值详见表 7.6-1至表 7.6-3。

#### 表 7.6-1 建设期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） | | | 扰动土地整治率（%） | 水土流失总治理度（%） |
| 工程措施 | 植物措施 | 小计 |
| 1 | 加工区 | 3.24 | 3.11 | 0.13 | 0.12 |  | 0.12 | 99.69 | 92.31 |
| 2 | 道路工程区 | 0.16 | 0.12 | 0.04 | 0.02 | 0.02 | 0.04 | 100.00 | 100.00 |
| 3 | 办公生活区 | 0.13 | 0.12 | 0.01 | 0.01 |  | 0.01 | 100.00 | 100.00 |
| 合计 | | 3.53 | 3.35 | 0.18 | 0.15 | 0.02 | 0.17 | 99.72 | 94.44 |

#### 表 7.6-2 建设期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 | 加工区 | 3.24 |  |  | / | / |
| 2 | 道路工程区 | 0.16 |  |  | / | / |
| 3 | 办公生活区 | 0.13 |  |  | / | / |
| 合计 | | 3.53 |  |  | / | / |

#### 表 7.6-3 建设期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（%） | 98 | 99.72 | 达标 |
| 2 | 水土流失总治理度（%） | 87 | 94.44 | 达标 |
| 3 | 土壤流失控制比 | 1 | 1.0 | 达标 |
| 4 | 拦渣率（%） | 95 | 95.0 | 达标 |
| 5 | 林草植被恢复率（%） | / | / | 达标 |
| 6 | 林草覆盖率（%） | / | / | 达标 |

# 8 结论

广西兴安县茄子塘采石场建筑石料用灰岩矿位于兴安县县城 277°方向直距 2km 处， 隶属兴安县兴安镇管辖。矿区中心地理坐标：东经 110°38′33″，北纬 25°37′14″。本工程水土流失防治区分为加工区、道路工程区、办公生活区、共 3个分区，各分区采取了适宜的水土保持工程措施和植物措施，水土保持工程的总体布局较为合理，效果比较明显，有效地减轻了建设过程中造成的水土流失，达到了水土保持方案的设计要求。

* 1. **水土流失动态变化**
     1. **防治责任范围**

本项目水土保持方案报告中统计的防治责任范围为11.93hm2，工程实际产生的防治责任范围为3.53hm2，实际较原方案减少8.7。主要原因为：工程施工严格控制在项目征地线以内，各分区没有引发对征用地线以外区域发生或加剧水土流失的现象，因此，无直接影响区。**本次监测仅包括建设期监测，运行期间不在本次监测范围**。

根据对项目实地查勘，本项目施工均在永久征地线内进行，水土保持设施验收后，建设单位仍需承担的防治责任范围为11.93hm2。

* + 1. **土石方挖填量**

本项目沿用已有生产生活设施，不新建生产生活设施，仅对矿区内外道路进行整修，施工内容简单。根据查阅施工资料统计，本工程建设期土石方数量中挖土石方0.23万 m³，填土石方0.23万 m³，未产生弃土，部分弃土用于修建矿山道路。

* + 1. **水土保持治理达标评价**

水土保持防治效果较明显，本工程建设期扰动土地整治率达到99.72%，水土流失总治理度达到了94.44%，土壤流失控制比为1.0，拦渣率达95%以上。防治目标达到水土保持方案设计的目标值。

* 1. **水土保持措施评价**

广西兴安县茄子塘建筑石料用灰岩矿项目水土保持措施以工程措施为先，同时与植物措施、临时防护措施和施工管理措施相结合，有效控制和防治了工程建设造成的水土流失，水土保持效益显著。

广西兴安县茄子塘建筑石料用灰岩矿项目采取的水土保持措施布设合理，水土保持措施管理维护得当，能够满足建设期专项验收要求。

* 1. **存在问题及建议**
     1. **主要存在问题**

1、场区部分排水沟存在淤积现象。

2、工程未及时开展水土保持监测工作，故缺少建设期水土保持监测数据。

* + 1. **建议**

1、场内排水沟及时清理淤泥，保证排水顺畅。

2、建议建设单位认真作好经常性的水保措施管护工作，明确组织机构、人员和责任，防止新的水土流失发生，并加强对排水工程、边坡防护工程的管理和维护。

3、本工程由于主观原因管理不善，水保监测意识不强，工程未及时开展水土保持监测工作，建议建设单位在以后其他开发建设项目的建设中严格按照批复的水土保持方案进行水土保持监测工作。

**8.4 综合结论**

广西兴安县茄子塘建筑石料用灰岩矿项目在施工过程中采取工程措施、植物措施、临时防护措施和施工管理措施相结合综合防治水土流失，工程建设新增水土流失得到了有效控制，并进一步改善了项目区的生态环境。经治理，各项防治指标达到了方案设计的目标值，达到了水土保持设施专项验收要求。