



水保监测（贵）字第 020 号

年产 1.2 亿块（拆标砖）新型环保切块生产
线技改转型升级项目

水土保持监测总结报告

贵州长阳生态工程咨询有限公司

二〇一九年一月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(正本)

单位名称： 贵州长阳生态工程咨询有限公司

法定代表人： 曹 宏

单位等级： ★ (1星)

证书编号： 水土保持监测（贵）字第 0020 号

有效期： 自 2018 年 1 月 1 日 至 2020 年 12 月 31 日



发证机构：

发证时间： 2018 年 1 月 1 日

仅年产1.2亿块（拆标砖）新型环保切块生产线技改转型升级项目水土保持监测总结报告使用

年产 1.2 亿块（拆标砖）新型环保切块生产线技改转型升级
项目水土保持监测总结报告

责任页

（贵阳长阳生态工程咨询有限公司）

批 准：曹 宏 水保监岗证 第 1693 号
核 定：曹 宏 水保监岗证 第 1693 号
审 查：吴登送 水保监岗证 第 6287 号
校 核：张海彬 水保监岗证 第 6284 号



项目负责人：雷晨峰 （初级工程师）

编 写：雷晨峰 （初级工程师）（第一、二章节编写及汇总）
曾光星 （初级工程师）（第三、四、五章编写）
付 平 （初级工程师）（第七章编写、图纸制作）

目 录

前 言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	3
1.1 建设项目概况.....	3
1.2 水土流失防治工作概况.....	5
1.3 监测工作开展情况.....	6
2 重点部位水土流失动态监测结果.....	10
2.1 防治责任范围监测结果.....	10
2.2 弃渣监测结果.....	11
3 水土流失防治措施监测结果.....	11
4 土壤流失量分析.....	16
4.1 侵蚀单元划分.....	16
4.2 土壤流失量.....	16
5 水土流失防治效果监测结果.....	18
5.1 水土流失治理.....	18
5.2 生态环境和土地生产力恢复.....	18
6 结论.....	20
6.1 水土流失评价.....	20
6.2 水土保持措施评价.....	20
6.3 水土流失治理达标评价.....	20
6.4 综合结论.....	21
6.5 建议.....	22

附件:

附件 1 兴义市水务局《关于年产 1.2 亿块（拆标砖）新型环保切块生产线技改转型升级项目水土保持方案的批复》（兴水务复[2013]7 号）

附件 2 兴义市水务局《关于年产 1.2 亿块（拆标砖）新型环保切块生产线技改转型升级项目（变更）水土保持方案的批复》（兴水务复[2019]10 号）

附图:

附图 1 地理位置图

附图 2 防治责任范围图

附图 3 水土保持监测点布设图

前 言

2014年10月，我公司受贵州铭振新型建材有限公司（原兴义市第三页岩砖厂）委托，承担了年产1.2亿块（拆标砖）新型环保切块生产线技改转型升级项目水土保持监测工作。根据《水土保持监测技术规程》规定，水土保持监测应与主体工程同步，从而能及时了解和掌握工程建设中的水土流失状况，为保证监测工作的实时、快速、准确性，结合工程建设特点和“方案报批稿”中水土保持措施的实施进度，监测小组分别于2014年10月、2015年5月、2015年12月、2016年12月及2017年10月对项目区实施了5次全面的调查。

本项目水土保持监测工作采用了以调查为主的监测方法。调查过程中采用全建设占地调查方法，即调查前确定调查区域，按分区记录地面组成物质，测量防治责任范围面积及地表扰动面积、土石方开挖量、弃渣量、植被状况及水土保持措施实施情况。

监测结果显示，项目建设期末防治责任范围面积为 7.18hm^2 ，扰动地表面积为 7.18hm^2 ，建设期末土壤流失量 4.83t/a 。建设期末项目区内扰动土地整治率为99.86%，水土流失总治理度为99.58%，水土流失控制比为1.04，拦渣率为99%以上，林草植被恢复率为99.58%，林草覆盖率为33.15%。

在本项目监测报告编制过程中得到贵州铭振新型建材有限公司的大力支持和协助，在此表示真挚的谢意。

年产 1.2 亿块（拆标砖）新型环保切块生产线技改转型升级项目水土保持监测特性表

填表时间： 2019 年 1 月

建设项目主体工程主要技术指标									
项目名称	年产 1.2 亿块（拆标砖）新型环保切块生产线技改转型升级项目								
建设规模	占地 7.18hm ² 、开挖土石方 71709m ³	建设单位全称		贵州铭振新型建材有限公司					
		建设地点		兴义市马岭镇瓦嘎村					
		工程等级		/					
		所在流域		珠江流域南盘江水系					
		工程总投资		173.53 万元，土建 72.08 万元					
		主体工程工期		2013 年 12 月至 2017 年 9 月					
		项目建设区		2.12hm ²					
建设项目水土保持工程主要技术指标									
地貌类型	中低山地貌	国家级重点防治区类型		黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区					
土壤流失总量 (t)	29.93	方案目标值(t/km ² .a)		500					
方案设计防治责任范围面积	7.18hm ²	水土流失容许值(t/km ² .a)		500					
项目实际征占地面积	7.18hm ²	主要防治措施		挡土墙、排水沟、土地整治、植物绿化					
水土流失背景值(t/km ² .a)	1992	水土保持总投资		51.10 万元					
水土保持监测主要技术指标									
监测单位全称		贵州长阳生态工程咨询有限公司							
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、扰动土地整治率		调查		4、拦渣率		调查		
	2、水土流失治理度		调查		5、植被恢复率		调查		
	3、土壤流失控制比		调查		6、林草覆盖率		调查		
监测结论	分类分级指标	目标值	达到值	监测数量					
	扰动土地整治率%	95	99.86	措施面积 (hm ²)	2.39	永久建筑物面积、地表硬化 (hm ²)	4.78	扰动地表面积 (hm ²)	7.18
	水土流失治理度%	97	99.58	水土流失治理面积 (hm ²)	2.39	水土流失面积 (hm ²)	2.40		
	土壤流失控制比	1.0	1.20	实际值 (t/hm ² .a)	4.16	项目区容许值 (t/hm ² .a)	5.00		
	拦渣率	95	99	实际拦渣量 (万 m ³)	/	总弃渣量 (万 m ³)	/		
	林草植被恢复率%	99	99.58	植被恢复面积 (hm ²)	2.38	可绿化面积 (hm ²)	2.39		
	林草覆盖率%	27	33.15	林草植被面积 (hm ²)	2.38	防治责任范围 (hm ²)	7.18		
	水土保持治理达标评价	水土保持措施布局合理，项目区各项水土流失防治指标均已达到方案目标值，基本达到防治要求							
总体结论	年产 1.2 亿块（拆标砖）新型环保切块生产线技改转型升级项目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								
主要建议	及时清理零星弃渣，加强裸露区域的绿化及后期管理养护，确保各项水土保持措施正常运行； 矿山开采完后及时落实矿山开采区土地整治及绿化措施								

注：水土保持监测主要技术指标中扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、林草植被恢复率、林草覆盖率等五项指标计算面积皆为本方案指标评价范围内数据。

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

年产 1.2 亿块（拆标砖）新型环保切块生产线技改转型升级项目位于兴义市马岭镇瓦嘎村，距兴义市市区约 18km。

工程建设总工期为 14 个月，工程自 2013 年 12 月开工建设，2015 年 1 月竣工。工程总投资为 173.53 万元，其中土建投资 72.08 万元。

项目名称：年产 1.2 亿块（拆标砖）新型环保切块生产线技改转型升级项目

建设单位：贵州铭振新型建材有限公司

建设地点：兴义市马岭镇瓦嘎村

工程规模：年产 1.2 亿块（拆标砖）、占地 7.18hm²

工程等级：小型

工程性质：新建

施工内容：土建施工、道路修筑、矿山开采等

工程进度：2013 年 12 月~2017 年 9 月

总投资：173.53 万元，其中土建投资 72.08 万元。

年产 1.2 亿块（拆标砖）新型环保切块生产线技改转型升级项目为延续矿山生产项目，该工程由矿山开采区、工业场地区两部分组成。

1.1.2 项目区概况

（1）地形地貌

项目区地处云贵高原向广西丘陵过渡的斜坡地带边缘。主要以低中山岩溶丘陵盆地及低中山岩溶山地为主，总体地势西南高高东北低，属于低山丘陵地貌。

（2）地质

项目区处于扬子准地台黔北台隆六盘水断陷次级构造单元的普安旋扭构造变形区的西南面之黔涡轮构造，项目区总体构造以北东向为主。地形上总体较为平缓，由于测区内碳酸盐岩广泛发育，故沿线岩溶较发育，常可见岩深洼地及岩溶漏斗。矿区内地质构造不发育，岩层为一单斜构造，基岩延伸稳定。地层倾向 217°，倾角平均 15°。矿区内断构造不发育，总体来说该矿区构造复杂程度简单。

(3) 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)得项目区地震动反应谱特征周期为 0.40s, 地震动峰值加速度小于 0.05g。从《地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表》查得该区地震烈度相当于VI度区, 属基本稳定至稳定区。

(4) 气象

项目区属亚热带湿润季风气候区, 其特征是: 热量丰富、雨水充沛、无霜期长。据兴义市近 30 年气象资料, 项目区年平均气温为 16.1℃。区内太阳投射角较大, 光照时间长, 幅射能量丰富, 年日照总时数为 1610 小时, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年有效积温为 4933℃。无霜期为 300 天。多年平均蒸发量为 1022.3mm, 多年平均降雨量为 1531.6mm, 雨季 5~10 月。主要灾害性天气有倒春寒、冰雹、暴雨、夏旱等。

(5) 水文

①地表水

项目区属珠江流域西江水系, 矿区内地表水系不发育, 区内河流不发育, 属瓦嘎河流域, 区内地表径流作用不明显。矿区地表水和大气降水主要通过地表向低处流经到矿区东侧马岭河。目前矿区开采最低标高为 1020m, 位于最低侵蚀基准面之上, 属大所降水的补给区。

②地下水

由于大气降水有限, 地表水最较水, 对地下水补给十分有限。矿区为粘土岩地层, 为相对隔水层, 地下水位较深, 区内未发现泉水出露。

(6) 土壤

项目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, 有较强的搞侵蚀性和搞冲刷性, 全剖面呈酸性, pH 值 6.5 左右, 由于项目区石漠化程度严重, 土层厚度 0—50cm。

(7) 植被

项目区植被属亚热带常绿阔叶林带, 主要阔叶树种有青冈、杨树、桦树等, 针叶林树种主要有马尾松、华山松、杉树、柏树等, 灌丛主要有火棘、马桑等, 经济林以桃、李、梨、樱桃等为主, 草本主要有三叶草、黑麦草等。项目区内林

草覆盖率为 47.2%。

1.2 水土流失防治工作概况

(1) 水土保持方案的设计及报批情况

根据《中华人民共和国水土保持法》和《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等法律、法规的有关要求。受建设单位委托，贵州昱龙绿色产业有限公司承担了该项目水土保持方案编制工作。编制单位于 2013 年 12 月编制完成了《兴义市第三页岩砖厂水土保持方案报告书》（报批稿）“下称《方案》（报批稿）”，兴义市水务局于 2013 年 12 月 20 日以“兴水务复[2013]7 号”文对方案报告书进行了批复。

(2) 水土保持方案变更情况

2017 年 12 月，本项目建设单位由兴义市第三页岩砖厂变更为贵州铭振新型建材有限公司；同时，根据当地对产能的需要以及国家绿色产业发展要求，砖厂扩建升级，项目名称由第三页岩砖厂变更为年产 1.2 亿块（拆标砖）新型环保切块生产线技改转型升级项目。

项目变更后，由于项目实际占地范围及开挖土石方量增加，建设单位于 2018 年 12 月重新委托贵州长阳生态工程咨询有限公司针对项目开展水土保持设计变更工作。2018 年 12 月，设计单位编制完成了《年产 1.2 亿块（拆标砖）新型环保切块生产线技改转型升级项目（变更）水土保持方案》（报批稿），2019 年 1 月 14 日，兴义市水务局以“兴水务复[2019]10 号”对变更方案进行批复。

(3) 水土保持监测工作概况

根据水利部文件《关于规范开发建设项目水土保持监测工作的意见》（“水保[2009]187 号”）的文件精神，2014 年 10 月，我公司承担了年产 1.2 亿块（拆标砖）新型环保切块生产线技改转型升级项目的水土保持监测工作。随即我公司组织相关人员成立了“年产 1.2 亿块（拆标砖）新型环保切块生产线技改转型升级项目水土保持监测小组”，开展调查工作，收集相关资料，结合工程建设具体情况，依据相关水土保持监测技术规程规范，于 2019 年 1 月编制完成《年产 1.2 亿块（拆标砖）新型环保切块生产线技改转型升级项目水土保持监测调查总结报告》。

1.3 监测工作开展情况

1.3.1 监测时段

年产 1.2 亿块（拆标砖）新型环保切块生产线技改转型升级项目为建设类项目，根据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）及《贵州省生产建设项目水土保持监测技术规范》（DB52/T1086-2016）规定，结合工程建设特点和实际建设情况，确定本项目监测时段从 2014 年 10 月到 2018 年 11 月，共计 51 个月。

1.3.2 水土保持监测指导思想、原则、目标

（1）监测指导思想

以现行的水土保持相关法律法规、政策为依据，以水土保持监测技术规范为技术标准，通过现场勘测、资料收集、数据分析等方法。并结合建设类项目水土流失特点，客观、公正地反映建设类项目水土流失情况，综合对水土流失防治效果进行评价，对各项水土保持措施进行客观分析，编制监测报告，为本项目水土保持设施专项验收提供依据。

（2）监测原则

本项目水土保持监测的指导思想是从保护水土资源和维护良好的生态环境出发，运用多种手段和方法，反映工程建设中存在的水土流失问题与隐患，并及时向建设单位提出整改意见，由建设单位通过施工单位、设计单位对水土保持方案的实施做出必要的调整，同时为今后同类项目的水土保持工作提供借鉴。

根据批准的水土保持方案和项目实际建设情况，确定本项目水土保持监测的原则为：

①全面调查与重点监测相结合的原则

结合工程建设的水土流失与水土保持特点，监测工作采用重点监测与全面调查相结合的方式。对本工程主要水土流失部分的水土流失量和水土保持措施进行重点监测。掌握已有工程措施的防护效果及稳定状况和植物措施的养护情况。

②综合运用多种检查方法的原则

由于该项目工程施工强度大、扰动变化快、水土流失复杂多变，水土保持措

施牵涉范围较广，需要在建设期开展有针对性的实时监测，以便及时获取水土流失主要因素、水土流失强度及其分布、水土保持效果信息的数据。故监测工作重点放在地表扰动动态变化、项目区水土流失动态变化、水土流失危害、弃渣量变化以及水土保持措施的防治效果，因此，本次监测工作采取资料收集分析、调查以及定点观测相结合的方法，掌握工程水土流失动态变化状况。

③定期调查与动态观测相结合原则

根据项目区水土流失特点，对在主体工程建设期变化较小的水土流失因子进行定期观测和调查。这些因子主要包括地形地貌、地面组成物质、植被种类、覆盖度等。对在工程建设过程中的不断动态变化的因子设置定期和不定期的定位和不定期的观测点，按一定的时间间隔进行观测记录，作为本项目在施工建设期水土流失动态变化的分析指标。这类因子包括土壤侵蚀形式、降雨量、径流量、工程实施进展与防治效果。

④监测内容、方法与水土保持分区相结合的原则

开发建设项目的不同水土保持分区，一般具有不同的水土流失特点，在防治水土流失时采取相应的水土保持措施。监测内容必须反映各个分区的水土流失特征、水土保持工程实施状况及其效果。监测方法必须能获取相应的监测内容，并且技术可行，可操作性强。

(1) 监测目标

结合工程建设和工程水土流失特点，对本工程主要水土流失部位的水土流失状况、水土流失防护效果等进行监测，分析监测部位水土流失量随时间的变化情况，分析各项水土保持措施控制水土流失的作用，最后编制监测报告，为本工程水土保持设施专项验收提供依据。本工程水土保持监测的目标主要表现在以下三个方面：

①掌握工程区水土流失情况，评价工程建设对水土流失的实际影响，了解项目区各项水土保持措施的防治效果及工程措施的稳定性和植物措施的管护情况，及时采取相应的防控措施，最大限度地减少水土流失。

②为同类建设项目水土流失预测和制订防治方案提供依据。通过对该项目的师弟监测，不断积累开发建设项目的实测资料和数据，为以后确定预测参数、预测模型打基础，同时，对水土保持方案拟定的防治措施进行实地检

验，有利于总结完善更为有效的水土保持防治措施。

③为该工程的水土保持设施专项验收提供依据。通过对项目进行水土保持监测，说明施工建设及运行初期防治水土流失的效果，是否达到国家规定的治理标准，能否通过水土保持设施专项验收，水土保持设施及主体工程能否投产使用。

1.3.3 水土保持监测分区

工程项目建设对当地水土流失的影响主要是工程施工活动。根据《水土保持检测技术规程》(SL277-2002)、方案(报批稿)以及现场情况，确定本项目水土保持监测范围为 7.18hm²。项目建设区水土流失监测分区见表 1-1。

表 1-1 项目建设区水土流失监测分区

监测分区	防治责任面积 (hm ²)
矿山开采区	1.78
工业场地区	5.40
合计	7.18

1.3.4 水土保持监测内容和方法

(1) 监测内容

根据《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)规定水土保持监测内容包括以下几个方面:

①主体工程进度监测。主要为主体工程永久建(构)筑物实施进度情况与配套水土保持措施实施进度情况对比。

②项目区水土保持生态环境变化监测。包括地形、地貌和水系的变化情况，建设项目占地和扰动地表面积，挖填方数量及面积，弃土、弃石、弃渣量及堆放面积，项目区林草覆盖率等。

③项目区水土流失动态监测。包括水土流失面积、强度和总量的变化及其对下游及周边地区造成的危害与趋势。

④水土保持措施防治效果监测。包括各类防治措施的数量和质量，林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖率，工程措施的稳定性、完好程度和运行情况，以及种类当值措施的拦渣保土效果。

⑤水土流失危害监测。实时监测施工过程中的水土流失情况，对可能发生的水土流失危害进行预测预警，防止滑坡、崩塌、泥石流等灾害对工程及施工人员造成的危害。包括对项目区范围内的危害监测着重调查可利用土地减少；对项目

区周边的危害监测着重调查因施工侵占的土地资源是否造成加剧洪涝灾害和泥沙淤积等。

(2) 监测方法

本项目水土保持监测工作主要采用了调查监测的方法。

调查监测指通过定期采用询问、收集资料、典型调查、普查、抽样调查等调查方法,按照水土保持监测分区对项目建设区内的水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施积极防治效益进行监测。本项目水土保持监测在监测时段内共实施5次全面调查。包括水土保持工程措施运行情况、防治责任范围面积及地表扰动面积、土石方开挖量、堆弃渣量、植被恢复等情况。

水土保持监测重点包括:水土保持方案的落实情况,扰动土地及植被占压情况,水土保持措施(含临时防护措施)实施状况,水土保持责任制度落实情况等。

1.3.5 水土保持监测工作实施情况

监测时段内,我监测小组共在项目建设区内布置了3个监测点,均为调查样点,其中矿山开采区1个,工业场地区2个。

2014年10月,我监测小组对项目进行了一次全面调查,依据方案(报批稿)的设计情况,主要了解了项目的大致情况,针对以修建的水土保持措施和未扰动地表的土地利用情况、水土流失情况以及植被的生长情况进行调查、监测,并布设监测点和监测设施;并采取巡查监测法监测,并及时对监测结果进行分类统计、综合分析;

2015年5月,监测人员对项目进行了第二次全面调查,并采取巡查监测法监测,并及时对监测结果进行分类统计、综合分析;

2015年12月、2016年12月及2018年11月,监测人员分别进行了三次全面调查,在综合评价整个建设期防治责任范围内水土流失变化情况、水土保持工程实施情况及其效果的基础上,依据相关的水土保持监测技术规范,并于2019年1月下旬编制完成了《年产1.2亿块(拆标砖)新型环保切块生产线技改转型升级项目水土保持监测调查总结报告》。

1.3.6 监测成果资料

2019年1月编制完成《年产1.2亿块(拆标砖)新型环保切块生产线技改转型升级项目水土保持监测调查总结报告》。

2 重点部位水土流失动态监测结果

2.1 防治责任范围监测结果

2.1.1 水土流失防治责任范围

(1) 方案设计的水土流失防治责任范围

根据原设计《兴义市第三页岩砖厂水土保持方案报告书》(报批稿)及变更后的《年产1.2亿块(拆标砖)新型环保切块生产线技改转型升级项目水土保持方案》(报批稿)的设计,本项目水土流失防治责任范围总面积7.26hm²,其中项目建设区面积7.26hm²。(见表2-1)。

表2-1 方案设计水土流失防治责任范围表 单位:hm²

防治分区	合计	项目建设区		直接影响区	备注
		永久占地	临时占地		
矿山开采区	1.86	1.78	/	0.08	《兴义市第三页岩砖厂水土保持方案报告书》设计
工业场地区	5.40	5.40	/	0.00	《年产1.2亿块(拆标砖)新型环保切块生产线技改转型升级项目水土保持方案》设计
合计	7.26	7.18	/	0.08	

(2) 实际的水土流失防治责任范围

建设期防治责任范围的确定以水土保持方案分区为依据,以实际的扰动范围作为验收范围。验收小组进驻项目现场调查,并在现场选点进行复核,扰动面积以监测单位监测数据为准,调阅施工单位和当地签署用地协议以及现场勘测复核。实际建设结果表明,项目区实际水土流失防治责任范围面积为7.18hm²,占地全为永久占地;项目建设没有出现超出征地红线施工、开采等现象,方案设计的直接影响区不纳入水土保持防治责任范围。

综上所述,实际水土流失防治责任范围面积为7.18hm²。本项目防治责任范围详见表2-2。

表2-2 核定后实际水土流失防治责任范围对比表 单位:hm²

防治分区	防治责任范围		变化量
	方案设计	实际发生	
矿山开采区	1.86	1.78	-0.08
工业场地区	5.40	5.40	0.00
合计	7.26	7.18	-0.08

2.1.2 建设期扰动土地面积

项目建设区内工程建设造成的扰动地表主要表现为开挖平整站址场地、进站

道路场地开挖清理等造成的地形改变等。

检测结果显示：地表扰动面积为 7.18hm²，扰动率为 100%。

2.2 弃渣监测结果

2.2.1 设计弃渣情况

根据方案（报批稿），工程建设共开挖土石方 3491m³，回填土石方量为 3491m³，项目无废弃土石方。

2.2.2 弃渣检测结果

项目实际共开挖土石方 71709m³（土方 53268m³，石方 13317m³，建筑垃圾 2574m³，表土 2550 m³），回填土石方 71709m³（土方 53268m³，石方 13317m³，建筑垃圾 2574m³，表土 2550 m³），本项目土石方全部回填，无废弃土石方。

3 水土流失防治措施监测结果

项目实施的工程措施、植物措施及临时措施进行了现场调查、测量，同时查阅了施工过程中的图片及文档资料。针对工程建设的实际情况，本项目实际的水土保持措施有：排水沟 580m、挡土墙 220m、土地整治 0.90hm²；栽植桂花 62 株、三角梅 210 株、小叶榕 263 株、黑麦草 0.90hm²；临时土袋拦挡 372m、临时排水沟 352m、临时苫盖 148m²。

一、实际完成的水土保持工程措施工程量有：土方开挖 170.33m³、石方开挖 8.33m³、M7.5 浆砌块石 436.36m³、C15 砼 139.20m³、M7.5 水泥砂浆抹面 3.86m²、覆土 1800m³。

表 3-1 实际完成的水土保持工程措施工程量统计表

项目分区	措施类型	单位	工程数量	土方开挖 (m ³)	石方开挖 (m ³)	M7.5 浆砌块石	C15 砼 (m ³)	M7.5 水泥砂浆抹面 (m ²)	覆土 (m ³)
工业场地区	排水沟	m	580	139.20	2.78		139.20		
	挡土墙	m	220	28.63	5.32	435.16			
	沉沙池	座	1	2.50	0.23	1.20		3.86	
	土地整治	公顷	0.9						1800.00
矿山开采区									
合计				170.33	8.33	436.36	139.20	3.86	1800.00

各防治分区水土保持工程措施设计情况、实际完成以及变化情况及原因如下：

(1) 工业场地区

设计情况：排水沟 580m，沉沙池 1 座及土地整治 0.40hm²。

实际完成：挡土墙 220m，排水沟 580m，沉沙池 1 座及土地整治 0.40hm²。

变化情况及原因：主要增加了挡土墙 220m，增加挡土墙的原因主要是项目在建设过程中实际开挖形成边坡较多，且部分边坡为土质边，故新增浆砌石挡土墙作拦挡，以保证边坡安全。

(2) 矿山开采区

设计情况：排水沟 160m，土地整治 0.22hm²。

实际完成：无。

变化情况及原因：由于矿山开采区后期还要继续开采，若此阶段实施工程措施，易对矿山的开采带来影响，也会造成投资浪费，故本区还未实施工程措施。

表 3-2 水土保持工程措施工程量对比情况表

项目分区	措施名称	单位	方案设计	实际实施	变化量
工业场地区	排水沟	m	580	580	0
	挡土墙	m		220	220
	沉沙池	座	1	1	0
	土地整治	公顷	0.90	0.90	0
矿山开采区	排水沟	m	160	0	-160
	土地整治	公顷	0.22	0	-0.22

注：变化量一列中正数表示增加，负数表示减少。

二、实际完成的水土保持植物措施工程量有：桂花 62 株、三角梅 210 株、小叶榕 263 株、黑麦草 0.90hm²。

表 3-3 实际完成的水土保持植物措施工程量统计表

项目分区	措施名称	单位	数量
工业场地区	桂花	株	62
	三角梅	株	210
	小叶榕	株	263
	黑麦草	公顷	0.9
矿山开采区			

各防治分区水土保持植物措施设计情况、实际完成以及变化情况及原因如下：

(1) 工业场地区

设计情况：桂花 62 株、三角梅 328 株、小叶榕 378 株、油麻藤 271 株、撒播黑麦草 2.11hm²。

实际完成：桂花 62 株、三角梅 210 株、小叶榕 263 株、黑麦草 0.90hm²。

变化情况及原因：主要增减少了油麻藤 271 株及黑麦草 0.12hm²，变化原因主要是因为项目开挖边坡下方已修建挡土墙，边坡植被也已基本恢复，边坡水土流失已基本得到治理，故未在边坡区域栽植油麻藤；种草减少的原因主要是因为工业厂区硬化地块较大，可实施绿化区域减少。

(2) 矿山开采区

设计情况：滇柏 350 株，爬山虎 536 株。

实际完成：无。

变化情况及原因：由于矿山开采区后期还要继续开采，若此阶段实施植物措施，易对矿山的开采带来影响，也会造成投资浪费，故本区还未实施相关植物措

施。

表 3-4 水土保持植物措施工程量对比情况表

项目分区	措施类型	单位	方案设计	实际实施	变化量
工业场地区	桂花	株	62	62	0
	三角梅	株	328	210	-118
	小叶榕	株	378	263	-115
	油麻藤	株	271	0	-271
	黑麦草	公顷	2.11	0.9	-1.21
矿山开采区	滇柏	株	350	0	-350
	爬山虎	株	536	0	-536

三、实际完成的水土保持临时措施工程量有：临时土袋拦挡 372m、临时排水沟 352m、临时苫盖 148m²。

表 3-5 水土保持临时措施工程量对比情况表

项目分区	措施类型	单位	数量
工业场地区	临时土袋拦挡	m	212
	临时排水沟	m	214
	临时苫盖	m ²	148
矿山开采区	临时土袋拦挡	m	160
	临时排水沟	m	138

各防治分区水土保持临时措施设计情况、实际完成以及变化情况及原因如下：

(1) 工业场地区

设计情况：临时土袋拦挡 212m、临时排水沟 214m、临时苫盖 148m。

实际完成：临时土袋拦挡 212m、临时排水沟 214m、临时苫盖 148m。

变化情况及原因：无变化。

(2) 矿山开采区

设计情况：临时土袋拦挡 160m。

实际完成：临时土袋拦挡 160m、临时排水沟 138m。

变化情况及原因：增加了临时排水沟 138m；建设单位为了防止降水对矿山开采平台的冲刷，影响矿山开采，故在矿上开采期间临时开挖排水沟，用于排除降水。

具体实施进度如下：

2014 年 12 月-2015 年 1 月实施的水土保持措施由：工业场地区的排水沟、

挡土墙，包括基础开挖以及墙体浆砌。

2014年9月-2014年11月实施的水土保持措施有：工业场地区空闲区域的覆土整治。

2014年12月-2016年1月实施的水土保持措施有：工业场地区空闲区域的植被绿化。

4 土壤流失量分析

根据项目建设的特点，该工程开挖量较大，对原地貌产生的扰动较大；项目建设区内植被破坏、地形改变的区域较大，造成的水土流失相对较强。

经监测小组调查发现，截止 2019 年 1 月，工业场地区水土保持措施基本建设完成有效地控制了工业场地区的水土流失；由于矿山还在开采工程中，故矿山开采区水土保持措施还未实施。

经分析估算得出项目水土保持措施建设完成后的土壤流失总量为 29.93t/a，单位面积土壤流失量 4.16t/(hm²·a)。

4.1 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无危害扰动区域及扰动加速侵蚀区域。年产 1.2 亿块（拆标砖）新型环保切块生产线技改转型升级项目侵蚀单元划分参考见下表 4-1。

表 4-1 项目侵蚀单元划分表

扰动区域			
无危害扰动区域		扰动加速侵蚀区域	
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	零星弃渣堆弃未治理区域

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 7.18hm²。无危害扰动区域包括项目建设内永久建筑物矿山开采区、水土保持措施占地区域等，共占地 7.17hm²，其中永久建筑物占地面及矿山开采区积为 4.78hm²，水土保持措施占地面积为 2.39hm²。项目在建设过程中部分开挖回填后零星弃渣堆弃的区域尚未及时采取防治措施，这部分区域内扰动加速侵蚀区域，面积为 0.01hm²。

4.2 土壤流失量

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及地面硬化区域土壤流失量为无 明显流失，土地整治、植物措施唯独流失。

(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，在以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。

①无危害扰动区域

无危害扰动区域包括永久建筑物、矿山开采区及水土保持措施占地区域。根据现场调查显示，其中永久建筑物及水土保持工程措施不存在土壤流失，该区域面积共计 7.17hm²，为无明显流失区域；根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》，估算实施水土保持植物措施部分区域的土壤侵蚀模数为 4.10t/（hm²·a），土壤流失总量为 29.40t/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，主要为零星弃渣堆弃尚未采取防治措施及边坡裸露的区域，本项目扰动加速侵蚀区域面积 0.01hm²，估算土壤侵蚀模数为 52.70t/（hm²·a），因此年土壤流失量为 0.53t/a。

③年土壤流失总量

综上所述，建设区年土壤流失量应为无危害扰动区域内土壤流失量与扰动加速侵蚀区的土壤流失量之和，无危害扰动区域水土流失总量为 29.40t/a，扰动加速侵蚀区域土壤流失量为 0.53t/a，因此建设区的年土壤流失量为 29.93t/a，单位面积土壤流失量 4.16t/（hm²·a）。

5 水土流失防治效果监测结果

5.1 水土流失治理

5.1.1 扰动土地整治率

监测小组对项目施工区的防治责任范围和各项措施面积进行了全面的调查复核。项目施工区总的扰动土地面积为 7.18hm²，项目区的扰动土地整治面积为 7.17hm²，其中水土保持措施面积 2.39hm²，永久建筑物占地面积 4.78hm²，计算出本项目扰动土地整治率为 99.86%，达到防治标准。

$$\text{扰动土地整治率} = \frac{\text{水土保持措施面积} + \text{永久建筑物占地面积}}{\text{建设区扰动地表面积}} = \frac{2.39 + 4.78}{7.18} \times 100\% = 99.86\%$$

5.1.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指防治责任范围内的水土流失防治面积占项目建设区内水土流失总面积的百分比。水土流失防治面积 2.39hm²（水土保持措施面积及永久建设物及硬化面积），造成水土流失的面积为 2.40hm²，经计算水土流失总治理度达 99.58%，达到防治标准。

$$\text{水土流失总治理度} (\%) = \frac{\text{工程措施面积} + \text{植物措施面积}}{\text{建设区水土流失面积}} = \frac{2.39}{2.40} \times 100\% = 99.58\%$$

5.1.3 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指防治责任范围内的容许土壤流失量与防治责任范围内治理后的平均土壤流失强度之比。

防治责任范围内容许土壤侵蚀模数为 500t/(km²·a)，治理后的单位面积的平均土壤流失量 416t/(km²·a)，土壤流失控制比为 1.20。因此，本工程的水土流失控制比以达到防治标准。

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后的平均土壤侵蚀强度}} = \frac{500}{416} = 1.20$$

5.1.4 拦渣率

项目区经有效拦挡及植被恢复后基本没有弃渣流失到场外，拦渣率达到 99.00%以上。

5.2 生态环境和土地生产力恢复

5.2.1 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指防治责任范围内林草植被恢复面积占防治责任范围内

可恢复植被面积百分比。据调查，防治责任范围内可恢复植被面积 2.38hm²，实际恢复的林草植被面积为 2.38hm²，得出林草植被恢复率为 99.58%，满足防治要求。

$$\text{林草植被恢复率}(\%) = \frac{\text{林草植被恢复面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\% = \frac{2.38}{2.39} \times 100\% = 99.58\%$$

5.2.2 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目建设区内的林草面积占项目建设区总面积的百分比。项目区内的林草植被面积为 2.38hm²，项目区总面积 7.18hm²，林草覆盖率达 33.15%，林草覆盖率达到防治标准。

$$\text{林草覆盖率}(\%) = \frac{\text{林草措施面积}}{\text{建设区扰动地表面积}} \times 100\% = \frac{2.38}{7.18} = 33.15\%$$

表 5-1 防治目标与治理结果对照表

项目	标准值	实际值	备注
扰动土地整治率(%)	95	99.86	已达标
水土流失总治理度(%)	92	99.58	
土壤流失控制比	1.0	1.20	
拦渣率(%)	98	99.00	
林草植被恢复率(%)	99	99.58	
林草覆盖率(%)	27	33.15	

6 结论

6.1 水土流失评价

通过我公司监测人员采取的调查方法，对土壤流失量进行推算，项目建设区土壤流失总量为 29.93t/a。项目建设区内单位面积土壤流失量为 416t/（hm²·a）。

6.2 水土保持措施评价

项目建设区内的水土保持措施施工进度基本合理，项目建设区内的水土保持措施运行基本正常。

项目建设区的水土保持措施主要分为三大部分，第一、工业场地区的拦挡措施和排水设施，拦挡措施主要为挡土墙，排水设施主要是排水沟，稳固的拦挡措施也使周边地基基础，并有效拦挡建设期开挖的土石方，同时也保证了施工生产的安全有序进行充分的排水设施保证了建设区的无雨水淤积，避免雨水对场区冲刷。第二、项目实施的临时排水措施后减少了施工过程中的水土流失。第三、项目建设区内的植物措施在保水保土的前提下，同样也美化了建设区内部环境。

项目建设区各项水土保持措施运行正常，保证了施工、生产的安全进行。因此年产 1.2 亿块（拆标砖）新型环保切块生产线技改转型升级项目水土保持措施布局合理、质量合格、效果合格。

6.3 水土流失治理达标评价

6.3.1 定性评价

①项目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以及施工扰动区域所产生的水土流失影响没有超越项目水土流失防治范围，施工活动没有对周边产生不良影响。

②项目建设单位能根据方案（报批稿）设计，并结合工程的合理布设水土保持措施，施工复核要求。工业场地区的拦挡措施和排水措施共同构成了建设区域的防护骨架，保证周边地基的稳定，保证了生产安全；植物措施在起到水土保持作用的基础上也起到了美化环境的作用，使得水土流失防治与环境美化有机结合，改善了生态环境。

6.3.2 定量评价

依据《国家水土保持规划国家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[2013]188号）和《贵州省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》（黔府发[2015]82号），项目区处于国家级水土流失重点治理区——黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区。结合方案（报批稿），确定防治标准执行建设类一级标准，本报告结合了水土流失一级防治标准对项目建设区的水土保持治理作定量达标评价：

- ①本项目扰动土地整治率为 99.86%，达到并高于标准值。
- ②本项目水土流失总治理度为 99.58%，达到并高于标准值。
- ③本项目土壤流失控制比为 1.20，达到并高于标准值。
- ④本项目拦渣率为 99.00%，达到并高于标准值。
- ⑤本项目林草植被恢复率为 99.58%，达到并高于标准值。
- ⑥本项目林草覆盖率为 33.15%，达到并高于标准值。

综上所述，各项水土流失防治指标均已达到一级标准值，总体达到防治要求。

6.4 综合结论

（1）建设单位对项目建设区的水土流失防治工作较重视，根据工程建设过程中出现的情况及时地布设相应的水土保持措施，实施的工程措施、植物措施以及临时措施形成了一套完整的防治体系，有效地控制了项目建设区的水土流失；

（2）项目建设区内水土保持措施布局合理，数量和质量达到要求，植物措施的生长情况较好，工程措施基本无损坏，能起到较好的防治作用；

（3）项目建设过程中未超出防治责任范围施工建设。项目区内土壤流失量为 29.93t/a，单位面积土壤流失量 416t/（km²·a）。水土流失控制比为 1.20，扰动土地整治率为 99.86%，水土流失总治理度为 99.58%，拦渣率为 99.00%，林草植被恢复率为 99.58%，林草覆盖率为 33.15%，总体满足防治要求；

（4）工程将水土保持措施落实与环境美化很好地结合起来，即达到了防治水土流失的目的，又起到了美化环境的作用。

综上所述，年产 1.2 亿块（拆标砖）新型环保切块生产线技改转型升级项目水土保持措施总体布局合理，实施运行情况良好，效果明显，扰动土地整治率、水土流失治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率等指

标均达到建设类一级标准，总体满足防治要求。项目区实施的水土保持措施基本控制了项目建设中产生的水土流失，在改善了项目区生态环境的同时，也保障了主体工程的正常运行和安全生产。

6.5 建议

年产 1.2 亿块（拆标砖）新型环保切块生产线技改转型升级项目水土保持工程布局合理，效果显著，但项目建设区水土保持工作还存在一些问题和不足，项目建设单位还需进一步加强水土保持监督管理力度，确保项目区内水土保持设施能正常发挥保持水土的作用。建议如下：

（1）工业场地区域由于植物生长茂盛，造成植物掩盖排水沟，影响排水沟排水功能，建议建设单位将植物进行修剪；

（2）工业场地区实施排水沟措施，排水沟未清理干净，断面内有大石阻挡，建议建设单位催促施工单位尽快完工，清理干净排水沟；

（3）矿上开采区还未实施土地整治措施，待矿山开采完后应尽快实施土地整治措施，恢复耕地；

（4）建议建设单位加强工程措施的后期管护工作，落实经常性的检查制度，对损坏的工程措施及时进行修补，确保工程措施能长期稳定的发挥保持水土功能。

施工中照片	完工后照片
 <p>A wide, unpaved dirt road under construction, flanked by large mounds of earth and construction equipment. In the background, a large mountain with a tower on top is visible under a hazy sky.</p>	 <p>The same road is now paved with asphalt, lined with green trees and a concrete curb. The background mountain is clearer and more vibrant.</p>
<p>图 1 场区道路 拍摄日期：2015.1.28</p>	<p>图 2 场区道路 拍摄日期：2017.7.24</p>
 <p>An area of bare, reddish-brown soil with some sparse vegetation and a few trees. A simple concrete wall is visible in the background.</p>	 <p>The same area is now covered with a dense layer of yellow-green grass, with a concrete wall and some buildings in the background.</p>
<p>图 3 场区空闲地 拍摄日期：2015.1.28</p>	<p>图 4 场区空闲地 拍摄日期：2017.7.24</p>
 <p>A large, open area of bare soil with some industrial structures and a tall chimney in the background. The sky is overcast.</p>	 <p>The same area is now paved and landscaped, with stacks of wood on the left and a concrete path leading towards buildings. The sky is clear.</p>
<p>图 5 生产加工区域 拍摄日期：2015.1.28</p>	<p>图 6 生产加工区域 拍摄日期：2017.7.24</p>
 <p>A steep, excavated slope of reddish soil with some stone retaining walls and a young tree in the foreground.</p>	 <p>The same slope is now covered with green vegetation and has a paved road leading up to it.</p>
<p>图 7 开挖边坡 拍摄日期：2015.1.28</p>	<p>图 8 开挖边坡 拍摄日期：2017.7.24</p>



图 9 生产区后侧 拍摄日期：2015.1.28



图 10 生产区后侧 拍摄日期：2017.7.24



图 11 堆放场区 拍摄日期：2015.1.28



图 12 堆放场区 拍摄日期：2017.7.24



图 13 空闲区域 拍摄日期：2015.1.28



图 14 空闲区域 拍摄日期：2017.7.24