

瑞金万年青新型建材有限公司
年产2x12000万块页岩烧结砖项目

水土保持监测总结报告

建设单位: 瑞金万年青新型建材有限公司
监测单位: 赣州市长青源环境科技有限公司
2021年10月

瑞金万年青新型建材有限公司
年产2x12000万块页岩烧结砖项目
水土保持监测总结报告责任页

编制单位：赣州市长青源环境科技有限公司

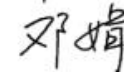
批准：杨春华（高工）



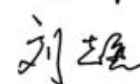
核定：韩泽明（工程师）



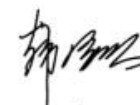
审查：邓娟（经理）



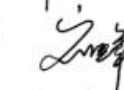
校核：刘志远（工程师）



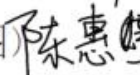
项目负责人：韩泽明（工程师）



编写人员：刘辉（助工）（参编第1、3、4、6章）



编写人员：陈惠婷（助工）（参编第2、5、7章及附图）



目 录

1 建设项目及水土保持工作概况.....	3
1.1 项目概况.....	3
1.1.1 项目基本情况.....	5
1.1.2 项目区概况.....	9
1.2 水土流失防治工作情况.....	9
1.3 监测工作实施情况.....	12
1.3.1 监测实施方案执行情况.....	13
1.3.2 监测项目部设置.....	15
1.3.3 监测点布设.....	16
1.3.4 监测设施设备.....	18
1.3.5 监测技术方法.....	18
1.3.6 监测成果提交情况.....	18
2 监测内容与方法.....	21
2.1 扰动土地情况.....	21
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石）情况.....	21
2.3 水土保持措施.....	21
2.3.1 水土保持措施监测内容.....	22
2.3.2 水土保持措施监测方法以及频次.....	23
2.4 水土流失情况监测.....	25
2.4.1 水土流失情况监测内容.....	25
2.4.2 水土流失情况监测方法以及频次.....	26
2.5 监测时段与工作进度.....	29
2.5.1 监测时段.....	29
2.5.2 工作进度.....	29
3 重点部位水土流失动态监测.....	31
3.1 防治责任范围监测.....	31
3.1.1 水土保持防治责任范围.....	31
3.1.2 水土流失防治责任范围变化原因.....	31
3.1.3 背景值监测.....	31
3.1.4 建设期扰动土地面积.....	31

3.2 取土（石、料）监测结果.....	31
3.3 弃土（石、渣）监测结果.....	32
3.4 土石方流向情况监测结果.....	32
3.5 其他重点部位监测结果.....	32
4 水土流失防治措施监测结果.....	33
4.1 工程措施监测结果.....	35
4.2 植物措施监测结果.....	38
4.3 临时措施监测结果.....	39
4.4 水土保持措施防治效果.....	40
5 土壤流失情况监测.....	42
5.1 水土流失面积.....	42
5.2 土壤流失量.....	43
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量.....	44
5.4 水土流失危害.....	44
6 水土流失防治效果监测结果.....	45
6.1 表土保护率.....	45
6.2 水土流失总治理度.....	45
6.3 拦渣率与弃渣利用情况.....	45
6.4 土壤流失控制比.....	45
6.5 林草植被恢复率.....	45
6.6 林草覆盖率.....	45
7 结论.....	47
7.1 水土流失动态变化.....	47
7.2 水土保持措施评价.....	48
7.3 存在问题及建议.....	48
7.4 综合结论.....	48
8 附件和附图.....	50

水土保持监测特性表

建设项目主体工程主要技术指标				
项目名称		瑞金万年青新型建材有限公司年产2x12000万块页岩烧结砖项目		
建设规模	建设单位全称	瑞金万年青新型建材有限公司		
	建设地点	江西省瑞金市		
	建设性质	新建		
	所属流域	锦江流域		
	工程总投资	1.3亿元		
	工程工期	2013年9月-2014年8月		
水土保持监测指标				
监测单位		赣州市长青源环境科技有限公司	联系人及电话	韩泽明15879784885
自然地理类型		低山丘陵	国家及省级重点防治区类型	国家级水土流失重点治理区
监测内容	监测指标	监测方法（设施）	监测指标	监测方法（设施）
	1.水土流失状况监测	调查监测	2.防治责任范围监测	调查监测、现场量测
	3.水土保持措施情况监测	调查监测、无人机监测	4.防治措施效果监测	调查监测、无人机监测
	5.水土流失危害监测	调查监测、遥感解译、无人机监测、现场复核	水土流失背景值	土壤侵蚀模数为 500t/km ² ·a
方案设计防治责任范围		5.32hm ²	容许土壤流失量	500t/km ² ·a
水土保持投资		55.72万元	水土流失目标值	500t/km ² ·a
防治措施		工程措施	场地平整0.61hm ² ，350*150盖板排水沟90m，300*300排水沟35m，300*400排水沟244m，200*100排水沟50m，900*1000盖板排水沟145m，600*400盖板排水沟45m，500*500排水沟60m，500*1200排水沟70m，500*100排水沟100m，150*100排水沟230m，DN500雨水管设置40m，雨水口1个，雨水井2个。	
		植物措施	厂区绿化0.61hm ² 。	

	分类分级指标	方案目标值 (%)	监测值 (%)	监测数量			
				可剥离表土总量	--	实际表土剥离总量	--
监测结论	表土保护率	92%	--	可剥离表土总量	--	实际表土剥离总量	--
	水土流失总治理度	98%	99.2%	水土保持措施面积	0.65hm ²	可治理的面积	0.655hm ²
	土壤流失控制比	1.0	1.0	容许土壤流失量	500	治理后每平方公里年平均土壤流失量	500
	渣土防护率	98%	99.1%	永久弃渣和临时堆土总量	3.45万m ³	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	3.42万m ³
	林草植被恢复率	98%	98.8%	林草类植被面积	0.61hm ²	可恢复林草植被面积	0.617hm ²
	林草覆盖率	10%	11.5%	林草类植被面积	0.61hm ²	总占地面积	5.32hm ²
	水土保持治理达标评价	本工程水土流失防治指标，未剥离表土，表土保护率不作参考，水土流失总治理度99.2%，土壤流失控制比为1.0，渣土防护率99.1%，林草植被恢复率为98.8%，林草覆盖率为11.5%，5项指标均达到了水土保持方案设定的目标值。					
总体结论	本工程水土保持治理措施基本完成，总体治理度基本达到了生产建设项目水土流失防治一级标准，防治效果明显。						
主要建议	建议建设单位加强水土保持工程措施的维护工作，加强植物措施抚育工作，确保植物成活率，使水土保持措施更好的发挥水土保持功能，更好的控制水土流失。						

1建设项目及水土保持工作概况

1.1项目概况

瑞金万年青新型建材有限公司年产2x12000万块页岩烧结砖项目，位于瑞金市沙洲坝镇大布村工业园区323国道旁，砖用页岩烧结多孔砖、空心砖是节能型墙体材料的一种，主要代替实心粘土砖用于永久性建筑。由于该产品具有自重轻、强度高、良好的承载抗震性能，具有优良的保温、隔热、隔音特点，在使用时，施工周期短，综合造价低，因此有着广阔的市场。这种烧结砖的使用对于保护和节约耕地、治理环境、缓和能源危机、提高建筑功能、改善居住条件、实现住宅产业现代化有着重大的现实意义。

国办发33号《国务院办公厅关于进一步推进墙体材料革新和推广节能建筑的通知》，掀起了推广使用非黏土类新型墙材与建筑节能的大潮，正猛烈地撞击着黏土类传统墙材的根基。随着时代发展和社会进步，黏土类传统墙材必然要被淘汰出局，退出墙材市场，这是经济社会发展的必然选择。

瑞金万年青新型建材有限公司年产2x12000万块页岩烧结砖项目位于瑞金市沙洲坝镇大布村工业园区323国道旁，距离瑞金市区3公里，东临瑞临线，南接赣龙线，西与济广高速相邻，北与323国道相连，交通便利。本项目总体规划中的核心组成部分项目用地规模共计面积5.32公顷。本项目中心点坐标E:115°58'25"、N:25°52'5"。

建设规模：本项目用地规模总占地面积5.32hm²，总建筑面积21607.5平方米，主要以工业厂房为主。主要由生活办公区、厂区道路区、烧制加工区3个区域组成；生活办公区占地0.29hm²，厂区道路区占地1.25hm²，烧制加工区占地3.78hm²。

本项目为新建工程，总占用土地面积为5.32hm²，其中永久占地5.22hm²，临时占地0.10hm²。由于建设方在施工过程中对土石方工程进行了优化调整，本项目土石方挖填方总量14.92万m³，其中：挖方总量7.46万m³，填方总量7.46万m³。经土石方调配平衡后，无借方，无弃方。

项目建设单位是瑞金万年青新型建材有限公司，工程总投资为1.3亿元，其中土建投资约为0.65亿元，建设资金来源为企业自筹。项目已于2013年9月开工，计划至2014年8月完工，总工期12个月。

2013年3月，西安墙体材料研究设计院编制完成《瑞金万年青新型建材有限公司年产2x12000万块页岩烧结砖项目的可行性研究报告》；

2014年12月，瑞金市发展和改革委员会下发《关于瑞金万年青新型建材有限公司年产2x12000万块页岩烧结砖项目的备案通知》；

2021年8月，瑞金万年青新型建材有限公司委托江西益景工程咨询有限公司编制《瑞金万年青新型建材有限公司年产2x12000万块页岩烧结砖项目水土保持方案报告书》。接受委托后，该公司组织水土保持及相关专业技术人员对项目区的自然概况、土地利用和水土流失情况进行了现场勘察，并就相关区域的水土保持现状向当地水行政主管部门进行了调查和咨询。按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）等技术要求，结合项目建设的特点，该公司于2021年8月底编制完成了《瑞金万年青新型建材有限公司年产2x12000万块页岩烧结砖项目水土保持方案报告书》。2021年10月15日，瑞金经济技术开发区管理委员会出具了《瑞金万年青新型建材有限公司年产2x12000万块页岩烧结砖项目水土保持方案批复》（瑞经开审字[2021]42号）。本工程未涉及水土保持方案变更。

项目建设过程中，主体工程建设区的土地整治等建设活动都会对项目区的原地貌、土地和植被产生不同程度的扰动和损坏，不可避免的产生一定的水土流失。根据我国水土保持法律、法规的规定，生产建设项目在建设过程中，必须承担防治水土流失的责任和义务，建设类项目在整个建设期（含施工准备期）内必须全程开展水土保持监测工作，生产建设项目水土保持设施验收合格后，方可投产使用。通过水土保持监测工作，评价水土保持工程的水土流失防治效果，即土壤流失量是否达到本区域土壤容许流失量的标准，这些数据资料为项目竣工验收提供依据。

接受任务后，2021年8月，我公司组织监测技术人员，依据水土保持监测技术规程和水土保持方案中水土保持监测篇章的要求，开展水土保持监测工作。监测实施过程中，向建设单位、监理单位和施工单位收集资料，整理工程建设过程关于施工进度、设计变更等信息资料，调查水土保持方案落实情况和水土保持措施实施效果。根据项目实际情况，采用了调查监测、场地巡查以及无人机监测相结合的方法，通过资料分析统计工程已造成的土壤流失量，调查、巡查施工场地，及时发现工程水土流失问题，并向建设单位提出防治意见。

根据建设单位提供的资料和监测结果统计，水土保持方案确定的水土流失防治体系已得到较好的落实，完成的水土保持措施如下：

- ①土地整治工程：各防治区实施场地平整0.61hm²。
- ②排水工程：各防治区实施350*150盖板排水沟90m，300*300排水沟35m，

300*400排水沟244m，200*100排水沟50m，900*1000盖板排水沟145m，600*400盖板排水沟45m，500*500排水沟60m，500*1200排水沟70m，500*100排水沟100m，150*100排水沟230m，DN500雨水管设置40m，雨水口1个，雨水井2个。

③植被绿化工程：厂区绿化0.61hm²。

至设计水平年，本工程水土流失防治效果达到了方案确定的目标值，其中水土流失治理度99.2%，未剥离表土，表土保护率不作参考，土壤流失控制比1.0，渣土防护率99.1%，林草植被恢复率98.8%，林草覆盖率11.5%，5项指标均达到了水土保持方案设定的目标值。

1.1.1 项目基本情况

(1) 地理位置

瑞金万年青新型建材有限公司年产2x12000万块页岩烧结砖项目位于瑞金市沙洲坝镇大布村工业园区323国道旁，距离瑞金市区3公里，东临瑞临线，南接赣龙线，西与济广高速相邻，北与323国道相连，交通便利。本项目总体规划中的核心组成部分项目用地规模共计面积5.32公顷。本项目中心点坐标E:115°58'25"、N:25°52'5"。

(2) 建设规模及主要技术指标

本项目用地规模总占地面积5.32hm²，总建筑面积21607.5平方米，主要以工业厂房为主。主要由生活办公区、厂区道路区、烧制加工区3个区域组成；生活办公区占地0.29hm²，厂区道路区占地1.25hm²，烧制加工区占地3.78hm²。主要技术指标见表1-1。

项目主要经济技术指标

表1-1

项目名称	瑞金万年青新型建材有限公司 年产2x12000万块页岩烧结砖项目		流域管理机构	长江水利委员会	
涉及省区	江西省	涉及地市或个数	赣州市	涉及县或个数	瑞金市
项目规模	工程建设总征占地面积5.32hm ² ，主要由生活办公区、厂区道路区、烧制加工区组成，其中生活办公区占地0.29hm ² ，厂区道路区占地1.25hm ² ，烧制加工区占地3.78hm ² 。		总投资（亿元）	1.3	土建投资（亿元） 0.65
动工时间	2013年9月	完工时间	2014年8月	设计水平年	2015年
工程占地（hm ² ）	5.32	永久占地（hm ² ）	5.22	临时占地（hm ² ）	0.10
土石方量（万m ³ ）		挖方量	填方量	外购土方量	弃方量
		7.56	7.56	0	0
国家或省级重点防治区名称		国家级水土流失重点治理区			
地貌类型		丘陵地貌	水土保持区划		南方红壤区
土壤侵蚀类型		水力侵蚀	土壤侵蚀强度		轻度
防治责任范围面积（hm ² ）		5.32	土壤容许流失量〔t/km ² .a〕		500
土壤流失预测总量（t）		650.0	新增土壤流失量（t）		617.0
水土流失防治标准执行等级		南方红壤区水土保持防治一级标准			
防治目标	水土流失总治理度（%）	98	土壤流失控制比		1.0
	渣土防护率（%）	98	表土保护率（%）		92
	林草植被恢复率（%）	98	林草覆盖率（%）		10
防治措施及工程量	分区	工程措施	植物措施	临时措施	
	生活办公区	场地平整 0.08hm ² 、350*150 盖板排水沟 65m，300*300 排水沟 33m，300*400 排水沟 20m，200*100 排水沟 55m，雨水口 1 个	厂区绿化 0.08hm ²	无	

	厂区道路区	场地平整 0.50hm ² 、900*1000 盖板排水沟 140m, 600*400 盖板排水沟 43m, 500*500 排水沟 62m, 500*1200 排水沟 67m, 300*400 排水沟 216m, 500*100 排水沟 102m, 150*100 排水沟 235m, 350*150 盖板排水沟 28m, DN500 雨水管 45m, 雨水井 2 个	厂区绿化 0.50hm ²	无	
	烧制加工区	场地平整 0.01hm ²	厂区绿化 0.01hm ²	无	
投资 (万元)		22.76	9.04	0.00	
水土保持总投资 (万元)		55.72	独立费用 (万元)	18.60	
监理费 (万元)	0.64	监测费 (万元)	9.50	补偿费 (万元)	5.32

(3) 项目组成

瑞金万年青新型建材有限公司年产 2x12000 万块页岩烧结砖项目规划用地面积约 5.32 hm²，主要由生活办公区、厂区道路区、烧制加工区 3 个区域组成；生活办公区占地 0.29hm²，厂区道路区占地 1.25hm²，烧制加工区占地 3.78hm²。

①生活办公区：生活办公区占地 0.29hm²。区内有篮球场、健身场地、停车场、办公楼。

②厂区道路区：厂区道路区占地 1.25hm²。位于厂区内部，对外直接与 323 国道相连，对内与厂区内各功能区域相连，四通八达，总长 1600m。

③烧制加工区：烧制加工区占地 3.78hm²。区内有原料堆放场地，加工烧制场地，成品堆放场地。

基础设施建设部分：

- 1、配套基础设施建设主要包括市政、通信网络等管线的敷设等。
- 2、供水管网、排水管网、污水管网、通讯设施、安防设施、消防设施、标识、标牌、宣传栏等相应的配套设施。

(4) 竖向布置

整个场地标高大体为从北往南增加。

生活办公区域停车场地面设计标高在 207.80m，办公楼地面设计标高 208.55m，厂区道路区域地面设计高程在 206.70m~215.30m 之间，烧制加工区域原料堆放场地、加工烧制场地、成品堆放场地地面设计标高均为 215.50m。

(5) 施工组织

1、施工道路

项目区对外交通便利，可通过附近的 323 国道到达项目所在位置。项目区内部道路，前期施工中利用项目区规划道路作为临时的施工便道，路面采用水泥硬化，且均在用地红线范围内，不需要另外征地。施工过程中外购材料以及调运土石方可以通过以上各线路运入项目区，能够满足施工需求。

2、施工场地及生活办公区域

为满足施工人员休息，在项目内西北角，占用一块场地作为施工生活与办公区，均位于用地红线范围内，占地面积为 0.05hm²，施工结束后拆除砼地板及临时板房，按照项目规划进行施工。

3、施工用水用电及通信

①施工用水用电

本项目位于城市区的建设项目，施工用水与生活用水均来源于城市自来水，保证生产不间断用水和消防用水。用电与当地供电公司协商解决。

②施工通信

项目区已覆盖固定通讯及移动通讯网络，能满足项目建设的要求。根据“三通一平”原则，通信设施均已具备。

4、施工工期

工程项目已于2013年9月开工，至2014年8月完工，总工期12月。

5、工程投资

项目总投资为1.3亿元，其中工程投资约为0.65亿元，建设资金来源为企业自筹。

(6) 工程土石方

水土保持方案介入时，主体工程已全部完工，编制方案时土石方量依据施工单位以及监理单位提供的土石方施工及投资决算书计列，此次监测阶段，项目已完工，通过施工及监理结算资料并且经过现场监测调查，由于建设方在施工过程中对土石方工程进行了优化调整，实际发生土石方量对比方案设计较少，实际工程项目土石方挖填方总量14.92万m³，其中：挖方总量7.46万m³，填方总量7.46万m³，经土

石方调配平衡后，无借方，无弃方。符合水土保持要求。

1.1.2 项目区概况

(1) 地质

(一) 地质条件

本项目位于瑞金市沙洲坝镇大布村工业园区 323 国道旁，主要土壤类型以红壤为主，根据主体工程勘察报告，拟建场地岩土层大体可分 5 个岩土工程单元层，自地面向下各层分别为①素填、②粉质粘土、③卵石、④强风化含砾泥质粉砂岩、⑤中风化含砾泥质粉砂岩等，具体阐述如下：

①素填土（ Q_4^{ml} ）：紫红色，稍湿，松散，由强、中风化砂砾岩、泥质粉砂岩、粘性土及少量建筑垃圾等组成，局部夹有碎块，碎块成分为强、中风化砂砾岩等，大小一般小于 20cm，在场地局部填有大块石，最大粒径大于 20cm，回填时间不超过 5 年，密实度不均匀，未完成自重固结，属欠固结土。层厚 0.50 ~ 17.20m，平均厚度 8.77m。

②粉质粘土（ Q_4^{al} ）：褐黄色，可塑，成分以粉粒，粘粒为主，土质均匀，局部夹少量砾石，切面稍有光泽，干强度及韧性中等，无摇振反应。层厚 0.60 ~ 9.80m，平均厚度 3.06m。

③卵石（ Q_4^{al} ）：杂色，饱和，稍密 ~ 中密，粒径大于 2.0cm 含量约占 63.2-66%，呈亚圆形，母岩成分多为中风化砂岩，中粗砂及少量黏性土充填，分选性较差，级配差。层厚 0.50 ~ 2.70m，平均厚度 1.01m。

④强风化含砾泥质粉砂岩（K2）：紫红色，原岩结构已破坏，风化剧烈，岩芯呈碎块状，局部呈块状、短柱状，未见洞穴、临空面、破碎岩体及软弱夹层等。岩体结构属散体状，为极软岩，岩体基本质量等级为 V 级。场地所有钻孔均有揭露该层。层厚 0.50 ~ 6.40m，平均厚度 2.24m。

⑤中风化含砾泥质粉砂岩（K2）：紫红色，粉砂质结构，中厚层状构造，泥质胶结，节理裂隙较发育，岩芯较完整，呈柱状，节长 10-20cm，少量呈短柱状及碎块状，RQD=74-82%，砾含量约占 5-8%，砾石大小约 0.2-1.0 cm，为软岩，岩体基本质量等级为 IV 级。

(二) 地震

根据国标《建筑抗震设计规范》（GB50011-2016）及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），路线区及附近位于抗震设防烈度 7 度区，设计地震分组为第一组，设计基本地震加速度值为 0.10g，场地地震动反应谱特征周期为 0.35s。考虑

拟建项目的重要性，建议本项目按地震基本烈度 8 度设防，并应根据《公路工程抗震规范》(JTG B02 - 2013)、《公路桥梁抗震设计细则》(JTG/T_B02-01-2008)等规范、规程进行相应的抗震设计。综合分析，沿线地质构造基本稳定，适合本工程的建设。

(三) 水文地质条件

根据主体工程勘察报告，勘探深度范围内，地下水主要有两种基本类型，分别为第四系承压水和基岩裂隙水。

1) 承压水主要赋存于第四系细砂、圆砾层，具强透水性，富水性较好，主要接受大气降水和周边孔隙水的侧向补给，以向低处渗流形式排泄，地下水位和降雨量的大小、降雨时间长短密切相关，受地形地貌控制，地下水径流总体上为由东向西方向排泄，垂直上主要为大气蒸发排泄。

粉质粘土层具弱透水性，相对隔水层，属潜水，水量不丰。

2) 基岩裂隙水赋存于泥质粉砂岩全、强、中等风化带中，局部具承压性。全风化具弱透水性，强风化岩一般具微透水性，富水性差；中等风化岩视节理裂隙发育情况，一般具弱透水性，富水性弱。基岩裂隙水主要由第四纪地层垂直补给，补给与排泄通道基本一致。

勘测期间稳定水位埋深为 5.50~9.60 米。地下水主要接受地下的侧向补给及降雨入渗补给，水位随季节变化，地下水总体由东向西排泄。

(四) 不良地质

本次勘察过程中发现的特殊性岩土主要为素填土、表现出的工程地质特性主要为含水量一般、孔隙比大、结构松散、压缩性高、抗剪强度低，承载力低的特征，工程性能不良，采取挖除或换填等措施后对工程影响不大。软土淤泥多分布在沿线稻田、冲沟等地段，路基设计中要注意处理。建议采取清除软土、换填碎石土或其它处理措施。

(2) 地貌

项目所在区属丘陵地貌，原地貌地面高程在 206.20m~220.87m 之间，地势起伏较大，区内均为林地。

(3) 气象

瑞金市境属于亚热带季风性湿润气候。热量丰富、雨量充沛，光照充足，四季分明，平均无霜期 286 天，多年平均气温 18.9℃，年正积温 7000℃ 左右，最热月 7 月份平均温度 28℃，最冷月 1 月份平均气温 7.5℃，多年极端最高气温 38.4℃，极端最

低气温-5.8℃。多年平均降雨量1710mm，平均降雨天数163.7天，大多集中于4—6月份，降雨量占全年的60%左右。瑞金暴雨较多，最大一日暴雨量达216.2mm，多年平均蒸发量1400mm左右，相对湿度79%。多年平均日照时数为1900小时，日照率43%，太阳总幅射量111.87千卡/cm²，光能利用率为2%。城区常年主导风向为东北偏北，夏季主导向为西南偏南。

(4) 水文

本工程区内主干河流有绵江河，属绵江水系。绵江河年均流量 43.43m³/s，最枯流量 0.317m³/s，最大流量 2300m³/s，绵江河发源于东乡石寮崇，为赣江之正源。该河自东北流向西南，经日东、壬田、叶坪、象湖、泽覃、武阳、谢坊等乡镇入会昌县境，与湘水汇成贡江，注入赣江，全长 130 千米，境内长 119 千米、河宽 30 ~ 160 米，境内流域面积 1599.6 平方千米。江河水能蕴藏量 1314 万千瓦，可开发能量 7.6 万千瓦，年发电量可达 2.5 亿千瓦时。

(5) 土壤

项目区成土母质以泥质粉砂岩为主。红壤由泥质粉砂岩发育而成，土层深厚、土质粘重，透水、通气性差，养分含量低，属于轻度敏感性土壤，可蚀性较弱。土壤类型以红壤为主。本项目前期土石方工程期间，建设单位未将表土进行保护和利用。

(6) 植被

瑞金市地带性植被类型为亚热带常绿阔叶林。瑞金市林地面积 183862.5 公顷，占土地总面积的 75%，森林覆盖率 73.1%，林木绿化率 73.2%，其中有林地面积 172055.4 公顷，占林地面积的 93.6%，疏林地 1450.9 公顷，占 0.8%，灌木林地 6971.9 公顷，占 3.8%。未成林造林地 1283.5 公顷，占 0.7%，苗圃地 23.4 公顷，无立木林地 1350.2 公顷，宜林地 7272 公顷。

项目区原有植被主要为马尾松和芒萁等。通过查阅历史资料、影像文件以及走访调查，项目区原始植被覆盖率达 70%左右。

(7) 容许土壤流失量

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区属南方红壤丘陵区，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 500t/(km²·a)。

(8) 侵蚀类型与强度

由于监测工作委托滞后，监测工作介入时主体工程已完工；故无法对项目水土流失背景值进行监测。依据主体工程资料及现场调查，在收集本项目所在地的土地

利用现状、水土流失状况、气象水文资料及邻近地区类似工程的水土流失调查监测等资料的基础上。本项目建设区原地貌为林地、交通运输用地、水域及水利设施用地，土壤侵蚀强度以轻度为主，平均土壤侵蚀模数为529t/(km²·a)。

(9) 水土流失重点防治区划与执行标准

根据《全国水土保持规划（2015~2030年）》及《江西省水土保持规划（2016~2030年）》，项目所在地赣州瑞金市属于国家级水土流失重点治理区，因此确定本工程执行南方红壤区水土流失防治一级标准，并按照项目实际情况对各分项指标进行调整。

(10) 其他

本项目不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、风景名胜区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园、重要湿地等特殊区域。

1.2 水土流失防治工作情况

2013年3月，西安墙体材料研究设计院编制完成《瑞金万年青新型建材有限公司年产2x12000万块页岩烧结砖项目的可行性研究报告》；

2014年12月，瑞金市发展和改革委员会下发《关于瑞金万年青新型建材有限公司年产2x12000万块页岩烧结砖项目的备案通知》；

2021年8月，瑞金万年青新型建材有限公司委托江西益景工程咨询有限公司编制《瑞金万年青新型建材有限公司年产2x12000万块页岩烧结砖项目水土保持方案报告书》。接受委托后，该公司组织水土保持及相关专业技术人员对项目区的自然概况、土地利用和水土流失情况进行了现场勘察，并就相关区域的水土保持现状向当地水行政主管部门进行了调查和咨询。按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）等技术要求，结合项目建设的特点，该公司于2021年8月底编制完成了《瑞金万年青新型建材有限公司年产2x12000万块页岩烧结砖项目水土保持方案报告书》。2021年10月15日，瑞金经济技术开发区管理委员会出具了《瑞金万年青新型建材有限公司年产2x12000万块页岩烧结砖项目水土保持方案批复》（瑞经开审字[2021]42号）。本工程未涉及水土保持方案变更。

本项目的水土保持工程已纳入主体工程的管理体系中，管理机构与主体工程管理机构一致。瑞金万年青新型建材有限公司作为项目建设单位，承担了本项目水土保持工程的组织实施，公司成立了水土保持管理小组，下设三部一办（工程部、采

购部、财务部和办公室)负责水土保持工作的日常管理,各部门具体职责如下:

工程部是水土保持管理工作的主管部门,对水土保持工作实施全面监督管理;采购部负责对机械设备、物资的采购和使用管理中产生的水土流失问题进行控制,制定相应规定和措施;财务部负责提供水土保持工作所需资金,对资金的使用进行监督管理。项目建设过程中,公司在工程建设中严格执行水土保持与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度,公司要求施工单位按照水土保持方案的要求规范施工。

2021年8月,建设单位委托赣州市长青源环境科技有限公司开展本项目水土保持监测工作,监测单位进场后,与建设单位、施工单位、监理单位等单位密切配合,由于水土保持监测工作滞后,无法对施工过程中水土流失情况实施动态监测,本工程监测主要采用收集施工期间影响资料及照片,采用调查监测方法;在每次现场监测后,对项目存在的问题提出相关建议,建设单位及时组织施工单位对存在的水土保持问题进行落实,有效的减少了水土流失。根据项目建设实际情况,本项目无水土流失危害事件发生。

水土保持工程实施后,扰动地表得到了较好的治理,区域内水土流失得到了有效控制和治理,但仍存在一定的水土流失;该时段绿化措施处于自我修复阶段,其“固土保水”能力还未达到最佳状态,在降雨等外力因子的影响下易造成二次水土流失,因此需要及时对植物进行抚育,对成活率低的区域及时补植补种。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

监测工作小组进场时,主体工程已完成;水土保持工程施工过程中的监测已经无法实施,通过查找建设期间的相关的现场资料、施工资料、安全评价报告等内容,监测人员根据项目监测实施方案确定的内容、方法对现场进行调查监测,调查了工程建设过程中的扰动面积、弃土弃渣及土地整治、植物措施等各项水保工程的开展情况,运用多种手段和方法进行各项防治措施和施工基本扰动类型的侵蚀强度调查,了解项目建设过程中的水土流失情况,并做好监测记录,为确保项目水土流失防治措施的有效性、安全性及加强项目建设过程中的水土保持监督管理工作,提供了一定依据。

水土保持监测项目组在研究工程建设布局、施工扰动特点及建设区域水土流失特点的基础上,依据《瑞金万年青新型建材有限公司年产2x12000万块页岩烧结砖项目水土保持方案报告书》中的各项水土保持工程的布局、施工设计,对各水土流

失防治责任分区进行了实地调查，结合水土保持监测目的和任务要求，编制完成了项目水土保持监测实施方案；确定了监测重点区域及其监测方法。依据《水土保持监测技术规程》（SL227-2002）、《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），结合项目建设内容和实施进度，确定本工程水土保持监测的主要内容，水土保持方案落实情况、扰动土地及植被占压情况、水土保持工程实施情况、水土保持责任制度落实情况、了解项目区土壤及植被等情况，将实际完成的水土保持工程措施与设计量进行对比，分析措施变化的原因，同时根据项目建设进度以及现场实际情况确定了监测点位及监测方法。

监测组按照《瑞金万年青新型建材有限公司年产2x12000万块页岩烧结砖项目水土保持方案报告书》中水土保持监测的目的和任务要求，并结合工程实际情况，2021年8月完成了对该项目区的水土流失情况调查、基础资料搜集、典型样地调查以及各单元工程的水土保持工程措施的实地调查。并对监测数据进行处理、分析，通过各项传统及新型的监测技术准确客观地反映出施工过程中各项水土保持指标变化情况，对主体工程完工后水土保持工程措施实际监测的结果进行分析统计，最终得出各种措施综合作用下的水土保持效果。

监测人员根据项目监测实施确定的内容、方法及时间，到现场进行调查监测，调阅项目施工图纸并实地查看施工迹地，确定占地面积及施工区域，核定防治责任范围；巡查施工场地，查看施工前期临时堆土情况，询问堆放时间。防治责任范围和扰动土地面积动态监测，收集建设单位测量部门季度及年度项目区测量图，对比扰动面积变化，结合GPS、测距仪和皮尺等现场量测进行；水土保持措施实施情况及实施效果采用查阅施工单位资料和现场测量监测；弃土、弃渣情况，详细查阅施工单位施工记录，记录回填数量及弃土数量，询问弃土方运往何处；水土流失危害监测，采用实地跟踪调查走访项目建设各相关工作人员及周边居民。

水土保持工程实施过程中结合工程特点及区域气候特点，合理利用主体工程的施工条件布设水土保持措施，本着积极稳妥、保证质量尽快发挥效益的原则，基本保证了水土保持措施的施工进度和工程质量。重点对措施实施后，植物措施、工程措施、扰动面积、土石方量展开调查监测，运行期植被固土保水能力监测。在监测过程中，针对项目现场存在的问题向业主建议加强场地坡面绿化，落实施工过程中的监测任务。

监测时段：2021年8-9月，共2个月。①准备阶段：组建监测工作组，收集项目建设区气象、水文资料，有关工程设计资料，地形图和有关工程设计图，开展各

区面积调查监测、扰动类型侵蚀强度监测及监测设施（点）布设。②实施阶段：进行基本扰动类型侵蚀强度、土石方动态监测，完善各区面积监测及防治措施调查。分析评价阶段：重点进行植物措施监测，植被保水保土能力监测等，完成监测总结报告。

水土保持监测工作开展记录表

表1-2

监测时间	频次	监测内容	备注
2021年8~9月	2	合同签订后，到工程建设区全面了解情况，明确监测范围及重点监测区域	
		到现场进行各区面积及防治措施调查，重点进行植物措施面积的监测。	
		到现场进行各区面积及防治措施调查，重点进行防治措施调查和侵蚀强度监测。	
		到现场进行各区面积及防治措施调查，准备验收工作。	
		到现场进行各区面积及防治措施、成活率调查，准备验收工作	
		编制监测总结报告。	

在监测实施过程中，根据对本项目勘察情况，依照不同侵蚀类型确定监测工作的重点区域。对自然环境、水土流失因子、水土流失强度及其危害、植被状况与恢复特点、工程措施防治效果等进行全面监测。主要监测和调查各建设项目施工扰动过程中造成的土壤流失量及其对水系、下游河道径流泥沙的影响，水土流失危害情况变化等进行监测。对非重点水土流失区域进行定期调查。

1.3.2 监测项目部设置

水土保持监测是水土保持生态建设的基础性工作，通过对瑞金万年青新型建材有限公司年产2x12000万块页岩烧结砖项目进行水土保持监测，掌握水土流失形成过程，了解不同类型水土流失分布情况及影响范围和程度，弄清水土保持设施的防治效果，确定工程的水土流失情况，从而为水土保持措施的实施、防治水土流失以及监督管理提供依据。

建设单位委托赣州市长青源环境科技有限公司开展本项目水土保持监测工作后，我公司及时成立了监测组，组织监测技术人员进入现场，进行踏勘工作；针对建设施工活动引发水土流失的特点和造成危害程度，开展水土保持监测工作，及时获取建设工程防治责任范围内水土流失情况，掌握各项水土保持措施的实施效果。

根据项目需要成立水土保持监测小组，开展现场监测工作。负责日常监测工作

及监测点布置工作，根据项目开展情况实时报送监测观测数据；负责监测前期和验收相关报告的组织编写，日常监测工作的技术指导、组织协调和技术核查（质量把关）等工作；本项目投入工程师5人。

本工程水土保持监测人员组成及分工

表 1-3

姓名	性别	职称/职务	专业	监测分工
韩泽明	男	总监测工程师	水土保持	负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量
刘志远	男	监测员	水土保持	负责监测数据的采集、整理和汇总、负责监测报告的校核
刘辉	男	监测员	水土保持	负责编制监测总结报告等、负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理
陈惠婷	女	监测员	水土保持	

1.3.3 监测点布设

根据项目区现有的水土流失类型、强度等，并结合各建设区的具体施工工艺情况，确定水土保持重点监测地段和部位，从本工程水土流失预测结果看，水土流失主要发生时段为建设期，主要位置在烧制加工区，因此，在可能造成严重水土流失的区域，布设水土保持监测点位进行监测。

根据项目区现有的水土流失类型、强度等，并结合各建设区的具体施工工艺情况，确定水土保持重点监测地段和部位。根据项目施工特点以及实际情况；项目共布设共布设1个观测样地监测点，2个调查样地监测点；对水土流失因子、水土流失形式、土壤流失量等进行及时监测，及时掌握项目施工过程中的水土流失状况和水土保持工程效果，对水土保持工程效益进行分析评价。监测点位一览表 1-4、水土保持监测点位情况表 1-5。

监测点位一览表

表 1-4

监测区域	监测地点	监测点数量（个）	监测点类型
生活办公区	办公楼前面的绿化区域	1	调查样地
厂区道路区	西南角道路旁的绿化区域	1	调查样地
厂区道路区	东北角道路旁的绿化区域	1	观测样地

水土保持监测点位情况表

表1-5

监测图片	监测分区	监测具体	监测内容	监测方法
	生活办公区	办公楼前面的绿化区域	水土保持措施实施、运行情况调查及水土流失状况分析	实地调查法
	厂区道路区	西南角道路旁的绿化区域	水土保持措施实施、运行情况调查及水土流失状况分析	实地调查法
	厂区道路区	东北角道路旁的绿化区域	水土保持措施实施、运行情况调查及水土流失状况分析	实地调查法

1.3.4 监测设施设备

本项目监测设施设备投入表

表 1-6

监测方法	监测设备	单位	数量	消耗性材料
观测样地	土钻	个	2	钢钎、油漆、烧杯、量杯
	环刀	个	8	
	天平	套	1	
	烘箱	台	1	
调查监测	数码照相机	台	1	抽式标杆、皮尺
	无人飞机	台	1	
	手持式GPS定位仪	套	2	
	坡度仪	台	1	
	水准仪	台	1	
	经纬仪	台	1	
	测距仪	台	1	
	钢卷尺	个	3	

1.3.5 监测技术方法

本项目属于点型建设项目，根据工程建设的特性、水土流失及其防治的特点，本项目采用的水土保持监测方法主要实地量测、遥感监测、资料分析以及无人机监测。其中扰动面积、水土保持措施量、侵蚀强度等采用遥感监测方法获取；水土保持措施完备性、植被盖度、挖填方量、地形地貌等采用现场调查为主，以资料收集为辅进行。利用遥感影像对工程实际情况进行摸底，并对已经建设部分进行水土流失状况评价。利用GPS技术结合收集到的资料，首先对项目区按照扰动类型进行分区，然后利用GPS沿各区边界走一圈，确定各个分区的面积。利用无人机遥测系统拍摄项目区的影像数据及地形数据，结合无人机的数据处理软件，连续监测地面扰动情况。

(1) 实地量测

对于扰动土地面积、边坡坡度、高度等因子；水土保持林草措施的成活率、保存率、生长发育情况（林木的树高、胸径、冠幅等）及其植被覆盖度的变化等采用实地量测的方法。具体方法为：

①灌木盖度（含零星乔木）的监测采用线段法。

用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方灌木盖度。

②草地盖度的监测采用针刺法。

用所选定样方内，选取 2m×2m 的小样方，测绳每 20cm 处用细针（ $\phi=2\text{mm}$ ）做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔 20cm 的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

（2）卫星遥感影像技术分析

为了弥补监测工作滞后和资料不足的影响，搜集历史遥感影像，利用 ArcGIS 等软件对区内建设活动的扰动范围、强度、水土流失程度等采用遥感宏观监测分析，得出年度相关动态数据。

（3）资料分析

对于扰动土地原地貌类型、扰动面积、土石方量等采用资料分析的方法进行监测。通过向工程建设单位、设计单位、监理单位收集有关工程资料，主要是项目区土地利用现状及用地批复文件资料；主体工程有关设计图纸、资料；项目区的土壤、植被、气象、水文、泥沙资料；监理、监督单位的月报及有关汇总报表等，从中分析出对水土保持监测有用的数据。

（4）无人机监测

利用无人机遥测系统拍摄项目区的影像数据及地形数据，结合无人机的数据处理软件，可以连续地监测施工过程中地面扰动情况，计算工程填、挖方量、弃土弃渣量、土壤流失量等各项指标。使用无人机进行监测，具有影像实时传输、高分辨率、机动灵活等优点。无人机监测，能在宏观上把握工程的总体情况，同时对已建立的解译标志进行校核，提高遥感监测的准确度，为遥感监测与常规监测方法提供有力支撑和补充。

1.3.6 监测成果提交情况

建设单位于2021年8月与我公司签订监测委托合同，签订技术服务合同后，我公司及时成立了监测组，组织监测技术人员进入现场，进行踏勘工作。根据水利部 12 号令《水土保持生态环境监测网络管理办法》第 10 条规定，以及《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）中监测阶段成果的要求，水土保持监测应当定期开展水土流失监测工作，并向水行政主管部门定期提交监测成果。

按照相关技术规范及技术服务合同的要求，结合现场实际情况，在监测过程中，认真记录项目的扰动面积、植被面积、土壤流失量等各项指标，并积极针对项

目存在的水土流失问题提供意见和防治建议，尽心协助建设单位做好水土保持工作。

建设单位在工程建设过程中，具体措施布设时，针对不同工程的施工工艺、施工特点与施工季节，因地制宜，因害设防，制定了行之有效的防治方案。对于其它水土流失相对不突出的区域，也制定了有针对性的防治方案，设置了相应的防治措施，水土保持措施结合了施工特点和工程性质进行了合理布设，最终实现工程措施以及植物措施的有机结合，点、线、面治理的有机结合，形成了综合防治体系；减少了因项目建设造成的土壤流失量。

2021年10月，及时对监测资料和监测成果进行统计、整理和分析，监测工作全部结束后，对监测结果做出了综合评价与分析，2021年10月完成《瑞金万年青新型建材有限公司年产2x12000万块页岩烧结砖项目水土保持监测总结报告》，报送业主与上一级监测网统一管理。本工程监测工作，得到了项目建设单位、设计单位、施工单位、监理单位及各级水土保持部门的大力支持和协助。

2 监测内容与方法

依据《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部令第12号）及《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）的规定，主要是对建设期水土流失及其影响因子进行监测，包括工程原地貌土地利用、植被覆盖度、扰动土地面积、降水、水土流失（类型、形式、流失量）、水土保持措施（数量、质量）以及水土流失灾害等，监测评估项目建设期内的水土流失。植被恢复期监测主要是对水土保持措施数量、质量及其效益等进行监测，主要包括土地整治工程、临时防护工程、植被绿化工程等措施的数量、质量。同时，根据监测数据分析确定工程项目是否达到水土保持方案提出的防治目标。

2.1 扰动土地情况

扰动土地情况通过建设单位以及施工单位各季度扰动地表面积统计表，结合施工图设计统计得出。监测工作组于2021年8月进场开展监测工作，至2021年10月进行总结，项目已于2013年9月底开工，至2014年8月完工，总工期12月。本项目水土流失重点区域主要在烧制加工区，水土流失重点时段集中在建设期。

项目建设扰动土地情况基本控制在用地范围内，主要为烧制加工区土方开挖与回填对地表造成的影响。水土保持措施主要跟随主体工程施工进度进行施工。

本项目扰动土地治理情况监测方法采用资料分析法以及遥感监测法。利用遥感影像对工程建设情况进行摸底，建设期扰动土地情况如下。

扰动土地情况表

表2-1

时间	分区	扰动类型	扰动面积 (hm^2)	监测频 次	监测方法
2021.8- 2021.9	生活办公区	建筑物、埋压	0.29	/	调查监测（查阅相关资料）
	厂区道路区	埋压	1.25	/	
	烧制加工区	建筑物	3.78	/	
		小计	5.32	/	

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石）情况

施工中开挖、回填和利用是一个动态过程，建设期某时段的弃土弃渣量指的是该时段没有被回填和利用的土料、石渣、石料。本工程监测工作中监测的弃土弃渣包括施工过程中的临时堆渣堆土，主要监测堆放量、堆放情况（面积、堆渣高度、坡长、坡度等）、防护措施及拦渣率。水土保持方案介入时，工程已完工，编制方案时土石方量依据施工单位以及监理单位提供的土石方施工及设计资料计算，此次验收阶段，通过施工及监理结算资料并且经过现场监测调查，由于建设方在施工过

程中对土石方工程进行了优化调整，实际发生土石方量对比方案设计较少，实际工程项目土石方挖填方总14.92万m³，其中：挖方总量7.46万m³，填方总量7.46万m³，经土石方调配平衡后，无借方，无弃方。

2.3 水土保持措施

2.3.1 水土保持措施监测内容

（一）水土保持工程措施监测

水土保持工程措施监测包括：工程数量、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等。

（二）水土保持植物措施监测

植物措施监测主要包括：不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况；植物措施拦渣保土效果等。

经监测反映方案设计的措施体系合理性，确定的水土保持措施已得到较全面落实。完成的植物措施和自然恢复的植被较好的防治了因工程建设引发的人为水土流失。经监测工作组监测，完成的水土保持措施量如下表 2-2，主要采取调查监测方法，结合监测点的布置取得监测数据。

建设期水土保持措施工程量实际发生与方案设计对比表

表2-2

序号	措施名称	单位	工程量变化情况		
			设计工程量	实际工程量	变化情况
一、	第一部分：工程措施				
I	生活办公区				
一	排水工程				
1	350*150 盖板排水沟	m	65	60	-5
2	300*300 排水沟	m	33	35	+2
3	300*400 排水沟	m	20	24	+4
4	200*100 排水沟	m	55	50	-5
5	雨水口	个	1	1	0
二	土地整治工程				
1	场地平整	hm ²	0.08	0.09	+0.01
II	厂区道路区				
一	排水工程				
1	900*1000 盖板排水沟	m	140	145	+5
2	600*400 盖板排水沟	m	43	45	+2
3	500*500 排水沟	m	62	60	-2
4	500*1200 排水沟	m	67	70	+3
5	300*400 排水沟	m	216	220	+4
6	500*100 排水沟	m	102	100	-2
7	150*100 排水沟	m	235	230	-5
8	350*150 盖板排水沟	m	28	30	+2
9	DN500 雨水管	m	45	40	-5
10	雨水井	个	2	2	0
二	土地整治工程				
1	场地平整	hm ²	0.50	0.51	+0.01
III	烧制加工区				
一	土地整治工程				
1	场地平整	hm ²	0.01	0.01	0
二、	第二部分：植物措施				
I	生活办公区				
一	绿化工程				
1	厂区绿化	hm ²	0.08	0.09	+0.01
II	厂区道路区				
一	绿化工程				
1	厂区绿化	hm ²	0.50	0.51	+0.01
III	烧制加工区				
一	绿化工程				
1	厂区绿化	hm ²	0.01	0.01	0

由于在建设期间，建设单位根据现场实际情况对水土保持措施进行了优化调

整，方案设计的水土保持措施与实际施工实施工程量有所增减。

2.3.2 水土保持措施监测方法以及频次

一、植物措施监测方法及频次

抽样调查适用于水土保持措施防治效果调查。主要用于调查水土保持林草措施的成活率、保存率、生长情况和覆盖度等。其中植物措施监测指标的具体调查方法如下：

①灌木盖度的监测采用线段法。用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方灌木盖度。

②草地盖度的监测采用针刺法。用所选定样方内，选取 2m×2m 的小样方，测绳每 20cm 处用细针（ $\phi=2\text{mm}$ ）做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔 20cm 的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

③项目建设区内各种类型场地的林草植被覆盖度（C）

计算公式为：

$$C = \frac{f}{F} \times 100\%$$

式中：

C - 植被的覆盖度，%；

F - 类型区总面积， km^2 ；

f - 类型区内灌草地垂直投影面积， km^2 。

水土保持工程建设期根据监测工作进度开展进行多次、水土保持工程验收前一个雨季时进行一次。

④无人机遥测

利用无人机遥测技术，对地面连续拍摄多张照片，所有照片航向重叠率75%以上、旁向重叠率65%，通过对项目建设区进行航拍，将采集后的照片导入PIX4D软件进行处理，并且添加控制点，保证处理误差在3%以内，通过得到的正射影像以及点云图，对其植物措施面积、防治责任范围等进行量测。

二、工程措施以及临时防护措施监测方法

采用收集资料、查阅施工、监理资料，抽样调查，实地量测等方法。通过进入

现场实地实施调查、无人机遥测，对水土保持工程措施稳定性、完好程度、运行情况以及拦渣保土效果进行监测。

水土保持监测方法以及监测频次见下表 2-3。

水土保持监测方法以及监测频次一览表

表2-3

监测内容	监测指标		监测方法	监测频次
	指标名称	指标内容		
水土保持措施实施	工程措施	措施类型、数量、实施进展以及完好程度	收集资料、查阅施工、监理资料、抽样调查，实地量测	1次
	植物措施	措施类型、数量、实施进展、生长状况及保存情况	收集资料、查阅技术资料和设计文件、抽样调查，设置植物样方、网格法等综合分析绿化以及水土保持效果	1次
	临时措施	措施类型、数量、实施进展以及完好程度	收集资料、查阅施工、监理资料、抽样调查，实地量测	1次
水土保持防治效果	治理措施合格情况	验收合格的治理措施项目（或面积）	收集资料、查阅施工、监理及建设单位统计资料	1次
	土壤流失控制比	治理后的土壤流失量	抽样调查	1次
	拦渣率	实际拦渣量	抽样调查	1次
	扰动土地整治率	实际整治面积	无人机遥测	1次
	林草植被恢复率	已恢复植被面积及可恢复植被面积	无人机遥测以及资料分析	1次
	林草覆盖率	实际完成的植物措施面积	无人机遥测	1次

2.4 水土流失情况监测

2.4.1 水土流失情况监测内容

（一）水土流失面积监测

水土流失面积监测主要内容为对工程建设过程中扰动地表的类型、坡度、面积、毁坏原地貌的水土保持设施情况等进行动态监测，并对工程建设的地表扰动情况进行分析评价。

（二）扰动地表土壤流失量监测

项目施工过程中出现的地表扰动增加土壤侵蚀的强度，不同扰动类型与自然土

壤的侵蚀又有明显不同。针对建设项目不同地表扰动类型的流失特点，经综合分析得出不同扰动类型的土壤侵蚀模数。在监测过程中，根据对不同地表扰动类型的面积与侵蚀强度的监测，计算工程建设过程中整个扰动地表的土壤流失量的动态变化。

(三) 取料弃渣潜在土壤流失量和水土流失危害情况监测本工程开挖的土石方均用于项目自身回填利用不存在取料弃渣潜在土壤流失量和水土流失危害情况监测。

项目土方施工主要集中在施工期间场地平整的时候，在工程建设过程中，开挖形成的坡面是最主要的土壤流失成因。详见下表 2-4 水土流失情况监测指标一览表。

水土流失情况监测一览表

表2-4

监测内容	监测指标	
	指标名称	指标内容
水土流失影响因子	自然因素	包括降雨量、地形地貌、地表组成物质、植被类型等
	地表扰动情况	包括工程建设对原地貌、植被的占压、损毁等
	水土流失防治责任范围	征占地情况、防治责任范围变化情况
水土流失状况	水土流失类型	水土流失类型、形状以及分布情况
	水土流失面积	轻度以上土壤侵蚀面积
	土壤侵蚀强度	各监测分区土壤侵蚀强度及趋势
	土壤流失量	典型地段或重点部位的土壤流失量
水土流失危害情况	对主体工程造成危害的数量和程度	
	地表原有植物破坏的数量和程度	
	损坏水土保持设施的数量和程度	
	其他危害	

2.4.2 水土流失情况监测方法以及频次

一、调查监测法

(1) 询问调查

通过询问有计划地以多种询问方式向被调查者提出问题，通过他们的回答来获得有关信息和资料的一种重要方法。本项目中主要应用于调查公众对项目建设水土流失的影响，项目区水土流失及其防治方面的经验、存在的问题和解决的办法。一般包括面谈、电话访问、邮寄访问、问卷回答等方法。

(2) 收集资料

收集的资料主要包括气候、地质、地貌、土壤、植被资料的收集；与国土资源部门联系收集项目建设区土地利用情况等数据、与统计部门联系收集项目建设区沿线各地区的社会经济情况数据、与气象部门联系收集项目所在地气象相关数据、与水利和水土保持有关部门联系收集水利工程建设和水土保持相关资料；针对各种数据调查使用的软件，并收集与各方面数据有关系的遥感数据资料、文字说明材料以及其它技术资料。

(3) 典型调查和抽样调查

典型调查是一种在特定条件下非全面调查，是针对项目建设造成水土流失为典型对象，根据事先确定的内容，进行细致的调查，目的是揭示事物的本质规律，并提出相应的对策。典型调查适用于水土流失典型区域、典型事例及水土流失灾害的调查。

抽样调查是一种非全面调查，是在被调查对象总体中，抽取一定数量的样本，对样本指标进行量测和调查，以样本统计特征值（样本统计量）对应的总体特征值（总体参数）做出具有一定可靠性的估计和推断的调查方法

(4) 全面调查巡查

指对项目水土保持监测区内水土流失情况定期进行水土保持调查，是开发建设项目水土流失与水土保持综合调查。

二、水土流失因子监测方法

(1) 地形地貌监测

包括地貌类型区、小地形和地面坡度组成两个方面。

(2) 地面组成物质监测

分析工程区的地面组成物质即土壤和形成土壤的主要矿物质。调查主要内容有：土壤类型、土壤质地、土壤厚度等。以便采取适应的整地工程与植树种草措施。

(3) 降雨状况监测

通过降雨观测以及数据的收集分析，了解年降雨量及其季节分布和暴雨情况，涉及内容有最大年降雨量、最小年降雨量、多年平均降雨量和丰水年、枯水年、平水年的比例分配等。降雨状况以当地多年降雨资料进行统计，辅助以其他观测的降雨资料，根据需要随时运用和测定。

详见下表 2-5 水土流失因子监测要求及其监测频次一览表。

水土流失因子监测要求及其监测频次一览表

表2-5

因子类型	指标名称	监测要求	监测频次
地形	地理位置	用经度、纬度坐标表示	1次
	地貌形态类型及分区	中、小地貌形态，侵蚀地貌形态特征，类型及组合，分布与流失强度分区的关系	1次
	相对高差	最大高程、最小高程及高差	1次
	坡面特征	地面起伏程度、平均坡度、坡长与坡形及其变化范围，采用定位观测与调查监测的方法	1次
气象	气候类型与分区	气候类型特征与水土流失关系	1次
	降水量	最大年降雨量、最小年降雨量、多年平均降雨量和丰水年、枯水年、平水年的比例分配	1次
	侵蚀性降雨	多年的均值及变化范围、特征值	1次
	气温	多年平均值，年度最大值、最小值	1次
	蒸发量	多年平均值，年度最大值、最小值	1次
	太阳辐射与日照	区内多年辐射与日照均值，最大值和最小值	1次
土壤	地面组成物质	根据地面物质中的土类进行划分	1次
	土壤类型	土壤种属及分布面积	1次
	土壤质地	主要土种的机械组成	1次
	有效土层厚度	主要土种有效土层厚度以及分布面积	1次
植被	植被类型与植物种类组成	植被类型以及植被生长情况	1次
	郁闭度	主要乔木的郁闭度变化情况	1次
	盖度	监测区内灌木、草本植物盖度变化情况	1次
	植被覆盖度	植草植被变化情况	1次
自然资源	土地资源利用状况	区内耕地、林地、未利用地等变化情况	1次
	水资源利用状况	项目区内水资源总量、开发利用方式	1次
地质	地层岩性特征	项目区内岩性特征	1次

三、遥感解译监测法

利用遥感影像对工程状况进行摸底，并对已经建设部分进行水土流失状况评价。在遥感图像的季相选择上，使用高分辨率影像。主要调查以下几方面：

(1) 地表组成

利用遥感数据，获取详实的土地利用信息，整理出项目区土地利用分布图和统计表

(2) 植被变化情况监测

利用遥感解译，通过调查检验，得出项目区植被类型和植被覆盖度等空间数据和属性数据。

（3）水土流失状况监测

利用前面得出的土地利用，植被盖度和地形数据等参照《土壤侵蚀分类分级标准》并结合调查，分析项目区土壤侵蚀强度状况，得到项目区水土流失现状图和统计表。

遥感监测法综合应用资料搜集、野外抽样调查、遥感解译、模型计算等多种技术方法和手段进行。主要工作环节包括资料准备、野外调查、数据处理、水土流失情况分析与评价四部分。

四、无人机遥测法

利用无人机遥测系统拍摄项目区的影像数据及地形数据，结合无人机的数据处理软件，可以连续地监测施工过程中地面扰动情况，计算工程填、挖方量、弃土弃渣量、土壤流失量等各项指标。使用无人机进行监测，具有影像实时传输、高分辨率、机动灵活等优点。无人机监测，能在宏观上把握工程的总体情况，同时对已建立的解译标志进行校核，提高遥感监测的准确度，是遥感监测与常规监测方法有力支撑和补充。

2.5 监测时段与工作进度

2.5.1 监测时段

根据《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）和《水土保持监测技术规程》（SL277-2002），本项目为建设类项目，根据本工程实际情况，本工程水土保持监测时段为2021年8月至水土保持设施竣工验收备案。

在监测期间，我公司增加监测次数，保证监测数据的及时获取，特别是雨季即时监测，及时对各施工过程中的水土流失监测点实际情况进行调查、评价，加强各水土流失监测因子分析，了解各区域水土保持措施的完整性、稳定状况、地表植被恢复等，以及水保措施防护效果和安全情况等，确保监测效果。

2.5.2 工作进度

监测工作进度根据水土保持监测实施方案的安排，结合工程建设期实际进度，开展水土保持监测工作。

2021年8月，进入现场，进行实地踏勘、现场监测和资料收集等工作，针对工程水土流失现状进行评价，及时对过程中水土流失情况进行监测，对现场水保措施实施情况进行详细监测；对各监测区域已完成的水土保持措施展开全面调查，采用遥感监测、无人机监测等先进监测方法对本项目区进行全面监测，对本项目的扰动土地面积、水土保持措施落实情况、临时占地恢复情况、植物措施的覆盖率等进行

统计、分析。

2021年10月，将监测数据及资料汇总，我公司编制完成《瑞金万年青新型建材有限公司年产2x12000万块页岩烧结砖项目水土保持监测总结报告》。

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持防治责任范围

根据《瑞金万年青新型建材有限公司年产2x12000万块页岩烧结砖项目水土保持方案报告书》（报批稿），方案设计项目水土流失防治责任范围为5.32hm²。

监测组于2021年8月开展监测工作，通过实地调查和整理分析有关数据分析，本工程实际发生的水土流失防治责任范围为5.32hm²，其中永久占地5.22hm²，临时占地0.10hm²。

水土保持防治责任范围如下表 3-1。

水土保持防治责任范围表

表3-1

序号	分区	防治责任范围（hm ² ）		
		方案设计	监测结果	增减情况
		项目建设区	项目建设区	项目建设区
1	生活办公区	0.29	0.29	0
2	厂区道路区	1.25	1.25	0
3	烧制加工区	3.78	3.78	0
	小计	5.32	5.32	0

3.1.2 水土流失防治责任范围变化原因

实际监测水土流失防治责任范围以水土保持保持方案确定防治责任范围为基础；根据《瑞金万年青新型建材有限公司年产2x12000万块页岩烧结砖项目水土保持方案报告书》（报批稿），将项目分区划分为生活办公区、厂区道路区、烧制加工区。经现场监测得知，实际监测水土流失防治责任范围与方案设计一致，无变化。

3.1.3 背景值监测

由于监测工作委托滞后，监测工作介入时主体工程已完工；故无法对项目水土流失背景值进行监测。依据主体工程资料及现场调查，在收集本项目所在地的土地利用现状、水土流失状况、气象水文资料及邻近地区类似工程的水土流失调查监测等资料的基础上。本项目建设区原地貌为林地、交通运输用地、水域及水利设施用地，土壤侵蚀强度以轻度为主，平均土壤侵蚀模数为529t/（km²·a）。

3.1.4 建设期扰动土地面积

由于监测工作委托滞后，监测组对项目建设期间扰动土地面积进行了量算，主要采用现场调查、资料收集和实地GPS监测的方法；并收集前期主体设计、主体施工监理报告等施工资料，调查走访施工周边地区进行校正。通过对扰动地块的测量计算分析，统计出瑞金万年青市长青源环境科技有限公司

青新型建材有限公司年产2x12000万块页岩烧结砖项目建设期扰动土地面积5.32hm²。根据监测结果分析，随着各区工程施工的完成和水土保持工程措施与植物措施逐步实施，地表扰动面积及水土流失面积逐渐缩小，呈递减趋势变化。

3.2 取土（石、料）监测结果

水土保持方案介入时，土石方工程已全部完工，编制方案时土石方量依据施工单位以及监理单位提供的土石方施工及投资决算书计列，此次监测阶段，通过施工及监理结算资料并且经过现场监测调查，由于建设方在施工过程中对土石方工程进行了优化调整，实际发生土石方量对比方案设计较少。无借方。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

水土保持方案介入时，土石方工程已全部完工，编制方案时土石方量依据施工单位以及监理单位提供的土石方施工及投资决算书计列，此次监测阶段，通过施工及监理结算资料并且经过现场监测调查，由于建设方在施工过程中对土石方工程进行了优化调整，实际发生土石方量对比方案设计较少。无弃方。

3.4 土石方流向情况监测结果

水土保持方案介入时，土石方工程已全部完工，编制方案时土石方量依据施工单位以及监理单位提供的土石方施工及投资决算书计列，此次验收阶段，通过施工及监理结算资料并且经过现场监测调查，由于建设方在施工过程中对土石方工程进行了优化调整，实际发生土石方量对比方案设计较少，实际工程土石方挖填方总14.92万m³，其中：挖方总量7.46万m³，填方总量7.46万m³，无借方，无弃方。

3.5 其他重点部位监测结果

工程措施监测点根据工程措施设计的数量、类型和分布情况，结合现场调查进行布设。监测工作组于2021年8月，对于选取的监测点，通过影像反映工程后期运行效果。监测工作组对监测点位每月监测1次，整体状况每季度监测1次。详见下图。



2021年8月现场厂区道路区排水措施实施情况

4 水土流失防治措施监测结果

本工程实际实施的水土保持措施种类及数量与水土保持方案中的水土保持措施种类及数量基本保持一致，建设期具体实施的水土保持措施总体布局如下表 4-1。

建设期水土保持总体布局情况一览表

表4-1

防治分区	采取措施		
		方案设计措施布局	实际完成情况
生活办公区	工程措施	场地平整 0.08hm ² 、 350*150 盖板排水沟 65m, 300*300 排水沟 33m, 300*400 排水沟 20m, 200*100 排水沟 55m, 雨水口 1 个	场地平整0.09hm ² 、350*150 盖板排水沟60m, 300*300 排水沟35m, 300*400排水 沟24m, 200*100排水沟 50m, 雨水口1个
	植物措施	厂区绿化0.08hm ²	厂区绿化0.09hm ²
厂区道路区	工程措施	场地平整0.50hm ² 、 900*1000盖板排水沟 140m, 600*400盖板排水 沟43m, 500*500排水沟 62m, 500*1200排水沟 67m, 300*400排水沟 216m, 500*100排水沟 102m, 150*100排水沟 235m, 350*150盖板排水 沟28m, DN500雨水管 45m, 雨水井2个	场地平整0.51hm ² 、 900*1000盖板排水沟 145m, 600*400盖板排水沟 45m, 500*500排水沟 60m, 500*1200排水沟 70m, 300*400排水沟 220m, 500*100排水沟 100m, 150*100排水沟 230m, 350*150盖板排水沟 30m, DN500雨水管40m, 雨水井2个
	植物措施	厂区绿化0.50hm ²	厂区绿化0.51hm ²
烧制加工区	工程措施	场地平整0.01hm ²	场地平整0.01hm ²
	植物措施	厂区绿化0.01hm ²	厂区绿化0.01hm ²

各项水土保持工程的施工进度如下：

一、生活办公区

工程措施：2013.9、2014.3-2014.4

植物措施：2014.7-2014.8

二、厂区道路区

工程措施：2013.9-2013.10、2014.6-2014.7

植物措施：2014.7-2014.8

三、烧制加工区

工程措施：2013.9-2013.10

植物措施：2014.7-2014.8

该项目水土保持措施的时间与主体工程实施时间基本一致，实际实施的水土保持措施种类及数量总体上与水土保持方案基本保持一致，从水土保持措施运行情况来看，各防治区水土保持措施实施后的蓄水保土效果明显，水土保持功能未降低，周边的生态环境得到了明显改善，项目区水土流失灾害事件未发生。

4.1 工程措施监测结果

通过查阅设计图纸、监理月报、工程验收计量单等资料，无人机航拍和现场调查复核等方法获取了水土保持工程措施完成情况数据，水土保持方案中各项工程措施（排水工程、土地整治工程）均统计主体已实施的工程量。由于在施工期间，建设单位根据现场实际情况对工程措施进行了优化调整，因此，工程措施工程量部分发生少量的变化。

详见工程措施设计量与实际完成情况对比表 4-2。

建设期工程措施设计量与实际完成情况对比表

表4-2

序号	措施名称	单位	工程量变化情况		
			设计工程量	实际工程量	变化情况
工程措施					
I	生活办公区				
一	排水工程				
1	350*150 盖板排水沟	m	65	60	-5
2	300*300 排水沟	m	33	35	+2
3	300*400 排水沟	m	20	24	+4
4	200*100 排水沟	m	55	50	-5
5	雨水口	个	1	1	0
二	土地整治工程				
1	场地平整	hm ²	0.08	0.09	+0.01
II	厂区道路区				
一	排水工程				
1	900*1000 盖板排水沟	m	140	145	+5
2	600*400 盖板排水沟	m	43	45	+2
3	500*500 排水沟	m	62	60	-2
4	500*1200 排水沟	m	67	70	+3
5	300*400 排水沟	m	216	220	+4
6	500*100 排水沟	m	102	100	-2
7	150*100 排水沟	m	235	230	-5
8	350*150 盖板排水沟	m	28	30	+2
9	DN500 雨水管	m	45	40	-5
10	雨水井	个	2	2	0
二	土地整治工程				
1	场地平整	hm ²	0.50	0.51	+0.01
III	烧制加工区				
一	土地整治工程				
1	场地平整	hm ²	0.01	0.01	0

注：“-”表示减少，“+”表示增加，“0”表示无变化

工程措施监测影像如下：



生活办公区绿化工程措施（2021年8月）

按照相应的设计标准进行施工，符合相关标准要求，实施的各项措施能够起到较好的水土保持作用。

4.2 植物措施监测结果

以监理单位统计的工程量为基础，同时查阅工程结算书、利用无人机航拍和现场调查等方法对项目建设区植物措施实施面积进行核算。由于在施工期间，建设单位根据现场实际情况对植物措施进行了优化调整，因此设计工程量与实际工程量部分增加，详见植物措施设计量与实际完成情况对比表 4-3。

建设期植物措施设计量与实际完成情况对比表

表4-3

序号	措施名称	单位	工程量变化情况		
			设计工程量	实际工程量	变化情况
植物措施					
I	生活办公区				
—	绿化工程				
1	厂区绿化	hm ²	0.08	0.09	+0.01
II	厂区道路区				
—	绿化工程				
1	厂区绿化	hm ²	0.50	0.51	+0.01
III	烧制加工区				
—	绿化工程				
1	厂区绿化	hm ²	0.01	0.01	0

注：“-”表示减少，“+”表示增加，“0”表示无变化

植物措施监测影像如下:



厂区道路区厂区绿化措施（2021年8月）

按照相应的设计标准进行施工，符合相关标准要求，实施的植物措施能够起到较好的水土保持作用。

4.3 临时措施监测结果

通过查阅设计图纸、监理月报、工程验收计量单等资料，无人机航拍和现场调查复核等方法获取了水土保持工程措施完成情况数据，水土保持方案中未设计临时措施。

4.4 水土保持措施防治效果

建设期水土保持措施设计量与实际完成情况对比表

表4-5

序号	措施名称	单位	工程量变化情况		
			设计工程量	实际工程量	变化情况
一、	第一部分：工程措施				
I	生活办公区				
一	排水工程				
1	350*150 盖板排水沟	m	65	60	-5
2	300*300 排水沟	m	33	35	+2
3	300*400 排水沟	m	20	24	+4
4	200*100 排水沟	m	55	50	-5
5	雨水口	个	1	1	0
二	土地整治工程				
1	场地平整	hm ²	0.08	0.09	+0.01
II	厂区道路区				
一	排水工程				
1	900*1000 盖板排水沟	m	140	145	+5
2	600*400 盖板排水沟	m	43	45	+2
3	500*500 排水沟	m	62	60	-2
4	500*1200 排水沟	m	67	70	+3
5	300*400 排水沟	m	216	220	+4
6	500*100 排水沟	m	102	100	-2
7	150*100 排水沟	m	235	230	-5
8	350*150 盖板排水沟	m	28	30	+2
9	DN500 雨水管	m	45	40	-5
10	雨水井	个	2	2	0
二	土地整治工程				
1	场地平整	hm ²	0.50	0.51	+0.01
III	烧制加工区				
一	土地整治工程				
1	场地平整	hm ²	0.01	0.01	0
二、	第二部分：植物措施				
I	生活办公区				
一	绿化工程				
1	厂区绿化	hm ²	0.08	0.09	+0.01
II	厂区道路区				
1	厂区绿化	hm ²	0.50	0.51	+0.01
III	烧制加工区				
一	绿化工程				
1	厂区绿化	hm ²	0.01	0.01	0

注：“-”表示减少，“+”表示增加，“0”表示无变化

本工程在建设期将工程建设的扰动面积控制在征地范围内，未对工程用地范围以外区域造成扰动。

项目实施了水土保持植物措施，主体工程已完成的植物措施成活率、保存率基本达到规范和设计要求，防治效果明显。

施工过程中工程措施、植物措施等防治措施的及时实施有效控制了施工过程中的人为新增水土流失，起到了较好的防治作用。

随着各项防治措施的逐步实施完毕，水土流失源得到了全面控制，植物措施面积0.59hm²存在微度水土流失。平均土壤侵蚀模数降至500t/(km²·a)，水土流失基本得到控制。

通过对监测分区工程、植物措施完成情况分析，水土保持措施完成情况良好，能较好的达到水土保持方案要求。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

(1) 工程开工前项目区水土流失状况

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区属南方红壤丘陵区，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 500t/(km²·a)。依据主体工程资料及现场调查，在收集本项目所在地的土地利用现状、水土流失状况、气象水文资料及邻近地区类似工程的水土流失调查监测等资料的基础上。本项目建设区原地貌为林地，土壤侵蚀强度以轻度为主，平均土壤侵蚀模数为 529t/(km²·a)。

(2) 建设期不同监测时段水土流失面积

本次监测的范围是年产2x12000万块页岩烧结砖项目占地范围，建设期水土流失面积情况见下表 5-1。

工程建设期水土流失面积情况表

表5-1

单位: hm²

时间	分区	各扰动类型水土流失面积			水土流失总面积 (hm ²)	监测频次	监测方法
		(hm ²)					
		微度及轻度	中度	强烈以上			
2021.8- 2021.9	生活办公区	0.10			0.10	/	调查监测(查阅相关资料)
	厂区道路区	0.535			0.535	/	调查监测(查阅相关资料)
	烧制加工区	0.02			0.02	/	调查监测(查阅相关资料)
	合计	0.655			0.655		

(3) 自然恢复期项目水土流失面积

工程建成后开始试运行，各类水土保持措施开始发挥效益，项目区的土壤侵蚀

强度和侵蚀总量均下降，自然恢复期项目水土流失面积为绿化面积，占地面积为0.61hm²。

在方案编制阶段确定的项目建设区范围为5.32hm²，根据现场监测、外业调查、工程设计及施工资料，本工程施工过程中实际扰动土地面积0.655hm²。随着水土保持措施的一步步完善，在工程建设后期随着植被的逐年恢复，扰动地表土壤流失量会逐年递减，水土流失呈现先强后弱的特点，水土流失面积迅速减少。

5.2 土壤流失量

(1) 施工前原地貌土壤侵蚀背景值

由于监测工作委托滞后，监测工作介入时主体工程已完工；故无法对项目水土流失背景值进行监测。原地貌侵蚀模数采用水土保持方案中的数据，平均土壤侵蚀模数 529 (t/km²·a)。

(2) 建设期扰动地貌土壤流失量测算

由于监测工作滞后，监测介入时主体工程已完工，无法对工程建设期造成的土壤流失量进行实时监测，通过类比项目建设区周边同类型生产建设项目实测土壤侵蚀模数，根据水土流失面积计算建设期扰动地貌土壤流失量。详见下表 5-2 工程土壤流失量计算表。

工程土壤流失量计算表

表5-2

时间	扰动类型	各扰动类型水土流失面积			水土流失总面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 (t/ (km ² ·a))	土壤流失量 (t)	监测方法
		(hm ²)						
		微度及 轻度	中 度	强烈 以上				
2021.8- 2021.9	生活办公区	0.10			0.10	498	0.08	调查监测 (查阅相关资料)
	厂区道路区	0.535			0.535	495	0.44	调查监测 (查阅相关资料)
	烧制加工区	0.02			0.02	487	0.02	调查监测 (查阅相关资料)
	合计	0.655			0.655		0.54	

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

建设项目对土壤环境的影响是由于施工开挖使土壤裸露造成的侵蚀，以及项目建成后，土壤植被条件的变化改变了地面径流条件而造成的侵蚀。建设期引起土壤侵蚀的主要因素有开挖造成地表裸露；损坏原有地表植被及水土保持措施引起的水土流失。在工程建设过程中，开挖形成的坡面是最主要的土壤流失成因，需要及时防护处理，使开挖坡面不裸露，并及时覆土加以利用。通过有效的工程措施与植物措施相结合，减少施工过程中的土壤流失。

项目未涉及取土及弃土，因此基本不存在取、弃土潜在土壤流失。

5.4 水土流失危害

通过现场监测以及调查询问可知，工程在2013年9月至2021年9月未发生水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 表土保护率

工程结束后，随着工程区水土保持工程措施、植物措施以及预防管理措施的全方面实施，本项目前期土石方工程施工期间，单位未将项目区内可利用的表土进行保护和利用。表土保护率在本方案中不作参考。

6.2 水土流失总治理度

工程结束后，经现场核查，本工程水土保持措施面积为0.65hm²，造成水土流失面积为0.655hm²，项目建设区内水土流失总治理度为99.2%。达到了水土保持方案确定的98%的防治标准。详见下表 6-1。

水土流失总治理度统计表

表6-1

单位: hm²

防治分区	扰动地表面积 (hm ²)	建筑物、道路硬化、水域面积 (hm ²)	造成水土流失面积 (hm ²)	水土保持措施面积 (hm ²)	治理度 (%)
生活办公区	0.29	0.19	0.10	0.10	99.2
厂区道路区	1.25	0.715	0.535	0.53	
烧制加工区	3.78	3.75	0.02	0.02	
小计	5.32	2.45	0.655	0.65	

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

根据工程建设过程中的土石方量调查结果，永久弃渣和临时堆土总量3.45万m³，实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量3.42万m³，渣土防护率为99.1%，达到了水土保持方案确定的98%的标准。

6.4 土壤流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)及本工程水土保持方案，结合工程所在区域的土壤侵蚀类型与强度，本工程区的容许土壤流失量为500t/km²·a。

截至2021年9月该工程项目治理后项目区土壤侵蚀强度达到500t/km²·a，土壤流失控制比为1.0，达到了防治标准1.0。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目水土流失防治责任范围内林草植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。其计算公式如下：

林草植被恢复率(%) = (林草类植被面积/可恢复林草植被面积) × 100% 项目建设区可恢复林草植被面积为0.617hm²，林草植被面积0.61hm²（部分区域植被枯死），林草植被恢复率达到98.8%，达到了水土保持方案确定的98%的防治标准。

详见下表 6-2。

林草植被恢复率统计表

表6-2

单位: hm²

防治分区	可绿化面积 (hm ²)	实施植物措施 面积 (hm ²)	水土流失治理 达标面积 (hm ²)	治理度 (%)
生活办公区	0.09	0.09	0.09	98.8
厂区道路区	0.517	0.517	0.51	
烧制加工区	0.01	0.01	0.01	
小计	0.617	0.617	0.61	

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目水土流失防治责任范围内林草植被面积占总面积的百分比。其计算公式如下:

$$\text{林草覆盖率}(\%) = (\text{林草植类被面积} / \text{项目建设区总面积}) \times 100\%$$

工程建设区总面积为5.32hm²，林草植被面积为0.61hm²，林草覆盖率11.5%。达到了水土保持方案确定的10%的防治标准。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

本工程的水土流失动态变化总体上表现为：工程建设初期由于土地整治和土方调运等施工过程造成地表大面积裸露，裸露的土地丧失或降低原有的水土保持功能，水土流失面积和水土流失量急剧增加，同时对周边生态环境产生不利影响。随着工程进展，项目挖填和土方调运量逐渐减小，以及水土保持工程措施的逐步实施，水土流失面积和水土流失量向递减趋势变化，主要表现为水土流失面积、水土流失量逐渐降低、土壤侵蚀强度逐步减轻。进入自然恢复期后，由于水土保持植物措施的实施以及生态保留区的封育措施，裸露的地表得到有效治理，水土保持生态环境逐步得到恢复和改善。

通过对资料的查阅、对施工单位和监理单位的走访及调查、监测单位的现场调查、遥感影像解译和实地监测等手段，收集相关资料和实际监测数据，经分析、计算、总结得如下结论：主体工程建设期间水土保持措施的实施基本按照主体工程和水土保持方案设计要求组织实施。水土保持措施施工安排合理、紧凑，且与主体工程施工基本同步进行，水土保持措施质量符合要求，达到防治标准和防治效果，且防护效果明显，运行情况良好。

具体做到以下 2 点：

(1) 主体工程施工结束后，立即对主体工程区可恢复植被占地实施绿化措施，恢复植被，最大限度地防治水土流失。

(2) 本项目实际采用工程措施、植物措施相结合，乔灌草结合、林草治理措施和项目区土地综合利用相结合的措施防护体系，有效地控制了工程造成的人为水土流失。

六项指标具体如下：

本工程水土流失防治效果达到了方案确定的目标值，其中表土保护率不作参考，水土流失总治理度99.2%，土壤流失控制比为1.0，渣土防护率99.1%，林草植被恢复率为98.8%，林草覆盖率为11.5%。

六项指标均达到水土保持方案设计标准，详见下表 7-1。

水土流失防治指标对比分析表

表7-1

防治指标	方案设计	实际值	综合评价
表土保护率	92%	--	不作参考
水土流失总治理度	98%	99.2%	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
渣土防护率	98%	99.1%	达标
林草植被恢复率	98%	98.8%	达标
林草覆盖率	10%	11.5%	达标

7.2 水土保持措施评价

本工程主要由水土保持工程措施、植物措施组成。工程措施主要包括：土地平整、排水工程等。植物措施主要包括：厂区绿化。

水土保持工程措施的实施，基本按照主体工程和水土保持方案设计的要求组织实施。施工安排合理、紧凑、同步，有效地将水土流失控制在较小的范围内。具体做到了以下几点：

- 1、建设单位成立了水土保持工作领导小组，为水土保持工作的顺利开展奠定基础。
- 2、在施工过程中，进行排水工程的建设，有效地控制施工过程中地表扰动产生的水土流失对周围的影响。
- 3、主体工程结束后立即对可绿化用地进行平整，采取绿化措施，对生态保留区进行封育措施，恢复绿化。

根据巡查和调查已完成的水土保持措施防护效果明显，没有人为损坏和自然损坏现象发生，运行情况良好。

7.3 存在问题及建议

- 1、建议建设单位加强各项措施的维护和后期管理工作，使其更好的发挥其水土保持功能。
- 2、项目区绿化区域部分地面存在裸露，建设单位需及时进行撒播草籽，进行绿化。
- 3、本工程各项水土保持措施运行完善，达到验收标准，建设单位需及时对本项目进行水土保持专项验收。

7.4 综合结论

项目建设过程中各防治区均进行了合理的防治措施，项目建设区水土流失总治理度、表土保护率达到了方案防治目标要求，说明建设单位较为重视施工现场的防

护，施工结束后及时对扰动区域进行了整治，扰动土地整治情况合格。通过实施植物措施治理，各防治区地表植被得到了有效改善，项目区综合林草植被恢复率、林草覆盖率均达到了方案防治目标，土壤流失控制比达到要求。水土流失防治措施全部实施后，不再产生扰动地表活动，后期采取的植物措施逐渐开始发挥作用，在加大植物措施的抚育管护前提下，建设区域生态环境将会发生明显改善。

综上所述，项目建设区水土保持措施总体布局合理，防护效果明显，经过对监测数据分析汇总，各项水土流失防治指标均达到设计的目标水平，很好地控制了人为水土流失。

8 附件和附图

1.有关资料

附件 1: 瑞金市发展和改革委员会《项目备案通知书》;

附件 2: 《年产2x12000万块页岩烧结砖项目水土保持方案批复》;

附件 3: 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表;

附件 4: 项目现场照片;

附件 1: 《关于瑞金万年青新型建材有限公司年产 2x12000 万块页岩烧结砖项目备案的通知》

瑞金市发展和改革委员会文件

瑞发改行审字〔2014〕33 号

关于瑞金万年青新型建材有限公司年产 2×12000 万块页岩烧结砖项目备案的通知

瑞金万年青新型建材有限公司:

报来《关于瑞金万年青新型建材有限公司年产 2×12000 万块页岩烧结砖项目立项申请》收悉。为推进我市资源综合利用,提升发展我市新型墙体材料市场,经研究,同意对瑞金万年青新型建材有限公司年产 2×12000 万块页岩烧结砖项目予以备案,现就有关事项批复如下:

- 一、项目名称: 年产 2×12000 万块页岩烧结砖项目。
- 二、建设地点: 瑞金市沙洲坝镇大布村工业园区 323 国道旁。
- 三、主要建设内容及规模: 项目占地 79.6 亩,新建两条年产 1.2 亿(折标砖)环保砖的新型建筑材料生产线(分 2 期建设),同时

新建办公及宿舍楼一幢等。

四、项目总投资及资金来源：项目总投资 1.3 亿元，资金全部由企业自筹。

五、项目建设单位在项目开工前凭此通知到环境保护、国土、规划建设等部门办理相关手续，项目建设要严格按照环保、安全设施与主体工程“三同时”的要求进行，落实节能措施，提高资源利用效率。

六、项目备案通知书有效期为 2 年。逾期未建设，本备案事项自行失效，项目实施过程中主要内容发生重大变化的应当重新备案。

请据此开展下一步工作，认真组织好项目的实施。



2014 年 12 月 19 日

抄送：市政府办，市安监局，市国土局，市城建局，市环保局，
市水保局，市地税局，市统计局，沙洲坝镇人民政府。

瑞金市发展和改革委员会办公室

2014 年 12 月 19 日印发

附件2: 《瑞金万年青新型建材有限公司年产2x12000万块页岩烧结砖项目水土保持方案批复》

瑞金经济技术开发区管理委员会

瑞经开审字(2021)42号

关于《瑞金万年青新型建材有限公司年产2X12000万块页岩烧结砖项目水土保持方案报告书》审批意见的函

瑞金万年青新型建材有限公司:

你单位《关于要求审批〈瑞金万年青新型建材有限公司年产2×12000万块页岩烧结砖项目水土保持方案报告书〉的申请》收悉。

本项目位于瑞金市沙洲坝镇大布村工业园区323国道旁。本工程由生活办公区、厂区道路区、烧制加工区三个防治区组成。工程建设总占地面积5.32公顷。工程建设土石方挖填总量15.12万立方米。工程建设总投资1.3亿元,其中土建投资为0.65亿

已

元，工程建设总工期为 12 个月。本项目已完工，现为补报水土保持方案。

根据安排，我单位组织对《瑞金万年青新型建材有限公司年产 2×12000 万块页岩烧结砖项目水土保持方案报告书》进行了技术审查，专家评审组提出了审查意见。经审查，我单位同意该水土保持方案。现将审批意见函复如下：

一、基本意见

（一）基本同意主体工程水土保持评价。

（二）同意水土流失防治执行建设类项目南方红壤区一级标准。

（三）基本同意建设期水土流失防治责任范围为 5.32 公顷。

（四）基本同意水土流失防治分区和分区防治措施。下阶段应进一步优化防治措施设计和施工组织，减少土石方挖填数量，尽量减少地表扰动和植被损坏。

（五）基本同意水土保持总投资为 55.72 万元，其中水土保持补偿费 5.32 万元。

（六）基本同意水土保持方案实施进度安排。

（七）基本同意水土保持监测时段、内容和方法。

二、基本要求

（一）生产建设单位在项目建设中应重点做好以下工作：

1. 按照批复的水土保持方案，加强施工组织等管理工作，切实落实水土保持“三同时”制度。

2. 严格按方案要求落实各项水土保持措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。做好表土剥离和利用，建设过程中产生的废弃土石渣要及时运至方案确定的专门场地。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度，做好临时防护措施，严格控制施工期可能造成水土流失。

3. 切实做好水土保持监测工作，加强水土流失动态监控，并按规定向水土保持监管部门提交监测实施方案、季度报告及总结报告。

(二) 本项目的地点、规模如发生重大变化，或者水土保持方案实施过程中，水土保持措施发生重大变更，应及时补充或修改水土保持方案，报我单位审批。

(三) 本项目在竣工验收和投产使用前应通过水土保持设施自主验收；自主验收应当根据水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及本审批意见、水土保持后续设计等进行，严格执行水土保持设施验收标准和条件；生产建设单位应当在水土保持设施验收通过后3个月内，向瑞金市水保局报备水土保持设施验收材料；水土保持设施未经验收或验收不合格的，生产建设项目不

得投产使用。

此函。

附件：《瑞金万年青新型建材有限公司年产2×12000万块页岩烧结砖项目水土保持方案报告书》技术评审专家组意见

瑞金经济技术开发区管理委员会

2021年10月15日



抄送：瑞金市水利局；瑞金市税务局。

瑞金经济技术开发区管理委员会

2021年10月15日印发

附件3：生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表；

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		瑞金万年青新型建材有限公司 年产2x12000万块页岩烧结砖项目		
监测时段和防治责任范围		2021 年第 3 季度， 5.32 公顷		
三色评价结论（勾选）		绿色 <input type="checkbox"/> 黄色 <input checked="" type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
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	未擅自扩大扰动面积
	表土剥离保护	5	0	
	弃土（石、渣）堆放	15	15	未产生弃渣，挖方就地综合利用，并设置了相应防护措施
水土流失状况		15	14	根据土壤流失总量扣分，每100立方米扣1分
水土流失防治成效	工程措施	20	10	已布设排水沟、雨水管设施。
	植物措施	15	8	生活办公区、厂区道路区、烧制加工区已进行厂区绿化。
	临时措施	10	5	
水土流失危害		5	5	
合计		100	72	

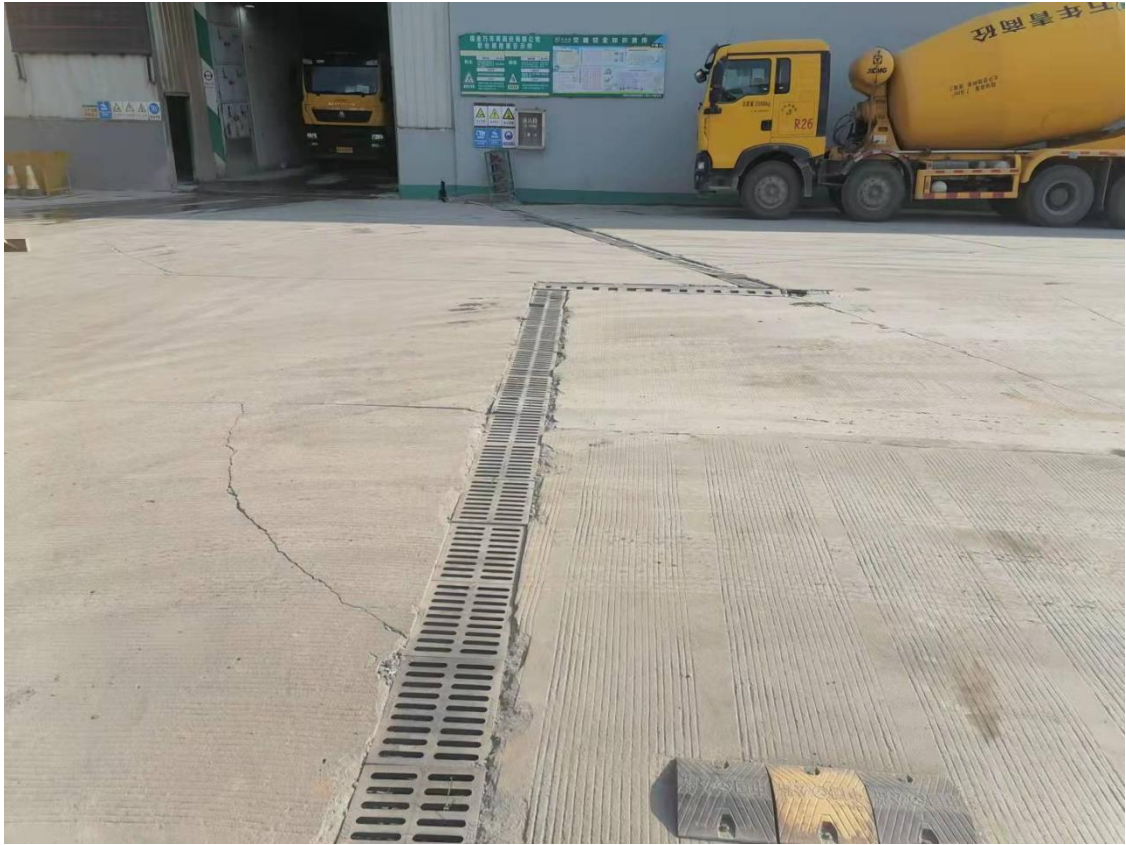
附件4：监测人员到场照片



监测人员到场照片（2021.8）



监测人员到场照片（2021.9）



厂区道路区排水工程措施（2021年8月）



厂区道路区厂区绿化措施（2021年8月）



生活办公区绿化工程措施（2021年8月）

2.附图

- 1、项目地理位置图
- 2、项目总平面图
- 3、水土流失防治分区图、监测点位布局图