

项目水土保持监测照片



矿山航拍照片



露天开采区现状



工业广场区现状



办公生活及附属设施区现状



沉砂池及洗车池现状



弃渣场区现状



工业广场区及矿山道路区现状



植被恢复现状

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		年产 54.1 万吨石灰石、玄武岩扩能技改项目								
建设规模	项目占地面积 3.50hm ² ，规模为年开采 54.1 万吨石灰石岩矿、玄武岩矿（其中石灰岩矿 51 万吨/年，玄武岩矿 3.1 万吨/年）。	建设单位、联系人		乐山市沙湾区三兴矿业有限公司、周晓红 /13700936449						
		建设地点		乐山市沙湾区沙湾镇忠心村 8 组						
		所属流域管理机构		长江水利委员会						
		工程总投资		1000 万元						
		工程总工期		2015 年 08 月-2015 年 12 月						
水土保持监测指标										
监测单位		眉山中天环保科技有限公司		联系人及电话		方利秀/028-38299458				
自然地理类型		中低山地貌		防治标准		二级标准				
监测内容	监测指标		监测方法（设施）		监测指标		监测方法（设施）			
	1、水土流失状况监测		调查监测		2、防治责任范围监测		巡查监测、调查监测			
	3、水土保持措施情况监测		巡查监测、调查监测		4、防治措施效果监测		巡查监测、调查监测			
	5、水土流失危害监测		调查监测		水土流失背景值		300t/km ² ·a			
防治责任范围		3.50hm ²		土壤容许流失量		500t/km ² ·a				
水土保持投资		48.40 万元		水土流失目标值		500t/km ² ·a				
防治措施	监测区		工程措施			植物措施		临时措施		
	矿山露采区		截洪沟 50m，截排水沟 550m，沉砂池 5 口			采空区植被恢复 2.35hm ²		剥离表土临时覆盖 8200m ²		
	工厂广场区		沉砂池 1 口			栽种乔木 148 株		/		
	办公生活及附属设施区		护坡、拦挡 798m ²			/		/		
	弃渣场区		挡土墙 550.40m ²			/		/		
	矿山道路区		护坡 900m ² ，排水沟 1500m，沉砂池 4 口			/		/		
	矿山封场		/			水土保持林 0.65hm ²		/		
监测结论	防治效果	分类分级指标	目标值	达到值	实际监测数量					
		扰动土地治理率（%）	98	98.54	防治措施面积（hm ² ）	3.449	扰动土地的整治面积（hm ² ）	3.449	扰动土地总面积（hm ² ）	3.50
		水土流失治理度（%）	88	98.54	防治责任范围面积（hm ² ）	3.449	水土流失总面积（hm ² ）	3.50		
		土壤流失控制比	1.0	1.0	实施后土壤侵蚀强度（t/km ² ·a）	500	容许土壤流失量（t/km ² ·a）	500		
		拦渣率（%）	95	100	永久弃渣和临时堆土总量（m ³ ）	6020	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量（m ³ ）	6020		
		林草植被恢复率（%）	98	100	林草类植被面积（hm ² ）	2.65	可恢复林草植被面积（hm ² ）	2.65		
		林草覆盖率（%）	23	75.71	林草类植被面积（hm ² ）	2.65	水土流失总面积（hm ² ）	3.50		
		水土保持治理达标评		水土保持工程措施布局合理，排水通畅，工程完好率达 99%以上，植物措						

	价	施成活率达 99%以上，水土保持措施保存率达 99%以上。水土流失防治目标的扰动土地整治率达到 98.54%；水土流失治理度达到 98.54%；土壤流失控制比达到 1.0；拦渣率达到 100%；林草植被恢复率达到 100%；林草覆盖率达到 75.71%。各项水土流失防治措施效果明显，质量合格，达到水土保持方案设计要求。
	总结结论	<ol style="list-style-type: none"> 1、建设单位重视水土保持工作 2、批复的水土保持方案中涉及到的部分水土保持措施已在建设中实施并完成 3、因工程建设造成的水土流失得到有效控制 4、6 项水土流失防治指标全部达标，满足水土保持要求
主要建议		加强对已建水土保持工程措施和植物措施的管护，特别是对已经实施的植物措施要加强管护，对成活率较低区域要及时补撒草种，以确保成活率和保存率。

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 水土保持工作情况.....	6
1.3 监测工作实施情况.....	8
2 监测内容及方法.....	11
2.1 扰动土地情况.....	11
2.2 取土（石、料）、弃土（石、渣）情况.....	11
2.3 水土保持措施.....	11
2.4 水土流失情况.....	12
3 重点部位水土流失动态监测.....	13
3.1 防治责任范围监测.....	13
3.2 取土（石、料）监测结果.....	14
3.3 弃土（石、渣）监测结果.....	14
3.4 土石方流向情况监测结果.....	15
4 水土流失防治措施监测结果.....	16
4.1 水土保持措施监测结果.....	16
4.2 水土保持措施防治效果.....	17
5 土壤流失情况监测.....	20
5.1 水土流失面积.....	20
5.2 土壤流失量.....	21
5.3 弃渣潜在土壤流失量.....	错误！未定义书签。
5.4 水土流失危害.....	22
6 水土流失防治效果监测结果.....	23
6.1 水土流失治理度.....	23
6.2 土壤流失控制比.....	23
6.3 渣土防护率.....	23
6.3 表土保护率.....	错误！未定义书签。

6.5 林草植被恢复率.....	24
6.6 林草覆盖率.....	24
7 结论.....	25
7.1 水土流失动态变化.....	25
7.2 水土保持措施评价.....	25
7.3 存在的问题及建议.....	25
7.4 综合结论.....	26

附件:

附件 1 项目建设及水土保持大事记

附件 2 项目立项文件

附件 3 水土保持方案批复文件

附件 4 矿权转让文件

附件 5 监测照片（见目录前）

附图:

1、项目地理位置图

2、项目总体平面布置图

3、水土保持防治责任范围及监测点位布置图

前 言

年产 54.1 万吨石灰石、玄武岩扩能技改项目（以下简称“本项目”）由乐山市沙湾区三兴矿业有限公司投资建设，项目位于乐山市沙湾区沙湾镇忠心村 8 组，本次扩能技改，主要依托原有设施，不再新增建筑占地，主要为露采区开拓新增扰动。本项目由矿山露采区、弃渣场区、工业广场区、办公生活区和矿区道路区五部分组成，占地面积为 3.50hm²（原有占地 1.70hm²，本方案新增 1.80hm²，主要为水土保持方案服务年限（8a）生产过程中露采区的开拓面积）。项目的建设性质为改扩建。工程占地面积为 3.50hm²，全部为临时占地。

项目建设过程中，土石方开挖总量为 12020m³，土石方回填 6000m³，余方 6020m³全部运至矿山中部设置的弃渣场进行永久堆放。本项目所在乐山市沙湾区沙湾镇忠心村 8 组，工程于 2015 年 08 月开工，2015 年 12 月竣工，施工总工期 5 个月。项目总投资 1000 万元，其中土建投资 200 万元。

本项目所在沙湾区，属亚热带湿润季风气候区，气候温和湿润，冬无严寒，夏无酷暑。具有四季分明、雨量充沛、日照偏少、无霜期长等特征，多年年平均气温 17.4℃，历年最高、最低气温分别为 39.7℃和-1.9℃，多年平均降雨量 1231.5mm，历年一日最大雨量 326.8mm，相对湿度 79.8%，无霜期 333 天，平均风速 1.2m/s，历年最大风速 17.0m/s。受气候类型影响，区内雨量年内分配极不均匀，降雨量集中在汛期 5~9 月，约占年降水量的 78%。

本项目矿区地形地貌简单，属四川盆地西南边缘构造侵蚀剥蚀的中低山地貌区，地形起伏较大，切割较强烈。矿区范围内总体地势西北高，南东低，坡向总体向南东倾斜。多为岩溶地貌区，山顶平缓，沟谷地带陡坎发育，总体地形坡度约 20~35 度，局部达 90°（陡崖），海拔标高最高位于评价区西北部，约 1040m，最低位于评价区南东部沟内，约 760m，相对高差达 280m。

项目区内土壤以黄壤土、黄棕壤土为主。

根据《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》（办水保〔2013〕188 号）及《四川省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》，项目区所处的乐山市沙湾区沙湾镇忠心村 8 组，不在国家级重点防治区范围内，而属于四川省水土流失重点监督区，根据《开发建设

项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，应执行开发建设项目建设类生产类二级标准。

项目建设区容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，水土流失以水力侵蚀为主。水土流失平均侵蚀模数 $300\text{t}/\text{km}^2/\text{a}$ ，平均流失强度表现为轻度，工程区不属于风力侵蚀区。

按照《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》，水利部第 16 号令《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》、《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部 12 号令）和《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》第 31 条的规定，“依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，生产建设单位应当按照国家要求对水土流失情况进行监测，并将监测情况报当地水行政主管部门。不具备监测条件和能力的，应当委托具备相应水土保持监测资质的机构进行监测。从事水土保持监测活动应当遵守国家有关技术标准、规范和规程，编制监测设计与实施计划，保证监测结论的真实性。县级以上地方人民政府水行政主管部门应当对生产建设项目的监测情况进行监督检查”。为此，乐山市沙湾区三兴矿业有限公司委托眉山中天环保科技有限公司（以下简称“我公司”）开展水土保持监测工作。

接受任务后，我司成立了年产 54.1 万吨石灰石、玄武岩扩能技改项目水土保持监测项目组，并组织专业技术人员了解工程现场，根据《水土保持监测技术规程》等技术规范的要求、结合《年产 54.1 万吨石灰石、玄武岩扩能技改项目水土保持方案报告书》（报批稿）以及部分施工技术资料，调查了工程区水土流失现状和水土保持措施实施情况，编制了《年产 54.1 万吨石灰石、玄武岩扩能技改项目监测实施方案》，并依据实施方案对项目区的水土流失状况进行监测。

2021 年 08 月开始，监测项目部组织有关技术人员，按照监测实施方案，对工程施工现场开展日常水土保持监测。经过调查和地面监测，按照合同约定，到 2021 年 09 月完成了对年产 54.1 万吨石灰石、玄武岩扩能技改项目的监测工作。在监测工作中，监测人员根据 GB/T19001-2000 标准要求，结合本工程情况，对监测期间的水土保持监测数据进行检查核实，确保监测成果的质量。工程完工后，组织监测人员赴现场对工程的水保措施效果进行了巡查监测，及时对监测获得的数据进行了分析和深入细致的探讨，在此基础上组织技术人员编写本工程的监测报告，并于 2021 年 09 月顺利完成了监测总结报告的编写工作。

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 项目基本概况

- 1、项目名称：年产 54.1 万吨石灰石、玄武岩扩能技改项目。
- 2、建设地点：乐山市沙湾区沙湾镇忠心村 8 组。
- 3、建设单位：乐山市沙湾区三兴矿业有限公司。
- 4、建设性质：建设生产类/矿产开采扩能技改项目。
- 5、建设规模：年开采 54.1 万吨石灰石岩矿、玄武岩矿（其中石灰岩矿 51 万吨/年，玄武岩矿 3.1 万吨/年）。
- 6、项目组成：本项目征占地面积 3.50hm²，包括矿山露采区、工业广场区、矿山道路区、办公生活和附属设施区和弃渣场区。
- 7、工程占地：本项目总占地面积 3.50hm²，全部为临时占地，占地原地貌类型为林地、灌木林地、荒草地和荒山荒坡。
- 8、工程建设土石方：项目建设过程中，土石方开挖总量为 5.02 万 m³（含表土剥离 4.51 万 m³，建渣 0.12 万 m³），土石方回填 5.02 万 m³（含绿化覆土 4.51 万 m³），无弃方。
- 9、施工进度及投资：本项目建设从 2015 年 08 月开工，至 2015 年 12 月完工，总工期为 5 个月。本项目工程总投资 1000 万元，其中土建投资 200 万元。

1.1.2 项目区概况

1、地形地貌

乐山市沙湾区境内地层地质结构为形成多种地貌形态奠定了基础。地貌形态以岩性控制，且多喀斯特地貌为其特征；地形类型既有山地区，又有丘陵区和平坝区，地势呈西南高东北低。北连峨（眉）夹（江）平原，西与南接川西南山地，东部与川中丘陵相连。整个地形呈倾斜状，由西南部中山、低中山向东北渐变为中低山、低山直到东北部变为丘陵、平坝。因新构造运动，形成了东北部丘陵、平坝，西南部盆周山地地貌。东北部丘陵、平坝属相对下沉区，以剥蚀、堆积地貌为主；西部盆周山地为新构造运动强烈上升区，以侵蚀、剥蚀地貌为主。

项目地处中低山区，区内最高海拔 960m，最低为六井沟 560m，相对高差约 400m，属于中等切割地貌，总体地势是南西高、北东低。项目区属于大渡河水系，除六井沟有常年流水外，其余多为季节性干沟。

2、气象

本次项目位于乐山市沙湾区，属四川盆地亚热带湿润季风气候区，受高空西风环流、印度洋和西太平洋气流影响，具有气候温和、四季分明、冬暖春早、夏热秋凉、冬干春旱、夏秋多雨、无霜期长、日照少、雨量较丰的特点。根据乐山市气象站多年气象统计资料，多年年平均气温 17.4℃，历年最高、最低气温分别为 39.7℃和-1.9℃，多年平均降雨量 1231.5mm，历年一日最大雨量 326.8mm，相对湿度 79.8%，无霜期 333 天，平均风速 1.2m/s，历年最大风速 17.0m/s。受气候类型影响，区内雨量年内分配极不均匀，降雨量集中在汛期 5~9 月，约占年降水量的 78%。其他气象特征统计如下表 1-1:

表 1-1 项目区累年气象特征表

气象要素		单位	指标
气温	年均温	℃	17.4
	极端最高	℃	39.7
	极端最低	℃	-1.9
	≥10℃积温	℃	5485.6
降雨量	年均降雨量	mm	1231.5
	最大 1 日	mm	326.8
	年均雨日	d	172
风	多年平均风速	m/s	1.2
	历年最大风速及相应风向	m/s	17.0 NNE
年均日照时数		h	1108.8
多年平均无霜期		d	333
年均相对湿度		%	79.8

3、水文

(1) 水文地质特征

本项目采矿许可证核准开采标高为：+1000m~+780m，矿体出露标高为：+780m~1000m，当地最低侵蚀基准面标高为+700m，矿层出露最低标高高于当地最低侵蚀面标高。地表水对矿山开发无直接影响，矿山水文地质条件较简单。

(2) 含水层特征

按地下水赋存条件，水理物征集水力联系，区内地下水可划分为第四系松散岩类孔隙含水层和阳新组灰岩岩溶裂隙含水层。

①松散岩类含水层

主要为洪水冲积、残破积物（Q₄），分布于勾股及山体缓坡地带，由粘土、风化转石石及岩块混杂堆积而成，分布零散，表层不厚，孔隙不发育，为弱含水层。

②岩溶裂隙含水层

由阳新灰岩组成，为一套碳酸岩，岩溶裂隙溶蚀发育，岩层节理裂隙发育，渗透性好，大气降水沿岩溶、节理、裂隙向下渗透较迅速，浅部含税较贫，为弱含水层。深部含税较丰，为强含水层。

（3）地下水补给、径流、排泄条件

矿区为中低等切割区，地形呈层状坡，北西高南东低，地下水补给主要为大气降水，大部分降水沿山体表面形成面流汇入溪沟，少部分降水沿延时裂隙向下渗透，于当地最低侵蚀基准面（冲沟最低处）排泄汇入溪沟形成地表径流。

（4）矿床充水因素

矿山为露天开采，地表无大的水体，矿山最低采高高于当地侵蚀基准面，矿山开采无地表水患影响。矿床冲水主要来自大气降水，岩溶裂隙水。由于石灰岩孔隙裂隙发育，渗透性好，对露天开采影响不大，矿床水文地质条件属简单类型。

4、土壤

沙湾区为沙湾区政治、经济文化中心，沙湾区因地质结构复杂以及受多种因素综合影响，形成多种多样的土壤类型。土壤类型有水稻土、潮上、紫色土、黄壤土、黄棕壤土、石灰岩土共6个大土类。各类土占耕地面积的比重是：水稻土面积73047亩，占42.58%；潮土面积7838亩，占40.57%；紫色土20281亩，占11.82%；黄壤土42413亩，占24.72%；黄棕壤土15682亩，占9.14%；石灰岩土12302亩，占7.17%。

5、植被

沙湾区植被分布，由于从东北到西南，平坝到山区，海拔和地貌差异大，因而气候的垂直差异较明显，海拔越高，气温越低，降水越多，海拔上升一百米，年均气温下降0.54℃，形成了亚热带、温带、寒带森林或灌木丛，有马桑、水杉、马尾松、桢楠、油桐、板栗、柏木等针叶森和阔叶林，低丘和高丘是速生用材林河优质茶叶、油桐、生漆、五倍子、楠竹等经济林木的主要基地。

6、防治区划和容许土壤流失量

根据《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》（办水保〔2013〕188号）及《四川省人民政府关于

划水土流失重点防治区的公告》，项目区所处的乐山市沙湾区沙湾镇忠心村 8 组，不在国家级重点防治区范围内，而属于四川省水土流失重点监督区，根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，应执行开发建设项目建设类生产类二级标准。

项目建设区容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，水土流失以水力侵蚀为主。平均流失强度表现为轻度，工程区不属于风力侵蚀区。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 建立水土保持管理制度

建设单位在工程施工阶段明确了水土保持工作责任人，明确了水土保持工作职责及任务目标，建立了水土保持工作管理制度。为认真贯彻落实水土保持法律法规，保证水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实，建设单位把水土保持工程纳入到主体工程施工中统一进行管理，指定公司工程部具体负责水土保持工作，严格按照批复的水土保持方案认真组织实施。同时，制定和完善了各项质量、安全管理制度，明确工程部负责质量监督和管理，保证工程建设质量信息的通畅传递，保证第一时间到现场解决出现的各种质量问题，做到工程建设中不发生一起安全、质量事故。

1.2.2 落实“三同时”制度

水土保持设施即主体设计的临时防护工程、排水工程、绿化工程、挡护工程等。因此在施工期间，该工程与主体工程做到了同时设计、同时施工、同时投入使用。年产 54.1 万吨石灰石、玄武岩扩能技改项目在施工合同中明确了施工单位的任务、施工进度和质量要求；确保了各项水土保持措施按时按质按量完成，并及时发挥了防止水土流失的作用，有效地减少了项目建设过程中的水土流失。

1.2.3 水土保持方案编报及变更情况

2015 年 03 月，建设单位委托乐山市水利电力建筑勘察设计研究院编制《年产 54.1 万吨石灰石、玄武岩扩能技改项目水土保持方案报告书》，该报告于 2015 年 07 月 02 日，由乐山市沙湾区水务局在沙湾区开展了技术审查工作；2015 年 08 月 03 日，建设单位取得了乐山市沙湾区水务局出具的《关于年产 54.1 万吨石灰石、玄武岩扩能技改项目水土保持方案的批复》（乐沙水保〔2015〕4 号）。

根据《水利部办公厅关于印发〈水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）〉的通知》（办水保〔2016〕65号）的规定，结合本项目实际情况，对批复的水保方案与工程实际情况进行对比分析，详见表 1-2。

表 1-2 批复的水保方案与工程实际情况对比分析情况表

序号	办水保〔2016〕65号文件规定	批复的水保方案	工程实际情况	结果	备注
1	涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区	未涉及	未涉及	实际无变化	不需要补充或者修改水土保持方案
2	项目地点、规模发生重大变化的情形	本项目水土流失防治责任范围面积 3.50hm ² ，其中项目建设区 3.50hm ² ，不计列直接影响区面积。	水土流失防治责任范围 3.50hm ² ，其中项目建设区 3.50hm ² ，无直接影响区。	实际无变化	
3	开挖填筑土石方总量增加30%以上的	土石方开挖总量1.20万m ³ ，回填总量0.60万m ³ ，挖填总量1.80万m ³ 。	工程实际土石方开挖总量1.20万m ³ ，回填总量0.60万m ³ ，挖填总量1.80万m ³ 。	实际无变化	
7	水土保持措施发生重大变更	不涉及	不涉及	实际无变化	
8	水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的	不涉及	不涉及	实际无变化	
9	在水土保持方案确定的废弃砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等专门存放地（以下简称“弃渣场”）外新设弃渣场的，或者需要提高弃渣场堆渣量达到20%以上的	不涉及	不涉及	实际无变化	

综上所述，本工程地点无变化，工程规模、水土保持措施及弃渣场等未发生重大变化，可不补充或者修改水土保持方案，也可不编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书。

1.2.4 监测意见和监督检查意见落实情况

1、监测意见落实情况

针对本项目在实施水土保持工程中存在的问题，监测单位于2021年08月向建设单位提出了监测意见。建设单位及时按建议进行了整改落实。

1.2.5 重大水土流失危害事件处理情况

据了解，本项目在施工期间及自然恢复期间，没有发生过重大水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

因接到监测任务时，本项目已完工，因此我公司主要的监测工作为补充编制水土保持监测总结报告。

在本项目水土保持监测工作中，我公司成立的本项目监测项目部技术人员，收集整理项目区的自然条件、社会经济、土地利用现状、水土流失现状及防治情况→调查项目区土壤流失背景值→调查项目建设区施工扰动土地面积→防治责任范围面积→土石方量和弃土（石、渣）情况→水土保持工程、植物及临时措施完成数量及防治效果情况→监测数据统计分析及计算→提交监测成果的监测技术路线开展监测工作；在监测布局中，划分监测分区，确定重点监测区域，布设监测点位；在监测内容中，完全按照方案确定的扰动土地情况、取土（石、料）弃土（石、渣）情况，水土流失情况和水土保持措施等监测内容进行监测；在监测方法中完全采用方案制定的调查监测、巡查监测和资料分析相结合的监测方法。监测人员根据工程实际情况布设了水土保持监测点，位于项目区坡面治理区域，用于监测项目现阶段的水土流失状况、水土保持措施防治效果。

通过监测工作的实施，完成方案确定的监测任务，实现方案制定的监测目标。

1.3.2 监测项目部设置

1、监测任务委托

2021年08月，受乐山市沙湾区三兴矿业有限公司的委托，我公司承担该项目的水土保持监测工作，明确了监测范围、监测内容和监测质量及成果要求。

2、进场及技术交底

2021年08月，根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）和《年产54.1万吨石灰石、玄武岩扩能技改项目水土保持方案调整报告书》，监测技术人员进场，并在现场进行了监测技术交底。在监测技术交底时，向建设单位宣传了水土保持法律法规、生产建设项目水土保持管理的相关规定；介绍了本项目监测任务、监测内容、监

测技术路线和监测目标。

由于开展监测工作时，工程已经完工并开始运行，并且项目自然恢复期已过，因此本工程施工准备期、施工期等大部分资料主要根据施工和监理资料分析得出。

3、监测项目部组成及技术人员配备

根据主体工程建设进度实际情况，我公司于2021年08月开展水土保持监测工作，水土保持监测介入时间滞后。接受任务后，立即组织相关技术人员成立监测小组（监测小组成员见表1-3）。

**表 1-3 年产 54.1 万吨石灰石、玄武岩扩能技改项目
水土保持监测项目组成员及分工**

姓名	职称	单位	分工
刘利	高级工程师	眉山中天环保科技有限公司	制定监测计划，指导监测工作
张文杰	工程师	眉山中天环保科技有限公司	技术报告编写、地面监测数据分析、汇总等
杨颖	助理工程师	眉山中天环保科技有限公司	地面监测、质量检查等
高茂程	助理工程师	眉山中天环保科技有限公司	参与地面监测、质量监理、地面数据分析、汇总等

1.3.3 监测点布设

由于水土保持监测工作开展时间较晚，技术人员进场开展监测工作时，工程建设基本结束并投入运行。监测人员根据工程实际情况布设了水土保持监测点，位于项目区坡面治理区域。监测点无变化原因分析：由于监测工作开展时，该工程已完工并投入运行，水土保持措施以后期管护为主，因此水土保持监测方法主要以调查监测和巡查监测为主。

1.3.4 监测设备设施

为了正常开展本工程水土保持监测工作，确保按时按质完成监测任务，配置的监测设备见表1-6。

表 1-6 水土保持监测设备表

序号	项目名称	单位	数量
1	计算机	台	1
2	数码摄像机	台	1
3	钢卷尺	个	2
4	50m皮尺	把	1
5	油漆	桶	1
6	监测标示牌	块	1

1.3.5 监测技术方法

根据本项目水土保持监测实施方案，本项目水土保持监测主要采取调查监测、巡查监测和资料分析相结合的监测方法。在监测中，主要运用了工程测量技术和数据统计分析技术。不同监测内容的具体监测方法如下：

- 1、水土流失情况监测，采取现场调查和资料分析相结合；
- 2、防治责任范围面积监测，采取现场调查和资料分析相结合；
- 3、扰动土地和土石方流向监测，采取现场调查和资料分析相结合；
- 4、水土保持措施情况监测，采取现场调查和巡查监测；
- 5、水土流失防治效果监测，采取现场调查和巡查监测；
- 6、水土流失危害监测，采取现场调查和走访附近居住居民。

1.3.6 成果提交情况

1、2021年08月，监测组技术人员到乐山市沙湾区与建设单位进行座谈，实地踏勘工程现场，查阅收集相关资料，技术交底。

2、同月，监测组技术人员到项目区现场，对完成的水土保持工程措施的位置、规格、尺寸、数量和防治效果进行了调查和量测。针对存在的问题，向建设单位提出了意见。

3、同月，监测组技术人员对自然恢复期的水土保持措施效果进行监测。对获取的监测数据进行了统计、分析后，编写完成了《年产54.1万吨石灰石、玄武岩扩能技改项目水土保持监测总结报告》。至此，年产54.1万吨石灰石、玄武岩扩能技改项目水土保持监测任务全面完成。

2 监测内容及方法

根据《水土保持监测技术规程》(SL277—2002)、《生产建设项目水土保持监测技术规程(试行)》(办水保〔2015〕139号),监测内容为扰动土地情况监测、取土(石、料)弃土(石、渣)监测、水土流失监测和水土保持措施监测。

2.1 扰动土地情况

本项目建设区面积 3.50hm²,施工扰动土地面积 3.50hm²。

2.2 取土(石、料)、弃土(石、渣)情况

2.2.1 取土(石、料)情况

本项目回填(填筑)土石方主要来源于开挖的土石方,数量及质量满足回填(填筑)要求;工程建设所用砂石料等均在沙湾区及周边县市的砂石场购买;不设取土(石、料)场。

2.2.2 弃渣情况

本项目弃渣场设置地点临近中部采区,矿体剥高出的少量表土及采矿过程中产生的少量弃渣直接堆放至弃渣场,占地 0.60hm²。根据现场调查、查阅设计资料及咨询业主,由于矿区矿质较好,表土覆盖及矿中杂质较少,近几年的开采中,产生废渣较少,因此原有弃渣场中弃渣堆存量少,目前弃渣堆存量约为 2600m³,本项目沿用原有弃渣场,不再重新选址建设。根据现场调查,项目弃渣场面积约为 0.6hm²,为一凹地,拦渣墙高 12.8m,根据计算,弃渣场最大容量为 76800m³,除去已占用的 2600m³,尚有 74200m³的容量。根据计算,本项目矿山在本方案服务期限(8a)内,产生剩余土石方约为 12000m³,场地平整回填采空区覆土恢复植被等利用 6000m³,最终堆存弃渣 6000m³,小于现有弃渣场剩余容量,因此现有弃渣场满足本项目生产需求,在本方案服务期限内不再重新选址建设。

2.3 水土保持措施

根据水土保持方案,已完成的水土保持工程措施主要有截洪沟 5m,沉砂池 9 口,排水沟 1500m,截排水沟 550m,护坡、拦挡 798m²,护坡 900m²;植物措施主要为采空区植被恢复 2.35hm²,水土保持林 0.65hm²;临时措施主要有密目网遮盖 13500m²。

完成的水土保持工程和临时措施类型、开完工日期、质量、规格、尺寸、数量、防治效果、运行状况见表 2-1。

2.4 水土流失情况

本项目在预测时段内水土流失总量为 2596.43t，其中新增水土流失量为 2329.98t。运营生产区是产生水土流失的主要时段，其新增水土流失量达到 2316.45t，占新增水土流失总量的 99.42%；矿山露采区是产生水土流失的主要区域，其新增水土流失量达到 1820.69t，占新增水土流失总量的 78.14%。因此将运营生产区作为水土流失防治的重点时段，矿山露采区作为水土流失防治的重点区域。

表 2-1 水土保持措施情况

监测分区	项目	开工时间	完工时间	位置	单位	数量	防治效果	运行状况
工业广场区	截洪沟	2014.05	2014.06	新露采区外围	m	50	对地表径流进行了良好的排导	正常
	沉砂池	2014.05	2014.06	沿截洪沟布设	口	1	对地表径流进行了良好的排导	正常
	截排水沟	2014.06	2014.06	新露采区外围	m	550	对地表径流进行了良好的排导	正常
	沉砂池	2014.06	2014.06	沿截排水沟布设	口	4	对地表径流进行了良好的排导	正常
	采空区植被恢复	开采结束后	开采结束后	采空区域	hm ²	2.35	防止绿化区域水土流失	正常
	剥离表土临时覆盖	2015.08	2015.09	可绿化区域	m ²	8200	保护了表土资源	正常
工业广场区	沉砂池	2015.08	2015.09	广场中部	口	1	对地表径流进行了良好的排导	正常
办公生活及附属设施区	护坡、拦挡	2014.05	2014.06	建筑物北侧	m ²	798	防止雨水冲刷	正常
弃渣场区	挡土墙	2014.03	2014.04	堆渣区域	m ²	550.40	为弃渣稳定性提供保护	正常
弃渣场区	护坡	2014.03	2014.04	道路边坡区域	m ²	900	防止雨水冲刷	正常
	排水沟	2014.03	2014.04	沿道路布设	m	1500	对地表径流进行了良好的排导	正常
	沉砂池	2014.03	2014.04	沿排水沟布设	口	4	对地表径流进行了良好的排导	正常
矿山封场	水土保持林	开采结束后	开采结束后	矿山露天开采区域	hm ²	0.65	防止绿化区域水土流失	正常

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及面积

1、水土流失防治责任范围及面积

根据《年产 54.1 万吨石灰石、玄武岩扩能技改项目水土保持方案报告书》，该工程项目防治责任范围面积为 3.50hm²，项目建设区面积为 3.50hm²，无直接影响区。包括工业广场区、露天开采区、生活办公区和矿山道路区，损坏水保设施面积为 3.50hm²，扰动地表面积为 3.50hm²。

表 3-1 防治责任范围监测结果及变化情况

分区	防治责任范围监测 (hm ²)						
	方案设计			监测结果			增减情况
	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	
矿山露采区	2.35	/	2.35	2.35	/	2.35	无
办公生活及附属设施区	0.05	/	0.05	0.05	/	0.05	无
工业广场区	0.05	/	0.05	0.05	/	0.05	无
弃渣场区	0.60	/	0.60	0.60	/	0.60	无
矿山道路区	0.45	/	0.45	0.45	/	0.45	无
合计	3.50	/	3.50	3.50	/	3.50	无

2、防治责任范围监测结果分析

工程建设期实际水土流失防治责任范围即为工程占地范围及周边被扰动但未征占地的范围。

经分析工程资料结合现场调查核实，本工程扰动范围为工程占地范围。可能发生的直接影响区主要为场地周边可能被扰动区域，由于本项目工程布置紧凑，施工临时设施、主体工程等紧邻或结合布置，且工程采取先拦后建的施工方式，因此有效的控制了本项目水土流失防治责任范围。

3.1.2 背景值监测

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），工程区土壤侵蚀类型区属于以水力侵蚀为主的西南土石山区，区域容许土壤流失量为 500t/km²·a。参考《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中的“水力侵蚀强度分级表”、“面蚀、片蚀分级指标

表”，结合区域海拔高程、地形地貌、地表植被及土壤等水土流失因子进行综合分析，项目区土壤侵蚀主要为微度的水力侵蚀，项目区背景土壤侵蚀模数约 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

3.1.3 建设期扰动土地面积

根据现场调查和对主体工程和水土保持工程设计、施工和监理资料分析，本项目施工期实际扰动土地面积 3.50hm^2 。详见表 3-1。

表 3-1 建设期防治责任范围监测结果及变化情况

监测分区	水保方案确定的扰动土地面积	监测到的扰动土地面积 (hm^2)	增减情况
		小计	
矿山露采区	2.35	2.35	无
办公生活及附属设施区	0.05	0.05	无
工业广场区	0.05	0.05	无
弃渣场区	0.60	0.60	无
矿山道路区	0.45	0.45	无
合计	3.50	3.50	无

3.2 取土（石、料）监测结果

本项目建设开挖的土石方量满足填筑施工需求，不设置取土（石、料）场，故无取土（石、料）监测情况。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 弃土（石、渣）场设计情况

本项目弃渣场设置地点临近中部采区，矿体剥高出的少量表土及采矿过程中产生的少量弃渣直接堆放至弃渣场，占地 0.60hm^2 。根据现场调查、查阅设计资料及咨询业主，由于矿区矿质较好，表土覆盖及矿中杂质较少，近几年的开采中，产生废渣较少，因此原有弃渣场中弃渣堆存量少，目前弃渣堆存量约为 2600m^3 ，本项目沿用原有弃渣场，不再重新选址建设。根据现场调查，项目弃渣场面积约为 0.6hm^2 ，为一凹地，拦渣墙高 12.8m ，根据计算，弃渣场最大容量为 76800m^3 ，除去已占用的 2600m^3 ，尚有 74200m^3 的容量。根据计算，本项目矿山在本方案服务期限(8a)内，产生剩余土石方约为 12000m^3 ，场地平整回填采空区覆土恢复植被等利用 6000m^3 ，最终堆存弃渣 6000m^3 ，小于现有弃渣场剩余容量，因此现有弃渣场满足本项目生产需求，在本方案服务期限内不再重新选址建设。

3.3.2 临时堆土及防护监测结果

本项目在施工期间产生的临时堆放量为 6020m³，在临时堆放过程中，临时防护措施。根据现场调查和走访，本项目施工期间的临时堆土由于采取了比较完善的防护措施，并及时得到了利用，临时堆土没有对周边环境造成不利影响和危害。

3.4 土石方流向情况监测结果

经统计分析，本工程产生剩余土石方量 12000m³，本项目不新建建筑物，依托原有基础设施，主要为购置生产设备，扩大生产规模，因此无施工期。项目水土保持方案服务期内矿山生产将新增剩余土石方量 12000m³，场地平整回填采空区覆土恢复植被等利用 6000m³，由于原有矿山生产产生弃渣堆存于现有弃渣场，其堆存量为 2600m³，最终永久弃渣场（弃渣场原有弃渣与矿山生产新增弃渣之和）8600m³。弃渣堆放在弃渣场进行永久堆存；封存后产生建筑垃圾 20m³，全部用于场地回填，后对其进行绿化。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 水土保持措施监测结果

4.1.1 矿山露采区

方案设计

工程措施：截洪沟 50m，截排水沟 600m，沉砂池 5 口。

植物措施：采空区植被恢复 2.35hm²。

临时措施：剥离表土临时覆盖 9000m²。

监测结果：

工程措施：截洪沟 50m，截排水沟 550m，沉砂池 5 口。

植物措施：采空区植被恢复 2.35hm²。

临时措施：剥离表土临时覆盖 8200m²。

监测结果与方案设计对比分析：与水土保持方案报告有小变化。措施工程量在实施过程中有轻微变化，均属于正常现象，且其变化并未影响对工程的水土流失防护作用。

4.1.2 工业广场区

方案设计：

工程措施：沉砂池 1 口。

监测结果：

工程措施：沉砂池 1 口。

监测结果与方案设计对比分析：与水土保持方案报告无变化。

4.1.3 办公生活及附属设施区

方案设计：

工程措施：护坡、拦挡 798m²。

监测结果：

工程措施：护坡、拦挡 798m²。

监测结果与方案设计对比分析：与水土保持方案报告无变化。

4.1.3 弃渣场区

方案设计:

工程措施: 挡土墙 550.40m²。

监测结果:

工程措施: 挡土墙 550.40m²。

监测结果与方案设计对比分析: 与水土保持方案报告无变化。

4.1.4 矿山道路区

方案设计:

工程措施: 护坡 900m², 排水沟 1500m, 沉砂池 4 口。

监测结果:

工程措施: 护坡 900m², 排水沟 1500m, 沉砂池 4 口。

监测结果与方案设计对比分析: 与水土保持方案报告无变化。

4.1.5 矿山道路区

方案设计:

植物措施: 水土保持林 0.65hm²。

监测结果:

植物措施: 水土保持林 0.65hm²。

监测结果与方案设计对比分析: 与水土保持方案报告无变化

4.2 水土保持措施防治效果

年产 54.1 万吨石灰石、玄武岩扩能技改项目引起的水土流失, 主要发生在土石方开挖回填(填筑)、临时堆土等过程中。通过与主体工程建设同步实施的水土保持工程、植物和临时措施, 有效控制和减少了本项目建设新增水土流失。各监测分区实施的工程、植物和临时措施汇总情况和防治效果情况如下:

4.2.1 矿山露采区

1、水土保持措施汇总

矿山露采区实施的水土保持措施有截洪沟 50m, 截排水沟 550m, 沉砂池 5 口, 采空区植被恢复 2.35hm², 剥离表土临时覆盖 8200m²。实施的水土保持措施总情况见表

4-1。

表 4-1 矿山露采区水土保持措施汇总

措施类型	措施内容	单位	监测结果
工程措施	截洪沟	m	50
	截排水沟	m	550
	沉砂池	口	5
临时措施	剥离表土临时覆盖	m ²	8200
植物措施	采空区植被恢复	hm ²	2.35

4.2.2 工业广场区

1、水土保持措施汇总

工业广场区实施的水土保持措施有沉砂池 1 口。实施的水土保持措施汇总情况见表 4-2。

表 4-2 工业广场区水土保持措施汇总表

措施类型	措施内容	单位	监测结果
工程措施	沉砂池	口	1

4.2.3 办公生活及附属设施区

1、水土保持措施汇总

办公生活及附属设施区实施的水土保持措施有护坡、拦挡 798m。实施的水土保持措施汇总情况见表 4-3。

表 4-3 办公生活及附属设施区水土保持措施汇总表

措施类型	措施内容	单位	监测结果
工程措施	护坡、拦挡	m ²	798

4.2.4 弃渣场区

1、水土保持措施汇总

弃渣场区实施的水土保持措施有挡土墙 550.40m²。实施的水土保持措施汇总情况见表 4-4。

表 4-4 弃渣场区水土保持措施汇总表

措施类型	措施内容	单位	监测结果
工程措施	挡土墙	m ²	550.40

4.2.5 矿山道路区

1、水土保持措施汇总

矿山道路区实施的水土保持措施有护坡 900m²，排水沟 1500m，沉砂池 4 口。实施的水土保持措施汇总情况见表 4-5。

表4-5 矿山道路区水土保持措施汇总表

措施类型	措施内容	单位	监测结果
工程措施	护坡	m ²	900
	排水沟	m	1500
	沉砂池	口	4

4.2.4 矿山封场

1、水土保持措施汇总

矿山封场实施的水土保持措施有水土保持林 0.65hm²。实施的水土保持措施汇总情况见表 4-4。

表4-4 矿山封场水土保持措施汇总表

措施类型	措施内容	单位	监测结果
植物措施	水土保持林	hm ²	0.65

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

5.1.1 施工期（含施工准备期）土壤流失面积

年产 54.1 万吨石灰石、玄武岩扩能技改项目是在批复的水土保持方案确定的项目建设区内进行。经现场调查，结合主体工程和水土保持工程设计、施工和监理资料分析，施工期（含施工准备期）的土壤流失面积为 3.50hm²。

施工期（含施工准备期）各监测区土壤流失量实际发生的来源、部位和面积如下：

1、矿山露采区

产生土壤流失来源于雨水冲刷。

分析结果：该区施工扰动占压面积共 2.35hm²，产生土壤流失面积为 2.35hm²。

2、工业广场区

产生土壤流失来源于土地平整、管沟开挖回填等。

分析结果：该区施工扰动面积 0.05hm²，产生土壤流失面积为 0.05hm²。

3、办公生活及附属设施区

产生土壤流失来源于路基边坡开挖回填、管沟开挖回填等。

分析结果：该区施工扰动面积 0.05hm²，产生土壤流失面积为 0.05hm²。

4、弃渣场区

产生土壤流失来源于雨水冲刷等。

分析结果：该区施工扰动面积 0.60hm²，产生土壤流失面积为 0.60hm²。

5、矿山道路区

产生土壤流失来源于管沟开挖回填等。

分析结果：该区施工扰动面积 0.45hm²，产生土壤流失面积为 0.45hm²。

5.1.2 自然恢复期水土流失面积

自然恢复期水土流失面积 3.50hm²。

自然恢复期，扰动地表活动已停止，实施的工程措施已陆续发挥效果，工程建设引起的水土流失明显减小。这期间产生水土流失范围主要为景观绿化区域的植被覆盖

区域，该区扰动土地面积 3.50hm^2 ，虽然在这些区域已实施种草种树措施，但植被需经成活，生长和提高覆盖度的过程。在未达到完全防治水土流失要求的覆盖度以前，还会产生水土流失，因此产生水土流失面积为 3.50hm^2 ，产生水土流失时段为 2 年。

5.2 土壤流失量

本项目土壤流失量监测主要是监测各分区在施工期（含施工准备期）和自然恢复期实际产生水土流失部位，时间、侵蚀模数、数量及对周边影响情况。

5.2.1 矿山露采区

产生土壤流失来源于边坡开挖与回填等。

生产运行期产生土壤流失的部位为矿山开采区域，产生土壤流失的时间为 2015 年 08 月至 2023 年 07 月，共 8.0 年。自然恢复期时间为 2023 年 08 月至 2024 年 07 月。

根据主体工程和水土保持工程设计资料分析和实地调查，雨季产生的水土流失输入开挖沟槽外，其他输出量较小，根据资料分析，该区域运行期土壤侵蚀模数为 $9528.50\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，该区在生产运行期的土壤流失数量为 1791.36t 。该区域自然恢复期土壤侵蚀模数为 $1248\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，该区在自然恢复期的土壤流失数量为 29.33t 。

5.2.2 工业广场区

产生土壤流失来源于路基边坡开挖及管沟开挖回填等。

生产运行期产生土壤流失的部位为路基边坡开挖及沟槽开挖区域，产生土壤流失的时间为 2015 年 08 月至 2023 年 07 月，共 8.0 年。自然恢复期时间为 2023 年 08 月至 2024 年 07 月。

根据主体工程和水土保持工程设计资料分析和实地调查，雨季产生的水土流失输入开挖基坑外，其他输出量较小，根据资料分析，该区域生产运行期土壤侵蚀模数为 $3832.69\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，该区在生产运行期的土壤流失数量为 15.33t 。该区域自然恢复期土壤侵蚀模数为 $1285.20\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，该区在自然恢复期的土壤流失数量为 0.64t 。

5.2.3 矿山道路区

产生土壤流失来源于路基边坡开挖及管沟开挖回填等。

生产运行期产生土壤流失的部位为沟槽开挖区域，产生土壤流失的时间为 2015 年 08 月至 2023 年 07 月，共 8.0 年。

根据主体工程 and 水土保持工程设计资料分析和实地调查，雨季产生的水土流失输入开挖基坑外，其他输出量较小，根据资料分析，该区域生产运行期土壤侵蚀模数为 $4077.90\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，该区在生产运行期的土壤流失数量为 146.80t 。

5.2.4 弃渣场区

产生土壤流失来源于管沟开挖回填等。

生产运行期产生土壤流失的部位为堆渣区域，产生土壤流失的时间为 2015 年 08 月至 2023 年 07 月，共 8.0 年。自然恢复期时间为 2023 年 08 月至 2024 年 07 月。

根据主体工程 and 水土保持工程设计资料分析和实地调查，雨季产生的水土流失输入开挖基坑外，其他输出量较小，根据资料分析，该区域生产运行期土壤侵蚀模数为 $12569\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，该区在施工期的土壤流失数量为 603.31t 。该区域自然恢复期土壤侵蚀模数为 $1609.9\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，该区在自然恢复期的土壤流失数量为 9.66t 。

5.3 水土流失危害

本项目主体工程从 2015 年 08 月开工，至 2015 年 12 月完工。在这期间，建设单位重视水土保持工作，实施了工程措施和临时措施，有效控制和减少了本项目建设引起的土壤流失。在施工期（含施工准备期）和自然恢复期没有发生水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

根据《水土保持监测技术规程》（SL277—2002）和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）》的通知规定，本工程水土流失防治效果监测主要围绕扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率等 6 项防治效果指标进行实地调查、资料统计分析和计算得出水土流失防治效果监测结果。

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。

根据监测和对主体工程设计、施工和监理资料的统计分析，本工程总面积为 3.50hm^2 。因此扰动土地的整治面积为 3.449hm^2 ，扰动土地总面积为 3.50hm^2 ，扰动土地整治率达到 98.54%。

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

根据监测，以及对主体工程和水土保持工程设计、施工和监理资料的统计分析，本工程建设面积 3.5hm^2 。本项目水土流失面积为 3.5hm^2 。实施的水土流失治理面积 3.449hm^2 ，该工程区水土流失总治理度达到 98.54%。

6.3 土壤流失控制比

土壤流失控制比，是指项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。

项目区容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，根据各防治责任分区的治理情况，工程措施运行良好，各区水土流失得到了有效控制。根据监测结果，结合现场调查，确定治理后的平均土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，因此项目建设区土壤流失控制比为 1.0。

6.4 拦渣率

拦渣率是指项目建设区内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量与工程永

久弃渣和临时堆土总量的百分比。

根据监测，以及对主体工程和水土保持工程设计、施工和监理资料的统计分析，本项目无永久弃渣，共产生临时堆土数量为6020m³，通过采取实际措施挡护的临时堆土数量为6020m³。经核算，本项目渣土防护率达到100%。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目水土流失防治责任范围内林草植被恢复面积占可恢复林草植被面积的百分比，可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积。

经监测，项目区可恢复林草面积 2.65hm²，已恢复林草植被达标面积 2.65hm²。经核算，本项目林草植被恢复率达到 100%。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率则是指项目水土流失防治责任范围内林草植被恢复面积占总面积的百分比。

本项目水土流失总面积为 3.50hm²，林草类植被面积 2.65hm²，经计算，林草覆盖率达到 75.71%。

本项目水土流失防治目标监测与方案对比情况表详见表 6-1。

表 7-1 本项目水土流失防治目标监测与方案对比情况表

评估指标	目标值	计算依据	监测结果值	对比评价
扰动土地整治率 (%)	98	扰动土地整治面积 (hm ²) / 扰动土地总面积 (hm ²)	98.54	高于方案目标值
水土流失总治理度 (%)	88	水保措施防治面积 (hm ²) / 项目内水土流失总面积 (hm ²)	98.54	高于方案目标值
土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量 (t/km ² ·a) / 实施后土壤侵蚀强度 (t/km ² ·a)	1.0	等于方案目标值
渣土防护率 (%)	95	采取措施后实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量 (万 m ³) / 永久弃渣和临时堆土总量 (万 m ³)	100	高于方案目标值
林草植被恢复率 (%)	98	林草总面积 (hm ²) / 可绿化面积 (hm ²)	100	高于方案目标值
林草覆盖率 (%)	23	林草总面积 (hm ²) / 项目建设面积 (hm ²)	75.71	高于方案目标值

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据监测，年产 54.1 万吨石灰石、玄武岩扩能技改项目的水土流失防治责任范围面积为 3.50hm²，与批复的水土保持方案确定的防治责任范围面积不变，符合生产建设项目水土保持相关规定和本项目建设的实际情况。项目建设过程中，土石方开挖总量为 12020m³，土石方回填 6000m³，余方 6020m³全部运至矿山中部设置的弃渣场进行永久堆放。与批复的水土保持方案土石方方量不变。本工程总面积为 3.50hm²。因此扰动土地的整治面积为 3.449hm²，扰动土地总面积为 3.50hm²，扰动土地整治率达到 98.54%。本项目水土流失面积为 3.50hm²，实施水土流失治理达标面积为 3.449hm²，水土流失总治理度达到 98.54%；本项目永久弃渣和临时堆土总量为 0.60 万 m³，采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量为 0.60 万 m³，拦渣率达到 100%；随着与主体工程同步实施的工程措施和临时措施，对项目区产生的水土流失具有明显的防治作用，人为扰动活动的停止，实施的工程措施和植物措施发挥效益，被扰动区域土壤侵蚀逐渐趋于稳定，土壤流失控制比达到 1.00。

本项目建设可恢复林草植被面积 2.65hm²，实施林草植被恢复达标面积 2.65hm²，林草植被恢复率达到 100%；本项目建设区面积 3.50hm²，实施的林草植被恢复达标面积 2.65hm²，林草复盖率达到 75.71%。

监测得 6 项水土流失防治效果指标，均高于本项目水土保持方案按照《开发建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434—2018）确定的目标值。

7.2 水土保持措施评价

通过监测，本工程实施的水土保持措施布局较合理，选取的措施项目符合水土保持要求，完成的措施数量基本满足防治水土流失需要，水土保持措施施工进度基本达到与主体工程“三同时”。实施的工程措施稳定、完好，能发挥正常作用；实施的临时措施具有较好的针对性和时效性，对防治施工期的水土流失发挥了较好的作用。

7.3 存在的问题及建议

7.3.1 存在的问题

1、可恢复植被区域虽实施了植被恢复措施，但由于受地形地貌、季节气候等自然因素影响，影响了撒播种草成活率、长势。

7.3.2 建议

1、加强对已建水土保持工程措施和植物措施的管护，特别是对已经实施的植物措施要加强管护，对成活率较低区域要及时补撒草种，以确保成活率和保存率。

7.4 综合结论

本项目从设计到施工再至管理，都较好的贯彻执行了水土保持的法律法规和标准；水土保持工程措施布局合理，排水通畅，工程完好率达 99%以上，植物措施成活率达 99%以上，水土保持措施保存率达 98%以上。水土流失防治目标的扰动土地整治率达到 98.54%，水土流失总治理度达到 98.54%；土壤流失控制比达到 1.0；拦渣率达到 100%；林草植被恢复率达到 100%；林草复盖率达到 75.71%。各项水土流失防治措施效果明显，质量合格，达到水土保持方案设计要求。

实施的水土保持措施布局较合理，选取的措施项目符合水土保持要求，完成的措施数量基本满足防治水土流失需要；实施的工程措施、植物措施和临时措施共同组成了比较完善的水土流失防治体系，有效控制和减少了工程建设产生的水土流失；项目区生态环境已逐渐得到恢复和改善。6项防治目标监测指标均达到或高于本工程水土保持方案按照《开发建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434—2018）确定的目标值。