

贵州关岭自治县普利乡九盘村饰面石材矿矿床地质特征及开采与地质灾害防治建议

莫远虑^{*1},何妙玲²,余泽亮¹,朱昱桦²,张西文¹

(1. 贵州省有色金属和核工业地质勘查局五总队, 贵州 安顺 561000;

2. 贵州省地质矿产勘查开发局 贵州省地质调查院, 贵州 贵阳 550081)

摘要:主要阐述了九盘村饰面石材矿矿床的区域地质背景、地貌、气候、地层、构造、矿体特征、矿石特征、矿石物理化学特征和开采技术条件,得出该饰面石材矿矿石属于A类产品,其制品使用范围不受限制,可用作建筑内、外装饰材料或家具饰面石材的原料。同时也对矿山开采过程可能引发的地质灾害提出了建议,希望能为今后勘查与开发此类型矿床提供一些有意义的参考价值。

关键词:饰面石材矿;矿床地质;开采技术;灾害防治;九盘村

中图分类号:P62 **文献标识码:**A **文章编号:**1004-5716(2024)04-0178-04

随着我国经济的快速发展,国家市政工程、基础设施的建设、房地产业务的开发也得到了快速发展,因此饰面石材矿资源的需求与日俱增,为满足市政、基础设施建设和房地产等众多领域对该资源的需求,贵州省相关部门和企业加大了对饰面石材矿等矿产资源的勘查与开发力度^[1-4]。然而不合理的勘查与开发时有发生,导致各种地质灾害频频发生,给矿山开采、人民生命财产所造成损失日益严重。本文通过对九盘村饰面石材矿矿床的区域地质背景、地貌、气候、地层、构造、矿体特征、矿石特征、矿石物理化学特征和开采技术条件等方面进行阐述,确定矿石类型与质量,探索矿山开采前后水文、工程地质条件的变化以及可能引发的地质灾害和防治建议等,希望能对贵州新一轮找矿突破及全国同类型矿床的勘查与开发提供一些参考意义。

1 区域地质背景

矿区大地构造位置处于扬子准地台—黔北台隆—六盘水断陷—威宁北西向构造变形区新铺—法郎向斜北部。其中法郎向斜轴向北西,呈线型展布,核部为三叠系中统地层,两翼依次为三叠系中、下统地层。

区域构造以南东—北西东走向的线性构造为主,近东西走向断层构造次之。其中酒泵断层为北西走向,属逆断层,倾向南西,倾角约70°,南起法郎,经矿区外北东部,错断于新铺断层。矿区位于断桥复式褶曲带南东部转折端之八德向斜东翼。

区域出露地层由新至老依次为:第四系(Q)、三叠系中上二叠统法郎组一段(T_{2-y}^1)、三叠系中统杨柳井组(T_{2y})、三叠系下统关岭组第一段(T_{2g}^1)、三叠系下统关岭组第二段(T_{2g}^2)。岩性主要为浅海相碳酸盐岩沉积,次为碎屑沉积。其中三叠系中统杨柳井组(T_{2y})为饰面石材矿的主要含矿层位。

2 矿床地质概况

2.1 矿区地理位置

九盘村饰面石材矿矿床属露天开采矿床,位于关岭自治县城以南,直距约46km,隶属关岭自治县普利乡,交通便利。

2.2 矿区地貌与气候

矿区属低中山岩溶地貌,地形起伏一般,地势总体南东部高、北西部低,最高点位于矿区南东山峰,海拔高度1116m,最低点位于矿区北西面,海拔高度1034m,海拔最大相对高差82m。

矿区属亚热带湿润季风气候,具冬暖夏凉、四季分明、热量充足、水热同季的特点。年平均气温16.2℃,年平均日照时数为1445.3h,年平均降雨量1366.4mm,主要集中在5~8月,主要灾害性天气有干旱、洪涝、冰雹、秋绵雨、凝冻、低温等。

2.3 矿区地层与构造

矿区主要出露有第四系(Q)、三叠系中上二叠统法郎组一段(T_{2-y}^1)及三叠系中统杨柳井组(T_{2y})地层,由

* 收稿日期:2023-02-11 修回日期:2023-02-18

第一作者简介:莫远虑(1990-),男(壮族),广西河池人,工程师,现从事地质方面工作。

新至老简述如下(图1):

第四系(Q):为黄灰、黄褐色残坡积红粘土、土夹碎石、块石,以及河床冲洪积层砂、砾石,局部存在崩塌堆积碎石、砂土,厚度0~1m,主要分布于矿区地势平缓处。

三叠系中上二叠统法郎组一段(T₂₋₃^f):灰色薄及中厚层灰岩,夹瘤状灰岩,厚30~142m。

三叠系中统杨柳井组(T_{2y}):主要岩性为灰、浅灰色厚层块状白云岩,夹角砾状白云岩,顶部为浅灰色灰岩,厚349~934m,为矿区开采饰面用石材矿的主要含矿层位。

矿区内未见断层发育,但节理裂隙较发育,其规模较小,多被铁质充填,呈褐红色或肉红色。褶皱主要为轴向北西的酒泵背斜,其核部地层为三叠系中统杨柳井组(T_{2y}),两翼地层与核部地层相同,南西翼地层产状倾向239°~330°,倾角6°~20°;北东翼地层产状倾向21°~40°,倾角3°~9°。矿区位于酒泵背斜的中部,岩层产状平缓、稳定。矿区构造复杂程度属简单类型。

2.4 矿体特征

该矿床类型属沉积型矿床,矿体呈层状产出,赋存

于三叠系中统杨柳井组(T_{2y})地层中(图1),矿层稳定。矿体产状与地层产状一致,分为I号和II号矿体,其特征如下:

I号矿体:位于矿区北西面,矿体长438~716m,宽79~492m,厚2.85~4.69m(平均4.12m),产状倾向239°~330°,倾角6°~20°(平均9°)。

II号矿体:位于矿区南东面矿体长73~512m,宽114~349m,厚1.99~4.13m(平均3.31m),产状倾向21°~40°,倾角3°~9°,平均倾角4°。

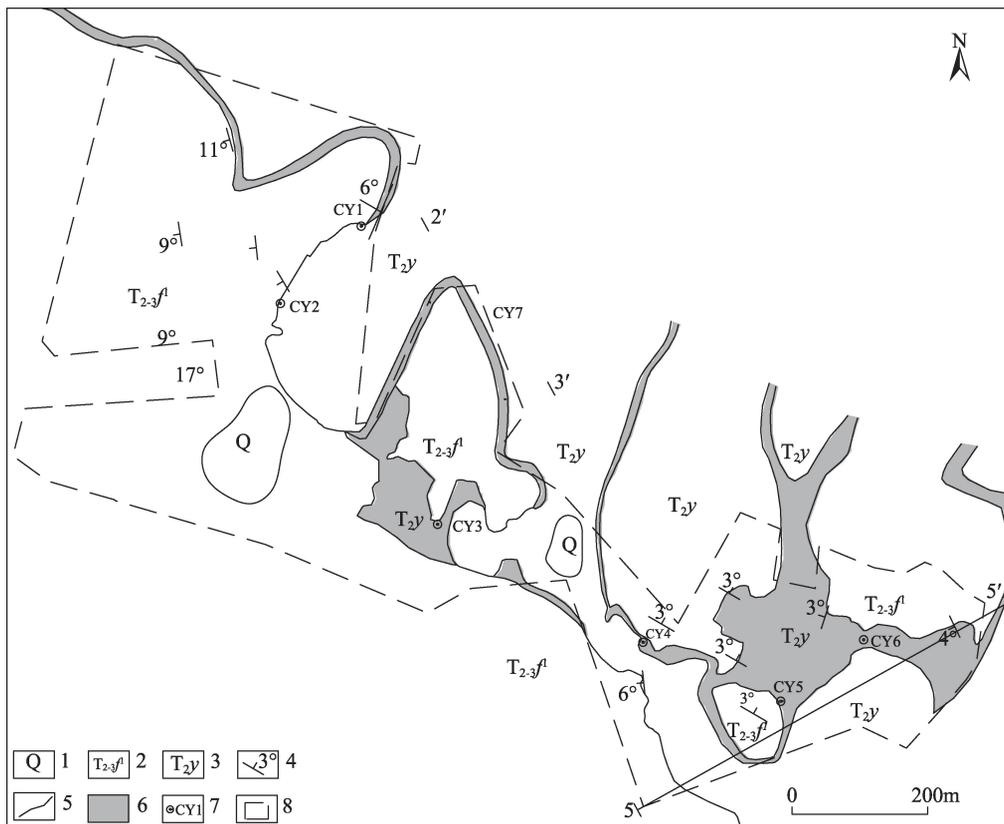
2.5 矿体围岩及夹石

矿体与围岩区别明显,主要表现为矿体顶、底板岩性在颜色、结构等方面,矿体顶板为三叠系中上二叠统法郎组一段(T₂₋₃^f)灰色薄—中厚层厚层状灰岩,底板为三叠系中统杨柳井组(T_{2y})灰、灰白色薄—中厚层状白云岩。矿体未见明显的夹层与夹石,仅局部见少量为铁质或泥质胶结的裂隙发育。

3 矿石特征

3.1 矿石矿物组成

根据贵州省有色地质中心实验室的岩矿鉴定结果,得知矿石矿物主要由方解石组成,含白云石和粘土



1-第四系;2-三叠系中上二叠统法郎组一段;3-三叠系中统杨柳井组;4-地层产状;5-地质界线;6-主要含矿层位;7-采样位置及编号;8-矿区范围

图1 地质图

矿物。矿石结构致密,具泥晶(隐晶)结构,构造以块状为主,具层状、细条带及纹状构造。矿石自然类型为灰、浅灰色块状泥晶隐晶白云岩。

3.2 矿石化学成分

根据贵州省有色地质中心实验室检测分析结果

(表1),得知矿石的主要化学成分如下:SiO₂=0.68~0.72wt.%(平均0.70wt.%),Fe₂O₃=0.27~0.45wt.%(平均0.34wt.%),Al₂O₃=0.46~0.66wt.%(平均0.56wt.%),CaO=30.81~31.74wt.%(平均31.41wt.%),MgO=19.55~20.14wt.%(平均19.85wt.%),L.O.I=45.44~45.53wt.%(平均45.48wt.%)。

表1 关岭自治县普利乡九盘村饰面石材矿矿石的化学成分分析结果

样品编号	测试项目及结果(wt.%)					
	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	L.O.I
1 [#]	0.69	0.28	0.46	31.33	19.81	45.47
2 [#]	0.71	0.27	0.52	31.60	19.55	45.53
3 [#]	0.68	0.36	0.61	31.74	20.12	45.48
4 [#]	0.69	0.45	0.66	31.53	19.62	45.45
5 [#]	0.72	0.34	0.53	31.45	20.14	45.51
6 [#]	0.69	0.31	0.56	30.81	19.86	45.44
平均值	0.70	0.34	0.56	31.41	19.85	45.48

3.3 矿石风(氧)化特征

矿区的风(氧)化带矿石具有体重较轻,硬度较低,吸水率大,抗压强度低,溶沟、溶槽较多,裂隙发育且为少量方解石充填的特征。

3.4 矿石物理力学特征

根据贵州省有色地质中心实验室对取自矿区内矿石的块体密度、吸水率、单轴抗压强度、耐磨度、弯曲强度测试分析,测得矿石块体密度为2.56~2.65g/cm³之间,平均为2.61g/cm³;吸水率为1.97~2.79wt.%(平均2.38wt.%) ;饱和抗压强度为38.4~41.4MPa,平均为39.5MPa,干燥抗压强度119.7~124.6MPa,平均为122.73MPa;耐磨度为12~15(1/cm³),平均为1.32(1/cm³);水饱和弯曲强度6.7~7.3MPa,平均为7.08MPa,干燥弯曲强度为10.4~11.1MPa,平均为10.73MPa。

3.5 矿石类型和品级

根据矿石特征及测试结果表明:矿区饰面石材矿结构致密,质地细腻,硬度适中,裂纹少,抗压强度高,抗风化能力强,物理力学性能好;矿石易切割、打磨、抛光,颜色较纯正,无杂质,花纹和谐,光泽度较高,加工性能及装饰性能较好。属于A类产品,其制品使用范围不受限制,可作为建筑内、外装饰材料或家具饰面石材的原料。

4 矿床开采技术条件

4.1 水文地质条件

矿区属珠江流域北盘江水系,区内地表水系不发育,无较大的地表水体及常年性溪流,地表径流不发

育,大气降水通过冲沟向南西方向径流,矿区水文地质条件简单。根据矿区出露地层岩性及含水特征,将地下水分为岩溶裂隙含水岩组和松散岩类孔隙水含水岩组,其特征如下:

(1)三叠系中上二叠统法郎组一段(T_{2-3f})岩溶裂隙含水岩组:为灰色薄及中厚层灰岩,夹瘤状灰岩。径流模数4.64L/(s·km²),富水性中等。

(2)三叠系中统杨柳井组(T_{2y})岩溶裂隙含水岩组:为灰、浅灰—灰色厚层块状白云岩,下部含白云质,为矿体底板直接充水含水层,径流模数1.54~2.54L/(s·km²),富水性弱。

(3)第四系(Q)松散岩类孔隙水含水岩组:为黄灰、黄褐色残坡积红粘土、土夹碎石、块石,以及河床冲洪积层砂、砾石,局部存在崩塌堆积碎石、砂土,厚度0~1m,零星分布于山坡及地势低洼处。具有一定的透水性和含水性,富水性较弱,对矿床充水影响小。

4.2 工程地质条件

矿区工程地质条件简单,根据矿区出露地层岩性,按岩石物理力学及组合特征,分为松散岩类工程地质岩组、硬质岩类工程地质岩组,特征如下:

(1)松散岩类工程地质岩组:为第四系(Q)残坡积物、黄褐色残坡积粘土,厚度薄,分布于地势低洼处,其物理力学性质差,强度低。

(2)硬质岩类工程地质岩组:为三叠系中上二叠统法郎组一段(T_{2-3f})灰色薄及中厚层灰岩,夹瘤状灰岩和三叠系中统杨柳井组(T_{2y})灰、浅灰—灰色厚层块状

白云岩,下部含白云质。其物理力学强度高,单轴抗压强度高(38.4~41.4MPa),抗风化能力强,工程稳定性良好。

4.3 环境地质条件

根据中国地震动参数区划图(GB18306-2015),矿区处于地震基本烈度小于Ⅵ度,矿区及其附近无破坏性地震记录,区域稳定。

矿区地表多为荒山,植被稀少,周边无旅游景点及自然保护区,也无较大的人工建筑物,社会环境条件简单。

矿区目前尚未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷等现状地质灾害。但随着矿山继续开采,将在露天采场周边形成高陡边坡,引发崩塌、滑坡等地质灾害的可能性大,危害性大。矿区环境地质条件中等。

5 矿山开采与地质灾害防治建议

5.1 矿山开采

九盘村饰面石材矿含矿层位为三叠系中统杨柳井组(T₂y)灰、浅灰—灰色厚层块状白云岩,呈单斜产出,其最高开采标高为+1116m,最低开采标高为+1010m,属露天开采矿床。设计按自上而下剥离盖层,自露头向深部开采矿体的顺序逐级布置工作台阶,台阶高度10m,台阶坡面角70°,最终边坡角52°

5.2 地质灾害防治建议

(1)矿山为露天开采,矿体与围岩均呈反向坡,矿山开采及开采结束后,将存在最高达近20m的岩质边坡,引发崩塌和滑坡的可能性大。建议矿山应根据岩石物理力学性质,选用适当的边坡安全角,避免安全事故发生。

(2)加强对边坡动态监测和防灾预警工作,发现异常情况,及时撤离人员到安全地带。

(3)做好和完善矿山截排水设施,定期定人检查清理,保证排水设施运行正常,防止造成水土污染。

(4)矿山开采过程应加强对剥离盖山,进行充分利用,提高矿石的综合利用率。

(5)矿山开采过程中会产生大量废石、废渣,应及时采取措施进行清理或外运,避免大量堆积而引发崩塌、滑坡、泥石流等不良地质灾害,避免压占损毁土地资源,对地质环境造成不良影响。

6 结论

(1)该饰面石材矿矿石属于A类产品,其制品使用范围不受限制,可用作建筑内、外装饰材料或家具饰面石材的原料。

(2)矿体呈单斜层状产出,产状平缓、稳定,矿区构造复杂程度属简单类型。

(3)矿区地表水系不发育,水文地质条件简单;工程地质岩组主要为松散岩类和硬质岩类,工程地质条件简单;现状地质灾害不发育,但开采过程诱发地质灾害的可能性大,环境地质条件中等。

(4)矿山开发过程应及时编制相应的开发利用方案,并严格遵照开发利用方案执行,加强地质灾害防治的监测和预警。

参考文献:

- [1] 张西文,朱昱桦,何妙玲,罗隆,莫远虑,孙俊.贵州省镇宁县革利乡鸡关地饰面用石料矿矿床特征、矿石质量及开采建议[J].西部探矿工程,2019,31(10):134-136.
- [2] 孙俊,何妙玲,朱昱桦,莫远虑,罗隆.贵州省关岭自治县瑞平饰面石材矿矿床地质特征、开采与防治建议[J].西部探矿工程,2019,31(3):107-110.
- [3] 莫远虑,何妙玲,朱昱桦,余泽亮,张西文.贵州省镇宁自治县黔宁石材矿矿床地质特征、开采与防治建议[J].西部探矿工程,2019,31(3):142-144,147.
- [4] 何妙玲,莫远虑,兰永文,孙俊,朱昱桦.贵州普定县马场硅质原料矿矿床地质特征、开采与防治建议[J].西部探矿工程,2019,31(2):133-135.