

小横山矿区建筑石料用白云岩矿勘探设计研究

徐程 樊仲 罗金 陶海宁 陈伯恒

湖北省地质局冶金地质勘探大队

DOI:10.12238/gmsm.v7i3.1696

[摘要] 在全面收集矿区以往地质成果资料的基础上,对小横山矿区内白云岩建筑用石料矿成矿条件及成矿规律进行分析研究,以地质测量、钻探、水工环地质调查及分析测试、试验研究等方法开展地质勘探工作,详细查明矿区地层、构造等地质特征;详细查明矿体的分布范围、数量、形态、规模、产状及矿石质量;详细查明矿石加工技术性能;详细查明矿区水文地质、工程地质及环境地质特征。进行资源量估算及概略研究,为可行性研究及矿山建设设计提供必需的地质资料。

[关键词] 小横山矿区;白云岩;钻探;地质构造;资源估算

中图分类号: P5 文献标识码: A

Research on the exploration and design of dolomite ore for building stone in Xiaohengshan Mining Area

Cheng Xu Zhong Fan Jin Luo Haining Tao Boheng Chen

Metallurgical Geological Exploration Team of Hubei Geological Bureau

[Abstract] On the basis of comprehensively collecting the data of the previous geological achievements in the mining area, the metallogenic conditions and metallogenic laws of dolomite building stone ore in Xiaohengshan mining area are analyzed and studied, and the geological exploration work is carried out by geological survey, drilling, hydraulic ring geological survey, analysis and testing, experimental research and other methods, and the geological characteristics such as strata and structure of the mining area are ascertained in detail, the distribution range, quantity, morphology, scale, occurrence and ore quality of the ore body are ascertained in detail, the technical performance of ore processing is ascertained in detail, and the hydrogeology of the mining area is ascertained in detail. Engineering geology and environmental geological characteristics. Conduct resource estimates and profiling studies to provide the necessary geological information for feasibility studies and mine construction design.

[Key words] Xiaohengshan mining area; dolomite; drilling; geological structure; resource estimation

引言

地质勘探是通过各种手段、方法对地质进行勘查、探测,确定合适的持力层,根据持力层的地基承载力,确定基础类型,计算基础参数的调查研究活动。是在对矿产普查中发现有工业意义的矿床,为查明矿产的质和量,以及开采利用的技术条件,提供矿山建设设计所需要的矿产储量和地质资料,对一定地区内的岩石、地层、构造、矿产、水文、地貌等地质情况进行调查研究工作。矿山工程的地质勘探结果一方面为地质和采掘矿山提供了数据支持,另一方面也是进行边坡检测,防范地质灾害与掘进工程准确的重要依据^[1]。

1 小横山矿区交通位置及自然地理

小横山矿区位于黄石市城区东南约10km,行政区隶属黄石经济技术开发区代管。矿区中心点地理坐标(2000国家坐标系)

为:东经115° 09' 22",北纬30° 09' 52",中心点平面直角坐标(2000国家坐标系)为: X: 3337913, Y: 38611370。矿区有简易公路与S412省道相连,交通较为便利。矿区为丘陵地貌,矿界内最高海拔标高位于矿区山顶标高为+267.1m,最低位于矿区东部,标高约+29.1m,相对高差约238m。地形坡角一般为19~45°之间。区内植被较为发育。

本区属亚热带大陆性气候,四季分明,雨量充沛,冰冻期短。春季天气变化较大,多阴雨,夏季湿热,秋季凉爽,冬季干冷。年平均气温16.7~17.8℃,7~8月最高气温可达40.1℃,1月最低气温可达零下10℃。区内降水季节性明显,3~8月为雨季,暴雨多发生于7~8月,年最大降雨量1964毫米,最小降雨量1094毫米,年均降雨量在1100.60~1722.60毫米之间,年蒸发量1300毫米。本区春夏多东南风,秋冬多西北风,但全年最多风向是东偏南、西,偏北次之。

线号	设计起点坐标(CGCS2000 坐标系)		设计终点坐标(CGCS2000 坐标系)		方位 (°)	长度 (km)
	X	Y	X	Y		
10	3337568	38609178	3338217	38609905	3	0.65
6	3337541	38609905	3338340	38609950	3	0.8
2	3337207	38610635	3338525	38610709	3	1.32
0	3337131	38611031	3338628	38611115	3	1.5
1	3337135	38611432	3338633	38611516	3	1.5
5	3337487	38612253	3338785	38612326	3	1.3

2 小横山矿区基础野外踏勘工作

根据预研究工作中取得的认识,2023年9月,对本项目拟解决的关键性地质问题进行了野外踏勘工作,重点对矿区的地质、构造、岩浆岩等成矿地质条件进行检查,并实地核实矿区是否具有施工条件^[2,3]。野外踏勘地层岩性照片如图1。



图1 野外踏勘地层岩性照片

3 矿床(体)地质特征

3.1 矿体特征

区内赋矿地层分布较稳定,其主要矿体赋存于寒武系高台组(ϵ_{2-3g})、娄山关组(ϵ_{301})、奥陶系南津关组(O_{1n})、红花园组(O_{1h})、大湾组(O_{1-2d})、牯牛潭组(O_{1g})、宝塔组(O_{2-3b})地层中。赋矿地层长约1800m,宽1200m,总体走向为近东西,地层产状倒转,倾向南,倾角总体北边较陡而南边较缓,北部一般为 $55-80^\circ$,南部一般为 $40-65^\circ$,多呈层状产出。区内赋矿地层出露最低标高约为+60m,出露最大标高约为+267m,最大高差207m,矿体多裸露地表,章山北部地区及矿区东部,东南角存在浮土覆盖,浮土厚约5-15m。

3.2 矿石特征

赋矿地层自然类型主要为硅化白云岩、白云岩、含燧石结核白云岩、白云质灰岩、灰质白云岩、灰岩等。将岩性与鄂东南地区相似的建筑石料矿产对比,结构致密,强度较高,抗风化及抗水性较强,物理力学性质稳定,加工性能好,满足建筑石料

用矿的强度要求,可作为普通建筑石料用矿开发利用,除此之外共伴生矿产综合利用待勘探工作详细查明^[4]。

4 勘探阶段

在区域地质调查、研究的基础上,采用露头检查、地质测量、稀疏的勘探取样工程控制和测试、试验研究,初步查明矿体(床)地质特征以及矿石加工技术性能,初步了解开采技术条件^[5]。开展概略研究,估算推断资源量,做出是否有必要转入详查的评价,并提出可供详查的范围。

4.1 测量工作布置

矿区内测量工作主要为控制测量、地形测量及勘探工程测量,控制测量平面控制系统为国家2000坐标系(CGCS2000),高程控制系统为1985国家高程基准。预计布置E级控制点6个,1:2000地形测量,1:1000勘探线测量、钻孔等工程测量。

4.1.1 1:2000地形测量。开展1:2000地形测量(正测),根据业主方提供的工作范围,面积为2.792km²。

4.1.2 1:1000勘探线地质剖面测量。根据地质设计提交的勘探线剖面布置,共7.07km/6条,各勘探线地质剖面设计位置见表1。

4.2 地质测量工作布置

4.2.1 1:2000地质测量(正测)。地质测量面积2.792km²。详细查明矿区内地层、构造、岩浆岩特征。详细查明矿区内矿体的形态、结构构造等特征以及矿石自然类型等。

4.2.2 1:1000地质剖面测量。为了准确布设探矿工程,测制1:1000勘探线地质剖面7.27km/7条(剖面位置见表4-2)。剖面布置垂直矿区内主要矿体走向。采用全仪器法测量地形剖面,沿勘探线进行比例尺为1:1000的系统地质编录。

4.2.3 1:1000水文地质剖面测量。在1:1000地质剖面测量基础上,选取a线剖面作为水文地质剖面。剖面布置垂直矿区内主要矿体走向。采用全仪器法测量地形剖面,沿勘探线进行比例尺为1:1000的系统水文地质编录。

4.3 水工环地质测量

水文地质、工程地质及环境专项地质调查,比例尺1:2000,全面调查工作区及周边水工环地质情况,以工作区周边水系及分水岭为界线,调查面积约2.792km²。水文地质、工程地质及环境专项地质调查,比例尺1:10000,全面调查工作区及周边水工

环地质情况, 调查面积约6km²。

4.4 探槽

布设探槽460m, 垂直矿体走向布置, 并揭穿矿体至顶、底板围岩。探槽一般规格: 槽口宽约1.2m, 槽底宽约0.8m, 深度0~1.5m; 地表剥土至基岩新鲜面, 每10~20m采集一个抗压强度样。完工后的探槽及剥土都及时进行地质编录, 对探槽端点采用全仪器法测量定位, 并将刻槽位置绘制在勘探线剖面上。初步布置在8线、6线、4线, 主要用于揭露地质界线及构造, 预计土石方600m³。

4.5 钻探工作

所有钻孔孔口均用全仪器法测量定位。按照规范要求进行钻孔结构、简易水文观测、静水位测量、孔深校正、钻孔弯曲度测量、封口情况及岩心采取率并绘制钻孔柱状图。根据矿区实际情况, 按照要求普查阶段在10线、6线、2线、0线、a线、1线、3线、5线布设钻孔991m/11孔(含预布设水文孔2个, 深度共206m)。

4.6 采样与测试

4.6.1 多元素分析样: 按矿层、矿石类型组合, 预计2件, 分析项目为CaO、MgO、K₂O、Na₂O、SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃、SO₃、P₂O₅、Cl⁻、TiO₂、烧失量等12项。

4.6.2 岩矿鉴定(岩相碱活性)样: 采集不同类型有代表性的矿石作岩矿鉴定(岩相碱活性)样, 预计3件。

4.6.3 碱集料反应样(依据岩相法鉴定结果看是否有必要采取): 岩相法评定为碱活性或潜在碱活性时, 再按矿石类型分别采集碱集料反应样品进行复判, 预计3件。

4.6.4 物理性能样: (1) 小体重样: 用于测试矿石的密度, 提供资源量估算参数, 预计30件。(2) 吸水率样: 按矿石类型分别取样, 预计6件。(3) 矿体及围岩水饱和抗压强度样: 一般按矿体厚度10m~20m在完全新鲜岩石中采取1组(3件), 单矿层厚度大的, 取样间距适当加大, 预计35组(105件)。(4) 坚固性、压碎指标样: 按不同矿石类型分别进行组合测试, 预计4件。(5) 矿体及围岩抗剪强度: 按不同矿石类型分别进行组合测试, 预计4件。(6) 硫酸盐和硫化物含量: 查明矿石中有害组分含量及其变化情况, 预计2件。(7) 放射性检测: 按不同矿石类型分别采取, 预计2件。

5 资源量预估算

5.1 资源量估算方法的确定及其依据

本矿床矿体均呈层状产出, 勘探线详细垂直矿体总体走向布置, 勘探线间地形虽有变化但并不大, 相邻勘探线间矿层详细能相互对应。因此, 选择平行断面法估算资源储量^[6,7]。估算公式如下:

(1) 当相邻两断面面积差≤40%时: $Q=1/2(S_1+S_2)LD$; (2) 当相邻两断面面积差>40%时: $Q=1/3(S_1+S_2+\sqrt{S_1S_2})LD$; (3) 当矿体呈楔形尖灭时: $Q=1/2SLD$; (4) 当矿体呈锥形尖灭时:

$Q=1/3SLD$; (5) 当矿体近柱状外推时: $Q=SLD$ 。

公式中: Q—资源储量(t)

S、S₁、S₂—断面面积(m²)

L—剖面间距或外推间距(m)

D—矿石体重(t/m³)

断面面积差 $=(S_1-S_2)/S_1$

5.2 矿体圈定及资源量估算参数的确定

5.2.1 矿体圈定。本次资源量估算以前期踏勘初步划定的矿体界线, 在图切剖面图上直接圈定, 暂不考虑其内可能存在的夹石^[8,9]。

5.2.2 资源量估算参数的确定。断面面积(S): 在计算机上采用ZWCAD软件直接在1:1000地质及资源量估算剖面图上圈定获得^[10]。

剖面间距(L): 以实际剖面距离和外推距离为准。

矿石小体重(D): 采用一般值, 即2.65t/m³。

目前尚不能确定岩溶裂隙率, 暂不对资源量进行校正。

6 结论

通过前期地质勘察, 预估建筑用石料矿资源量: 矿石体积16710万立方米, 矿石量44282万吨。其中探明资源量: 矿石体积3498万立方米, 矿石量9270万吨, 占比20.93%。控制资源量: 矿石体积10066万立方米, 矿石量26676万吨, 占比60.25%。推断资源量: 矿石体积3146万立方米, 矿石量8336万吨, 占比18.82%。

[参考文献]

- [1] 刘振. 浅析地质勘探在矿山工程建设中的作用. 商品与质量(科教与法), 2000, 3(14): 86.
- [2] 郭靖, 冯强, 王大龙, 等. 山西方山县铅锌银矿床地质特征与找矿标志[J]. 矿产与地质, 2024, 38(01): 7-13.
- [3] 司建涛, 白德胜, 祁东. 坦桑尼亚恩泽加地区覆盖区选区评价及综合找矿方法研究[J]. 矿产与地质, 2024, 38(1): 119-125+153.
- [4] 黄强, 李光顺, 康康, 等. 湖北咸丰县清坪矿区优质饰面用大理岩矿床地质特征[J]. 矿产与地质, 2021, 35(04): 663-669.
- [5] 修翠梅, 杨仙瑜. 大比例尺地形图图廓信息的自动检查与纠正程序的设计与实现[J]. 地矿测绘, 2020, 36(02): 22-25.
- [6] 万保峰, 杨润书, 王亚男, 等. 基于无人机技术的山区1:2000地形图的成图精度控制[J]. 地矿测绘, 2015, 31(03): 34-36+49.
- [7] 曹建洲, 赵远由, 谢环宇. 地质块段法在固体矿产资源储量估算的应用探讨[J]. 矿产勘探, 2015, 6(04): 466-470.
- [8] 刘振南, 毛崇祯, 和成忠. 基于模糊综合评价法的富源县矿山开采地质环境影响评价[J]. 矿产勘探, 2023, 14(11): 2220-2229.
- [9] 刘金刚, 周强大, 韩文凯. 利用Excel及辅助插件建立银山勘探项目资源储量估算系统[J]. 矿产勘探, 2020, 11(4): 732-740.
- [10] 翟建波, 刘育明, 孙学森. 关于矿石储量估算的探讨和应用[J]. 中国矿山工程, 2022, 51(02): 1-7.