

文章编号: 0254-5357(2010)01-0071-03

X射线粉晶衍射仪鉴别鸡血石

迟广成, 王娜, 吴桐

(沈阳地质矿产研究所, 辽宁 沈阳 110032)

摘要: 鸡血石品种按产地可划分为昌化鸡血石和巴林鸡血石两种, 根据鸡血石的血色、血量、浓度、血型和地子的颜色、透明度、光泽、硬度、杂质及裂隙等综合特征, 可区分昌化鸡血石和巴林鸡血石。通过 X 射线粉晶衍射仪测试, 能快速准确地区分昌化鸡血石和巴林鸡血石, 并鉴定鸡血石中血的真假。

关键词: 鸡血石; 粉晶; X 射线粉晶衍射法

中图分类号: P575.5 **文献标识码:** B

X-ray Powder Diffractometric Identification of Chicken-blood Stones

CHI Guang-cheng, WANG Na, WU Tong

(Shenyang Institute of Geology and Mineral Resources, Shenyang 110032, China)

Abstract: The chicken-blood stone can be divided into two main types of Changhua stone and Baling stone by their origins. There are differences in blood color, blood quantity, blood type, ground' color, transparency, luster, hardness, impurities and cracks between two types of chicken-blood stones, which becomes the important criterion for distinguishing the chicken-blood stones. In this paper, the X-ray powder diffractometry is used for distinguishing Changhua chicken-blood stone and Baling chicken-blood stone and for rapid and accurate identification of genuine and fake bloods in chicken-blood stones.

Key words: chicken-blood stone; powder crystal; X-ray powder diffractometry

鸡血石是中国的特产玉石品种, 主要由地开石、高岭石和辰砂矿物组成, 具块状构造和角砾斑杂构造, 鳞片变晶结构; 因玉石中辰砂如鸡血般殷红艳丽, 故称谓鸡血石。鸡血石主要产于浙江昌化镇玉岩山至康石岭一带和内蒙古巴林右旗大板镇以北 50 km 的雅玛山北侧。昌化鸡血石和巴林鸡血石均产于中生代交代蚀变酸性火山岩的次级断裂小构造中。昌化鸡血石成矿层位为侏罗系上统劳村组流纹质晶屑玻屑凝灰岩层, 巴林鸡血石成矿部位为侏罗系上统玛尼吐组紫色流纹岩层。当含汞的火山热液沿次级断裂构造上升, 与流纹岩或流纹质凝灰岩等围岩相互作用时, 围岩发生脱硅化作用, 其中的碱金

属和碱土金属被淋滤, 而剩余的铝硅酸盐矿物则转变为地开石、高岭石和珍珠石等; 当热液中汞含量大于 0.5% 时, 即有微粒状辰砂析出, 从而形成质地致密、细腻如脂、血形万种的鸡血石^[1]。本文采用 X 射线粉晶衍射仪测试, 根据图谱的差异, 鉴别出昌化鸡血石和巴林鸡血石。

1 鸡血石的基本特征

1.1 鸡血石的矿物化学成分

鸡血石主要由地开石、高岭石和辰砂组成, 含有少量叶腊石、硬水铝石、珍珠石、明矾石、黄铁矿和石英等杂质。鸡血石的化学成分为: SiO_2 约 44%,

收稿日期: 2009-05-08; 修订日期: 2009-07-16

基金项目: 国家科技部《金刚石矿床标型矿物的 X 射线衍射特征》项目资助(200811120)

作者简介: 迟广成(1964-), 男, 辽宁庄河人, 高级工程师, 从事岩矿测试工作。E-mail: chiguangcheng@126.com。

Al_2O_3 约36%, H_2O 约13%, HgS 约7%, 有时 HgS 含量会因鸡血石中血的含量多少增加或减少^[2]。

1.2 鸡血石的结构构造

昌化鸡血石主要呈角砾斑杂构造, 巴林鸡血石呈致密块状构造。鸡血石的结构可划分为变余凝灰结构、粒状变晶结构、鳞片变晶结构和纤维鳞片变晶结构4种, 在扫描电镜下观察, 地开石呈假六方板状或它形粒状, 结晶粒度在0.005~0.2 mm; 辰砂呈它形微粒状或板状, 结晶粒度在0.005~0.1 mm。

1.3 鸡血石的物理性质

鸡血石的颜色包括地色和血色两部分, 地色有白、灰、黑、黄、褐、红、绿、无色及混合色; 血色有鲜红、朱红、暗红。鸡血石的透明度因地子矿物组成而异, 一般呈不透明至半透明。鸡血石的原石一般无光泽或呈土状光泽, 抛光面多呈蜡状光泽和油脂光泽; 鸡血石的密度为2.53~2.68 g/cm³, 平均为2.61 g/cm³; “地子”的折射率为1.564, “血”(辰砂)的折射率>1.81; 摩氏硬度为2.13~3.36; 断口呈贝壳状, 断面较光滑, 韧性极好。冻地的鸡血石易于受刀, 适于雕刻^[3]。巴林软地鸡血石见图1, 昌化硬地鸡血石见图2。



图1 巴林鸡血石

Fig. 1 Baling chicken-blood stone



图2 昌化鸡血石

Fig. 2 Changhua chicken-blood stone

2 鸡血石的肉眼和显微镜下鉴定

昌化鸡血石和巴林鸡血石的矿物成分、化学成分、结构构造、光学性质和力学性质极为相近; 但二者之间因原岩和产出环境不同, 还存在一定差异(特征对比见表1)。

表1 昌化鸡血石和巴林鸡血石特征对比

Table 1 Characteristics of Changhua chicken-blood stone and Baling chicken-blood stone

特征	昌化鸡血石	巴林鸡血石
血色	纯正浓艳, 多呈鲜红色	血色偏暗, 多呈大红和暗红
血形	多呈条带状、片状、团块、略具方向性	多呈棉絮状、星点状、云雾状、无方向性
血浓度	血色深厚而浓聚	血色浅薄而清散
质地	多呈灰白、浅黄绿色, 冻地少, 块度小, 杂质多	多呈乳白、青灰、灰黑及无色, 冻地多、块度大、杂质少
摩氏硬度	2~7	2~4
光泽	抛光后呈油脂或玻璃光泽	抛光后呈蜡状或油脂光泽
韧性	石性坚韧, 用刀雕刻石屑呈渣状或刨花状	石性细嫩而易裂, 用刀雕刻石屑呈粉末状
矿物成分	以地开石为主, 含少量高岭石和辰砂(红色致色成分) ^[4]	以高岭石为主, 含少量叶腊石、明矾石和辰砂 ^[5]

3 鸡血石的X射线粉晶衍射鉴定

3.1 仪器及测量条件

Bruker-D8型X射线粉晶衍射仪(德国布鲁克公司)。仪器测量条件为: X射线管选用铜靶, 管压40 kV, 管流40 mA, 扫描范围: 2θ 角为 $4^\circ \sim 60^\circ$ (全谱)。检测器为固体探测器(XOL-D), DS(发散狭缝)和SS(防散射狭缝)均为1.0 mm, RS(接收狭缝)为0.1 mm, 步长为 $0.03^\circ/\text{步}$, 扫描速度 $0.4 \text{ s}/\text{步}$ 。

3.2 测试样品的制备

用小刀在待测鸡血石样品玉件背处小心刮下少许粉末, 置于玛瑙钵中研磨至 $15 \mu\text{m}$ 左右, 然后放在特制玻璃载样片上, 用酒精浸湿涂匀, 制成待测试样。

3.3 样品测试

在给定的仪器测试条件下, 用X射线粉晶衍射仪对昌化和巴林鸡血石2个样品进行扫描测试, 得到X射线粉晶衍射图谱见图3和图4。

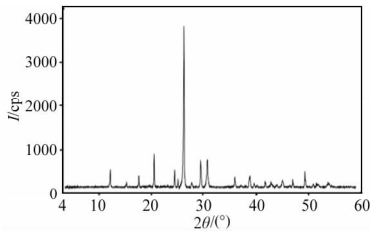


图 3 昌化鸡血石 X 射线粉晶衍射图谱

Fig. 3 X-ray powder diffraction spectrum of Changhua chicken-blood stone

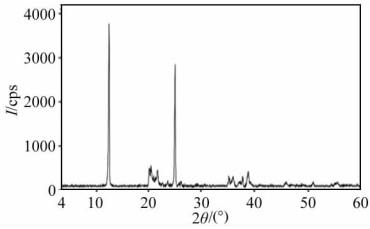


图 4 巴林鸡血石 X 射线粉晶衍射图谱

Fig. 4 X-ray powder diffraction spectrum of Baling chicken-blood stone

3.4 分析样品 X 射线粉晶衍射图谱特征解译

本次实验所测得的 2 个样品 X 射线粉晶衍射图谱特征解译见表 2。昌化鸡血石, 玉件岩石的矿物组成为地开石、辰砂、石英和明矾石, 矿物组成复杂; 巴林鸡血石, 玉件岩石的矿物组成主要为高岭石, 有极少的辰砂和硬水铝石, 矿物组成简单^[6-9]。

表 2 昌化鸡血石和巴林石鸡血石样品 X 射线衍射图谱特征解译^①

Table 2 Feature interpretation of X-ray powder diffraction spectra of Changhua and Baling chicken-blood stones

样品	地开石		辰砂		石英		明矾石	
	<i>d</i>	<i>I_R</i>	<i>d</i>	<i>I_R</i>	<i>d</i>	<i>I_R</i>	<i>d</i>	<i>I_R</i>
昌化 鸡血石	0.7162	11.0	0.2865	17.1	0.3342	100.0	0.2987	16.6
	0.3576	10.7	0.3163	3.1	0.4254	20.7	0.4945	7.1
					0.1817	9.6	0.3488	5.1
					0.2277	7.1	0.5702	3.3
样品	高岭石		辰砂		硬水铝石			
	<i>d</i>	<i>I_R</i>	<i>d</i>	<i>I_R</i>	<i>d</i>	<i>I_R</i>		
巴林 鸡血石	0.7164	100.0	0.2862	0.5	0.3982	1.0		
	0.3576	75.1						
	0.4370	12.7						
	0.4129	9.7						

① 测试单位: 沈阳地质矿产研究所。*d* 为网面间距 (单位 nm^{-1}); *I_R* 为相对强度 (%)。

4 结语

(1) 通过肉眼观察、显微放大观察、密度检测和硬度测试等手段, 一般能够区分昌化鸡血石和巴林鸡血石; 但如果昌化鸡血石质地细腻, 用以上手段将二者区分开是相当困难的。

(2) 用 X 衍射粉晶衍射仪对鸡血石雕件少许粉末进行测试, 根据图谱的差异, 能快速区分昌化鸡血石和巴林鸡血石。昌化鸡血石除了地开石和辰砂主成分外, 一般含有石英和明矾石等杂质矿物; 巴林鸡血石除了高岭石、辰砂、硬水铝石主成分外, 一般极少含有石英和明矾石等杂质矿物。

(3) 市场上销售的昌化鸡血石和巴林鸡血石, 其上的鸡血大多是商人为了商业利润而涂上的假鸡血 (红色无机染料、有机染料或油印), 用一般测试手段不易取得假鸡血的证据材料。利用 X 射线粉晶衍射仪对鸡血石雕件少许粉末进行测试, 可以迅速鉴定出鸡血的成分, 为鸡血石中真血 (辰砂) 和假血的鉴定提供确凿有力的证据。

5 参考文献

- [1] 张蓓莉. 系统宝石学 [M]. 北京: 地质出版社, 1997: 320-330.
- [2] 吴惠群. 实用宝石学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 1994: 125-128.
- [3] 潘兆楹. 结晶学与矿物学 [M]. 北京: 地质出版社, 1985: 257-258.
- [4] 李卫平, 马伟幸, 王蓓. 昌化芝麻地鸡血石鉴定 [J]. 岩矿测试, 2008, 27(1): 67-68.
- [5] 林嵩山. 昌化、巴林鸡血石的特征及鉴定 [J]. 宝石和宝石学杂志, 2000, 2(1): 21-23.
- [6] 叶大年. X 射线粉末法及其在岩石学中的应用 [M]. 北京: 科学出版社, 1984: 76-128.
- [7] 刘粤惠, 刘平安. X 射线衍射分析原理与应用 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2003: 72-77.
- [8] 李树堂. X 射线衍射实验方法 [M]. 北京: 冶金工业出版社, 1993: 50-128.
- [9] Jenkins R. Advances in X-ray analysis [M]. New York: Plenum Press, 1980: 279.