

文章编号: 0254-5357(2008)01-0067-02

昌化芝麻地鸡血石物相鉴定

李平, 马伟幸, 王蓓

(浙江省地质矿产研究所, 浙江 杭州 310007)

摘要: 对昌化鸡血石的一个特殊品种——芝麻地鸡血石, 用岩石薄片、X射线衍射、红外光谱、电子探针等手段进行了成分和岩性分析, 认为芝麻地鸡血石应是晶屑凝灰岩经过强脱硅作用后, 生成一水硬铝石形成的。

关键词: 鸡血石; 一水硬铝石; 芝麻地

中图分类号: P585 **文献标识码:** B

Phase Identification of Zhimadi Chicken-blood Stone

Li Ping, MA Wei-xing, WANG Bei

(Institute of Geology and Mineral Resources of Zhejiang Province, Hangzhou 310007, China)

Abstract: Phase identification of Zhimadi chicken-blood stone, a special kind of Changhua chicken-blood stone, was carried out by thin section identification, X-ray diffractometry, infrared spectrometry and electronic microprobe for its mineralogy and lithology. The results indicate that the Zhimadi chicken-blood stone is made of diaspore which is from vitric tuff after strong desilicification.

Key words: chicken-blood stone; diaspore; Zhimadi

昌化鸡血石号称“世界唯一、中国第一”, 这几年市场价值连续上升。对昌化鸡血石的成分已有多人做过研究, 程敦模等^[1]测试出昌化鸡血石地子的主要矿物成分为地开石; 牟莉等^[2]发现部分鸡血石的地子主要矿物成分为明矾石; 廖宗廷等^[3]研究认为昌化鸡血石地子中黏土的含量明显影响鸡血石档次。昌化鸡血石有一品种因其上密布大量白色或淡黄色小点(图1), 大小如芝麻, 行内称之为“芝麻地鸡血石”。本文对芝麻地鸡血石的成分和岩性作了检测, 并分析了成因。

1 岩石薄片分析

岩石薄片观察, 以黏土为主, 某未知矿物次之, 辰砂少量。黏土为微鳞片状集合体(见图2中鳞片状部分)。某未知矿物呈不规则小团块状, 杂乱分布, 单偏光下无色; 部分团块分为内外两层, 形状有近圆形、梭形、条状; 外层为微晶状, 粒度可达0.01 mm, 高正突起, 干涉色达二级蓝且明显不均匀; 团块内层粒度更细(小于0.005 mm), 干涉色不明显, 可能为胶体态; 在岩矿显微镜下难以确定该矿物种类(见图2中团块状部分)。辰砂呈浸染状, 与黏土混杂。

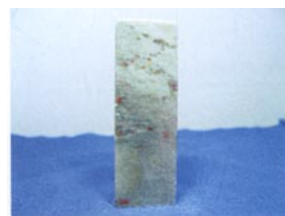


图1 芝麻地鸡血石

Fig. 1 Photo of Zhimadi chicken-blood stone

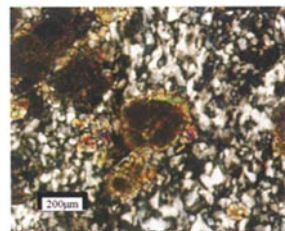


图2 芝麻地鸡血石岩石薄片照相

Fig. 2 Photo of the slice of Zhimadi chicken-blood stone

收稿日期: 2007-07-03; 修订日期: 2007-08-28

作者简介: 李平(1970-), 男, 陕西泾阳县人, 高级工程师, 长期从事岩矿鉴定和珠宝检测工作。E-mail: pkulp@126.com。

2 矿物成分分析

为了进一步确定矿物种类,对全样进行 X 射线衍射分析;对非辰砂部分红外分析;对未知矿物电子探针分析。

2.1 X 射线衍射分析

全样 X 射线衍射分析表明(图 3),样品中主要矿物成分为地开石、一水硬铝石,含少量辰砂。

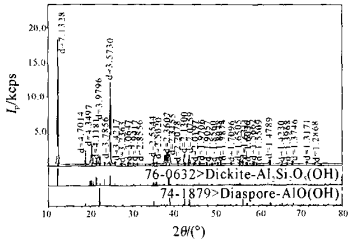


图 3 芝麻地鸡血石的 XRD 分析

Fig. 3 XRD spectrum of Zhimadi chicken-blood stone

- ① X 射线衍射分析在浙江大学测试中心完成,仪器型号:D/max-rA(日本理学公司,Rigaku),实验条件:Cu 靶,Kα 辐射,扫描速度:4°/min。
- ② 图中第二行“76-0632>Dickite-Al₂Si₂O₅(OH)₄为纯地开石分子式,“76-0632> Dickite - Al₂Si₂O₅(OH)₄”文字下方是 PDF 数据库中地开石的标准衍射图谱。
- ③ 图中第三行是一水硬铝石的 PDF 数据,说明与第二行相似。

2.2 红外光谱分析

对非辰砂部分取样进行红外光谱分析,由图 4 可见,主要特征谱带 3621-1035-540 cm⁻¹对应地开石^[4]。

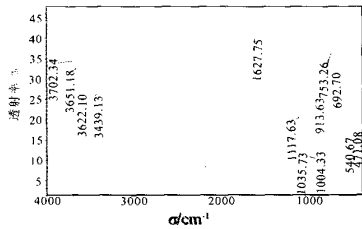


图 4 芝麻地鸡血石的地红外光谱分析

Fig. 4 Infrared spectrum of Zhimadi chicken-blood stone

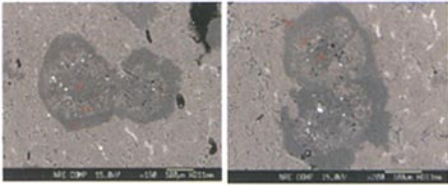
红外光谱分析在浙江省地矿所完成,仪器型号 AVATAR 360 FT-IR。

2.3 电子探针分析

对样品上的白色或淡黄色小点中的某未知矿物作探针分析,结果见表 1,探针点位置见图 5a、图 5b。由表 1 可见,外层的两个探针点(点号 7、10)的成分中 Al₂O₃ 的含量均高

于内层点(点号 8、9、11、12),而 H₂O 含量外层均低于内层点,这也可表明未知矿物团块外层为晶质,而内层可能为非晶胶体。化学式用软件 Minpet 2.02 计算,结果与一水硬铝石、一水软铝石分子式比较,氧含量偏高,可能是混杂有非晶态 Al₂O₃ 造成的。结合岩石薄片分析,一水硬铝石干涉色最高可达三级,而一水软铝石只有一级,再结合 X 射线衍射分析结果,确定该矿物为一水硬铝石。

综合 X 射线衍射、红外光谱及电子探针分析与岩石薄片检测结果,芝麻地鸡血石的岩石定名则为含辰砂含一水硬铝石地开石岩。



(a) 探针点号 7、9 (b) 探针点号 10、11、12

图 5 未知矿物的背散射电子图像

Fig. 5 Back scattering electron images of the unknown mineral

3 分析讨论

昌化鸡血石原岩为酸性晶屑凝灰岩^[5],但在芝麻地的岩石薄片中已经看不到石英和长石晶屑(见图 2),矿物成分已蚀变为地开石、一水硬铝石、辰砂,表明原岩发生了较彻底蚀变;晶屑中石英经脱硅作用消失,富铝的长石大部分变为地开石而少部分甚至蚀变为一水硬铝石;玻屑、岩屑也蚀变成了地开石;原岩晶屑凝灰岩则变成了含一水硬铝石含辰砂地开石岩。芝麻地鸡血石中出现无硅矿物,证明原岩显然经过了强烈脱硅作用,为程敦模等^[1]提出的“昌化鸡血石形成过程中经过脱硅作用”提供了证据。

4 参考文献

[1] 程敦模,赵定华,汤志凯,等. 浙江昌化鸡血石宝石矿物学及成因的研究[J]. 科学通报,1985,30(18):1409-1413.
[2] 牟莉,崔文元. 昌化明矾石地鸡血石的矿物学研究[J]. 岩石矿物学杂志,2004,23(1):69-74.
[3] 廖宗廷,周征宇,腾英. 昌化鸡血石“地”的矿物成分及其对质量的影响[J]. 同济大学学报:自然科学版,2004,32(7):897-900.
[4] 彭文世,刘高魁. 矿物红外光谱图集[M]. 北京:科学出版社,1982:409.
[5] 曾若兰. 中国汞矿[M]. 成都:四川科技出版社,1988:90-95.

表 1 某未知矿物的电子探针分析^①
Table 1 EPMA analysis of the unknown mineral

点号	矿物成分 $w_B/\%$											化学式	
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Total		H ₂ O(100 - Total)
7	0.00	0.07	90.92	-	0.01	-	0.02	0.00	0.01	-	91.04	8.96	(Al _{1.122} Ti _{0.001}) _{1.1234} [(OH) _{0.628} O _{1.372}] ₂
8	-	0.02	88.01	-	-	0.00	0.01	0.01	0.43	0.05	88.54	11.46	(Al _{1.067} K _{0.006}) _{1.073} [(OH) _{0.788} O _{1.212}] ₂
9	0.13	0.04	90.85	-	-	0.01	0.03	0.00	-	0.01	91.06	8.94	(Al _{1.121} Si _{0.001}) _{1.122} [(OH) _{0.625} O _{1.375}] ₂
10	0.03	-	92.11	-	-	0.01	0.00	0.02	0.01	0.03	92.21	7.79	Al _{1.148} [(OH) _{0.55} O _{1.45}] ₂
11	0.04	0.02	85.90	-	-	-	0.01	0.07	1.46	0.10	87.60	12.40	(Al _{1.04} Na _{0.001} K _{0.019}) _{1.06} [(OH) _{0.851} O _{1.149}] ₂
12	0.02	0.02	88.05	-	0.03	-	0.02	0.06	0.79	0.03	89.03	10.97	(Al _{1.075} Si _{0.001} Na _{0.001} K _{0.01}) _{1.087} [(OH) _{0.754} O _{1.246}] ₂

① 电子探针分析在东华理工大学核资源与环境教育部重点实验室完成;仪器型号:电子探针 JXA-8100,能谱仪 Inca Energy;实验条件:加速电压 15.0 kV,电子束斑 1 μm;探针束流 2.00 × 10⁻⁹ nm。“-”表示该项未测出或低于仪器检测限。H₂O 的含量用 100-Total 获得,有一定偏差,仅作参考,因此计算出的化学式也仅作参考。