

田黄的 X 射线衍射研究

韩景仪 郭立鹤

(中国地质科学院 矿产资源研究所, 北京 100037)

摘要: 用 X 射线衍射分析的方法测定了 12 个田黄样品, 其中, 青田石 1 个, 寿山石 9 个, 昌化田黄石 2 个。确定青田石由叶蜡石(58%)、绢云母(36.1%)和高岭石(5.9%)组成; 昌化田黄石由迪开石组成; 寿山石分别由迪开石、高岭石、叶蜡石及绢云母组成。

关键词: X 射线衍射分析; 田黄石; 福州

中图分类号: P575.5

文献标识码: A

文章编号: 1000-6524(2010)S0-0069-0085-03

An X-ray diffraction study of Tianhuang Stone

HAN Jing-yi and GUO Li-he

(Institute of Mineral Resources, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037, China)

Abstract: X-ray diffraction method was employed to analyze twelve Tianhuang samples, which include one Qingtian Stone sample, nine Shoushan Stone samples and two Changhua Tianhuang Stone samples. The results show that Qingtian Stone consists of pyrophyllite(58%), sericite (36.1%) and kaolinite (5.9%), Changhua Tianhuang Stone is composed of dickite, and Shoushan Stone is comprised respectively of dickite, kaolinite, pyrophyllite and sericite.

Key words: X-ray diffraction analysis; Tianhuang Stone; Fuzhou

田黄是寿山石的稀贵品种, 指产于中坂田中、呈各种黄色的田坑石, 其矿物组成为迪开石和珍珠石(张蓓莉, 1997)。田黄的鉴定备受宝石界的关注(方飏等, 2008; 陈涛等, 2009; 王时麒, 2009)。使用 X 射线衍射技术来测量样品的矿物组成是否是迪开石来初步判别是否田黄, 是已经得到公认的方法。通过更深入的 X 射线衍射分析研究, 有可能得到更丰富的结构信息, 帮助我们了解田黄。本文对收集到的一些不同黄色的寿山石和黄色昌化石进行了 X 射线衍射测量及初步研究。

1 样品及实验方法

分析研究使用的样品包括 9 个呈不同黄色的寿

山石(含 1 个肉眼鉴定为田黄) 1 个染色寿山石、2 个昌化田黄, 样品情况见表 1。

所有样品均研磨成 $\leq 300 \mu\text{m}$ 的粉末, 使用 BRUKER 公司生产的 D-8 型粉末 X 射线衍射仪进行测量。测试条件为: 铜靶/40 kV/40 mA, 锂漂移硅固体探测器, 狭缝 DS=SS=1 mm, RS=0.1 mm, 连续扫描方式, 扫描速度 $3^\circ/\text{min}$, 采样间隔 0.02° 。

2 结果和讨论

X 射线粉末衍射测量显示, 所测样品主要有 4 种矿物组成, 即迪开石(7 号、10 号、10-1 号、10-2 号)、高岭石(2 号)、叶蜡石(4 号、6 号、8 号、9 号)和绢云母(5 号); 3 号样品由叶蜡石(58%)、绢云母

表 1 寿山石及田黄石的颜色及鉴定结果

Table 1 Colors and identification results of Shoushan Stone and Tianhuang Stone

编号	样品名称	描述	鉴定结果
2	寿山石	黄色	高岭石
3	青田石	红色	叶蜡石 58% , 绢云母 36.1% , 高岭石 5.9%
4	田黄	褐黄色	叶蜡石
5	寿山石	淡黄色	绢云母
6	寿山石	黄色	叶蜡石
7	寿山石	黄色	迪开石
8	寿山石	染色	叶蜡石
9	寿山石	淡绿黄色	叶蜡石
10	寿山石	灰黄色	迪开石
11	花坑石	浅黄色	高岭石 50% , 叶蜡石 42% , 迪开石 8%
10-1	昌化田黄	褐黄色	迪开石
10-2	昌化田黄	黄色	迪开石

(36.1%) 和高岭石(5.9%) 组成;11 号样品由高岭石(50%) 迪开石(42%) 和叶蜡石(8%) 组成。样品的 X 射线衍射图谱见图 1。

根据上述结果,讨论如下:

(1) X 射线粉末衍射技术可以准确鉴定样品中的矿物组成,并能够给出多种矿物组成的相对质量分数。如 4 号样品被肉眼鉴定为田黄, X 射线衍射数据证明其矿物组成是叶蜡石,不符合田黄是由迪开石和珍珠石组成的定义,故认为不是田黄。经测

定,染成黄色的寿石石(8 号)是叶蜡石,也不是田黄。目前, X 射线衍射技术还不能区别不同产地的黄色迪开石。

(2) 高岭石经常吸收色素通常呈杂色,迪开石和珍珠石吸收色素少,多呈白色(王璞等,1984)。田黄所有的黄色特征,是所处的特殊地质环境使其吸收了致色元素铁($Fe^{2+} + Fe^{3+}$)所致。笔者的 X 射线衍射数据表明,不仅迪开石及珍珠石具有黄色特征,矿物组成为高岭石、绢云母、叶蜡石的其他寿山石也

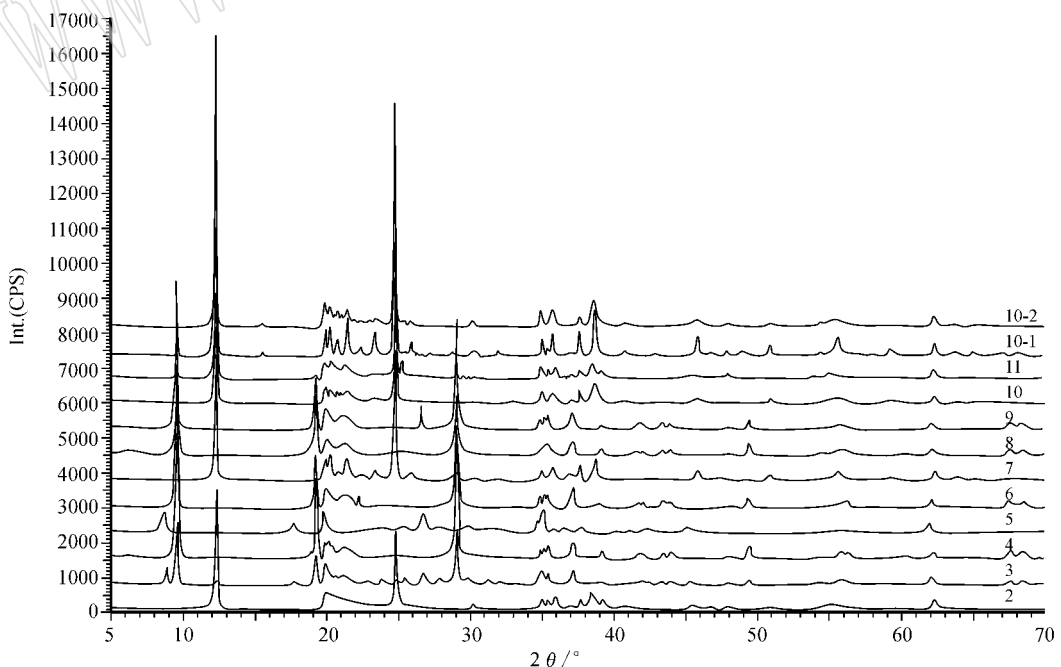


图 1 寿山石的 X 射线衍射图谱

Fig. 1 XRD spectra of Shoushan Stone

可以是黄色的。导致寿山石呈黄色的原因可能主要是含有铁($\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+}$)。此外,有关资料(张蓓莉,1997)认为,还由于田黄内部所具有的特殊团粒状超微结构发生混溶作用而致色。这种超微结构的化学物理特征是什么,如何证实?目前尚不清楚,有待后续研究。

(3) X射线衍射数据还表明,组成寿山石的高岭石、迪开石的结晶程度并不相同,初步印象是组成田黄的迪开石具有更高的结晶度(图2中7号、10-1号样品)。是否可以利用迪开石的结晶度信息来帮助鉴定田黄,尚需进一步研究。

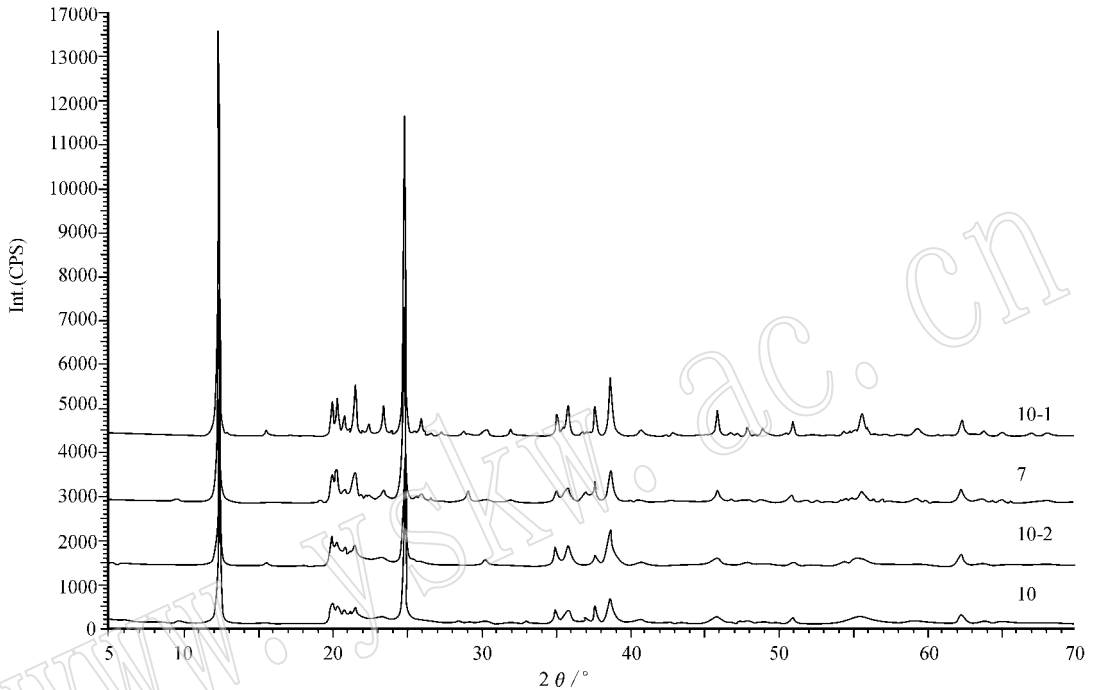


图2 迪开石的X射线衍射图谱(自上而下,结晶程度由高到低)

Fig. 2 XRD spectra of dickite

附中文参考文献

- 陈涛,姚春茂,亓利剑,等. 2009. 田黄的矿物组成与微形貌特征初步研究[J]. 宝石和宝石学杂志, 11(3).
- 方飏,买潇,陶金波. 2008. 昌化黄石的宝石学特征[J]. 宝石和

- 宝石学杂志, 10(1).
- 王璞,潘兆橐,翁玲宝,等. 1984. 系统矿物学(中册)[M]. 北京:地质出版社, 381~387.
- 王时麒. 2009. 论田黄的鉴定标准与真伪鉴别[J]. 宝石和宝石学杂志, 11(3): 26~29
- 张蓓莉(主编). 1997. 系统宝石学[M]. 北京:地质出版社, 331~342.