

新疆奇台硅化木的结构及成分分析

徐均强, 卢宝玉, 杜韦

(山东省第四地质矿产勘查院, 山东 潍坊 261000)

摘要:新疆奇台是我国硅化木的重要产地,学者研究和资料表明奇台硅化木是亿万年前树木被 SiO_2 交代的产物。 SiO_2 结合的方式是多种多样的,能形成不同的矿物。根据奇台硅化木的不同颜色,利用偏光显微镜和红外光谱仪对同一块硅化木的 3 种代表颜色进行测试分析。经研究分析认为:奇台硅化木的结构是木质纤维结构,颜色不同 SiO_2 交代的程度不同。奇台硅化木样品颜色不同物质成分也不同,绿色部分主要的物质成分是玛瑙,黑色部分主要的物质成分是蛋白石,灰色部分主要的物质成分是玉髓。

关键词:硅化木;偏光显微镜;红外光谱仪;物质成分;新疆奇台

中图分类号:P942

文献标识码:A

新疆奇台硅化木产于准葛尔盆地东部戈壁腹地荒丘沟壑之中,奇台硅化木是埋于地下亿万年的树木被 SiO_2 交代,并保留了其木质结构外观的木化石,是大自然留给人类的不可再得的远古瑰宝。近几年来,珠宝市场上开始出现各种硅化木饰品,如各种颜色硅化木项链,手链、硅化木盆景观赏石等。宝石界内对奇台不同颜色硅化木的结构和成分研究不多,鉴于此,该文采用偏光显微镜、红外光谱仪对硅化木样品进行研究,以期对新疆奇台硅化木有深入的认识^[1-6]。

1 实验样品描述

样品如图 1 所示:样品购于新疆奇台的硅化木市场,大小为 $10\text{ cm} \times 3\text{ cm}$,肉眼可观察到样品具有三种不同的颜色,即灰色、绿色、黑色。其中,绿色部分可见到玛瑙纹,样品经过了抛光,具玻璃光泽;样品表面光滑,质地细腻,断面硅化程度各异;此外,样品的木质纤维结构局部明显可见。

2 偏光显微镜下观察

偏光显微镜是利用偏光的特性,对透明造岩矿物和宝石进行显微观察,来分析鉴定及研究样品相关信息的基本工具。为了解硅化木样品的主要矿物



图 1 实验样品

成分和结构构造,根据颜色的不同,将样品分别切磨了 3 个定向薄片。各薄片的特征总结如下:

薄片一(绿色部分):该薄片具有明显的生物结构(图 2a)。在 40 倍单偏光镜下,可见到薄片具有分布规律的层纹,每层厚度在 $0.01 \sim 0.015\text{ mm}$ 之间;另外,还有一种和层纹垂直的纵纹,纵纹比层纹粗厚,厚度在 $0.10 \sim 0.20\text{ mm}$ 之间,纵纹局部分布不连续,有分叉。此外,薄片上椭圆型球体明显可见,其长轴平行于层纹,大小在 $0.20 \sim 0.30\text{ mm}$ 之间,且球体周围被小球粒状物质包围,这些小球粒物质明显小于椭圆球体内物质颗粒(图 2b)。

配合正交偏光镜发现,层纹内及层纹间主要由干涉色为浅黄褐、浅黄的微晶玉髓以及全消光的物

* 收稿日期:2012-09-08;修订日期:2012-11-28;编辑:王秀元

作者简介:徐均强(1968—),男,山东烟台人,高级工程师,主要从事矿物、岩石、矿床学等的研究;E-mail:yeslubaoyu@163.com。

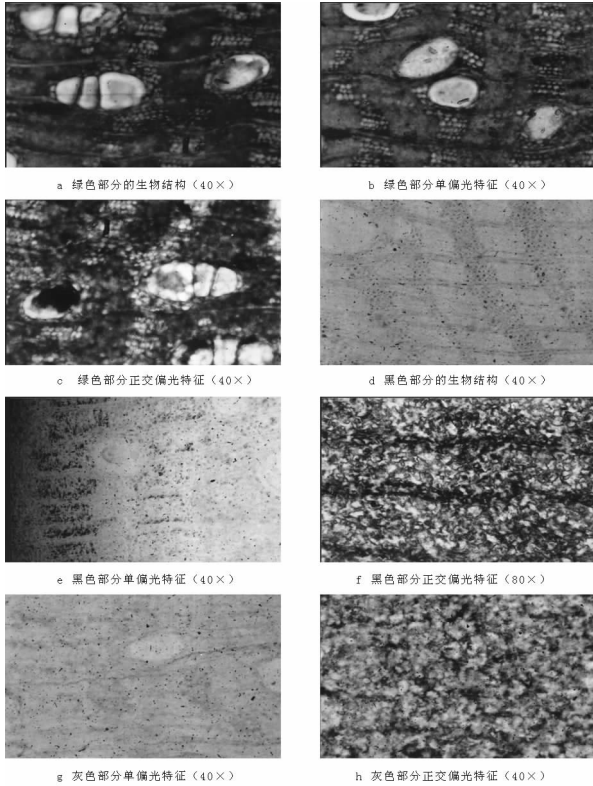


图 2 样品各部分生物结构

质组成;纵纹上一般为球粒状玉髓,平行排列,球粒大小为 0.01 mm。而椭圆型球体的组成成分各不相同:①微晶石英,为他形粒状结构和放射状结构;②全消光的物质,这种物质可能是有机质(图 2c)。

薄片二(黑色部分):与薄片一相比,其生物结构不再那么明显,见图 2d。层纹还是可以较清楚观察到,但是纵纹已经模糊,断断续续。主要矿物为玉髓,颗粒与薄片一相比要大一些,紧密镶嵌在一起,呈他形粒状结构(图 2e,2f)。

薄片三(灰色部分):薄片上生物结构已经模糊,纵纹基本不可见,横纹能隐约观察到。主要矿物为微晶石英,颗粒大小为三者之间最大的。如图 2g,2h 中所示。

综上所述,硅化木样品的主要矿物成分为 SiO₂ 质的玉髓、微晶石英,以及少量的有机质物质和后期交代的绿泥石等。样品的结构主要为木质纤维结构,即薄片上的横纹,薄片上的纵纹为树木的年轮。上述 3 种薄片存在差异主要是因为硅化程度的不同:薄片三(灰色部分)硅化程度最高,质地最细腻;薄片一(绿色部分)硅化较弱,还保留有清晰的生物结构;薄片二(黑色部分)介于二者之间。据推测,同

一块标本上差异如此之大,可能与树木的自身结构及形成时的地质环境以及交代程度有关。

3 红外光谱分析

红外光谱仪是鉴别宝石类别、确定宝石种属的常用仪器,对样品没有严格的要求,且是无损检测。其原理是当宝石样品受到频率连续变化的红外光照射时,如果宝石分子中某个基团的振动频率和其中某一频率一致,二者就会产生共振,此时光的能量通过宝石分子偶极矩的变化而传递给宝石分子,这个基团就会吸收此频率的红外光,产生振动跃迁,使相应于这些吸收区域的透射光强度减弱。记录红外光的百分透射比与波数或波长关系的曲线,就是红外光谱。

红外吸收光谱是宝石分子结构的具体反映。依据特征的红外吸收谱带的数目、波数位及位移、谱形及谱带强度、谱带分裂状态等项内容可以获得与宝石鉴定相关的重要信息。利用红外光谱来检测宝石,既快速又准确,只需把测得未知宝石的红外光谱与已知的光谱进行比对,就可以得到想要的相关的宝石鉴定信息。该文采用反射法对样品的三部分分别进行了检测,通过与各相似矿物的图谱进行对比,并列与之最相似的矿物图谱对比(图 3)。

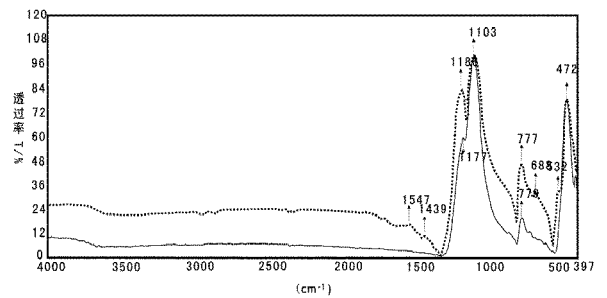


图 3 绿色部分的红外吸收光谱与相似矿物的对比

如图 3 所示:实曲线为样品绿色部分的吸收谱线,虚曲线为与之最相似矿物玛瑙的吸收谱线。根据谱带吸收峰的数目、波数位及强度可推断,此部分的矿物成分为玛瑙。

如图 4 所示:实曲线为样品黑色部分的吸收谱线,虚曲线为与之最相似的蛋白石的吸收谱线。同样,根据谱带吸收峰的数目、波数位及强度可推断,此部分最主要矿物成分为蛋白石。

如图 5 所示:实曲线为样品灰色部分的吸收谱

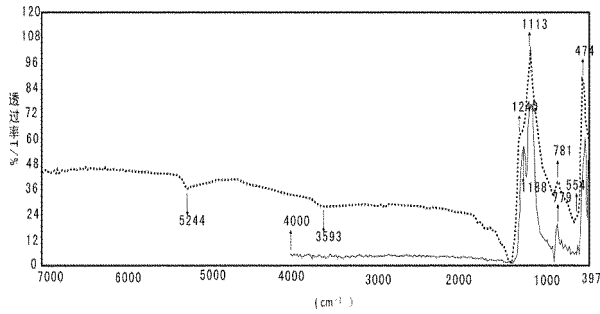


图 4 黑色部分的红外吸收光谱与相似矿物的对比

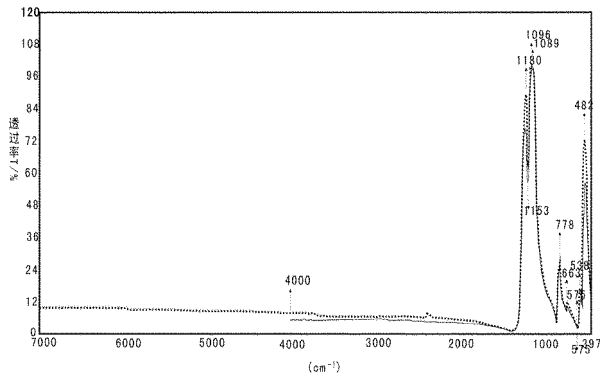


图 5 灰色部分的红外吸收光谱与相似矿物的对比

线,虚曲线为与之最相似的矿物玉髓的吸收谱线。同样,可以知道,此部分的主要矿物成分为玉髓。

综上所述,该样品比较特殊,三部分属于 3 个不

同的品种。绿色部分为玛瑙硅化木,黑色部分为蛋白石硅化木,灰色部分为玉髓硅化木。

4 结论

(1)新疆奇台硅化木样品主要矿物成分包含 SiO_2 交代物和微晶石英,以及少量的有机质物质,其结构为木质纤维结构。

(2)不同颜色样品的主要物质成分和生物结构是不同的,绿色部分属玛瑙硅化木,黑色部分属蛋白石硅化木,灰色部分属玉髓硅化木。

(3)推测硅化木的颜色与物质成分有一定的对应关系,但需进一步的研究和验证。

参考文献:

- [1] 施加辛. 硅化木玉石的成分与显微结构特征[J]. 宝石和宝石学杂志, 2002, (1): 49.
- [2] 杨晓文, 张良钜, 于海燕, 等. 缅甸硅化木的宝石学特征及其开发前景[J]. 宝石和宝石学杂志, 2006, (4): 17-20.
- [3] 胡柏林. 由树变来的宝石——玛瑙硅化木[J]. 大自然探索, 2001, (2): 76-77.
- [4] 张蓓莉. 系统宝石学[M]. 北京: 地质出版社, 2006.
- [5] 黄德晶, 熊威. 与翡翠伴生的含钠长石质玉石的鉴别及定名探讨[J]. 山东国土资源, 2011, 27(5): 17-19.
- [6] 周佩玲, 杨忠耀. 有机宝石学[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 2004: 163-171.

Structures and Composition Analysis on Petrified Wood in Qitai Area of Xinjiang Uygur Autonomous Region

XU Junqiang, LU Baoyu, DU Wei

(No. 4 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Weifang 261000, China)

Abstract: Qitai area in Xinjiang Uygur Autonomous Region is an important origin of petrified wood. Petrified wood formed by trees buried underground for hundreds of millions of years and was metamorphosed by SiO_2 . Combination modes of SiO_2 have many types, which can be formed different minerals. According to different colors of Qitai petrified wood, by using polarized light microscopy and infrared spectroscopy, three representative colors of the same piece of petrified wood have been tested and analyzed. Through study and analysis, it is regarded that structures of Qitai petrified wood are wood fiber structures. Different colors have different metasomatism degree of SiO_2 and different compositions. The material composition of the green part is agate, the material composition of the black part is protein and the material composition of the gray part is chalcedony.

Key word: petrified wood; polarizing microscope; infrared spectrometer; substance compositions; Qitai in Xinjiang Uygur Autonomous Region