

墨翠的主要结构特征及其对透明度的影响

邵媛媛¹, 杨晓雯²

(1. 北京大学地球与空间科学学院, 北京 100871; 2. 中国地质大学, 北京 100083)

摘要: 墨翠是翡翠中一个较特殊的品种, 其主要的组成矿物为绿辉石。欧阳秋眉对其定义为由90%以上的绿辉石组成的单一矿物的玉石, 具有反射光下呈黑色, 透射光下呈绿色的特殊属性, 并且具有较强的玻璃光泽。在近些年中, 优质的墨翠以其具有细腻的质地、强玻璃光泽、反射光下深浓至黑的墨绿色、透射光下艳丽的绿色等特性受到市场和收藏者的追捧。本文探讨了墨翠的主要结构特征及其矿物颗粒大小、形态以及裂隙发育程度对墨翠透明度的密切影响。

关键词: 结构特征; 透明度; 绿辉石; 墨翠

中图分类号: P578.954; P619.28⁺3

文献标识码: A

文章编号: 1000-6524(2014)S2-0069-05

The main structural characteristics of omphacite jade and its influence on transparency

SHAO Yuan-yuan¹ and YANG Xiao-wen²

(1. School of Earth and Space Sciences, Peking University, Beijing 100871; China; 2. China University of Geosciences, Beijing 100083, China)

Abstract: Omphacite jade is a special species of jade consisting mainly of omphacite. Ouyang Qiumei define it as a kind of single mineral jade composed of more than 90% omphacite, with special attributes characterized by blackness in the reflecting light, greenness in the transmitted light, and strong vitreous luster. In recent years, the high-quality omphacite jade has been much sought after by the market and collectors because of its delicate texture, strong vitreous luster, dark green to black color under the reflection light and bright green color under the transmitted light. This paper discusses the main structural characteristics of omphacite jade and its mineral particle size, morphology and fracture development that remarkably influences the transparency of omphacite jade.

Key words: structural characteristics; transparency; omphacite; omphacite jade

翡翠在中国一直被称为“玉石之王”, 具有丰富多彩的色泽、细腻的质地、坚硬的硬度、很好的韧性、稀缺的产量, 极具收藏价值、观赏价值和文化价值, 是深受收藏家青睐的玉石品种。

近年来, 墨翠作为翡翠中一个特殊的品种, 迅速崛起并受到市场的追捧。其产量稀少, 质地细腻, 光泽强, 是一种高档玉石材料。并且墨翠具有的在反射光下呈现黑色、墨绿色, 透射光下显示深绿色、翠

绿色的属性, 被赋予了神秘、内敛等含义, 受到众多消费者的喜爱。但由于兴起时间短, 目前学术界对墨翠的宝石矿物学研究比较薄弱。

欧阳秋眉对墨翠的定义是由90%以上的绿辉石组成的单一矿物的玉石, 具有反射光下呈黑色、透射光下呈绿色的特殊属性, 并且具有较强的玻璃光泽(欧阳秋眉等, 2002)。

墨翠的形成主要经历了变质结晶作用、动力变

质作用和交代变质作用,从而形成了复杂的结构。而墨翠的变质结晶(重结晶)作用形成的结构是影响其透明度的主要因素。

1 样品的基本特征及主要组成矿物

1.1 样品的基本特征

为研究不同品质墨翠的成矿成玉特点,选取具明显质量差异的墨翠样本进行研究。此次 S01 ~

S07 号样品的质量由差到好(表 1、图 1),矿物组成主要为绿辉石和硬玉,呈块状构造。

1.2 样品的主要矿物组成

(1) 本次论文所测试的墨翠样本的主要组成矿物为绿辉石和硬玉,次要矿物为钠长石,还含有钡长石、榍石、锆石、黄铁矿、方铅矿等其他矿物。

(2) 绿辉石的主要元素成分为 CaO 、 Al_2O_3 、 MgO 、 Na_2O 和 SiO_2 ,少量的 FeO(T) 及微量的 TiO_2 、 MnO 、 Cr_2O_3 、 K_2O 。投点辉石分类图表明,优质墨翠

表 1 样品标本特征描述
Table 1 Description of the characteristics of specimens

编号	规格/cm	标本特征描述
S01	8.5×2.5	深黑绿色,透射光下绿色,不透明,裂隙十分发育
S02	5.5×2.5	黑色-深绿色,透射光下局部呈绿色。不透明,强光下局部透明,颗粒感强,可见解理面闪光
S03	5.5×1.5	深绿色,颜色分布不均匀,呈条带状分布,强光下半透明,颗粒感明显,有白色石脉
S04	7.5×2.5	深黑绿色,透射光下绿色,不透明,强光下局部透明,颗粒感强,具明显翠性
S05	5.5×2.5	深绿色,不透明,强光下边缘微透明,裂隙发育
S06	6.0×3.0	深绿色,不透明,强光下局部呈透明的绿色
S07	4.5×2.0	绿色,透明,结构致密细腻



图 1 样品的整体观察(左)和反射光下放大观察表面特征(右)

Fig. 1 Overall observation (left) and enlargement of the sample surface features under the reflected light (right)

多以单一的绿辉石为主要组成矿物。

2 变质结晶(重结晶)作用形成的结构

变质结晶(重结晶)作用指发生在变质条件下的结晶作用,是翡翠形成过程中最重要的地质作用,翡翠中的主要结构类型均形成于此阶段(奥岩,1998)。根据墨翠变晶的颗粒大小(绝对大小和相对大小)、颗粒形态及颗粒之间相互关系可作进一步的划分。

2.1 按颗粒绝对大小划分

将粒径大于 2.0 mm 定义为粗粒变晶结构,肉眼明显可见颗粒,具粗糙感;粒径为 1.0~2.0 mm 为中粒变晶结构(图 2a),肉眼可见颗粒;粒径为 0.1~1.0 mm 为细粒变晶结构(图 2b),肉眼隐约可见颗粒,10 倍放大镜下可见颗粒;粒径小于 0.1 mm 为显微(隐晶)变晶结构(图 2c),颗粒极小,10 倍放大

镜下难见颗粒。相较于翡翠的结构特征,墨翠颗粒总体更细腻,未见粗粒变晶结构。

2.2 按颗粒相对大小划分

可分为等粒变晶结构(图 2d)和不等粒变晶结构。其中不等粒变晶结构可进一步细分为连续不等粒变晶结构(图 2e)和斑状变晶结构(图 2f),连续不等粒变晶结构是指粒度粗细呈连续递变,斑状变晶结构是指斑晶与基质之间存在粒级间断。

2.3 按颗粒形态划分

翡翠中矿物的晶体习性有粒状、短柱状、长柱状、纤维状。在本次研究的墨翠样品中,主要组成矿物绿辉石主要呈柱状变晶结构(图 2g)和纤维状变晶结构(图 2h)。柱状变晶结构中矿物晶体呈长柱状,定向或半定向排列,有时也呈无定向、束状或放射状分布;纤维变晶结构中纤维状矿物呈定向或半定向排列。

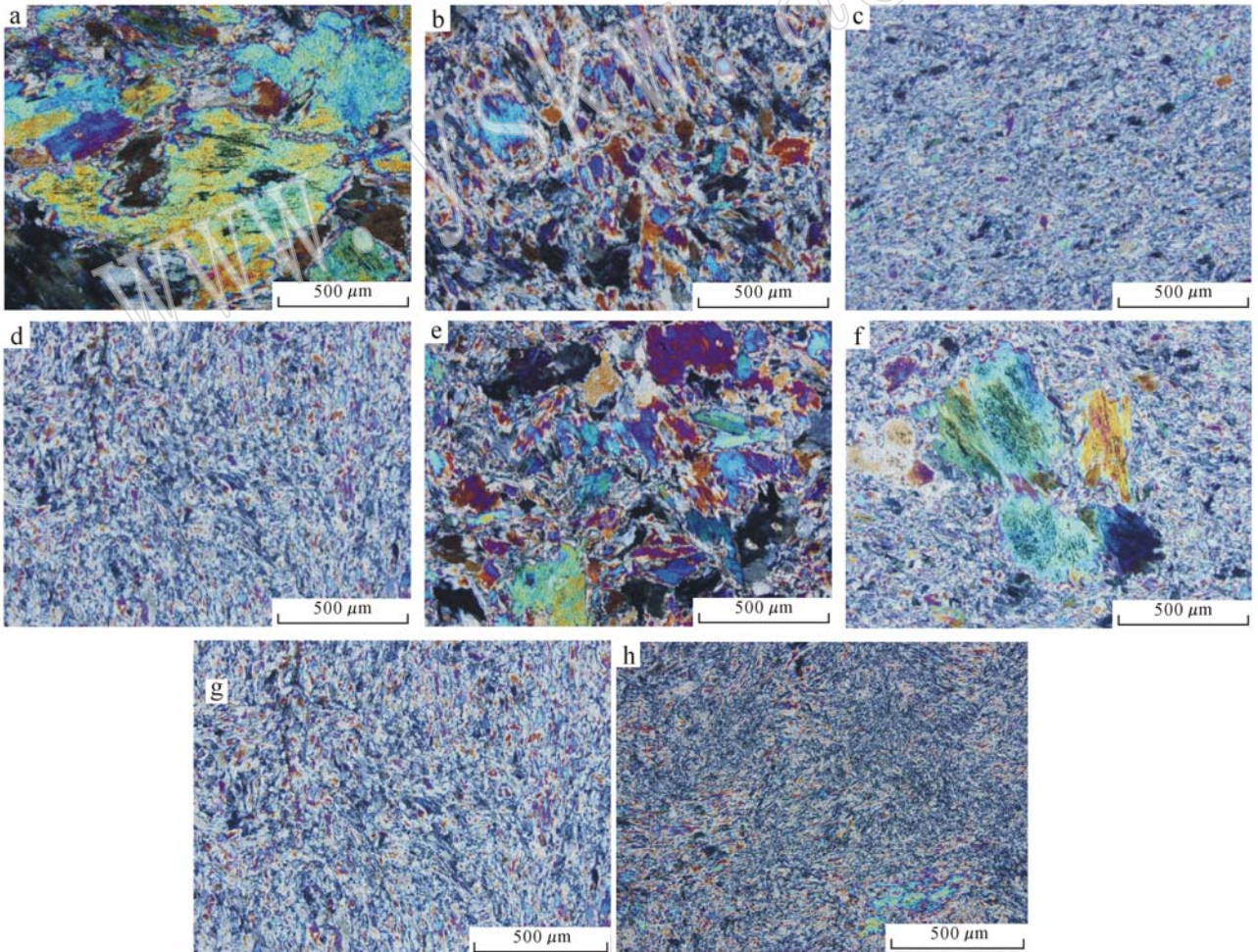


图 2 墨翠的显微变晶结构(+)

Fig.2 Metacrystal texture of omphacite jade (+)

2.4 按颗粒间结合方式划分

在本次研究墨翠样本中可见齿状镶嵌结构(图 3a)和平直镶嵌结构(图 3b)。齿状镶嵌结构是指颗

粒间边界不明显,呈不规则锯齿状接触;平直镶嵌结构则表现为颗粒边界清楚,呈直线状接触。

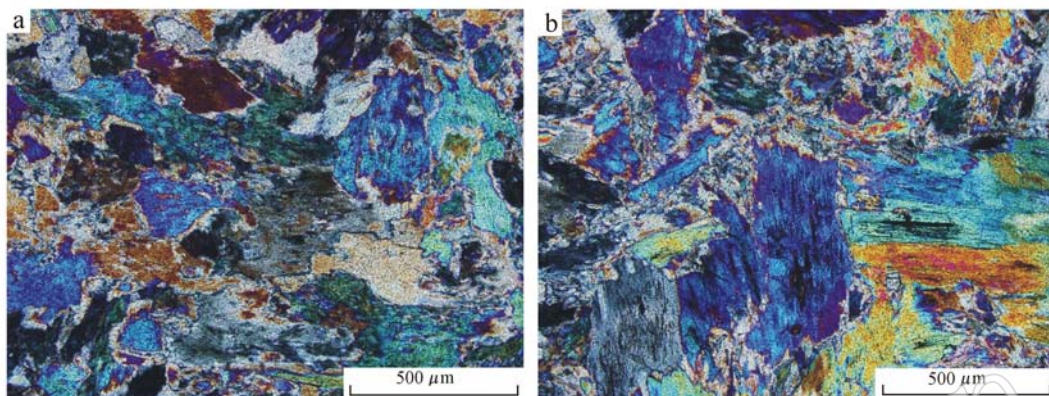


图 3 墨玉的显微镶嵌结构(+)
Fig. 3 Interlocking structure of omphacite jade (+)

3 影响墨翠透明度的主要因素

通过偏光显微镜下观察发现,单一绿辉石矿物组成的墨翠品质较好,结构细腻且透明度高。但矿物颗粒大小、矿物颗粒形态以及裂隙发育程度同样影响墨翠透明度。

3.1 矿物颗粒大小

在中国地质大学珠宝学院实验室对比了不同透

明度的翡翠样品,发现透明度高的平均粒度小于 0.15 mm;当粒度达到 0.15~0.4 mm 时,开始变得半透明;粒度为 0.4~0.55 mm 时,由半透明向不透明过渡;当粒度大于 0.55 mm 时,样品为不透明。

结合本次样本镜下观察发现,组成矿物的粒度越细、越均匀,墨翠的质地越细腻,光泽度越高,透明度也越好。而有些与周围细小颗粒粒径相差较大的斑晶是形成白棉根源(图 4a~4d)。

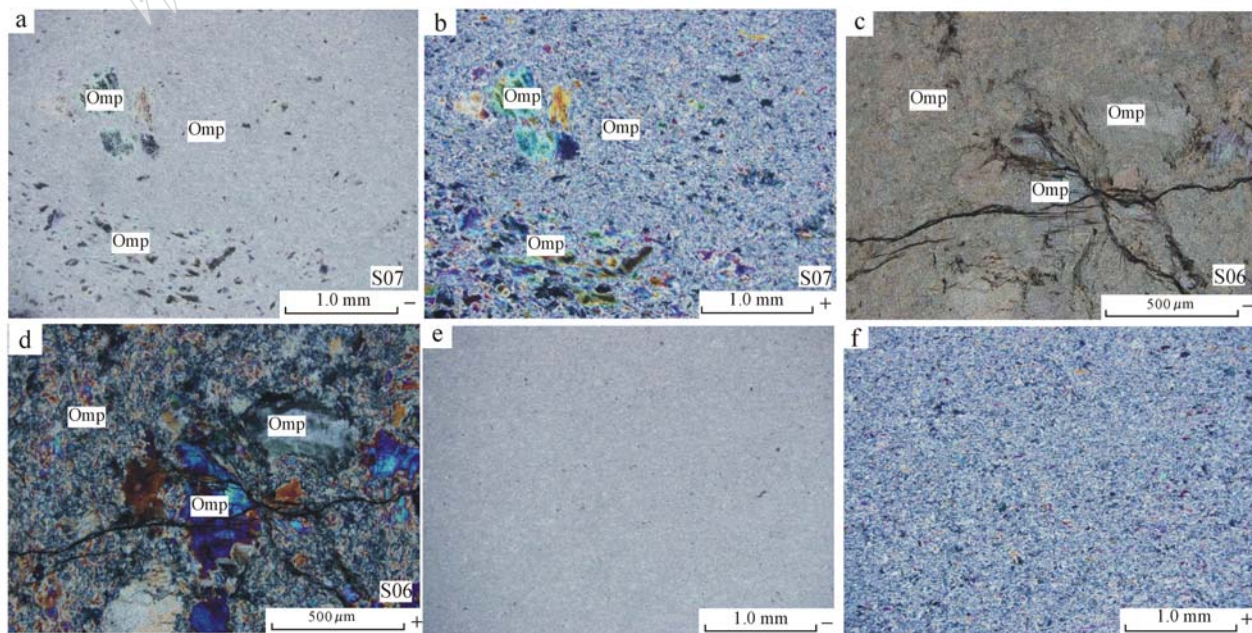


图 4 形成白棉的斑晶结构(a~d)和优质墨翠的纤维变晶结构(e、f)

Fig. 4 Porphyroblastic texture that causes internal flawness (a~d) and fibrous metacrystalline texture of the high-quality omphacite jade (e and f)

3.2 矿物颗粒形态

颗粒形态对样品的质量也有一定的影响, 结构类型由柱状变晶结构→柱粒状变晶结构→纤维状变晶结构变化时, 透明度会逐渐提高(黄凤鸣等, 2000)。

质量最好的样品中, 绿辉石颗粒呈近于平行的纤维状变晶结构(图 4e、4f), 整个样品质地细腻, 韧性大, 透明度佳; 质量稍差的样品中, 颗粒多呈柱粒

状, 且排列不规则, 透明度相对降低。

3.3 (微)裂隙发育程度

发育的裂隙也会对墨翠的品质产生影响。在动力变质作用下, 由于受到应力作用而形成裂隙(图 5), 颗粒间(微)裂隙的发育使其不能紧密接触, 造成粒间空隙, 增大了光线传播过程中的能量损失, 最终导致透明度的降低。

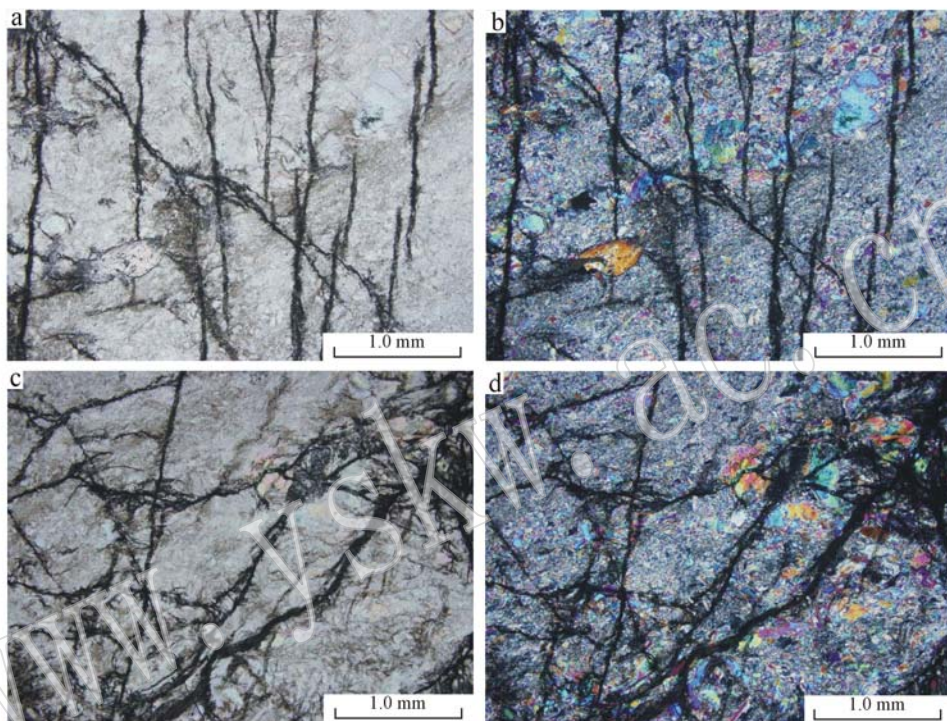


图 5 影响透明度的平行裂隙(a,c,-)和蛛网状裂隙(b,d,+)

Fig.5 Parallel cracks (a and c, -) and arachnoid cracks (b and d, +) that influence transparency

4 结论

(1) 相较于传统翡翠, 墨翠的结构总体更细腻, 多为隐晶质变晶结构至细粒变晶结构, 未见粗粒变晶结构。

(2) 墨翠的主要组成矿物绿辉石主要呈柱状至纤维状。

(3) 墨翠的内部结构是影响其透明度的最主要因素, 具体包括: 矿物颗粒大小、矿物颗粒形态, 即组成矿物的粒度越细、越均匀, 墨翠的质地越细腻, 透明度越好, 由等粒变晶结构→不等粒变晶结构变化、纤维变晶结构→柱状变晶结构变化时, 透明度降低。

(4) (微)裂隙是影响透明度的另一重要因素, (微)裂隙发育, 透明度降低。

References

- Ao Yan. 1998. Relationship of jade structure, mineral composition and physical properties[J]. *Jewellery Science and Technology*, 7~14 (in Chinese).
- Huang Fengming and Gu Qinghui. 2000. Composition and structure characteristics of jadeite and its relationship with zhong or di[J]. *Journal of Gems & Gemmology*, 2(1): 7~14(in Chinese).
- Ouyang Qiumei and Li Hansheng. 2002. Study on Mineralogy of Omphacite Jade[J]. *Journal of Gems & Gemmology*, 4(3): 1~4(in Chinese).

附中文参考文献

- 奥岩. 1998. 翡翠的结构、矿物成分与其物理性质的关系[J]. *珠宝科技*, 7~14.
- 黄凤鸣, 古清慧. 2000. 翡翠的成分和结构特征及其与种或地的关系[J]. *宝石和宝石学杂志*, 2(1): 7~14.
- 欧阳秋眉, 李汉声. 2002. 墨翠——绿辉石玉的矿物学研究[J]. *宝石和宝石学杂志*, 4(3): 1~4.