

# 甘肃省国宝山地区发现天然蓝色托帕石

官江华, 代鸿章, 张洪亮

(中国地质科学院矿产资源研究所自然资源部成矿作用与资源评价重点实验室, 北京 100037)

Discovery of natural blue topaz in Guobaoshan area in Gansu province, China

GONG Jianghua, DAI Hongzhang, ZHANG Hongliang

(MLR Key Laboratory of Metallogeny and Mineral Assessment, Institute of Mineral Resources, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037, China)

## 1 研究目的(Objective)

托帕石(Topaz), 矿物学名称为黄玉, 是含氟和羟基的铝硅酸盐矿物, 标准化学式为  $Al_2(SiO_4)(F, OH)_2$ , 它的摩氏硬度 8 左右, 光学性质优异, 在市场上属于中高档宝石。笔者通过实地勘查, 在甘肃国宝山地区发现有天然蓝色托帕石产出, 相当数量已达到宝石级, 且部分蓝色托帕石与烟晶、白云母、长石等矿物共生形成罕见的大尺寸矿物标本, 具有重要的科研和经济价值, 这一发现为区域内矿产勘查工作部署和开发利用提供了新的思路。

## 2 研究方法(Methods)

以成矿系列理论为指导, 在甘肃国宝山地区选取有利地区开展找矿预测工作。野外以路线勘查为主, 对矿体进行细致描述和追索; 室内以镜下鉴定、物性分析及电子探针成分分析, 对研究区产出的蓝色托帕石开展矿物学、地球化学等研究工作, 并对其可利用性进行初步评价。

## 3 研究结果(Results)

研究区位于星星峡西南 5 km 处, 构造上属于中亚造山带南部的中天山地块, 该区出露前寒武纪变质基底及侵位其中的三叠纪国宝山复式岩体(图 1a), 该岩体出露面积约 13 km<sup>2</sup>, 岩石类型包括白云母花岗岩、(含)天河石花岗岩和晚期侵位的花岗伟晶岩。

托帕石产于国宝山复式岩体中, 主要有两种类型: (1)白云母花岗岩和(含)天河石花岗岩中发育的托帕石, 多以副矿物形式存在, 颗粒细小, 不具有工业价值; (2)晚期侵位的花岗伟晶岩脉中, 发育有无色、浅蓝—深蓝色托帕石, 这些托帕石通常与烟晶、长石、白云母等矿物共生(图 1b、c、d)。托帕石一般呈短柱状, 长 1~3 cm, 而烟晶柱体发育良好, 长度可达 10 cm 以上(图 1d)。通过矿体追索发现, 国宝山地区的花岗伟晶岩脉较为发育, 且具有延深较远、局部膨大且尖灭再现等特征, 在伟晶岩脉膨大处托帕石和烟晶尤为发育, 进一步勘探工作很可能会有更多大尺寸的天然蓝色托帕石和烟晶等矿物被发现。

初步的矿物学研究表明, 托帕石通常呈玻璃光泽, 透明, 净度较高; 呈典型的斜方柱状, {001}一组完全解理; 弱—明显的多色性, 长波紫外灯下蓝色托帕石呈较强的黄绿色荧光(图 1e、f); 放大镜下观察, 见明显的气-液两相包裹体和固态包裹体, 对宝石品质有一定影响。电子探针分析显示, 蓝色托帕石中  $Al_2O_3$  平均含量(55.33±0.35)%,  $SiO_2$  平均含量(32.41±0.33)%, F 平均含量(20.47±0.26)%, 其他微量组分总含量约 0.32%, 计算分子式为  $(Al_{1.994}Cs_{0.002}Ga_{0.001}Fe_{0.001})(Si_{0.994}Al_{0.006})O_{4.000}(F_{1.986}OH_{0.002})$ , 与理论值基本一致(表 1)。其中, 微量元素 Cs 含量相对较高, OH 含量极低, 这可能是蓝色托帕石致色的重要因素? 但仍需要更多后续研究工作来揭示其成因。

作者简介: 官江华, 男, 1984 年生, 副研究员, 从事早前寒武纪和造山带的变质变形研究; E-mail: ba-ma521@163.com。

通讯作者: 代鸿章, 男, 1985 年生, 副研究员, 从事战略性矿产调查评价工作; E-mail: Daihz\_cags@163.com。

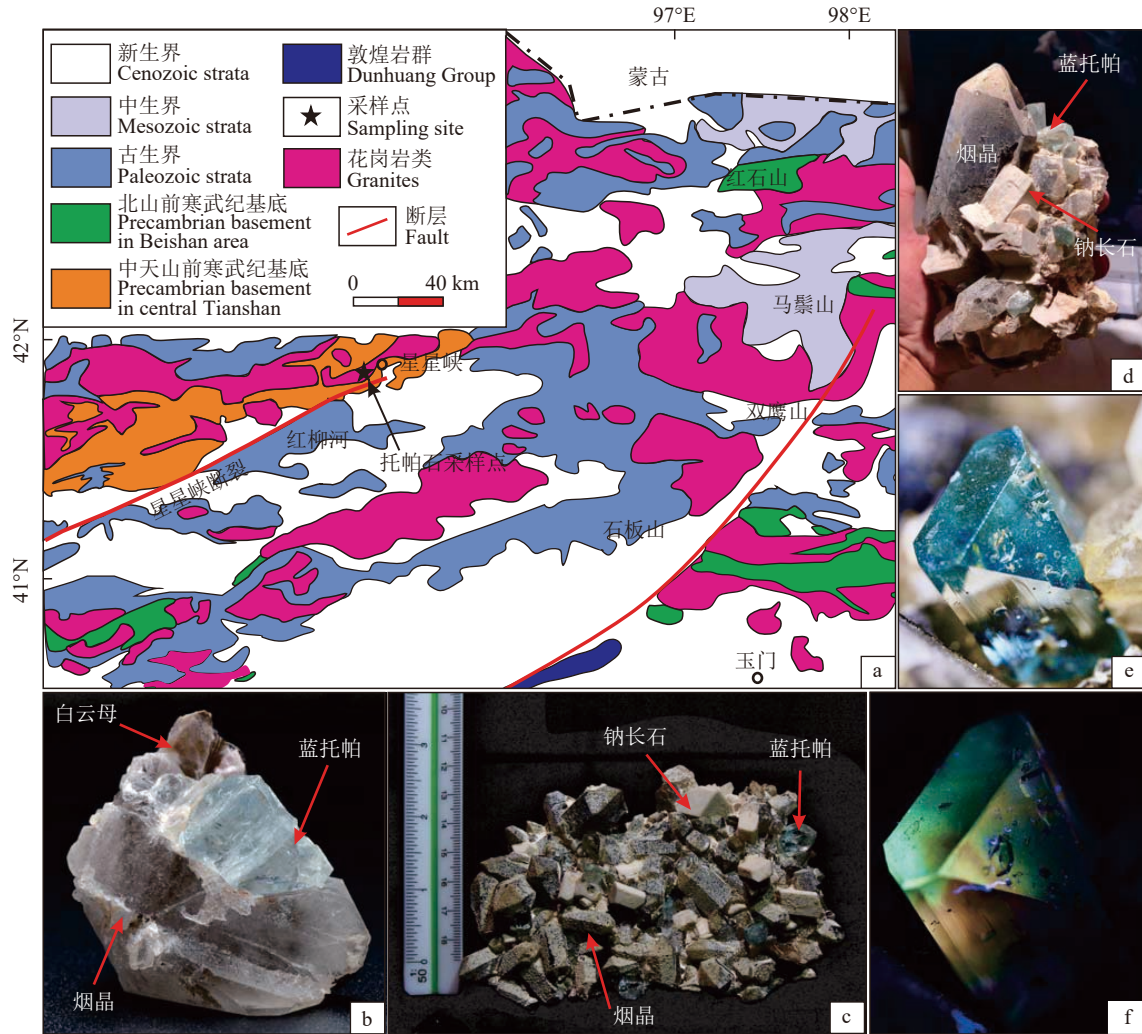


图1 甘肃国宝山地区区域地质图及托帕石采样位置(a)、伟晶岩脉中产出的托帕石标本(b, c, d)、蓝色托帕石自然光下(e)和长波紫外线下的光学特征(f)

Fig.1 Regional geological map of the Guobaoshan area in Gansu Province and sampling site (a); Topaz specimen collected in pegmatite (b, c, d); The optical characteristic of natural blue topaz in natural light (e) and in ultraviolet a (UVA) (f)

表1 甘肃国宝山地区天然蓝色托帕石电子探针成分分析(%)

**Table 1 Electron microprobe analysis (%) of natural blue topaz of Guobaoshan area in Gansu province**

平均含量 (n=15)	F	F=-O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	GeO <sub>2</sub>	Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SiO <sub>2</sub>	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CoO	Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	TiO <sub>2</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cs <sub>2</sub> O	Total
平均值	20.47	-8.60	55.33	0.01	0.02	0.01	32.41	0.01	0.02	0.04	0.02	0.00	0.01	0.01	0.17	99.94
标准误差	0.26	0.11	0.35	0.01	0.04	0.03	0.33	0.02	0.02	0.05	0.02	0.01	0.01	0.01	0.34	0.57
计算分子式	(Al <sub>1.994</sub> Cs <sub>0.002</sub> Ga <sub>0.001</sub> Fe <sub>0.001</sub> )(Si <sub>0.994</sub> Al <sub>0.006</sub> )O <sub>4.000</sub> (F <sub>1.986</sub> OH <sub>0.002</sub> )															

#### 4 结论(Conclusions)

甘肃省国宝山地区的花岗伟晶岩中产出天然蓝色托帕石,相当数量达宝石级,具有较大的科研和经济价值,值得进一步找矿勘查。国宝山地区有望成为国内首个重要的宝石级蓝托帕石产地和经典矿物标本产地。

#### 5 基金项目(Fund support)

本文为中国地质调查局项目(DD20230034, DD20230291, DD20221695)和国家重点研发计划(2021YFC2901900, 2021YFC2901905)联合资助的成果。