

5 绿柱石-海蓝宝石似伟晶岩矿床的成因

岩株顶部似伟晶岩向下矿物粒度逐渐减小,由含绿柱石的白云母-石英-钠长石带渐变过渡到含绿柱石的糖晶状钠长石花岗岩。花岗岩的 $\delta^{18}\text{O}$ 值为11.2‰~12.0‰,含海蓝宝石-绿柱石似伟晶岩的 $\delta^{18}\text{O}$ 值增高到12.9‰~13.01‰。花岗岩流体包裹体均一温度为550~443℃,似伟晶岩为445~340℃。说明两者是由顺序的岩浆结晶分异作用形成。花岗岩的 $\delta^{87}\text{Sr}/^{87}\text{Sr}$ 初始值高达0.7420,说明是属于壳源物质重熔的高分异的富水花岗岩浆在较封闭的环境中结晶形成。似伟晶岩中与海蓝宝石和绿柱石共生白云母的 δD 值较低,为-101‰~-107‰,说明该矿床由于岩浆侵位高,有大气降水的参与。成矿流体属于混入有大气降水的岩浆水。

天山蓝——中国天山方钠石矿床

邹天人 徐 珏

(中国地质科学院矿床地质研究所,北京 100037)

方钠石(Sodalite),又名苏打石(英语章译名)或蓝纹石(有白色钠沸石细纹者)。方钠石与阿富汗产青金石(Lazurite)同属方钠石族矿物。其物理性质及化学成分与青金石近似。

- (1) 颜色: 鲜蓝色、蓝色、深蓝色、灰蓝色。条痕灰蓝色。
- (2) 形态: 多为晶体,常由不同大小晶体组成的致密块体,完整晶体为菱形十二面体。
- (3) 硬度: 5.5~6。
- (4) 密度: 2.19~2.29g/cm³,有时达2.35g/cm³左右。
- (5) 光学性质: 少数透明,多为半透明—不透明。等轴晶系。均质体,折射率为1.48左右。玻璃光泽—油脂光泽。

(6) 包裹体: 偶有方铅矿、黄铁矿小晶粒。半透明者时有管状气-液包裹体。抛光后有活光闪现。

(7) 化学成分: SiO₂ 37.79%, TiO₂ 0.014%, Al₂O₃ 29.82%, Fe₂O₃ 0.06%, MgO 0.30%, CaO 0.42%, Na₂O 24.65%, K₂O 0.12%, P₂O₅ 0.06%, Cl 7.67%, H₂O⁺ 1.14%, H₂O⁻ 0.35%, 总和 99.66%。(—2Cl=O, —1.738)。晶体化学式: Na₈Si₆Al₆O₂₄Cl₂, 青金石化学式为: (Na, Ca)₈Si₆Al₆O₂₄(SO₄, S, Cl₂), 青金石的阴离子主要是SO₄, S, Cl。阳离子除Na外,还含有Ca。

(8) 共生矿物: 钠沸石、霞石、钠长石、黑云母、霓辉石、磷灰石等。

(9) 矿床类型: 属于碱性伟晶岩型方钠石矿床。含方钠石碱性伟晶岩主要有两种类型: ①与碳酸岩有关的金云母-透辉石-方钠石伟晶岩。方钠石主要分布于脉体边部和端部。含量达5%~40%,分布不均一。②与碱性正长岩联系的黑云母-霓辉石-霞石-钠长石伟晶岩。方钠石主要在脉中心的黑云母-方钠石-霞石-钠长石块体伟晶岩带富集,含量可达15%~40%,平均含量20%左右。带内方钠石块径为5~40cm,大者100~150cm(曾采出一块方钠石重达400kg)。块体伟晶岩带厚度2~3m,两侧为黑云母-霞石-钠长石带,上盘厚1~

4 m, 下盘厚 3~7 m。经地表槽探和平硐追索矿化带, 从块体伟晶岩带圈出两个矿体: I 号矿体。长 250 m, 平均厚度 2 m, 方钠石平均含量 15%; II 号矿体。长 100 m, 平均厚度 1.5 m, 方钠石平均含量 15%。估算储量为世界罕见的大型方钠石矿床。

(10) 成因: 含方钠石黑云母-霞石类伟晶岩钾长石的铅同位素组成显示其物质是来自有陆壳物质混入的幔源岩浆。黑云母的结晶温度为 700°C (黑云母温度计确定), 霞石的结晶温度为 $775\sim 820^{\circ}\text{C}$ (霞石温度计确定)。侵位深度大约 8km 左右 (由黑云母压力计确定), 且在高氧逸度的环境结晶 ($f_{\text{O}_2} = -14.9 \times 10^5 \text{Pa}$)。

(11) 方钠石的品种: ①透明晶体作翻型宝石, 冠部翻角 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$, 底部翻角 43° 。也可磨制弧面型戒面。鲜蓝色、艳丽美观, 深受消费者的宠爱; ②半透明—不透明块体用作玉雕, 大块度者多作肃穆庄重的雕件、佛像、花、鸟等。也可磨制书法绘画镇尺和豪华建筑物墙体的镶嵌 ($5 \times 5 \text{cm}^2$ 、 $10 \times 10 \text{cm}^2$ 、 $15 \times 15 \text{cm}^2$)。小块度者磨制项串、耳坠、12 生肖挂件, 还可磨制不同大小的圆球、蛋、金字塔及龟、象、兔、鸭、猪、青蛙、猴、猫等小动物 (深受西方国家的欢迎)。也可作高档服装的纽扣, 粉末作油画颜料。

(12) 抛光性能: 用铈氧化物 (CeO_2)、氧化铝 (Al_2O_3) 或氧化铬 (Cr_2O_3) 可获得令人满意的抛光。

(13) 国外产出情况: 国外产量较少, 只少量产于印度、美国、加拿大、玻利维亚、巴西、俄罗斯、格陵兰、挪威、芬兰、苏格兰、几内亚等国家。除产量很小外, 质量 (颜色和透明度及块度) 也远不如天山蓝。天山蓝是“7.5”末至“8.5”期间国家重点攻关新疆 305 项目 85-902-06-10 专题 (中国地质科学院矿床地质研究所完成) 在天山地区新评价的宝玉石矿。

在 1996 年 12 月印度举行的国际会议上, 天山蓝受到目前产方钠石的美国、加拿大、印度、俄罗斯等国专家的重视, 一致认为天山蓝是世界上质量最好的方钠石。