

滇南祖母绿矿床地质特征

王义昭 王厚强

(云南省区域地质调查所, 玉溪 653100)

根据民间采矿过程中提供的绿柱石线索, 经云南省区域地质调查所工作证实, 该矿为具有一定规模和较高经济价值的品质优良的祖母绿矿, 现已进行开发利用。该矿的发现, 在我国尚属首次, 它不仅填补了我国该类珍稀矿种上的一个空白, 具有重要的地质科研意义和经济价值, 已引起有关部门的高度重视。为了推动我国宝石矿产的寻找及开发利用, 现将有关矿床地质特征简介如下:

1 矿区地质概况

矿区位于“越北古陆”北缘, 产在燕山期花岗岩和中深变质岩系组成的穹窿状构造的顶盖上。经研究发现, 该穹窿状构造实际上为由花岗岩和中深变质岩系组成核部, 周围被古生代地层所环绕的一个“变质核杂岩”构造。祖母绿矿即赋存于一区域性剥离断层上盘的“层状变质岩系”组成的北西西向形构造的核部。“层状变质岩系”由于经受了强烈的变质变形改造。原生构造基本消失, S_0 已被 S_0 面理强烈置换, 因此, 矿区地层实际应属一套构造- 岩(石)层, 主要由黑云斜长变粒岩(或片麻岩)、二云二长变粒岩、黑云母片麻岩、夹斜长角闪岩、云母片岩、二云母片岩组成, 中部见铬云母常沿面理富集形成条带, 为优质祖母绿矿化的主要“层位”。上部则出现较多透辉石岩、透闪斜长变粒岩、浅粒岩和石英岩。该变质岩系中含磷较高, 其原岩极可能为一套基性火山岩- 沉积岩建造组成。该变质岩系底部在矿区靠主剥离断层面附近, 出露以云母片岩为特点, 其中见有蓝晶石, 局部见蓝晶石富集形成透镜状块体。据上列岩石类型组成, 该套变质岩系变质程度已达高绿片岩相- 角闪岩相。

矿区出露的主剥离断层下盘的花岗岩体, 一般均已受到强烈变形改造, 主要为片麻状黑云二长花岗岩、片麻状二云二长花岗岩和糜棱岩化眼球状黑云二长花岗岩。花岗岩的变质变形靠近主剥离断层增强, 看来与伸展剥离作用关系密切, 故其花岗岩中的片麻理与“层状”变质岩系中的面理与主剥离断层面间保持了近于平行一致的产状, 总的形成向南东倾斜的具有一定波状起伏的“单斜”构造。主剥离断层之上覆“层状”变质岩系中, 尚可见次级“顺层”剪切带发育, 其中形成大量“顺层掩卧褶皱”或褶皱层, 并发育大量布丁、香肠/透镜体, 由于强烈变形改造岩石常具条痕、条带状特征。沿此“顺层剪切带”上部顺面理常有石英脉、含长石英脉和长英岩脉发育, 与此类脉体相伴常有白钨矿化和祖母绿矿化, 是矿区高品质祖母绿矿的重要赋矿构造。此类岩层之上覆部位, 常为含云母质较多的岩石覆盖, 应属成矿过程中的一个遮挡层。

另外, 矿区内北东向及北北东向张翦生裂隙构造比较发育, 似具等间距发育的特点。此类构造, 常为石英脉、长英岩脉、伟晶岩脉所充填, 岩脉普遍具有钨、锡、绿柱石等矿化, 亦是矿区主要赋矿构造。此类岩脉所处围岩条件不同, 祖母绿矿的品质差别很大。其品质较好部位多与“顺层剪切带”关系密切(尤其是暗色变质岩——黑云斜长变粒岩、角闪斜长变粒

岩等接触部位)。顺面理发育的细脉型祖母绿矿化, 多见产于暗色变粒岩或片麻岩中。从祖母绿和绿柱石的赋矿构造看, 岩脉中的矿化由于具备良好的矿物生长空间, 多见形成粗大完整的绿柱石和祖母绿晶体或晶簇; 而平行“顺层韧性剪切带”发育生长的祖母绿晶体, 尽管品质上乘, 颜色艳丽, 但由于晶体生长缺乏良好的自由空间, 一般难以找到结晶完好的晶体, 因此, 影响了祖母绿的品质。但在一些有限的晶洞中仍有好的晶体出现, 常成为祖母绿中的上品。

2 绿柱石和祖母绿的矿化特征

根据矿化赋存状态的不同可将矿体类型划分为白钨矿长英岩脉(石英脉型绿柱石)和蚀变交代型绿柱石两类。前者含矿岩脉常与变质岩面理产状斜切, 老乡一般习称“反架”。脉呈北西西向倾斜的雁行状脉群, 是矿区的主要含绿柱石和祖母绿矿体, 脉一般长几米至几十米甚至到 260 m 不等, 厚几~ 35 cm, 计有 20 余条岩脉, 其中主要见有四条规模大的岩脉。该类型绿柱石矿脉已产出的绿柱石和祖母绿占矿区产出量的 80% 以上。脉石矿物主要为长石、石英、电气石、白云母; 矿石矿物则为白钨矿、绿柱石、祖母绿、毒砂等; 后者矿化常沿“顺层韧性剪切带”发育, 老乡一般习称“顺架”。其内常发育有含石英细脉和含长石石英脉, 是矿区高质量绿柱石和祖母绿的主要类型。脉体规模一般小, 长仅十几厘米到数十米: 厚 0.5~ 5 cm。脉体多沿面理断续分布, 延伸极不稳定。主要脉石矿物为石英或有少许长石。常有绿泥石、铬云母、白钨矿、萤石、方解石、紫石英、黝帘石、电气石和毒砂等矿物伴生。绿柱石一般斜交或顺面理生长, 大多数晶体生长超出脉体范围与围岩直接接触。此类绿柱石一般颜色较好, 透明度高, 但晶形一般不完整, 易含围岩杂质及电气石、角闪石包裹体。通过工作, 已圈出 7 条矿脉。矿化围岩常为强烈定向片理化的含铬云母黑云变粒岩、条带状含磷灰石、铬云母黑云透辉变粒岩。此种类型的绿柱石 50% 以上可达宝石级祖母绿, 有的深翠绿色, 半透明者可与哥伦比亚优质的祖母绿媲美。

矿石类型: 初步可以划分为单晶浸染状矿石、晶簇巢状矿石和囊状矿石三种类型。

3 矿物特征及品级划分

绿柱石的颜色、透明度、颗粒大小、晶形自形程度和瑕疵的有无和多少是决定宝石级质量高低的主要因素。矿区绿柱石因产出状态、矿石类型、围岩条件的不同, 其结晶自形程度、颜色、透明度和瑕疵均有明显差异。

(1) 颜色: 绿柱石具有深翠绿、艳绿、翠绿、浅翠绿、淡绿/无色。多数晶体常呈现不同颜色环带的变化, 计有内深外浅的正环带和内浅外深的反环带(主要类型); 有深浅相间, 总体上核部深, 外环浅的正韵律环带和深浅相间, 总体上核浅, 外环深的反韵律环带。颜色的优劣, 主要取决于绿柱石中的铬含量。该矿区绿柱石不同颜色和 Cr_2O_3 含量有关, 经分析测定, 深翠绿色含 0.4%; 翠绿色含 0.22%; 浅翠绿色含 0.11%; 淡绿色含 0.04%。一些专家认为: 祖母绿颜色的鲜艳程度, 主要取决于氧化铁含量, 如果不含或少含氧化铁, 颜色就鲜艳, 明度就大; 如果氧化铁的含 量超过 0.60%, 颜色就会变暗。该区绿柱石氧化铁含量均小于 0.37%, 所以尽管颜色深浅不同, 绝大部分均较艳丽。

(2) 形态粒度特征: 该区绿柱石除块状矿石中有少量他形到半自形颗粒外, 绝大部分呈六方柱状, 以 (1010) 最发育, 其他晶形很难看到。柱面平行 c 轴的纵纹清晰。蚀变交代型矿体中绿柱石粒度较细, 一般直径 2~ 25 mm, 长 5~ 210 mm; 长英脉型矿体中浸染状矿石的绿柱石, 粒度较大, 一般直径 5~ 80 mm, 长 20~ 300 mm, 最长可达 750 mm, 晶簇巢状矿石

的绿柱石,一般直径 8~40 mm,长度 10~180 mm,脉体顶部可见针状或粒状;块状矿石绿柱石,直径大,长度小,一般直径 10~50 mm,长 20~80 mm。

(3) 透明度及瑕疵:该区绿柱石具有不太发育的(0001)解理,由于受成矿后构造应力作用,以及采矿爆破等原因,绿柱石常具沿(0001)解理形成绵裂。晶体内部包裹体一般少,仅见与电气石共生的绿柱石中有少量毛发状黑电气石包裹体。该区电气石以半透明为多,蚀变交代型绿柱石透明度最好,晶簇巢状矿石次之,块状矿石最差。

(4) 品级划分:颜色、透明度、粒度、瑕疵及晶体自形程度是等级划分的主要依据。据此,可将该区绿柱石初步划分为如下品级:深翠绿色、全透明、晶体直径大于 5 mm,绵裂小于 5%的绿柱石为珍品级祖母绿。可加工成刻面的高档宝石,约占矿区绿柱石的 10%左右;深翠绿色—浅翠绿色,透明—半透明,晶体直径大于 3 mm,绵裂小于 25%,包体 1%,环带宽大于 2 mm 的绿柱石,归为宝石级。其比例约占 60%,此类绿柱石,不需特殊处理,即可加工成中—低档祖母绿素身戒面,其美感胜于普通翡翠;其余只能作观赏石,雕件料或需处理改良后才能作宝石的绿柱石全归为矿石级,比例为 30%。

对该祖母绿矿的成因,仅据地质条件推测,成矿作用与大陆伸展作用条件下来自酸性岩浆的含铍高温气—液流体从“含铬火山—沉积变质岩系”萃取 Cr^{3+} 离子的热液沿先成面理和构造裂隙交代充填结晶而成。

4 地质意义及经济价值

(1) 该祖母绿矿的发现,填补了我国祖母绿宝石的空白,已被地矿部领导命名为“中国祖母绿”。它将为我国祖母绿矿的寻找和开发利用起到积极的推动作用。

(2) 从成矿地质条件看,该矿的形成与大陆伸展作用下的“变质核杂岩”形成演化过程中的岩浆活动和构造作用有关,这为寻找祖母绿矿提供了一种新的类型。该类构造,在我国发育广泛,凡具有相似成矿地质条件的地区,均应注意寻找与此相同的矿产。

(3) 祖母绿是世界公认的高档宝石之一,目前国际上对优质祖母绿需求仍然很高。中国祖母绿的发现无疑具有十分重大的经济价值。现已进行边探边采,部分已经加工投入市场,目前已获一定经济效益。

中国红宝石矿床

罗益清

(地质矿产部,北京 100812)

红宝石是贵重宝石之一,而且是彩色宝石的佼佼者。古印度人还曾称红宝石为“宝石之王”,目前市场上优质的红宝石比钻石还要珍贵。人们对红宝石认识和利用已有悠久的历史,是古老亚洲文明的重要组成部分。在仰光始建于公元前六世纪的“瑞光大金塔”就有数千颗红宝石、蓝宝石和钻石等珍贵宝石镶嵌在塔的顶部;历史上的伊朗国王、俄国沙皇和英国女王的王冠上也都镶嵌有红宝石的珍品,用以炫耀他(她)们自己的权贵、地位和财富。

世界上一些著名红宝石矿,也和其它宝石矿一样,多是因为在地里的宝石矿物放射出耀