

地质与矿产

鲁西地区“泰山红宝石”的发现及其地质特征

张增奇^{1,2}, 杨恩秀³, 刘鹏瑞^{1,2}, 万渝生⁴, 王世进³, 孔庆友⁵, 程光锁^{1,2}, 张贵丽³, 孙雨沁^{1,2}

(1. 山东省地质科学实验研究院, 山东 济南 250013; 2. 山东省金属矿产成矿地质过程与资源利用重点实验室, 山东 济南 250013; 3. 山东省地质调查院, 山东 济南 250013; 4. 中国地质科学院地质研究所 北京 100037; 5. 山东省国土资源厅, 山东 济南 250014)

摘要:在山东新泰市新太古代泰山岩群变质岩系中,首次发现宝石级红刚玉,又称红宝石,商业名称暂定为“泰山红宝石”。红宝石产于鲁西地区新太古代二长花岗岩的壳源岩石包体之中,包体岩性以黑云更长变粒岩、黑云片岩、角闪石岩、斜长角闪岩、浅绿色含铬二云片岩为主,是新太古代古老地壳的深融残留;红刚玉与浅绿色含铬二云片岩关系密切,推测是新太古代变质岩中原岩残留斑晶矿物。

关键词:新太古代;二长花岗岩;壳源岩石包体;红刚玉;泰山红宝石;鲁西地区

中图分类号:P619.28⁺1

文献标识码:A

最近在山东新泰龙廷地区发现了刚玉,刚玉呈红色,部分达到宝石级,称为红宝石。该次发现的红宝石晶体外部一般被绿色的含铬白云母包裹,内红外绿,相互映衬,美丽鲜艳,和之前国内已有红宝石均有不同^[1-4]。商业名称暂定为“泰山红宝石”。红刚玉产于新太古代二长花岗岩的暗色岩石包体,与浅绿色含铬二云片岩关系密切。二长花岗岩在鲁西地区广泛分布。包体常呈带状分布,是古老地壳熔融残留。加强对红宝石及其含矿围岩的研究,不但具有重要的经济意义,还可探讨该区地壳物质组成及演化特征,具有重要的地学意义。

1 区域地质背景

龙廷地区位于鲁西地块中部,上五井断裂、新泰-垛庄断裂等区域性构造从该区通过,南部有西峪金伯利岩分布,地质构造比较复杂(图1)。该区广泛出露早前寒武纪变质基底^[5,6]。区域上,绿岩带

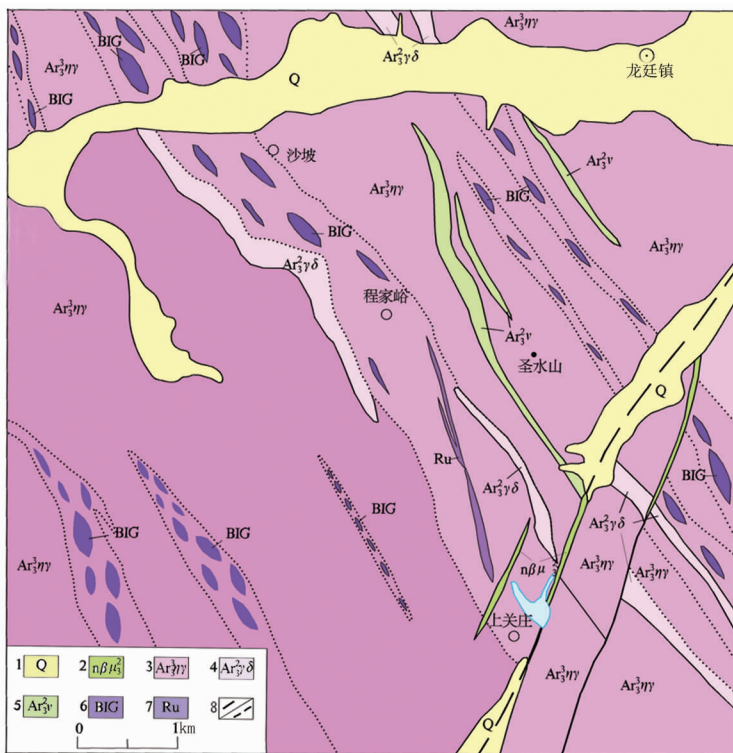


图1 山东省新泰龙廷地区地质略图

1—第四系;2—古元古代辉绿岩(脉);3—新太古代晚期二长花岗岩;4—新太古代中期花岗岩闪长质片麻岩;5—新太古代中期变质辉长岩;6—壳源岩石包体;7—含有红刚玉的暗色岩石包体;8—实测、推测断层

* 收稿日期:2011-12-15;修订日期:2011-12-30;编辑:王秀元

作者简介:张增奇(1956—),男,山东曹县人,教授级高级工程师,主要从事地质勘查工作;E-mail:zhangzengqi2005@sina.com。

变质地层主要指泰山岩群,自下而上划分为孟家屯岩组、雁翎关组、山草峪组、柳杭组。雁翎关组以斜长角闪岩为主,夹绿泥阳起片岩、透闪阳起片岩、透闪滑石片岩(科马提岩)、黑云变粒岩等,原岩以镁铁质-超镁铁质火山岩为主;山草峪组岩性以石榴黑云变粒岩、黑云变粒岩、二云变粒岩为主,原岩为具硬砂岩性质的粉砂岩或泥质粉砂岩类;柳杭组以斜长角闪岩、黑云变粒岩、角闪黑云变粒岩为主,夹砾状变质岩、绢云片岩、铁闪磁铁石英岩等,原岩以超镁铁质-镁铁质熔岩夹碎屑岩、粉砂岩、泥质粉砂岩及硅铁质岩。侵入绿岩地层的岩浆岩主要为 TTG 片麻岩、TTG 质片麻状英云闪长岩-奥长花岗岩-花岗闪长岩以及二长花岗岩等^[7,8]。TTG 质片麻岩是鲁西地区已发现的最老变质侵入岩体,同位素年龄一般为 2 712~2 610 Ma^①。泰山岩群和 TTG 片麻岩、TTG 花岗岩是新太古代早期地壳的主要岩石;二长花岗岩为新太古代早期地壳重熔而形成的花岗岩类岩石,在鲁西地区分布比较广泛,同位素年龄一般在 2 500~2 530 Ma^[9]。

2 含矿岩石特征

刚玉产于二长花岗岩的壳源岩石包体之中(图 2)。包体在二长花岗岩体中相对集中,呈 NW—SN 向带状展布,包体带宽度一般 30~50 m,长度约 500 m,岩石因深融作用而形成英质网状细脉。该区与刚玉关系比较密切的暗色岩石包体主要有透辉岩、浅绿色含铬二云片岩、黑云更长变粒岩和英云闪长质片麻岩等,而含有刚玉的岩石包体与围岩间的同化混染现象比较明显(图 3)。核部岩石中的透辉石、普通角闪石、黑云母、绿色含铬白云母含量较高,而愈往边部岩石中的斜长石、石英逐渐增高。

透辉岩一般在暗色岩石包体的核部,矿物粒度一般 0.2~0.5 mm,矿物成分及含量为:透辉石 40%,透闪石 15%,黑云母 15%,含少量普通角闪石、斜长石等。岩石中的透辉石被透闪石穿插交代,绿帘石交代斜长石,该类岩石没有发现刚玉。

浅绿色含铬二云片岩分布在暗色岩石包体的核部,岩石呈灰绿色,矿物成分及含量为:斜长石 35%,微斜长石 25%,黑云母 15%,绿色含铬白云母 25%。绿色含铬白云母呈片状定向分布,内部常含有刚玉交代残晶,并常保留有刚玉矿物假象(图 4、图 5);刚玉呈淡粉色,不规则状,发育裂理,为交代残留体。

• 2 •



图 2 含有红宝石的暗色岩石包体

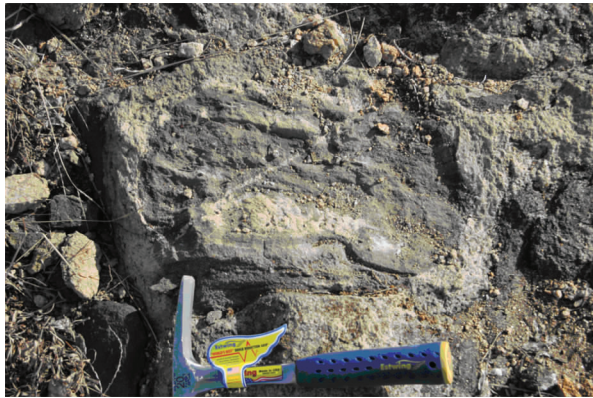


图 3 暗色岩石包体的基性内核



图 4 刚玉被绿色含铬白云母集合体包裹

黑云更长变粒岩一般分布在暗色岩石包体的边部,矿物成分及含量为:斜长石 65%,黑云母 30%,绿色含铬白云母 4%左右,另含有少量石英、金红石、刚玉等。

英云闪长质片麻岩呈半自形粒状结构,片麻状

① 山东省地质调查院,杨恩秀等,1:25 万淄博市幅区域地质调查报告,2005 年。

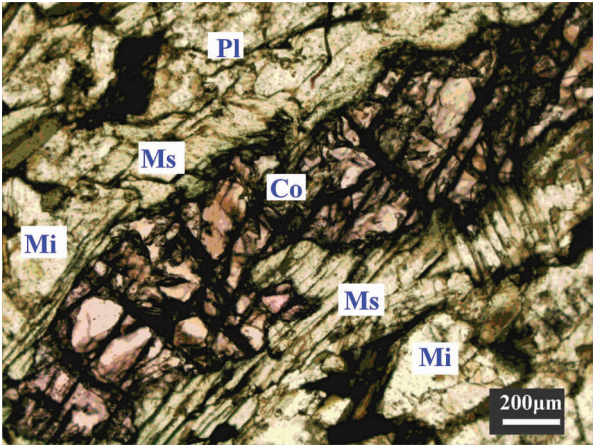


图 5 岩石中的含铬白云母交代刚玉
Co—红刚玉;Mi—微斜长石;Pl—斜长石;Ms—含铬白云母

构造,主要矿物成分及含量为:斜长石 48%,石英 20%,黑云母 10%~30%,含少量角闪石,副矿物有磁铁矿、磷灰石、榍石、锆石等,没有发现刚玉。

3 红刚玉特征

红刚玉晶形完好者呈桶状或柱状,但大部分晶体不完整,呈粒状或不规则状,粒度一般 0.5~2 mm,少量大于 50 mm。红刚玉晶体外部一般被绿色的含铬白云母包裹,内红外绿,相互映衬,美丽鲜艳,称之为红绿宝石(图 4、图 6)。有些晶体垂直 C 轴抛光弧面形成清晰的四射星光,成为珍贵的星光宝石(图 7)。

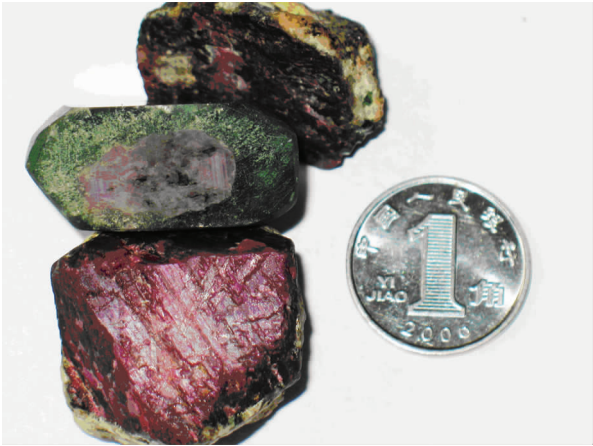


图 6 红宝石的柱状晶体及其环绕的绿色含铬白云母

经电子探针分析,红刚玉化学成分为:SiO₂ 0.35%,TiO₂ 0.07%,Al₂O₃ 98.75%,Σ FeO 0.51%,MnO 0.07%,K₂O 0.06%,Cr₂O₃ 1.01%。



图 7 垂直 C 轴抛光弧面产生的星光效应

其中 Cr 是主要的致色微量元素。

红刚玉呈深紫红色、玫瑰红色及浅粉红色,半透明—微透明,具亮玻璃光泽—亚金刚光泽,折射率为 1.76。晶体中裂理较发育,其摩氏硬度接近于 9,平均密度为 3.99 g/cm³。偏光镜下具明显的二色性,多为浅紫色—粉红色或无色,晶体发育聚片双晶,有的具有明显的平直色带。

4 结论与讨论

(1)目前在山东新泰龙廷镇发现的红刚玉基础上加工的红宝石,商业名称暂定为“泰山红宝石”。受到市场的热捧,该次发现的刚玉矿物具有重要的经济价值和地质意义。

(2)刚玉产于暗色岩石包体之中,在二长花岗岩中没有发现刚玉,反映刚玉的形成早于二长花岗岩,形成时代应大于 2 500 Ma。刚玉多呈残留体分布于绿色铬云母矿物之中,被其交代,仍保留有刚玉晶体假象,反映刚玉可能是变质岩的原岩中已经存在的斑晶矿物。铬云母交代其他矿物的现象非常少见。

刚玉多呈残留体分布于绿色含铬白云母矿物之中,普遍被含绿色含铬白云母交代,而含铬白云母交代其他矿物现象非常少见。刚玉被含铬白云母交代后,仍保留有刚玉晶体假象,反映刚玉可能是变质岩的原岩中已经存在的斑晶矿物。

(3)含刚玉的岩石主要为浅绿色含铬二云片岩,在 TTG 质英云闪长质片麻岩中没有发现刚玉,表明含矿岩石可能属泰山岩群或更早的表壳岩。

(4)含有刚玉的暗色岩石包体往往具有基性岩石内核,岩石具有低硅高铝特征,含矿岩石中一般不

含石英,认为含有红宝石的原岩可能是基性—超基性火山岩类。

志谢:新泰市刘慎忠、程健、鲁德巍、代宁等同志在野外地质工作、刚玉标本以及信息提供方面给予诸多帮助,在此表示诚挚的谢意!

参考文献:

[1] 戴慧,蒋小平,张敏.一种罕见的红宝石与蓝晶石共生玉石[J].岩矿测试,2010,29(4):477-480.

[2] 张蓓莉.系统宝石学(第二版)[M].北京:地质出版社,2006:193-204,488.

[3] 业冬,刘学良.云南元江红宝石的宝石学特征研究[J].宝石和宝石学杂志,2006,8(3):21-24.

[4] 邓燕华.宝(玉)石矿床[M].北京:工业大学出版社,1991:32-

44.

[5] 曹国权,张天祯.鲁西早前寒武纪地质[M].北京:地质出版社,1996:6-30.

[6] 张增奇,刘书才,杜圣贤,等.山东省地层划分对比厘定意见[J].山东国土资源,2011,27(9):1-9.

[7] 庄育勋,徐洪林,王新社,等.泰山地区新太古代-古元古代地壳演化研究的新进展[J].中国区域地质,1995,55(4):360-366,352.

[8] 杨恩秀,陶有兵,张新平,等.鲁西地区新太古界雁翎关组中的花岗岩“砾石 SHRIMP 锆石 U-Pb 定年及地质意义”[J].地球化学,2008,(9):361-372.

[9] 王伟,杨恩秀,王世进,杜利林,颜顽强,董春艳,万渝生.鲁西泰山岩群变质枕状玄武岩岩相学和侵入的奥长花岗岩 SHRIMP 锆石 U-Pb 年代学[J].地质论评,2009,(5):737-744.

Geological Characterisitcs of Longting Rubby Deposit
in Xintai City of Shandong Province

ZHANG Zengqi^{1,2}, YANG Enxiu³, LIU Pengrui^{1,2}, WAN Yusheng⁴, WANG Shijin³, KONG Qingyou⁵, CHENG Guangsu^{1,2}, ZHANG Guili³, SUN Yuqin^{1,2}

(1. Shandong Institute and Laboratory of Geological Sciences, Shandong Jinan 250013, China; 2. Key Laboratory of Geological Mineralization processes of Metal Minerals and Resources Utilization in Shandong Province, Shandong Jinan 250013, China; 3. Shandong Geological Surveying Institute, Shandong Jinan 250013, China; 4. Chinese Academy of Geological Sciences Beijing 100037; 5. Shandong Department of Land and Resources, Shandong Jinan 250014, China)

Abstract: A large number of gem-quality red corundum (also known as ruby) has been found in metamorphic rocks in Archean Taishan group in Xintai city of Shandong province. Its commercial and individual provisional name is "Taishan ruby". Ruby occurred in rock inclusions in the crust of Neoarchean monzogranite. The property of inclusions is mainly composed of biotite oligoclase granulite, biotite schist, hornblende rock, plagioclase amphibolite and green chromium bearing monzonite mica schist rock. It is the deep melting residue of ancient Archean crust. It has close relation with light green chromium-containing two feldspar micacite. It is regarded that red corundum may be the phenocryst mineral of new Archean metavolcanic rocks.

Key words: Neoarchean; monzogranite; rock inclusion in crust source; ruby in Tai'an city; Luxi area