

山东平邑“金钱石”地质特征及成因浅析

吴洪艳,陈华国,朱宁

(平邑县国土资源局,山东平邑 273300)

摘要:“金钱石”作为观赏石中的珍品,倍受人们的青睐。岩石自然类型为超基性岩(超镁铁质岩),色暗,密度大,富含铁镁矿物。主要矿物成分为橄榄石、辉石,少量角闪石。岩石成因为幔源岩浆沿构造裂隙或古薄弱带扩张充填的产物。其精美的花纹图案与岩浆自身的结晶分异和后期变质作用等有关。

关键词:金钱石;地质特征;成因;山东平邑

中图分类号:P619.28⁺1

文献标识码:A

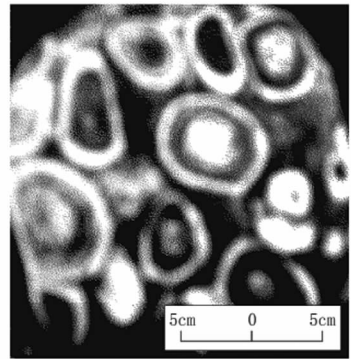
0 引言

奇石亦称观赏石,是在自然界中天然形成并具有观赏和收藏价值的石质艺术品^[1]。随着人们物质、精神生活的日益提高,观赏、收藏奇石的人愈来愈多。奇石收藏不仅能陶冶人的情操,且有利于“石文化”的弘扬与发展。

“金钱石”作为观赏石家族中的珍品,以其独特的造型、花纹图案(照片1),近年来倍受奇石爱好者的青睐。其花纹呈圆形、椭圆形或不规则圆形,直径2~3.5 cm。由圆中心向外由于不同的矿物相对集中分布,构成颜色深浅不同的环带而成同心圈层构造,异常华丽,类似金钱豹的斑纹而得名。它以奇特的形态、变幻的纹理、相映成趣的图案而博得人们的珍爱^[1]。

1 区域地质概况

平邑县“金钱石”地理位置位于平邑县保太镇三关庙西、大埠槐南,隶属于区域性蒙山断裂NE盘,Ⅳ级构造单元蒙山凸起内。蒙山断裂南侧出露地层为古近纪官庄群,沿山前沟谷分布有第四纪残坡积物。凸起区岩浆岩发育,为蒙山超单元,由英云闪长岩—花岗岩闪长岩—奥长花岗岩(TTG岩系)组成。“金钱石”是早期的超基性侵入岩,它侵入泰山岩群,



照片1

以透镜状残留体(包体)的形式赋存于英云闪长岩内。脆性断裂(区域性蒙山断裂及其派生的次级断裂)是该区的主要构造形式(图1)。

2 “金钱石”的地质特征

2.1 “金钱石”的矿物成分

“金钱石”呈墨绿色,铁镁矿物含量高,主要矿物成分为橄榄石(多蚀变为蛇纹石)、辉石(绿泥石化),少量角闪石、黑云母。副矿物为磁铁矿、钛铁矿、铬铁矿,另外还有少量的钴、铜等金属矿物。

蛇纹石:为橄榄石的蚀变矿物,叶蛇纹石为主,纤蛇纹石次之,呈叶片状、纤维状,集合体具橄榄石假象。残余的橄榄石呈不规则状,裂理常见。

* 收稿日期:2012-11-19;修订日期:2013-01-08;编辑:曹丽丽

作者简介:吴洪艳(1977—),女,山东平邑人,工程师,主要从事地质矿产管理工作;E-mail:lctwhy@126.com。

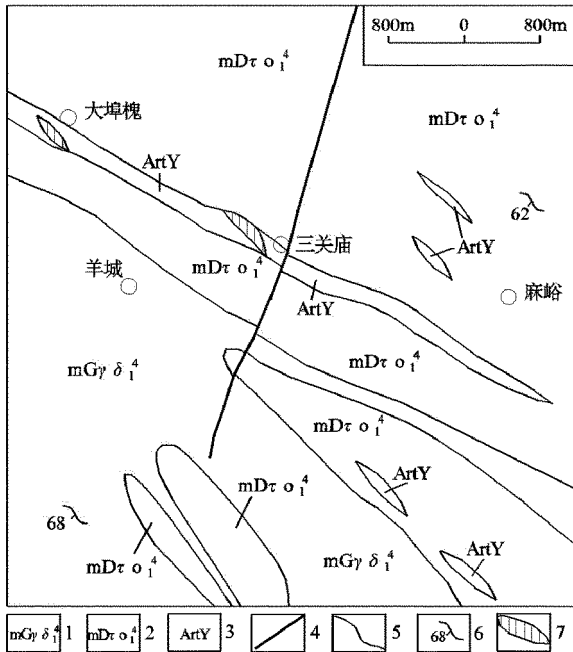


图 1 平邑县三官庙地区地质图

1—龟蒙顶单元花岗岩闪长岩;2—东近台单元英云闪长岩;3—泰山岩群雁翎关组;4—断层;5—地质界线;6—片麻理产状;7—金钱石(超基性岩)

绿泥石:叶片状,浅绿色、淡黄色或无色,分布于蛇纹石间,内部沿解理分布有毛发状磁铁矿。

2.2 “金钱石”的化学成分

岩石化学成分见表 1。与中国超基性岩化学成分平均值相比 SiO₂, MgO 及 H₂O 偏高; Al₂O₃, Fe₂O₃, FeO, TiO₂, CaO 等偏低。SiO₂ 含量为 42.42%, 属超基性岩范畴。富含铁镁质, 贫钾钠; Al₂O₃ 含量低。岩石具有较高的固结指数(70.83), 分异指数较低(6.51), 岩石基度为 24.31, A/NKC=0.82, 反映了岩浆分异程度低, 具超基性岩的特点。

2.3 “金钱石”稀土元素征

稀土元素特征见表 2。从表中可以看出, “金钱石”的稀土总量较低(6.62×10⁻⁶~64.30×10⁻⁶), 轻重稀土比值 2.50~9.75, 轻稀土稍富集, (Gd/Yb)N, (La/Sm)N 均较低, 反映轻重稀土分馏均不明显, δEu=0.76~0.79, 钕具负异常, 稀土分配型式见图 2, 为右缓倾斜曲线。

表 1 “金钱石”与同期超基性侵入岩的化学成分对比(%)

地点	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	MnO	P ₂ O ₅	CO ₂	H ₂ O	总量
平邑	42.42	4.09	5.04	2.21	0.17	1.96	33.16	0.12	0.12	0.09	0.12	0.19	9.98	99.67
蒙阴	43.86	9.62	4.87	4.90	0.34	4.65	24.98	0.10	0.70	0.18	0.05	0.08	4.97	99.30
*	40.38	6.12	5.76	8.64	1.15	6.06	25.53	0.31	0.69	0.20	0.07		1.97	100.00

* 为中国超基性岩化学成分平均值(据黎彤等, 1962); 测试单位: 山东省第二地质矿产勘查院

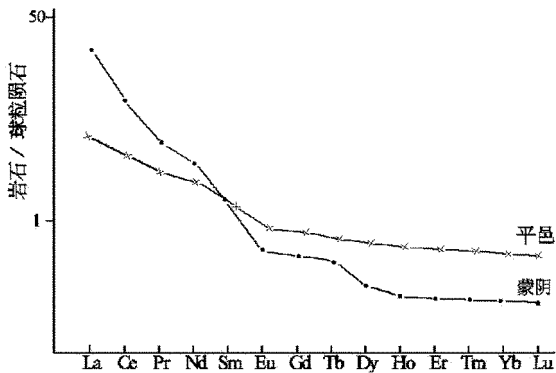


图 2 金钱石(超基性岩)稀土分配模式图

2.4 “金钱石”微量元素特征

微量元素特征见表 3。与超基性岩维氏值相比, 第一过渡族元素 Sc, V, Cr 含量稍高, 而 Co, Ni 含量低, 大离子亲石元素 Rb, Sr, Ba 含量均高于维氏值。其他元素与超基性岩维氏值相比较为接近。

3 “金钱石”的结构构造

“金钱石”的结构有自形粒状结构、网状结构、反应边结构、包含结构等, 具有同心环状构造、块状构造、角砾状构造、碎裂状构造及眼球状构造等。

超基性岩中橄榄石是结晶最早的矿物, 如果没有受熔蚀则为自形粒状结构, 若与熔浆发生反应(熔蚀)后, 橄榄石外具辉石的反应边, 而辉石外又有角闪石的反应边。大颗粒辉石中常常包含许多浑圆状的橄榄石颗粒, 从而形成这样一种现象: 橄榄石被辉石、角闪石包围, 即反应边、包含结构^[2-4]。

4 成因及时代

金钱石的图案和纹理, 通常是在成岩时期或后期变质改造时期造就的。岩石形成之后, 曾经遭受过强烈的变质作用。在变质作用过程中, 新生矿物

表 2 “金钱石”与同期超基性侵入岩的稀土元素含量对比(10⁻⁶)

地点	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Y	ΣREE	LREE	HREE	L/H	δEu
平邑	1.06	2.16	0.25	0.69	0.22	0.05	0.13	0.23	0.15	0.03	0.10	0.20	0.08	0.01	1.20	6.62	4.43	1.74	2.50	0.79
蒙阴	1.27	22.6	2.52	10.8	2.52	0.55	1.75	0.30	1.35	0.25	0.74	0.11	0.70	0.10	7.34	64.30	51.66	5.30	9.75	0.76

测试单位:中国地质科学院测试所

表 3 “金钱石”与同期超基性侵入岩的微量元素含量对比表(10⁻⁶)

地点	Sc	Ba	Be	Co	Cr	Cu	Li	Ni	Pb	Sr	V	Zn	Bi	Mo	Rb	Nb	Zr	Ga
平邑		8.70	<1.00	57.17	2312	17.42	1.84	294	<13.0	206.3	179.0	65.92	<1.00		6.00	4.00	9.00	17.4
蒙阴	11.3	401.1	<1.00	58.66	1629	41.12	40.42	768.8	38.28	72.19	89.60	75.17	<1.00	<4.00	15.5	6	12	10
*	5	1	0.2	200	2000	20	0.5	2000	0.1	10	40	30	0.001	0.2	2	1	30	2

* 为超基性岩维氏值,1962;测试单位:中国地质科学院测试所

受原岩结构、构造等影响,同种矿物呈环状相对集中分布一超基性岩中的橄榄石、辉石易遭受蛇纹石化(多为叶蛇纹石、纤维蛇纹石)、绿泥石化、滑石化等蚀变。在蛇纹石化过程中,是先沿着橄榄石的晶隙和裂隙发生的,而残余的橄榄石就会在中间成孤岛状,随着变质作用的加剧和继续,待橄榄石全部蛇纹石化后,仅保存橄榄石的假象,同时析出的铁质(游离状态的磁铁矿细粒)就沿着发生蛇纹石化形成的“纲环”均匀分布^[5],使环状结构完好的保存下来,即现在看到的“金钱石”。依据岩石化学成分、矿物组合、稀土及微量元素和地质特征,结合产出状态,综合分析认为:“金钱石”的岩石成因为幔源岩浆沿古构造或古薄弱带扩张充填而成。区域上该类岩石的同位素年龄为 2 614~2 685 Ma,其岩石形成时代为新太古代阜平期。

5 结语

自古以来对奇石进行收藏与研究的大有人在。在精神文明与物质文明高度发展的今天,奇石的收

藏已进入寻常百姓家,奇石的魅力正在吸引无数的奇石爱好者。山东省是奇石资源非常丰富的省份之一,“金钱石”以其独特的花纹图案,堪称奇石中的珍品,更是受到广大奇石爱好者的青睐。但是,目前所发现“金钱石”的资源较少,平邑县“金钱石”的开发尚处于起步阶段,加强对“金钱石”的寻找与开发,定能带来较好的经济效益和社会效益,同时满足奇石爱好者的需要。

参考文献:

- [1] 艾宪森,柏鉴清. 浅谈奇石及其文化渊源[J]. 山东地质,2000, 16(1):56-58.
- [2] 房立民,杨振升. 变质岩区 1:5 万区域地质填图方法指南[M]. 武汉:中国地质大学出版社,1991:75-90.
- [3] 高秉璋,洪大卫. 岩浆岩类区 1:5 万区域地质填图方法指南[M]. 武汉:中国地质大学出版社,1991:55-58.
- [4] 刘贤儒,高福裕. 岩石学[M]. 北京:地质出版社,1980:233-243.
- [5] 武汉地质学院. 岩浆岩岩石学(上册)[M]. 北京:地质出版社,1980:87-96.

Study on Geological Characteristics and Origin of "Jinqian stone" in Pingyi County

WU Hongyan, CHEN Huaguo, ZHU Ning

(Pingyi Bureau of Land and Resources, Shandong Pingyi 273300, China)

Abstract: As ornamental stones treasures, "Jinqian stone" has been enjoyed by many people. Its natural type is ultra - basic rocks (ultramafic rocks), dark color, density, and rich in mafic minerals. Main compositions of minerals are olivine, pyroxene and little hornblende. Rocks are formed by the products of mantle - derived magma upwelling along the tectonic fissures and expansion and filling products in ancient weak belts. Its exquisite patterns have close relation with magma crystallization fractionation and late metamorphism.

Key words: "Jinqian stone"; geological characteristics; origin; Pingyi county