

珍珠岩矿床铯异常的发现及初步研究

张耀夫 陈鹤年 巫全淮 姜耀辉

(地矿部南京地质矿产研究所)

近年来,我们对东南沿海大量火山非金属矿床作了较为广泛、深入的研究,在国内首次发现了珍珠岩中的铯矿化。铯最高含量可达210ppm,达到或接近伟晶岩型铯矿床的工业品位(200ppm)。

含铯珍珠岩的成矿地质背景

东南沿海是我国珍珠岩资源比较丰富的地区之一。多数矿床分布在江一绍断裂以东的浙—闽—粤东沿海中生代火山喷发带,且主要集中在该带的北部。区内火山岩巨厚,矿床多产在中生代火山岩的上叠式火山盆地边缘。

浙、闽、粤东中生代的火山岩以酸性—中酸性岩石为主,可划分为4个活动旋回,其中第Ⅲ、Ⅳ旋回的火山岩,是含铯珍珠岩的含矿岩系。矿体一般呈层状、似层状和透镜状产于每一旋回的初始期(早期)或复活期(晚期),矿床类型为牛台式和白水洋式(张耀夫)。

1. 牛台珍珠岩矿床 矿床位于浙江省宁海县旗门港附近。含铯珍珠岩矿床受牛台—小河塘火山机构控制,矿体赋存在朝川组下部的酸性熔岩段。底部矿层位于正常湖相沉积物之上,顶部矿层被下一喷发单元的熔结凝灰岩、凝灰岩覆盖。珍珠岩普遍沸石化。矿石具玻璃结构、珍珠构造,斑晶含量稀少,上、下矿层珍珠岩的颜色分别为墨绿色和松脂色。

2. 白水洋松脂岩矿床 矿床位于浙江省临海市和仙居县交界处的白水洋、横路丁附近。含矿岩系为第Ⅳ火山活动旋回的塘上组地层。仙居盆地边缘断裂控制的小型复活破火山是赋矿场所。含矿岩系由下而上依次为湖相碎屑岩、爆发相火山碎屑岩、溢流相流纹岩和矿体。矿体与晚期溢流相流纹岩有关,并围绕火山口中心围斜外倾。局部地段的松脂岩已强烈蒙脱石化。可圈出单独的膨润土矿体。矿石呈松脂色,全玻璃结构,含水量高,具有很好的膨胀性能。

3. 下举松脂岩矿床 矿床位于广东省平远县下举乡境内,是广东省唯一的珍珠岩矿床。矿床受下举—石角里火山机构控制。含矿岩系可能为晚白垩世的火山沉积岩系,属牛台式珍珠岩矿床。松脂岩产于流纹岩与下部沉积岩系的接触部位,矿床规模较小,矿石呈松脂色,全玻璃结构,矿石含水量较高。

珍珠岩的铯异常

上述3个矿区的珍珠岩、蚀变珍珠岩及流纹岩样品的微量元素分析结果(见表)表明,珍珠岩中铯的含量明显高于克拉克值和伴生流纹岩中的含量,且黄绿色珍珠岩(松脂岩)的铯含量高于其他颜色的珍珠岩;蚀变珍珠岩的铯含量明显降低,与蚀变程度呈负相关关系,其中蚀变的最终产物(沸石或蒙脱石)几乎不含铯。

珍珠岩（及蚀变岩）、流纹岩微量元素分析结果（ppm）表

矿 区	样 品 名 称	Cs	Rb	Sr	Ba	Zr	Cu	Pb	Zn	Nb	Ta	U	Th
宁 海 牛 台	珍珠岩	30	116.7	531	691	137	14	24	47	14	10	4	35
	松脂岩	110	97.4	529	250	88	10	25	70	11	3	3	44
	流纹岩	—	171.2	30.5	586	148	41	76	80	35	7	4	26
	沸石化珍珠岩	—	144.9	970.2	390	78.2	11	88	66	7	14	6	35
临 海 水 洋	松脂岩	210	118	305	770	138	15	10	79	28	5	6	44
	流纹岩	3	172	65	775	133	14	41	38	25	4	4	18
	沸石化松脂岩	38	106	1701	602	97	15	24	85	21	13	4	35
	膨润土	—	228	49	132	176	5	32	61	35	16	4	35
平 远	松脂岩	88	未测	未测	未测	未测	6	11.4	30	35	13.5	2	8.8
下 举	流纹岩	2	未测	未测	未测	未测	18	41.8	59	70	11.8	2	8.8

铯的赋存形式及成因

珍珠岩为钙碱性、酸性含水火山玻璃岩，铯以离子形式分散在其中。这种赋存形式以及玻璃本身是不稳定的，铯较易从新鲜岩石中溶解分离出来。本文认为 $\text{pH}=9\sim 10$ 的碱性溶液可使含铯珍珠岩中的铯进入水溶液，再利用诸如浓缩、电离等手段加以提炼，可能是这种矿石行之有效的选矿方法。

珍珠岩的岩浆形成于大陆边缘的扩张环境，是比较典型的壳源型岩浆。含铯珍珠岩的稀土含量较高，稀土元素球粒陨石标准化曲线呈向上开口的右倾模式， δEu 负异常较显著；珍珠岩及伴生流纹岩的氧同位素显著富集 ^{18}O ，其 $\delta^{18}\text{O}>12\%$ （SMOV）；矿石中 K/Rb 、 Rb/Cs 值均低于伴生流纹岩的比值，说明半径越大、碱性越强的碱金属元素，与水一道具有在珍珠岩中富集的特点；珍珠岩矿床附近都有少量玄武岩存在，类似于双模

式火山活动。这些火山玻璃岩矿床是酸性岩浆房顶都富含 F 、 Cl 、 H_2O 以及 Cs 等稀有元素的岩浆喷出地表快速冷却的产物。铯在珍珠岩中富集的原因，除原始岩浆性质及岩浆房内的岩浆分异作用外，熔岩流喷出地表后，在塑性状态下的分异作用，可能是最重要的富集机制。岩浆在地表冷却分异过程中，铯等稀有元素随 F 、 Cl 、 H_2O 等挥发组份向外迁移，进入熔岩流的冷凝带并在珍珠岩中富集。

为了尽快开发这种潜在的矿产资源，目前必须解决以下问题：

1. 加强面上珍珠岩矿床铯的普查工作，优选出若干个高异常的找矿靶区；
2. 研究铯在珍珠岩中的富集机制和成矿规律；
3. 大力开展含铯珍珠岩的选矿工艺研究，探索综合利用的可能性。