

# 福建壶山铅锌银矿床成矿模式初探

郭新强<sup>1)</sup>, 扶伟<sup>1,2)</sup>, 郑飞<sup>1)</sup>, 王成晨<sup>1)</sup>, 余国松<sup>1)</sup>, 季兴财<sup>1)</sup>,  
周正军<sup>1)</sup>, 束秋江<sup>1)</sup>

1) 福建省 197 地质大队, 福建泉州, 362011;

2) 安徽理工大学地球与环境学院, 安徽淮南, 232001

壶山铅锌银矿位于福建省永春县境内, 大地构造上处于政和—大埔断裂带东侧, 闽东火山断拗带次一级周宁—华安火山断隆带中段。近年来, 一些学者进行了一系列的研究(周闽, 2006), 但对成矿模式的研究相对较弱。本文在总结矿床地质特征的基础上, 建立了成矿模式, 其成果对深化矿床成因认识, 总结区域成矿规律, 指导区域找矿等具有一定意义。

## 1 矿区地质概况

区内地层由老至新主要为上石炭统船山组—下二叠统栖霞组(C<sub>3c</sub>—P<sub>1q</sub>): 主要岩性为深灰、灰色灰岩、燧石灰岩, 底部夹粉砂质或泥质灰岩。灰岩多已矽卡岩化, 普遍具有不同程度的 Pb、Zn、Mn、Fe 等矿化; 下二叠统文笔山组(P<sub>1w</sub>): 岩性为灰色粉砂岩、泥岩、夹薄层细砂岩; 下二叠统童子岩组(P<sub>1t</sub>): 为深灰、灰黑色中厚—薄层炭质粉砂岩、页岩, 夹灰色中厚层状石英细砂岩和煤线。

区内构造发育, 以断裂为主。矿区处区域性剑斗—阳山北东向下古生界背斜之南东翼, 地层总体倾向东或南东, 倾角 35°~75°, 受后期构造影响, 次级褶皱发育。受区域性 NW—SE 向的永安—晋江断裂影响, 区内断裂构造发育, 主要断裂方向与区域性的主干断裂一致, 总体呈 NW—SE 向展布, 部分呈 NE—SW 走向, 由逆断层组成, 倾向北东, 倾角 45°~75°。区内断层不仅控制矿体的分布, 而且断层面附近蚀变矿化强烈, 为成矿提供了有利的空间, 是矿区的主要导岩导矿构造。

区内岩体北边为燕山晚期苦坑仔岩体钾长花岗岩体( $\gamma_5^{3(1)c}$ ), 西边为华力西—印支期桂洋岩体片麻状似斑状黑云母花岗岩体( $\eta\gamma_{4.5}^1$ ), 东、南为燕

山早期盖德岩体中粗粒黑云母花岗岩( $\gamma_5^{2(3)c}$ )所包围。其中, 华力西—印支期桂洋岩体与本区的成矿关系密切, 岩性为碎裂片麻状似斑状黑云母二长花岗岩, 浅灰色, 似斑状中细粒花岗结构, 片麻状构造, 片理方向与区域构造线方向一致, 即沿北东 20°方向展布。据福建省区域地质志资料桂洋岩体岩石化学成分(平均值): SiO<sub>2</sub> 71.22%, TiO<sub>2</sub> 0.43%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 13.54%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.79%, FeO 2.36%, MnO 0.044%, MgO 0.69%, CaO 1.64%, Na<sub>2</sub>O 3.10%, K<sub>2</sub>O 4.25%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0.116%。岩体中微量元素 W、Mo、Cu、Pb、Sn、Ag 等元素含量偏高, 稀土元素总量( $\Sigma\text{REE}=235.96\mu\text{g/g}$ )偏高。岩体中钾长石的 Rb-Sr 年龄为 223Ma, K-Ar 年龄值为 201Ma。具重溶型花岗岩特征, 捕虏体多, 超浅成岩脉发育, 表明岩体剥蚀较浅。岩浆活动对区内矿床的控制作用一方面表现在直接形成与之有关的岩体、矿体, 另一方面为岩体的外接触带多金属成矿提供了热源和物质来源。

## 2 矿床特征

通过前期地质工作, 矿区内主要圈定 3 条铅锌矿银矿体, 即 I 号、II 号矿体赋存于船山组—栖霞组矽卡岩带和 III 号矿体赋存于船山组—栖霞组与桂洋岩体接触带中, 严格受地层控制。

### 2.1 矿体特征

I 号矿体: 分布于矿区北中部, 矿体呈透镜状沿南北向延伸, 在垂向上呈上大下小的喇叭状, 走向近 N~S, 倾向 E, 倾角 37°~61°。已控制矿体沿走向长约 447m, 延深 25~94m 真厚度 1~11.0m, 平均厚度 6.3m。

II 号矿体: 分布于矿区南中部, 矿体平面上呈

收稿日期: 2015-01-22; 改回日期: 2015-03-03; 责任编辑: 章雨旭。

作者简介: 郭新强, 男, 1989 年生。助理工程师, 地质工程专业。从事地质调查与矿产勘察等工作。Email: xqguo1989@163.com。

透镜状、在垂向上呈上大下小的喇叭状,走向近 N~S, 倾向 E, 倾角 24°~49°。已控制矿体沿走向长约 569m, 延深 20~68m, 真厚度 1~8.5m, 平均厚度 3.8m。

III号矿体: 隐伏于矿区深部, 沿片麻状似斑状黑云母二长花岗岩与船山组—栖霞组地层接触带呈透镜状分布。

## 2.1 矿石特征

矿石中主要金属矿物有方铅矿、闪锌矿、硫锑银矿、碲银矿, 次要金属矿物有磁铁矿、黄铜矿、褐铁矿、软锰矿等。脉石矿物有透辉石、石榴子石、透闪石、阳起石、绿帘石、绿泥石、方解石、石英、萤石等。全区 Pb 品位(质量分数, 下同) 0.28%~1.25%, 平均品位 0.71%, Zn 2.87%~4.50%、平均 3.42%, Ag 43~56 g/t、平均品位 48.05 g/t。铅锌银矿石以细脉浸染状构造、斑点状构造为主, 次为块状构造; 氧化矿石主要为土状, 见皮壳状、条带状、蜂窝状构造。其结构以他形—半自形粒状结构为主要形式, 见交代残余结构、纤维状—不规则细粒状结构等。

## 3 矿床成矿模式

徐强等(徐强和薛卫冲, 2013)依据矿体产在内外接触带矽卡岩矿化带中及接触带两侧围岩的

裂隙之中, 初步认定永春壶山铅锌银矿矿床与屏南黛溪铅锌矿床及政和铁山铅锌矿床为层控式矽卡岩型矿床。

二叠纪一中三叠世由于下地壳中变质火成岩部分熔融形成花岗质熔体, 在拉张环境下向上侵位, 到达壶山矿区浅部时发生固液分离, 花岗岩结晶的同时分异出富含挥发分、携带大量 Pb、Zn、Cu、Fe 等金属络合剂的超临界流体(来守华等, 2014)。超临界流体继续向上迁移, 经过船山组—栖霞组(C<sub>3c</sub>—P<sub>1q</sub>)时, 由于接触面岩石化学成份为 CaCO<sub>3</sub>, 同时又是构造薄弱部位, 成为十分重要的成矿地球化学障。因此, 超临界流体很容易直接顺层灌入, 在高温高压条件下, 与碳酸盐岩发生交代作用, 形成石榴石、透辉石、硅灰石、透闪石等矽卡岩化。矽卡岩形成以后, 由于碳酸岩类岩石脆性较大, 在应力作用下岩石产生裂隙, 含矿流体沿裂隙上升, 使矽卡岩普遍受热液蚀变。当含矿流体沿矿区断层自下而上运移, 压力减小, 成矿系统的温度、pH 降低, 地下水的成分逐渐增多, 成矿环境转为还原环境, 含矿流体中的金属络合物开始大量沉淀, 导致铁、铅、锌、硫等成矿物质发生了大规模的卸载、沉淀。

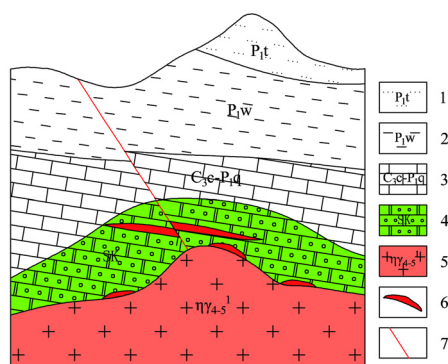


图1 壶山铅锌银矿床成矿模式图

1—童子岩组粉砂岩; 2—文笔山组泥岩; 3—船山组—栖霞组灰岩; 4—矽卡岩; 5—花岗岩; 6—矿体; 7—断层

## 参 考 文 献 / References

周闾. 2006. 浅析永春壶山铅锌银矿床地质特征. 西部探矿工程, (4): 112~113.  
福建省地质矿产局. 1985. 福建省区域地质志. 北京: 地质出版社.  
徐强, 薛卫冲. 2013. 福建政和铁山铅锌矿床地质特征及成因. 地质学刊,

37(4): 647~652.  
来守华, 陈仁义, 张达, 狄永军, 龚勇, 袁远. 2014. 福建潘田铁矿床花岗岩岩石地球化学特征、锆石 U-Pb 年代学及其与成矿的关系. 岩石学报, 46(4): 1780~1792.