

广西博白—岑溪断陷带中生代流体活动 与铅锌成矿作用

柴明春¹⁾, 付伟^{1, 2)}, 韦龙明^{1, 2)}, 杨启军^{1, 2)}, 杨梦力¹⁾, 黄小荣¹⁾, 郭威¹⁾

1) 桂林理工大学地球科学学院, 广西桂林, 541004;

2) 广西隐伏金属矿产勘查重点实验室, 广西桂林, 541004

1 区域成矿地质背景

博白—岑溪断陷带是广西境内一条非常重要的铅锌金银铜成矿带。该成矿带位于粤桂云开隆起与钦防凹陷的过渡带部位, 展布于六万大山—大容山与云开大山之间。区内中生代北东向深断裂活动, 形成断陷盆地, 富含多金属元素的中酸性岩浆岩与基性岩脉多期次侵入, 形成了金属成矿的有利地质构造条件, 发育了佛子冲、鸡笼顶、龙径、下水、东桃等一批铅锌多金属矿床, 尤其佛子冲铅锌多金属矿床最为国内学者所关注。(翟佑华等, 2001; 雷良奇等, 2001)。

2 区域成矿流体活动

2.1 流体蚀变岩

成矿流体活动是区域成矿的物质和能量运输机制, 矿区内常见的大规模围岩蚀变现象就是成矿流体活动的地质记录, 因此研究围岩蚀变是提取成矿流体信息的理想途径。在博白—岑溪断陷带内的佛子冲矿田, 广泛发育着一套深绿色、灰绿色的蚀变岩类, 前人常称之为“绿色岩”。绿色岩与矿体常呈相邻、相间、包裹等形式产出, 在产状上表现出条带状、块状、分支复合型 and 角砾状, 是找矿勘查的重要标志。

通过岩相鉴定和 X 衍射分析, 发现“绿色岩”的主要造岩矿物为钙铁辉石、透辉石、绿帘石, 含少量的钙铝榴石、阳起石、石英、绿泥石、方

解石等, 金属矿物主要为闪锌矿、黄铜矿等。主次造岩矿物组合与典型矽卡岩型矿床的矿物组合具有相似性 (Einaudi et al., 1981; Meinert, 1992), 具有矽卡岩型矿床蚀变矿物的演化序列特征。通过电子探针进行矿物化学分析表明, “绿色岩”中的辉石归属于钙铁辉石—透辉石系列, 锰钙辉石的含量较少; 石榴子归属于钙铝榴石—铁铝榴石系列, 以铁铝榴石为主; 帘石类矿物以绿帘石为主, 黝帘石和红帘石的含量较少。综合各方面证据, 我们认为产在佛子冲矿床中的“绿色岩”为矽卡岩类, 其形成作用与岩浆热液活动密切相关, 为岩浆期后热液交代作用的产物。

2.2 成矿流体属性

在佛子冲铅锌矿区, 通过对石英和方解石中的矿物流体包裹体分析表明, 矿床中不同类型(纯液相、液相、气相、含液体 CO₂、含子矿物)包裹体的温度变化范围主要集中在 160℃~320℃, 在 205℃和 275℃出现明显的峰值, 包裹体盐度主要集中于 1.2%~13.4%NaCleq, 峰值出现在 1.5%NaCleq, 成矿流体从早期到晚期温度和盐度均有较大的变化。

包裹体均一温度变化范围显示, 成矿流体既有来自高温源的流体 (>300℃), 又有低温源的流体 (<200℃)。在均一温度与盐度关系图中, 随着早期成矿流体→主期成矿流体→晚期成矿流体的时间演化, 流体的温度和盐度同步降低, 表明随着成矿阶段的进展和流体向浅部运移, 来自

注: 国家自然科学基金青年基金(41102051)、广西自然科学基金(2012GXNSFAA053187)和广西重点实验室建设项目(11-031-20; 12-071-20)。

收稿日期: 2013-03-13; 改回日期: 2013-03-31; 责任编辑: 费红彩。

作者简介: 柴明春(1987—), 男, 硕士研究生, 从事矿床地质学方向研究。Email: chaimingchun1122@126.com。

通信作者: 付伟(1980—), 男, 博士, 副教授, 从事矿床地质学方向的教学与研究。Email: fuwei@glut.edu.cn。

高温（岩浆源）的流体不断减少，来自低温（由大气降水补给的地下水）的流体不断增加，成矿流体具有混合来源的特征。

3 流体成矿作用

进入燕山期，佛子冲矿田内岩浆构造活动达到顶峰。中侏罗世，在特提斯构造域向太平洋构造域转化的伸展背景下，广平 A 型正长花岗岩体（171 Ma）侵入矿田西部；晚侏罗纪—早白垩纪，响应于太平洋板块第三次向西俯冲致使云开地块进一步向桂西地块挤压碰撞，古益、河山龙湾 I 型花岗斑岩体侵入（106 Ma）矿田大部。在中晚白垩纪，响应于华南区域伸展作用，龙湾 I 型石英斑岩—流纹斑岩体侵入（94 Ma）矿田南部（杨启军和付伟，2012）。与之同时，受太平洋构造域的影响，NNE、SN 向断裂系大量发育。燕山晚期的两次岩浆事件伴随有强烈的流体作用，直接促矿田内成矿作用的大爆发。随着矿区南部的花岗斑岩和英安斑岩的侵入，大量流体从浅层岩浆体系中分异，形成了以河山矿区为中心的岩浆期后成矿流体系统。初始成矿流体以岩浆源高温高盐度热液（260℃～320℃，7.6%～17.5%NaCleq）为主，但后期随着天水流体的混入逐步演变为中低温低盐度热液（150℃～210℃，1.3%～17.5%NaCleq）。在长期演化过程中，成矿流体与区内奥陶与志留纪地层内的碳酸盐岩夹层产生了显著的水岩作用，产生了热变质、蚀变及矿化的地质记录。矿床的发育代表了流体系统演化中晚期的产物，岩浆源流体自深部向浅部运移造成的降温

减压，其与浅表天水流体的混合作用应该是硫化物沉淀的主导因素。

4 结论

（1）中生代博白—岑溪断陷带内发育大规模成矿流体活动，以“绿色岩”为代表的蚀变岩记录了成矿流体的性质。

（2）成矿流体的发育与区内燕山晚期两期岩浆构造事件密切联系，初始成矿流体从浅层岩浆体系中分异，在长期演化过程中流体属性逐步从高温高盐度岩浆流体演变为低温低盐度的天水流体。

（3）成矿流体与区内奥陶与志留纪地层内的碳酸盐岩夹层产生了显著的水岩反应，产生了热变质、蚀变及矿化作用。成矿流体自深部向浅部运移造成的降温减压，以及与浅表天水流体的混合作用应该是铅锌硫化物沉淀的主导因素。

参考文献 / References

- 雷良奇，宋慈安，冯佐海. 2001. 广西佛子冲铅锌（银）矿床. 天地出版社.
- 翟佑华，王春惠，等. 2001. 广西壮族自治区地质矿产勘查开发局，广西铅锌矿地质.
- 杨启军，付伟. 2012. 广西佛子冲铅锌矿田成矿规律与成矿模式研究，全国危机矿山接替资源勘查典型矿床研究报告.
- Einaudi M T, Meinert L D. and Newberry R J. 1981. Skarn deposits. Econ. Geol., 75: 317～391.
- Meinert L D. 1992. Skarns and skarn deposits. Geoscience Canada, 19 (4): 140～162.