

西藏甲玛铜多金属矿床：一个科学找矿的成功范例*

宋 磊¹, 汪雄武¹, 唐菊兴², 秦志鹏¹

(1 成都理工大学地球科学学院, 四川 成都 610059; 2 中国地球科学院矿产资源研究所, 北京 100037)

甲玛铜多金属矿床成因问题一直影响着找矿。在前人地质工作的基础上, 勘查项目组综合分析有利的成矿地质条件, 提出了斑岩-矽卡岩成矿系统的成矿模式, 明确了先易后难、先地表后深部阶段寻找隐伏大型斑岩铜钼金矿的目标, 合理制定了勘查计划, 取得了重大的找矿突破。甲玛矿床成功勘查经验的及时总结, 将为矿区外围与深部找矿提供依据, 为冈底斯成矿带内同类型矿床的勘查提供借鉴。

1 在正确把握矿床成因的基础上, 建立成矿系统地质模型与找矿模型

通过对近端矽卡岩矿体特征、成矿年龄、成矿元素分带、斑岩与矽卡岩紧密的时空和成因关系、流体包裹体呈岩浆热液的特征这几方面的分析, 否认了甲玛铜多金属矿床的沉积喷流成因。综合分析有利成矿的地质条件后, 建立了斑岩-矽卡岩成矿系统地质模型与找矿模型。主要的找矿标志有: 物、化、遥异常信息, 矿物学标志, 地质标志。

2 明确斑岩型矿体、矽卡岩型矿体和角闪岩型矿体的联系

矽卡岩的形成和成矿作用的发生与斑岩密切相关:

(1) 经锆石 U-Pb 测年, 斑岩是成矿流体的岩浆前兆, 与成矿流体都来源于深部同源岩浆房, 斑岩也是成矿的载体, 是三种矿石工业类型其中之一; 成岩成矿时代基本一致 (15 Ma 左右), Cu、Mo 矿化中心具 NNE 向的雁列型排布, 与似埃达克岩的分布相一致, 空间关系密切; 斑岩体经岩浆结晶形成后, 大量富 K、Na 的超临界流体出溶并侵入其中, 在斑岩体内部形成钾硅酸盐化, 随后流体在斑岩体顶部发生“二次沸腾”, 岩浆热液沿斑岩顶部盖层破裂处上升, 向外围扩散形成其他蚀变分带;

(2) 深部有较大斑岩体的迹象: 区内成矿岩体均为岩枝 (脉) 产出; 区内侵入体放射状分布, 暗示着深部可能存在岩浆穹隆; 林布宗组大范围的碳质板岩角闪岩化和碳酸盐岩的矽卡岩化, 表明深部岩浆穹隆的热长期烘烤和双交代;

(3) 矿床深部存在的斑岩体可能为 (石英) 闪长玢岩、二长花岗斑岩及花岗闪长斑岩等含矿斑岩。斑岩熔融包裹体研究、矿物阴极发光研究, 表明岩浆-热液过渡阶段流体的出溶, 成矿元素分配进入流体相。作为亲硫元素, 铜、金等主要以金属硫化物的形式存在于地幔中, 而金属硫化物只有在高氧逸度的情况下才能发生分解进入到流体或岩浆中, 含矿基性岩浆团与甲玛似埃达克岩的岩浆混合作用使得寄主岩体更富矿质;

*本文得到国土资源部西藏甲玛斑岩铜多金属矿科学基地协作研究 (BH0908-3)、地质调查项目念青唐古拉地区成矿条件研究与找矿靶区优选 (N0807)、青藏专项 (编号: 1212010818089)、西藏华泰龙矿业开发有限公司勘探项目、技术开发项目“西藏墨竹工卡县甲玛铜多金属矿床地质特征及找矿方向研究项目 (编号: E0804)”、教育部岩石学矿床学国家重点 (培育) 学科建设项目 (SZD0407) 联合资助

第一作者简介 宋 磊, 男, 1987 主要从事固体矿产普查方面的研究。

通讯作者 汪雄武, 1964 年生, 教授, 长期从事花岗岩类及相关矿产的调查研究。Email:wangxw@cdut.edu.cn

(4) 野外观察脉体间穿切关系复杂, 暗示多期岩浆活动、流体长期脉动, 特别是后期岩浆及其热液蚀变不同程度叠加于早期蚀变之上, 在矿区形成了不同类型的蚀变矿物组合。

3 查明控矿构造, 分析流体来源和运移

通过分析矿区推、滑覆构造及正断层系统对岩浆和含矿流体起的分配容矿作用, 研究成矿流体在成矿过程中的作用及流体包裹体均一测温对流体源区的判断, 进而确定了岩浆—成矿中心的位置, 这为甲玛铜多金属矿的成矿成因和斑岩型矿体的深部找矿提供了理论依据。其经验说明: 构造演化、流体演化和成矿作用三者之间具有密切的关系; 通过分析甲玛似埃达克岩的形成及其与成矿的关系, 确定了硫与成矿物质的来源均与岩浆岩有关。

4 蚀变分带和矿化分带分析

成矿元素的平面分带由浅部向深部由 $\text{Pb}+\text{Zn}(\text{Au}+\text{Ag}) \rightarrow \text{Pb}+\text{Zn}(\text{Cu}+\text{Au}+\text{Ag})$ 向 $\text{Cu}(\text{Mo}+\text{Au}+\text{Ag}) \rightarrow \text{Cu}+\text{Mo}(+\text{Au}+\text{Ag}) \rightarrow \text{Mo}$ 演化, 构成了一个完整的与岩浆作用有关的成矿元素分带、矿石矿物分带。

5 多种勘探手段的合理布置

结合矿区的地质情况, 以先稀后密、先易后难、先地表再深部为原则, 分阶段、分地段实施勘探的总体规划:

(1) 分步骤实施: 地、物、化、遥先行侦察: 先小比例尺圈定异常, 然后大比例尺追踪分析, 由面到点缩小靶区, 再结合地质勘探, 用地表轻型(如: 坑探、槽探)工程、钻探工程验证异常, 揭露矿体;

(2) 分地段实施: 由浅到深突破的矿种大致如金属分带: 矽卡岩 $\text{Pb}-\text{Zn}$ 、矽卡岩 Cu 、角闪岩 Mo 、 Mo , 由露头到外围突破的矿种: 从 $\text{Pb}-\text{Zn}$ 到 Au 。

参考文献(略)