

西藏甲玛铜多金属矿区斑岩的岩浆混合作用及地球动力学机制

——石英斑晶新证据

彭惠娟¹, 汪雄武¹, 唐菊兴², 秦志鹏¹, 侯林¹, 周云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)

1 地质背景

西藏甲玛铜多金属矿区斑岩显示钙碱性岩系—高钾钙碱性岩系的演化趋势, 表现为闪长玢岩—花岗斑岩的岩石系列(汪雄武等, 2010; 唐菊兴等, 2010)。花岗斑岩侵位于 15.31~16.27 Ma 左右(秦志鹏等, 2010); (石英)闪长玢岩、二长花岗斑岩、花岗闪长斑岩侵位时间均晚于花岗斑岩。与成矿年龄相比, 花岗斑岩的侵位年龄稍早, 而闪长玢岩相对较晚(唐菊兴等, 2010)。闪长玢岩及花岗闪长斑岩普遍具有铁镁质包体等岩浆混合特征。其中, 石英斑晶阴极发光(CL)特征可以作为成矿斑岩的矿物学判别标志, 对于岩浆演化研究和找矿具有重要意义。CL 特征及元素含量变化有效记录了岩浆演化、混合及补给事件。

2 石英斑晶生长结构及微量元素特征

各岩体石英斑晶阴极发光特征及斑晶 Ti 含量均高于一般火成岩, 石英闪长玢岩斑晶核部 Al 平均含量高于花岗闪长斑岩。溶蚀程度越高、越偏基性的样品中石英 Ti 含量越高。反映晶体核部结晶于不同的岩浆(Müller 等, 2000)。

石英闪长玢岩中Type7斑晶CL亮度最高的环带中各微量元素含量均最高; 核部边缘处Ti含量较高, 代表了第一次溶蚀; 均匀环带部分微量元素均呈波状变化, 可能是由于岩浆储层中温压条件的均匀波动。石英生长环带中测定的Al含量 $>2000 \times 10^{-6}$, 指示了酸性的熔体环境(Müller等, 2008)。斑晶最外侧的点位于钾长石外壳部分, 该部分Ti含量明显增高, 显示了基性岩浆的混入; K, Al含量增加了一个数量级, 更加说明晶体处于不平衡环境。

石英在溶蚀前后的Ti地质温度计(Wark et al., 2006)表明, 石英闪长玢岩, 石英斑晶一般都经历了两次溶蚀, 即核部溶蚀和边缘溶蚀。石英晶体核中心Ti

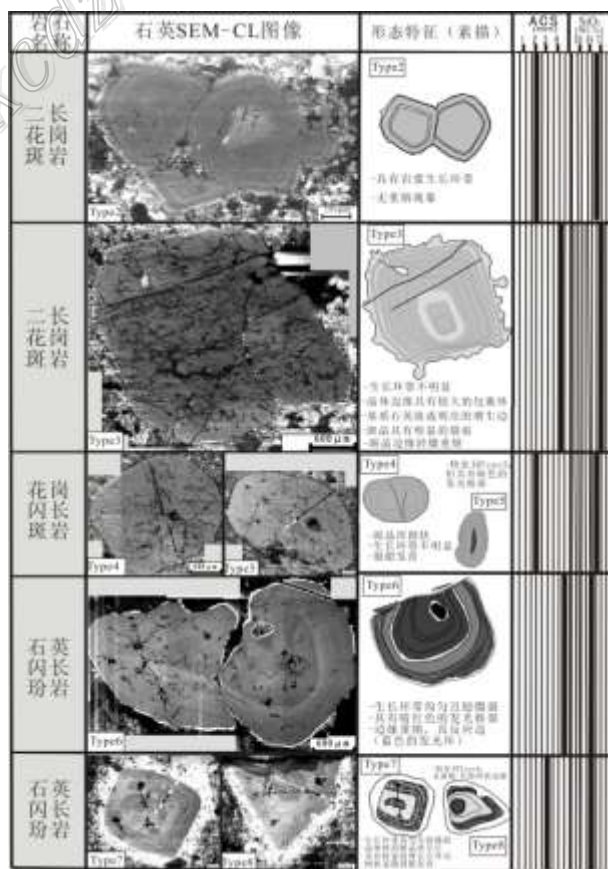


图 1 西藏甲玛矿区侵入岩体石英斑晶结构特征及分类

平均含量 320×10^{-6} , 结晶平均温度为 910°C 。溶蚀前晶体核边缘Ti平均含量 248×10^{-6} , 温度为 838°C ; 溶蚀后晶体核边缘晕部分Ti平均含量 426×10^{-6} , 结晶温度为 946°C , 比溶蚀前温度升高了 109°C 。

3 岩浆混合模型与地球动力学机制

16 Ma 左右, 随着消减板片断离, 软流圈的大规模上涌, 冈底斯碰撞造山带进入伸展拉张环境, 开始形成后碰撞高钾钙碱性岩浆。原始岩浆房内第 I 世代的石英晶体核结晶, 形成了自形的高温石英。随着由于密度差异引起的岩石圈地幔拆沉作用使软流圈物质上涌 (秦志鹏等, 2010), 诱发岩石圈地幔减薄, 形成钾质地幔熔体, 并与早期岩浆房中的岩浆发生了第一次岩浆混合作用。在此过程中, 使早期石英核部溶蚀, 形成高 Ti 的溶蚀表面。随后岩浆房中的熔体由于温度急剧升高而上升侵位, 并在脆-韧性转换带部位停留, 形成岩浆临时储集层。在岩浆储集层中, 石英晶体生长环境较为稳定, 形成了均匀的生长环带和第 II 世代的石英斑晶核。岩浆临时储集层中的压力急剧减小, 岩浆沿发育的正断层及裂陷盆地系统快速侵位。由于临时储层的突然腾空, 造成了第二次超基质基性岩浆的上升混入。第二次岩浆混合作用使第 I 世代和第 II 世代的石英斑晶边缘溶蚀。

两次富金属硫化物得基性岩浆的混入, 形成富含 Cu 和 Mo 等成矿物质的熔体。结晶分异使岩浆富氟和其他挥发份, 达到过饱和时岩浆热液出溶, 成矿金属优先进入热液流体, 构成了西藏甲玛斑岩-矽卡岩-浅成低温成矿系统。

参 考 文 献

- 秦志鹏, 汪雄武, 唐菊兴, 周 云, 高一鸣, 应立娟, 唐晓倩, 彭惠娟. 2010. 西藏甲玛铜多金属矿床钾质似埃达克岩锆石阴极发光、U-Pb 年龄及其微量元素特征[J]. 地球化学(待刊).
- 唐菊兴, 王登红, 汪雄武, 等. 2010. 西藏甲玛铜多金属矿床地质特征及其矿床模型[J]. 地球学报, 31 (40): 1-12.
- 汪雄武, 秦志鹏, 唐菊兴, 周 云, 彭惠娟. 西藏甲玛铜多金属矿床似埃达克岩的成因及与成矿的关系. (待刊)
- Müller A. 2000. Cathodoluminescence and characterization of defect structures in quartz with applications to the study of granitic rocks [D]. Norway: 229.
- Müller A, Ihlen P M & Kronz A. 2008. Quartz chemistry in polygene rhyolite Svalbardian pegmatite's, Froland, Norway[J]. European Journal of Mineralogy, 78(3): 135-147.
- Wark D.A., Watson E.B. 2006. Titanite: a titanium-in-quartz geothermometer [J]. Contributions to Mineralogy and Petrology, 152: 743-754.