

班-怒带中段两期埃达克岩特征与成矿探讨

黄维平, 王永胜, 贾海明, 刘振宇, 王春阳, 赵华伟, 郭安臣
吉林省地质调查院, 长春, 130061

埃达克岩因其与斑岩型铜钼矿成矿关系密切受到人们的广泛关注。近年来, 专家、学者对西藏冈底斯和玉龙铜成矿带的含矿斑岩进行了许多研究, 普遍认为两条铜矿带内含矿斑岩均具有埃达克岩岩浆亲和性(侯增谦等, 2003; 侯增谦等, 2005; 曲晓明, 2010), 班公湖-怒江铜成矿带埃达克岩虽然也有报道, 但主要集中在班怒带西段(多龙矿集区), 而班怒带中段的埃达克岩仅见曲晓明等(2012)发现的雄梅斑岩型铜矿的含矿斑岩-花岗闪长斑岩。

研究区位于班公湖—怒江结合带与狮泉河—永珠—嘉黎结合带之间的昂龙岗日—班戈—腾冲燕山期岩浆弧带上, 班戈-尼玛一带, 属班怒带中段。2000 年以来吉林省地质调查院一直在该区开展 1:25 万和 1:5 万区域地质调查和以铜为主的矿产勘查工作, 相继发现多处埃达克质侵入岩、火山岩, 与铜等矿产关系密切, 可划分为早白垩世(110~123Ma)和晚白垩世(83~89Ma)两期, 本文通过对两期埃达克质岩石的岩石地球化学、同位素年代学研究, 探讨其形成的构造环境, 初步评价其成矿潜力, 由于笔者知识水平和野外经验有限, 不当之处敬请指正。

1 两期埃达克岩石特征

两期埃达克岩主要为中酸性侵入岩, 其次为火山岩。早白垩世埃达克岩主要分布在苦嘎铜矿、南措铜金矿、热藏雄铜矿, 晚白垩世埃达克岩分布在桑日铜钼矿和江巴组火山岩中, 侵入岩主要为石英闪长斑岩、花岗闪长斑岩, 呈岩株状产出; 火山岩为英安岩, 本次研究的两期埃达克岩均采自上述侵入岩和火山岩。

1.1 年代学特征

测试结果显示, 苦嘎铜矿区细粒石英闪长岩和花岗闪长斑岩的锆石 U-Pb 年龄分别为 $123.4 \pm 0.89\text{Ma}$ 、 $110.9 \pm 0.6\text{Ma}$; 热藏雄花岗闪长斑岩锆石 U-Pb 年龄 $118.6 \pm 0.6\text{Ma}$; 江巴组英安质火山岩和桑日黑云母花岗闪长斑岩的锆石 U-Pb 年龄为 $89.0 \pm 0.5\text{Ma}$ 和 $83.0 \pm 0.5\text{Ma}$; 南措铜矿区似斑状黑云母花岗岩的全岩 K-Ar 年龄为 $114.75 \pm 0.85\text{Ma}$ (惠艳梅, 2012)。

1.2 岩石地球化学特征

岩石地球化学特征显示与环太平洋埃达克质岩石指标基本一致, 但与典型的埃达克岩石相比, Al_2O_3 含量较低 ($\text{Al}_2\text{O}_3=14.94\% \sim 16.31\%$), 除苦嘎矿区较高 ($\text{Al}_2\text{O}_3=16.8\% \sim 17.40\%$, 典型埃达克岩 $\text{Al}_2\text{O}_3=17.1\%$); MgO 含量均较低 $<3\%$, $\text{Mg}^\#$ 值变化较大 ($\text{Mg}^\#=18 \sim 43$), 低于拔拉扎富 Mg 含矿斑岩 ($\text{Mg}^\#$ 平均 65); 本区埃达克岩石总体富 Na ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} > 1$), 不同于富 K 的中国东部埃达克质岩石, 具有环太平洋埃达克质岩石富 Na 特点。在 $\text{K}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ 图解中班怒带埃达克岩主要为钙碱性-高钾钙碱性系列, 班怒带早白垩世埃达克岩主要落入钙碱性系列, 和冈底斯含矿斑岩、玉龙含矿斑岩明显不同, 与智利北部和典型埃达克岩大多为钙碱性系列相似, 而班怒带晚白垩世埃达克岩主要落入高钾钙碱性区, 和部分冈底斯含矿斑岩岩石系列相同, 但与玉龙成矿带和大部分冈底斯成矿带为高钾钙碱性-钾玄岩系列不同, 班怒带埃达克岩总体 K_2O 偏低。

微量元素特征显示, 班怒中段带埃达克岩总体富集 Rb、K 等大离子亲石元素, 亏损 Ba、U, 更强烈亏损 Ta、Nb、Ti, 具俯冲带特征, 但也有可能暗示源区存在富水条件下稳定的金红石残留相。晚

注: 本项目为中国地质调查局青藏专项—西藏 1:5 万班戈县西南地区区域地质矿产调查项目(编号 1212011221090)的成果。

收稿日期: 2015-02-28; 改回日期: 2015-03-08; 责任编辑: 黄敏。

作者简介: 黄维平, 男, 1985 年生。硕士, 工程师, 矿物-岩石-矿床专业。Email: 1127167765@qq.com。

白垩世(桑日和江巴组)Sr 含量较高($>400 \times 10^{-6}$), 而早白垩世(热藏雄、苦嘎)Sr 含量均较低($<400 \times 10^{-6}$); Y 和 Yb 含量都很低($Y < 14 \times 10^{-6}$, $Yb < 1.3 \times 10^{-6}$); 在 Sr/Y-Y 图解中(图 1), 班怒带样品均落入埃达克岩石区及附近, 且主要与玉龙埃达克质含矿斑岩相似, 不同于不含矿埃达克质岩石, 总体来看, 早白垩世埃达克岩比晚白垩世埃达克岩 Sr/Y 值更低。

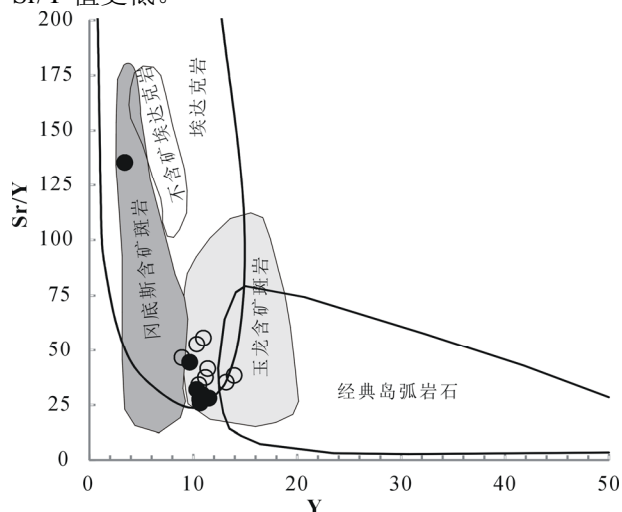


图 1 班怒带中段埃达克岩 Sr/Y-Y 图解
(底图据曲晓明, 2010)

●班怒带中段早白垩世埃达克岩 ○班怒带中段晚白垩世埃达克岩

稀土元素特征显示晚白垩世(桑日、江巴组)稀土总量较高($\Sigma REE > 100 \times 10^{-6}$), 且轻重稀土分馏明显($LREE/HREE=13.97 \sim 18.24$), 而早白垩世(热藏雄、苦嘎和南措)稀土总量较低($< 85 \times 10^{-6}$), 轻重稀土分馏相对较弱($LREE/HREE=8.06 \sim 10.07$), Sr、Eu 基本无异常或有弱的负异常。

2 讨论

2.1 构造环境

在构造环境判别图解 R_1-R_2 中, 早白垩世埃达克岩落入地幔斜长花岗岩、板块碰撞前花岗岩和同碰撞花岗岩区, 显示早白垩世构造环境的复杂性, 而晚白垩世埃达克岩主要落入板块碰撞前花岗岩-同碰撞花岗岩区, 代表一种碰撞后的构造环境, 笔者认为班怒带早白垩世埃达克岩可能形成于板块俯冲-碰撞的转换阶段, 班怒带中段洋盆闭合时间可能持续较长; 至于班怒带晚白垩世埃达克岩, 笔者通过班戈县西南地区 1:5 万区调项目, 研究了区内 $78.99 \pm 0.74 \sim 83.8 \pm 0.57$ Ma 中酸性侵入岩, 显示后

碰撞花岗岩特征, 且具有碰撞后伸展特点。

2.2 物质来源

在 MgO-SiO₂ 图解中, 班怒带埃达克岩均落入洋壳熔融形成的埃达克岩和下地壳熔融的埃达克岩重叠区, 表明源区可能具有洋壳和下地壳共同特点, 在 Nb/U-Rb/Sr 图解中, 样品 Rb/Sr 值均 < 0.56 , 变化于下地壳源埃达克岩和超钾质熔岩之间。根据构造环境研究认为班怒带早白垩世埃达克岩源岩可能来自俯冲板片脱水导致上覆楔形地幔的部分熔融或者俯冲板片的部分熔融, 而晚白垩世埃达克岩可能为拆沉的增厚岩石圈部分熔融的结果。

2.3 与成矿关系

冈底斯成矿带和玉龙成矿带中, 含矿斑岩大多具有埃达克岩石特征, 班怒带西段的多不杂、杂乃穷铜矿成矿主岩也都为埃达克岩, 因而班怒带中段的埃达克质岩石应该也具有很大的成矿潜力, 班怒带中段的埃达克岩与冈底斯、玉龙成矿带的含矿斑岩具有许多相似的地球化学特征, 班怒带晚白垩世埃达克岩与冈底斯和玉龙含矿斑岩更具有相似的构造环境(板块碰撞后的伸展环境), 而与曲晓明等(2010)研究的冈底斯不含矿埃达克岩石不同(图 1)。而事实也表明班怒带中段的两期埃达克岩除上白垩统江巴组英安质火山岩未发现矿化以外, 其余均见矿化, 班怒带中段埃达克岩与斑岩型铜(钼)矿和矽卡岩型铜(金)矿成矿关系非常密切, 虽然到目前为止规模均较小, 但是, 不久的将来可能会是班怒带又一个重要的矿集区。

参 考 文 献 / References

- 候增谦, 莫宣学, 高永丰等. 2003. 埃达克岩: 斑岩铜矿的一种可能的重要含矿母岩. 矿床地质, 22(1): 1~12.
- 候增谦, 孟祥金, 曲晓明等. 2005. 西藏冈底斯斑岩铜矿带埃达克质斑岩含矿性: 源岩相变及深部过程约束. 矿床地质, 24(2): 108~121.
- 曲晓明, 王瑞江, 代晶晶等. 2012. 西藏班公湖-怒江缝合带中段雄梅斑岩铜矿的发现及意义. 矿床地质, 31(1): 1~12.
- 惠艳梅, 吕鹏, 梁玉恩. 2012. 西藏双湖特别区南错铜矿特征及成因探讨. 吉林地质, 31(4): 36~40.
- 曲晓明, 江军华, 辛洪波等. 2010. 西藏冈底斯造山带几乎同时形成的两套埃达克岩为什么一套含矿一套不含矿. 矿床地质, 29(3): 381~394.