

念青唐古拉弧背断隆东段古近纪大规模长英质火山作用的地球动力学机制及找矿意义*

雷传扬, 汪雄武, 彭惠娟, 张俊成, 张强, 苟正彬, 宋磊, 张伟刚

(成都理工大学地球科学学院, 四川 成都 610059)

念青唐古拉弧背断隆东段西以那曲—当雄断裂为界, 北、东以狮泉河—纳木错—嘉黎缝合带为界, 南以沙莫勒—麦拉—米拉山—洛巴堆断裂为界, 属于冈底斯构造岩浆带, 出露地层主要是二叠系洛巴堆组岩屑砂岩、生物碎屑灰岩夹安山岩、凝灰质砂岩和乌鲁龙组钙质泥岩、生物碎屑灰岩夹砂岩; 石炭系来姑组含砾砂岩、长石石英砂岩、长石砂岩和诺错组含砂绢云岩、砂质粘土岩、细砂岩、灰岩以及晚古生界鲁玛拉变质岩岩组。古近纪为该岩浆带火山活动较强烈的时期之一, 岩石种类多, 区内大面积分布新生代帕那组火山岩(流纹岩中斜长石和钾长石的 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 测试年龄值 43.93~53.52 Ma (莫宣学等, 2003)), 构成冈底斯火山岩带的主体岩系。岩石学、地球化学特征及其与下伏地层之间的区域不整合包含着从板块俯冲机制向大陆碰撞机制转变的丰富信息, 并且分布着许多典型矿床。区内帕那组火山岩为一套中酸性火山熔岩、火山碎屑岩及少量凝灰质碎屑岩, 系高钾钙碱性—钾玄质火山岩系列, 总体上反映出高 Al、K 的特点, LREE 富集, 分馏明显而 HREE 相对亏损, 分馏不明显, 稀土配分模式图呈以 Eu 为界左陡右缓的“右倾”式, 中等到强烈负 Eu 异常, 微量元素分布模式图表现为向右倾的“多峰多谷”的形态, 但各段总体特征较为相似, 相对富集不相容元素 K、Rb、Th、Ce, 而 Sr、Ba、Ta、Nb、Ti 呈现低谷。

1 火山岩成因及地球动力学机制分析

帕那组火山岩旋回以流纹质岩浆活动为主体, 但以钾玄质岩浆活动结束。钾玄岩的出现是陆内岩浆活动的标志 (莫宣学等, 2003)。基性岩浆的结晶分异作用在帕那组流纹岩的成因中可能起了一定作用, 但是陆壳的部分熔融可能起的作用更大。帕那组火山岩属富钾火山岩, 其成岩过程中必须有地壳物质的参与 (邱检生等, 2003)。火山岩强烈富集大离子亲石元素和 LREE 的地球化学属性表明源区为一交代富集地幔 (邱检生等, 2002)。综上所述, 帕那组火山岩的岩浆源区为一俯冲板片流体交代的俯冲地幔楔, 由来自俯冲带的地幔源区的基性分异岩浆与陆壳重熔的酸性岩浆混合形成的, 此外俯冲板上部的深海沉积物也参与了岩浆的形成。

大约在 55 个 Ma 左右, 印度大陆与欧亚大陆发生“软碰撞”, 新特提斯大洋不断减弱直到最终闭合 (吴福元等, 2008)。闭合后新特提斯大洋洋壳不断向北俯冲加上“软碰撞”的加剧, 随后在冈底斯南侧发生了陆内俯冲。最终导致已消减的新特提斯大洋板块俯冲前缘物质榴辉岩化 (Leech et al., 2005), 密度加大, 进而发生拆沉与大陆板块脱离而下沉, 造成软流圈物质上涌, 提供引起地壳发生部分熔融的热引擎, 导致其

*基金项目: 西藏自治区地质调查院西藏自治区矿产资源潜力评价项目(1212010813025); 国家科技支撑项目(编号 2006BAB01A01); 973 项目(编号 2002CB412607); 国土资源地质大调查项目(1212010733803); 成都理工大学矿物学岩石学矿床学国家重点(培育)学科建设项目 (SZD0407)

第一作者简介 雷传扬, 1985 年生, 主要从事矿物学岩石学矿床学方面的研究。lcy850610@126.com

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.

上拉萨陆块发生部分熔融, 形成帕那组火山岩的岩浆房。

2 找矿意义

研究区位于念青唐古拉弧背断隆成矿区带, 属于旁多—错高成矿带, 区内有拉屋—尤卡朗—昂张 Pb、Zn、Au、Cu 矿集区和蒙亚啊—洞中拉—亚贵拉 Pb、Zn、Cu 矿集区, 矿点分布密集, 主要分布在构造裂隙附近, 受构造裂隙控制, 其形成多与板块俯冲和碰撞作用以及碰撞后伸展阶段的构造—岩浆作用有关。其新生代所处的大地构造背景有利于形成“Bathurst”型 VMS 矿床。该带大面积分布帕那组中酸性火山岩, 可以认为是以酸性火山岩为主的长英质大火成岩省。长英质大火成岩省是中基性地壳物质熔融的产物, 相应的矿床主要是 Cu-Pb-Zn-Au-Ag, W-Sn, U-Th-REE 矿床, 以及 Sb-As 矿床等。在活动大陆边缘火山岛弧构造带上, 英安岩—流纹岩组合是寻找金、铜多金属矿床的重要岩石学标志之一(肖龙等, 2007)。帕那组火山岩岩石主体系高钾钙碱性系列, 主要是 FII 型流纹岩, 高 Th、 $[La/Yb]_N$ 和 $Th/Th^*(2*(Th)_N/(Zr_N + Hf_N))$, 有利于形成“Bathurst”型 Pb+Zn+Cu 矿床(Damien et al., 2008); 岩石组合为玄武岩—安山岩—流纹岩组合, 这与汇聚板块的活动大陆边缘上岛弧带中钙碱系列火山岩及其岩石组合一致, 易形成 Cu-Pb-Zn-Au-Ag (VMS) 矿床。帕那组火山岩 $Na_2O/(Na_2O+K_2O)<0.7$, 故有利于寻找铅锌铜矿床(姜福芝等, 2005)。火山岩存在蚀变, 且蚀变主要类型为青磐岩化和绢云母化与绿泥石化和青磐岩化有关的矿床的种类很多, 如铁、铜、铜、铅、锌、金、银和黄铁矿型矿床等。综上分析念青唐古拉弧背断隆东段有利于寻找“Bathurst”型 VMS 矿床。

参考文献

- 姜福芝, 王玉往. 2005. 海相火山岩与金属矿床[M]. 北京: 冶金工业出版社.
- 莫宣学, 赵志丹, 邓晋福, 董国臣, 周肃, 郭铁鹰, 张双全, 王亮亮. 2003. 印度—亚洲大陆主碰撞过程的火山作用响应[J]. 地学前缘, 10(3): 135-148.
- 邱检生, 王德滋, 刘洪, 凌文黎. 2002. 大别造山带北缘后碰撞富钾火山岩: 地球化学与岩石成因[J]. 岩石学报, 18(3): 319-330.
- 邱检生, 徐夕生, 蒋少涌. 2003. 地壳深俯冲与富钾火山岩成因[J]. 地学前缘, 10(3): 191-200.
- 吴福元, 黄宝春, 叶凯, 方爱民. 2008. 青藏高原造山带的垮塌与高原隆升[J]. 岩石学报, 24(1): 1-30.
- 肖龙, Franco Pirajno, 何琦. 2007. 试论大火成岩省与成矿[J]. 高校地质学报, 13(2): 148-160.
- Gaboury D and Pearson V. 2008. Rhyolite Geochemical Signatures and Association with Volcanogenic Massive Sulfide Deposits: Examples from the Abitibi Belt, Canada[J]. Economic Geology, 103: 1531-1562.
- Leech M, Singh S, Jain A K, Klemperer S L and Manickavasagam R M. 2005. The onset of India-Asia continental collision; Early, steep subduction required by the timing of UHP metamorphism in the western Himalaya[J]. Earth Planet Sci. Lett., 234: 83-97.