

西昆仑塔木铅锌矿床地质特征与成因

李溪遥^{1,2}, 张正伟^{1*}, 吴承泉^{1*}, 徐进鸿^{1,2}, 靳子茹^{1,2}

(1. 中国科学院地球化学研究所, 贵州 贵阳 550081; 2. 中国科学院大学, 北京 100049)

西昆仑地块位于塔里木地块南缘, 介于康西瓦断裂和柯岗断裂之间 (Xiao et al., 2005)。在早古生代, 西昆仑地块与北侧的塔里木地块拼接形成晚加里东期造山带 (崔建堂等, 2006)。晚古生代时, 康西瓦洋壳向西昆仑地块俯冲, 形成俯冲带的陆缘弧岩浆岩, 并在西昆仑地块北缘形成一系列弧后盆地, 包括奥依塔格、盖孜、恰尔隆和库尔浪沉积盆地 (柳坤峰等, 2014); 同时在塔里木地块南缘形成远域大陆盆地 (Betts, et al., 2003), 主要为塔木-卡兰古沉积盆地 (张正伟等, 2014)。通过对晚古生代盆地建造和沉积特征的分析, 这些盆地可以进一步分为弧后盆地和远域大陆盆地, 它们具有构造驱动的共性和物质组成差异性。这些弧后盆地的沉积地层和岩浆活动导致了一系列的成矿作用 (张正伟等, 2009; 王肖杰等, 2019), 位于塔木-卡兰古远域大陆弧后盆地的塔木铅锌矿床就是其中之一。

塔木-卡兰古铅锌成矿带整体上沿塔里木板块西南边缘大断裂展布, 受克孜勒陶-库斯拉甫 NNW 向断裂控制, 目前已发现 20 多个矿床 (点), 具有巨大的铅锌矿成矿潜力 (冯光英等, 2009; 祝新友等, 1999)。塔木矿床的矿体主要赋存于下石炭统卡拉巴西塔格组 (C₁kl) 白云质灰岩, 总体近南北向展布 (张正伟等, 2011; 游富华, 2011)。区内断裂构造发育, 主要包括走向北北西和北西向两组, 倾角 65°左右, 为逆冲断层。区内无明显岩浆活动特征。成矿元素以锌为主, 铅次之。

已有学者对该矿区做了较为详尽的地质学和地球化学工作。成矿年代学方面, 得出闪锌矿 Rb-Sr 等时线年龄 337 Ma; 粗粒块状石英的 ⁴⁰Ar-³⁹Ar 年龄为 240 Ma, 代表后期改造热液成矿年龄 (张正伟等, 2010)。硫化物的硫同位素组成分布范围较大, $\delta^{34}\text{S} = -39.2\text{‰} \sim +14\text{‰}$ 。早阶段块状黄铁矿矿石 (草莓状结构) 黄铁矿 $\delta^{34}\text{S} < -30\text{‰}$; 主成矿阶段细粒硫化物 $\delta^{34}\text{S}$ 一般为 $-30\text{‰} \sim -10\text{‰}$, 晚阶段中粗粒硫化物 $\delta^{34}\text{S}$ 分布在 0 值附近, $\delta^{34}\text{S} = -3.6\text{‰} \sim +14\text{‰}$ (汪东波等, 2000; 游富华, 2011)。前人认为不同阶段硫化物硫同位素组成的差异可能代表本区成矿过程中存在两种地球化学性质差异较大的热液 (汪东波等, 2000)。矿石中硫化物铅同位素分析显示, 大部分矿石的铅同位素组成为 $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 17.798-18.364$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 15.481-15.727$, $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} = 37.969-38.588$, 表明铅具有造山带成因特点, 主要来源于赋矿围岩和下伏基底 (汪东波等, 2000; 张正伟等, 2010)。矿石与围岩的稀土特征基本一致, 表明成矿物质来源于围岩或地层, 没有岩浆活动参与。流体包裹体测温结果显示, 成矿流体温度为 92.6-238.7 °C, 盐度为 11.93-14.89 wt%, 成矿作用可能是热卤水和深层流体混合, 导致矿质沉淀富集的结果 (张正伟等, 2010)。

古特提斯俯冲导致弧后裂谷开始扩张到关闭的演化过程中, 不同构造阶段分别形成了不同的区域性成矿作用 (张正伟等, 2009)。产出碳酸盐岩-碎屑岩层控型铅锌铜矿床的塔木-卡兰古台地边缘相碳酸盐岩-碎屑岩沉积建造是初始扩张阶段的产物 (张正伟等, 2011)。晚古生代的裂谷沉积作用、海西末期盆山转换为本区大范围、高强度的铅锌铜成矿创造了条件 (王肖杰等, 2019)。了解该矿床的地质特征, 原位微区地球化学特征和形成过程, 对建立西昆仑晚古生代弧后盆地与成矿作用之间的关系具有重要意义。这些成矿作用在时空上构成了与古特提斯构造作用相联的区域性成矿带, 具有重要的科学研究价值和找矿潜力。

参考文献:

- Betts, P.G., Giles, D., Lister, G.S., 2003. Tectonic environment of shale-hosted massive sulfide Pb-Zn deposits of Proterozoic northeastern Australia. *Economic Geology*, 98: 557-576.
- Xiao, W.J., Windley, B.F., Liu, D.Y., et al., 2005. Accretionary tectonics of the western Kunlun orogeny, China: A Paleozoic-Early Mesozoic, long-lived active continental margin with implications for the growth of southern Eurasia. *The Journal of Geology* 113(6), 687-705.
- Zhang, Z., Shen N., Peng J., et al., 2014. Syndeposition and epigenetic modification of the strata-bound Pb-Zn-Cu deposits associated with carbonate rocks in western Kunlun, Xinjiang, China. *Ore Geology Reviews*, 62: 227-244.
- 崔建堂, 边小卫, 王根宝, 2006. 西昆仑地质组成与演化. *陕西地质*, 24(1): 1-11.
- 冯光英, 刘燊, 彭建堂等, 2009. 新疆塔木-卡兰古铅锌矿带流体包裹体特征. *吉林大学学报: 地球科学版*, 39(3): 406-414.
- 柳坤峰, 王永和, 姜高磊等, 2014. 西昆仑新元古代-中生代沉积盆地演化. *地球科学*, (8): 987-999.
- 田朝江, 2008. 塔卡矿区 MVT、Sedex 型矿床特征及成因探讨. *新疆有色金属*, (6): 6-8.
- 王肖杰, 邓秋平, 何立东, 2019. 新疆阿克陶县塔木外围铅锌矿床地质特征及成矿规律浅析. *新疆有色金属*, 42(2): 45-46.
- 祝新友, 汪东波, 王书来, 1999. 新疆塔里木盆地西南缘铅锌矿找矿潜力分析. *有色金属矿产与勘查*, (6): 100-103.
- 张正伟, 彭建堂, 沈能平等, 2011. 西昆仑碳酸盐岩层控-改造型铅锌矿床成矿模式与找矿评价. 合肥: 中国科学技术大学出版社.

基金项目: 国家自然科学基金项目 (批准号: U1603245)

作者简介: 李溪遥, 女, 1994 年生, 博士研究生, 主要从事矿物学、岩石学、矿床学研究.

*通讯作者, E-mail: zhangzhengwei@vip.gyig.ac.cn