

东天山白鑫滩铜镍矿床成矿时代及地质背景探讨

王亚磊^{1,2)}, 张照伟^{1,2)}, 张江伟^{1,2)}, 尤敏鑫^{1,2)}

1) 国土资源部岩浆作用成矿与找矿重点实验室, 西安, 710054;

2) 中国地质调查局西安地质调查中心, 西安, 710054)

新疆东天山觉罗塔格构造-岩浆带位于中亚造山带东段, 区内普遍发育早二叠纪铜镍矿床, 由东向西依次有图拉尔根、葫芦、黄山东、黄山、香山和土墩铜镍矿床。前人对该区典型矿床的成矿时代、岩体特征、岩浆演化过程及成矿构造背景开展了详细的研究工作, 认为该区铜镍矿床形成是造山后伸展与地幔柱叠加作用的产物(秦克章等, 2012; 李文渊等, 2012)。白鑫滩矿床为 2012 年新疆地质矿产勘查局第一区调队通过检查 1:25 万五堡幅区域化探 Ni-Cu-Cr-Co 异常基础上, 进一步开展 1:5 万土壤化学测量发现的。该矿床位于土屋-延东斑岩型铜矿以北, 是东天山图拉尔根-黄山-土墩铜镍成矿带的西延部分, 该铜镍矿床的发现为今后在觉罗塔格构造岩浆带西段继续寻找铜镍矿提供了新的有利依据。

1 矿床地质特征

白鑫滩铜镍矿床位于觉罗塔格构造-岩浆带中段, 大草滩断裂以北, 岩体走向与区域构造线方向一致均呈北东-南西向。岩体平面上呈葫芦状, 沿走向长约 3.1km, 最宽处约 760m, 平均宽约 600m, 出露面积为 2.1km², 为典型的小岩体矿床。岩体地表呈负地形, 球状风化仅局部发育, 地表出露主要岩石类型为辉长岩, 经钻探和探槽工程验证, 岩体向南西方向基性程度变大, 主要岩石类型为辉石岩相和橄榄岩相。岩体围岩为中奥陶统恰干布拉克组, 直接围岩为英安岩和凝灰岩, 目前地表共圈定 11 条矿体, 经深部钻探验证矿体多呈似层状和透镜状, 矿体 Ni 品位为 0.2%~5.45%, 平均为 0.51%, Cu 品位为 0.2%~1.54%, 平均为 0.55%。

2 矿床形成时代

我们挑选具有较弱磁黄铁矿矿化的含长辉石橄榄岩进行锆石挑选, 锆石多呈短柱状, 多数长约 50~100μm, 无色透明, 阴极发光岩浆震荡环带不明显, 与大多数镁铁-超镁铁岩体中锆石特征一致。在西安地质调查中心岩浆作用成矿与找矿重点实验室利用 LA-ICP-MS 开展了锆石 U-Pb 定年工作, 结果表明锆石 ²⁰⁶Pb/²³⁸U-²⁰⁷Pb/²³⁵U 谐和年龄为 276.6±4.4Ma, ²⁰⁶Pb/²³⁸U 加权平均年龄为 277.9±2.6Ma, 据此认为白鑫滩铜镍矿床形成年龄为 277.9±2.6Ma, 其形成时代与新疆东天山及北山典型铜镍矿床及镁铁-超镁铁岩体一致(秦克章等, 2012)。

3 主量和微量元素特征

所分析的 17 件样品, SiO₂ 含量介于 40.86%~49.56%, 属基性-超基性岩范畴。其余氧化物的变化范围均较大, 其中 FeO^T 含量变化范围为 7.47%~17.62%, MgO 含量变化范围为 11.89%~31.63%, Mg[#]变化范围为 0.73~0.81, 均大于原始岩浆的 Mg[#], 这与岩石中普遍存在橄榄石、辉石的堆晶有关。样品的 LOI (烧失量) 为 2.36%~8.92%, 表明岩体遭受了较低程度的后期蚀变作用。

样品的 ΣREE 含量较低, 变化范围为 25.47×10⁻⁶~60.89×10⁻⁶。在稀土元素球粒陨石标准化图解上, 所有岩石类型的配分曲线型式一致, 呈轻稀土略富集的右倾型, 轻、重稀土元素之间的分馏程度较弱, 具有较弱的负 Eu 异常。在微量元素原

注: 本文为国家自然科学基金资助项目(编号 49801234)的成果。

收稿日期: 2015-02-02; 改回日期: 2015-03-03; 责任编辑: 章雨旭。

作者简介: 王亚磊, 男, 1986 年生。博士, 助理研究员, 地球化学专业。Email: wangyalei1986@126.com。

始地幔标准化图解上,所有样品都相对富集大离子亲石元素,相对 Th、La 具有明显的 Nb、Ta 负异常,与东天山地区二叠纪典型铜镍矿床及镁铁-超镁铁岩体的微量元素特征相似(夏明哲,2009)。

4 岩浆演化与成矿作用过程

铜镍硫化物矿床是典型的岩浆矿床,其成矿作用与岩浆演化过程密切相关。结合岩相学及岩石地球化学研究表明白鑫滩含矿岩体在岩浆演化过程中主要经历了橄榄石和辉石的分离结晶作用。利用分配系数相近且对同化混染作用敏感的元素比值之间的协变关系研究认为岩浆在演化过程中仅发生了较弱的同化混染作用,且其 Nb/U、Ce/Pb 比值研究表明其混染物主要来源于中、下地壳。橄榄石和辉石镁铁质矿物的分离结晶和少量地壳物质混染是导致岩浆中硫化物发生熔离的两种主要机制。由于含硫化物珠滴的岩浆在上升过程中存在明显的流动分异作用,可能会导致形成的岩石类型及矿石中 Ni、Cu 成矿元素的含量及 Ni/Cu 比值均有一定规律的变化。依据目前的勘探结果,白鑫滩岩体由东向西岩石的基性程度呈逐渐增加的趋势,西部橄榄岩相所占的比例高,因此从岩石类型的角度看,深部含硫化物珠滴的岩浆可能是由西向东流动的。通过系统搜集白鑫滩矿床 Ni、Cu 成矿元素分析结果,并对其进行了系统的对比研究,在 Ni 品位相同的情况下,东岩体矿石中 Cu 含量低于西岩体;东岩体的 Ni/Cu 比值普遍高于西岩体的该比值,这则可能暗示了含硫化物珠滴的岩浆流动方向为由东向西。目前确定该矿床的含矿岩浆流动方向是

下一步找矿工作急需解决的问题,因此应进一步开展深入的研究工作。

5 对区域找矿的启示

东天山觉罗塔格构造-岩浆带是目前国内产出铜镍矿床最多的一条铜镍矿带,尽管目前镍资源储量不及金川和夏日哈木超大型矿床,但该区已发现的矿床数量则明显多于上述地区,且近年来在该矿带仍不断有新的矿床发现,因此该区今后仍是铜镍矿的重点勘查区。之前该区开展的铜镍矿找矿工作主要集中在库姆塔格沙垅以东,土墩铜镍矿也是该带最西部的矿床,尽管对沙垅以西也开展了勘查研究工作,但找矿效果不佳,白鑫滩矿床的发现则表明该铜镍矿带向西仍有很大找矿的空间,其形成时代与东天山多数典型矿床(黄山、黄山东、香山等)形成时代一致,岩浆源区都遭受了明显的早期俯冲流体的交代作用,这都表明沙垅东、西两侧具有相似的构造背景,这为该铜镍矿带继续向西寻找铜镍矿床提供了新的依据。

参 考 文 献 / References

- 李文渊,牛耀龄,张照伟,等.2012.新疆北部晚古生代大规模岩浆成矿的地球动力学背景和战略找矿远景.地质前缘, 19(4): 41-50.
- 秦克章,唐冬梅,苏本勋,等.2012.北疆二叠纪镁铁-超镁铁岩体铜、镍矿床的构造背景、岩体类型、基本特征、相对剥蚀深度、含矿性评价标志及成矿潜力分析.西北地质, 45(4): 83-116.
- 夏明哲.2009.新疆东天山黄山岩带镁铁-超镁铁质岩石成因及成矿作用.导师:姜常义.长安大学矿床普查与勘探专业博士论文, 1-155.