

新疆清水泉铜矿成矿规律及控矿因素

李杰美¹, 赵海滨², 朝银银¹, 吴德华², 雷文忠²

(1 武警黄金地质研究所, 河北 廊坊 065000; 2 武警黄金第八支队, 新疆 乌鲁木齐 830057)

清水泉铜矿区位于卡拉麦里深断裂南侧近 3 km, 卡拉麦里深断裂是新疆东部重要的金及多金属成矿带, 其范围西起卡拉麦里山, 向东经苦水泉、苏吉泉延至莫钦乌拉山, EW 长 150 km, SN 宽 20~40 km。

1 地质背景

清水泉铜矿床位于新疆东准噶尔地区卡拉麦里成矿带西段, 构造位置属西伯利亚板块与哈萨克斯坦—准噶尔板块缝合带南侧。东准噶尔是中亚—兴蒙巨型构造成矿域的重要组成部分, 其构造演化大致可分为 3 个阶段(高怀忠等, 2000): ① 前寒武纪构造演化——古克拉通阶段; ② 古生代构造演化——洋—陆开合转化碰撞造山阶段; ③ 中—新生代构造演化——板内盆山体系演化阶段。其中晚石炭世至早二叠世初华力西晚期岩浆旋回主要造成石英闪长岩、更长花岗岩、霏细斑岩、钠长斑岩及玄武玢岩等侵入于中、下石炭统各组中, 并形成与之有关的金及多金属矿化。伴随造山运动, 区域岩石普遍受区域变质作用, 使矿源层中的成矿元素进一步富集; 同时伴随强烈构造破碎和韧性剪切, 发育动力变质, 创造了构造带内成矿物质迁移再富集的良好物理化学条件, 引起原岩中的金属元素再迁移和富集沉淀, 形成与变质作用有关的金及多金属矿床成矿系列(高怀忠等, 2000)。区域有关金属矿床的形成与该区发生的碰撞造山作用是耦合的, 碰撞造山作用对矿床的形成及其成因类型起了明显的控制作用。

2 矿区地质

清水泉铜矿床赋存于卡拉麦里断裂带南侧一组近于平行的 EW 向次级构造中, 与成矿关系密切的为是一套火山喷出岩—安山岩地层; 岩浆活动频繁, 历经多期构造旋回, 岩基、岩脉、岩株广泛分布; 卡拉麦里深断裂及其次级断裂构成良好的导矿及赋矿空间。

区内主要为中石炭统清水组(C_2q^2)和中泥盆统蕴都卡拉组(D_2y^1), 二者构成成矿母岩。前者分布于矿区南部, 主要为灰绿、绿色凝灰质砂岩、层凝灰岩、凝灰角砾岩、火山集块岩、火山角砾岩、熔岩角砾等粗碎屑岩, 为山间坳陷沉积的磨拉石类建造; 后者分布于矿区北部, 主要为灰色、深灰色细玻屑凝灰岩、凝灰质砂岩、细火山角砾岩夹玄武岩、碧玉岩。

卡拉麦里深断裂是一条以强烈挤压片理化为特征的深层次断裂构造带(张守林等, 2001), 其展布从西向东由 NWW 向转至 NW 向, 断面 NE 倾, 倾角 75~80°, 为高角度逆冲压性断层, 具有长期活动、深切地幔的特征(张守林等, 2001; 韩春明, 1997), 带内岩石变形强烈, 发育密集的劈理化、糜棱岩化带; 受该断裂影响, 区内发育多组次级及羽状断裂, 主要为近 EW-NWW 向, 与主断裂平行或呈小角度斜交, 断裂带内岩石均发生强烈破碎、片理化或被脉岩充填, 为热液流体的贯入和赋存创造了有利条件, 构成矿体赋存的良好空间。

区内侵入岩主要为分布于矿区北部呈带状、岩基状产出的超基性岩、黑云母花岗岩, 为华力西中期的产物, 其次为东南部呈岩株、岩基状产出的更长花岗岩(γo_4^{2-2a})、霏细斑岩($v\pi_4^{2-2c}$), 为华力西晚期侵入; 喷出岩分布于矿区中部, 岩性主要为安山岩, 并已发生强烈蚀变, 该岩层是铜矿体的赋存层位, 也为矿质的矿源层。此外, 该区酸性浅成岩较发育, 呈岩株、岩脉状侵入于安山岩层中, 长轴走向 285~295°, 与主构造带平行, 岩性主要为石英闪长玢岩, 岩石中可见次圆状安山岩捕虏体。

3 矿床地质

清水泉铜矿目前共发现 1, 2, 3, 4 号含铜矿脉, 均呈 NWW-EW 向平行分布, 产于火山喷出岩—安山岩中及安山岩与石英闪长玢岩脉接触部位, 矿脉均受 NWW-EW 向次级构造、裂隙控制, 长 500~1000 m, 宽度 1~14 m, 走向近于平行, 西段 N 倾、东段 S 倾, 具 S 形扭转, 其中 1, 2 号脉(表 1)规模最大, 3, 4 号脉仅见到铜矿化体。经槽探和钻孔揭露, 矿

脉岩性均为蚀变安山岩,矿化主要为黄铁矿化、黄铜矿化、褐铁矿化、孔雀石化,地表具“火烧皮”,深部矿体主要赋存于黄铜矿化及晚期微细浸染状黄铁矿化发育部位,地表矿体主要赋存于孔雀石化、褐铁矿化发育部位。

表1 清水泉铜矿1、2号脉特征

脉号	长/m	宽/m	倾向/°	倾角/°	Cu/%	矿石类型
1	1 000	6.20	15 (W 段)	65~70	0.32	蚀变安山岩
			200 (E 段)	80~86		
2	800	3.10	15 (W 段)	67~70	0.24	蚀变安山岩
			205 (E 段)	82~86		

清水泉铜矿矿石中金属矿物主要有黄铁矿、黄铜矿,次为辉铜矿,地表为褐铁矿、孔雀石、铜蓝等,非金属矿物主要有绿泥石、绿帘石、石英、绢云母等。矿石具浸染状及网脉状构造,黄铜矿、黄铁矿伴生产出,其中黄铁矿呈浸染—稠密浸染状、细脉状分布于安山岩中,粒度 0.2~1.1 mm,含量一般 1%~4%,最高可达 15%;黄铁矿有 2 期,第一期呈立方体自形一半自形晶,第二期呈半自形—他形结构,多为早期黄铁矿被改造的产物,含第二期黄铁矿的矿石黄铜矿含量较高;黄铜矿呈他形粒状或细脉集合体产出,常穿插或交代黄铁矿,呈交代、文象结构,含量一般 1%,最高可达 5%,近地表部位黄铜矿多氧化成铜蓝、孔雀石;另有少量纤铁矿、磁黄铁矿。

矿体围岩蚀变沿微裂隙及片理面发育,主要有绿泥石化、绿帘石化、碳酸盐化、硅化、绢云母化等,自矿体向围岩具水平分带:强绿泥石化、绿帘石化—弱硅化、绿泥石化、绿帘石化—绢云母化、碳酸盐化。矿体主要赋存于绿泥石化、绿帘石化、硅化带中。

清水泉铜矿床赋存于蚀变火山岩—安山岩中,钻孔揭露具全岩矿化特征。岩浆中有益组分在安山岩中含量较高,形成初始矿源层。根据矿床的宏观特征、矿石矿物及矿石结构构造等特征,分 2 个主成矿期。初期形成区内含铜背景值较高的矿源层和普遍的黄铁矿化。第二期,主要发生火山作用期后造山阶段,随着华力西中晚期更长花岗岩、霏细斑岩及石英闪长玢岩等浅成岩体的侵入,发生岩浆期后热液交代,对成矿元素进行萃取交代富集,黄铁矿化周围的岩石条带普遍遭受交代形成以绿泥石化、绿帘石为主的交代矿物蚀变条带,并由矿体向围岩形成蚀变分带;在热交代过程中,造成黄铁矿呈半自形—他形粒状、微细浸染状叠加于早期黄铁矿之上,亦显示其受热液改造具再次富集特征,伴随黄铁矿化和铜矿化,以黄铜矿为主的铜矿物与黄铁矿密切伴生,形成浸染状或细脉状穿切于被叠加改造的矿化体及其外接触带蚀变围岩中,此为铜的主成矿期,在构造、裂隙发育地段矿化相对富集成铜的工业矿体。

4 控矿因素

(1) 铜矿床均赋存于区内的火山喷出岩—安山岩中,该层 Cu 丰度 124,高出区域背景值 3 倍,且其南北侧广泛分布的沉凝灰岩、细玻屑凝灰岩亦属高含铜背景值地层,该区存在一个较大的铜成矿高区域地球化学场,铜矿的形成受火山岩含铜背景及区域化学场的共同控制。

(2) 带内铜矿空间分布主要受控于卡拉麦里深断裂南侧的次级小型断裂(韩春明等,2001),已施工的 6 个钻孔其矿(化)体严格赋存于网脉状构造裂隙内并受其控制,脉体斜厚一般 1~10 m,最厚 22 m,组成细脉群,而各孔均显示全岩矿化。构造的滑脱、扩容部位是控矿的部位,严格控制了矿体的赋存。

(3) 区内岩浆建造与成矿在空间上具形影相随的伴生关系,与成矿时间上具紧密联系和依存关系,成岩与成矿在物质组分上的相同或相似性,表明金、铜成矿是岩浆成岩作用的继续和发展。

参考文献

- 高怀忠,张旺生,孙华山.2000.板块碰撞产物—强应变构造带对东准噶尔金矿的控制[J].地质与勘探,36(3):15-17.
- 高怀忠,张旺生.2000.东准噶尔强应变带成矿系统的特征、成矿流体和热动力条件分析[J].地球科学-中国地质大学学报,25(4):369-373.
- 韩春明,李海明.2001.新疆东准噶尔地区金找矿远景评价[J].矿物岩石,21(1):19-22.
- 韩春明.1997.新疆东准噶尔地区强应变构造带遥感影像特征[J].新疆工学院学报,18(1):26-30.
- 张守林,杨自发,傅水兴.2001.新疆卡拉麦里成矿带赋矿岩层、矿化蚀变遥感特征[J].地质与勘探,36:41-44.