

彩华沟含铜黄铁矿矿床地质特征及成因

玛依拉^{1,2}, 吕新彪^{1,2}, 高保明³, 苏妤芸^{1,2}, 陈超², 李鹏²

(1 中国地质大学地质过程与矿产资源国家重点实验室, 湖北 武汉 430074; 中国地质大学资源学院, 湖北 武汉 430074;
3 新疆地矿局物化探大队)

1 矿区地质

矿区所属大地构造为塔里木北板块萨阿尔明——库米什古生代沟弧带东部库米什背斜东段南翼, 普查区北为哈尔克—巴仑台早古生代沟弧带, 南为塔里木板块塔里木北缘活动带南天山晚古生代陆缘盆地。在构造上为复式向斜, 西段的构造向南倒转, 冲断裂发育, 形成了向塔里木盆地方向一系列的推覆构造, 区域地层具韧性剪切特征。

矿区内出露地层有下泥盆统阿尔皮什麦布拉克组 (D_1a), 中泥盆统阿拉塔格组 (D_2a)、第四系洪积层 (Q^{pl})。阿尔皮什麦布拉克组为一套浅海相火山—碎屑岩建造。由于区域动力变质作用, 岩石均发生不同程度的变形变质, 成为绿泥石石英片岩、绢云母石英片岩、黑云母石英片岩、变质砂岩、大理岩等。

矿区褶皱构造是库米什背斜的一部分, 位于库米什背斜东倾没端的外侧。受库米什背斜的影响, 岩层的褶皱构造十分明显, 并影响着含矿绢云岩化蚀变带的展布。含矿蚀变带随褶皱展布。岩层均受到区域变质作用, 岩层间小型褶曲构造、柔皱构造十分发育。

矿区断裂构造较发育, 共见有 27 条, 小的仅几百米, 较大的几千米。按断裂性质可分为压扭性和张扭性, 以压扭性断裂为主。压扭性断裂有 F_{1-2} 、 F_4 — F_8 、 F_{16-20} 、 F_{22-27} ; 张扭性断裂有 F_3 、 F_{11} — F_{15} 、 F_{21} 。按断裂的走向可分为 NNE 向、NE 向、近 EW 向和近 SN 向。现按断裂走向进行描述。

矿区内岩浆活动以脉岩形式出现。主要为蚀变闪长岩、蚀变花岗岩脉、花岗细晶岩脉、闪长细晶岩脉、辉绿细晶岩脉。另外测区内分布有大量的石英脉及方解石石英脉、方解石脉、钠长斑岩脉、伟晶岩脉等。

2 矿体地质

彩华沟含铜黄铁矿矿床产于下泥盆统阿尔彼什麦布拉克组中亚组的第一、第二岩性段, 地表出露 5 条矿化蚀变带, 彼此间大致平行。蚀变带呈似层状、透镜状, 与围岩产状一致, 同步褶皱。受后期北东向断裂构造的破坏, 蚀变带沿走向连续性欠佳。蚀变带的主要蚀变岩石为绢英岩。黄钾铁矾、水绿矾、胆矾、褐铁矿等表生矿物不均匀分布于蚀变带中。蚀变带的局部地表地段分布有孔雀石。主矿体呈层状、似层状产出。矿体延伸较稳定, 与围岩产状基本一致, 且同步褶曲。矿体顶板与围岩呈渐变过渡关系, 底板与围岩关系较为截然, 接触界线较清晰。

矿石类型主要有氧化矿石、原生矿石。氧化矿石见于地表氧化带中, 矿石中的主要铜矿物为孔雀石、胆矾, 偶见蓝铜矿, 伴生矿物为黄钾铁矾、褐铁矿、水绿矾、明矾及针铁矾等。

原生矿石类型有黄铁矿型矿石和黄铜矿型矿石两大类。

3 矿床成因

3.1 成矿物质来源

(1) 黄铁矿、黄铜矿单矿物分析结果表明,除主元素 S、Cu 外,亦有 Co、Ni、As、Se、Te、Ge、Ir 等元素。根据涂光炽研究的结果,Co、Ni 比值是反映矿床物质来源的依据之一,认为火山成因或岩浆成因的矿床 Co/Ni 比值 >1 。本矿床单矿物样品中 Co/Ni 比值大部分 >1 。

(2) 根据矿石中黄铁矿稳定同位素测定结果,黄铁矿的 δS_{34} 变化范围在 0.76—6.23%之间,接近陨石硫,表明黄铁矿中的硫来自与陨石硫相当的地壳深部溶浆。

(3) 氧氢同位素分析结果表明,彩华沟的 $\delta^{18}_{OV-SMOW}\%$ 落在 13.3~15.8 之间, $\delta D_{V-SMOW}\%$ 落在 -76~-82 之间,根据公式 $\delta^{18}O_{石英} - \delta^{18}O_{水} = 3.306 \times 10^6 T_2 + 2.71$ 算 $\delta^{18}O_{水}$ 的值为 4.37~6.87 间,氧氢同位素组成的变化范围均较窄,在氧氢关系图上点落在原生岩浆水附近。

3.2 矿床成因

矿体的形态呈层状、似层状或透镜状,产状与围岩一致,并且在 II 号矿化蚀变带底部见有似层状的灰岩,且矿体产于英安岩-流纹岩相中,为海成环境。

据上述事实,可以认为:该矿床是火山喷发-沉积改造型的块状含铜黄铁矿矿床。其形成的大致过程是:海底火山喷发的气液携带成矿物质(Fe、Cu、Pb、Zn、S)在海底沉积形成块状硫化物矿体,有一部分气液在上升途中交代充填火山岩及火山碎屑岩,形成细脉一条带浸染状矿化。因此,在矿床中常出现上部为火山喷发-沉积成因的整合的层状黄铁矿型矿体,下部过渡为火山-热液成因的细脉或条带状矿体。在后期地层的褶皱过程中,矿体与围岩再经受变质变形改造,矿体并可能受变质热液或火山热液作用使矿质进一步富集。