

Study on the Relationship between Alteration Zones and Metallogenesis for Pb-Zn-Cu Ore Bed in Tayuan

Zhicheng Wang

Yunnan Metallurgical Resources Corporation, Kunming, Yunnan, 650000, China

Abstract

Potassium, silicification, sericization, green curtain fossilization, yellow iron mineralization were determined in intrusive rocks in mining areas, in the surrounding rock, the alteration types such as Sika lithology, marble lithology, green curtain petrochemicals and angular lithology were determined, at the same time, on the basis of a large number of geological profiles, divided into green stone belts, Silicon Karst belts and marble belts. Preliminary studies suggest that skarn and marble are most closely related to mineralization, it's a good sign for mining.

Keywords

Tayuan; Pb-Zn-Cu ore bed; eclipse; mineralization

塔源 Pb-Zn-Cu 矿床蚀变分带与成矿关系研究

王志诚

云南冶金资源股份有限公司, 中国·云南 昆明 650000

摘要

在矿区侵入岩中厘定出钾化、硅化、绢云母化、绿帘石化、黄铁矿化, 围岩中厘定出矽卡岩化、大理岩化、绿帘石化、角岩化等蚀变类型, 同时在大量地质剖面测量的基础上, 划分了绿帘石带、矽卡岩带和大理岩带。初步研究认为矽卡岩和大理岩与矿化关系最为密切, 是有利的找矿标志。

关键词

塔源; Pb-Zn-Cu 矿床; 蚀变; 成矿作用

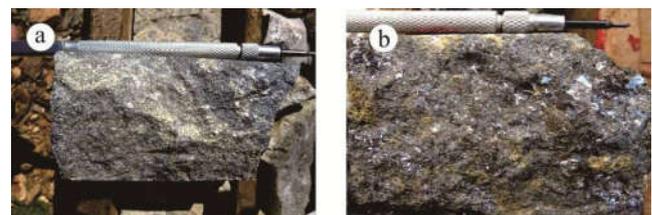
1 区域及矿床地质

大兴安岭地区位于西伯利亚板块南缘, 地处古生代古亚洲洋构造-成矿域与中生代滨西太平洋构造-成矿域强烈叠加、复合部位, 是中国 20 个国家级重点成矿带之一。目前发现的矿床大多与中生代岩浆热液活动关系密切, 矿床类型主要为斑岩型、矽卡岩型、热液脉型及浅成低温热液型。中国黑龙江省塔源二支脉铅锌矿床位于大兴安岭北段地区, 为矽卡岩型多金属矿床, 现已探明为中型铅锌铜矿床。

矿区地层主要有古生界石炭系上统新伊根河组 (C_{3x}) 和中生界侏罗系上统白音高老组 (J_3by ; 图 1)。新伊根河组出露于矿区北部, 呈近东西向展布, 主要岩性有灰色变细砂岩、变砂岩、灰黑色或暗绿色凝灰质板岩以及薄层硅质大理岩和灰岩, 是 Pb-Zn 矿的赋矿主要赋矿地层。由于多期次火山岩

侵入体活动作用, 新伊根河组内各类岩石受热液蚀变改造强烈。白音高老组在矿区大面积出露, 岩性为灰白色安山岩、英安岩、凝灰岩等, 其与新伊根河组地层呈不整合接触关系。

铅锌矿体受系列 NE 向层间构造控制。矿体在剖面上呈透镜体状左行雁列式展布, 主要产于构造缓倾斜部位, 受构造影响矿体连续性较差。矿体倾向 $130^{\circ}\sim 160^{\circ}$ 、倾角: $26^{\circ}\sim 47^{\circ}$ 。围岩主要为大理岩/矽卡岩, 少量赋存于蚀变凝灰质板岩内。钼矿体一般多以独立矿体形式见于花岗闪长斑岩、二长斑岩等酸性侵入岩岩枝中, 近矿围岩见绿帘石化。^[1]



深色闪锌矿

块状细粒方铅矿



图1 矿物主要硫化物照片

闪锌矿和方铅矿呈斑团状，局部呈块状分布于层间构造的矽卡岩一侧，在板岩一侧闪锌矿和方铅矿多呈浸染状(图1)，少量呈细脉状产出；闪锌矿多为红棕色-棕色的半自形-自形颗粒，颗粒直径0.02~0.2mm，在空间上常与方铅矿共生，而方铅矿多为铅灰色半自形颗粒或团块状集合体。矿石中闪锌矿和方铅矿的比例约为3:1。钼矿体主要在矿区东部和南部的钻孔中发现。浅灰色辉钼矿多呈细脉状、脉状分布于斑岩裂隙中；在岩枝附近的围岩构造裂隙中可见不规则的辉钼矿-石英细脉，辉钼矿呈浸染状或薄膜状分布于石英脉中，脉宽1~2cm。矿区黄铜矿整体含量较少，矿体中黄铜矿平均含量约为1~2%，主要呈他形细粒浸染状分布于铅锌矿石，局部可达斑团状，极少呈细脉状。

2 蚀变类型及蚀变带圈定

2.1 岩体蚀变

塔源二支线铅锌铜矿区侵入岩岩体中见钾化、硅化、绢云母化、绿帘石化、黄铁矿化。

钾化：矿区钾化在钻孔岩芯中最为常见，且蚀变形成的次生钾长石表现形式也各不相同，主要常见以下几种：最常见的为肉红色次生钾长石会沿原生斜长石斑晶的边缘生长，两种长石之间会形成较明显的界线；再者见肉红色次生钾长石呈不规则块状分布，其中块状之间空隙中含有大量的黑云母，方解石，这种变现形式一般风化较为严重，后期易破碎；还可见凝灰质板岩中肉红色的次生钾长石呈脉状与方解石脉并行分布，钾长石脉周围还可见少量萤石，此种表现形式同样风化较严重。

硅化：在整个矿区坑道、采场、钻孔中都可见硅化，主要呈石英细脉，也可见形成呈网脉状分布于蚀变侵入岩中，在岩矿鉴定中见大量硅化形成的石英斑岩，以及凝灰质板岩中可见大量石英基质。

绢云母化：在野外地质调查中以及镜下的观察都可见大

量的绢云母化，可见长石斑晶的绢云母化，岩矿鉴定中最为常见的是从斜长石斑晶中部开始顺着长石环带裂隙开始蚀变，逐渐向外扩散，交代不完全时，与绢云母接触的边缘部位经常出现钠长石化，当交代程度较深时则长石都会被绢云母化。对于无环带构造的斜长石来说绢云母化蚀变一般都为整体的蚀变，整个斜长石斑晶镜下可见蚀变形成的微小空洞，其原因可能因为在热液强蚀变区，粘土类矿物被流体带走所形成。

绿帘石化：矿区岩体的绿帘石化主要表现为中酸性侵入岩中(矿区最为常见的为花岗闪长岩)长石、角闪石斑晶被热液蚀变(替换)为草绿色绿帘石斑晶。镜下可见斑晶完全蚀变后呈现出绿帘石的干涉色。

黄铁矿化：黄铁矿化也是矿区主要的蚀变类型，浅成侵入岩中见大量浸染状、稠密浸染状细粒黄铁矿，局部形成细粒黄铁矿-石英脉；在岩矿鉴定中对于花岗岩、花岗闪长岩中都可见半自形-自形颗粒状黄铁矿。在火山岩中，凝灰质板岩常见细粒不规则状黄铁矿，局部可形成黄铁矿网脉；在地表采集的安山岩样品中也可见弥散状白色细粒黄铁矿，偶见黄铁矿细脉；在安山质凝灰岩中，镜下可见长石间隙中充填大量的黄铁矿颗粒；在地表的钻孔中也可见长石石英砂岩(大部分具不同程度角岩化)中存在大量稠密浸染状细粒黄铁矿。^[2]

2.2 围岩蚀变

矿区围岩蚀变类型主要有矽卡岩化、大理岩化、绿帘石化、角岩化。

矽卡岩化：矽卡岩是塔源矿床的主要赋矿围岩，主要分布在闪长岩与凝灰质板岩接触带上，常见的矽卡岩矿物有石榴石、硅灰石、透辉石。石榴石为棕褐色，常发育菱形十二面体或八面体晶型，显微镜下观察到扇形双晶或环带状，或对称的六边形，或立方柱形。石榴子石以钙铁榴石(And)为主，含有一定量的钙铝榴石(Gro)和铝系石榴子石(Alm+Spe+Pyr)，钙铁榴石(And)含量占62.19%~97.76%，钙铝榴石(Gro)为11.83%~45.03%，其中铝质石榴子石以锰铝榴石(Spe)和铁铝榴石(Alm)为主，基本不含镁铝榴石。硅灰石是区内除石榴子石、透辉石外，另一种重要的无水硅酸盐矿物，含量低于石榴子石。乳白色硅灰石多呈长柱状、放射状、纤维状集合体产出。显微镜下见常与透辉石、石榴子石等共生。硅灰石中SiO₂含量为50.92%~53.04%，CaO含量为46.74%~

48.64%。辉石相对于石榴子石、硅灰石分布较少,主要为透辉石,显微镜下观察到部分透辉石呈板状分布于放射状硅灰石的裂隙中,在石榴子石附近常见不规则粒状的透辉石。^[1]

绿帘石化:绿帘石化是塔源矿区最为常见的一种围岩蚀变,常见三种表现形式:(1)地层中凝灰质板岩在热液作用下发生绿帘石化,绿帘石化作用较强时,凝灰质板岩中可见板岩残余体呈不规则状分布于绿帘石化蚀变体中,板岩与蚀变残余体接触边呈不规则的锯齿状。(2)绿帘石化作用较弱时,板岩中则形成脉状、网脉状灰绿色绿帘石脉,脉宽2~8mm,在多条脉的结合部可形成面积较大的蚀变域。(3)绿帘石蚀变带与凝灰质板岩呈相间带状分布,蚀变带之间的接触面较平直,绿帘石蚀变带为呈深棕色,带宽1~1.5m;凝灰质板岩呈浅绿色,宽1~1.5m,此种蚀变形式主要是由于层间构造控制作用造成。

大理岩化:灰白色中粗晶大理岩往往发育与采矿区西部,其原岩为碳酸盐岩,在钻孔中和坑道内都有出露。矿区大理岩化主要表现为两种形式,一为大理岩之间为矽卡岩或矿体,即在未蚀变(成矿)前,原岩为一套沉积的碳酸盐岩,在成矿热液蚀变、矿化后形成矽卡岩和矿体;另一种为大理岩之间为绿帘石化凝灰质板岩,此种形式说明矿区大理岩很可能为两层或者更多,为塔源矿区多层矿体的形成铸就了极为有利的岩性条件。^[4]

角岩化:主要分布于露天采场西2地质剖面南端,为浅灰色致密块状长英质角岩,原岩主要为上石炭统新伊根河组上段长石石英砂岩。在热液接触作用下长石、石英等矿物全部发生重结晶。

2.3 蚀变带圈定及找矿意义

根据大量地质编录、岩体以及围岩蚀变在矿区采场新伊根河组1段(C₃x¹)圈定了多条北东向蚀变带,主要为绿帘石蚀变带与大理岩-矽卡岩蚀变带。绿帘石蚀变带(绿帘石+方铅矿+黄铁矿)主要见于灰绿色安山质凝灰岩,厚度20m以上。绿帘石蚀变带中常常包裹(包含)多条大理岩-矽卡岩蚀变带(图2)。大理岩-矽卡岩蚀变带(石榴石+辉石+硅灰石+方铅矿+闪锌矿),主要见于灰白色碳酸盐岩,厚度变化于4.3~17m,产出主要的铅锌矿体,在平面上大理岩-矽卡岩蚀变带常呈平行条带状,长70~180m,宽2~5m。在新伊根河组

中2段(C₃x²)圈定了角岩蚀变带。^[5]

在21条坑内钻孔和8条坑道编录的基础上,本研究在630中段圈定了三个北东向大理岩-矽卡岩(含矿体)蚀变带和三条北东向绿帘石蚀变带,绿帘石蚀变带原岩主要为凝灰质板岩,而大理岩-矽卡岩蚀变带原岩主要为碳酸盐岩。上述两条蚀变带相间分布。在600中段,大理岩-矽卡岩(含矿体)蚀变带从西至东由近东西向转变为北东向,夹持于南北两条近东西向绿帘石蚀变带之间,在北边绿帘石蚀变带内部圈定了硅化带。

该矿床大理岩、矽卡岩与矿化关系密切,同时随着矽卡岩厚度增加矿体有增厚的趋势,因此矽卡岩化和大理岩化是有利的找矿标志。

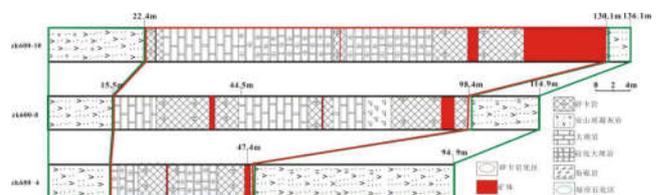


图2 塔源铅锌铜矿区600中段典型钻孔蚀变示意图

3 结语

塔源矿床中蚀变类型包括钾化、硅化、绢云母化、绿帘石化、黄铁矿化、矽卡岩化、大理岩化、绿帘石化、角岩化等。

大理岩化和矽卡岩化与成矿关系密切是该矿床有利的找矿标志。

参考文献

- [1] 刘军,武广,王峰,罗大锋,胡妍青,李铁刚.2013.黑龙江省岔路口斑岩钼矿床流体包裹体和稳定同位素特征[J].中国地质,40(4):1231-1251.
- [2] 刘建明,张锐,张庆洲.2004.大兴安岭地区的区域成矿特征[J].地学前缘,11(1):269-277.
- [3] 王宝权.2016.黑龙江省塔源二支线铅锌铜矿床地质特征及找矿标志.地质与资源[J].25(2):144-149.
- [4] 刘中华.黑龙江大兴安岭地区塔源二支线Pb-Zn-Cu-Mo多金属矿床地质特征及成矿模式分析[J].云南冶金,2018,47(03):7-15.
- [5] 周洪洋.大兴安岭北段塔源二支线铜铅锌矿床构造控矿规律研究[A].云南省首届青年地质科技论坛优秀学术论文集[C].云南省科学技术协会,2017:9.