

内蒙古甲乌拉-查干银铅锌铜矿床主成矿元素分布规律及意义

512-516

李宪臣

(黑龙江有色地质勘查局 706 队 齐齐哈尔 161031)

秦克章

(北京矿产地质研究所 北京 100012; 中国科学院地质与地球物理研究所 北京 100029)

摘要 甲乌拉-查干系次火山岩中低温热液脉状银-铅-锌-铜矿田, 本文旨在通过对其原生矿化分带特别是主成矿元素分布规律的研究, 追索各成矿元素在空间上的富集位置, 进而查明其热液蚀变中心和矿化空间, 为预测寻找新的矿体提供科学依据。

关键词 成矿元素 蚀变分带性 甲-查银铅锌铜矿田

p618.520.4

p618.204

银铅锌铜矿床

内蒙古甲乌拉-查干布拉根(以下简称甲-查)银-铅-锌-铜矿田位于颇具潜力的额尔古纳斑岩-次火山岩铜-钼-铅-锌-银成矿带南段, 北距乌奴格吐山大型斑岩铜钼矿床 130 km。自 1984 年黑龙江有色地勘局化探扫面开展评价工作以来, 甲乌拉、查干布拉根矿点已分别发展成为大型银-铅-锌-铜矿床、大型银-铅-锌矿床, 且二者构成一个统一的矿田。矿田小范围面积约 75 km², 大范围约 190~200 km²。现已探明银、铅、锌、铜分别达特大型、大型、小型规模。矿田范围内及外围找矿潜力还很大。

1 矿区地质概况与矿床地质特征

甲-查矿区位于中蒙-额尔古纳褶皱系南东缘, 得尔布干-呼伦深断裂北西侧。区内中生代构造与岩浆活动强烈, 形成一系列的与火山、次火山岩有关的热液矿床, 构成额尔古纳成矿带。甲-查矿区处在该矿带南段, 满洲里-新巴尔虎右旗火山隆起带甲乌拉-阿敦楚鲁断隆北部边缘。甲乌拉银-铅-锌-铜矿床和查干银-铅-锌矿床相距 7 km, 由 NWW 向甲-查剪切构造带相联结。近年科研与勘查实践证明, 二者实为受控于同一主火山侵入活动中心与同一主热源-蚀变矿化中心的统一矿田^[1,2]。

矿区出露的地层有上三叠世老龙头组青盘岩化安山岩、玄武安山岩、玄武岩和变质砂砾岩、粉砂岩、板岩^[3], 是主要的含矿围岩; 上侏罗统塔木兰沟组(J₃t)安山玄武岩、玄武岩; 下白垩统上库力组(K₁s)流纹岩、流纹质熔结凝灰岩、安山质火山碎屑岩、粗面安山岩、英安岩等。

甲乌拉-查干矿区花岗岩、二长花岗岩(岩基、岩株, K-Ar 155.4~178.4 Ma) Rb-Sr 等时线年龄为 225.4±7.9 Ma, 系印支期花岗岩^[4]。原 K-Ar 年龄偏新, 可能代表了燕山期火山喷发侵入作用的热事件扰动。印支期花岗岩, 与三叠纪地层呈侵入接触关系。矿区内多期次火山杂岩体十分发育。燕山中晚期安玄玢岩、英安斑岩、流纹斑岩、花岗斑岩、石英斑岩、石英

1999-09-28 收稿。

二长斑岩多呈超浅成相产出,受火山构造控制明显。主成矿岩体为石英二长斑岩墙及其边缘相变产物花岗斑岩、石英斑岩,侵位于火山喷发末期。其侵位年龄(由单颗粒锆石 U-Pb 年龄所代表)为 1392 ± 0.5 Ma,而蚀变矿化中心部位蚀变绢云母(与脉状铜矿化相伴)K-Ar 年龄为 $121 \text{ Ma}^{[5]}$ 。进一步确认为燕山晚期成矿。矿-岩时差在 18~20 Ma 左右。

矿区褶皱构造不明显,主要有甲乌拉短轴倾伏背斜。矿区构造以断裂为主,有北西西向扭性断裂,著名的是甲—查巨型含矿构造带,具明显的韧性剪切带特点,延长达 22 km,是查干区的控岩控矿构造,宽 300~1 000 m,走向 $280 \sim 290^\circ$,倾向 SW,倾角 $40 \sim 80^\circ$,西陡东缓,其中已验证控矿断续长度已达 5 300 m,银储量已达大型规模,沿其走向矿体产状与矿化组合呈规律性变化(表 1),查干矿区多条矿体(I、II、III、IV、V、X)均向西倾伏,查区东部以 Ag 为主,中部为 PbZnAg 矿化,西段则 Cu 矿化增强^[1];北北西向张性断裂,是甲乌拉矿区的主要含矿构造;北西向张扭性断裂,常有矿体或矿化分布;北北东向张扭性断裂,被石英二长斑岩体占据,可能做为甲区的导矿构造^[6,7]。由于本区火山-侵入作用强烈,相应产生一些火山构造,也是控矿的良好构造。重要的火山机构有甲乌拉山火山穹隆和查干敖包山破火山口;与次火山活动有关的构造有甲乌拉石英二长斑岩体周围的似放射状断裂体系。

表 1 沿甲—查剪切带矿体产状与矿化组合变化

Table 1 Variation of orebody occurrence and mineralization assemblage along the Jiawula - Chagan shear zone

构造带走向	西 ← ————— → 东				
赋存矿体	X	VI	I	V	E
矿化组合	Zn-Pb-Cu-Ag	Pb-Zn-Ag	Ag-Pb-Zn	Ag-Pb	Ag
矿体倾角变化	83°	65°	55°	50°	42°
矿体出露与否	隐伏 ←	——— 断续出露 ———			→ 出露完整
矿体侧伏趋势	向西侧伏趋势趋明显 ← ————— → 侧伏不明显				

目前矿区中共找到矿体 60 多条,矿体分布、形态、规模、产状受断裂构造控制,主要围岩是上三叠—上侏罗统。所有矿体均呈脉状产出,长几十 m 至 2 km,延深几十 m 至 600 m,厚度 0.8 至 22 m,走向 NWW 至 NNW,倾向 SW,倾角 $42 \sim 83^\circ$ 。甲乌拉区矿体主要分布于以石英二长斑岩体为收敛端的似放射状扇形排列的构造破碎带中,走向主要为 NNW,其次为 NW;查干区矿体全部分布于甲—查剪切构造带内,走向呈 NWW。矿体厚度及品位变化较明显,主要矿体厚度变化系数在 66%~124%,品位变化系数在 70%~150%。甲区几条主矿体有向下变陡和平行矿脉增多趋势,查区数条矿体在延长、延深方向上均表现出膨缩尖灭再现、分支等现象。

本矿区具多元素组合特点,主成矿元素为 Ag、Pb、Zn、Au、Cu,伴生有益组分有 S、Cd、Ga、In、Bi 等,影响矿石质量的有害杂质是 As。矿石自然类型有铅锌矿石、银铅锌矿石、铅锌矿石、铜铅锌银矿石、铜银矿石、锌矿石等。矿石矿物主要有方铅矿、闪锌矿、黄铁矿、白铁矿、磁黄铁矿、黄铜矿、褐铁矿、硬锰矿、白铅矿、菱锌矿、孔雀石、兰铜矿等,含银、含金矿物主要有硫锑银矿、含银辉铋铅矿、银黝铜矿、深红银矿、辉银矿、角银矿、银金矿、自然银、自然金等。脉石矿物主要有石英、斜长石、方解石、白云母、绿泥石、水云母等。

2 主成矿元素分布规律

2.1 矿床的分带性

成矿元素组合的分带性 整个矿区主成矿元素具有一定的分带性,按元素组合平面上可划分出6个带(图1),即以石英二长斑岩体为中心,向外依次为 Cu、Zn、Ag→Zn、Pb、Ag、Cu→Pb、Zn、Ag、(Cu)→Au、Ag、Pb、Zn→Ag、Au、Pb、Zn→Ag。

金属矿物组合的分带性 与元素分带相对应,矿物组合由黄铜矿、闪锌矿、黄铁矿、含银矿物→闪锌矿、方铅矿、含银矿物、黄铜矿→方铅矿、闪锌矿、含银矿物、黄铁矿、(黄铜矿)→方铅矿、闪锌矿、黄铁矿、含银、金矿物、自然金、自然银→黄铁矿、方铅矿、闪锌矿、含银、金矿物、自然银、自然金→黄铁矿、含银矿物。

矿石构造的分带性 矿石构造由细脉浸染状(内带)→块状、细脉浸染状(2带)→块状(3带)→团块状、细脉浸染状、块状(4、5带)→细脉浸染状(外带)。

围岩蚀变类型的分带性 总体情况是甲乌拉石英二长斑岩体及其附近以铜、锌、银矿体为主,矿石为少硫化物型,蚀变以硅化、萤石化、绢云母化、高岭土化为主,显示出成矿热液活动中心位置特点;甲区主要矿体及查西X号矿体以铅、锌、银矿化为主,矿石为多硫化物型、蚀变以硅化、方解石化、绿泥石化为主;查干中部以银、金、铅、锌矿体为主,矿石中硫化物含量中等,蚀变以含铁锰碳酸盐化、伊利石水白云母化、硅化为主;查干东部及矿区边部矿体则以独立银矿化为主,矿石为少硫化物型,蚀变以伊利石水白云母化、碳酸盐化为主。金主要与石英、含铁锰碳酸盐及黄铁矿呈正相关关系。各矿体在分带上的位置详见图1。

横向分带 在横向上,含矿构造带顶部的矿体银品位相对较高,铅、锌、金品位相对较低,如Ⅰ、V-1号矿体;而位于构造带底部的矿体则铅、锌、金品位相对增加,银品位相对降低,如Ⅱ、V-2号矿体。

垂向分带 在垂直方向上,也大致可看出分带现象,同一矿体上部银、铅、锌、金含量较高,多为富矿。深部铜锌比例相对增加,银、铅、锌、金比例相对减少,矿石品位变贫者较多。这一点在甲区和查区X号矿体表现较明显。

成矿温度、盐度分带特征 甲-查矿田均一温度范围为115~440℃,比乌山铜铅矿床(790~180℃)略窄些。以甲区Ⅱ号矿体为例,从NW向SE至石英斑岩体,平均均一温度有177→188→192→224→264→275→291→316℃的递增趋势,平均盐度亦呈4.4→5.2→5.9→6.1→6.6→7.1wt%的递增趋势,石英二长斑岩及其边缘相石英斑岩体为热流体活动中心。查干西段X号矿体石英均一温度为120~364℃,盐度6.8wt%,相对其东段更接近热源中心^[5,8]。

2.2 各成矿元素在空间上的富集位置及成矿元素相关性

地球化学异常分带特征 亲硫元素 Pb、Zn、Ag、Cu、Au、As、Sb、Bi、Cd、Hg 为矿区的主要成晕元素,异常多沿构造带方向呈带状分布,具有三级浓度带,围绕着矿体分布,内带异常范围为赋矿(化)部位。侧晕不发育,宽度仅为矿体厚度的2~8倍。在不同的地段有不同的元素组合异常,平面上与主成矿元素分带相对应,由石英二长斑岩体向外依次为:Cu、Zn、Ag、Mo、Bi、W、Co、Sn(1带)→Pb、Zn、Ag、Cu、Sb、As、Hg(2、3带)→Ag、Au、Pb、Zn、Cd、As、Hg、Sb(4、5带)→Ag、Hg(6带)(明晋祥,1991)。根据分带序列确定矿头特征元素为Ag、Cd、Sb、As、Hg,矿尾特征元素Mo、Bi、Sn、W、Cu。

根据各矿体品位数据制成图,各元素含量在空间上的排列规律非常明显,由石英二长斑岩

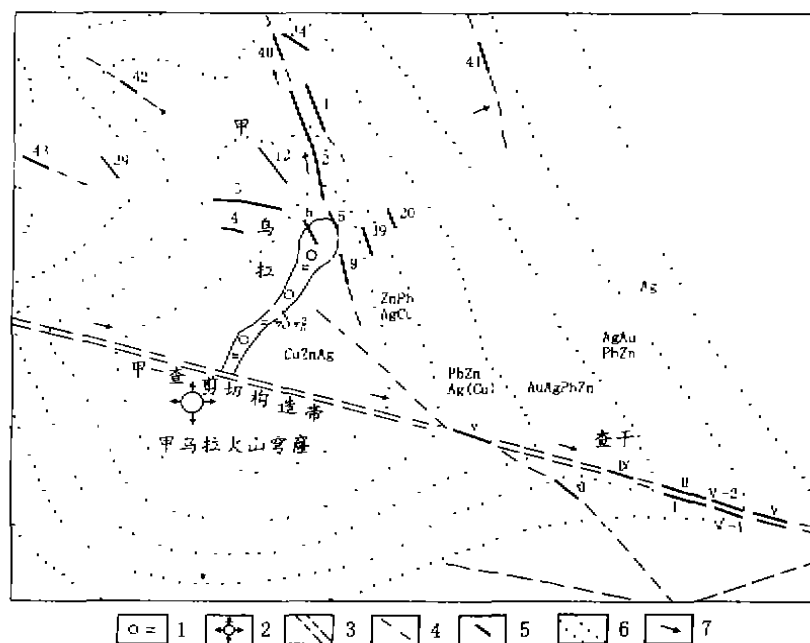


图1 甲-查银多金属矿区成矿元素组合水平分带示意图

Fig.1 Schematic map showing the horizontal zonation of ore-forming elements in the Jiawula-Chagan ore field

1-石英二长斑岩;2-火山穹隆;3-剪切构造带;4-断裂构造;5-矿体及编号;6-成矿元素组合分带;7-成矿热液运移方向

体向外,各元素含量峰值的出现顺序依次为:Cu→Zn→Pb→Au→Ag,而且除金以外各元素都出现了对称分布。说明各成矿元素迁移距离 Cu 为近程,Zn 为中近程,Pb 为中程,Au 为中远程,Ag 为远程。这与元素的分带性是一致的。

3 寻找中型以上规模铜矿的前提与主攻类型、找矿方向

甲乌拉-查干矿田所处区域成矿条件与矿田本身特点同赣东北银山矿田有诸多类似性,唯后者工作程度高,控制深度已达 1500m 深,其铜已达 200 万吨远景。借鉴银山找矿发展史,本区深部和边部银铅锌找矿潜力甚大,并且其中心部位完全具备中型以上规模铜矿成矿潜力。

1)类似于赣东北铜厂铜矿-银山银铅锌铜金矿-乐华铅锌锰矿-金山金矿完整的燕山期火山-斑岩成矿系统(杨子江等,1996;张祖海等,1996),额尔古纳矿带乌山铜钼矿、甲-查银铅锌铜矿、额仁陶勒盖银矿亦组成了一个完整的成矿系统^[5,8]。

2)额尔古纳中南段,燕山期火山-侵入系列中基性成分比重甚大,对铜矿成矿有利。甲区主要成矿岩体-石英二长斑岩,类似于银山的英安斑岩。

3)陆相热液脉状铅锌矿如砷较高,其下铜含量则增高;反之深部不能形成铜矿体。如江西银山铜区、西区铅锌铜矿石含 As 0.3~0.5%,远离中心的北山区铅锌铜矿石含 As 仅为 0.03% (据周刚等,1992);甲乌拉铅锌铜矿石含 As 达 0.4~0.78%^[1],为深部存在铜矿的良好指示标志。

从铜矿类型看,目前所见主要为大脉、中脉矿,小脉矿尚未见及,细脉浸染矿(斑岩型)即使

有,深度也太大(估计在 1000~1200m 以下)而不具现实意义;另外该区矿化范围甚大(比江西银山大 8~10 倍,比邻区额仁陶勒盖特大型银矿大 15~20 倍),甲-查剪切构造带规模宏大,体系较开放(有利于形成脉状矿化),不一定能在深部形成斑岩型铜矿(主要在封闭一半开放环境中形成)。因此,从现实和可能开发,本区找铜只能着眼于浅就位(浅埋)的次火山岩热液脉状铜矿类型。

如果把甲乌拉石英二长斑岩体所在位置视为成矿热液活动中心,从元素分布规律看,只要有构造联通,在相应地段就可能形成相应矿种的矿体。对此可以进行如下推测:火山-侵入中心、热源中心和矿化中心应在查干 X 号矿体以西、甲乌拉矿区东南段之构造三角区(图 1)。在石英二长斑岩体深部,有存在脉状厚大铜矿体之可能;在石英二长斑岩体两侧,即 X 号矿体以西到 316 线、沿甲-查构造带位置,有望找到规模较大的铅、锌、银、铜矿体;在 X 号矿体以东到查干 24 线,肯定还会有金、银、铅、锌矿体存在。在顺滨浩雷北部,甲-查构造带延伸方向,有望找到独立银矿体。

参考文献

- 1 孟昭君,秦克章.内蒙甲-查银多金属矿田地质特征、成矿中心与隐伏矿体预测.有色金属矿产与勘查,1997,6(1)
- 2 秦克章,王之田,潘龙驹.满洲里-新巴尔虎右旗铜、钼、铅、锌、银带成矿条件与斑岩体含矿性评价标志.地质论评,1990;36(6)
- 3 李宪臣.内蒙甲-查矿区主含矿围岩地层时代探讨.黑龙江有色金属地质,1997
- 4 秦克章, Tanaka, R., 李伟实, Ishihara, S. 内蒙满洲里地区印支期花岗岩等时线年代学证据.岩石矿物学杂志,1998;17(3)
- 5 秦克章.额尔古纳南段中生代斑岩-次火山岩-浅成低温 Cu、Mo、Pb、Zn、Ag 成矿系统.矿床地质,1998;17 卷(增刊)
- 6 潘龙驹,孙恩守.内蒙古甲乌拉银铅锌矿床地质特征.矿床地质,1992,11(1)
- 7 李佐汉,孟昭君,王力,彭晶.内蒙甲-查银多金属矿区控矿构造.火山地质与矿产,1994(2)
- 8 Qin K Z, Wang Z T and Pan L J. Magmatism and Metallogenic Systematics of the Southern Ergun Mo, Cu, Pb, Zn and Ag Belt, Inner Mongolia. Resource Geology Special Issue, 1995, No. 18

DISTRIBUTION PATTERN OF MAJOR ORE - FORMING ELEMENTS AND ITS SIGNIFICANCE IN THE JIAWULA - CHAGAN Ag - Pb - Zn - Cu OREFIELD, INNER MONGOLIA

Li Xianchen

(No. 706 Geological Party of Heilongjiang Geosurvey Bureau, Qiqihar 161031)

QIN Kezhang

(Beijing Institute of Geology for Mineral Resources; Institute of Geology & Geophysics, CAS)

Abstract Based on studies on the primary mineralization zonation, in particular, on the distribution of major ore-forming elements in Jiawula-Chagan large-scale mesothermal vein Ag-Pb-Zn-Cu orefield, the hydrothermal alteration center and mineralization center were traced. Finally, some suggestions for exploration were put forward.

Key words major ore-forming element; spatial distribution; zonation of alteration; Jiawula-Chagan Ag-Pb-Zn-Cu orefield