

内蒙古达茂旗查干哈达庙铜多金属矿床地质特征

胡格吉乐吐¹, 姜大伟¹, 杨丹妮²

(1. 内蒙古地质勘查有限责任公司, 内蒙古 呼和浩特 010020 ;

2. 内蒙古自治区地质矿产勘查开发局, 内蒙古 呼和浩特 010020)

摘 要 :内蒙古查干哈达庙铜矿床位于内蒙-兴安造山带西段之华力西晚期褶皱带内, 哲斯敖包复向斜南翼, 受北东-北北东向断裂构造及下二叠统大石寨组变质岩系控制。该矿区矿化体赋存于下二叠统大石寨组三岩段(P_1d^3)的英安质凝灰岩、凝灰岩中, 严格受北东向断裂构造控制。铜矿体为含铜石英脉体, 赋存于北东向断裂构造中。矿区内共圈定 7 个铜矿体, 矿体总体走向为北东-北北东向, 倾角 43~75°。铜矿体呈脉状、透镜状, 有分支现象, 厚度变化小, 属稳定型。通过系统总结矿床的矿体地质、矿物成分、矿物嵌布及围岩蚀变特征, 认为铜矿成矿与变质岩系、断裂构造、岩浆热液活动有关, 矿床成因类型为岩浆热液型。

关键词 :地质特征; 成矿条件; 岩浆热液; 矿床成因; 查干哈达庙铜矿床; 内蒙古

GEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE CHAGANHADAMIAO COPPER POLYMETALLIC DEPOSIT IN INNER MONGOLIA

Hugejiletu¹, JIANG Da-wei¹, YANG Dan-ni²

(1. Inner Mongolia Geological Exploration Co., Ltd., Hohhot 010020, China;

2. Inner Mongolia Bureau of Geological Exploration and Development, Hohhot 010020, China)

Abstract :The Chaganhadamiao copper deposit in Inner Mongolia, located on the south wing of Zhesiaobao synclinorium in the Late Variscan fold belt of western Inner Mongolia-Xingan orogenic belt, is controlled by the NE-NNE-trending faults and Lower Permian Dashizhai metamorphic formation. The orebodies, occurring as Cu-bearing quartz veins, are hosted in the dacitic tuff of the third member of Lower Permian Dashizai Formation. The deposit consists of 7 copper orebodies, which generally trend to NE-NNE, with dip angles between 43° and 75°. With study on the geology of deposit, mineral composition, mineral occurrence and wallrock alteration, it is suggested that the copper mineralization should be related to the metamorphic rocks, faults and magmatic hydrothermal activities. The deposit belongs to magmatic hydrothermal type in genesis.

Key words : geological characteristics; metallogenic condition; magmatic hydrothermal fluid; genesis of deposit; Chaganhadamiao copper deposit; Inner Mongolia

内蒙古查干哈达庙铜矿床位于内蒙古自治区包头市下辖的达茂旗百灵庙北 97 km 处, 行政区划隶属达茂旗白音塔拉苏木管辖, 是近年发现的铜多金属矿床。大地构造位置处在华北板块与西伯利亚板块之间的内蒙-兴安造山带西段之华力西晚期褶皱带内, 哲斯敖包复向斜南翼。哲斯敖包复向斜包括 4 个一级构造单元(图 1), 分别是满都拉-哲斯敖包褶皱断束、查干

哈达庙褶皱断束、马脑勒特中凹陷和塔汗塞拉中凹陷^[1-2]。

近年来, 在哲斯敖包复向斜内, 先后发现满都拉、哲斯敖包、马脑勒特和查干哈达庙铜多金属矿床(点), 找矿有所突破。但已发现的矿床规模为小型或以下, 对本地区铜多金属矿的成矿特征、控矿条件及成矿规律等认识尚处在探索阶段, 制约了多金属矿的扩大找矿工作。本文以查干哈达庙矿床为例, 总结铜多金属矿成矿地

收稿日期 2012-11-05, 修回日期 2013-01-04, 编辑 李兰英。

作者简介 胡格吉乐吐(1983—), 男(蒙古族), 从事地质勘查工作, 通信地址 内蒙古呼和浩特市呼伦南路 161 号, E-mail//49720761@qq.com

质特征、矿石类型、物质组成, 探索成矿控矿条件, 以期提高对区域铜多金属成矿认识, 指导找矿工作。

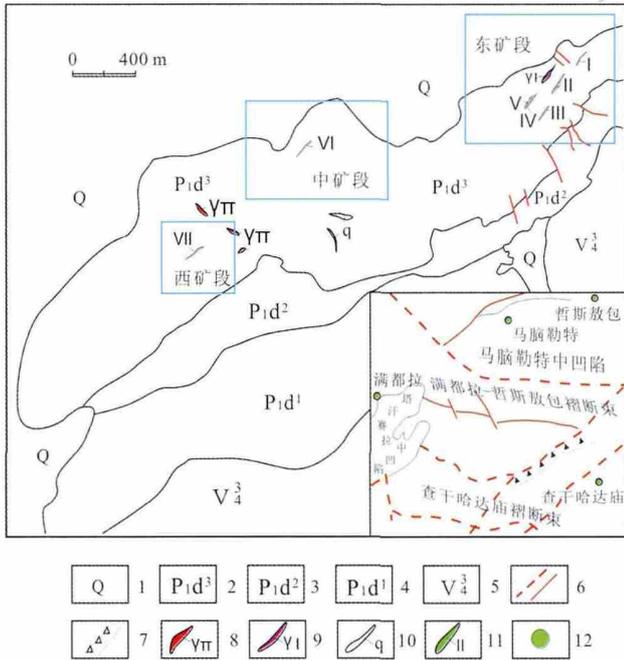


图 1 查干哈达庙铜矿床地质图

Fig. 1 Geologic map of the Chaganhadamiao copper deposit
 1—第四系(Quaternary) ; 2—下二叠统大石寨组三段(3rd mem., Dashizhai fm., Lower Permian) ; 3—下二叠统大石寨组二段(2nd mem., Dashizhai fm.) ; 4—下二叠统大石寨组一段(1st mem., Dashizhai fm.) ; 5—华力西期辉长岩(Variscan gabbro) ; 6—深大断裂及断裂(fault and deep fault) ; 7—破碎带(fracture zone) ; 8—花岗斑岩脉(granite-porphry dike) ; 9—花岗细晶岩脉(granitic aplite dike) ; 10—石英脉(quartz vein) ; 11—铜矿体(Cu orebody) ; 12—铜多金属矿床(Cu-polymetallic deposit)

1 矿区地质

1.1 地层

区域上出露的地层主要有石炭系中统本巴图组一岩段(C_2b^1)玄武岩、次闪辉绿岩夹凝灰岩; 石炭系上统阿木山组一岩段(C_2a^1)长石石英砂岩、硬砂岩、石英砂岩夹板岩及少量的凝灰岩、灰岩透镜体; 二叠系下统大石寨组(P_1d)凝灰岩、层凝灰岩、安山玢岩、钙质板岩、变泥岩夹砂岩、粗面岩及灰岩; 二叠系下统包特格组(P_1b)硬砂岩、砂砾岩、火山质砾岩夹凝灰岩、英安岩及灰岩; 第四系全新统(Q)冲积砂砾层、砂层等。

查干哈达庙铜矿区出露的地层为下二叠统大石寨组和第四系(图 1)。大石寨组第一岩段(P_1d^1)为紫色凝灰质页岩, 原岩是一套中酸性火山熔岩及火山碎屑岩, 南部被中细粒辉长岩体侵入接触; 二岩段(P_1d^2)为青灰—灰白色粒状结晶灰岩; 三岩段(P_1d^3)为含锰角砾凝灰岩、熔结角砾凝灰岩、角砾凝灰岩等。第四系为冲洪积层(Q)洪积、砾石层和冲积含砾砂土、砾石。

1.2 岩浆岩

区内岩浆侵入活动以华力西晚期的第一次岩浆侵入活动为主, 形成的侵入岩体为超基性—中性岩, 主要有斜辉橄榄岩、蛇纹岩(Σ_4^2)、辉长岩(V_4^3)和闪长岩(δ_4^3)。超基性岩多形成小岩体或岩株, 沿区域性深大断裂带分布。基性岩体以闪长岩为主, 在深大断裂及其两侧形成规模较大的岩体。区内脉岩广泛分布, 脉体总体走向有北东和北西向, 与区域上北东和北西向深断裂走向基本一致。脉岩规模较大, 最长的脉岩长度可达千米以上, 最宽达几十米。脉岩种类多, 主要脉岩类型有钠长斑岩脉(φ)、闪长玢岩脉($\delta\mu$)、花岗斑岩脉($\gamma\pi$)、花岗细晶岩脉($\gamma\iota$)及石英脉(q)。

矿区内岩浆侵入岩主要是中细粒辉长岩(V_4^3), 分布在矿区南部, 与大石寨组一段呈侵入接触关系。岩体形成于华力西晚期, 呈灰绿色, 具细粒半自形粒状结构、块状构造, 矿物成分由辉石、角闪石及斜长石组成。脉岩以花岗斑岩脉($\gamma\pi$)为主, 其次为花岗细晶岩脉($\gamma\iota$)、石英脉(q)、闪长岩脉(δ)等。

1.3 构造

区内褶皱构造较为发育, 以哲斯敖包复向斜规模最大, 由一系列小的背斜、向斜组成, 向斜轴向近东西走向, 包括满都拉—哲斯敖包褶断束、查干哈达庙褶断束、马脑勒特中凹陷和塔汗塞拉中凹陷 4 个一级构造单元。断裂构造发育, 包括深大断裂和一般断裂构造, 二者走向均以北西、北东向为主, 发育在向斜、背斜的轴部, 也有的深大断裂横切褶皱。研究认为区域性深大断裂构造受基底构造控制, 次级断裂构造是深大断裂活动的产物。深大断裂不仅控制本区沉积建造的分布, 而且控制了区域内岩浆的侵入与喷发活动^[1-2]。

矿区内构造较发育, 以断裂构造为主。成矿期断裂以北东向为主, 表现为挤压性断裂, 是主要的储矿构造。矿体沿该组断裂分布, 矿体的产出状态严格受该组断裂的控制。褶皱构造在矿区内不发育, 属倒转的单斜构造, 仅在结晶灰岩内见有小的层间褶曲。矿体主要赋存在北东向的压性断裂(带)内, 矿体围岩为蚀变凝灰岩, 围岩与矿体界线清晰, 围岩含铜量为 $0.003 \times 10^{-2} \sim 0.04 \times 10^{-2}$, 说明北东向断裂是矿区的容矿构造, 而围岩本身就是含铜建造, 能为铜多金属矿成矿提供成矿物质。偶见北东向断裂被北西向断裂截切并被错开, 说明北东向断裂形成早于北西向断裂, 北西向断裂则是成矿后构造, 对成矿起一定的破坏作用。

1.4 变质作用

区域变质作用主要表现为砂岩及火山碎屑岩, 变

质后生成黑云母、角闪石、斜长石、夕线石等新矿物,变质程度较深.动力变质作用在该区内比较强烈,压性及张性断裂均有,产生一系列构造角砾岩及少量糜棱岩、碎裂岩.构造岩以脆性应变为主,韧性应变不甚发育,见构造角砾分布.断层泥、脉岩及成矿物质胶结充填断层,表明矿化作用与区域变质期塑性流变的关系不甚明显.热液变质作用伴随含矿热液的贯入而发生,主要发育于赋矿断裂带内及断裂带上下盘的围岩中,中心部位发育有黄铁矿化及黄铜矿化、硅化等,边部主要为高岭土化、绢云母化及绿泥石化^[3-4].

2 矿床地质特征

2.1 矿体特征

查干哈达庙铜矿化体赋存在下二叠统大石寨组三岩段(P_2d^3)的英安质凝灰岩、凝灰岩中,严格受北东向断裂构造的控制,围岩普遍发生了不同程度的糜棱岩化作用,形成了十分密集的糜棱面理.铜矿体为含铜石英脉体,赋存在北东向断裂构造中.矿区内共圈定7个铜矿体(图1),控制矿体长度20~60 m,厚度1.01~5.86 m,斜深10~70 m.矿体总体走向为北东—北北东向,倾向120~135°,倾角变化较大,在43~75°之间.在平面上,铜矿体呈脉状、透镜状,有分支现象,厚度变化小,属稳定型.在剖面上,已控制的矿体主要为脉状,有局部膨大、缩小及尖灭现象,延深变化小,相对稳定(图2).Cu品位最低 2.04×10^{-2} ,最高 3.12×10^{-2} ,平均 2.53×10^{-2} .

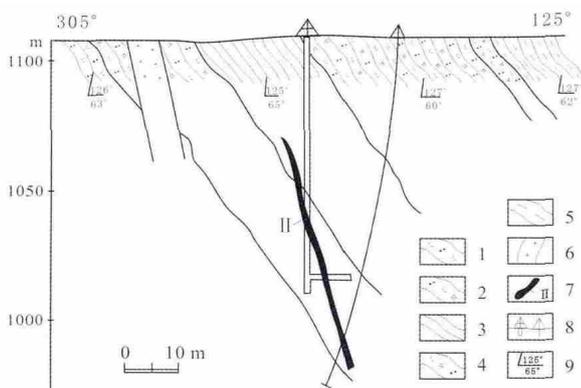


图2 查干哈达庙矿区Ⅱ号铜矿体0勘探线剖面图

Fig. 2 Profile along No. 0 exploration line of Orebody II in Chaganhadamiao deposit

1—凝灰岩(tuff); 2—硅化绿泥石化凝灰岩(silicified and chloritized tuff); 3—硅质岩(silicalite); 4—碎裂凝灰岩(fragmented tuff); 5—页岩(shale); 6—花岗细晶岩脉(granitic aplite dike); 7—铜矿体(Cu orebody); 8—浅井、钻孔(shaft and drill hole); 9—岩层产状(attitude of strata)

2.2 矿石矿物组成

2.2.1 矿石矿物成分

矿石矿物相对简单,主要为黄铜矿、蓝铜矿、斑铜矿、黄铁矿,局部可见孔雀石.脉石矿物为石英、方解石、长石、白云母、萤石、绢云母及绿泥石,见有少量叶腊石等.

2.2.2 矿石的化学成分

该区矿种单一,以Cu元素为主,平均品位 2.55×10^{-2} .伴生元素主要为Pb、Zn、Ag、S、As,含量分别为0.13%~0.18%、0.21%~0.26%、 2×10^{-6} ~ 4×10^{-6} 和1.8%~2.3%、 7.30×10^{-6} ,其中Pb、Zn、Ag元素为有益元素,但品位低,不能满足综合利用指标,无利用价值.S、As为矿石的有害元素.选矿实验证明,在选矿中S、As元素可被分离,选矿后铜精矿产品符合铜冶炼质量要求.

2.2.3 矿石的结构、构造

矿石中主要见有他形粒状结构、细脉浸染状结构、稀疏浸染状结构和稠密浸染状结构,条带状构造、角砾构造、斑杂状构造和块状构造.

2.2.4 金属矿物嵌布特征

该矿石类型的主要特点是金属矿物含量低,粒度较小,彼此间嵌连关系简单.

黄铜矿:是该矿石中主要有用矿物,含量低,粒度小,一般粒径0.03~0.06 mm,多呈不规则粒状产于脉石中,偶见交代黄铁矿边缘产出.

黄铁矿:含量较少,大多呈细小的半自形晶粒(0.01~0.05 mm)嵌布在脉石中,个别者被黄铜矿交代.

2.2.5 围岩蚀变

矿区围岩蚀变强烈,蚀变类型较多,主要有硅化、褐铁矿化、高岭土化,其中硅化、褐铁矿化与铜多金属矿化关系密切.铜矿体及顶、底板附近主要表现为硅化、磁黄铁矿化、黄铁矿化,局部为褐铁矿化蚀变,两侧主要表现为高岭土化、绿泥石化.

硅化:发生在凝灰岩及英安岩中,凝灰岩被次生石英岩(蛋白石)交代呈残留体.强烈蚀变地带呈灰白色次生石英岩,伴有磁黄铁矿化、黄铁矿化,局部褐铁矿化,蚀变减弱地带形成硅化带或硅化细脉.铜矿化与该类蚀变关系亦较为密切.

褐铁矿化:褐铁矿脉沿构造裂隙充填,是硫化物次生变化的产物,多产在矿体与围岩的接触带上,与铜矿化关系密切.

高岭土化,是矿化带中的主要蚀变类型,发生在凝灰质板岩和凝灰岩中,多有晚期石英细脉穿切,蚀变范围较大,可能为成矿期后蚀变。

3 矿床成因探讨

查干哈达庙铜矿床产于华力西晚期褶皱带内,赋矿围岩为下二叠统大石寨组火山喷发-沉积岩系,局部遭受强烈糜棱岩化、片理化作用。铜矿体为含铜石英脉体,呈脉状、透镜体状,受北东-北北东向挤压性断裂严格控制。围岩蚀变作用主要有硅化、褐铁矿化、高岭土化、绿泥石化,其中硅化、褐铁矿化与铜多金属矿化关系密切。

根据铜矿体产出地质特征分析,查干哈达庙铜矿成矿受下二叠统大石寨组变质岩系、北东-北北东向断裂构造控制。围岩蚀变特征表明,在变质岩系、断裂构造存在的条件下,沿构造运移的热液交代、充填作用构成了成矿的另一必要条件^[5]。

从区域地质条件分析,下二叠统大石寨组变质岩系普遍含铜元素,局部铜含量是地壳克拉克值的5~12倍,具备为铜矿提供成矿物质的能力。伴随区域性深大断裂活动,超基性-基性侵入岩浆活动强烈,形成规模不等的侵入岩体。在大规模岩浆侵入活动后期,岩浆演

化为中性-酸性,伴随有大量热液的岩浆,沿断裂构造侵入,形成众多的中性-酸性侵入岩脉。而岩浆热液伴随岩浆的侵入,与围岩发生了交代作用,并发生铜多金属矿化。成矿物质来源于深部岩浆和下二叠统大石寨组^[6-7]。

通过矿床勘查及初步研究认为,查干哈达庙铜矿床属于岩浆热液型铜矿床。

参考文献:

- [1] 内蒙古自治区地质矿产局. 内蒙古自治区岩石地层[M]. 北京: 地质出版社, 1996.
- [2] 内蒙古自治区地质矿产局. 内蒙古区域地质志[M]. 北京: 地质出版社, 1996.
- [3] 陈柏林, 吴淦国, 叶德金, 等. 北山地区金矿类型、成矿规律和找矿方向[J]. 地质力学学报, 2001, 7(3): 217—223.
- [4] 刘玉堂, 李维杰. 内蒙古霍各乞铜多金属矿床含矿建造及矿床成因[J]. 桂林工学院学报, 2004, 24(3): 261—268.
- [5] 张志斌, 李建华, 董超义, 等. 东升庙矿床成因和找矿研究[J]. 吉林大学学报(地球科学版), 2010, 4(4): 791—800.
- [6] 李振祥, 周福华, 崔栋, 等. 内蒙古道伦达坝铜多金属矿床地质特征及成因初探[J]. 地质与资源, 2009, 18(1): 27—30.
- [7] 张明华, 王春增. 内蒙古狼山霍各乞矿田控矿构造特征[J]. 桂林工学院学报, 2001, 21(1): 78—83.

(上接第463页 /Continued from Page 463)

参考文献:

- [1] 邱家骥. 岩浆岩岩石学[M]. 北京: 地质出版社, 1985: 295—305.
- [2] 杨荣兴. 再论细碧-角斑岩系及成因[J]. 矿产与地质, 2000, 14(2): 109—113.
- [3] 董树文, 薛怀民, 项新葵, 等. 赣北庐山地区新元古代细碧-角斑岩系枕状熔岩的发现及其地质意义[J]. 中国地质, 2010, 37(4): 1021—1033.
- [4] 吕志诚, 段国正, 郝立波, 等. 大兴安岭中段二叠系大石寨组细碧岩的岩石学地球化学特征及其成因探讨[J]. 岩石学报, 2002, 18(2): 212—222.
- [5] 内蒙古自治区地矿局. 内蒙古自治区岩石地层[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1996.
- [6] 常丽华, 陈曼云, 金巍, 等. 透明矿物薄片鉴定手册[M]. 北京: 地质出版社, 2006: 95—96, 81—82.