

内蒙古达茂旗查干诺尔铜矿区构造特征浅析

任军平, 张连营, 唐文龙, 王国明

(天津地质矿产研究所, 天津 300170)

摘要: 内蒙古达茂旗查干诺尔铜矿研究区内构造发育, 通过对矿区内构造特征的分析, 作者推断矿区范围内较深部位存在整体呈北西向的左行平移断裂、北北东—北北西方向X型共轭剪切断裂, 并推断有利铜矿体赋存部位位于 I 号和 IV 号矿体之间的中间部位。

关键词: 构造特征分析; 左行平移断裂; X型共轭剪切断裂; 查干诺尔铜矿区; 内蒙古达茂旗

中图分类号: P618.41

文献标识码: A

文章编号: 1672-4135(2010)02-0130-04

众所周知, 铜矿主要产于活动大陆边缘、岛弧、裂谷及陆内红色盆地^[1]。古生代活动陆缘出现洋缘沟弧盆和与陆内构造圈热侵蚀(tectonosphere thermal erosion)^①有关的陆缘构造岩浆链成矿的块状硫化物和斑岩型矿床^[2], 其中斑岩铜矿主要产于会聚板块的上盘, 是岛弧和活动大陆边缘花岗岩质岩浆—热液系统(其中包括火山作用)演化的产物^[3]。

内蒙古达茂旗查干诺尔铜矿位于天山—兴安褶皱带中东部, 区域上出露大面积的晚华力西期二长花岗岩及钾长花岗岩, 结合前人研究成果^[1,2]可知该区岩体为典型的同碰撞环境的岛弧型花岗岩, 其西北部有蒙古的欧玉陶勒盖和查干苏布尔加等超大型斑岩型 Cu—Au 矿床与之对应。研究区地表孔雀石化普遍强烈, 具有较好的找矿潜力。笔者试图从构造角度对研究区构造特征进行分析, 以利于进一步找矿。

1 构造背景

1.1 区域构造特征

内蒙古达茂旗查干诺尔铜矿地处华北板块与西伯利亚板块之间的天山—兴蒙造山带内, 属天山—兴安古生代褶皱带的中东部。该褶皱带主要由一系列向南凸的弧形构造—岩浆岩带所构成。深大断裂纵横交错, 它们不仅记载了华北古板块与西伯利亚古板块分而再合的历史, 留下了古蒙古洋板块扩张和消

亡及其与古大陆碰撞对接过程的痕迹, 而且金属矿床(点)星罗棋布, 产有一系列大型、超大型金属矿床, 为中国和蒙古最重要的铜、金、铅、锌等金属和稀有金属矿产地^[4-10]。

尽管地质学家在华北板块和西伯利亚板块运动机制的细节上仍存在分歧, 但是一致认为, 中蒙边境及邻区主要为古大陆边缘拼接带, 其形成环境和地质特征变化较大, 它们既有古生代岩浆弧和断陷盆地, 也有古陆块和洋壳残片, 其中岩浆弧内华力西期或燕山期富碱中酸性侵入岩与铜(金)矿床(点)具有密切的空间分布关系^[9,11-13]。

随着古蒙古洋壳的不断消减, 华北古板块与西伯利亚古板块逐渐靠近, 其间的古洋盆渐趋收缩, 至晚二叠世, 沿蒙古南部的索朗克尔、中国的苏尼特至林西一线相互碰撞拼贴^[14], 其中晚二叠世—三叠纪—早侏罗世为古亚洲构造域与古太平洋构造域构造演化叠加期^[15], 是一个重要的构造—岩浆活动阶段, 同熔型、陆壳重熔型花岗岩大量侵入^[16]。

本区在古生代及中生代岛弧、残留海盆、活动陆缘和中生代拗陷盆地的复杂背景上又叠加了同期或后期的推覆构造, 致使测区构造形态复杂多样, 从而显现出现今不同性质、不同规模的断裂相互交织的构造格局^②。

收稿日期: 2010-04-07

基金项目: 内蒙古自治区地质矿产勘查项目, 编号为: 200310200030

作者简介: 任军平(1980—), 男, 助理研究员, 2007年毕业于贵州大学资源与环境工程学院矿物学岩石学矿床学专业, 从事地质矿产勘查工作, E-mail: rjp2333@126.com.

^①ARC National Key Centre for the Geochemical Evolution and Metallogeny of Continents, 1997 Annual Report, MACQUARIE University, Sydney. ^②张连营, 任军平, 毛德宝等. 内蒙古达茂旗查干诺尔铜矿普查评价地质报告. 天津地质矿产研究所, 2008.

1.2 矿区周边构造特征

查干诺尔铜矿区周边构造(带)主要有三条(图1),即乌珠新乌苏断裂,赛尔音呼都格-胡格图断裂及乌华南推覆构造(带),特征^[17]分别如下:

(1) 乌珠新乌苏断裂

该断裂为正断层,近东西向展布,长约18 km,在赛尔音呼都格南部倾向北,倾角65°,岩石强烈破碎,可见40~70 m宽的破碎带,带内岩石强劈理化,且多数岩石破碎成棱角状-次棱角状角砾,角砾表面常见褐铁矿化蚀变,在破碎带附近常见一些规模不等的石英脉和花岗岩脉平行断层产出。

(2) 赛尔音呼都格-胡格图断裂

该断裂为左行平移断层,走向290°~300°,区内长约25.5 km,沿断层走向地貌上呈一系列北西向平直的垭口,山脊被明显错断。

(3) 乌华南推覆构造(带)

该推覆构造(带),由两条逆断层构成,总体走向约70°,长约15 km,影响宽度约600 m。

乌珠新乌苏断裂走向近东西,赛尔音呼都格-胡格图断裂走向北西及乌华南推覆构造(带)走向北东,其中乌华南推覆构造(带)出露较复杂,其余两条断裂出露较简单,查干诺尔铜矿区夹于此三条断裂(带)之间,并且在矿区内北侧又有一条规模较小的北东向的右行平移断裂,故作者推测矿区范围内可能存在与赛尔音呼都格-胡格图断裂性质相同的断裂即走向北西的平移断裂。

2 矿区构造特征分析

经过近几年的地质勘探研究发现,查干诺尔铜矿区构造控矿特征明显,因此对该区构造特征的研究显得尤为重要。研究区近矿围岩蚀变强烈,呈面状、带状分布,蚀变有钾化、绢英岩化、硬石膏化、高岭土化、青盘岩化、硅化等。铜矿体主要产于围岩为钾长花岗岩的北西向断裂带中,断裂带中局部见二长花岗岩,断裂面附近分布5~30 m宽的破碎带,为良好的导矿构造,也为铜矿的富集提供

了容矿空间。本区已发现的两条规模较大铜矿体(I号和IV号)均赋存于此类破碎带中,矿石呈细网脉状、浸染状、局部呈斑块状产出。

从图2上可以看到,矿区内分布的四条矿体(I号、II号、III号及IV号),其中I号和IV号矿体出露规模较大,II号和III号矿体出露规模相对较小,但总体

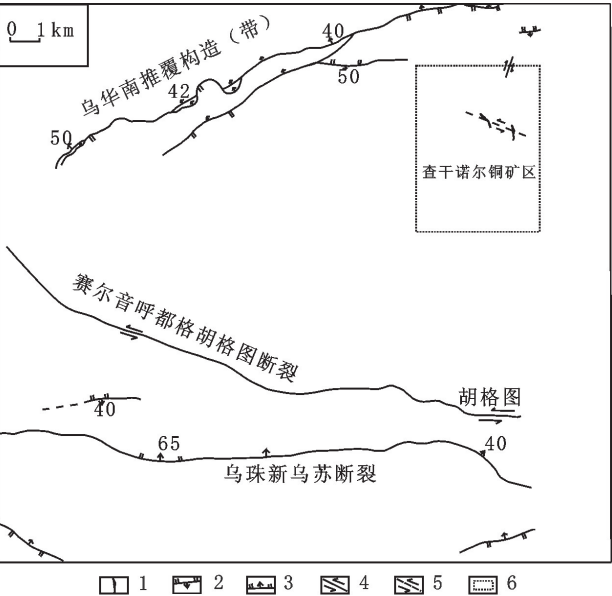


图1 查干诺尔地区构造纲要图(据1:5万地质图修改^②)
Fig.1 Structural sketch map of the Chagannuoer area
1.铜矿体;2.逆断层;3.正断层;4.平移断层;5.推测平移断层位置;6.查干诺尔铜矿区范围

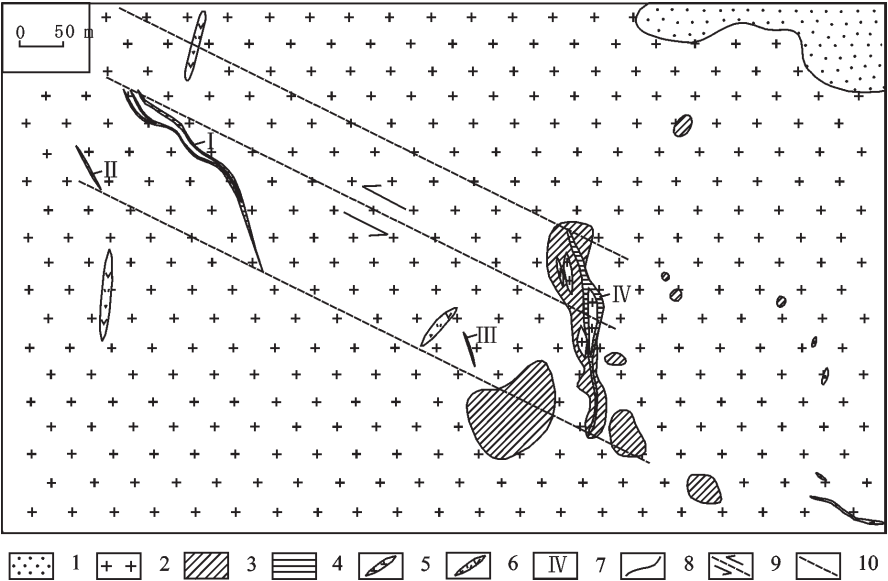


图2 查干诺尔铜矿区地质简图
Fig. 2 Geological sketch map of the Chagannuoer area
1.第四系冲洪积含砾砂土;2.中粒钾长花岗岩;3.蚀变中粒钾长花岗岩;4.铜矿体;5.闪长岩脉;6.英安斑岩脉;7.铜矿体编号;8.地质界线;9.推测平移断层位置;10.辅助线

呈北西向排列,其矿体深部倾向南西,倾角 $70^{\circ} \sim 75^{\circ}$ 左右,从激电中梯测量结果及槽探工程上可以得到验证^②。在2007年发现的IV号矿体蚀变上也可以反映其矿体深部倾向南西,即IV号矿体上盘分布较宽的蚀变带,而下盘蚀变几乎很小。根据热液在地壳断裂中的运移特征,作者认为经破碎带向地表运移的热液在断裂上盘一侧蚀变面积较大。

将I号和IV号矿体的南端点用线(图2中虚线表示)连接并延长与II号矿体南端点相交,而与III号矿体的南端点吻合相对较差,再将其南端点连线平移至IV号矿体北端点,其与I号矿体的北端点相距较远,IV号矿体北部收敛,而I号矿体的北部未收敛,推测可能是因为地形等原因隐伏。

对2007年发现的IV号矿体进行填图及探槽工程揭露后,发现在矿体的中北部有一较宽的未有明显蚀变的肉红色中粒钾长花岗岩夹块,其西侧也有三条未明显蚀变的肉红色中粒钾长花岗岩夹块,其中两条位于IV号矿体中夹块的北西侧,另一条位于其南西侧。在IV号矿体的夹块中部做I号和IV号矿体的南端点的平行线,平行线交于I号矿体北部,同时近于均分IV号矿体上盘的三条夹块(即形成南北两部分)。作者认为夹块越多的部位其受构造应力越强,即夹块的中心部位应力最大,故在IV号矿体中夹块中部做I号和IV号矿体的南端点的平行线,是北西向应力最强的部位。

从I号和IV号矿体来看,I号矿体中北部一分为三,如果将各自延伸交于一点即在此矿体中形成未蚀变的花岗岩夹块,其与IV号矿体中部未蚀变的花岗岩夹块相对应,故此矿体出露部位应属于近地表附近,属于脆性变形阶段。因此作者认为矿区内出露的四个矿体可能仅是一个浅部露头。从I号至IV号矿体赋存特征来分析,矿体属于北北西向张性断裂,结合区域上存在北西向的左行平移性断裂即赛尔音呼都格-胡格图断裂,故此推断矿体的赋矿构造形成于花岗岩体的后期,由于岩体较深部位存在整体呈北西向的左行平移性质断裂,其在近地表附近的牵引作用所形成的次级断裂构造。

从图1上我们看到在矿区北侧有一走向北北东的右行平移断层,在图2矿区范围内也有北北东向的英安斑岩脉,其中有两条分别分布于I号矿体的两

侧,如果把这两条英安斑岩脉相连,与I号矿体相交于其破碎带较宽的位置。闪长岩脉也有北北东向和北北西向之分,分布于IV号矿体的南东侧,其中北西向的闪长岩脉整体走向与I号和IV号矿体南侧端点的连线基本平行,由此作者推断近地表可能存在北北东-北北西方向X型共轭剪切断裂构造体系,其共轭剪切断裂构造的交汇部位为成矿的有利地段。矿区激点测量结果也显示出在III号矿体北西侧和IV号矿体及其北端延长线上异常套合良好,具有较好的找矿潜力。其中对IV号矿体地表进行探槽揭露,可见脉状、浸染状、团块状孔雀石、黄铁矿和褐铁矿,铜品位0.84%。

在07年工作的资料基础上,将矿区范围内矿化及其蚀变带一同考虑,如果其矿质来自于同一矿源区,成矿热液能够顺利到达矿区范围内的矿化及其蚀变带,并且距离各矿化及其蚀变带较近,那么含矿热液有利部位可能在其中心部位。如果以此中心作圆,其圆所在区域能够包括矿区范围内矿体及其蚀变带,那么作者认为其有利部位在I号与IV号矿体之间的部位,即在IV号矿体的夹块中部做I号和IV号矿体的南端点的平行线的中点附近,其深部可能存在隐伏的铜矿体。

对于深部构造特征的研究,地震波探测方法能够较好的进行深入剖析,构造带属于非均匀介质带,利用地震波探测可对构造带的复杂性进行研究,具有重要的地震理论意义和广泛的应用价值^[18],可有利解决在勘探地球物理中的复杂构造地震成像问题^[19,20],这有利于深部找矿。

目前,对研究区内深部构造特征尚未研究透彻,因此采用适当的方法手段,查明矿区内断裂分布性质、特征,不仅对于解决该区基础地质问题,更对该区的矿产勘查具有良好的指示意义。

3 结论

① 查干诺尔矿体的赋矿构造形成于花岗岩体的后期,可能是由于岩体较深部位存在整体呈北西向的左行平移性质断裂,其是在近地表附近的牵引作用所形成的次级断裂构造。

② 矿区范围内可能存在北北东-北北西方向X型共轭剪切断裂构造体系,其构造的交汇部位为成矿的有利地段。

③ 矿区的成矿有利部位在I号与IV号矿体的

之间的部位,即在IV号矿体的夹块中部做I号和IV号矿体的南端点的平行线的中点附近,其深部可能存在隐伏的铜矿体。

参考文献:

- [1] 徐国权,李建伏,张履桥.内蒙古铜矿找矿方向探讨[J].内蒙古地质,2002,2:11-14.
- [2] 裴荣富,熊群尧,梅燕雄.金属成矿省成矿年代学研究的新进展—以华北板块北缘为例[J].地学前缘,1999,6(2):325-334.
- [3] 芮宗瑶,张立生,王龙生,等.斑岩铜矿与陆相火山活动[J].地震地质,2003,25(增刊):78-87.
- [4] 洪大卫,王试光,谢锡林,等.试析地幔来源物质成矿域[J].矿床地质,2003,22(1):41-55.
- [5] 芮宗瑶,刘玉琳,王龙生,等.新疆东天山斑岩铜矿带及其大地构造格局[J].地质学报,2002,76(1):83-94.
- [6] Perello J, Cox D, Garamjav D, et al. Oyu Tolgoi, Mongolia: Siluro-Devonian porphyry Cu-Au (Mo) and high-sulfidation Cu mineralization with a Cretaceous chalcocite blanket [J]. Econ. Geol., 2001, 96:1407-1428.
- [7] Berzina A N, Sotnikov V I, Ponomarchuk V A, et al. Temporal periods of formation of Cu-Mo porphyry deposits, Siberia and Mongolia [A]. In: Stanley C J, et al., eds. Mineral deposits: Processes to processing [C]. Rotterdam, 1999, 1:321-324.
- [8] Berzina A P, Sotnikov V I and Berzina A N. Porphyry Cu-Mo deposits and geodynamic settings, Siberia, Mongolia [A]. In: Stanley C J, et al., eds. Mineral deposits: Processes to processing [C]. Rotterdam. Balkema. 1999, 1:317-320.
- [9] 徐志刚.大兴安岭及其邻区构造演化及控矿作用[A].赵一鸣,张德全.大兴安岭及其邻区铜多金属矿床成矿规律与远景评价[C].北京:地震出版社.1997, 1-21.
- [10] 唐克东.中朝板块北侧褶皱带构造演化及成矿规律[M].北京:北京大学出版社.1992, 1-277.
- [11] Cunningham W D. Lithospheric controls on late Cenozoic construction of the Mongolia Altai [J]. Tectonics. 1998, 17: 891-902.
- [12] Gerel O. Phanerozoic felsic magmatism and related mineralization in Mongolia [J]. Bulletin of the Geological Survey of Japan. 1998, 49:239-248.
- [13] Lamb M A and Cox D. New $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ age data and implications for porphyry copper deposits of Mongolia [J]. Econ. Geol. 1998, 93:524-529.
- [14] 王荃,刘雪亚,李锦轶.中国内蒙古中部的古板块构造[J].中国地质科学院院报,1991,22:1-15.
- [15] 邵济安,牟保磊,何国琦,等.华北北部古亚洲域与古太平洋域构造叠加过程中的地质作用[J].中国科学(D辑), 1997,27(5):390-394.
- [16] 赵利青,孙世华,肖成东,等.内蒙古苏尼特左旗地区发现三叠纪金矿化[J].黄金地质,2003,9(4):1-7.
- [17] 秦三旺,胡凤翔,高荣宽,等.中华人民共和国区域地质图马脑勒特幅(1:50000)[R].呼和浩特:国土资源部内蒙古地质矿产勘查开发局,1998,49-50.
- [18] 符力耘.地震波探测地质构造复杂性的定量分析方法[J].中国科学(D辑),2009,39(9):1179-1190.
- [19] 张关泉.利用低阶偏微分方程组的大倾角差分偏移.地球物理学报[J],1986,29:273-282.
- [20] Gray S H, Etgen J, Dellinger J, et al. Seismic migration problems and solutions [J]. Geophysics, 2001, 66: 1622-1640.

Study on the Structural Features of the Chagannuoer Copper Deposit in Damao Qi, Inner Mongolia

REN Jun-ping, ZHANG Lian-ying, TANG Wen-long, WANG Guo-ming

(Tianjin Institute of Geology and Mineral Resources, Tianjin, 300170, China)

Abstract: The structures developed well in the Chagannuoer copper deposit in Damaoqi, Inner Mongolia. Based on the analysis for the structural characteristics, the author suggest that there are NW direction entire left-lateral wrench faults and NNE - NNW X-type conjugate shear fractures in the deep parts of the deposit, and propose that the ore-forming advantageous position hosts in the middle part between I and IV orebodies.

Keywords: structural characteristic analyses; left-lateral wrench fault; X-type conjugate shear fracture; Chagannuoer copper deposit; Damaoqi Inner Mongolia