地 质 科 学
2007年 1月 CHINESE JOURNAL OF GEOLOGY 42(1):124—133

黑龙江多宝山超大型斑岩铜矿的成矿作用和后期改造

王喜臣[1] 王训练[2] 王 琳[2] 刘金英[3]
夏 斌[1] 邓 军[2] 徐秀梅[4]
(1.中国科学院广州地球化学研究所边缘海地质重点实验室 广州 510640; 2.中国地质大学 北京 100083;
3.中国地质调查局沈阳地质矿产研究所 沈阳 110032; 4.黑龙江省地质勘查局 哈尔滨 151000)

摘 要 黑龙江多宝山斑岩铜矿的形成与加里东期的火山岛弧密切相关,并因海西期的岩浆活动进一步富集成超大型铜矿,在燕山运动时遭受改造。燕山期变形可分为两期,早期为陆内造山带发育及坍塌,构造线方向北东东,晚期为北东向断裂左行走滑。在此基础上剖析了铜山断裂的活动方式及对矿体的破坏。作为成矿期后的改造断裂,铜山断裂既切断了地质体、矿体和斑岩型矿化蚀变带,同时又起到了保护下盘矿体免遭剥蚀的重要作用。对铜山矿床成矿条件、特别是热液蚀变与铜山断裂"控矿"构造细节的配套研究表明:铜山矿区南部仍然隐伏着含矿蚀变环带的上盘,有矿体存在,为寻找超大型斑岩铜矿提供了可靠的证据。事实证明:深入研究成矿构造控矿规律是行之有效的矿床预测工作基础,细致研究成矿期后构造运动是在已知矿区寻找新矿体的捷径。

关键词 斑岩铜矿 燕山期变形 铜山断裂 断失矿体 黑龙江西北部
中图分类号: P542, P611 **文献标识码**: A **文章编号**: 0563-5020(2007)01-0124-10

1 区域构造概述

多宝山斑岩铜矿位于黑龙江省黑河市以西的嫩江县境内,大地构造上属于中亚—兴蒙地槽褶皱带的东端(图 1)(杜琦等,1988)。中亚—兴蒙地槽褶皱带既表现了西伯利亚板块与中朝板块之间发生过的地壳—岩石圈裂解,又表现出板块构造迁移运动造成的陆壳向洋增生和陆—陆(弧)碰撞(Zonenshain et al,1990)。多宝山铜矿田位于新开岭深断裂北西侧罕达气优地槽褶皱带中部的三矿沟—多宝山—裸河北西向构造—岩浆带中段(黑龙江省地质矿产局,1993),矿田内主要发育奥陶系和志留系火山—陆源碎屑岩和砂-泥质岩,海西中期花岗闪长岩和花岗闪长斑岩,海西晚期英云闪长岩和二长花岗岩,及燕山期花岗闪长岩,形成多宝山—铜山斑岩型—热液型铜钼矿床、铅锌矿床、热液金矿床和夕卡岩型铜矿床等(图 1)。对于矿体赋存的这套多宝山组火山—沉积地层,唐克东等(1995)曾称张广才岭陆缘带,吴根耀(2006)认为是早古生代(主要是奥陶纪)布列亚—佳木斯地块西侧增生的火山—沉积楔。笔者的研究表明:中奥陶统多宝山组中性和中-酸

王喜臣,男,1960年 10月生,研究员,大地构造学专业。现工作单位:中国地质调查局发展研究中心,邮编:北京 100083。
2006年 1月 15日在"在构造地质学新理论与新方法学术研讨会"上报告,2006-07-31改回。

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

性火山岩属钙碱性岩系(另文讨论),因而多宝山超大型斑岩铜矿的形成应与岛弧的发育密切相关(Sillitoe, 1972)。此类斑岩铜矿的实例还有黑龙江省西北部的二十一站斑岩铜矿(王喜臣等, 1999)和中国西南三江特提斯造山带中的斑岩铜矿(尤以川滇藏交界区最发育,宋保昌等, 2006)。

区域构造演化主要经历了3大构造—热事件。一是加里东期,即前述的中亚—兴蒙洋向布列亚—佳木斯地块之下消减,奥陶纪火山—沉积地层增生拼贴在布列亚—佳木斯地块上。该期构造—热事件是多宝山斑岩铜矿的主成矿期,从图1上可清楚地看到其构造线为北西走向。二是海西期,它使中亚—兴蒙洋最终闭合,叶慧文等(2001)称贺根山—嫩江缝合缝,吴根耀(2006)则认为二连—贺根山缝合线是泥盆纪时华北克拉通北缘发生增生的记录,赛音山达—海拉尔—呼玛缝合线是中亚—蒙古洋二叠纪时消减于克鲁伦—额尔古纳地块之下的记录。区域上看,该期运动的构造线走向为北东东向。三是燕山运动,区域上可分出两期变形。早期变形是蒙古—鄂霍次克洋的闭合及嗣后的中朝板块与西伯利亚板块碰撞而激活陆内的古缝合线活化,引起陆内的造山作用(吴根耀, 2002; Wu Genyao, 2005;吴根耀等, 2006),它继承了海西期的构造线方向即表现为北东东向。该期构造—热事件主要发生在中-晚侏罗世。晚期变形的构造线方向有明显变化,即:因以郯庐断裂带为代表的北东向巨型左行走滑断裂带在早白垩世形成而在亚洲东部地区出现北东向构造(吴根耀, 2006)。它对前期构造的改造可能有2种方式:一是将部分北东东向构造归并入自己的运动学体系而使北东东向构造被改造成近北东向,二是因左行走滑的影响而使一些北东东向断层在向东延伸时被改造成近东西向(如其东的新开岭,大黑山—纳金口子断裂和冷川断裂在向东延伸时都由北东东向偏转为近东西向)。北东向构造与北东东向构造的关系,在中亚—兴蒙造山带上发育的侏罗-白垩纪盆地(如海拉尔盆地,刘震等, 2006)内有十分清楚的反映。喜马拉雅运动在该区也有反映,使北西向断裂和北东向断裂分别派生出北北西向断裂和北北东向断裂,东西向断裂得到加强(王喜臣等, 1999)。

简言之,奥陶纪构造—岩浆活动对斑岩型铜矿床形成起重要作用,早奥陶世形成了控制矿区的基本构造格架。海西运动时形成了区域上的北东东向构造,在中-新生代里遭受了多期次多方向的改造,而以燕山运动的改造最为强烈,对矿床的破坏/富集作用也最明显。

多宝山以南的铜山断裂可作为使矿床遭受后期改造的一条典型断裂。它呈东西走向,北倾,将多宝山铜矿分为北部的多宝山矿区和南部的铜山矿区(图2)。该断裂的主活动期是燕山期,早期变形表现为正断(拆离),与燕山期陆内造山带的坍塌有关,因而与其东的新开岭变质核杂岩的两条主拆离断层(即大黑山—纳金口子断裂和冷川断裂)的运动学特征一致,区域上看,主活动期为晚侏罗世。晚期变形则是随北东向断裂的左行走滑活动而发生向南的冲断,且断距自东向西变小。该断裂活动对矿床的破坏详见下述。

2　矿床地质

多宝山斑岩铜矿田总体为一向南西突出的北西向弧形构造带,主要由北北西向—北西向多宝山复式背斜和6条弧形片理化带及一些北东向、南北向和东西向断裂组成。多宝山复背斜由核部中奥陶统铜山组、多宝山组和翼部上奥陶统裸河组、爱辉组及下志留

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

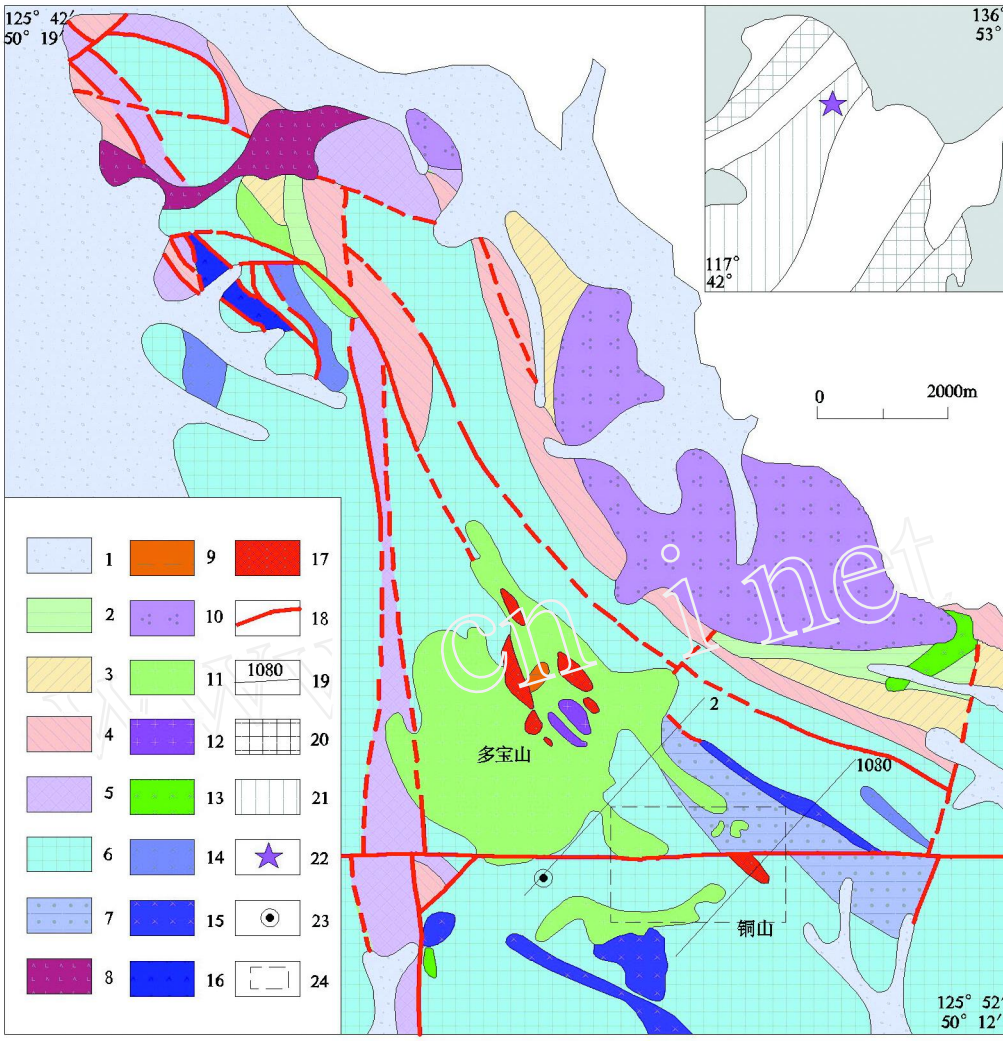


图 1 多宝山斑岩铜矿矿田地质图

1. 现代堆积; 2. 中志留统八十里小河组; 3. 下志留统黄花沟组; 4. 上奥陶统爱辉组; 5. 上奥陶统裸河组; 6. 中奥陶统多宝山组; 7. 中奥陶统铜山组; 8. 燕山中期黑云母花岗岩; 9. 海西晚期更长花岗岩; 10. 海西晚期斜长花岗岩; 11. 海西中期花岗闪长岩; 12. 海西中期花岗闪长斑岩; 13～16. 为加里东期: 13. 石英闪长岩; 14. 闪长岩; 15. 闪长玢岩; 16. 粗斑安山岩; 17. 铜矿体; 18. 断层; 19. 勘探线; 20～22用于角图: 20. 海西 燕山期成矿带; 21. 加里东 海西期成矿带; 22. 研究区位置; 23. 构造角砾取样孔; 24. 铜山矿床 200 m水平切面投影位置

Fig 1 A geological map of the Duobaoshan porphyry cooper deposit in NW Heilongjiang

统黄花沟组组成。出露的侵入岩为海西晚期花岗闪长岩、花岗闪长斑岩及更长花岗岩组成的复合岩体。地层走向和褶皱轴向由北西段的北北西向转为南东段的北西—北西西向,总体呈反 S型转折。多宝山复背斜枢纽总体向北西倾伏,由北西向南东出露地层渐趋增宽,北西向弧形片理化带呈向北西收敛,向南东撒开的特征。早古生代形成了控制本区岩浆活动和沉积作用的基本构造格架,奥陶纪的构造—岩浆活动奠定了斑岩型铜矿床形成的基础。加里东期和海西期构造是主要成矿期的构造。区域构造线为北东东向,

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

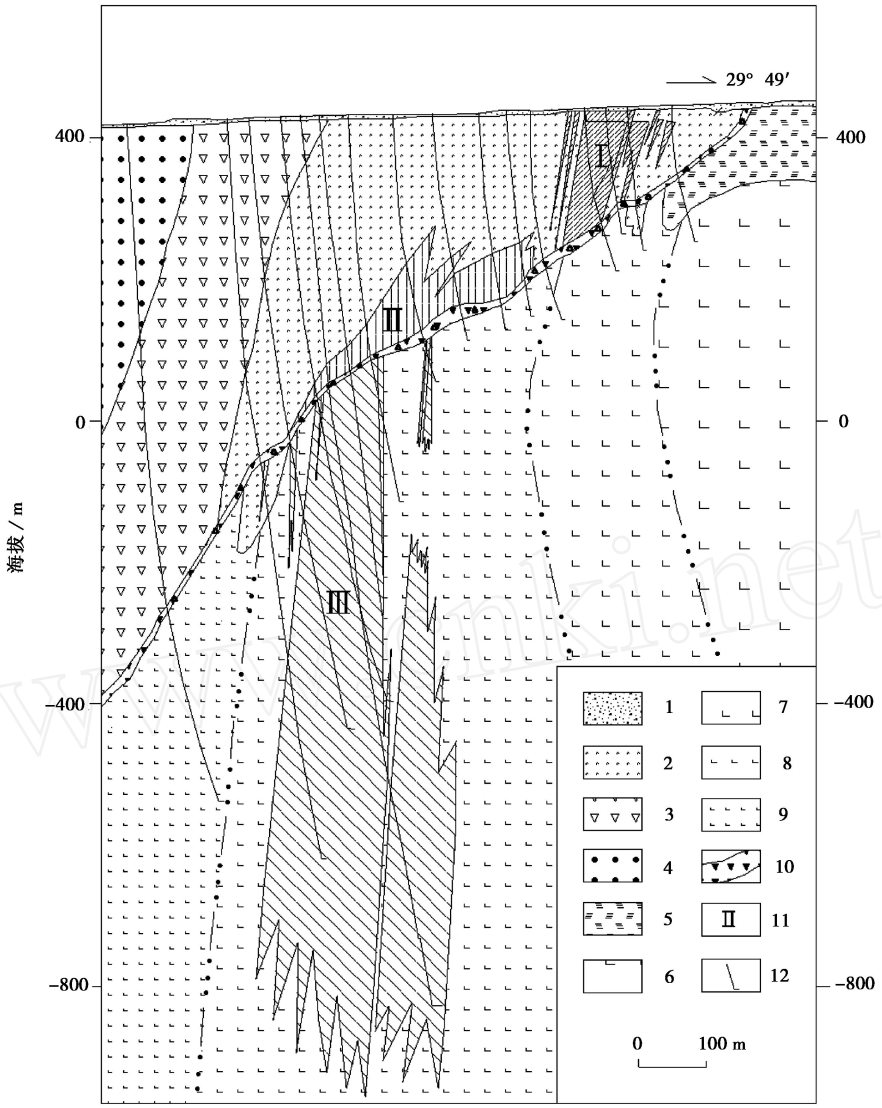


图 2　多宝山铜矿田 1080线剖面图 (剖面位置见图 1)

1. 现代堆积; 2. 中奥陶统多宝山组一段上部; 3. 中奥陶统多宝山组一段中部; 4. 中奥陶统多宝山组一段下部; 5. 中奥陶统铜山组; 6～9为海西中期花岗闪长岩的蚀变矿化: 6. 青盘岩化; 7. 绿泥石绢云母化; 8. 硅化绢云母化; 9. 钾硅化; 10. 铜山断裂; 11. 铜矿体编号; 12. 钻孔

Fig 2　A profile along the 1080 exploration line in the Duobaoshan porphyry copper deposit

矿田构造线为北西向,两者高角度相交。北西向构造是矿田中最基础的构造,是一始于早奥陶世的长期、反复活动的构造带,它主要反映为北西向褶皱和断裂。北东东向与北西向的褶皱及断裂构造体系是控岩、控矿和容矿构造,它们多是长期活动的深断裂或基底断裂。燕山运动为成矿期后的构造运动,在矿田内主要形成东西向断裂构造,对矿床起到破坏与保护的双重作用。矿床的定型是海西中期构造—岩浆事件的多种有利地质因素互相叠加的结果。

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

多宝山矿田蕴藏丰富的铜、钼及伴生金、银、铼(^{187}Os)等资源(Wang Xichen et al, 2000)。外带赋矿围岩主要为中奥陶统多宝山组,是一套中性、中酸性火山岩为主的滨海—浅海相火山—沉积岩,夹少量火山碎屑沉积岩,厚约5 000 m。主矿体大部赋存于多宝山组下部安山岩及中性凝灰岩内,其含铜丰度为130 ×10^{-6}±,是斑岩铜矿铜金属的主要来源之一。海西中期上侵的中酸性岩浆提供了成矿热源,同时也是成矿金属重要来源。其中,花岗闪长岩铜元素含量38 ×10^{-6}～68.64 ×10^{-6},花岗闪长斑岩铜元素含量80 ×10^{-6}～150 ×10^{-6}。成矿岩体沿北西向次级背斜轴部及与北东东向两组断裂交叉部位侵入,成矿岩体和矿体延展方向均呈北西向。由于受岩体凹凸不平的顶界面与后期构造抬升等因素的影响,目前岩体的剥蚀程度在矿田内不同的地段差别很大。在铜山断层北部的多宝山矿区有较大面积的花岗闪长斑岩和花岗闪长岩体出露,而在断层南部的铜山矿区地表未见花岗闪长岩体,地下普查和详查工程也均未揭露到深部的斑岩体。

研究区斑岩型铜矿床蚀变具有分带性,在空间分布上以斑岩岩体为中心向外呈环带状分布。中心呈长扁椭圆状,其中心发育的是花岗闪长斑岩中的强钾硅化带,往两侧依次是钾长石化、钾长石黑云母化、绢英岩化、绿泥绢英岩化和青盘岩化的花岗闪长岩或中性、中酸性火山岩。在铜山矿区中部,铜山断裂下盘的花岗闪长岩中可见以钾长石—硅化带为中心的蚀变带,向外依次为绢云母化带、青盘岩化带的面型蚀变。蚀变带两侧不对称,向南侧似乎呈开放状态。

成矿作用研究证明①②,本区经过了多次矿化叠加的成矿作用才促使矿体最终形成。与海西中期花岗闪长岩有关的铜矿化主要产于岩体与围岩的内、外接触带;与中海西末期的花岗闪长斑岩侵入体有关的斑岩型铜矿化主要产于斑岩外接触带;与海西晚期构造—岩浆作用有关的热液脉状铜矿化主要叠加在先成矿体的北东东向片理化带中。矿体分布与北西向弧形片理化构造带关系非常密切,但并非所有弧形片理化构造带都赋存矿体,只有当北西向弧形构造内强片理化带叠加在区域含铜矿化带上时,才能富集成矿体。如果叠加在成矿条件有利部位,则可形成厚大矿体。如在弧形片理化构造带的转折部位矿化较为明显,且常发育规模较大的矿体。

空间上,矿体都环绕着斑岩体分布,其分布范围一般距斑岩体0～500 m(杜琦等,1988)。在距离斑岩体50～150 m范围内矿化强度最大,矿化均匀,品位较高,向两侧铜矿化逐渐减弱。当斑岩体剥露深度较大时,斑岩体上、下盘只残留一些延深不大的分枝矿体。当斑岩体埋深超过500 m时,矿体埋深往往较大。矿体赋存于内、外接触带,主矿体产于外接触带,向下延伸于岩体内部,厚大矿段多发育在距顶部地层较近处,即近内接触带边部。已知矿体表明:外接触带内矿化规模在宽200 m、厚50 m±时,下面的内接触带中的铜矿体规模便相对膨大,可成为厚大矿体。主矿体大都分布在主斑岩体周围偏上部,斑岩体上盘的矿化优于下盘,侧伏部位矿化优于翘起部位。

对矿区矿化、蚀变、成矿物质来源、成矿期构造以及成矿期后构造的详细研究表明:断裂下盘的Ⅲ号矿体是斑岩体下盘的矿体,有向下矿化增强与膨大的趋势。系统布设千

①杜 琦. 1983. 黑龙江省嫩江县多宝山铜矿普查—详勘报告.

②王喜臣. 1992. 多宝山铜矿床4号矿带—铜山铜矿床普查报告. 黑龙江省地质矿产局.

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

米深钻孔,结果在孔深 660 m 处见到矿体,直到 1 303.38 m深处仍没有穿透矿体,证实该斑岩铜矿体空间延伸规模很大,产状较陡,倾向南,矿化蚀变向南增强,斑岩体应隐藏于该矿体的南部。也就是说,现知矿体应该是斑岩体下盘的矿体,推测在斑岩体上盘(南侧)仍赋存着隐伏的特大规模矿体。已控制的矿体下部矿化较均匀、矿石品位变化不大、岩性单一,据此推测由Ⅱ号矿体向南距斑岩体的距离为 200～400 m。

综上所述,研究区具备了有利的斑岩铜矿床成矿条件,矿化与蚀变规模较大,容矿空间有规律可循,斑岩体上盘的铜矿体规模、品位都要优于下盘的已知矿体,在铜山断裂下盘的南部,环绕斑岩体一定蕴藏着巨大的铜矿资源潜力。

3　铜山断裂对矿体的改造

铜山断裂作为成矿期后的构造,对铜山矿床矿体的保存与改造乃至矿床的规模都有至关重要的作用。铜山断裂位于矿田南部(图 1),近东西向横切矿田南部,控制长度大于 10 km,延伸到矿区以外。断裂带宽度十至十几米,断裂带沿走向较平直,断层上盘为中奥陶统,下盘为海西中期花岗闪长岩体,两侧岩性变化较大。断裂带向南倾斜,倾角 30°～40°,剖面上断裂面呈舒缓波状,钻孔中控制的断裂破碎带厚一般十几米至几十米。断裂带中构造角砾岩由构造角砾和砂泥质组成,它们的成份与两侧围岩的成份基本相同。角砾大小不等,一般多为几至几十厘米,在钻孔中见到最大构造角砾直径可达几至十几米,被较为疏松的断层构造砂泥包裹。构造角砾多呈扁豆状或透镜体状,并具圆化特征,常见石墨化被膜包裹构造角砾。角砾多已片理化,有一定的优选方位,压性结构特征明显(图 3)。破碎带中见到有上盘岩石的构造角砾、构造砂泥物质以及矿屑等具有向下拖曳迹象,表明断裂上盘曾经有过向下方运动的过程(早期为正断层)。

图 2清楚地显示出铜山断裂切断了铜山矿床的 3个矿体的中部和环形斑岩蚀变带,同时改造了矿体产状与空间位置。断裂的晚期活动使上盘逆掩,矿体错移。断层上盘仅见残留在外接触带中Ⅱ号矿体的头部和Ⅰ号矿体尾部,Ⅰ号矿体大部分剥蚀殆尽,Ⅱ号矿体上半部错位覆盖在断层下盘的Ⅲ矿体下半部之上,Ⅲ矿体的头部也没有保留下来。在断层下盘只见到内接触带中的Ⅲ号矿体,倾角较陡,为 70°～85°,目前工程控制矿体深度在 1 400 m 上,向下仍有膨大延伸趋势,推测在断层下盘Ⅲ号矿体向南是Ⅱ号矿体的另一半。

进一步研究铜山断裂则发现:断裂两侧冷热两类岩体直接对接,近接触带围岩热变质现象和近接触带矿体内常见黑云母化及角岩化、混染现象等痕迹均未见显示,同时也没有发现

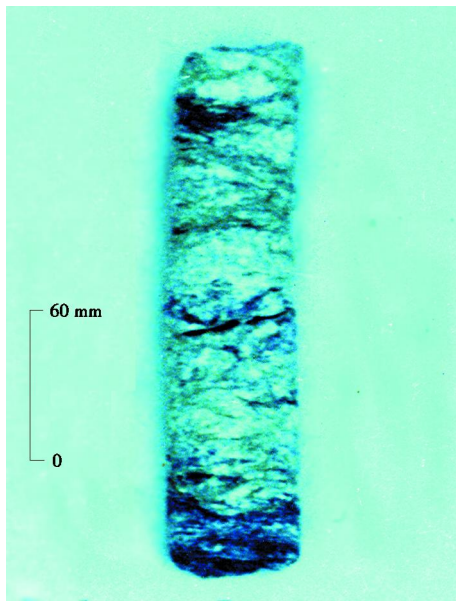


图 3　第 2勘探线 ZK915号钻孔(位置见图 1)268.75 m构造角砾岩

Fig. 3　Structural breccia from the Well ZK915

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

在岩体近接触带出现频率较高的捕掳体。矿体 200 m水平的虫眼图 (图 4)则清晰反映了断裂上、下盘的矿体走向有 30 °～35 夹角。其它地段的剖面也显示断裂面具有东部较陡,向西部相对变缓的特点,判断该断裂还具有扭动特点。矿体空间展布研究进一步表明,目前仅控制和揭露了含矿蚀变带东北半环带及其中发育的矿体,由断裂性质与位移、矿化、蚀变及上、下盘岩石等迹象,推测矿床构造格架与矿体的保存状态,表明断失的矿体规模较大。

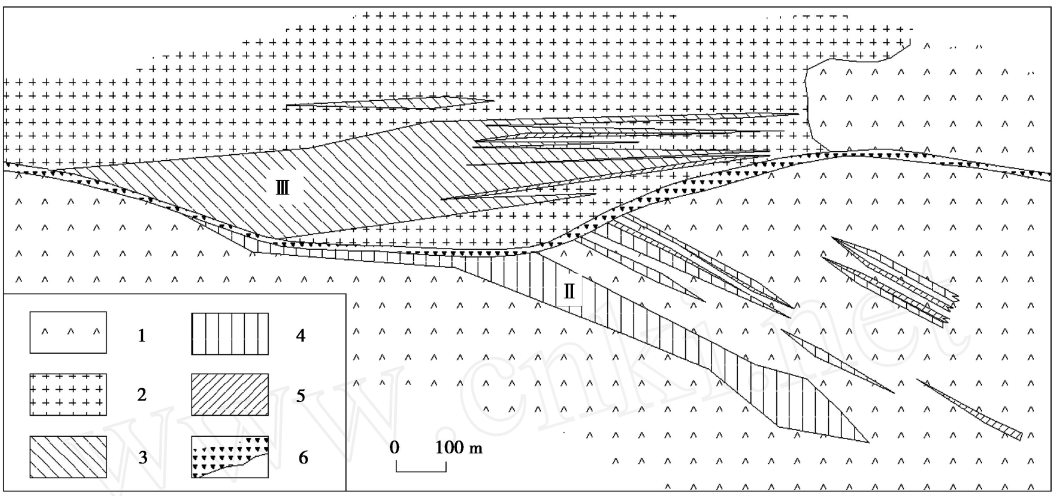


图 4 铜山矿床 200 m水平虫眼图

1. 中奥陶统多宝山组; 2. 海西中期花岗闪长岩; 3. Ⅲ号铜矿体; 4. Ⅱ号铜矿体; 5. 表外铜矿体; 6. 铜山断裂

Fig 4 A worm's-eye map of 200 m level of the Tongshan porphyry copper deposit

在燕山运动期间近东西向断裂又开始活化,并在后期仍断续活动,先张后压,致使铜山断裂上盘逆掩。根据斑岩成矿深度与剥蚀厚度估算,推测在断层位移方向上 600～800 m以外地段是寻找断失 Ⅱ号矿体的最佳部位。也就是说,铜山断裂对矿床的规模起到直接的"控制作用",上述的构造图景充分展示了成矿期后铜山断裂的"控矿"实际意义与作用,因而可预测在铜山矿区尚赋存一处千万吨级的斑岩铜矿体。

4 结束语

运用翟裕生等 (1999)成矿系统模式理论,深入研究大兴安岭地区的控矿构造,认为多宝山北西向构造带是本区铜-金-多金属矿床系列的控矿构造。近几年在多宝山矿田南部又找到了大型金矿床。研究铜山断裂的目的就是揭示它对隐伏在地下矿体的控制作用,为在本区寻找新的铜矿体指出方向。在铜山矿床南部取得了一些重大的突破,发现了许多较大规模的隐伏矿体,研究矿床构造的控制作用和矿体赋存与分布规律以及矿床产状的构造因素,是推断铜山矿床资源潜力的主要依据,深入细致研究铜山断裂的性质、分布特点及后期改造作用,也是矿体定位预测的依据。通过对铜山断裂的研究,笔者认为任何一级的含矿区都包含有各种性质和类型的中-小成矿构造,同时又必然具有特定的大地构造发展历程,属于一定性质和类型的构造区,占有一定的大地构造部位,因而必然

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

具有特定的成矿构造条件和矿产富集与分布规律(王喜臣等,2000)。研究任何一级控矿构造,都要对各级的成矿构造进行全面的研究,即大构造同中小构造相结合,否则不可能透彻了解所论含矿区的形成过程、成矿条件以及其中的矿产富集与赋存规律。矿床地质工作应从矿体研究开始,经过近矿围岩向远矿围岩、矿区和矿田逐步推开,作较系统的工作。有些矿区因没有系统深入的研究,未能把成矿作用建筑在牢固的基础地质研究上,对于可能提供成矿主要信息的矿区地层、构造、岩浆岩和近矿、远矿围岩蚀变等,很少更进一步揭示它们与成矿、控矿和赋矿的具体联系,结果往往是在矿区或矿田内可望解决的问题多年悬而未决。

研究多宝山矿田应该从认识超大型斑岩铜矿床入手。花岗闪长岩体在不同区段侵位高度不同,成矿期后构造影响差异较大,遭受剥蚀程度深浅也不一样。向南部成矿岩体上覆地层逐渐加厚,外接触带中的矿体现在保存还较完整(Ⅱ号矿体),内接触带中的大半矿体赋存在地下,控制Ⅱ号矿体的几个千米以上孔均未钻遇矿体,也未钻遇斑岩体,仅揭露到近斑岩体下盘的钾化—硅化带。铜矿体主要赋存于硅化—绢云母化带内,围绕斑岩体沿片理化带呈似长扁椭圆筒状断续分布。经铜山断裂断移到800 m深度之下的Ⅱ号矿体的另一大半现在保存较完整,推测矿体最大的延深应在2 000 m以上,预测铜储量可超过千万吨,可能是一个超大型铜矿体。

参　考　文　献

杜　琦,赵玉明,卢秉刚,马德有. 1988. 多宝山斑岩铜矿床. 北京:地质出版社. 152—155, 302—306.

Du Qi, Zhao Yuming, Lu Binggang and Ma Deyou. 1988. The Duobaoshan Porphyry Copper Deposit. Beijing: Geological Publ House. 152—155, 302—306.

黑龙江省地质矿产局. 1993. 黑龙江省区域地质志. 北京:地质出版社. 734.

Bureau of Geology and Mineral Resources of Heilongjiang Province. 1993. Regional Geology of Heilongjiang Province. Beijing: Geological Publ House. 734.

刘　震,赵　阳,杜金虎,肖　伟,金　博,许晓明,梁全胜,郝　琦. 2006. 陆相断陷盆地岩性油气藏形成与分布的"多元控油、主元成藏"特征. 地质科学, 41(4): 612—635.

Liu Zhen, Zhao Yang, Du Jinhu, Xiao Wei, Jin Bo, Xu Xiaoming, Liang Quansheng and Hao Qi. 2006. Characteristics of "multi-factor controlling and key-factor entrapping" of formation and distribution of lithologic petroleum reservoirs in continental rift basin. *Chinese Jour. Geol*, 41(4): 612—635.

宋保昌,蔡新平,徐兴旺,王　杰,秦克章,张宝林. 2006. 云南中甸红山铜多金属矿床新生代热泉喷流沉积型矿床. 地质科学, 41(4): 700—710.

Song Baochang, Cai Xinping, Xu Xingwang, Wang Jie, Qin Kezhang and Zhang Baolin. 2006. Cenozoic hot-spring exhalative mineralization in Hongshan copper-polymetallic deposit in Zhongdian, NW Yunnan. *Chinese Jour. Geol*, 41(4): 700—710.

唐克东,王　滢,何国琦,邵济安. 1995. 中国东北及邻区大陆边缘构造. 地质学报, 69(1): 16—30.

Tang Kedong, Wang Ying, He Guoqi and Shao Ji'an. 1995. Continental marginal tectonics in Northeast China and neighboring areas. *Acta Geologica Sinica*, 69(1): 16—30.

王喜臣,刘金英. 1999. 二十一站铜金控矿因素及找矿方向. 黑龙江地质, 10(2): 34—37.

Wang Xichen and Liu Jinying. 1999. Controlling factors and ore-search directions of the Ershiyizhan Cu-Au mine. *Heilongjiang Geology*, 10(2): 34—37.

王喜臣,邓　军,刘金英. 2000. 中国北部得尔布干成矿带构造演化与成矿作用. 地球学报, 21(3): 227—235.

Wang Xichen, Deng Jun and Liu Jinying. 2000. Tectonic evolution and mineralizing process of the Derbugan metallogenic belt in northern China. *Acta Geoscientia Sinica*, 21(3): 227—235.

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

吴根耀. 2002. 燕山运动和中国大陆晚中生代的活化. 地质科学, 37(4): 453—461.

Wu Genyao. 2002. The Yanshanian orogeny and Late Mesozoic activation in China continent. *Chinese Jour. Geol*, 37(4): 453—461.

吴根耀. 2006. 白垩纪:中国及邻区板块构造演化的一个重要变换期. 中国地质, 33(1): 64—77.

Wu Genyao. 2006. Cretaceous: a key transition period of the plate tectonic evolution in China and its adjacent areas. *Geology in China*, 33(1): 64—77.

吴根耀,冯志强,杨建国,汪在君,张立国,郭庆霞. 2006. 中国东北漠河盆地的构造背景和地质演化. 石油与天然气地质, 27(4): 528—535.

Wu Genyao, Feng Zhiqiang, Yang Jianguo, Wang Zaijun, Zhang Liguo and Guo Qingxia. 2006. Tectonic setting and geological evolution of the Mohe Basin in NE China. *Oil & Gas Geology*, 27(4): 528—535.

叶慧文,张兴洲,周裕文. 2001. 从蓝片岩及蛇绿岩特点看满洲里—绥芬河断面岩石圈结构与演化. 见: M-GGT地质课题组编,中国满洲里—绥芬河地学断面域内岩石圈结构及其演化的地质研究. 北京:地震出版社. 73—84.

Ye Huiwen, Zhang Xingzhou and Zhou Yuwen. 2001. The lithospheric texture and evolution of Manzhouli-Suifenhe——Study based on features of blueschist and ophiolites. in: M-GGT Group. ed. Geologic Studying of Lithospheric Structure and Evolution along Manzhouli-Suifenhe GGT in China. Beijing: Seismological Press. 73—84.

翟裕生,邓 军,李晓波. 1999. 区域成矿学. 北京: 地质出版社. 24—28.

Zhai Yusheng, Deng Jun and Li Xiaobo. 1999. Regional Metallogeny. Beijing: Geological Publ. House. 24—28.

Sillitoe R H. 1972. A plate tectonic model for the origin of porphyry copper deposits. *Econ. Geol*, 67(2): 184—197.

Wang Xichen, Liu Jinying and Deng Jun. 2000. Duobaoshan porphyry copper deposit and its associated components. *Journal of China University of Geosciences*, 11(2): 175—178.

Wu Genyao. 2005. The Yanshanian orogeny and two kinds of Yanshanides in eastern-central China. *Acta Geologica Sinica* (English Ed.), 79(4): 507—518.

Zonenshain L P, Kuzonin M L and Natapov L M. 1990. Geology of the USSR: A plate-tectonic synthesis. in: Page R M. ed. AGU Geodynamics, Series, 21: 242—244.

METALLOGENY AND REFORMATION OF THE DUOBAOSHAN SUPERLARGE PORPHYRY COPPER DEPOSIT IN HEILONGJIANG

Wang Xichen[1] Wang Xunlian[2] Wang Lin[2] Liu Jinying[3]
Xia Bin[1] Deng Jun[2] Xu Xiumei[4]

(1. Guangzhou Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510640; 2. China University of Geosciences, Beijing 100083; 3. Shenyang Institute of Geology and Mineral Resources, China Geological Survey, Shenyang 110032; 4. Heilongjiang Bureau of Geology and Mineral Exploration and Development, Harbin 151000)

Abstract

The Duobaoshan porphyry copper deposit was situated in Nenjiang county, NW Heilongjiang, where outcropped the Ordovician calc-alkaline volcanic suite, indicating the copper mine an arc-related porphyry deposit formed in the Caledonian orogeny. The deposit was reformed by the Yanshanian orogeny, and two episodes of deformation could be distinguished: the early one being rejuvenation of the NEE structure in the Hercynian basement, and the second one being neo-genetic NE-striking shear zone in Early Cretaceous. The Tongshan fracture, separating the deposit into two parts, might be a representative of the Yanshanian deformation, whose early activation was normal faulting related to collapse of the Yanshanides, and the later one was thrusting southwards. As a destructive structure of postmineral period, the Tongshan fracture cut

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

off the wall rocks, ore bodies and porphyritic mineralized alteration belts, and protected the ore bodies in the lower wall to avoid from denudation. The study on deep-seated geology and the analyses of hydrothermal alteration confirmed the existence of blind ore body in southern flank of the Tongshan fracture. To sum up, the deepened study on controlling law of metallogenic tectogenesis was a base of the effective prediction of ore deposit, and the detailed study on ore-controlling structure had a practical meaning and effect on exploration of ore deposit.

Key Words　Porphyry copper deposit, The Yanshanian deformation, The Tongshan fracture, Faulted and buried ore body, Northwestern Heilongjiang

“全国盆地构造与能源资源会议”在大庆油田召开

由国家自然科学基金委、中国地质学会构造地质学与地球动力学专业委员会、中国石油学会石油地质专业委员会(盆地构造分委会)、中国地质学会石油地质专业委员会、中国石油勘探开发研究院、中国石化勘探开发研究院、中国海洋石油勘探开发研究院、中国地质大学(北京)、中国石油大学(北京)、大庆石油学院和大庆油田有限责任公司发起与组织的“全国盆地构造与能源资源会议”,2006年9月18日至20日在大庆油田召开。会议由大庆油田有限责任公司和大庆石油学院承办,来自科研、高校和生产单位的211名代表参加了这次会议。

我国幅员辽阔,盆地类型多,分布广,后期改造强烈,资源勘探开发难度大。改革开放以来,随着国家经济建设和社会发展对能源资源需求的持续增长,盆地基础理论研究和盆地能源勘探开发都取得了一系列重大成果和进展。为了加强这方面的交流和沟通,探讨盆地构造及相关领域存在的主要学科问题及今后的发展方向,促进盆地构造及相关领域的学科发展,使老油田老矿山的可持续发展开创新局面,为政府管理部门能源相关政策提供科学的参考意见和决策,召开这样一个大会显得十分必要和迫切。会议大厅两侧悬挂着两条大红横幅,上联是“深部运动板块运动控制造山成盆”,下联是“石化资源多种资源关乎国计民生”,明确地点出大会的主题。

会议开幕式由大庆油田有限责任公司勘探开发研究院总地质师吴河勇博士主持。大庆油田有限责任公司副总经理冯志强博士代表承办单位致欢迎辞,大会主席任纪舜院士致开幕词。之后,由大会秘书长、大庆油田有限责任公司勘探开发研究院朱德丰博士介绍会议日程和有关事项。开幕式后,任纪舜院士和童晓光院士等11位专家作了大会报告。9月19日分两个会场继续进行学术报告,有31人在会议上介绍了自己的最新研究成果。当晚,大会学术委员会成员经认真讨论,评选出7篇优秀青年论文,第一作者是:陈均亮(大庆油田有限责任公司勘探开发研究院)、刘云艳(大庆油田有限责任公司采油八厂)、冯梅(中国地质科学院地质力学研究所)、张冰(中国地质大学)、陈颖(大庆油田有限责任公司勘探开发研究院)、孙桂华(中国地质科学院地质研究所)和齐玉林(大庆油田有限责任公司勘探开发研究院)。9月20日上午继续开会,由漆家福教授和何登发教授简要汇报了两个分会场的报告内容,之后全体代表就盆地背景与盆地动力学、盆地发育与油气成藏关系等关键科学问题进行了热烈的讨论。大会闭幕式由朱德丰博士主持,吴河勇博士代表大会组委会向优秀青年论文获奖者颁奖,大庆石油学院副校长吕延防教授致闭幕词,北京大学郑亚东教授作大会总结,指出本次大会充分展示了盆地研究和资源能源勘探的大好形势,总结了中国地质学家在盆地研究和资源能源勘探方面的创新成果,也发现了一些问题和不足之处,相信大会闭幕之后我国的盆地研究和资源能源勘探一定会出现一个新局面。

9月20日下午,部分外地代表参观了大庆石油学院地球科学学院和大庆油田科技展览馆。9月21日至23日,部分代表考察了被誉为“天然火山博物馆”的五大连池火山群,这里因发育并保存有举世罕见的火山喷气锥、喷气碟构造,已被批准为世界地质公园。

(朱德丰　吴根耀)

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net