

地质·矿床

三道通铜矿地质特征与找矿前景浅析

亢丽霞, 鲍永生, 亢 彬, 祝鹏飞

(吉林省有色金属地质勘查局六〇四队, 桦甸 132400)

[摘 要] 三道通铜矿位于吉林省桦甸市, 华北地台北缘东段之辉南—桦甸—和龙成矿带上, 产于高级变质区会全栈穹形构造的北西缘, 夹皮沟矿田和王家店矿区之间。产于一定的围岩条件内, 受北西向剪切带严格控制, 与脉岩有着密切的关系, 矿石类型为多金属含重晶石石英脉型, 其规模为小型矿床, 伴生铅、金、钨、钴等元素, 以往找矿工作程度很低。通过对地质特征和成因类型的论述及成矿条件分析, 指出了找矿方向并预测了发展前景。

[关键词] 三道通 铜矿床 地质特征 成矿条件 找矿前景

[中图分类号] P618.41 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 0495-5331(2008)04-0008-06

桦甸市三道通铜矿位于吉林省桦甸市, 中心经纬坐标: 东经 127°09'30", 北纬 42°50'30", 目前是个小型的老矿床。早在 20 世纪 30 年代初至 50 年代末, 陆续有俄国人、日本人及夹皮沟金矿等先后进行探采和土法冶炼。由于年代久远, 没有留下任何可供参考的资料。后沈阳地质局吉中大队在此进行了矿点检查工作^①, 1958 年夹皮沟金矿在这里建有选矿厂正式开采, 1959 年因松花江水面以下井内涌水严重而闭坑^②。1970 年, 吉林省有色六〇四队在此开展了面积性的普查工作。此后再无勘查与研究工作。

1 区域地质概况^[1]

三道通铜矿位于华北地台北缘东段之辉南—桦甸—和龙成矿带上, 产于高级变质区会全栈穹形构造的北西缘, 处于夹皮沟金矿田和王家店—天合兴金铜矿带^[2]之间。这里多种构造复合, 区域变质与动力变质作用叠加, 成矿条件比较有利 (图 1)。

1.1 变质岩

区域上太古界 TTG 质片麻岩大面积分布, 呈孤岛状零星分布有斜长角闪岩、黑云斜长变粒岩、浅粒岩、磁铁石英岩等上壳岩类残留体。动力变质岩类主要沿脆—韧性剪切带两侧展布, 主要有糜棱岩、

超糜棱岩、碎裂岩、片麻岩、断层泥及构造片岩等。

1.2 岩浆岩

最早的岩浆活动是太古代阜平期 TTG 质花岗岩 (γ_1) 大面积侵入。其次是晚太古代五台期钾质花岗岩 (γ_2), 既呈哑铃状线性分布成为高级变质区与夹皮沟花岗岩—绿岩带^[3]界线, 又呈岩枝或小岩株状在高级变质区内零星出露。再有新生代喜山期玄武岩沿松花江两岸覆盖, 常形成面积较大而平缓的高山平台。

1.3 构造

区域上有两种主干构造类型, 其一是以韧性变形为主的穹形构造, 以会全栈为其中心。其二是脆—韧性变形为主的线性断裂构造, 此种构造可分为三类: 生成时代最早的为北西向断裂, 形成于晚太古代, 与成矿有一定的关系, 三道通铜矿即产于此类断裂之内, 但在高级变质区内分布数量远不如其他二类; 其次是南北向构造, 分布较多, 规模较大, 主要形成于古生代, 与成矿关系密切, 既控矿又容矿, 松花江断裂也属于此类; 其三是北东向断裂, 形成于中生代, 分布较广泛, 不论是高级变质区还是花岗岩—绿岩带内普遍含矿或是被脉岩充填。

[收稿日期] 2008-03-19; [修订日期] 2008-04-10。

①沈阳地质局吉中大队《三道通铜铅矿点检查报告》1958。

②夹皮沟金矿《三道通闭坑地质报告》1959。

[第一作者简介] 亢丽霞 (1961—), 女, 1986 年毕业于吉林有色金属地质职工中等专业学校, 工程师, 主要从事地质找矿和研究工作。

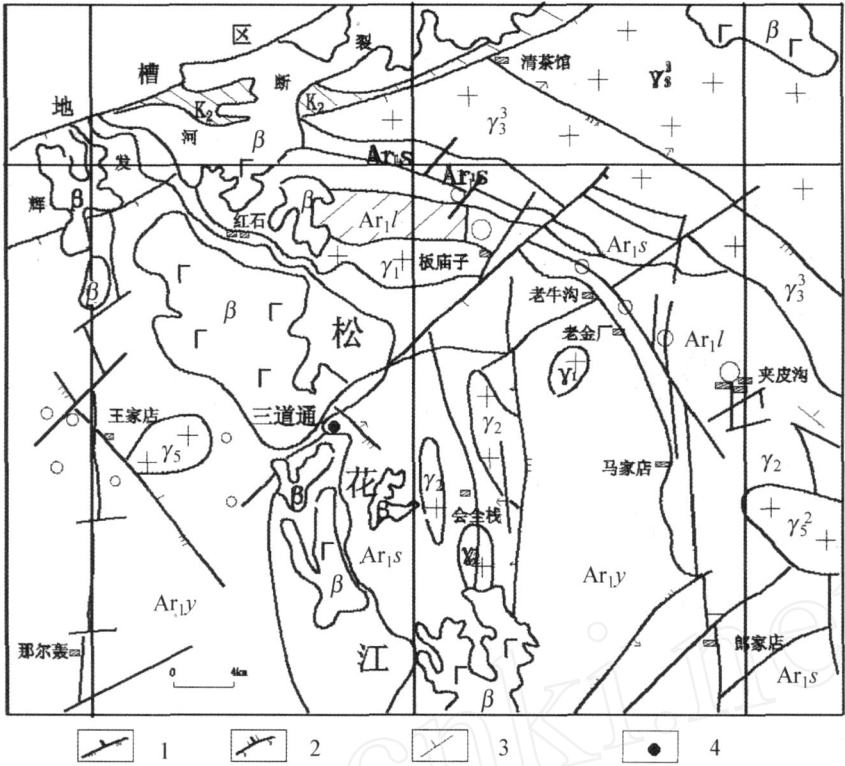


图 1 三道通铜矿区域构造略图

K₂—白垩系; Ar₁l—夹皮沟群老牛沟组; Ar₁y—龙岗群杨家店组; Ar₁s—龙岗群三道通组; β—喜山玄武岩; γ₅—印支—燕山期花岗岩; γ₃—加里东晚期花岗岩; γ₂—五台期花岗岩; 1—地台边缘剪切带; 2—古生代南北向构造; 3—中生代—新生代北东向构造; 4—铜铅矿床点

2 矿床特征

三道通铜矿产于一定的围岩条件内,受北西向剪切带严格控制,与脉岩有着密切的关系,有用组分除 Cu 外,还含有大量的 Pb,同时还伴生有少量的 W 和 Co。

2.1 近矿围岩

最直接的近矿围岩是褪色片岩,产于含矿断裂的两盘,愈接近矿体褪色愈强,由角闪片岩经热液蚀变而成。岩石呈灰白色,致密块状构造,常具星点状黄铁矿化和黄铜矿化。褪色范围 1~4.5m,与原岩呈渐变关系。有时含有石英脉,多出现在无矿石英脉的底盘,局部含有晶形完好的黄铁矿。另外矿体两盘常出露大量伟晶岩。

继而为角闪片岩,呈绿黑及灰黑色,角闪石多定向排列,片理较发育,粒度 2mm 左右,角闪石约 80%,斜长石 5%左右,局部含绿帘石及不规则石英脉。

再有白粒岩呈灰白、黄褐色及棕红色,成分为角闪石、黑云母及磁铁矿等,多定向排列,局部有绿帘

石小脉,与角闪片岩呈互层状整合产出。

此外,间接的围岩有花岗质片麻岩、二长片麻岩、斜长角闪岩等,出露面积较大。

2.2 构造特征

含矿构造走向为 310°~330°,南西倾,倾角 55°~65°,产于角闪片岩之内。断裂破碎宽度不等,一般 4.5~8m,含有多量灰白色粘土,有明显的滑面,当有含重晶石石英脉产出时即为矿体。该含矿构造被 3 条北东向断层(应属于那尔轰—苇沙河剪切带)切断,南北走向的松花江在这里追踪北东向断裂和北西断裂而成为“S”形,并把含矿构造由北向南分割成江北、江南半岛、偏山和批洲东山 4 个矿段,各矿段间在走向上不连续,有不大的水平位移(图 2)。

2.3 矿体特征

矿体主要产于江北矿段,早已采完。江南半岛矿段的矿体目前仅限于地表,偏山矿段仅见矿化体,批洲东山只见与成矿有关的围岩与矿化转石,尚未发现矿体。

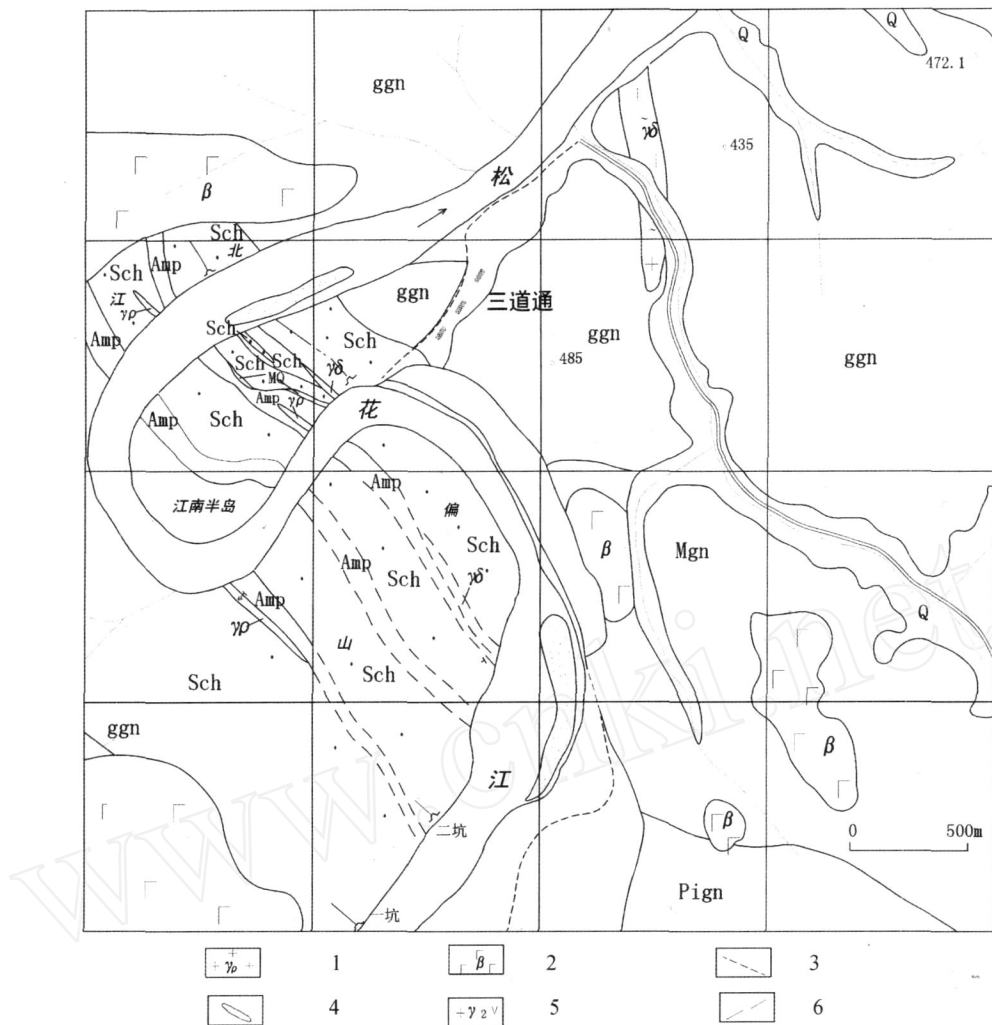


图 2 三道通铜矿地质简图

Q—第四系; Pign—斜长片麻岩; Mgn—二长片麻岩; ggn—花岗质片麻岩; Sch—退色片岩; · Sch—一角闪岩; Amp—斜长角闪岩; γδ—花岗闪长岩; 1—伟晶岩; 2—玄武岩; 3—推断断层; 4—磁铁矿体; 5—钾质花岗岩; 6—含 Cu、Pb 石英重晶石脉

2 3 1 矿体形态、规模及产状

矿体呈较规则的板状,有时有分枝。江北矿段矿体延长 240m,可采长度 132.5m,矿体头部有 20~30m 厚的玄武岩覆盖,倾斜延深 140m,幅宽 1.2~2.5m,最宽达 7m,由地表向下逐渐变窄,北西逐渐尖灭。江南半岛矿体呈脉状,地表断续延长 220m,可采部分长 167m,幅宽 1~2m,一般无分枝,矿体产状与围岩片理一致,走向 310°~330°,南西倾,倾角 58°~65°。

2 3 2 矿石特征

矿石类型为多金属含重晶石石英脉型,主要矿石矿物为黄铁矿、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、孔雀石、胆矾等。黄铜矿多分布在含重晶石的石英脉中,包裹在重晶石周边部,孔雀石充填于石英脉小裂隙中,

Cu 最高 2.954%,低者 0.103%,一般 0.7%~0.9%。方铅矿多在矿体头部或接近地表的含石英英脉中,以分枝小脉出现,往往集中产出,晶形完好,粒度 4mm 左右,方铅矿增多时重晶石则减少, Pb 品位一般 0.259%~0.838%,江南半岛高于江北,最高达 3.859%。

脉石矿物为石英、重晶石及少量方解石(约占 1.3%)等。贫矿石中的硫化物呈浸染状分布,而富矿石中硫化物则成团块状集合体。矿石结构有他形粒状结构、包含结构、交代结构及碎裂结构等,矿石构造有浸染状构造、条带状构造、块状构造、细脉网脉状构造及角砾状构造等。

2 3 3 伴生组分

根据光谱半定量分析结果,矿体伴生有 W 和

Co,二者与铜铅呈同消长关系,钨平均品位 0.1%,钴平均品位 0.073%。此外江北矿体含金 $1 \times 10^{-6} \sim 3 \times 10^{-6}$ 。

2.3.4 矿体与脉岩的关系

含矿断裂的顶底板常产出伟晶岩脉,其产状极不规则,与石英脉呈渐变关系,无明显界线。其成分主要由石英、长石和少量白云母组成,偶见电气石。伟晶岩脉宽一米至十数米,走向与所赋存的岩层一致。

2.3.5 围岩蚀变

最重要的蚀变是褪色作用,是多种蚀变的综合反映,由角闪片岩发生碳酸盐化、硅化和绢云母化而成,有时有少量黄铁矿,微量黄铜矿浸染其中。碳酸盐一般产于围岩裂隙中。硅化多发生在无矿地段的褪色片岩中。绢云母化一般较强,多出现在破碎带或片理发育处。高岭土化常发生在矿脉近地表的地方或矿脉与伟晶岩之接触处。黄铁矿常出现于无矿石英脉的底盘,一般晶形完好,颗粒较大。黄铜矿出现在褪色片岩内,一般呈他形滴状,颗粒较小。

2.4 矿床工业类型及成因

根据矿体的地质特征和产出条件,三道通铜矿的工业类型当属产于各种围岩中的脉状铜矿床。其成矿过程为:断裂形成—伟晶岩侵入—含重晶石石英脉充填—石英脉产生裂隙—含矿热液贯入。依据

矿物组合成因类型应为中低温热液裂隙充填矿床。

3 控矿规律与成矿条件分析

3.1 控矿规律与找矿标志

3.1.1 控矿规律

矿体产于一定的围岩—暗色片岩中的褪色片岩之内,严格受北西向断裂构造的控制,产状稳定,倾角较陡。矿体两盘常有不规则的伟晶岩产出,伟晶岩与破碎带的产出常呈对称关系,破碎带与褪色片岩带有时呈尖灭再现关系(图 3)。

3.1.2 找矿标志

最直接的找矿标志是含矿转石,继而是含重晶石石英脉,灰白色的褪色片岩,伟晶岩脉,北西向断裂构造等。间接找矿标志为构造线呈北西向的暗色片岩,物、化探异常等。

3.2 成矿条件分析

迄今为止三道通铜矿只有江北矿段和江南半岛矿段达到了较高工作程度,而偏山和批洲东山两个矿段仅在 1970 年进行了地表普查,工作程度很低。据普查所取得的资料来看,这两个矿段应该有一定的找矿潜力。江北矿段的北西延长上,因地表多有玄武岩覆盖,以往未曾投入勘查工作,也是一个有利的找矿空间。

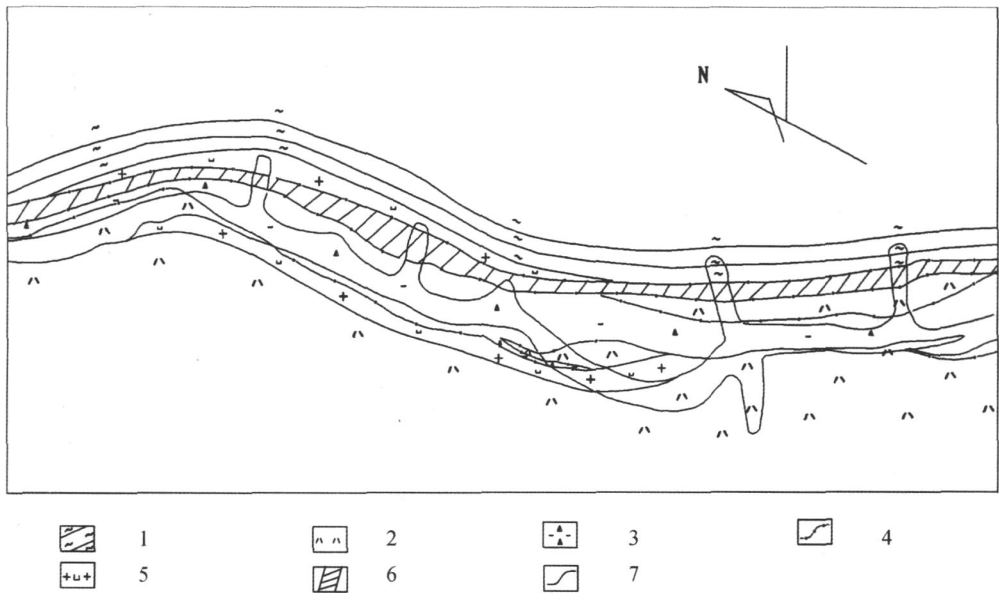


图 3 江北矿段一坑地质平面图

1—角闪片岩;2—褪色片岩;3—含矿石英脉;4—境界推想线;5—伟晶岩;6—石英脉;7—境界实线

1) 近矿围岩的分布及其工作程度

褪色片岩是三道通铜矿的近矿围岩,可作为直接的找矿标志。在整个偏山矿段的相应位置上都有出露,长 1600m,宽近 1000m。批洲东山矿段目前虽然尚未发现褪色片岩,但却见有斜长角闪片岩较大面积的分布。片岩的片理产状均与已知矿体围岩的产状相似,它们是同一地质作用的产物。与成矿关系密切的伟晶岩在偏山和批洲东山矿段也比较普遍的出现,此外还见有含黄铁矿的闪长岩转石分布。褪色片岩是由角闪片岩经伟晶岩化和热液蚀变而形成的,因而偏山和批洲东山两个矿段经历了相同的成矿作用,并且不乏热动力和矿质来源。

两矿段以往的普查工作以物探、化探、路线地质填图(偏山 1/万、批洲东山 1/5万比例尺)为主要手段,只有少部分槽探,缺乏揭露和控制,但却揭示了有利的成矿环境,获得一些 Cu、Pb、Zn、Mo 化探异常、物探激电异常和含矿转石等积极的找矿线索。

2) 含矿构造的规模与特征

偏山矿段的东端江岸边,有两处旧坑口,据推断是 20 世纪 30 年代手掘所为,揭露出两条含矿构造。一坑掘进仅 1m 多,褪色片岩中产出一条幅宽 10cm 的石英脉,含硫化物,走向 300°,南西倾,倾角 45°。二坑沿脉平巷也直接掘进在褪色片岩内的含矿石英脉上,进尺较深,但已坍塌。在坑口的露岩上可见蚀变破碎带宽 3m 左右,具有黄铜矿、黄铁矿、孔雀石、蓝铜矿等矿化。蚀变见有硅化、高岭土化、滑石化等。大致走向 300°,倾向南西,倾角 60°左右。两个坑口所揭露出的矿(化)体平行分布,相距 500m 左右。一坑所揭露石英脉的北西延长上存在视极化率峰值为 15%~25%的中梯异常(仅小范围内进行了激电测量),二坑所在的矿体西端有伟晶岩脉遥相对应。它们的产出条件与产状特征符合控矿规律,矿化与蚀变较强,应该有较大的发展。

3) 平行矿脉的存在

江北矿段地表已知矿体上盘间距 60m 左右有一条 0.8m 宽,具孔雀石和褐铁矿的露头矿,走向 310°,南西倾,倾角 30°,深部未控制。偏山矿段也表明平行矿脉的存在。而三道通“S”形松花江的北西向江段,也反应出两条北西向平行断裂构造的存在,从而表明矿床内有多条北西向剪切带分布。

4) 矿体深部未封闭

江北矿段江面以上有三层沿脉平巷控制矿体斜

深 110m,最上一层坑道内工业矿体长 35m,中间 107m,最下一层 132.5m,矿体自上而下其延长急剧增大。20 世纪 50 年代曾在江面以下控制斜深 30m 施工一孔,取矿芯 0.38m,为含重晶石石英脉,具黄铜矿化,围岩蚀变宽 2.5m,钻孔因无钻头而停在矿体中,矿芯运至码头被洪水冲走,品位不详。可见矿体还会有一定的延深,并且其规模有向下增大的趋势。

5) 北西向构造的规模特征

在区域上不论是夹皮沟花岗岩—绿岩带上还是高级变质区内,北西向剪切带形成最早、经历地质事件最多,所以其规模也大。即使是次级的平行断裂构造其规模也较大,延长常达数千米至十几千米。三道通铜矿的含矿构造也将符合这一规律。断裂构造在走向和延深上常呈舒缓波状,膨大缩小和尖灭再现时有发生,因而已控制矿体和含矿构造自上而下有时逐渐变窄,矿体在北西延逐渐尖灭等现象,不能作为认定矿床规模没有发展的依据。目前自江北—偏山矿段所见含矿构造延长已达 2500m,两端未控制,还会有一定的发展。江北矿段是矿床主矿体赋存的部位,其北西延长上未曾做过工作,应该与江南半岛至偏山矿段相似的发展空间。

6) 构造活动的多期性多样性

矿床内太古代北西向、古生代南北向和中生代北东向三组构造叠加(“S”形的河道形态即是这三组构造的直观反映),表明构造活动的多期性、长期性和多样性^[4]。伴随着构造运动将产生频繁的动力变质和脉岩侵入等,同时也将发生一系列的成矿作用,有利于形成一定规模的矿床。

4 找矿方向与前景

江北矿段的深部和偏山矿段应是该矿床的首选找矿目标,这里线索明朗,条件优越,见效快。但其紧邻松花江,对矿床的开采利用会造成灾难性的影响,容易形成呆矿。其次应开展江北矿段北西延长上的找矿工作,这里将不受松花江水患的困扰,除其具有较好的成矿条件外,在其延长部有一长 3km,宽 1.4km,峰值达 22×10^{-9} 的分散流金异常存在,也是良好的找矿线索。这一地段地表虽有较普遍的玄武岩盖层,但其被众多的沟谷切割,使下伏岩石出露地表,可进行找矿勘查工作。对于被玄武岩覆盖的部位,可使用物探电法追踪含矿构造的赋存位置和了

解其含矿性,再用其他手段进行验证。批洲东山矿段也不受水患的影响,已经获得一些有意义的物化探异常及其他找矿线索,当年由于缺少人力而未能验证异常和揭露地表,投入工作也将会取得较好的找矿效果。

该矿以往由于松花江所造成的水文因素而过早地停产,因地质认识的局限而停止了继续找矿。过去仅回收利用铜、铅两个元素,如今由于采、选、冶技术的进步,其所伴生的金、钴、钨等更增大了该矿的经济意义,从而也更增加了对开展找矿工作的必要性。该矿为脉状铜矿,这一类型的铜矿床常为小到中型。从控矿规律和成矿条件来看,三道通铜矿

是具备中型规模的产出条件的,只要扩大找矿空间,投入一定的工作,达到中型矿床的规模是完全有可能的。

[参考文献]

[1] 吕建生,王恩林,麦延庆等. 辽北—吉南早前寒武纪地质与找矿 [M]. 吉林:吉林人民出版社,1996
[2] 吴水波. 王家店—天合兴金铜矿带地质构造背景 [J]. 吉林地质,1990 (4).
[3] 戴薪义. 吉林省夹皮沟花岗岩—绿岩带成因模式探讨 [J]. 吉林地质,1990 (2).
[4] 沈宝丰. 辽北—吉南太古宙地质及成矿 [M]. 北京:地质出版社,1994

GEOLOGY AND ORE PROSPECTING IN THE SANDAOTONG COPPER DEPOSIT

KANG Li - xia, BAO Yong - sheng, KANG Bin, ZHU Peng - fei
(Na 604 Team, Jilin Bureau of Nonferrous Metal Geology Prospecting, Huadian 132400)

Abstract: Sandaotong Cu deposit at Huadian city, Jilin province, is located in the Huinan - Huadian - Helong mineralizing belt of east part of north margin of North China craton. The deposit is distributed in the northwest margin of Huiquanzhan dome structure with high metamorphic rocks, and between Jiapi gou and Wangjiadian mines. Small scale mineralization controlled strictly by NW - trending shear zone is tightly related with dikes. Ore types are mainly barite - bearing polymetallic quartz vein, accompanying with Pb, Au, W and Co elements. Based on discussion of geology and mineralizing conditions, ore prospecting and prognosis are pointed.

Key words: Sandaotong, copper deposit, geology, mineralizing condition, prospecting