

新疆土屋—延东铜矿田地质特征

李智明^{1,2}, 赵仁夫², 霍瑞平³, 王庆明⁴

(1. 长安大学, 西安 710054; 2. 西安地质矿产研究所, 西安 710054;

3. 甘肃省天水市科协, 天水 741000; 4. 新疆地质调查院, 乌鲁木齐 830000)

[摘要] 哈密市土屋铜矿床是新疆东天山地区发现的大型斑岩型铜矿床, 该矿床产于石炭纪闪长玢岩和斜长花岗斑岩中, 位于大草滩断裂和康古尔塔格断裂之间的下石炭统企鹅山群的火山熔岩与碎屑岩、火山碎屑岩的接触带上。近矿围岩蚀变主要为强硅化带、黑云母带、石英—绢云母带、绢云母—青磐岩化带和青磐岩化带, 主要成矿过程发生在 120 ~ 350 之间, 矿石 $S = 0.2\% \sim 8.0\%$, 硫来自地球深部。文章较为详细地分析研究了土屋铜矿床地质特征, 对于确定矿床类型、成因及成矿预测有一定的借鉴意义。

[关键词] 新疆 土屋 铜矿田 地质特征

[中图分类号] P618.41 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 0495-5331(2006)06-0001-04

1 成矿地质背景

新疆土屋—延东铜矿田处于塔里木板块与准噶尔板块碰撞对接缝合带的北侧, 即准噶尔板块最南缘的大南湖晚古生代岛弧带中段^[1], 分布于大草滩断裂(北部)与康古尔塔格断裂(南部)之间, 延东铜矿床向南距康古尔塔格深大断裂仅 1~3 km, 土屋东铜矿床向北 2~3 km 为大草滩断裂。康古尔塔格断裂以北出露地层主要为侏罗系西山窑组、石炭系企鹅山群和泥盆系大南湖组; 康古尔塔格断裂以南出露地层主要为石炭系干墩岩组和梧桐窝子岩组, 为一套富含蛇绿岩的深海复理石建造, 后期叠加强烈的韧性剪切变形^[2]。该区岩浆活动强烈, 岩石类型齐全, 从正常系列的基性到酸性岩均有出露, 主要以华力西期的斜长花岗岩—花岗闪长岩—二长花岗岩系列和斜长花岗斑岩、闪长玢岩为主, 多呈岩株、岩枝或岩脉状产出, 其中斜长花岗斑岩和闪长玢岩为主要的容矿岩石。沿康古尔塔格和大草滩 2 条深大断裂两侧, 次级构造断裂构造非常发育, 主要为走向北东东、倾向北北西的压扭性断裂, 为该区的主要控岩和导矿构造。土屋铜矿田内包括有土屋、土屋东和延东 3 个大型铜矿床(图 1)。

2 矿区地质特征

区内与铜矿(化)体相关的地层主要为下石炭统企鹅山群, 可分 3 个岩性组: 第一岩性组由陆内碎屑岩、沉凝灰岩、砂砾岩组成; 第二岩性组为灰绿—紫红色拉斑玄武岩、杏仁状橄榄玄武岩、安山岩、玄武安山岩, 夹少量火山角砾岩、复成分砾岩和砂岩, 其中的火山岩系列以钙碱性为主, 碱性和拉斑系列次之; 第三岩性组为灰—灰绿色砂岩、中酸性火山角砾岩、玄武岩及少量凝灰岩、安山岩、英安岩。含矿斜长花岗斑岩和闪长玢岩侵位于第二、三岩性组的分界面上, 矿体的主要围岩是第三岩性组(图 2)。地层总体走向为北东东向、向南倾斜, 倾角 $43^\circ \sim 63^\circ$; 普遍发育构造片理化, 矿体及近矿围岩发育有孔雀石化。

矿区构造线方向为 EW 向, 复式背斜构造, 呈宽缓状似箱型。区内断裂构造较为发育, 走向为北东东向、倾向为北北西向的压扭向断裂, 是中酸性浅成岩体的主要通道。

矿区内侵入岩以闪长玢岩和斜长花岗斑岩为主, 其次有花岗闪长岩、石英闪长岩、二长花岗岩、正长花岗岩等, 闪长岩脉、石英闪长岩脉、石英脉分布广泛。土屋铜矿田内重要的控矿地质体主要有闪长

[收稿日期] 2005-11-22; [修订日期] 2006-03-01; [责任编辑] 曲丽莉。

[基金项目] 中国地质大调查项目(编号: 200230000002)资助。

[第一作者简介] 李智明(1963年—), 男, 1984年毕业于原中南矿冶学院, 获硕士学位, 在读博士生, 教授级高工, 现主要从事区域成矿学研究工作。

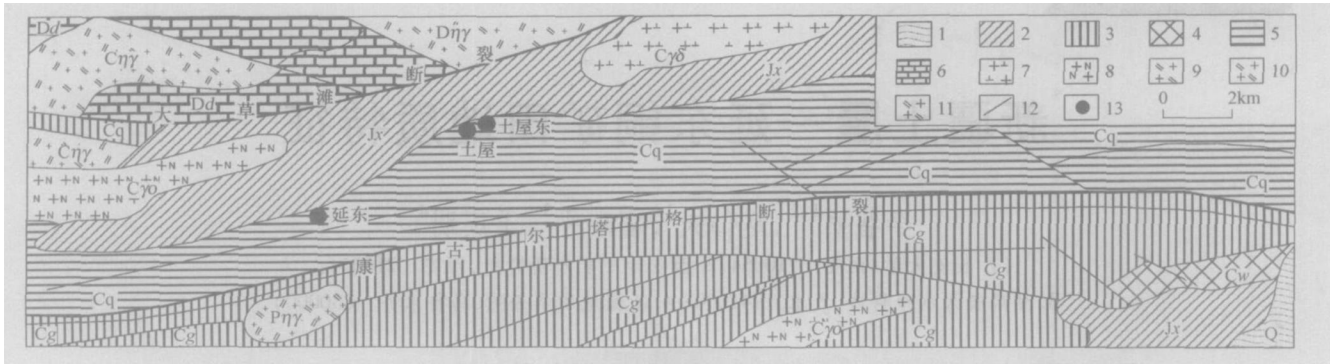


图 1 新疆哈密市土屋—延东一带区域地质图
(新疆地质调查院, 2003)

1—第四系; 2—侏罗系西山窑组; 3—石炭系干墩组; 4—石炭系梧桐窝子组; 5—下石炭统企鹅山群; 6—泥盆系大南湖组; 7—石炭纪花岗闪长岩; 8—石炭纪斜长花岗岩; 9—石炭纪二长花岗岩; 10—泥盆纪二长花岗岩; 11—二叠纪二长花岗岩; 12—断裂; 13—铜矿床

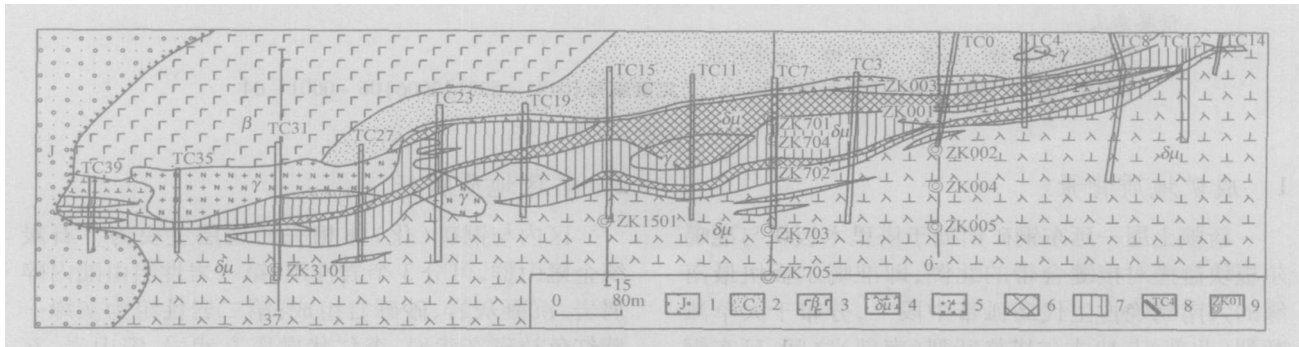


图 2 土屋铜矿区地质略图 (新疆地质调查院, 2003)

1—侏罗系砂砾岩; 2—石炭系砂岩; 3—玄武岩; 4—闪长玢岩; 5—斜长花岗岩; 6—铜矿体 (>0.7%); 7—铜矿化体 (<0.2%); 8—探槽及编号 9—钻孔及编号;

玢岩、花岗斑岩、斜长花岗斑岩、安山玢岩、石英闪长玢岩等,通常呈岩枝、岩脉状产出,走向多为 NEE 向,与区域构造线方向基本一致 (图 2),单个岩体出露面积约 0.30km²。岩体的时代为早石炭世晚期或晚石炭世早期^[3-4]。斑岩体为富钠质的钙性—钙碱性系列岩石,里特曼指数 () 为 1.42~2.0, Na₂O/K₂O > 1; 稀土元素具有轻稀土富集重稀土亏损的配分模式, (La/Y)_N 为 8.24~10.05, Eu 为负异常, Eu/Sm 为 0.30~0.33,属于 I 型花岗岩系列^[5]。

土屋铜矿田与成矿有关的斑岩岩石类型,过去有两种。第一种意见认为含矿岩石以斜长花岗斑岩为主^[6],所谓“闪长玢岩”主要为火山岩;第二种观点认为含矿岩石主要是斜长花岗斑岩,原划出的大面积“闪长玢岩”,经鉴定多为玄武岩类火山岩,只有少量闪长玢岩,因此,成矿母岩是斜长花岗斑岩,而含矿岩石是斜长花岗斑岩、闪长玢岩及其围岩玄武岩、安山质玄武岩及其凝灰岩,早期文献提到的中酸性喷出岩——“安山岩类”岩石基本不存在。任

秉琛等通过野外观察和室内岩石化学分析等研究,认为斑岩岩石类型为闪长玢岩和斜长花岗斑岩,斑岩体在矿化带中几乎全部矿化,闪长玢岩确系客观存在的斑岩体,只是由于颜色、粒径与火山沉积岩相近等特征,在野外观察的尺度不同而容易混淆。根据野外实际工作及综合研究,土屋—延东斑岩铜矿含矿岩石为闪长玢岩和斜长花岗斑岩^[7]。

3 矿床地质特征

3.1 土屋铜矿床

土屋铜矿体总体呈近东西向展布,地表出露的铜矿体长 1445m,平均品位 0.2%,平均宽 61.24m (图 3),其中品位大于 0.5%的较富矿体有 - 、 - ,深部圈定一个盲矿体 号矿体。 - 号矿体地表断续出露 751m,平均厚 7.70m,钻孔中平均厚 20.90m,平均品位 0.53%; - 号矿体地表出露长 1300m,平均厚 20.33m,钻孔中平均厚 102.94m,平均品位 0.66%; 号盲矿体分布在 Q、7、15 线的主矿

体下部,埋深在地表 100 ~ 600m 以下,矿体平均厚 27.17m,平均品位 0.52%。

3.2 土屋东铜矿床

分布于土屋铜矿床东部,与土屋铜矿体相互平行,且首尾相接。地表以 0.2% 为边界圈定铜矿体长 1417m,平均厚 37.88m。其中块段品位大于 0.5% 铜矿体有 - 、 - , - 号矿体为隐伏矿体,仅在 40 线钻孔中见到,厚 6.50m; - 号矿体地表出露长 465m,平均厚 10.76m,平均品位 0.52%,伴生银品位 2.80%。

3.3 延东铜矿床

位于土屋铜矿西约 6km,地表无氧化矿体出露。地表以 0.2% 为边界圈定铜矿体长 900m,最大厚度 37.88m。延东铜矿以钻孔控制为主,其中块段品位大于 0.5% 的有 、 号 2 个品位较高铜矿体, 号矿体断续长 1300m,平均厚 29.68m,平均品位 0.54%; 号矿体断续长 3300m,平均厚 13.90m,平均品位 0.51%,伴生银平均品位 3.22%,钼 0.018%。

土屋、土屋东、延东铜矿床矿体地表形态呈透镜状—眼球状近东西向展布,剖面形态呈南缓北陡的倒“楔形”(图 3)。矿体产状南倾,顶板倾角 60°~70°,底板倾角 65°~85°,向东有侧伏趋势。

3.4 矿石特征

矿石主要为原生矿石,金属矿物以黄铜矿、黄铁矿为主,偶见少量斑铜矿、铜蓝和辉钼矿。黄铁矿主要发育在矿体顶底板,与铜矿物呈负相关关系,在主矿体中基本无黄铁矿存在。脉石矿物主要为石英、绢云母、绿泥石和黑云母。矿石结构属中—细粒半自形至他形粒状结构。矿石类型主要为浸染状和细脉浸染状两种铜矿石,为较典型的斑岩成因特征。

3.5 矿体围岩蚀变特征

矿床围岩蚀变发育,类型齐全,蚀变分带明显,表现为面型青磐岩化和近矿热液蚀变,矿体及顶板蚀变强度(晕宽)大于底板,主要包括青磐岩化、绢云母化、硅化和黑云母化。自中心向两侧出现比较明显的“中心式”对称面型蚀变分带,可依次划分强硅化带、黑云母化带、石英—绢云母带、泥化带、青磐岩化带。

上述蚀变中,硅化、绢云母化、绿泥石化和黑云母化与铜矿化关系密切,青磐岩化是成矿的前提,对铜的活化、迁移起着重要作用。黑云母化和硅化蚀变强烈叠加处铜明显富集。

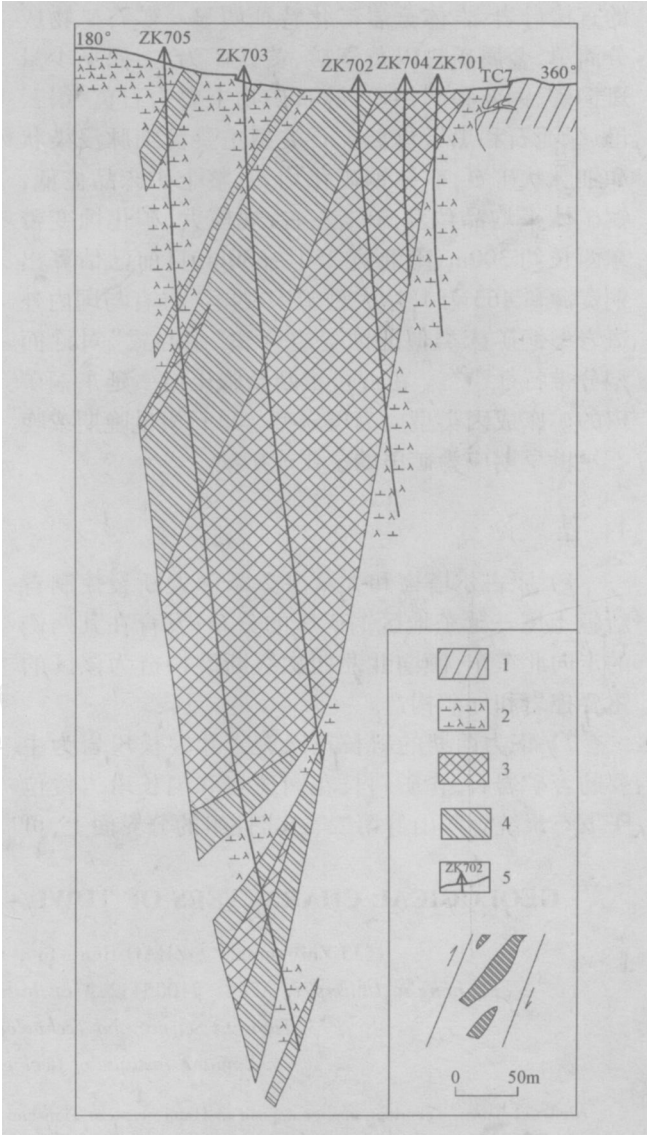


图 3 土屋铜矿区 7 勘探线剖面图
1—砂岩; 2—闪长玢岩; 3—铜矿体; 4—铜矿化体; 5—钻孔位置及编号

3.6 成矿物理化学条件

成矿温度: 120 ~ 350 [14]。
盐度: (NaCl) ep = 9% ~ 12%。
流体性质: D = - 69‰ ~ - 44‰, ¹⁸O = 0.27‰ ~ 7.93‰,以岩浆流体为主,混有大气降水和变质水。

硫源: 矿石的 ³⁴S = 0.2‰ ~ 8.0‰,硫来自地球深部。

3.7 矿床成因类型和矿床规模

根据土屋铜矿床野外和室内观察研究发现,主要容矿岩石为闪长玢岩和斜长花岗斑岩,属早石炭世晚期或晚石炭世早期的浅成侵入体,它们是成矿

的直接母岩,岩体全岩矿化特征明显。矿石矿物成分简单,金属矿物以黄铜矿、黄铁矿为主,偶见少量斑铜矿、铜蓝和辉钼矿;脉石矿物主要为石英、绢云母、绿泥石和黑云母。矿石类型主要为细脉浸染状和细脉状矿石,矿体铜矿化均匀,整个矿床品位低,铜矿体平均品位 0.50% 左右,规模大,矿化蚀变带东西长约 300m,南北宽 250 ~ 530m,目前已估算出铜资源量 465 万 t,达大型矿床规模。具有与国内外斑岩型铜矿床类似的蚀变组合和“中心式”对称面型分带特征^[8-9]。由此可推断新疆土屋—延东铜矿田的矿床成因类型应为斑岩型。早石炭世晚期或晚石炭世早期应为矿田的主要成矿期。

4 结 论

1) 康古尔塔格和大草滩 2 条深大断裂控制着新疆土屋—延东地区铜矿床的分布;发育在其两侧的走向北东东、倾向北北西次级断裂构造为该区间的主要控岩和导矿构造。

2) 华力西期的斜长花岗斑岩和闪长玢岩为主要的容矿岩石,含矿斜长花岗斑岩和闪长玢岩侵位于下石炭统企鹅山群第二、三岩性组的分界面上,可

作为该地区重要的找矿标志。

3) 铜矿床成矿时间为早石炭世晚期或晚石炭世早期。

4) 土屋铜矿田的主要成因类型为斑岩型。

[参考文献]

- [1] 陈哲夫,周守云,乌统旦. 中亚大型金属矿床特征与成矿环境 [M]. 新疆:新疆科技卫生出版社, 1999.
- [2] 王福同,冯 京,胡建卫,等. 新疆土屋大型斑岩铜矿床特征及发现意义 [J]. 中国地质, 2001, 28 (1): 36 - 39.
- [3] 丰成友,姬金生,薛春纪,等. 东天山西滩浅成低温热液金矿床地质特征及成因分析 [J]. 新疆地质, 1999, 17 (1): 1 - 7.
- [4] 芮宗瑶,王龙生,王义天,等. 东天山土屋和延东斑岩铜矿床时代讨论 [J]. 矿床地质, 2002, 21 (1): 16 - 21.
- [5] 刘德权,陈毓川,王登红,等. 土屋—延东铜钼矿田与成矿有关问题的讨论 [J]. 矿床地质, 2003, 22 (4): 334 - 344.
- [6] 陈文明,曲晓明. 论东天山土屋—延东 (斑岩) 铜矿的容矿岩 [J]. 矿床地质, 2002, 21 (4): 331 - 339.
- [7] 任秉琛,杨兴科,李文明,等. 东天山土屋特大型斑岩铜矿成矿地质特征与矿床对比 [J]. 西北地质, 2002, 35 (3): 67 - 74.
- [8] 庄道泽. 新疆东天山地区土屋、延东铜矿地球化学特征与异常查证方法 [J]. 地质与勘探, 2003, 39 (5): 67 - 71.
- [9] 张素兰,姚敬金,钟 清. 土屋铜矿与典型斑岩铜矿床区域地球物理、地球化学特征对比分析 [J]. 地质与勘探, 2004, 40 (增刊): 64 - 69.

GEOLOGICAL CHARACTERS OF TUWU - YANDONG COPPER DEPOSIT IN XINJIANG

LI Zhi - ming^{1,2}, ZHAO Ren - fu², HUO Rui - ping³, WANG Qing - ming⁴

(1. Chang'an University, Xi'an 710054; 2. Xi'an Institute of Geology and Mineral Resources, Xi'an 710054;

3. Tianshui Science and Technology Association, Tianshui 741000;

4. Xinjiang Institute of Geological Survey, Urumqi 830000)

Abstract: Tuwu - Yandong copper deposit in Hami, eastern Tianshan is a large porphyry copper deposit, and located in carboniferous diorite - porphyries and plagioclase granite - porphyry. The deposit lies in contacting zones among late carboniferous Qieshan group lava, clastic rocks and volcanic - clastic rocks between Dacotan and Kangguertage faults. Wallrock alterations near ores are mainly silicification belt, biotitic belt, quartz - sericite belt, sericite - propylitization belt and propylitization belt. Ore mineralization occurred at temperature of 120 ~ 350 °C with ³⁴S of 0.2‰ ~ 8.0‰. Based on geology characters of Tuwu - Yandong copper deposit, the deposit type is defined.

Key words: Xingjiang, Tuwu, copper ore, geology character