甘肃地质学报
2002 第 11 卷 第 1 期 ACTA GEOLOGICA GANSU 2002 Vol. 11 No. 1

* 文章编号:1004-4116(2002)01-0063-06

甘肃北山地区铜矿找矿模型及找矿远景

张发荣,李宗杰,周会武

(甘肃省地质调查院,甘肃 兰州 730000)

摘 要:通过对北山地区地、物、化、遥等成果资料成矿信息的总结,指出了四顶黑山—红石山等找铜工作有利远景区 6 处,根据重要铜矿(点)床的成矿地质条件和时、空分布规律,建立了铜矿的综合区域找矿模型,为今后找铜工作提供了新的思路和方向。

关键词:铜矿;区域找矿模型;找矿远景区

中图分类号:P618.41 **文献标识码**:B

近年来,随着我国国民经济的高速发展和西部大开发战略性矿产评价工作的需要,对铜矿资源的需求与日俱增,寻找大中型铜矿矿床已成为当前地质大调查工作中的一项重要任务。运用新的成矿理论,研究北山地区地层、构造、岩浆岩与成矿的关系,重要铜矿(点)床的时、空分布规律,总结铜矿区域找矿模型,对于实现北山地区找铜工作具有一定的指导意义,并以期达到地质找矿工作的新发现和新突破。

1 成矿地质背景

区内铜矿主要分布在古生界窑洞努如—公婆泉岛弧和方山口—北山裂谷带地区,严格受地层、构造、岩浆岩成矿三要素的控制(图 1)。

1.1 地层

地层作为保护热能的盖层及形成封闭的体系,为热液流体体系的形成提供了保障,地层又作为容矿岩石而参与了成矿作用①。该区火山热液型、火山喷发沉积—岩浆热液叠加改造型和斑岩型铜矿与火山岩、次火山岩具有较密切的成生联系,一般分布在敦煌岩群、前长城系、平头山群、双鹰山组、公婆泉群、墩墩山组、红柳园组、白山组、芨芨台子组、双堡塘组和红岩井组。

1.2 构造

构造活动控制了该区的地层分布、岩浆活动、火山岩的形成,以及热液流体体系的形成、迁移、就位。一般背斜的核部及两翼之层间虚脱部位和层间破碎带是容矿的重要场所。断裂构造是区内最重要的控岩、控矿因素之一。近 EW 向的基底断裂,控制了整个北山地区岩体总

* 收稿日期:2002-01-18

① 朱裕生(中国地质科学院成矿远景区划室). 成矿预测方法. 1992.

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

体展布规律。NW向和NE向断裂控制了矿田、矿床的成岩、成矿活动。矿床的定位受多组构造控制。岩体中的原生裂隙,控制了细脉浸染型矿体的分布。

1.3 岩浆岩

区内岩浆活动十分强烈,是重要的热源供给体系。岩浆岩呈带状广泛分布,主要成矿母岩为华力西晚期黑云母斜长花岗岩、钾长花岗岩、英安斑岩、花岗闪长斑岩、酸性次火山岩—流纹斑岩,不仅提供了含铜热流体,而且绝大部分铜矿脉赋存于其内。岩体规模与成矿亦有一定的联系,一般规模较小的岩枝或岩株有益于成矿。

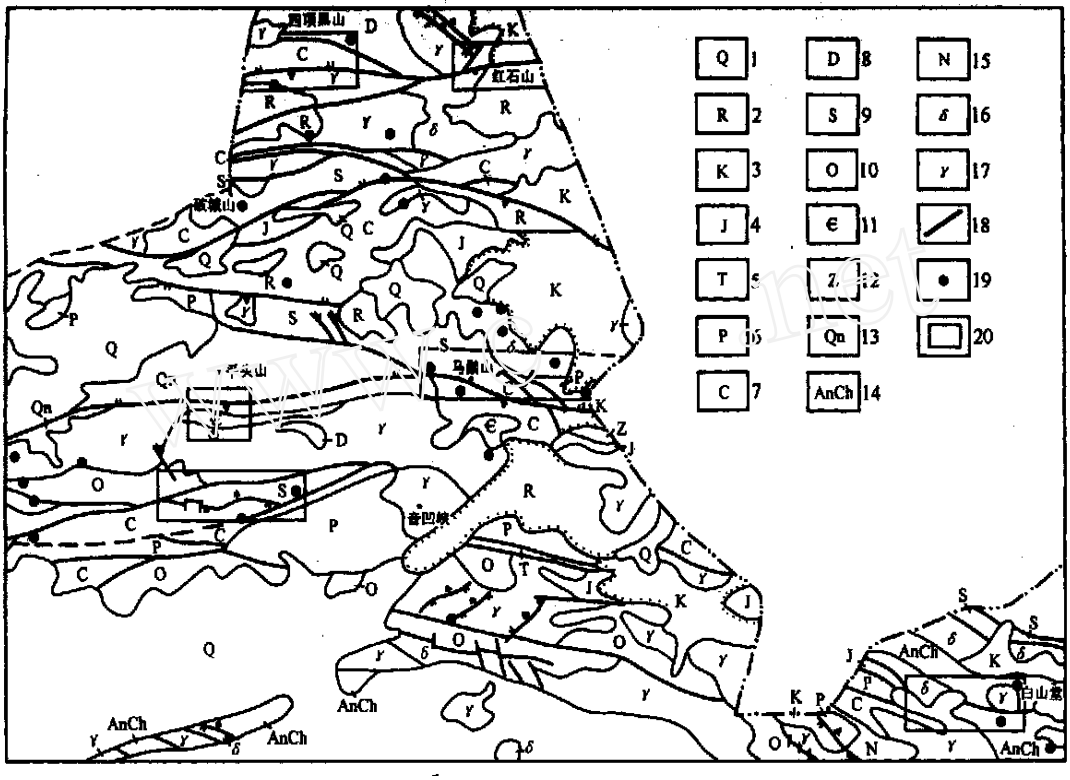


图1 甘肃北山地区地质略图

Fig. 1 Geological sketch of Beishan area of Gansu

1—第四系;2—第三系;3—白垩系;4—侏罗系;5—三叠系;6—二叠系;7—石炭系;8—泥盆系;9—志留系;10—奥陶系;11—寒武系;12—震旦系;13—青白口系;14—前长城系;15—基性岩类;16—闪长岩类;17—花岗岩类;18—断裂;19—铜及多金属矿床、矿点;20—远景

2 矿床地质特征①

2.1 矿体组合分布

斑岩型铜矿(化)体,产于绢云石英片岩、次英安斑岩和花岗闪长斑岩;热液脉型铜矿(化)体,位于斑岩体顶部,呈小脉或大脉产于绢云石英片岩、石墨石英片岩、角岩内;接触交代型铜矿(化)体,呈透镜状、不规则状,产于中酸性侵入岩体与围岩的接触带,以矽卡岩化为特征。以

① 叶永厚,等. 甘肃铜矿成矿远景区划及资源总量预测总结报告. 1990.

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

上矿化层序关系表明:自下而上,构成斑岩型—矽卡岩型—热液脉型成因系列。

矿体形态多为脉状、透镜状、不规则状,个别呈燕尾状产出。

2.2　矿石类型、矿石构造与矿物组合

矿石类型:斑岩型、热液脉型、矽卡岩型、火山喷发沉积—岩浆热液叠加改造型和热液型。矿石构造:细粒浸染状、细脉浸染状、块状、团块状、交代状构造。矿物组合:黄铜矿、磁黄铁矿、黄铁矿、斑铜矿,次为辉铜矿、方铅矿、闪锌矿。脉石矿物有石英、钾长石、斜长石;次为黑云母、绿泥石、绢云母、水白云母、白云母、伊利石、电气石、红柱石、绿帘石、方解石、石榴子石、透辉石、透闪石、硅灰石等。地表常见孔雀石。

2.3　蚀变类型及蚀变、矿化分带

斑岩型铜矿之围岩蚀变与铜矿体和斑岩体具三位一体的特征,从斑岩体内部向外依次为次生石英岩化、钾化(亦即钾长石—石英—黑云母化)和青盘岩化,其中在次生石英岩化带上叠加金属硫化物矿化,蚀变分带界线模糊。矽卡岩铜矿体主要有矽卡岩化、绿帘石化、绢云母化、硅化、黄铁矿化、高岭土化、赭石化、碳酸盐化、云英岩化等。总之,成矿与围岩蚀变关系密切,一般而言,蚀变愈强,矿化程度愈高。

3　地球化学特征

当出现 Cu 内浓度带、Ag 中浓度带、Zn 外浓度带面状综合异常时,为矿床头部晕标志,表明剥蚀不大;当出现 Cu、Ag、Pb、Zn、Mo 明显高含量和大范围面状综合异常时,为矿床尾部晕标志,表明遭到很大剥蚀。

4　地球物理特征

两磁异常之间的低值部位是寻找铜矿床、矿体的重要标志;高强度激电异常是黄铁矿化的良好标志,其中出现弱异常则为铜矿体所引起。

根据矿田及其矿床的地质、地球物理、地球化学特征或标志,归纳成区域找矿模型,列于表 1。

5　主攻铜矿类型与找矿远景

通过分析研究整个北山地区的地层、构造、岩浆岩与成矿的关系,重要铜矿(点)床的时、空分布规律和找矿标志及物、化探异常的展布认为:该区具有寻找斑岩型铜矿及其火山岩型、矽卡岩型等构造—岩浆复合类型的成矿地质条件和潜力。以斑岩型铜矿为主攻类型。与铜有关的铁、金、铅锌矿化点及其孔雀石化发育的闪长(玢)岩、花岗(斑)岩体是寻找斑岩型铜矿的直接找矿标志和有利地段。

根据新的找矿进展与找矿线索,通过与国内外和邻区对比分析,结合北山地区地质成矿条件的研究,发现以下地区具有一定的找矿远景,同时也是实现铜矿勘查重点突破区带。

5.1　四顶黑山—红石山远景区

该区地处扫子山—圆包山晚古生代活动陆坡及边缘弧褶皱带,位于扫子山—圆包山铜、镍、金、(钼)成矿带上,出露地层主要为中下泥盆统的滨浅海碎屑岩及中基性火山岩,晚古生代花岗岩浆活动广泛。该区铜金矿床(点)星罗棋布,为世界上重要的金属成矿省之一。新疆土屋—延东特大型斑岩型铜矿化带向东延入红石山地区,具有相类似的成矿地质构造条件,而且

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

在该地区已经发现有野马大泉北斑岩型铜矿化点,该矿化点产于斜长花岗岩中,矿化点附近的花岗斑岩脉较为发育。

表1 北山地区铜矿区域找矿模型表

Table 1 Regional ore - search model of copper deposit in Beishan area

编号		1	2	3	4
矿床类型		斑岩型	热液交代型	接触带矽卡岩型	火山热液型
典型矿床		公婆泉一、三矿区	白山堂	辉铜山	公婆泉二矿区
地质特征	构造	NE向次级断裂	背斜轴部的NNE向断裂	大理岩的层间裂隙	NE向次级断裂
	岩浆岩	英安斑岩、花岗闪长斑岩	酸性次火山岩—流纹斑岩小岩株	钾长花岗岩、(花岗斑岩脉)	斑岩、闪长岩
	容矿层位	中晚志留世公婆泉群	长城系古硐井群	前长城系三岩组	中晚志留世公婆泉群
	围岩蚀变	次生石英岩化、黑云石英钾长石化、角岩化、矽卡岩化、青盘岩化	硅化(次生石英岩)、黄铁矿化、绿泥石化	矽卡岩化、孔雀石化	矽卡岩化
	矿体赋存部位	流纹斑岩、次生石英岩	流纹斑岩、次生石英岩、流纹岩	大理岩及流纹岩	流纹斑岩、次生石英岩
地球物理特征		两磁异常之间的低值部位是寻找铜矿床、矿体的重要标志;高强度激电异常是黄铁矿化的良好标志			
地球化学异常	原生晕	当出现Cu内浓度带、Ag中浓度带、Zn外浓度带面状综合异常时,为矿床头部晕标志,表明剥蚀不大;当出现Cu、Ag、Pb、Zn、Mo明显高含量和大范围面状综合异常时,为矿床尾部晕标志,表明遭到很大剥蚀。	元素组合Cu、Pb、Zn、Ag、As、Ni、Co、Mn具分带性。垂直分带:头晕As、Ag、Pb、Zn、Mn;中晕Cu、Pb、Zn;尾晕Ni、Co		当出现Cu内浓度带、Ag中浓度带、Zn外浓度带面状综合异常时,为矿床头部晕标志,表明剥蚀不大;当出现Cu、Ag、Pb、Zn、Mo明显高含量和大范围面状综合异常时,为矿床尾部晕标志,表明遭到很大剥蚀。
	地面异常		Cu、W、Sn、Au、Bi、Ag、Pb、Sb元素组合异常。异常强度高,成矿系数大,浓度分带明显,伴有As、Mo、Cd、B、P、Hg等元素异常	Cu、Pb、Zn、Ag、As、Sn、Bi元素组合异常。异常强度高,梯度变化大,浓度分带明显	
找矿模型		构造+岩体+蚀变+异常			

东天山康古尔—黄山大型Cu、Ni成矿带向东延入北山地区四顶黑山一带,该带出露有与黄山大型Cu、Ni矿床相类似的镁铁—超镁铁质杂岩体,具有形成该类矿床的成矿地质条件。

该地区化探异常显示良好,属Cu、Ni、Au、Co、Mo、Zn异常分布密集区。找矿潜力很大,所以在该地区寻找斑岩型铜矿(金矿)意义重大。

5.2 马鬃山—三道明水远景区

该远景区地处公婆泉岛弧带和红柳河弧后盆地等构造单元所属的构造岩浆带上,位于公婆泉岛弧Cu、Fe、W、Cr、Mg、P、Au成矿带上。出露地层主要为中晚志留世公婆泉群中酸性火山岩和早石炭世红柳园组变质碎屑岩、灰岩夹中酸性火山岩等;侵入岩发育,有华力西期石英闪长岩、花岗闪长岩、斜长花岗岩、二长花岗岩、花岗岩等,加里东末期有超浅成相英安斑岩、石英闪长斑岩和浅成相花岗闪长斑岩等斑岩体,为主要含矿岩体,构造发育。

区内有铁矿点23处,铜矿床(点)18处,以铜为主的综合化探异常6处。公婆泉斑岩铜矿处于异常浓集中心部位,已探明铜金属储量11万t。一矿区一矿段在孔深441～784m段见14

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

层矿,累计厚度达 76.44m,平均品位 0.88 %,说明深部有隐伏矿体存在。该矿田的二矿区、三矿区含矿石英闪长玢岩体工作程度低,有的未进行工程控制,具有较大的找矿远景。此外还有十多处铜矿(化)点和 4 处化探异常未进一步检查,其外围具有较大的找矿远景,是寻找斑岩型铜矿较为有利的地区。

5.3　方山口—平头山远景区

该区位于红柳河—牛圈子 Cr、Ni、Au 成矿带。志留纪经历弧后扩张,形成上叠性质的弧后盆地。发育有弧后盆地型蛇绿岩套。玉石山超镁铁岩由纯橄岩、含辉纯橄岩、橄榄岩、斜辉辉橄岩组成。可作为寻找镍矿的远景区,同时也应注意在该蛇绿岩带中寻找金矿床。

5.4　黑山—音凹峡远景区

该区地处北山陆缘裂谷带的中、西部。出露地层为前长城系、长城系的海陆交互相碎屑岩夹火山岩,晚古生界碎屑岩、火山岩及火山碎屑岩等,并分布大面积海西期复式花岗岩、二长花岗岩侵入体。构造以 NE 向—近 EW 向展布的大断裂为主,总体构造呈向北突出的弧形。在钾长花岗岩与前长城系外接触带上形成辉铜山矽卡岩型铜矿等。

区内已圈定 Cu、Pb、Zn、W、Mo、Au、Ag 等综合异常区 6 处,以铜为主的综合化探异常 4 处,航磁异常 1 处,重力异常 4 处。以铜为主的多元素异常多分布于复式中酸性岩体中。

区内共发现矿床(点)22 处,有红山头铁(铜)矿、红珊瑚铜矿、红山钨钼矿、红山井铜矿、金场沟金矿、金场沟铅矿、一口井铁矿等。

区内新发现铜矿点 7 处,均产于斑岩体中。其中红山井斑岩型铜矿:铜矿化带长度大于 2 000m,宽 250～500m。初步圈定铜矿化露头 4 处。Cu 含量一般 0.51 %～1.00 %,最高为 1.44 %。在大红山一带的 Sn - W - Cu - Mo - Pb - Zn - Ag 异常检查中,新发现 4 个长 30～170m,宽 15～140m 的似层状铜矿体。磨盘山斑岩铜矿点产于华力西晚期中浅成黑云母花岗质斑岩体中。已发现矿化地段 6 处,圈出矿体 2 个,Cu 平均品位 0.6 %。玉石岭南铜矿化点产于辉长岩中,矿化呈细脉浸染状,铜矿体长 50m,宽 2m,Cu 品位 0.39 %,最高 1.31 %。

该区是寻找斑岩型、矽卡岩型铜矿和构造蚀变岩型金矿的有利地区。找矿矿种以铜、金为主。重点对磨盘山及大红山成矿区进行预查—普查工作。

5.5　白山堂外围远景区

该区位于北山陆缘裂谷带的东部,处在南北两条近平行的晚古生代裂谷中间的隆起区地块北缘,属白山堂复背斜。出露地层主要有长城系古硐井群(含石墨的绢云石英片岩)、泥盆系墩墩山群(中酸性火山岩)、石炭系红柳园组及芨芨台子组(海相碎屑岩、碳酸盐岩夹中酸性火山岩)、二叠系金塔组(海相火山—沉积岩组合)等。断裂活动控制了岩浆活动及斑岩型铜矿的成矿作用。

区内岩浆岩发育,白山堂铜矿赋于华力西晚期流纹斑岩体中,明显受其东西两条相距3.6 km 的 NNE 向断裂控制,含铜铅热液沿此两条断裂及其两侧围岩裂隙贯入,自下而上构成斑岩型—矽卡岩型—热液脉型成矿系列。该矿床主要为盲矿体。

圈出 Cu、W、Sn、Bi、Au、Ag、Pb、Zn 综合地球化学异常 11 处,沿区域构造线方向展布。白山堂铜铅矿 1 矿带位于 Cu、W、Sn、As、Pb、Bi 元素组合异常浓集中心 NWW 方向约 2km 处,与已发现的主要矿体两者重心不完全重合,推测矿区东部白垩系覆盖之下可能有隐伏矿体存在。远景区已发现铜及多金属矿产地 10 处,有铜矿床(点)6 处,除白山堂中型铜(铅)矿床外,还有卡铜山、大石山铜矿点,大红山、二道红山、石板泉铜铁矿矿点,刀背山铅金矿等矿点。白山堂

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

外围找矿潜力很大。

5.6 破城山远景区

该区位于破城山—鹰嘴红山岛弧Cu、Au、Fe成矿带上,已形成晚志留世岛弧型斑岩铜矿。除了在岛弧火山机构附近的斑岩铜矿外,位于岛弧南坡的勒巴泉地区,下志留统勒巴泉群中也有铜矿化现象,同时还有与含铁硅质岩有关的沉积变质铁矿。

该地区化探异常显示良好,属Cu、Au异常分布密集区。找矿潜力大。

本文是在利用部分前人成果资料的基础之上拟就,对所用资料单位和个人表示诚挚的谢意!由于作者水平有限,错误之处在所难免,诚请同行们批评指正。

ORE-SEARCH MODEL AND ORE-SEARCH PROSPECT OF COPPER DEPOSIT IN GANSU BEISHAN AREA

ZHANG Fa-rong, LI Zong-jie, ZHOU Hui-wu
(Geological Survey of Gansu Province, Lanzhou 730000, China)

Abstract: Through summarized the metallogenic information of achievement data of geology, geophysical prospecting, geochemical exploration, remote sensing etc in Beishan area, we have found out six favorable prospective regions for copper prospecting in Sidingheishan-Hongshishan area. On the basis of the metallogenic-geologic condition and distributive regularity of time and spatial, we have set up the comprehensive regional ore-search model of copper deposit (ore spot), as a new thinking and a new way in search for copper deposits in future works.

Key words: Copper deposit; Regional ore-search model; Area of ore-search prospect

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net