中国铜矿床成矿期划分及其时空分布特征①

王科强, 黄 辉, 王治华, 喻万强, 张国利
(武警黄金地质研究所, 河北 廊坊 065000)

摘 要: 根据全国1085个主要铜矿床的成矿时代研究, 将中国铜矿床划分为前寒武纪、早古生代、晚古生代、三叠纪、侏罗- 白垩纪、新生代六个成矿期。统计分析了各成矿期形成的铜矿床数量, 在分析各成矿期地质演化历史的基础上, 总结了不同矿床类型铜矿床的时间、空间分布特征。

关键词: 铜矿床; 时空分布特征; 成矿期划分; 古构造环境; 矿床类型; 中国
中图分类号: P618. 41 **文献标识码**: A **文章编号**: 1001- 5663(2006)06- 0583- 07

成矿期系指在地质历史上矿床形成比较集中的时期, 反映矿床在地质发展史中形成的时间规律。裴荣富(1994)[1]指出, 成矿年代学是认识金属成矿省演化的计时钟。目前, 矿产勘查和矿床研究愈来愈重视以成矿背景、成矿系统和成矿演化为基本内容的区域成矿学的研究, 其以构造- 成岩- 成矿动力学为主线, 研究区域成矿的物质基础和时空结构, 阐明区域矿床的形成和分布规律[2]。科学地划分成矿期, 研究矿床成矿期与区域地质构造演化历史之间的关系, 对认识矿床成因、矿床时空分布规律及为矿床预测、普查、区划提供科学依据有着重要意义。本文对中国1085个铜矿床的成矿期及其时空分布特征作了详细研究。

1 中国铜矿床成矿期划分原则

本文采用以下原则厘定矿床成矿时代: (1)矿石矿物或成矿期蚀变矿物的同位素年龄(铅模式年龄除外)即为矿床成矿时代; (2)对于斑岩型、岩浆熔离型矿床, 其赋矿岩体时代即为成矿时代; (3)利用成矿地质特征之间的关系判别、推断矿床成矿时代; (4)对于同一成矿区内具相同成矿作用的多个铜矿床, 采用其中已知铜矿床的成矿时代作为其它矿床的成矿时代; (5)对于多来源、多成因、多期次的"复成矿床", 选用主成矿期作为其成矿时代。

通过对全国1085个铜矿床的成矿时代进行划分及分析研究, 参考地质构造演化历史、成矿作用、矿床类型等因素, 将中国铜矿床划分为前寒武纪、早古生代、晚古生代、三叠纪、侏罗- 白垩纪、新生代六个成矿期。各成矿期形成的铜矿床数量和成矿比率统计见表1。

表1 各成矿期铜矿床数量统计表

Table 1 Statistics of copper deposit amount of different metallogenic periods

成矿期	规模				合计	成矿比率(%)
	特大型	大型	中型	小型		
前寒武纪成矿期	3	9	28	131	171	15. 76
早古生代成矿期		4	11	37	51	4. 80
晚古生代成矿期	1	13	22	127	164	15. 02
三叠纪成矿期	1	3	10	43	57	5. 25
侏罗- 白垩纪成矿期	1	18	105	497	621	57. 23
新生代成矿期	1	4	5	11	21	1. 94
合 计	7	60	171	846	1085	100

注: 资料截止日期为2003年底。

2 各成矿期古构造环境、矿床类型及矿床空间分布特征

2 1 前寒武纪成矿期(> 600Ma)

太古宙(> 2600Ma)是中国最古老的大陆地壳发育时期, 华北地台、扬子地台、塔里木地台均发育了不

① 收稿日期: 2006- 05- 11 作者简介: 王科强(1967-), 男, 山东招远人, 高级工程师, 硕士学位, 主要从事矿床地质、矿产普查与勘探、成矿区划等工作。

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

同规模的陆核。此期间,华北地台完成了第一次克拉通化。太古宙阜平时期(3000～2600Ma)晚期,在浑北陆核内的拗拉槽内,形成我国已知成矿时代最老的辽宁清原红透山海相火山气液型铜矿床。

早元古代(2600～1850Ma)滹沱时期(2300～1850Ma),华北地区发生裂谷作用,形成了"S"型的五台-燕辽裂谷带。该裂谷带西南段山西中条山一带,海底钙碱性、偏碱性次火山喷出-沉积活动强烈,围绕构造控制的火山活动中心,形成海相沉积型铜(钴)矿床。如山西铜矿峪、胡家峪、麓子沟(单粒锆石U-Pb法、离子探针质谱法,1900～1850Ma,胡维兴,1994)[3～4]和南和沟等铜矿床。北东端的吉南辽东地区形成赋存于二辉辉长岩体内的岩浆熔离型铜镍矿床。如吉林赤柏松等铜镍矿床。华南地区,康滇古陆核西部及其以西的西扬子海槽活动强烈,形成火山岩、火山碎屑和陆源沉积,并有超基性、基性和中酸性岩浆侵入活动,形成与海相中基性火山活动有关的海相火山气液型铜矿床。如四川九龙李伍、会理拉拉厂、通安-红旗沟铜矿床,云南新平大红山铁铜矿床等。

中元古代(1850～1000Ma)长城时期(1850～1400Ma),华北地台和塔里木地台边缘及内部发育了一系列的裂谷带。其中内蒙古西部狼山-渣尔泰山为具边缘克拉通拗拉谷性质的活动带,沉积了一套陆源碎屑岩-泥岩-碳酸盐岩等海相地层,形成海相沉积型铜矿。如内蒙古乌拉特后旗炭窑口、东升庙、霍各乞铁铜铅锌(硫)矿床;华北地台西南缘龙首山地壳拼接断裂带内,二辉橄榄岩呈不规则的岩墙侵入于太古宇混合岩和大理岩之间,形成岩浆熔离型铜与安镍矿床。如甘肃金川(金川岩体Nd-Sm等时线法,1508±31Ma,汤中立等,1992)白家咀子铜镍硫化物矿床。蓟县纪时期(1400～1000Ma),扬子地台西缘川滇海槽内的小江断裂宁河-绿汁江断裂带之间,形成海相沉积型铜床。如云南东川汤丹、因民、易门三家厂、狮山铜矿床。值得注意的是,利用石英流体包裹体的$^{40}Ar-^{39}Ar$法测得的东川铜矿床成矿年龄为712±33Ma,(邱华宁,1997)[5]。这可能与震旦纪扬子地台的西缘在固结不久的地台上发生了活化,有强烈的陆相火山活动,对原有海相沉积型铜床进行改造而致。

2.2 早古生代成矿期(600～400Ma)

早古生代,全球铜矿成矿作用微弱,中国亦不例外。该期形成铜矿床数仅占总数的4.80%。

寒武纪(600～510Ma),塔里木区和华北区为一统一的地台。祁连海槽转入洋壳俯冲体制,活动性增强。华北地块的西南缘逐步转化为海槽状态,成为北祁连海槽的一部分。

奥陶纪(510～438Ma),塔里木-华北地台解体。祁连海槽的发育和活动增强,沿NWW深断裂带形成裂谷海槽,与NNE基底断裂联合控制着含矿火山喷发-沉积建造,具有大陆边缘活动性裂陷特征。最终形成与偏碱性基性-酸性火山岩、次火山岩或镁铁质、超镁铁质岩体关系密切的海相火山气液型铜多金属矿床。如甘肃白银折腰山、小铁山、白银厂、火焰山铜多金属矿,青海门源红沟、浪力克铜多金属矿。

志留纪(438～400Ma),海槽区构造-岩浆活动加剧,北山、兴蒙等海槽火山活动较强。祁连海槽、昆仑海槽、蒙吉海槽和北山海槽的南部构造-岩浆活动达到高潮,最终在志留纪末结束海槽阶段演化,转化为陆壳。该时期在华北地台北侧的海槽区的岛弧带中,形成了赋存于海相火山-沉积变质岩系中的斑岩型铜矿床。如内蒙古四子王旗白乃庙铜金矿床、甘肃金塔白山堂锌铜矿床。在华北地台南缘与北秦岭海槽的对接带的北秦岭-桐柏山地区的细碧质凝灰岩中,形成海相火山气液型铜锌矿床。如河南南召水洞岭铜铅锌矿床[6]、桐柏大河(刘山崖)铜锌矿床[7]、陕西眉县铜峪铜锌矿床。

2.3 晚古生代成矿期(400～250Ma)

晚古生代是位于塔里木-中朝板块与西伯利亚板块之间的中亚-蒙古-鄂霍次克古大洋构造演化最强烈时期,在我国形成了天山、阿尔泰、兴安岭等造山带。伴随着地质构造演化,晚古生代形成了一批重要的铜矿床,构成我国地史上一个较重要的铜矿成矿期(图1)。

形成的矿床类型主要有:

(1)岩浆熔离型。该类型矿床主要分布在下列地区:①额尔齐斯超岩石圈断裂以南富蕴-青河一带的镁铁质、超镁铁质岩中,如新疆富蕴喀拉通克铜镍矿床。②吐-哈盆地以南的觉罗塔格地区,如在黄山-康古尔塔格深断裂带中,形成新疆哈密黄山东、黄山西、黄山北、土墩、葫芦等数个铜镍矿床。③积石山地区,如阿尼玛卿裂谷带东段阿尼玛卿前缘大断裂北侧超基性岩带中,形成青海玛沁德尔尼铜钴矿床。④哀牢山南段,位于云南绿春与金平一带扬子陆块与哀牢山造山带之间,呈SN向延伸,如云南金平白马寨铜镍矿床。⑤张广才岭地区,形成于华北地台和天山-兴安构造交接带的陆块边缘深断裂中,如产于吉林磐石红旗岭1号、7号、11号岩体中的铜镍矿床。

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

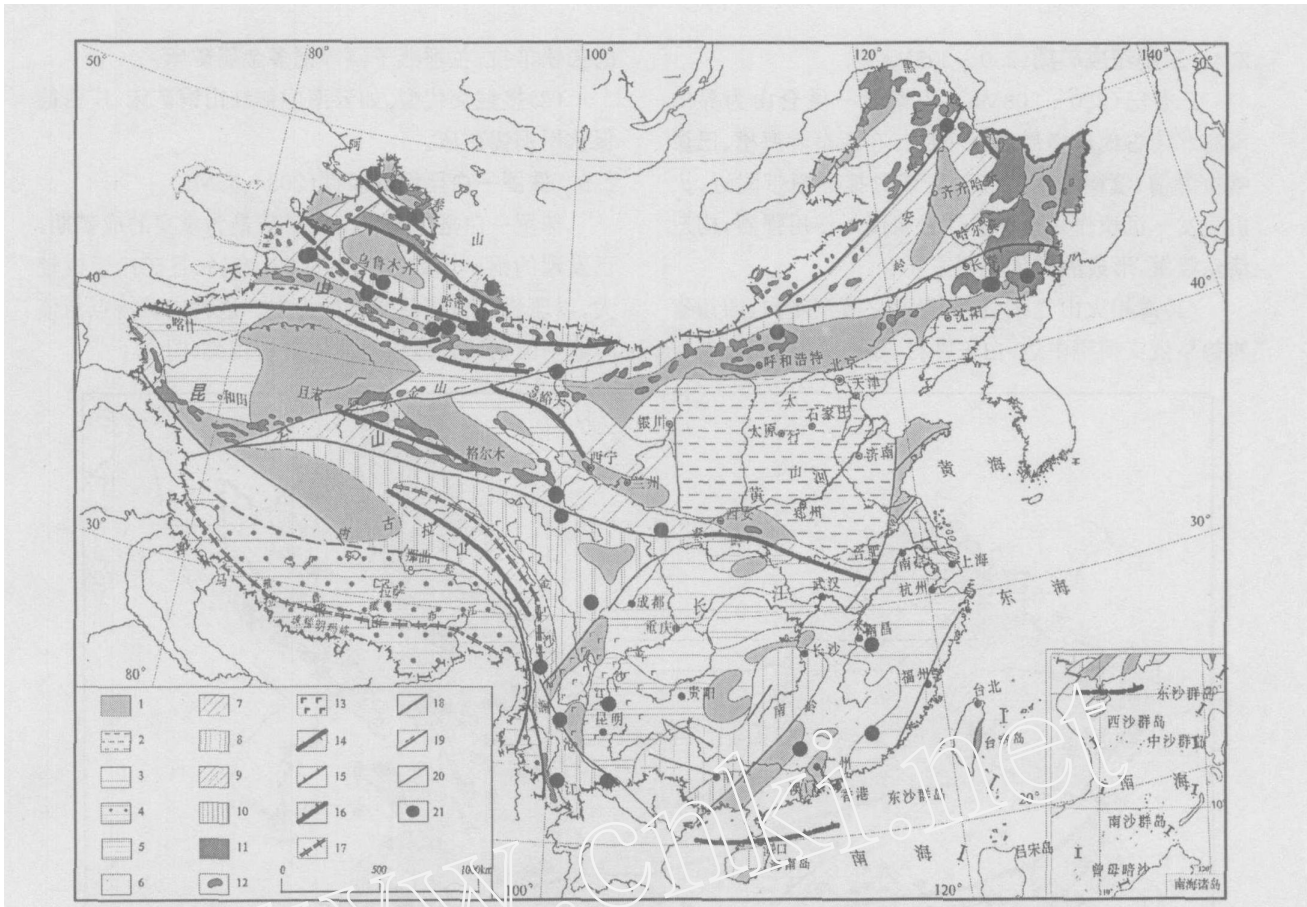

图1　晚古生代古构造及铜矿床分布图

Fig. 1　Late Paleozoic paleostructure and copper deposit distribution map

1- 基底隆起　2- 开阔内陆盆地　3- C_2- P 海侵区　4- 冈瓦纳型沉积区　5- 陆表海、陆棚海　6- 活动陆棚　7- 前陆盆地边缘坳陷　8- 裂陷海盆(大陆斜坡)　9- 过渡型地壳未分　10- 裂陷大陆边缘　11- 洋壳　12- 侵入岩　13- 玄武岩(岛弧火山岩)　14- 地壳对接带　15- 地壳叠接带　16- 地壳俯冲带　17- 地壳扩张带　18- 后期地壳消减带　19- 后期平移断裂　20- 主要基底断裂　21- 铜矿床

注: 底图据刘训, 2002 修改。

(2) 海相火山气液型。主要分布于额尔齐斯断裂带以北的阿尔泰古生代边缘活动带中, 为哈萨克斯坦矿山阿尔泰黄铁矿型多金属矿带向东延伸入我国的部分。如新疆哈巴河阿舍勒铜锌矿床, 富蕴索尔库都克铜矿床。

(3) 斑岩型。该类型矿床主要分布于下列地区: ①北天山地区哈萨克斯坦板块与塔里木板块对接带中的岛弧带, 晚古生代火山活动伴随有中酸性浅成- 超浅成岩体, 形成如新疆精河莱历斯高尔、肯登高尔, 哈密三岔口铜钼矿床, 甘肃安西公婆泉(花岗闪长斑岩 K- Ar 法, 336～341Ma)[8～10]铜矿床。②东天山地区。泥盆纪准噶尔洋盆向南俯冲消减于塔里木古大陆之下, 铜成矿作用与活动陆缘火山岛弧区发生的火山- 深成作用有关。如新疆哈密土屋、延东铜矿床(辉钼矿 Re- Os 等时线法, 322±2Ma, 芮宗瑶, 2002)[11]。③西准噶尔地区。在晚古生代弧后盆地拉张—稳定—闭合过程中, 形成一套中基性火山—火山碎屑—陆源碎屑岩建造。如新疆托里包古图铜(钼)矿床。④大兴安岭多宝山- 阿尔山地区。该区位于增生大陆边缘, 并处在晚古生代NW 向弧形断裂带中, 构造- 岩浆发生多期、多次活动, 并伴随发生铜成矿作用。如黑龙江嫩江多宝山铜钼矿床(K- Ar 法, 283～292Ma, 许文良, 1994)[12]。⑤北山地区东部。该区位于塔里木- 中朝板块边缘, 晚古生代中期北山地体裂陷扩张, 发生强烈的火山- 岩浆活动, 为斑岩铜矿的形成提供了条件。如甘肃金塔白山堂(斜长花岗斑岩全岩Rb- Sr 等时线法, 275±8Ma, 聂凤军, 2003)[13]等铜(钼)矿床。

2.4　三叠纪成矿期(250～205Ma)

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

三叠纪(250～208Ma),以秦岭-昆仑山为界的南海北陆古地理格局十分注目。在西秦岭海槽、巴彦喀拉海槽、滇南海槽的岛弧区或对接碰撞带附近,火山喷发-沉积作用或中酸性岩浆侵入作用强烈,构造活动频繁,形成的矿床类型主要有:

(1)海相火山气液型。如青海兴海铜峪沟,四川省的德格俄支柯硐中达、白玉呷村、赠科嘎衣穷,云南省的德钦羊拉、兰坪燕子硐等铜多金属矿床。

(2)接触交代型。如云南中甸红山铜矿床,广西德保钦甲铜锡矿床。

2.5 侏罗-白垩纪成矿期(205～65Ma)

侏罗-白垩纪是我国铜矿床最为重要的成矿期,已发现的铜矿床数占总数的57.23%,且矿床规模较大,以斑岩型和接触交代型为主。这种成矿特点与该时期中国区域大地构造演化密切相关(图2)。

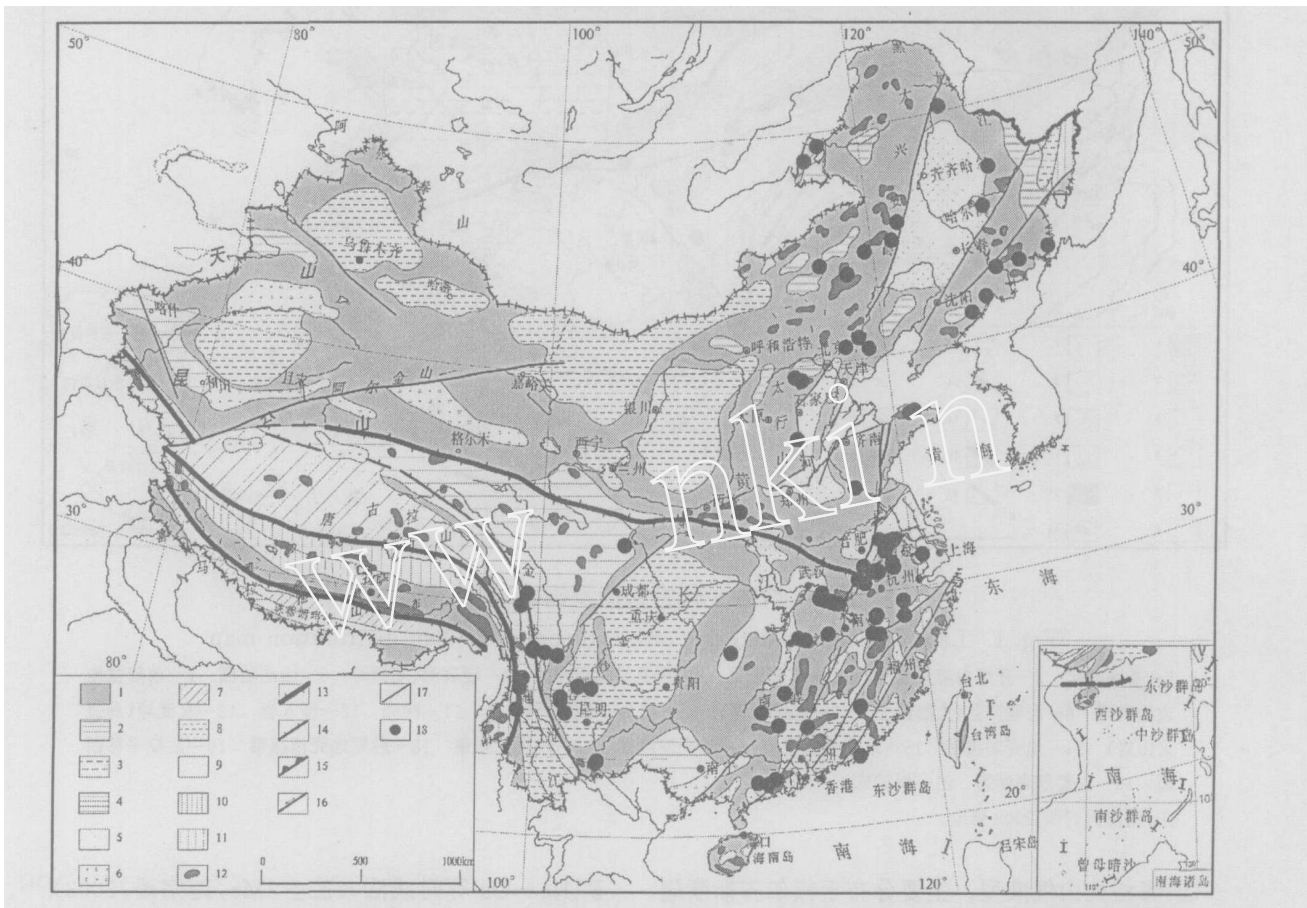

图2 侏罗-白垩纪古构造及铜矿床分布图

Fig. 2 Jurassic-Cretaceous paleostructure and copper deposit distribution map

1-古生代前基底隆起 2-印支期基底隆起 3-稳定型内陆盆地 4-燕山期含煤盆地 5-晚燕山期断陷盆地 6-山间—山前盆地 7-早燕山期活动陆棚(燕山期被动大陆边缘) 8-海侵区 9-活动陆棚 10-大陆斜坡 11-晚燕山期边缘海 12-侵入岩 13-地壳对接带 14-地壳叠接带 15 地壳俯冲带 16-后期平移断裂 17-同沉积断裂 18-铜矿床

注:底图据刘训,2002修改。

侏罗-白垩纪,贺兰山-龙门山-横断山以东的整个中国东部地区进入欧亚大陆东南边缘演化阶段。伊泽奈崎板块与太平洋板块先后以NWW向、近EW向向欧亚大陆俯冲,使在三叠纪形成的统一的欧亚大陆东南边缘重新受到构造作用,在中国东部形成大兴安岭-太行山、长白山-辽东-胶东和东南沿海三条构造-岩浆岩带。其强度由东向西有逐渐增强的趋势。形成的矿床类型主要有:

(1)斑岩型。主要分布于:①长江中下游地区。从湖北大冶经江西九江、安徽铜陵到江苏镇江,沿长江延伸约500km,属扬子陆块北缘的下扬子坳褶带,呈一向南突出的弧形断裂坳陷带,北部是火山断陷盆

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

地, 南部是褶皱隆起区。燕山期构造岩浆活动形成大量钙碱系列同熔型中偏酸性和中酸性中浅成侵入岩, 其中一部分岩体发生铜矿化作用, 形成斑岩型铜矿。如湖北大冶铜山口、丰山洞, 江西九江城门山, 安徽庐江沙溪铜泉山, 江苏江宁安基山等铜矿床和铜钼矿床。其中有的与接触交代型铜矿床共生。②赣东北地区。沿江南地块东南缘与皖南台褶带的钱塘坳陷间的NE向赣东断裂带的江南地块一侧, 燕山期中酸性岩浆喷发- 侵入交替活动, 在德兴和婺源一带形成众多的浅成- 超浅成中酸性含矿斑岩体。如江西德兴铜厂、富家坞、朱砂红、银山等铜钼、铜多金属矿床。③浙闽粤沿海地区。沿丽水- 海丰深断裂带东侧及上杭- 云霄断裂带, 燕山期岩浆活动以侵入与喷发交替进行。黑云母花岗岩、花岗闪长岩及其斑岩、隐爆角砾岩等中酸性岩浆岩的侵入, 伴随形成以斑岩型为主的铜矿床。如福建上杭紫金山铜金矿床(矿石Rb- Sr法, 99.6Ma, 李长江等, 1992)[14]。④燕辽地区。构造环境为华北地台北缘隆起带和燕辽中元古裂谷带交接部位的裂谷带一侧。如河北平泉小寺沟铜钼矿床等。⑤得尔布干- 根河断裂西侧与海拉尔断裂东侧之间的海拉尔- 根河地区。如内蒙古乌奴格吐山铜矿床(含矿二长花岗斑岩K- Ar法, 138Ma, 王之田等, 1988)。⑥西南三江地区。如云南中甸雪鸡坪铜矿床。

(2)接触交代型。主要分布于下列地区: ①长江中下游地区。燕山期中酸性侵入体与上古生界和三叠系碳酸盐岩地层及少数与奥陶系灰岩接触, 形成规模不等的接触交代型铜铁、铜金、铜铅、铜银硫矿床。主要集中于南部褶皱隆起区和隆起- 断陷过渡区。铜矿床在花岗闪长斑岩岩株体上部出现大型的斑岩- 接触交代型复合矿床。如湖北大冶铜绿山、鸡冠咀, 安徽铜陵狮子山、冬瓜山、大团山、新桥, 江西瑞昌武山、九江城门山(辉钼矿Re- Os等时线法, 140Ma, 吴良士, 1997)[15]等矿床。②燕辽地区。燕山运动以来, 区内强烈的断块运动形成一系列规模不等的NE及NNE向断块隆起和断陷盆地, 有一系列中浅- 中深成花岗斑岩、花岗闪长岩、黑云母花岗岩和隐爆角砾岩侵入。在与中新元古界及下寒武统碳酸盐岩接触时, 形成接触交代型铜、铜铅和铜铁矿床。如河北承德寿王坟、涞源支家庄, 辽宁桓仁县桓仁等铜矿床。③西南金沙江地区。铜矿床形成于金沙深断裂- 理塘深断裂之间。如云南个旧卡房、老厂铜锡矿床, 中甸县红山铜矿床。

(3)陆相沉积型。主要分布于我国南方的中新生代陆相盆地中, 受盆地中的深大断裂控制。①滇中、会理盆地。两盆地晚三叠世- 早白垩世时形成于康滇大陆裂谷中, 早期沉积了一套砂页岩和含煤建造, 晚期沉积了红色碎屑岩与灰色含铜层互层及含膏盐层。盆地的基底和剥蚀区分布有元古宙细碧角斑岩和海相火山气液型铜矿、东川式海相沉积铜矿、晚古生代岩浆熔离型铜镍矿床, 另外还有含铜背景很高的二叠纪玄武岩和昆阳群变质岩, 具有十分丰富的铜源。在滇中盆地的绿汁江断裂、会理盆地的安宁河附近形成了陆相沉积型铜矿。如四川会理大铜厂、鹿厂, 云南牟定郝家河、大姚六苴、四地苴等铜矿床。②湖南衡阳盆地。盆地东南部临武一带有含铜较高的古生代地层和中生代含铜高的花岗岩类中酸性岩浆岩分布的剥蚀区, 使盆地具有较丰富的铜源。沿盆地南缘湘江断裂带形成了如湖南衡南车江、常宁柏坊柚子塘等铜矿床。③湖南西部沅麻盆地。位于雪峰古陆北缘, 盆地基底的板溪群、震旦系以及古生界中分布有含铜的高背景层和铜矿化, 形成了如湖南麻阳九曲湾等铜矿床。

(4)热液型。系由高、中、低温含矿流体形成的, 与岩浆岩没有明显的空间联系, 基本有含矿热液充填于构造裂隙中或交代有利围岩而形成的矿床。如吉林珲春市小西南岔, 山东栖霞香夼、福山王家庄, 安徽怀宁铜牛井(辉钼矿Re- Os等时线法, 131Ma, 周涛发, 1996)[16], 江西东乡枫林, 浙江建德岭后(全岩K- Ar法, 122.02～115Ma, 童明先, 1996)[17], 广东曲江大宝山等铜及多金属矿床。

2.6 新生代成矿期(65Ma以来)

晚白垩世以来, 随着印度洋剧烈扩张, 特提斯最后封闭, 印度板块与亚洲板块沿雅鲁藏布带强烈碰撞, 形成喜马拉雅造山带, 使喜马拉雅旋回成为中国西部特提斯喜马拉雅构造域最重要的构造- 岩浆- 成矿旋回。形成一部分与次火山岩有关的斑岩型及接触交代型铜矿床。

(1)斑岩型。主要分布于下列地区: ①西藏东部的三江地区。为特提斯喜马拉雅构造域的一部分, 随着古特提斯洋的演化, 从加里东期至喜马拉雅期均有构造- 岩浆活动, 强烈而频繁的多旋回活动, 伴随分布广泛的火山- 侵入岩。燕山期至喜马拉雅期以中酸性侵入活动为主, 大量浅成- 超浅成小岩体成带分布。含矿岩体的侵位和成矿时代为老第三纪始新世至渐新世((52±2.8)～(33.2±1.3)Ma, 马鸿文, 1990)。

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

如西藏江达县玉龙、贡觉县多霞松多、察雅县马拉松多铜矿床。②雅鲁藏布江北岸。该区呈EW向分布，西起马泉河萨噶以西经昂仁、尼木，向东延至林芝一带，长达1000km以上。燕山-喜马拉雅期岩浆活动形成以黑云母花岗岩、角闪花岗岩和花岗闪长岩为主的侵入体。在喜马拉雅期小斑岩体中形成斑岩型铜矿。如西藏尼木冲江、厅宫，墨竹工卡县甲马、驱龙(辉钼矿Re-Os等时线法，14.18±0.29Ma，侯增谦，2003；15.99±0.32Ma，李光明，2004)[18~19]，当雄拉屋等。

(2)接触交代型。主要产于金沙江地区。如四川省的德格甲他、盐源西范坪，云南省的丽江马工等铜矿床。

(3)陆相沉积-热液改造型。分布于兰坪-思茅盆地北部，经历了印支-燕山期的沉积-成矿期和喜马拉雅早期与热卤水活动有关的改造成矿期，后者为主成矿期[20~21]。如云南省的兰坪营盘金满铜矿床(石英^{40}Ar-^{39}Ar等时线法，54.30±0.15Ma，刘家军，2003)[22]，小格拉铜矿床。

3 结论与问题

我国铜矿床成矿作用集中在侏罗-白垩纪成矿期，其矿床数占总数的57.23%，其次为前寒武纪成矿期和晚古生代成矿期。这三个时期铜矿床数占全国总数的88.01%。分布上具显著区域性特征，东部地区以侏罗-白垩纪成矿期为主，北部和西北部以晚古生代成矿期为主，西南地区三叠纪、侏罗-白垩纪、新生代成矿期较显著。三叠纪成矿期以前，中国铜矿成矿带主要呈EW向延伸，成矿作用北强南弱。三叠纪成矿期以来，铜矿成矿带多呈近EW向、NE向展布，成矿作用南强北弱[23]。这与我国的构造-岩浆演化特点相一致。

矿床类型上，斑岩型铜矿床为我国最重要的矿床类型，自早古生代至新生代成矿期皆有分布，但主要形成于侏罗-白垩纪成矿期与新生代成矿期。接触交代型与热液型铜矿床集中形成于侏罗-白垩纪成矿期，且主要是富矿，其他时代很少。与基性-超基性岩有关的岩浆熔离型铜镍矿床主要形成于前寒武纪成矿期，其次为早古生代成矿期。海相火山气液型和海相沉积型铜矿床主要形成于三叠纪成矿期以前。

成矿环境上，斑岩型铜矿床主要形成于古岛弧区、陆陆碰撞区、中生代地台活化区；接触交代型与热液型铜矿床主要形成于中生代地台活化区；海相火山气液型铜矿床主要形成于大陆边缘活动带；岩浆熔离型铜镍矿床形成于地壳拼接带、陆块边缘带及裂谷带中的深大断裂带；海相沉积型铜矿床主要形成于裂谷带。从世界范围看，铜的成矿比率随地质时代变新而增高。世界上的铜矿主要沿环太平洋成矿带产出，成矿时代是拉拉米期[24](相当于我国的喜马拉雅期)，而我国为侏罗-白垩纪成矿期(燕山期)。这种不一致一是由于我国的大地构造性质属非稳定型古陆以及与燕山期强烈的构造-岩浆活动有关；二是由于我国过去的铜矿勘查长期集中在中东部燕山期构造-岩浆活动为主的地区，而喜马拉雅运动发生的主要地区如滇西、藏东、雅鲁藏布江流域等在已往勘查工作上相对薄弱，发现的铜矿床相对较少。近几年来随着国土资源大调查项目的开展，在滇藏地区，特别是冈底斯斑岩铜矿带的发现，预示着新生代成矿期(喜马拉雅期)斑岩型铜矿床有着巨大的找矿潜力。

铜矿成矿年代的精确厘定是一项极其复杂的工作，在年代学研究工作中，除实验数据精确无误外，极为重要的是，成矿年代资料要建立在翔实的室内、外研究工作基础之上，尤其是对中国铜矿床多期叠加成矿的精确年代、演化信息的确定。最佳选择是，使用多种地质测年方法，以确定成矿演化过程中每一主要地质事件的时代，并同矿床的稳定同位素和流体资料相结合[25]。本文所统计的全国1085个铜矿床的成矿年龄数据的可信度不同，随着资料的积累及更新，部分矿床的时代归属可能发生变化。此外，由于地质运动的复杂性、成矿作用的多期性、同位素测年方法的局限性和样品的准确性等原因，同一矿床用不同的测年方法获得的年龄有的存在明显差异，不同的研究者用同一种方法也可能有不同的结果和认识。

本文所作的总结是建立在目前已有的工作程度及认识水平上。相信随着地质工作的进一步开展、认识的进一步加深，各成矿期的矿床数量将会有所变化，如近几年来喜马拉雅期冈底斯斑岩铜矿带的发现、西准噶尔地区与晚古生代成矿作用有关的包古图斑岩铜钼矿床的发现等。

参考文献：

[1] 裴荣富，吴良士. 金属成矿省演化与成矿[J]. 地学前缘，1994，1(3-4)：95-99.

[2] 翟裕生，等. 区域成矿学[M]. 北京：地质出版社，1999：1-19.

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

[3] 胡维兴. 关于中条山胡篦型铜矿床成矿期和成矿时代问题[J]. 华北地质矿产杂志, 1994, 9(2): 161-166.
[4] 真允庆. 论中条裂谷铜矿床的形成时代[J]. 桂林工学院学报, 1997, 17(4): 308-315.
[5] 邱华宁, 孙大中, 朱炳泉, 等. 东川铜矿床同位素地球化学研究: Ⅱ. Pb-Pb、$^{40}Ar-^{39}Ar$法成矿年龄测定[J]. 地球化学, 1997, 26(2): 44-45.
[6] 杨荣勇, 徐兆文, 任启江, 等. 河南南召水洞岭锌铜矿床类型及成矿条件[J]. 中山大学学报(自然科学版), 1996, 35(4): 95-100.
[7] 韦昌山, 杨振强, 付建明, 等. 河南桐柏刘山岩铜锌矿床成因及古大地构造环境[J]. 地质科技情报, 2004, 23(2): 25-30.
[8] 王玉德, 姜福其, 祝新友, 等. 北山地区斑岩型铜矿含矿岩体的地质特征及判别标志[J]. 有色金属矿产与勘查, 1996, 5(4): 204-212.
[9] 王大为, 邹治平, 李绍雄, 等. 甘肃公婆泉铜矿成矿地质特征及矿床成因[J]. 西北地质科学, 1995, 16(1): 115-122.
[10] 唐治乾. 甘肃公婆泉铜矿古火山口控矿特征及找矿意义[J]. 矿床与地质, 1990, 5(6): 11-17.
[11] 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): 16-22.
[12] 许文良, 等. 满洲里-绥芬河地学断面岩浆作用和地壳结构[M]. 北京: 地质出版社, 1994: 19.
[13] 聂凤军, 江思宏, 白大明, 等. 蒙甘新相邻(北山)地区金铜矿床时空分布特征及成矿作用[J]. 矿床地质, 2003, 22(3): 235-247.
[14] 李长江, 徐步台, 等. 中国东南部某些热液矿床的成岩成矿时差序列及有关问题的讨论[J]. 矿床地质, 1992.
[15] 吴良士, 邹晓秋. 江西城门山铜矿铼-锇同位素年龄研究[J]. 矿床地质, 1997, 16(4): 376-381.
[16] 周涛发, 岳书仓. 月山地区铜矿氢氧同位素地球化学[J]. 合肥工业大学学报, 1996, 19(1): 119-125.
[17] 童明先. 建德铜矿床成矿模式的探讨[J]. 浙江地质, 1996, 12(2): 72-75.
[18] 侯增谦, 曲晓明, 王淑贤, 等. 西藏高原冈底斯斑岩铜矿带辉钼Re-Os年龄: 成矿作用时限与动力学背景应用[J]. 中国科学(D辑), 2003, 33(7): 609-618.
[19] 李光明, 芮宗瑶. 西藏冈底斯成矿带斑岩铜矿的成岩成矿年龄[J]. 大地构造与成矿学, 2004, 28(2): 165-170.
[20] 李小明, 龚文君, 谭凯旋. 兰坪盆地小格拉铜矿床地质特征及成矿时代初探[J]. 华东地质学院学报, 2001, 24(1): 17-19.
[21] 李峰, 黄敦义, 甫为民. 兰坪-思茅盆地红层铜矿成矿规律[J]. 大地构造与成矿学, 1995, 19(4): 322-335.
[22] 刘家军, 李志明, 刘玉平, 等. 滇西金满脉状铜矿床成矿年龄讨论[J]. 现代地质, 2003, 17(1): 34-39.
[23] 黄崇轲, 白冶, 朱裕生, 等. 中国铜矿床(上、下册)[M]. 北京: 地质出版社, 2001.
[24] 夏斌, 陈根文, 等. 超大型斑岩铜矿形成的全球地质背景[J]. 矿物岩石地球化学通报, 2000, 19(4): 406-408.
[25] 陆松年, 李怀坤, 李惠民. 成矿地质事件的同位素年代学研究[J]. 地学前缘, 1999, 6(2): 335-341.
[26] 赵振华, 熊小林, 王强, 等. 我国富碱火山岩及有关的大型-超大型金铜成矿作用[J]. 中国科学(D辑), 2002, 32(增刊): 1-10.
[27] 秦克章, 汪东波, 王之田, 等. 中国东部铜矿床类型、成矿环境、成矿集中区与成矿系统[J]. 矿床地质, 1999, 18(4): 360-371.
[28] 王科强, 董建乐, 付国立. 中国金矿床成矿时代及其特征[J]. 黄金地质, 2000, 6(1): 74-78.
[29] 马丽芳, 主编. 中国地质图集[M]. 北京: 地质出版社, 2002.
[30] 《中国矿床》编委会. 中国矿床(上册)[M]. 北京: 地质出版社, 1989.
[31] 蒋志, 主编. 中国地壳演化与矿产分布图集[M]. 北京: 地质出版社, 1996.

Metallogenic period division and time-spatial distribution of copper deposits in China

WANG Ke-qiang, HUANG Hui, WANG Zhi-hua, YU Wan-qiang, ZHANG Guo-li
(*Gold Geology Research Institute of China Armed Police Force, LANG Fang, Hebei, 065000, China*)

Abstract: According to the study on the ore forming times of 1085 major copper deposits, the copper deposits in China have been divided into six metallogenic periods of Precambrian, Early Paleozoic, Late Paleozoic, Trias, Jurassic-Cretaceous and Cenozoic Era. The amount of copper deposits formed in different metallogenic eras was counted and analyzed. The time-spatial distribution characteristics of different types of copper deposit were summarized based on the analysis on the geological evolution history of different metallogenic periods.

Key Words: copper deposit, characteristics of time-spatial distribution, metallogenic period division, paleostructure environment, deposit type, China

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