

中国铜矿资源现状及国家级铜矿床实物地质资料筛选

邓会娟¹, 季根源¹, 易锦俊^{1,2}, 尚 磊¹, 姜爱玲¹

(1. 国土资源实物地质资料中心, 河北三河 065201;

2. 中国地质大学(北京)地球科学与资源学院, 北京 100083)

摘 要: 铜是一种重要的金属材料, 中国铜矿资源不能满足当今国民经济发展的需求, 收藏铜矿实物地质资料为加强铜矿资源勘查, 加强铜矿床研究提供服务。根据中国铜矿资源特点、成矿背景、成因类型, 确定国家实物地质资料库铜矿床收藏名录, 提出了符合当前国家实物地质资料库收藏保管的 37 个铜矿床名录。选择性地收藏典型铜矿床实物地质资料, 更好地反映中国铜矿成矿特点, 反映中国铜矿勘查水平和科研水平, 为地矿事业发展服务。

关键词: 铜矿资源; 实物地质资料; 典型矿床; 筛选

中图分类号: P61; G271 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-4051(2016)02-0143-07

Current status of copper-ore resources in China and screening of national copper-ore geological material data

DENG Hui-juan¹, JI Gen-yuan¹, YI Jin-jun^{1,2}, SHANG Lei¹, JIANG Ai-ling¹

(1. Cores and Samples Center of Land Resources, China Geological Survey, Sanhe 065201, China;

2. School of Earth Sciences and Resources, China University of Geosciences (Beijing), Beijing 100083, China)

Abstract: It is presented that copper ore resources in China couldn't meet the needs of development of national economy though Copper itself was an important type of metal materials. Based on this, collecting geological material data is vital for strengthening exploration work on copper ore resources further for providing service for ore deposits research. The intention of this paper is to determine ore deposit collection list of National Physical Geological Database, by proposing 37 items of copper ore deposits list which were fit in the current collection system of National Physical Geological Data Database, according to characteristic of ore resources, metallogenic background and metallogenic type. The research suggested that collecting typical geological material data of copper deposits selectively was not only revealed metallogenic characteristics of China's Copper ore better, and also led to the reflections of the level of exploration and the capabilities of scientific research on copper deposits in China. Moreover, this fruitful work provided vast of service for geological and mineral undertakings.

Key words: copper ore resources; geological material data; typical deposits; screening

铜作为一种重要的金属材料被人类利用已有 5000 多年的历史, 在现代工业中, 铜更是作为战略物资广泛应用于民用和军事领域。建国以来, 中国在铜矿勘探和科研上投入了巨大的财力, 据统计^[1], 截至 2000 年全国铜矿勘查共完成 2460×10^4 m 钻

探工作量(含 2 倍折算后的坑探工作量), 发现铜矿产地 4961 处。尽管如此, 中国的铜矿储量仍然不能满足国民经济发展的需求, 部分铜矿还需长期依赖进口。据有关资料^[2], 2005~2009 年期间, 中国铜精矿进口量从 406 万 t 增加至 613 万 t, 呈现增长的势头, 现阶段中国已成为全球最大的铜产品进口国^[3]。因此, 加强铜矿地质找矿勘查和科研工作将是今后地质工作一项长期的任务。

目前, 学者们对中国铜矿床的构造背景、成矿机理、母岩特征、矿石成分和结构、找矿模型等进行了研究、总结^[4-8], 取得了可喜的成绩, 但对于国家级

收稿日期: 2015-01-12

基金项目: 中国地质调查局科研项目“实物地质资料汇交监管与分类筛选”资助(编号: 12120114080601)

作者简介: 邓会娟(1966—), 女, 高级工程师, 从事地质矿产勘查及实物地质资料管理工作。Email: 1215356662@qq.com。

铜矿床实物地质资料筛选、服务利用研究还未落到实处。本文参考前人的研究,从中国铜矿床的分布状况、铜矿资源特点、铜矿床主要成因类型等方面入手,依据国家实物地质资料库库藏体系的建设要求,筛选出国家级铜矿床实物地质资料名录,将有助于国家实物地质资料库重点管理国家级铜矿床实物地质资料,以期发挥实物地质资料的服务支撑作用^[9]。

1 中国铜矿床分布状况

1.1 地理分布

除天津、重庆及港澳地区外,全国其它省份都发现数量不等的铜矿床。其中,西藏、江西、云南、新疆等省区的铜矿储量占全国铜矿储量的一半以上,甘肃、安徽、内蒙古、山西、湖北、黑龙江等省区的铜储量在全国也占有重要地位,以上十省区的铜储量占全国铜矿总储量的83%以上。从区域上看,冈底斯、藏东、东天山、阿尔泰、长江中下游、赣东北、康滇7个地区的铜储量占全国铜储量的63%,而冈底斯地区的铜储量独占全国铜储量的17%^[7]。

1.2 时代分布

中国铜矿床成矿时代跨度较广,从太古代到第四纪都有铜矿产出。例如,辽宁红透山铜矿是中国目前发现的成矿时代最老的铜矿,它形成于新太古代;广东阳春石碇铜矿是中国目前发现的成矿时代最新的铜矿,它形成于第四纪。在全球范围内,铜矿床产出时代以新生代为主,但中国已发现的铜矿床以中生代为主,占到总数(截至2003年)的62.48%^[6]。近年来滇西、藏东地区陆续发现的大型、超大型斑岩型、矽卡岩型铜矿提高了新生代铜矿资源储量,改变了前人关于“中国铜矿主要形成于中生代”的认知^[4,8,10]。

1.3 空间分布

黄崇轲等^[10],根据中国铜矿的空间分布情况,划分出三大成矿域:即北部成矿域、东部成矿域和西南成矿域,它们分别是古亚洲成矿域、滨太平洋成矿域和特提斯-喜马拉雅成矿域的一部分。

北部成矿域包括塔里木-华北陆块以北的天山-兴安褶皱带广大地区和吉黑褶皱带,构造演化经历了大陆基底形成、古亚洲洋大陆增生和滨太平洋大陆边缘活动及陆内的断块升降三个阶段;岩浆侵入活动经历了加里东期、华力西中-晚期,以华力西期为主。

东部成矿域包括康滇地块及其以东和华北陆块以南,主要包括华北和扬子两大陆块及台湾省等地区。铜的成矿作用从太古代开始至新生代都有,

属多期叠加成矿域,而在燕山早期达到鼎盛;成矿作用主要受太平洋板块强烈活动的影响,北东、北北东向的中新生代构造运动、岩浆活动和成矿作用向西直达贺兰山-龙门山-康滇南北向构造线附近,形成众多对铜矿成矿有利的环境;在时间上,构造岩浆活动在燕山期进入顶峰。

西南成矿域是指金沙江-红河一线以西广大地区,主要包括川西、藏东在内的西南三江地区、冈底斯地区。在三江地区,古特提斯洋演化历史、巨大的构造运动及岩浆作用,对区内重要类型铜矿的形成起了决定性的作用;在冈底斯地区,喜山期斑岩体中形成多个大型、超大型斑岩型铜矿。

2 中国铜矿资源特点

2.1 矿床规模

中国铜的矿床规模中小型矿床多,大型、超大型矿床少。据涂光炽的主张,铜矿储量大于250万t的铜矿为超大型铜矿床,按此标准,中国仅江西德兴铜矿、黑龙江多宝山铜多金属矿、西藏玉龙铜矿、西藏驱龙铜矿、西藏甲玛铜矿、西藏多龙铜矿、甘肃金川铜镍矿、云南东川铜矿为超大型铜矿。近年来,新疆土屋-延东铜矿、云南普朗铜矿的铜资源深入评价有可能达到超大型规模。据陈建平等^[7]统计,在现有探明的铜矿产地中,大型(铜矿储量大于50万t)、超大型铜矿床有46个,数量约占1%;中型(铜矿储量大于10万t小于50万t)铜矿床有130个,数量约占2.6%。

2.2 矿石品位

中国铜矿床贫矿居多,富矿少。铜矿平均品位为0.87%,品位大于1%的铜储量约占全国铜矿总储量的35.9%。在大型铜矿中,品位大于1%的铜储量仅占13.2%。而中国斑岩型铜矿床平均铜品位为0.55%,矽卡岩型铜矿床平均品位在0.5%~1%之间。总之,中国较大多数铜矿床属于中低品位^[10]。

2.3 矿物质成分

中国铜矿床共伴生铜矿较多,单一铜矿少,许多铜矿床中共伴有金、银、铂、硫、铅、锌、镍、钴、钼、铁、镓、铟、锗、铊等元素。其中斑岩型铜矿主要伴生钼、金,矽卡岩型铜矿主要伴生铅、锌、铁,岩浆熔离型铜矿主要伴生镍,岩浆热液型铜矿主要伴生金。总之,中国铜矿床多伴有其他成矿金属资源,且伴生的金属资源具有重要的利用价值。

2.4 开采条件

中国铜矿床露采矿少,坑采矿多。目前开采的铜矿中,绝大多数是地下开采,露采矿山较少,而且

有些露采矿床也转入了地下开采。

3 中国铜矿床主要成因类型及主要分布

铜矿的形成往往不是一次成矿作用就能完成的,有可能经历几种不同的成矿作用,但为了便于表述和对比,对一个具体矿床的成因问题,只能以一种最主要成因类型为代表进行表述。参照前人研究^[8,10-11],将中国铜矿床的成因类型划分为以下10种。

3.1 斑岩型

斑岩型铜矿床是全球最主要的铜床类型,中国也不例外,斑岩型铜矿储量占铜矿总储量的41%^[7]。

斑岩型铜矿床在全国分布较广,主要发育在特提斯-喜马拉雅斑岩铜矿带的冈底斯地区、西南三江地区,拥有玉龙、多霞松多、马拉松多、驱龙、甲玛、厅宫、雄村、朱诺、白容、岗讲、莽总、多龙等;古亚洲斑岩铜矿成矿带的东天山地区、多宝山-阿尔山地区,拥有多宝山、乌奴格吐山(已作为钼矿筛选)、土屋-延东等;滨太平洋斑岩铜矿成矿带的赣东北地区、长江中下游地区,拥有江西德兴、安徽沙溪、安徽舒家店等。

3.2 矽卡岩型

矽卡岩型铜矿床是指产于中酸性—中基性侵入岩类与碳酸盐岩接触带或附近,由花岗岩岩浆的独立流体相逐渐演化为高—中温热液相,通过接触交代作用而形成的铜矿床。矽卡岩型铜矿床是中国重要的铜矿类型之一,其探明储量占全国铜储量的27%^[7]。

矽卡岩型铜矿床主要分布在滨太平洋成矿域,以长江中下游地区和燕辽地区为主,成矿时代以中生代为主,矿床规模以中小型规模居多。典型矿床有湖北铜绿山、湖北丰山洞、河北寿王坟、安徽冬瓜山、江西九瑞城门山(已作为钼矿床筛选)、江西武山等。

3.3 岩浆熔离型

岩浆熔离型铜矿床又称基性—超基性铜镍硫化物型矿床,是含铜镍硫化物的基性—超基性岩浆,在深部或上侵后铜镍硫化物从岩浆中就地熔离聚集,形成的铜镍矿床。同时,岩浆熔离型铜矿床也是镍矿最主要的成矿类型,因此列入镍矿的重点筛选目录。

岩浆熔离型铜矿床在中国探明的储量约占铜矿总储量的5.67%^[7],多分布于中国西部和北部地区。典型矿床有甘肃金川、肃北黑山、新疆喀拉通克、新疆黄山东,新发现的此类型矿床有青海夏日

哈木铜镍矿、河南周庵铜镍矿。

3.4 海相火山岩型

海相火山岩型铜矿床通常又称为黄铁矿型或块状硫化物型铜矿床,是指海底火山喷流出的含矿气液,在海底堆积或沉积而成的铜矿床。此类矿床可细分为2个亚类:①与绿岩有关的海相火山型铜矿床,辽宁红透山铜锌矿床为与新太古代绿岩带有关的海底火山喷发沉积后,经变质作用形成的大型铜锌矿床;②与细碧角斑岩有关的海相火山型铜矿床,典型矿床有新疆阿舍勒铜锌矿、江西铅山永平铜矿、青海德尔尼铜矿、甘肃白银厂铜矿、四川拉拉厂铜钴矿(已采集)、云南大红山铜矿(后经变质成矿)、四川呷村铜银矿、陕西刘家坪铜锌矿、浙江西裘铜锌矿。

此类矿床在中国分布较广,主要在新疆阿舍勒及天山地区、北祁连地区、塔里木盆地周缘地区等。

3.5 陆相火山岩型

陆相火山岩型是指与陆相火山作用有关的含矿气液流体作用形成的铜矿,它发育在各时代的陆相火山活动带,以中生代火山盆地区为主,已发现的典型矿床有福建紫金山铜金矿、江西银山铜矿等。

3.6 岩浆热液型

岩浆热液型矿床指由成矿流体填充各构造裂隙或交代有利围岩而形成的矿床,主要产于构造-岩浆活动带。该类型铜矿分布较广,但规模较小,储量所占比例较少,典型矿床有吉林小西南岔、浙江岭后、山西刁泉、内蒙古莲花山、台湾金瓜石等。

3.7 海相沉积型

海相沉积型铜矿床是指海相沉积作用形成未经过大的区域变质改造的铜矿床,是铜矿体赋存在海相沉积(变质)岩中的层控铜矿床。全球范围内这类铜矿规模大,是仅次于斑岩型铜矿的主要铜矿床类型,但在中国这类铜矿资源储量一般。

此类铜矿床主要分布在康滇、狼山地区,典型铜矿床有云南东川矿田汤丹、落雪、易门,内蒙古乌拉特后旗霍各乞、炭窑口等。

3.8 陆相沉积型

陆相沉积型铜矿床是在陆上盆地中由陆相沉积作用为主形成的铜矿床。由于矿体主要为铜矿化的砂、砾岩,所以通常又称为砂岩铜矿。

该类型铜矿床主要形成于中、新生代陆相盆地中,发育在中国南方的滇中盆地、四川会理盆地、湘西沅麻盆地^[8]。典型矿床有云南大姚六苴(已采集)、四川会理大铜厂、湖南衡阳车江、湖南麻阳九

曲湾。

3.9 受变质型

受变质型铜矿床是指非变质作用形成的铜矿床,后经受区域变质作用,使矿体及其围岩产生了明显改造的矿床。这类矿床主要分布于区域变质发育地区,特别是太古—元古代时期形成的海相火山岩型矿床和海相沉积矿床,经区域变质而成为受变质铜矿床。

此类矿床主要发育在中国内蒙地轴、中条隆起、鲁东台隆^[4]。典型矿床有辽宁清原红透山、山西垣曲胡家峪、山西闻喜篦子沟、云南新平大红山。

3.10 表生型

表生型铜矿床是指含铜地质体出露地表后,由次生富集作用将铜质富集形成达到工作要求的铜矿床。中国次生富集作用不发育,此类矿床分布较少,典型矿床为广东阳春石茛铜矿(已采集)。

4 国家实物地质资料库铜矿床名录的确定

4.1 筛选的必要性

国家实物地质资料库的库容量是有限的,而中国矿产资源丰富,铜矿床数量众多、成因类型复杂,据不完全统计已发现并探明 4961 余处铜矿床,国家实物地质资料库不可能收藏、管理所有铜矿床实物地质资料。因此,需要系统地筛选全国范围内的铜矿实物地质资料,将其中最具有收藏价值和利用价值的实物地质资料收藏入库。

4.2 入选因素

入选国家实物地质资料库的矿床以典型性、代表性、特殊性为总原则,因此筛选的国家级铜矿床应能够反映中国铜矿资源的主要成矿特点、主要成因类型,反映中国铜矿地质勘查、科研总体水平为标准,筛选将从以下 5 点综合考量。

1)重要矿种。据不完全统计,中国已发现矿种达 172 种,其中重要金属矿产 45 种,铜矿是重要的矿种之一。国家实物地质资料馆在筛选矿产实物地质资料时,以国家需求为导向,优先选择国家重要矿产实物地质资料进行管理。近年来,中国铜矿找矿勘查工作取得重大的突破,尤其在滇西、藏东、大兴安岭地区的铜矿勘查,但目前中国铜资源仍然不能满足经济发展的需求,因此铜矿找矿勘查工作仍在不断加强。同时,为更好的服务、支撑铜矿地质找矿、科研工作,铜矿床实物地质资料筛选采集需要更科学、更系统开展。

2)矿床规模。从矿床规模考虑,重点收藏超大型、大型铜矿床实物地质资料,选择性收藏特殊意义的中型铜矿床实物地质资料。大型、超大型矿床

的数量有限,但矿产储量和经济价值巨大,是国家经济的命脉,为经济发展提供物质支撑。大型、超大型矿床往往具有独特的和复杂的成因及形成条件,开展和加强大型、超大型矿床的研究,对于揭示矿床成矿规律、发展矿床成因理论也是非常有益的。因此,收藏大型、超大型铜矿床实物地质资料是非常必要的。中国大型、超大型铜矿床有 46 个,数量约占铜矿床总数量的 1%,探明铜储量占全部铜储量的 72%^[7]。收藏大型铜矿床实物地质资料就是以较少的收藏数量,反映更多的铜矿资源特点,充分利用馆藏空间。因此,超大型、大型矿床将在库藏体系中占绝大多数。

3)成因类型。从上述可知:中国铜矿成因类型可划分 10 种类型,其中最主要的是斑岩型和矽卡岩型,其次是海相火山岩型、海相沉积型、岩浆熔离型,其他均为次要类型。在收藏铜矿床实物地质资料时,以斑岩型和矽卡岩型铜矿床为主,其次海相火山岩型、海相沉积型、岩浆熔离型铜矿床,其他成因类型的铜矿床只作少量收藏。

4)成矿区带。据赵一鸣等(2001)^[12]统计,中国铜矿主要产于扬子地台(42.43%)、三江造山系(14.46%)、中朝地台(14.10%)、华南造山系(7.07%)、内蒙古—大兴安岭造山系(5.77%)、天山造山系(3.7%)和额尔古纳造山系(3.18%),上述 7 个大地构造单元的铜矿占中国铜矿资源总储量的 90.71%。另外,近年来冈底斯地区新发现诸多大型铜矿,显示出良好铜矿资源潜力。国家实物地质资料库收藏的铜矿床以上述成矿区带的铜矿为主要目标,其它地区的铜矿床为次要目标,全面反映中国铜矿资源成矿地质背景。

5)成矿时代。近几年来,随着冈底斯喜山期斑岩型、矽卡岩型大型、超大型铜矿陆续发现,中国新生代铜矿资源量大大增加,但发现的各个成矿时代铜矿床数量比例中,中生代铜矿依旧保持绝对的优势。因此在筛选国家级铜矿床名录时,以中生代铜矿为主,其次为新生代、古生代,再其次为元古代和太古代,全面采集、收藏、保管各个成矿时代的典型性铜矿床的实物地质资料。

4.3 筛选结果

综合考虑铜矿床筛选因素,确定了 37 个铜矿床为国家实物地质资料库重点采集、收藏保管对象,以反映中国铜矿资源特点,具体名录见表 1。从表中可以看出,入选对象几乎为大型、超大型矿床;而中型矿床仅鲁甸铜矿、六苴铜矿、九曲湾铜矿和“胡一篦”铜矿共 4 处,这 4 处入选主要考虑成因类型及

表 1 国家实物地质资料库铜矿床筛选名录

序号	采集名录	成因类型	产地	成矿时代	入选因素
1	德兴	斑岩型	江西·德兴	白垩纪	著名的超大型斑岩型铜矿,是中国东部最大斑岩型铜矿产地 ^[13] 。
2	铜矿峪		山西·恒曲	古元古代	产于前寒武古老变质岩地层中,与变质富钾火山杂岩有关的大型铜矿床,具有特殊性 ^[14] 。
3	多宝山		黑龙江·嫩江	奥陶纪	该超大型斑岩型铜矿为深入研究大兴安岭地区的控矿构造、矿体赋存和矿床分布规律提供示范意义 ^[15] 。
4	土屋-延东		新疆·哈密	石炭纪	东天山觉罗塔格构造-岩浆带北缘区域的代表性铜矿床 ^[16] 。
5	普朗		云南·香格里拉	三叠纪	普朗铜矿远景达 400 万 t,在区域内具有代表性 ^[17] 。
6	玉龙		西藏·江达	古近纪	玉龙超大型铜矿具有独特的成矿背景和成因机制 ^[18] 。
7	驱龙		西藏·墨竹工卡	新近纪	驱龙超大型铜矿是冈底斯斑岩铜矿带中最重要的铜矿床 ^[19] 。
8	甲玛		西藏·墨竹工卡	新近纪	甲玛大型铜矿具有矽卡岩型、角岩型和斑岩型矿体,在区域内具有典型性 ^[19] 。
9	多龙		西藏·阿里	白垩纪	多龙矿集区是班公湖-怒江缝合带内十分典型的铜矿,Cu 资源远景十分巨大 ^[20] 。
10	沙溪		安徽·庐江	白垩纪	长江中下游十分典型的斑岩型铜矿 ^[21] 。
11	木吉村	矽卡岩型	河北·来源	侏罗纪	河北省的大型铜矿之一,成矿模式对于太行山北段类似矿床的找矿勘探工作意义重大 ^[22] 。
12	圆珠顶		广东·封开	侏罗纪	广东省内现发现的最大铜矿床 ^[23] 。
13	寿王坟		河北·承德	白垩纪	寿王坟铜矿是一个典型的大型矽卡岩矿床,具有镁矽卡岩型和钙矽卡岩型双重成矿特征 ^[24] 。
14	冬瓜山		安徽·铜陵	晚侏罗世	长江中下游成矿带铜陵矿集区内的大型铜矿,具有特殊的“叠合成矿模式” ^[25] 。
15	铜绿山		湖北·大冶	早白垩世	铜绿山铜铁矿是鄂东南地区大型典型矽卡岩型铜铁矿床,区内相似矿床有铜山口、鸡笼山、阮家湾 ^[26] 。
16	丰山洞		湖北·阳新	晚侏罗世	丰山洞铜矿是长江中下游铁铜成矿带中代表性矿床 ^[27] 。
17	武山		江西·九江	晚侏罗世	位于九江-瑞昌地质活动构造带中心部位,对于周边类似矿床的地质找矿科研有很好的示范作用 ^[28] 。
18	铜峪沟		青海·兴海	三叠纪	位于祁漫塔格-鄂拉山成矿亚带,具有典型性,周边相类似矿床有赛什塘、日龙沟 ^[29] 。
19	羊拉		云南·德钦	三叠纪	矿石拥有矽卡岩型、大理岩型等 9 种类型,在三江成矿带内具有典型性、特殊性 ^[30] 。
20	金川		甘肃·金川	新元古代	金川超大型铜镍矿是祁连山成矿带内非常典型的铜矿床,也是中国现发现的最大镍矿床 ^[31] 。
21	白银厂	海相火山岩型	甘肃·白银厂	早古生代	该大型铜矿是祁连山成矿带内著名的海相火山岩型矿床,典型矿床有铜厂沟、火焰山、小铁山和折腰山 ^[29,32] 。
22	拉拉厂		四川·会理	新元古代	拉拉厂大型铜钴矿是中国重要的铜矿基地之一,其特定的成矿模式具有典型性 ^[10] 。
23	阿舍勒		新疆·哈巴河	晚古生代	具有典型的铜-锌型块状硫化物矿床,其双层结构和水平、垂直分带现象十分典型 ^[29,33] 。
24	德尔尼		青海·玛沁	晚石炭世	德尔尼大型海底热液喷流沉积铜矿在东昆仑成矿带内具有典型性、特殊性 ^[34] 。
25	紫金山		福建·上杭	白垩纪	该矿(大型)是中国大陆发现的首例高硫型浅成低温热液矿床,典型的“上金下铜”的垂直分带特征,构成独特的“紫金山式”成矿模式,具有典型性 ^[35] 。
26	银山		江西·德兴	晚侏罗世	中国南方规模巨大的铜铅锌金银矿化集中区 ^[36] 。
27	鲁甸		云南·鲁甸	早侏罗纪世	鲁甸铜矿床(中型)与峨眉山玄武岩喷发岩浆及后期构造、热液活动有关,矿石有自然铜、氧化铜与辉铜矿,具有特殊性和代表性,值得国家库收藏、保管 ^[37] 。

续表 1

序号	采集名录	成因类型	产地	成矿时代	入选因素
28	小西南岔	岩浆热液型	吉林·珲春	白垩纪	吉黑东部延边-东宁成矿带内大型代表性矿床 ^[38] 。
29	落雪/汤丹	海相 沉积型	云南·东川	中元古代	东川铜矿是中国著名的大型铜矿田,以落雪、汤丹为代表的海相沉积型矿床是同类型矿床的地质找矿、科研示范基地,区内相类似矿床有白锡腊、因民 ^[39] 。
30	白乃庙		内蒙·四子王旗	中元古代	赋存在中浅变质的基性-中酸性海相火山岩系中大型矿床,具有典型性、代表性 ^[40] 。
31	霍各乞		内蒙·乌拉特后旗	中元古代	狼山地区著名的大型铜多金属矿,其热水沉积块状硫化物-变质热液改造类型具有代表性,区内相类似矿床有炭窑口、东升庙 ^[41] 。
32	六苴	陆相沉积型	云南·大姚	古近纪	六苴铜矿(中型)位于楚雄盆地中北部,是中国典型的陆相沉积砂岩型铜矿,区内相类似矿床有落及木乍、凹地苴、石门坎、小河 ^[42] 。
33	九曲湾		湖南·麻阳	白垩纪	麻阳铜矿(中型)是特殊的沉积型-改造型砂岩铜矿床,用矿物组分以自然铜为主,具有典型性 ^[37,43] 。
34	篦子沟/胡家峪	受变质型	山西·运城	古元古代	此两个矿床(中型)称为“胡-篦”型铜矿床,为典型的热液沉积-后期受变质改造型铜矿床 ^[44] 。
35	红透山		辽宁·清原	新太古代	该大型矿床产于浑北太古宙绿岩带内,是中国著名的铜矿床,为十分典型的海相火山岩性-后期受变质改造型铜矿床 ^[10,45] 。
36	大红山铜铁矿		云南·新平	古元古代	该矿分为早期火山喷流作用形成了层状铜矿矿胚,后期对原先的矿胚进行了变质、改造和富集,是中国最重要的大型矿床类型之一 ^[46] 。
37	石碇	表生型	广东·阳春	第四纪	石碇大型铜矿是非常典型的表生型铜矿床 ^[47] 。

特殊性、代表性。入选的斑岩型铜矿 12 处、矽卡岩型铜矿 7 处;中生代铜矿 15 处,新生代铜矿 5 处,元古代铜矿 8 处,古生代 8 处,太古代铜矿 1 处。从表 1 中不难看出,入选的铜矿的成因类型、成矿时代、空间分布等基本能构成当前国家级铜矿实物资料库藏体系。

需要说明的是:一些具有典型性、代表性的铜矿床已经入选了其它金属国家级实物地质资料筛选目录,如内蒙乌奴格吐山大型铜钼矿、江西城门山铜钼矿已入选了钼矿床筛选目录,因此没有入选铜矿床筛选目录,避免重复筛选;在两个甚至是多个大型、超大型钼矿床,在同一地区,矿床类型、成矿时代等多种相同的地质条件下,优先选择铜矿找矿勘查较突出的矿床,避免馆藏空间的浪费,如内蒙东升庙、炭窑口没有入选,而选择了霍各乞铜矿。

5 结 语

1)国家实物地质资料库将收藏反映中国铜矿成矿特点、主要成因类型、主要成矿构造背景的实物地质资料,展现中国铜矿勘查水平和铜矿地质科研水平,为地质找矿提供公益性服务。

2)根据国家级实物地质资料体系的总体定位,综合考虑中国铜矿矿床规模、成因类型、成矿区(带)等筛选因素,初步确定了 37 个铜矿床作为国家铜矿床实物地质资料库的收藏目标。

由于笔者水平有限,收集资料局限,且随着地

质工作的深入,将会发现新的具有重大意义的铜矿床。因此,本文国家级铜矿床实物地质资料目录相对固定,可调整,可补充完善。

参考文献

- [1] 王全明,张大权.中国铜矿资源找矿前景[J].地质通报,2007,29(10):1445-1451.
- [2] 朱训.树立资源忧患意识,建立全球资源供应体系[J].资源.产业,2001(7):5-7.
- [3] 宋保昌.铜矿床主要类型与中国海外铜矿并购[J].有色矿冶,2011,27(6):50-54.
- [4] 王之田,秦克章.中国铜矿床类型、成矿环境及其时、空分布特点[J].地质学报,1988(3):257-267.
- [5] 茵宗瑶,王龙生.中国铜矿床分类新方案[J].有色金属矿床与勘查,1994,3(2):96-97.
- [6] 王科强,黄辉,王治华,等.中国铜矿床成矿期划分及其时空分布特征[J].矿产与地质,2006,20(6):583-589.
- [7] 陈建平,张莹,王江霞,等.中国铜矿现状及潜力分析[J].地质学刊,2001,37(3):358-365.
- [8] 应立娟,陈毓川,王登红,等.中国铜矿成矿规律概要[J].地质学报,2014,88(12):2216-2226.
- [9] 夏浩东,邓会娟,杨富全,等.国家级矿产实物地质资料的筛选和管理意义[J].地质通报,2005,24(10-11):1069-1073.
- [10] 黄崇轲,白治,朱裕生,等.中国铜矿床[M].北京:地质出版社,2001.
- [11] 陈毓川,王登红,李厚民,等.重要矿产预测类型划分方案[M].北京:地质出版社,2010.
- [12] 赵一鸣,吴良士,等.中国主要金属矿床成矿规律[M].北京:

- 地质出版社,2004.
- [13] 刘玄,范宏瑞,胡芳芳,等.江西德兴斑岩铜钼矿床流体包裹体矿物 SEM-EDS 研究及其对成矿流体性质的制约[J].岩石学报,2011,27(5):1397-1409.
- [14] 胡永胜.铜矿峪变斑岩型含钼铜矿床成矿作用及找矿预测[J].矿床地质,2000,19(1):46-53.
- [15] 王喜臣,王训练,王琳,等.黑龙江多宝山超大型斑岩铜矿的成矿作用和后期改造[J].地质科学,2007,42(1):124-133.
- [16] 陈富文,李华芹,陈毓川,等.东天山土屋—延东斑岩铜矿田成岩时代精确测定及其地质意义[J].地质学报,2005,79(2):256-261.
- [17] 曾普胜,李文昌,王海平,等.云南普朗印支期超大型斑岩铜矿床岩石学及年代学特征[J].岩石学报,2006,22(4):989-1000.
- [18] 唐菊兴,王成辉,屈文俊,等.西藏玉龙斑岩铜钼矿辉钼矿铼-钨同位素定年及其成矿学意义[J].岩矿测试,2009,28(3):215-218.
- [19] 王亮亮,莫宣学,李冰,等.2006.西藏驱龙斑岩铜矿含矿斑岩的年代学与地球化学[J].岩石学报,22(4):1001-1008
- [20] 李金祥,秦克章,李光明,等.西藏班公湖带多龙超大型富金斑岩铜矿床的岩浆-热液演化:U-Pb 和 Ar-Ar 年代学的证据[J].矿床地质,2010,29(zk):460-461.
- [21] 王世伟,周涛发,袁峰,等.安徽沙溪斑岩型铜金矿床成岩序列及成岩成矿年代学研究[J].岩石学报,2014,30(4):979-994.
- [22] 陈超,王宝德,牛树银,等.河北木吉村(钼)矿床辉钼矿 Re-Os 年龄及成矿流体特征[J].中国地质,2013,40(6):1889-1901.
- [23] 陈富文,李华芹,王登红,等.粤西圆珠顶斑岩型铜钼矿床成矿地质特征及成岩成矿作用年代学研究[J].地质学报,2012,86(8):1298-1305.
- [24] 张瑞斌,刘建明,叶杰,等.2008.河北寿王坟铜矿黄铜矿铷锶同位素年龄测定及其成矿意义[J].岩石学报,24(6):1353-1358
- [25] 侯增谦,杨竹森,吕庆田,等.安徽铜陵冬瓜山大型铜矿:海底喷流-沉积与矽卡岩化叠加复合成矿过程[J].地质学报,2011,85(5):659-686.
- [26] 谢桂青,赵海杰,赵财胜,等.鄂东南铜绿山矿田矽卡岩型铜铁金矿床的辉钼矿 Re-Os 同位素年龄及其地质意义[J].矿床地质,2009,28(3):227-239.
- [27] 谢桂青,毛景文,李瑞玲,等.鄂东南地区 Cu-Au-Mo-(W) 矿床的成矿时代及其成矿地球动力学背景探讨:辉钼矿 Re-Os 同位素年龄[J].矿床地质,2006,25(1):43-52.
- [28] 李进文,李旭辉,裴荣富,等.江西武山铜矿南矿带辉钼矿 Re-Os 同位素年龄及其地质意义[J].地质学报,2007,81(6):801-807.
- [29] 李文渊,董福辰,姜寒冰,等.西北地区重要金属矿产成矿特征及其找矿潜力[J].西北地质,2006,39(2):1-16.
- [30] 杨喜安,刘家军,韩思宇,等.云南羊拉铜矿床里农花岗闪长岩体锆石 U-Pb 年龄、矿体辉钼矿 Re-Os 年龄及其地质意义[J].岩石学报,2011,27(9):2567-2576.
- [31] 张宗清,杜安道,唐索寒,等.金川铜镍矿床年龄和源区同位素地球化学特征[J].地质学报,2012,78(3):359-365.
- [32] 蒋坤.白银厂铜矿床地质特征[J].中国西部科技,2010,9(35):21-23.
- [33] 高珍权,方维萱,胡瑞忠,等.新疆阿舍勒铜矿英安-玄武-安山质火山岩的地球化学特征与构造背景[J].矿床地质,2010,29(2):218-228.
- [34] 董富权,钱壮志,王建中,等.青海德尔尼铜矿床成因最新研究进展[J].西北地质,2012,45(3):93-102.
- [35] 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):359-371.
- [36] 黄定堂.江西银山铜多金属矿床地质特征及其成因分析[J].江西地质,2001,15(2):102-106.
- [37] 朱炳泉,戴瑾谟,胡耀国,等.滇东北峨眉山玄武岩中两阶段自然铜矿化的 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 与 U-Th-Pb 年龄证据[J].地球化学,2005,34(3):235-247.
- [38] 王可勇,卿敏,孙丰月,等.吉林小西南岔金-铜矿床成矿流体地球化学特征及矿床成因研究[J].岩石学报,2010,26(12):3727-3734.
- [39] 高辉,裴荣富,王建安,等.海相砂页岩型铜矿成矿模式与地质对比—以中国云南东川铜矿和阿富汗安纳克铜矿为例[J].地质通报,2012,31(8):1332-1351.
- [40] 赵云,王建平,杨增海,等.内蒙古白乃庙铜矿床辉钼矿铼钨同位素定年及其地质意义[J].地学前缘,2013,20(3):361-368.
- [41] 陈喜峰.狼山-渣尔泰山成矿带铁铜铅锌多金属硫化物矿床特征研究[J].矿床与地质,2009,23(4):291-296.
- [42] 胡煜昭,韩润生,闵朝龙,等.楚雄盆地六直铜矿含矿岩系沉积演化、成矿时代及成矿深度分析[J].世界地质,2010,29(2):218-225.
- [43] 黄满湘.湖南麻阳铜矿成矿机制探讨[J].大地构造与成矿学,1999,23(1):42-49.
- [44] 王子维,杨言辰,韩世炯,等.中条山胡家峪铜矿区含矿岩系的地球化学特征及其地质意义[J].黄金,2014,35(5):26-32.
- [45] 张增杰,邢树文,马玉波,等.辽宁红透山铜锌矿围岩黑云斜长角闪岩锆石 U-Pb 定年及其块状硫化物指示意义[J].吉林大学学报:地球科学版,2013,43(4):1159-1168.
- [46] 秦德先,燕永锋,田毓龙,等.大红山铜矿床的地质特征及成矿作用演化[J].地质科学,2000,35(2):129-139.
- [47] 赵海杰,郑伟,余长发,等.粤西石碣铜钼矿床 Re-Os 同位素年龄及其地质意义[J].中国地质,2012,39(6):1604-1613.