

# 国家级铅锌矿实物地质资料筛选

王楠<sup>1</sup>, 姜爱玲<sup>1</sup>, 黄婕<sup>2</sup>, 尚磊<sup>1</sup>

- (1. 国土资源实物地质资料中心, 河北 三河 065201;
2. 河北省区域地质矿产调查研究所, 河北 廊坊 065000)

**摘要:** 铅、锌是我国重要的战略性矿产资源,也是全国实物地质资料馆采集保管的重点矿种。我国铅锌矿产资源丰富,但实物地质资料管理方面仍较为薄弱。在分析我国铅锌矿产资源赋存特点、时空分布和主要类型的基础上,参照矿产资源实物地质资料的筛选原则,提出筛选铅锌矿床实物地质资料的主要考虑因素,确定筛选名录。从 21 片国家级重点成矿区(带)出发,初步筛选出 38 个具有代表性的铅锌矿床作为国家实物地质资料馆优先收藏的对象。反映了中国铅锌矿的成矿特点和地质勘查水平,为系统开展铅锌矿实物地质资料采集提供了必要的依据。

**关键词:** 铅锌矿; 实物地质资料; 成矿区(带); 筛选

**中图分类号:** P5; G27 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-4051(2016)03-0029-07

## Screening of national physical geological data of lead-zinc deposits in China

WANG Nan<sup>1</sup>, JIANG Ai-ling<sup>1</sup>, HANG Jie<sup>2</sup>, SHANG Lei<sup>1</sup>

- (1. Cores and Samples Centre of Land and Resources, Sanhe 065201, China;
2. Regional Geology and Mineral Resources Survey Researching institute of Hebei, Langfang 065000, China)

**Abstract:** Lead-zinc metals are not only important strategic mineral resources in China, but also one of the most important mineral resources screened, collected and managed by National Physical Geological Data Centre. Lead-zinc mineral resources are very abundant all over our country, but the management of their physical geological data is relative weak. Based on the analysis of the occurrence characteristics, spatial and temporal distribution and the main types of lead-zinc resources, and referencing to screening principle of physical geological data of mineral resources, this paper puts forward the major consideration factors on screening of Lead-zinc mineral resources, and determines the screening list. Preliminary screens 38 representative lead-zinc deposits from 21 national important metallogenic belts to managed by National Physical Geological Data Centre, which is not only a reflection of metallogenic characteristics and level of geological prospecting of lead-zinc, but also a necessary basis for systematic collection of lead-zinc deposits.

**Key words:** Lead-zinc mineral resources; physical geological data; important metallogenic belts; screening

铅、锌是我国重要战略性矿产资源。我国铅锌矿产资源丰富,截至 2013 年查明资源储量:铅 6737.2 万 t, 锌 13737.7 万 t, 铅锌查明资源总量仅次于澳大利亚,居世界第二位。找矿突破行动纲要实施三年以来,铅锌累计新增查明资源储量(333 及

以上)3785.4 万 t<sup>[1-2]</sup>。

作为我国的优势矿种,铅锌矿一直是矿产资源调查评价的主攻矿种之一。在全国已划定的 107 片国家级整装勘查区中,以铅锌矿为主攻矿种的有 11 片,位于铜矿、铁矿、金矿之后。随着近些年的大量开采,铅锌资源保有储量迅速下降,发现和开采比逐年下降,据统计,2013 年我国铅产量约为 300 万 t,占世界产量的 55.6%,锌产量约为 500 万 t,占世界产量的 37%<sup>[3]</sup>,找矿勘查压力日益突出。

基于铅锌矿产资源勘查开发现状,加之国家对实物地质资料管理的日益重视,在全国范围内筛选

收稿日期: 2015-05-25

基金项目: “典型矿山实物地质资料采集与集成”项目资助(编号: 12120113086200)

作者简介: 王楠(1989—),女,硕士,助理工程师,主要从事实物地质资料管理和矿产资源评价工作。E-mail: acqutong@163.com。

出一批具有典型性、代表性的铅锌矿床实物地质资料进行有效管理,不仅有助于完善国家实物库的库藏体系,充分发挥实物地质资料的服务作用,同时对分析我国铅锌矿的资源形势,制定资源发展战略具有重要意义。

## 1 中国铅锌矿时空分布与成矿类型

### 1.1 主要成矿时代

我国铅锌矿床在各地质时代均有分布,但又相对集中,以中生代燕山期最为重要<sup>[3]</sup>。太古宙铅锌矿床集中在华北地台,属于海相火山岩型或矽卡岩型;元古宙铅锌矿床分布在华北地台北缘和西北地区,以碳酸盐—细碎屑岩(SEDEX)为主;早古生代以加里东期成矿作用最为突出,铅锌矿床以海相火山岩型为主;晚古生代以海西期作用为主,铅锌矿床以海相火山岩型、碳酸盐型(MVT)为主;中生代是最为重要的铅锌矿成矿期,主要有印支期和燕山期,印支期受华南、华北板块汇聚和古特提斯洋盆闭合的影响,主要形成SEDEX型、MVT、矽卡岩型和海相火山岩型等类型的铅锌矿。燕山期是我国最重要的铅锌矿成矿期,受大规模岩浆活动影响,主要形成矽卡岩型、斑岩型、陆相火山岩型等铅锌矿床;新生代铅锌矿床类型以斑岩型-矽卡岩型、砂砾岩型为主。

### 1.2 主要成矿区带

我国具有良好的铅锌矿成矿条件,既有稳定的地台和地台边缘,又有活动大陆边缘和多类型的造山带,为不同类型铅锌矿床的形成创造了条件。从全国范围内确定的21片重点成矿区(带)和已经查明的超大型、大中型矿床的分布来看,分析了铅锌矿的分布状况,最主要集中在以下几个成矿区(带)。

1) 扬子地台及周缘:包括川滇黔成矿带、湘西-鄂西成矿带、长江中下游成矿带部分等,这些矿床也可称作“扬子型”<sup>①</sup>铅锌矿床<sup>[4]</sup>。主要为碳酸盐型铅锌矿床,分布广泛,资源量巨大,是中国铅锌矿床的最重要类型之一。代表矿床有云南会泽铅锌矿,四川天宝山、大梁子,贵州牛角塘,陕西马元,湖北神农架花椒树坪,湖南凤凰-花垣,江苏栖霞山铅锌矿床等。

2) 西南三江成矿带:主要为碳酸盐型铅锌矿床和砂砾岩型铅锌矿床。代表性矿床有沱沱河地区多才玛铅锌矿床,青海莫海拉亨、东莫扎抓,西藏昌都地区拉玛诺,云南兰坪金顶超大型铅锌矿,保山铅锌矿床等。

3) 秦岭成矿带:位于秦祁昆中央山系东段的甘肃西南和山西南部。主要矿床类型为碳酸盐—细

碎屑岩(SEDEX)型,西秦岭铅锌成矿带是世界上几个巨型铅锌矿带之一,代表矿床有厂坝、毕家山、李家沟、旬北、铅硐山等大型铅锌矿床。

4) 南岭成矿带:南岭地区是我国大陆主要的地块之一,区内发育有巨厚的沉积地层,加之加里东、印支、燕山各期构造变动强剧烈,岩浆活动多期叠加,使得南岭地区成为与岩浆岩型、低温热液型铅锌矿床发育的有利环境,在早古生代碳酸盐岩地层中,多发于有碳酸盐岩型和矽卡岩型矿床,代表性矿床有广东凡口,湖南黄沙坪、水口山,广西佛子冲等超大型、大型铅锌矿。

5) 内蒙古狼山-渣尔泰山地区:位于华北地台北缘的狼山-渣尔泰山地区是铅锌矿的主要矿集区之一,因褶皱长期隆升和剥蚀为拗陷带提供了丰富的沉积和成矿物质,成岩后的多期构造运动、变质作用,促进了矿化不断改造和富集,有利于碳酸盐—细碎屑岩容矿的SEDEX型铅锌矿床的形成,主要矿床有东升庙、霍各乞、炭窑口和甲生盘等大型矿床。

6) 冈底斯成矿带:西藏冈底斯成矿带是位于雅鲁藏布江结合带与班公湖-怒江结合带之间的世界级巨型铜铅锌多金属成矿带,该区已发现的铅锌资源储量不大,但却是目前最具潜力的矽卡岩型铅锌矿找矿区域<sup>[5]</sup>。该区铅锌矿床主要有矽卡岩型和充填热液脉型。代表性矿床有:矽卡岩型有蒙亚啊、亚贵拉、拉屋、勒青拉、新嘎果、洞中松多等铅锌矿床,充填热液脉型有尤卡朗、日乌多、查个勒等铅锌矿床。

### 2.3 主要成矿类型

我国铅锌矿床类型较全,成矿作用复杂多样,大多数铅锌矿床成矿时代、成矿物质来源、成矿流体演化、成矿机制等方面存在较大的不确定性,影响到矿床成因类型划分。众多矿床地质学家对铅锌矿床类型的划分进行了深入研究(郭文魁,1959;涂光炽,1979;王育民,1983;涂光炽,1989;赵一鸣,2004;戴自希,2005;陈毓川,2010;林孝先,2014;张长青,2014),本文结合铅锌矿床类型划分的最新发展趋势,采用按成矿地质作用作为主要分类依据、含矿岩性作为次要分类标准<sup>[5-7]</sup>,将我国铅锌矿床主要分为五个大类、十个亚类。

## 2 铅锌矿床筛选因素

国家实物地质资料库中实物地质资料的筛选

<sup>①</sup> “扬子型”铅锌矿床指产于扬子地台及周缘震旦系—奥陶系海相碳酸盐岩中受岩性控制且受断裂控矿明显的以层状、似层状为主,成矿温度相差较大,成矿流体盐度高,成矿流体为热卤水,与MVT相似也有不同特征的沉积岩型铅锌矿床。

遵循典型性、代表性、系统性和特殊性等原则, 所筛选的铅锌矿床要能够总体反映我国铅锌矿资源的成矿特点、主要矿床类型, 以期对今后铅锌矿的勘查开发和地质科学研究有重要的利用价值<sup>[8]</sup>。因此, 依据目前我国铅锌矿床的资源特点、成矿特征、时空分布、矿床类型等因素, 对铅锌矿实物地质资料的筛选因素主要考虑以下几个方面。

### 2.1 矿床规模

我国铅锌矿产资源的特点是中小型矿床众多, 大型、超大型矿床较少<sup>[9]</sup>。大型、超大型矿床虽然数量有限, 但它往往处于特定的成矿条件之下, 具有独特的成矿规律, 并且储量和经济价值巨大。据统计, 我国超大型、大型矿床的数量仅占全国具有一定规模矿床总数的 1.7%, 但资源储量却占总资源储量的 74%<sup>[3]</sup>, 所以大型、超大型的铅锌矿实物地质资料是国家实物地质资料库收藏的重点。

### 2.2 成矿类型

国家实物地质资料馆针对一个矿种所建立的库藏体系应该包含反映该矿种成矿条件的所有成因类型。从铅锌矿各成因类型的收藏比例考虑, 应以收藏碳酸盐岩型(MVT)、碳酸盐岩-细碎屑岩型(SEDEX)、海相火山岩型(VMS)铅锌矿床为主, 砂砾岩型(SST)、矽卡岩型、斑岩型、陆相火山岩型铅锌矿床为辅, 其他类型少量收藏。

### 2.3 成矿时代

我国铅锌矿床在各地质时代均有分布, 但又相对集中。地科院矿产资源所全国矿产资源潜力评价项目对全国三千多个铅锌矿产地进行了年代统计, 太古宙占 0.3%、元古宙占 2.8%、早古生代占 23.5%、晚古生代占 12.8%、中生代占 56.5%、新生代占 4.2%, 以中生代、早古生代最为重要。在筛选时, 要全面考虑各个成矿时代铅锌矿床的不同特点, 全面收藏各个时代具有代表性的实物地质资料。

### 2.4 成矿区带

从全国范围内确定的 21 片国家级重点成矿区(带)出发, 分析铅锌矿的主要分布。重点成矿区带是指具有矿产资源潜力的成矿地质单元, 是最有可能的找矿空间, “十二五”期间, 我国中央财政资金出资的矿产勘查工作重点围绕这 21 个重点成矿区带开展, 因此这也是实物地质资料筛选汇交的重点考虑因素。同时对非重点成矿区带, 应尽量考虑采点分布, 力求所有成矿区带均有采点分布。重点筛选川滇黔成矿带、西南三江成矿带、秦岭成矿带、南岭成矿带、大兴安岭成矿带及内蒙古狼山—渣尔泰山地区等, 兼顾其它铅锌矿集区。

### 2.5 其他因素

上述因素是我们面对铅锌矿床实物采集时常规的考虑思路和筛选标准, 还有一些特殊因素需要考虑。例如, 我国大多数铅锌矿床普遍共生 Cu、Fe、S、Ag、Au、Sn、Sb、Mo、W、Hg 等近 20 种元素, 单一铅或单一锌矿床很少, 多数是综合型矿床, 很多铅锌矿床中银的储量和产量相当可观, 例如江西冷水坑斑岩型铅锌矿床伴生的银储量也达到大型规模<sup>[10]</sup>, 其同类型的铅锌矿床中, 就成为实物资料收集的重点。再如广东凡口超大型铅锌矿床为铅锌银硫汞组合<sup>[11]</sup>; 湖南水口山矿田康家湾矿床为铅锌银金组合; 云南金顶超大型矿床为铅锌银铜镍组合; 内蒙古东升庙超大型矿床为黄铁矿、铅锌组合; 江西银山矿床为铅锌金银组合等等, 这些综合性的矿床, 反映出复杂多样的成矿环境, 是多阶段综合成矿作用的产物, 对于我国的铅锌矿研究意义重大。

### 3 筛选名录

综合考虑上述因素, 结合我国铅锌矿资源的特点, 在全国范围内初步筛选出 38 个具有代表性的铅锌矿床作为国家实物地质资料库的收藏对象(表 1)。当然, 随着铅锌矿地质勘查工作的不断深入进行, 未来新发现的具有典型性、代表性的铅锌矿床, 其实物地质资料还将逐步被收录到国家实物地质资料馆中, 为地质勘查和科学研究提供基础依据。

### 4 结 论

铅、锌是我国重要的战略性矿产资源, 也是全国实物地质资料馆采集保管的重点矿种。我国铅锌矿产资源丰富, 但实物地质资料管理仍较为薄弱。面对铅锌矿勘查开采产生的大量实物地质资料和国家库库藏容量有限的巨大压力, 提出铅锌矿资源实物地质资料的筛选因素主要考虑的几个方面因素: ①成矿规模以超大型、大型为主; ②矿床类型以碳酸盐岩型(MVT)、碳酸盐岩-细碎屑岩型(SEDEX)、海相火山岩型(VMS)、砂砾岩型为主, 兼顾矽卡岩型、斑岩型、各种围岩脉型等; ③成矿时代, 要全面考虑各个成矿时代铅锌矿床的不同特点, 以中生代燕山期最为重要; ④成矿区带, 力求所有成矿区带、矿集区均有采点分布, 重点筛选川滇黔成矿带、西南三江成矿带、秦岭成矿带、南岭成矿带、冈底斯成矿带及内蒙古狼山—渣尔泰山地区等。

通过考虑以上几点因素, 结合我国铅锌矿床的特点与现状, 目前在全国范围内初步筛选出可可塔勒等 38 个具有绝对代表性的铅锌矿床作为国家实物地质资料馆优先的收藏对象。

表 1 国家级铅锌矿实物地质资料筛选名录

序号	成矿区带	矿床名称	成矿类型	成矿时代	矿床规模	筛选说明
1	阿尔泰山成矿带	可可塔勒铅锌矿床	VMS	海西期	超大型	可可塔勒铅锌矿床是新疆早期发现并勘查的超大型铅锌矿床,已获得(333+334)铅锌资源量约 300 万 t(2008),深部找矿前景广阔 <sup>[12]</sup> 。
2	天山成矿带	彩霞山铅锌矿床	MVT	华力西期	大型	彩霞山铅锌矿累计探明资源量已达 511 万 t,是迄今为止全疆最大的铅锌矿,有利于东天山的进一步找矿研究 <sup>[13]</sup> 。
3		乌拉根铅锌矿床	SST	喜山期	大型	乌拉根铅锌矿床的发现是近年来我国有色金属地质勘查的重大进展,与兰坪金顶铅锌矿床类似 <sup>[14]</sup> ,为在新疆中生代寻找 SST 型铅锌矿提供了重要借鉴。
4	大兴安岭成矿带	白音诺尔铅锌银矿床	矽卡岩型	印支期	大型	白音诺尔铅锌矿地处大兴安岭中段,是我国长江以北地区规模最大的铅锌矿床之一 <sup>[15]</sup> 。
5		甲乌拉铅锌银矿床	斑岩型	燕山晚期	大型	甲乌拉铅锌矿床属斑岩成矿系列,控矿因素主要为构造、岩浆活动 <sup>[16]</sup> 。总结该矿床的成矿规律对指导周边同类矿床的勘查工作具有重要意义。
6	北山-祁连成矿带	花牛山铅锌矿床	SEDEX	元古宙	中型	花牛山是北山地区唯一成型的铅锌多金属矿床,它与东天山、华北地块西北缘等层控矿床具可比性,对重新认识北山地区银铅锌矿床的区域成矿规律、成矿环境,以及对指导北山地区的地质找矿具有重要意义。
7	昆仑-阿尔金成矿带	新疆维宝铅锌矿床	MVT	印支期	大型	维宝铅锌矿的发现是新疆东昆仑地区地质找矿的重要进展,也是新疆昆仑山前寒武系地质找矿的突破,并具有大型矿床远景。
8		新疆火烧云铅锌矿床	SEDEX	燕山期	超大型	火烧云铅锌矿资源量已超 1600 万 t,揭示喀喇昆仑乃至藏北地区铅锌矿的巨大找矿潜力,该地区已成为新疆又一重要金属成矿带。
9	柴达木周缘及邻区	青海锡铁山铅锌矿床	SEDEX	早古生代	大型	锡铁山是我国著名的铅锌矿床,累计探明储量铅 149 万 t、锌 181 万 t。研究发现,锡铁山发育完整的海相喷流沉积系统,喷流管道规模甚至大于加拿大的 Sullivan 铅锌矿 <sup>[17]</sup> 。
10	秦岭成矿带	甘肃厂坝-李家沟铅锌矿床	SEDEX	印支-燕山	超大型	厂坝-李家沟矿床规模巨大,位于我国秦岭巨型铅锌矿带的西成矿田内。已探明铅锌储量超过 700 万 t,是典型的 SEDEX 型铅锌矿床 <sup>[18]</sup> 。区域内有毕家山、马元等大型铅锌矿床。
11		陕西铅硐山铅锌矿床	SEDEX	印支期	大型	铅硐山位于秦岭成矿带凤太矿田南部,是陕西境内典型的铅锌矿床 <sup>[19]</sup> 。已提交 200 万 t 铅锌资源量,西延深部矿体仍具有很大的找矿潜力。
12		陕西马元铅锌矿	MVT	加里东期	大型	马元铅锌矿床是近年扬子陆块北缘铅锌找矿的新突破,资源前景巨大。初步认为该矿床类似于 MVMT 型,有学者称之为“扬子型”铅锌矿。
13	辽东-吉南成矿带	青城子铅锌矿床	MVT	太古代	大型	青城子铅锌金银矿集区中已探明铅锌储量 150 万 t、金 200t、银 1100t,找矿潜力巨大,是我国北方重要的铅锌金银多金属矿田 <sup>[20]</sup> 。
14	晋冀成矿带	河北蔡家营铅锌银矿床	陆相火山岩型	燕山期	大型	蔡家营铅锌矿床是华北地台北缘一个重要矿区,该区地层、构造、岩浆岩“三位一体”,成矿条件优越,外围找矿潜力巨大。目前查明锌金属资源储量约 200 万 t,其中富矿达 60%以上。
15		河北大湾锌铅矿床	斑岩型	燕山期	大型	大湾锌铅矿床位于太行山北段重要的内生矿集区,成矿条件优越,控矿因素齐全,具有斑岩、矽卡岩和热液脉型“三位一体”的斑岩成矿模式。

续表 1-1

序号	成矿区带	矿床名称	成矿类型	成矿时代	矿床规模	筛选说明
16	豫西成矿带	栾川地区 铅锌矿床	中高温岩 浆热液脉型	燕山期	大型	栾川地区是华北陆块南缘著名的斑岩型钼矿集区, 铅锌矿多产在燕山期斑岩型钼矿床外围。相对于铅锌矿资源丰富的华北陆块北缘, 地质环境相似的栾川地区虽然起步较晚, 铅锌矿资源潜力巨大 <sup>[21]</sup> 。
17		扎西康铅锌锡 多金属矿床	SEDEX 后期改造型	燕山-喜山期	超大型	扎西康铅锌多金属矿床是冈底斯成矿带东南侧首次发现的超大型矿床, 是在全世界最年轻、最宏大的“藏南拆离系”中找矿取得的重大突破。 <sup>[22]</sup> 该矿床对推动北喜马拉雅地区喷流沉积-改造型矿床进一步的勘查评价、科学研究及理论方法创新具有重要的指导与借鉴意义。
18	冈底斯 成矿带	亚贵拉(蒙亚啊、 勒拉青、 林周切玛) 铅锌矿床	矽卡岩型	燕山-喜山期	大型	亚贵拉是冈底斯成矿带中十分典型的矽卡岩型矿床, 该矿床铅、银均达到大型规模, 区域内同类型铅锌矿床有拉屋铜铅锌矿床、蒙亚啊、勒拉青等铅锌矿床, 该区铅锌资源潜力巨大, 对念青唐古拉地区寻找同类型矿床均具有一定的指导意义。(四选一)
19		尤卡郎铅银矿床	充填热液脉型	晚燕山期	大型	尤卡郎矿床处于冈底斯成矿带北侧当雄-嘉黎银铅锌多金属成矿带上, 是近年来新发现的岩浆期后热液型铅锌矿床, 矿床成矿地质背景较好, 资源潜力巨大, 同类型矿床还有日乌多、查个勒等铅锌矿床。
20		沱沱河地区多才 玛铅锌矿床	MVT	喜山期	超大型	沱沱河地区地处青藏高原腹地, 位于“三江”成矿带北段西部, 具有优越的成矿条件。2013年, 铅锌资源量 259 万 t, 找矿取得重大突破, 使多才玛铅锌矿床一跃成为超大型矿床, 是三江北段成矿带最具代表性的超大型铅锌矿床之一。
21		莫海拉亨 铅锌矿床	MVT	海西期	大型	莫海拉亨铅锌矿床位于“三江”地区北西段多金属成矿带上, 具有良好的成矿地质背景 <sup>[23]</sup> , 大规模发育的构造破碎带是该类矿床赋存的有利地段, 成矿条件优越, 找矿前景十分广阔。
22	西南三江 成矿带	西藏昌都拉诺 玛铅锌锡矿床	MVT	喜山期	大型	昌都盆地铅锌成矿作用的动力学背景与兰坪盆地、沱沱河盆地相似, 拉玛诺以铅锌锡共生的矿物组合是一种较独特的矿化类型 <sup>[24]</sup> , 对全面认识三江特提斯铅锌矿带成矿作用具有重要意义。
23		云南兰坪金顶 铅锌矿床	SST	新生代	超大型	云南金顶铅锌多金属矿床是我国目前最大的铅锌矿床, 累计探明铅锌合计储量 1610.6 万 t。形成时代较新, 在世界上都是少有的, 具有重要的科学研究价值 <sup>[25]</sup> 。此外, 共伴生银、镉、铊、硫铁矿、天青石、石膏等矿产也均达到大型规模。
24		保山-龙陵地区 芦子园铅锌矿	SEDEX	燕山期	大型	保山-龙陵地区铅锌成矿地质条件优越, 已发现多个大型铅锌矿床, 与缅甸 Bawdwin 世界级大型铅锌矿床同处一古生代拗陷内 <sup>[26]</sup> 。该区是 2011 年设立的首批整装勘查区之一, 累计探获铅锌资源量达 412.15 万 t。
25	川滇黔相邻区 成矿带	云南会泽 铅锌矿床	MVT	印支期	超大型	会泽铅锌矿是一个开采历史悠久的老矿山, 是我国川滇黔铅锌成矿区中最具代表性的富铅锌铜产地之一, 且独具特色, 全矿平均品位(Pb+Zn)为 30%~35%, 它是世界上同类矿床中品位最高的超大型铅锌矿床之一, 有人提出会泽型(HZT)铅锌矿床, 矿床经济价值巨大。

续表 1-2

序号	成矿区带	矿床名称	成矿类型	成矿时代	矿床规模	筛选说明
26	湘西-鄂西成矿带	花椒树坪铅锌矿床	MVT	燕山期	大型	花椒树坪位于湘西—鄂西成矿带北部,成矿条件优越,铅锌矿赋矿层位多,对进一步指导鄂西铅锌矿成矿规律、找矿工作具有十分重要的意义。
27		花垣大脑坡铅锌矿床	MVT	加里东期	超大型	花垣地区寒武系清虚洞组碳酸盐岩中铅锌矿简称“花垣式”铅锌矿床 <sup>[27]</sup> 。其中的大脑坡铅锌矿床 2014 年查明铅锌资源储量 470 万 t,为隐伏超大型铅锌矿床,被选为中国地质学会 2014 年度十大地质找矿成果之一。
28	长江中下游成矿带	安徽姚家岭锌金多金属矿床	斑岩/矽卡岩/热液脉复合型	燕山期	大型	姚家岭矿床位于铜陵矿集区东部,是新近发现的大型锌金多金属矿床,也是铜陵矿集区中迄今发现的首例大型锌金多金属矿床。姚家岭矿床的发现,对长江中下游成矿带寻找同类型的矿床具有重要的指导意义。
29		江苏栖霞山铅锌矿床	SEDEX	燕山期	大型	栖霞山铅锌矿床是目前长江中下游地区最大的铅锌银矿床 <sup>[28]</sup> ,区域内具有典型性。在危机矿山接替资源勘查中,实现深部找矿重大突破。
30	南岭成矿带	湖南黄沙坪铅锌多金属矿床	矽卡岩型	燕山期	大型	矿床成矿条件优越,是湖南重要铅锌多金属矿床的代表。开采历史悠久,近年其深部边部找矿和国家危机矿山接替资源找矿均取得重大突破,获得 2014 年度国土资源科学技术一等奖。
31		水口山铅锌矿床	矽卡岩型	燕山期	大型	水口山铅锌矿床是我国开采历史悠久的大型铅锌矿山,是驰名中外的铅锌产地。累计探明储量:铅 87.46 万 t、锌 111.08 万 t。
32	钦杭成矿带	广东凡口铅锌矿床	MVT	多期复合	超大型	凡口铅锌矿床是我国超大型铅锌矿床之一,已探明铅锌金属含量已达千万 t,还伴生有丰富的铜、银、金和稀散金属矿产 <sup>[11]</sup> 。韶关凡口铅锌银多金属矿整装勘查区是 2012 年全国设立的 31 片整装勘查区之一。
33		冷水坑铅锌矿床	斑岩型	燕山期	大型	冷水坑铅锌银矿床是国内少见的具代表性的斑岩型铅锌银矿床,铅、锌资源量 400 万 t,也是目前我国已知的最大隐伏银矿田,已探明银资源储量近 1 万 t <sup>[10]</sup> 。矿田外围成矿条件良好,找矿潜力巨大。
34	佛子冲铅锌矿床	岩浆热液型	燕山期	大型	佛子冲铅锌矿床位于钦杭成矿带西南段,外围及深部找矿见厚大富矿体,新增资源量可达大型矿床规模,找矿潜力巨大。佛子冲铅锌矿床是属于与燕山期岩浆有关的岩浆热液矿床,其主要成矿时代为燕山期 <sup>[29]</sup> ,成矿与花岗斑岩、英安斑岩关系密切。	
35	武夷成矿带	福建尤溪峰岩铅锌矿床	VMS	燕山期	大型	尤溪峰岩是闽中地区典型的 VMS 型铅锌矿床,具有良好的找矿前景。区域内先后发现建瓯八外洋、永春上姚、丁家山等与之成矿特征相似的铅锌矿床,对闽中裂谷带内该类型铅锌找矿具有指导意义。
36	内蒙古东升庙铅锌矿床(甲生盘铅锌矿床)	SEDEX	中晚元古代,多期叠加	超大型	东升庙处于华北地台北缘狼山-渣尔泰山有色多金属成矿带上,是赋存于中元古界狼山群内的典型 SEDEX 型矿床,与世界著名的 McArthur River, Mount Isa, Sullivan 等中元古代超大型矿床相似 <sup>[30]</sup> 。位列区域内已知四大铅锌矿床(东升庙、甲生盘、炭窑口、获各琦)之首。	
37	浙江五部铅锌矿床	陆相火山岩型	燕山期	大型	五部铅锌矿床处于浙江闽粤沿海中生代断陷活动带,是典型的沿海陆相火山岩型铅锌矿床,对浙东沿海大片中生代火山岩地区铅锌矿的找矿勘探工作意义重大。	
38	贵州牛角塘富镉矿床	MVT	加里东期	大型	牛角塘矿床产于湘西-黔东铅锌成矿带南端,是贵州重要的铅锌矿产集中地,其中镉含量异常高,达大型规模。对镉的富集成矿机制的研究意义重大,分散元素不“分散”这是矿产地质和成矿理论的一大突破。	

注:①个别典型铅锌矿床未在 21 片重点成矿区带上;②由于学识有限,本文对铅锌矿成因类型以及与铅锌矿有关的成矿系列、成矿区(带)的划分难免有所偏见,敬请批评指正。

参考文献

[1] 国土资源部矿产勘查办公室. 找矿突破战略行动简讯 [R]. 2014.

[2] 国土资源部矿产勘查办公室. 全国整装勘查年度报告(2012) [R]. 2013.

[3] 张长青, 吴越, 王登红, 等. 中国铅锌矿床成矿规律概要[J]. 地质学报, 2014, 88(12): 2253-2268.

[4] 曹亮, 段其发, 彭三国, 等. 扬子型铅锌矿的成矿特征及找矿进展[J]. 华南地质与矿产, 2013, 29(4): 308-317.

[5] 张长青, 陈毓川, 王登红, 等. 中国铅锌矿资源潜力和主要战略接续区[J]. 中国地质, 2013, 1(40): 248-270.

[6] 中国矿床编辑委员会. 中国矿床(上册)[M]. 北京: 中国地质出版社, 1989.

[7] 林孝先, 侯中健. 试论中国铅锌矿床类型划分[J]. 桂林理工大学学报, 2014, 34(1): 8-14.

[8] 李寅, 赵世煌. 矿产资源调查评价项目实物地质资料筛选[J]. 地质通报, 2003, 22(10): 814-817.

[9] 袁见齐, 朱上庆, 翟裕生, 等. 矿床学[M]. 北京: 地质出版社, 1987.

[10] 孟祥金, 侯增谦, 董光裕, 等. 江西冷水坑斑岩型铅锌银矿床地质特征、热液蚀变与成矿时限[J]. 地质学报, 2009, 83(12): 1951-1966.

[11] 卢焕章. 广东凡口铅锌矿的成因研究[J]. 地球化学, 1984, (4): 358-365.

[12] 李学凯. 新疆富蕴县可可塔勒铅锌矿深部找矿前景浅析[J]. 新疆有色地质, 2008, 4: 13-18.

[13] 丁建华, 程松林, 陈兴华, 等. 新疆东天山铅锌矿成矿规律及区域预测[J]. 地质通报, 2010, 29(10): 1504-1511.

[14] 祝新友, 王京彬, 刘增仁, 等. 新疆乌拉根铅锌矿床地质特征与成因[J]. 地质学报, 2010, 84(5): 694-701.

[15] 曾庆栋, 刘建明, 贾长顺, 等. 内蒙古赤峰市白音诺尔铅锌矿沉积喷流成因: 地质和硫同位素证据[J]. 吉林大学学报: 地球科学版, 2007, 37(4): 659-667.

[16] 翟德高, 刘家军, 王建平, 等. 内蒙古甲乌拉大型 Pb-Zn-Ag 矿床稳定同位素地球化学研究[J]. 地学前缘, 2013, 20(2): 213-224.

[17] 王莉娟, 彭志刚, 祝新友, 等. 青海省锡铁山 Sedex 型铅锌矿床成矿流体来源及演化: 流体包裹体及同位素地球化学证据[J]. 岩石学报, 2009, 25(11): 3007-3015.

[18] 匡文龙, 陈年生, 张万虎, 等. 厂坝-李家沟 SEDEX 型铅锌矿床成矿作用研究[J]. 大地构造与成矿学, 2009, 32(4): 542-547.

[19] 李厚民, 王登红, 张长青, 等. 陕西几类重要铅锌矿床的矿物微量元素和稀土元素特征[J]. 矿床地质, 2009, 28(4): 434-448.

[20] 郝通顺, 王可勇, 朴海星, 等. 辽宁青城子地区金银矿床地质特征及其成因[J]. 黄金地质, 2011, 32(1): 25-28.

[21] 王长明, 邓军, 张寿庭, 等. 河南卢氏-栾川地区铅锌矿成矿多样性分析及成矿预测[J]. 地质通报, 2005, 24(10-11): 1074-1080.

[22] 郑有业, 刘敏院, 孙祥, 等. 西藏扎西康多金属矿床类型、发现过程及意义[J]. 地球科学, 2012, 37(5): 1003-1013.

[23] 田世洪, 侯增谦, 杨竹森, 等. 青海玉树莫海拉亨铅锌矿床 S、Pb、Sr-Nd 同位素组成: 对成矿物质来源的指示—兼与东莫扎扒铅锌矿床的对比[J]. 岩石学报, 2011, 27(9): 2709-2719.

[24] 陶琰, 毕献武, 辛忠雷, 等. 西藏昌都地区拉诺玛铅锌锡多金属矿床地质地球化学特征及成因分析[J]. 矿床地质, 2011, 30(4): 600-614.

[25] 薛春纪, 陈毓川, 杨建民, 等. 金顶铅锌矿床地质-地球化学[J]. 矿床地质, 2002, 21(3): 270-277.

[26] 陈永清, 卢映祥, 夏庆霖, 等. 云南保山核桃坪铅锌矿床地球化学特征及其成矿模式与找矿模型[J]. 中国地质, 2005, 32(1): 90-99.

[27] 段其发. 湘西-鄂西地区震旦系-寒武系层控铅锌矿成矿规律研究[D]. 武汉: 中国地质大学(武汉), 2014.

[28] 魏新良, 龚德奎. 南京栖霞山铅锌银矿床深部找铜前景[J]. 地质学刊, 2013, 37(2): 230-235.

[29] 彭润民, 翟裕生, 王志刚. 内蒙古东升庙、甲生盘中元古代 SEDEX 矿床同生断裂活动及其控矿特征[J]. 地球科学, 2000, 25(4): 404-408.

[30] 罗俊华, 张燕挥, 翟丽娜, 等. 广西佛子冲铅锌矿床闪锌矿铷锶同位素年代学研究[J]. 化工矿产地质, 2012, 34(1): 26-31.

\*\*\*\*\*

2015 年我国十种有色金属总产量达 5090 万 t

2016 年 2 月 18 日, 中国有色金属工业协会初步统计 2015 年我国铜、铝、铅、锌、镍、镁、钛、锡、锑、汞 10 种有色金属总产量达 5090 万 t, 同比增长 5.8%, 保持平稳增长。

铜、铝、铅、锌、镍、镁、钛、锡、锑、汞属常用有色金属, 是经济发展重要原材料。在 2015 年我国 10 种有色金属产量中, 精炼铜、电解铝、锌产量分别为 796 万 t、3141 万 t、615 万 t, 同比分别增长 4.8%、8.4%、4.9%。

2016 年是“十三五”规划开局之年, “一带一路”、京津冀协同发展、长江经济带建设等国家战略的实施, 将为有色金属工业拓展新的发展空间。同时, 行业运行仍将面临较大不确定性, 稳增长、调结构、加快供给侧结构性改革, 加快行业转型升级, 降本增效, 将是 2016 年有色金属行业管理重点。

