

上海经济区金属矿床成矿地质特征和分布规律

杨松年

(上海自然博物馆)

上海经济区蕴藏着丰富的金属矿产资源,主要有铁、铜、铅、锌、钨、锡、钼、锰、金、银、稀土、铌、钽等矿种。研究区内金属矿产的成矿地质条件和矿产分布规律,对于查明和合理使用金属矿产资源,进一步开发上海经济区,发展外向型经济具有重要的现实和深远意义。

关键词: 上海经济区; 矿床特征; 分布规律

经国务院批准的上海经济区包括江西、安徽、江苏、浙江、福建和上海等6个省(市),总面积约62万平方公里。区内蕴藏着丰富的金属矿产资源,主要有铁、铜、铅、锌、钨、锡、钼、锰、金、银、稀土、铌、钽等。以上各类金属矿产,在全国储量中均占重要地位。经济区内还建有许多重要的大、中型骨干企业和矿山,如上海冶炼厂、上海宝山钢铁公司、梅山冶金公司,安徽铜陵有色金属公司、马鞍山钢铁公司,江西铜业公司等及有关矿山。这些对于上海经济区的进一步开发奠定了雄厚的物质基础。

地质、金属矿产资源概况

上海经济区位于华北准地台、扬子准地台和华南褶皱系的交接部位。区内构造岩浆活动十分强烈,构造线方向以北东、北北东和近东西向为主;岩浆喷发、侵入活动以燕山期为烈。因此,本区具有良好的成矿地质环境。

经济区内,铁矿资源主要有宁芜地区的与陆相火山岩有关的“玢岩铁矿”,长江中下游区的夕卡岩型铁(铜)矿和闽西南区的沉积—变质型、夕卡岩型铁矿。铜矿资源主

要有赣东北区的斑岩型和夕卡岩型铜矿,长江中下游区的夕卡岩型(铜)铁矿及浙江与海相火山岩有关的黄铁矿型铜矿。钨锡矿资源主要有赣南和闽北—浙西地区的石英脉型和夕卡岩型钨锡矿。铅锌矿资源分布较为分散,主要有宁镇地区的栖霞山层控型含银金铅锌矿和浙东、赣东北等地的陆相火山岩型含银铅锌矿。金银矿产资源在区内分布比较分散,主要有长江中下游区的伴生金矿及铜矿体外缘形成的独立金矿体。此外,尚有含金硫化物型的马山式金矿,皖北地区的含金石英脉型金矿,赣东北区的砂金矿和浙闽区的金银矿也比较有前景。其他矿种,如江西的稀土金属矿也有较大的潜在远景。

成矿地质特征、矿床类型和分布规律

1. 江西省

主要金属矿种有铜、钨、锡、铅、锌、钼、稀土、金、银、铝、铋、钽等。其中探明铜矿储量居全国储量之首,钨矿储量居全国第二位,伴生金矿储量居全国第三,伴生银矿居全国第一位。

大地构造单元可分为南北两大部分,分属华南加里东褶皱带和扬子晋宁褶皱带。晋

宁期赣北区发育与铜矿化有关的细碧角斑岩建造。加里东期赣中南地区形成与海相火山岩有关的黄铁矿型铜矿床。经加里东期,全省基本形成大陆地壳,至海西期部分地区发生沉降,发育滨海、浅海相碳酸盐建造夹海陆交互的碎屑沉积。其中有一些为省内铜、铅、锌、银、金矿的主要赋矿层位,如中石炭统黄龙组。至燕山期,发生了剧烈的断块活动、岩浆侵入和火山喷发。在火山盆地边缘发育铜、铅、锌、金、银矿床;在中酸性浅成、超浅成侵入体周围形成大型的斑岩铜、钼矿床;在喷出相的次火山岩体中形成铅、锌、银、金矿床。钨矿主要分布在赣南,成矿主要受地层、岩浆岩和构造隆起断裂带控制。层控型矿床主要有三个赋矿层位, A_nZ 板溪群海相火山碎屑岩中的钨、铋、金矿化; $Z-C$ 特别是 C_3 碎屑岩中的夕卡岩型钨矿;上古生代 D_{2-3} 砂页岩中的夕卡岩型白钨矿和 C_1 、 C_2 碳酸盐岩中的后期热液改造型钨矿。岩控型矿床,赣南约有50%的钨矿分布在花岗岩侵入体中。分布在花岗岩与围岩接触带的钨矿约占40%。构造控矿型,钨矿主要分布在隆起带的断裂岩浆活动带中,隆起带控制成矿带,隆起、断裂、岩浆岩叠加带控制成矿区。

江西主要金属矿床类型有:斑岩型——铜厂、富家坞等铜钼矿;石英脉型——西华山、大吉山、岗美山、黄沙、盘古山等钨锡矿;夕卡岩型——武山、城门山等铜、铅、锌、金银矿和宝山白钨、铜、铅、锌矿;陆相火山岩型——银山铅、银、金矿;海相火山岩型——铁砂街黄铁矿型铜矿;层控型——永平铜、金、银矿,七宝山铁、铅、锌矿。此外,尚有金山蚀变岩型金矿和景德镇、乐平、黄庄等砂金矿。

赣北扬子晋宁褶皱带主要分布 $Cu-S-Au-Ag$ 、 $Cu-Mo$ 、 $Cu-Pb-Zn-Ag-Au$ 矿产,并形成相应的矿床。赣南华南加里东褶皱带主要为 $W-Cu$ 、白钨- $Pb-Zn$ 型。与花

岗岩有关的内生金属矿床,主要在花岗岩内外接触带,分布在宜黄—崇义、武夷山、武功山等三条岩带,矿床主要为石英脉型钨、锡、铜矿,夕卡岩型白钨、铅、锌矿和热液型铅、锌矿。与花岗闪长斑岩有关的内生矿床,主要与浅成、超浅成侵入体或次火山岩有关的有铜、金、银型,铜、钼型和铜、铅、锌、银、金型等。工业矿床主要分布在三条深源岩浆岩带:①九江—瑞昌花岗闪长岩—花岗闪长斑岩带,以夕卡岩型铜、金、银矿床为主,次为斑岩型铜矿。②万年—婺源花岗闪长斑岩—英安斑岩—石英斑岩带,以铜厂、富家坞铜钼矿化为中心向南西和北东演变为铜—铅—锌或铅—锌组合,主要为斑岩型铜、铅、锌矿床。③北武夷山流纹斑岩、花岗斑岩带,以火山热液型铅、银、金矿床和热液脉型铅、锌矿床为主。此外,赣东北的乐华、金山、景德镇、乐平、黄庄和赣西、赣北的金、银矿,尚有一定的找矿前景。

2. 安徽省

金属矿以铁、铜为主,在全国储量中占重要地位;其次有金、铅、锌等矿产。金矿以伴生金为主,居全国伴生金矿储量的第二位。铅、锌矿均为小型矿床。

本省位于几个大地构造单元的接合部位,可分为皖北、皖中、皖南、北鄱阳和大别等五个区:①皖北区:侵入岩以燕山期闪长岩为主,形成夕卡岩型铁、铜矿床,并伴生金矿。此外,尚有鞍山式贫铁矿,可分为肖县铁、铜、金和蚌—霍铁、金二个带。②皖中区:三叠纪末地壳发生褶皱,岩浆侵入,形成火山岩盆地和火山岩、侵入岩有关的矿床,以铁、铜、金矿床为主。其中铁矿约占全省铁矿总储量的70%,铜矿占全省铜矿总储量的90%以上。③皖南区:岩浆活动复杂,岩体规模较大,在少量超基性岩中分布有铬、镍矿化;在花岗岩中分布有铜、铅、锌矿化和钨、锡、钼矿化。④北鄱阳区:北东向分布一火山岩带,具金、钼、

铅、锌矿化。⑤大别区：工作程度较底，已发现有铜、铅、锌矿化。

铁矿主要分为三类：陆相火山岩型（“玢岩型”）如姑山、钟山、白象山等铁矿；沉积—变质岩型如霍丘铁矿；夕卡岩型—热液型如桃冲铁矿。铁矿主要分布在沿长江地区，其次分布在两淮地区。铜矿可分为四类：以夕卡岩型（含层控型）为主，如铜官山、狮子山等。其次尚有热液脉型，如铜山—荞麦山。斑岩型铜矿，如中沙溪、舒家店等；火山岩型铜矿。铜矿主要也分布在沿长江地区。金矿类型可分为五种：以铜铁矿中伴生金为主，主要分布在沿长江地区。其次有砂金型，如马厂；含金硫化物型，以中型矿为主，如马山金矿；火山岩中石英细脉型，以中型矿为主；含金石英脉型，以小型和矿点为主，其中石英脉型和火山岩中细脉型金矿尚有一定前景。铅锌矿以热液夕卡岩型为主，规模均为小型，主要分布在皖南区。

3. 江苏省

总面积约10.7万km²，90%以上为第四系覆盖区，基岩出露面积仅1万多km²。本省金属矿种主要有：铁、铜、铅、锌和银，次有锰、钼、金等。

本省大地构造单元位于华北准地台和扬子准地台的衔接部位，以海（州）—泗（阳）断裂为界分为南、北两区：北区：属华北准地台，地层发育较全。南区：属扬子准地台，地层发育也很齐全。省内含矿层位发育，其中中上石炭统、上泥盆统和中三叠统为铁、铜、铅、锌、锰的主要含矿层。本省岩浆活动和主要内生矿产的成矿作用时期，主要是燕山期。矿产分布受多种构造控制，而以东西向、北北东向构造带控制为主，它们与省内铁、铜、多金属矿关系更为密切。此外，比较大的矿床往往发育在两个构造带的交汇部位，矿田、成矿区（带）的分布，往往受相应级别的构造单元或其复合构造控制。

本省铁矿类型主要有：与陆相火山岩有

关的“玢岩型”铁矿，如梅山、吉山、凤凰山等；夕卡岩型铁矿，如利国铁矿。铜矿主要有：夕卡岩型，如伏牛山、安基山等；火山—热液脉型，如谷里、大平等。铅锌矿主要有：层控型，如栖霞山铅锌银矿；夕卡岩型，如洋山、续家桥等。银金矿以伴生型为主，如栖霞山铅锌矿中就伴有较多的银和金；苏州铅锌矿中伴有大型银矿。

矿床明显受构造控制。东西向构造带分布区：苏北地区徐州、丰沛一带的燕山期中—酸性岩体明显沿与隆起、拗陷相伴的东西向断裂分布。在丰沛一带华北凸起的東西断裂带控制了燕山早期闪长玢岩侵入，与奥陶系灰岩接触带形成夕卡岩型铁矿。苏南地区，西横山—溧水东西向隆起，分布着龙王山组火山岩、燕山早期中碱性次火山岩体，与其有关的铁、铜、多金属矿明显受东西向断裂带控制，如溧水一带的铜、铁、多金属矿，溧阳、宜兴南部与中酸性岩体有关的铁、铅、锌矿等。宁镇地区受近东西向构造控制，赋存有与中—酸性岩体有关的铁、铜、多金属矿。此外，无锡地区的与石英二长岩体有关的多金属、铁矿赋存于岩体附近东西向与北东向构造复合部位。北北东向构造带分布区：本省大规模的岩浆活动和内生金属矿产形成时期，主要是在晚侏罗世—早白垩世。这时正是早期北北东向构造活动最强烈的时期。宁芜地区就是一北北东向中生代火山岩断陷盆地，发育在该盆地内和其边缘的一系列断裂，如方山—小丹阳、云台山—乔木山、吉山—朱门、谷里—霍里、江宁—铜井、梅山—凤凰山等断裂控制宁芜断陷盆地的火山喷发活动、岩浆侵入以及有关的铁、铜、多金属的成矿作用。盱眙地区铁、铜、钼、铅、锌等热液型矿化带受北北东向盱眙断裂带控制。苏州西部通安—光福一带受北北东向构造岩浆岩带控制，沿带分布有石英斑岩、闪长岩和与岩体有关的铜、铅、锌、银矿。

4. 浙江省

主要有铁、铜、铅、锌、金、银，次有钼、汞、钨等矿种。

浙江大地构造单元以绍兴—江山北东向深大断裂为界，北西部分属江南—扬子准地台，南东部分属华南褶皱系。北西部扬子准地台区下部在一套细碧角斑岩系中赋存有西裘黄铁矿型铜矿。上部为晋宁构造层，主要为一套古老变质碎屑岩系。盖层也是双层结构。南东部华南褶皱系基底同样为双层结构，盖层为基本上没有变质的海相沉积。最后也经濒太平洋地台活化期。含矿层位，中元古界细碧角斑岩中以铜矿为主。上震旦统西峰寺组赋存铅、锌、铁等矿产。寒武系杨柳岗组泥灰岩中具铅、锌、钼、铁等矿产。中奥陶统硯瓦山组赋存有铁、铜、钼、钨等矿。中石炭统黄龙组具铁、铜、钨等矿种。燕山期火山活动强烈，并发育与其有关的铜、铅、锌、钨、钼、钨等矿。

金属矿床类型：铁矿主要为夕卡岩型，次为火山岩裂隙中热液型和火山喷发—沉积型。铜矿主要有与海相火山岩有关的黄铁矿型铜矿，如西裘铜矿；沉积—改造型，如潘家铜矿。铅锌矿以陆相火山岩型为主，如五步、大岭口等含银铅锌矿；其他尚有海相火山岩型铅锌矿，如西裘；夕卡岩型，如龙泉铅锌矿；层控型铅锌矿。金矿主要分布在变质岩、混合岩和火山岩中，有银坑山热液充填交代型金银矿，还有部分伴生金矿。钼矿以石英脉型、火山岩型和伴生型为主，如青田钼矿。汞矿主要为热液细脉和浸染在火山岩中的汞矿，如玉岩山汞矿。钨矿主要为石英脉型，如夏色岭钨矿。

金属矿产的分布具多阶段性。神功期，主要有与海相火山岩活动有关的黄铁矿型铜矿，并伴有金矿和磁铁矿。晋宁期，主要为火山—热液型钼矿；次为沉积型铜矿及混合热液型铅锌矿和金矿，主要分布在浙东南。加里东期，在扬子地台区主要分布有地台型

贫矿；在东南褶皱区主要为与角闪岩相有关的铜、铅、锌、钼矿。印支期有云和铜矿。燕山期，赋存有火山喷发—热液型钼矿、五步铅锌矿；还有热液改造型钨、钼矿。金属矿床主要受区域性构造断裂带和岩浆岩控制。西裘铜矿外围的铜、金、钼矿，诸暨、遂昌的金、多金属矿和天目山南坡的铅锌矿均有一定的找矿潜在远景。

5. 福建省

以钨、铁、锰、铅、锌、稀土、铌、钽和钼等金属矿种为主。

本省大地构造单元位于华夏—台隆—东南部，省内可分为三个Ⅱ级构造单元。闽北隆起区，基底变质岩广泛分布，盖层不发育，岩浆岩以燕山早期和加里东期为主，褶皱较紧闭，北东向、北北东向断裂发育，矿化有铅锌矿、沉积—变质型铁矿、与混合岩化有关的稀土矿及伟晶岩型铌、钽矿。闽西南拗陷区，基底埋藏深，盖层发育，厚度8000 m，褶皱开阔，断裂发育，侵入岩有海西期、印支期和燕山早期等，矿化有铁、铜、铅、锌等。闽东中生代断拗区，主要是燕山期花岗岩和火山岩，构造线方向以北东向为主，褶皱平缓，矿化有斑岩型铜、钼矿和火山岩型铅锌矿。省内出露地层较全。前泥盆系为基底变质岩系。上古生界至新生界为盖层沉积， D_{2+3} — T_2 为浅海、滨海、海陆交互沉积，分布在闽西南地区； T_3 — J_2 为山间盆地沉积； J_3 — R_2 为火山碎屑岩沉积。前震旦系中夹含铁石英岩，赋存有铁、铜、铅、锌矿； D — P_1 有铁、多金属矿； T_1 为铁、铅、锌矿； J_3 — K_2 见有火山岩中的钨矿。区内岩浆岩分布面积约占全省面积的2/3，其中侵入岩和火山岩各占一半。岩浆岩分布广、多期次、岩类复杂、成因复杂。不同时期不同岩类有不同的成矿组合。

矿床类型：钨矿以石英脉型和夕卡岩型为主，如清源、北坑等钨矿，次有斑岩型和沉积型。铁矿主要有夕卡岩型，如阳山铁

矿；沉积—变质型，如马坑铁矿；风化残积型，如大田铁矿；热液型，如龙岩铁矿。此外，还有火山岩型和沉积型铁矿。锰矿主要为淋积型和锰帽型，次为热液型。铅锌矿以热液型，如屏峰、建爱等铅锌矿；夕卡岩型，如银坑、建瓯等铅锌矿；和层控型，如大田铅锌矿为主。

在时间上，加里东期花岗岩以铌矿为主；海西期花岗岩以铌、钽、铍矿为主；印支期花岗岩以铌为主；燕山早期花岗闪长岩为多金属矿和铁矿，黑云母花岗岩为铁、钨、锡、钼、铌、钽矿；燕山晚期石英正长岩以铀、钍为主，含晶洞花岗岩与稀土矿有关。在空间上，闽北主要分布有锰、铅、锌、钨、锡、铌、钽等矿产。闽西南分布有铁、锡、钼、锰、铅、锌等矿产。闽东南分布有锰、钼、钨、铁、铅、锌等矿产。

6. 上海市

上海大部分地区被上第三统一第四系覆盖，厚达200~300m；基岩出露面积小。据钻孔和部分露头资料分析，上海大地构造位置，位于扬子准地台的东部边缘浙西皖南台褶带。地层具有一个双层结构的基底，下部由前震旦系至下古生界海相—陆相交互相碳酸盐岩、碎屑岩类复理石建造组成。印支运动本区上升为陆地。燕山期岩浆喷出和侵入活动强烈。喜山期以振荡性升降运动为主的滨海相沉积，并间有基性岩浆的喷溢。

目前区内发现金属矿床很少，仅有金山张堰夕卡岩型中型铜（铁）矿1处，其他尚有数处小型铜矿。

金属矿产资源的开发价值的探讨

70年代以来，世界主要金属矿产品的增长率为0.2~3.8%。进入80年代后，世界黄金市场经济国家1982~1984年每年以3.5~5%的速度增长。1987年世界对铝、铅、锌、镁的需求量继续增加，铝的需求量以每年

2%的速度增加。目前铅的消费量每年400万吨，它是汽车制造业唯一不会被取代的金属。锌年消费量为450万吨，在汽车业中锌与铜合用，每年需求量将增加11万吨。镁年消费量为20万吨。由于供销的不平衡，国际市场矿产品价格处于动态变化之中。据统计，80种矿产在1982年10月至1983年9月间的价格变化趋势是：金属矿产普遍上涨，非金属则有跌；1983年10月至1984年6月间，金属矿产品继续上涨，而非金属矿产则维持原状。总的来说，矿产品增长有两种背景，其一为维持传统工业运转和发展正常性消费的增长，以钢铁工业和有色金属工业所需资源为代表，其年增长率大致介于0.2~3.8%，其二为发展新兴工业的扩充性消费的增长，其年增长速度大致介于2.3~8%。在上述长期供求的背景上，由于产供销的平衡关系以及国际矿产品垄断组织的干预，国际矿产品价格将发生周期性变化，但这种变化相对来说是短期的，并且其总趋势是在变化中上升，这是由于矿产资源的不可再生性及勘查开发成本的不断提高之故。

我国是一个发展中国家，根据一般规律，以钢铁工业为骨干的传统工业还有一个发展过程。根据国外资料统计分析，在国民生产总值人均1000美元和钢产量1亿吨以前，钢铁生产仍将持续上升。因此，2000年以前，传统工业所需金属矿物资源将继续增长。预测2000年钢10500万吨、生铁8400万吨、铁矿石33600万吨、锰525万吨、铬105万吨、铜131万吨、铝131万吨、铅68万吨、锌91万吨。我国的工业发展是在新技术革命浪潮冲击下进行的，发展新技术产业已成为我国的国策，再加上矿产品对外出口，新兴工业所需的矿产资源将高速增长。在上述背景下，加上我国采掘工业的资本和技术不足，矿业体制不健全，矿产品价格偏低，在相当长的一段时期内的矿产品市场将主要是卖方市场，从长远和整体看不会存在供大于求的问

题。

根据上述国内外市场需求状况分析,并结合上海经济区金属矿产资源的地质、技术、经济条件,可列为本区优势金属矿产资源的主要有:铜、铁、铅、锌、钨、锡、钼、金、银和稀土等矿产。这些资源的共同特点是,探明储量大,矿石质量较好,开采技术条件比较简单,加工技术经济条件已基本过关,若采取有效的对策加以开发可将资源优势转化为产品优势。优势金属矿产资源,依据其产品态势可进一步分为:

1. 已形成产品优势,可继续开发的资源:这类资源有铜、铁、铅、锌、钨、锡、钼等。这类资源多数已成为经济区内重要产品。区内有江西铜业公司、安徽铜陵有色金属公司、马鞍山钢铁公司、梅山冶金公司等单位进行开发,已成为我国著名的有色金属产地和钢铁工业基地。

2. 已形成工业产品还可大力发展的资源:属这类资源有金、银和稀土。本区金、银储量有继续增长之势。金银是当前国内外市场的紧俏物资,又是货币的基础,作为硬

通货,是国际贸易中最重要的支付手段,一个国家黄金储备的多少,在相当程度上标志其经济实力的强弱。我国黄金公司对金、银矿产实行优惠政策,鼓励开发,不存在市场疲软问题。江西稀土在全国占重要地位,被誉为江西五朵金花之一,随着新技术产业的发展,稀土作为新兴工业所需的矿产资源的需求量必将逐年增长。

综上所述,上海经济区金属矿产地质资源具有矿种多、储量大、埋藏浅、矿产类型多和富矿占一定比例的特点。该区矿产地大多位于交通运输条件方便,原有工业基础发达的地区,并且其他辅助原料及煤、石油等能源资源储量也比较丰富。上海又是我国最大的工业基地,也是世界重要工业城市之一,她具有得天独厚的地理位置,是我国对外开放的最大窗口,是发展外向型经济最有利地区。因此,研究经济区内金属矿产的成矿地质条件和矿产分布规律,对于查明和合理使用经济区内金属矿产资源,进一步开发上海经济区,发展外向型经济具有重要的现实和深远意义。

Minerogenetic Features and Distribution Regularities of Metallic Deposits in Shanghai Economic District

Yang Songnian

The Shanghai economic district is rich in mineral resources of following varieties: mainly Cu, Pb, Zn, W, Sn, Mo, Mn, Au, Ag, REE, Nb and Ta. A study on minerogenetic features and distribution regularities of these metallic mineral resources is of profound and practical significance for finding out and making rational use of these mineral resources, and for further development of the Shanghai economic district to increase its foreign trade competitive capacity.

