

国外主要有色金属矿产

中国有色金属工业总公司北京矿产地质研究所 主编



冶金工业出版社

国外主要有色金属矿产

北京矿产地质研究所
中南工业大学地质系
昆明工学院地质系
吉林矿产地质研究所

合 编

冶金工业出版社

内 容 简 介

本书介绍了国外铝、铜、铅、锌、镍、钨、锡、钼、锑、汞、金等11种主要有色金属的1807个矿床(区)的概况,包括矿床及矿石类型、储量、品位、矿床特征、成矿时代及采选规模等简要情况;并将各矿床(区)分别绘在地质背景图上,编制成11幅世界矿床(区)分布图;同时以地质及经济等实际资料为基础,对国外11种有色金属矿产的分布、主要矿产国家、主要矿床类型、矿产储量、供求状况及展望等进行了综合与研讨,并附有中文及外文矿床(区)名称索引。

本书可供从事有色金属工业、矿业、地质、经济、贸易等方面工作的人员参考,也可供有关院校的师生参考。

国外主要有色金属矿产

中国有色金属工业总公司北京矿产地质研究所 主编

冶金工业出版社出版
(北京北河沿大街嵩祝院北巷39号)
新华书店北京发行所发行
北京新联印刷厂印刷

787×1092 1/16 印张35.25 插页11 字数882千字

1987年10月第一版 1987年10月第一次印刷

印数 0,001~3,100册

统一书号: 15062·4635 定价 平装 15.40元

前 言

有色金属矿产是国民经济发展的重要基础原料。在我国社会主义现代化建设中,研究国外有色金属矿产资源现状及发展趋势,对于发展我国有色金属工业具有重要意义。为适应我国社会主义建设的需要,中国有色金属工业总公司于1984年组织有关单位对国外有色金属矿产分布及生产状况进行综合研究。本书即根据研究结果编写而成的。

本书涉及的主要有色金属包括铝、铜、铅、锌、镍、钨、锡、钼、铋、汞、金等11种,其内容主要为:

(1)汇集了国外较重要矿床(区)的地质、资源及生产简况,编制成简表。内容包括矿床和矿石类型、储量、品位、矿床特征、成矿时代、采选方法及生产规模等。所汇集的矿床(区)共1807个,其中铝土矿177个、铜矿463个、铅锌矿256个、镍矿92个、钨矿143个、锡矿223个、钼矿176个、铋矿118个、金矿159个。

(2)编制了上述11种有色金属矿床(区)的世界分布图。该图是在地质背景图上,把列入本成果的矿床(区)按矿床类型及规模编制成各种矿产分布图,共11幅。

(3)对上述11种有色金属矿产作了概述。据所搜集到的最新资料,对其储量、产量及消费量状况、矿产分布、主要矿产国家及矿床(区)、主要矿床类型及地质特征、发展趋势及展望等进行了综合与讨论。同时也对上述11种有色金属矿产的地质分布、矿产主要集中区、矿产国家及供求关系、矿产经济指数的增长与变化、矿产资源保障情况及展望等进行了综述与研讨。

本成果是在广泛搜集资料的基础上,通过核实、汇总和综合研究而编写的。在此需要说明几点:

(1)矿床(区)的选择。列入本成果中的矿床一般为中型以上的工业矿床。有的矿种也包括了一部分小型矿床(如铋、汞等),有的矿种(如黄金)尚有部分中型矿床未能列入。对于矿床较集中的矿区,则一部分以矿区或地区为单位表示,一部分又在矿区或地区中分列出主要矿床。

(2)底图的根据。矿床(区)分布图的地理底图系按地图出版社1980年出版的1:5000万《世界地图》绘制,地质背景图主要是以联邦德国出版的书籍中的构造图为基础并参考了我国出版的《亚洲地质图》等资料编绘的。

(3)矿床(区)名称和位置的确定。矿床(区)中文名称的确定原则为:首先按《世界地名录》(中国大百科全书出版社,1984)、《世界地图集》(地图出版社,第二版)、《苏联地名词典(西伯利亚与远东)》(黑龙江人民出版社,1984)及有关词典确定;未列入这些词典和图集中者,则按规范译法确定。矿床(区)分布图中的国外矿床(区)位置主要根据各种书刊中的插图以及少量各种矿产分布图等资料,也有部分矿床系根据地理坐标及文字说明而确定的。图中我国矿床位置及名称则引自《中国自然地理图集》(地图出版社,1984)。

(4)特大及著名矿床(区)的选择。矿床(区)分布图中的著名或巨大矿床(区)的选择是从综合因素考虑的,未能包括全部巨大型矿床,以便突出重点,同时又包括了少数目前保有储量并非巨大,但在历史上或生产上却很著名的矿床。

(5)关于储量、储量基础及资源量的含义。我们采用美国矿业局的储量分类:储量(reser-

ve)是指当前可用的保有储量,即经济储量(economic reserve);累计储量为已采储量和尚有储量之和;储量基础(reserve base)包括经济储量、边界经济储量(marginally economic reserve)——指经济技术条件允许时具有经济意义的储量,和一部分次经济资源(subeconomic resources);总资源量则为储量与其他资源量(当前不能开采的)之总和。

(6)主要数据来源。矿产总储量及各国的储量引自美国矿业局《矿产实况和问题》(1985)。各矿床(区)储量引自各有关的最新资料,但时间不一,有的可能时间较老。由于各国的总储量与各矿床的储量资料来源不同,并且有的矿床可能未搜集到,也有的新矿床未统计在内,以致一部分国家的各矿床储量合计超过了我们引用的该国总储量,而另一部分国家各矿床储量合计又低于该国的总储量,请使用时注意。开采量、金属产量、消费量及价格主要引自英国《世界金属统计年鉴》(1987)、美国《金属统计》(1986)、历年的联合国《统计年鉴》和联合国自然资源委员会秘书长报告(1985)等资料,对各矿床的资料来源都已分别予以注明,以便核查。

本书是由参加单位集体编写而成的。负责单位为北京矿产地质研究所,参加单位有中南工业大学地质系、昆明工学院地质系和吉林矿产地质研究所。承担任务的人员在统一计划和要求的基础上,分别按各自所承担的任务搜集资料提出初稿,并在北京集中进行补充修改,而后由北京矿产地质研究所组成复核编辑组进行重点核对,并据新资料做了大量的修改与补充。各单位的成果都经本单位组织专家作了自审。

本书曾蒙研究员宋权和、裴荣富和高级工程师康永孚、王赓、崔荫宇、付荫平进行了审查,提出了修改意见。又由复核编辑组做了修改与补充。

本项目是在中国有色金属工业总公司矿产地质部及参加单位有关领导周长令、马力、梅友松、姜齐节、陈国珖、孙家骥、蒋图治等主持下进行的。参加人员有:杜汉忠任主编,负责本成果总的结构、技术要求、组织安排和统一修改定稿;第一章由杜汉忠编写,参加部分工作的有陈刚、王少波等;第二章由关尹文、文善继、李远鄂、殷子明编写,戴培根、岳松作了重要补充与订正,参加部分工作的有肖禧砥、黄亮、伊仲科、徐林、范法明等;第三章由秦德先、吴志亮、马更生、向乃明编写;第四章由杨秀华编写;第五章由王昆一编写;第六章由陈刚编写;第七章由秦德先、李峰编写;第八章由吴志亮、杨合荣编写;代福盛、张文源、曹鲁琴、李志鹄、颜以彬、徐躬耘、马宏、曹建军、刘伟、苏克宽参加了第三、七、八章的部分工作;第九章由钟运鄂、段琴楣编写;第十章由吴尚全、朱奉三、刘莉萍编写;矿床(区)名称索引和主要参考文献分别由王少波、方楠编;矿床(区)分布图及插图由张英存清绘。参加复核编辑组工作的有杜汉忠、陈刚、王少波、边绍志、方楠以及杨秀华等。陈刚主要对第二、五、七、九、十章,王少波主要对第三、八章作了重要修改与补充。陈刚汇编了地质背景图,并审核了矿床名称及位置、矿床(区)分布图、主要参考文献。

在工作过程中得到了康永孚以及付荫平的指导。同时也得到了王绪椿、王之田、张济民、黄佑文、吴振寰、冯建良、王振平、孙延绵、杨松年、王玉宝等的帮助,在此一并致谢。

本书系统地介绍并简要论述了国外主要有色金属矿产资源、采选简况及发展趋势,可供从事有色金属工业、矿业、地学、经济、贸易等方面工作的人员参考。

此项工作涉及范围较广,需要查阅的书刊较多,工作量较大,能搜集到的资料又有一定限度,从各方面搜集的资料有些又错综复杂,甚至相互矛盾,需要筛选和抉择。由于时间和我们的水平所限,书中很可能存在着各种差错,敬请批评指正。

编者 1986年12月

统一书号： 15062·4635

定 价：（平） 15·40元

目 录

前 言

第一章 国外主要有色金属矿产现状及展望	1
第一节 十一种有色金属矿产资源的地质分布情况	1
第二节 主要矿产集中区、矿产国家及供求关系	8
第三节 矿产经济指数的增长与变化	14
第四节 矿产资源保障情况及展望	25
第五节 世界主要有色金属矿床(区)分布图	31
第二章 铝	34
第一节 概 述	34
第二节 世界铝土矿矿床(区)分布图	43
第三节 国外铝土矿矿床(区)地质、储量及生产情况	46
第三章 铜	82
第一节 概 述	82
第二节 世界铜矿床(区)分布图(不包括斑岩铜矿)	93
第三节 国外铜矿床(不包括斑岩铜矿)地质、储量及生产情况	96
第四节 世界斑岩铜矿床(区)分布图	167
第五节 国外斑岩铜矿床(区)地质、储量及生产情况	170
第四章 铅、锌	204
第一节 概 述	204
第二节 世界铅、锌矿床(区)分布图	217
第三节 国外铅、锌矿床(区)地质、储量及生产情况	220
第五章 镍	284
第一节 概 述	284
第二节 世界镍矿床(区)分布图	293
第三节 国外镍矿床(区)地质、储量及生产情况	296
第六章 钨	314
第一节 概 述	314
第二节 世界钨矿床(区)分布图	323
第三节 国外钨矿床(区)地质、储量及生产情况	326
第七章 锡	364
第一节 概 述	364
第二节 世界锡矿床(区)分布图	373
第三节 国外锡矿床(区)地质、储量及生产情况	376
第八章 钼	428
第一节 概 述	428
第二节 世界钼矿床(区)分布图	437

第三节	国外钼矿床(区)地质、储量及生产情况.....	440
第九章	铋、汞.....	478
第一节	铋概述.....	478
第二节	汞概述.....	479
第三节	世界铋、汞矿床(区)分布图.....	491
第四节	国外铋、汞矿床(区)地质、储量及生产情况.....	494
第十章	金.....	520
第一节	概 述.....	520
第二节	世界金矿床(区)分布图.....	531
第三节	国外金矿床(区)地质、储量及生产情况.....	534
编后话		566
附 录		567
中文矿床(区)名称索引.....		567
英文矿床(区)名称索引.....		581
俄文矿床(区)名称索引.....		594
主要参考文献.....		597

第一章 国外主要有色金属矿产现状及展望

有色金属矿产是国民经济及科学技术发展必不可少的基础原料。随着国民经济的发展,人类对有色金属矿物原料的需要量日益增加。以1985年国外有色金属的消费量与1960年相比较,铝、铜、铅、锌、镍等均约增加了一倍以上,尤其是铝增加了2.68倍。有色金属广泛用于工业、农业、国防、科学技术以及人民生活的各个领域,是一类重要的战略物资。在国际市场上,有色金属矿物原料又是一种重要的贸易商品,其贸易量和贸易额都占有相当大的比重。西方一些工业发达国家在相当程度上是赖以进口矿产品来发展本国工业。一些矿产资源国又以所生产的矿产品大量出口取得外汇,是财政收入的重要来源。由于有色金属矿产的重要意义,各国都很重视其地质勘查和矿产资源研究工作。

现以统计与汇总的大量实际资料为基础,对铝、铜、铅、锌、镍、钨、锡、钼、锑、汞、金等11种有色金属矿产资源总的情况,着重矿产地质分布、矿产基地、矿产国家、矿产经济的现状和前景等问题进行综述与研讨。

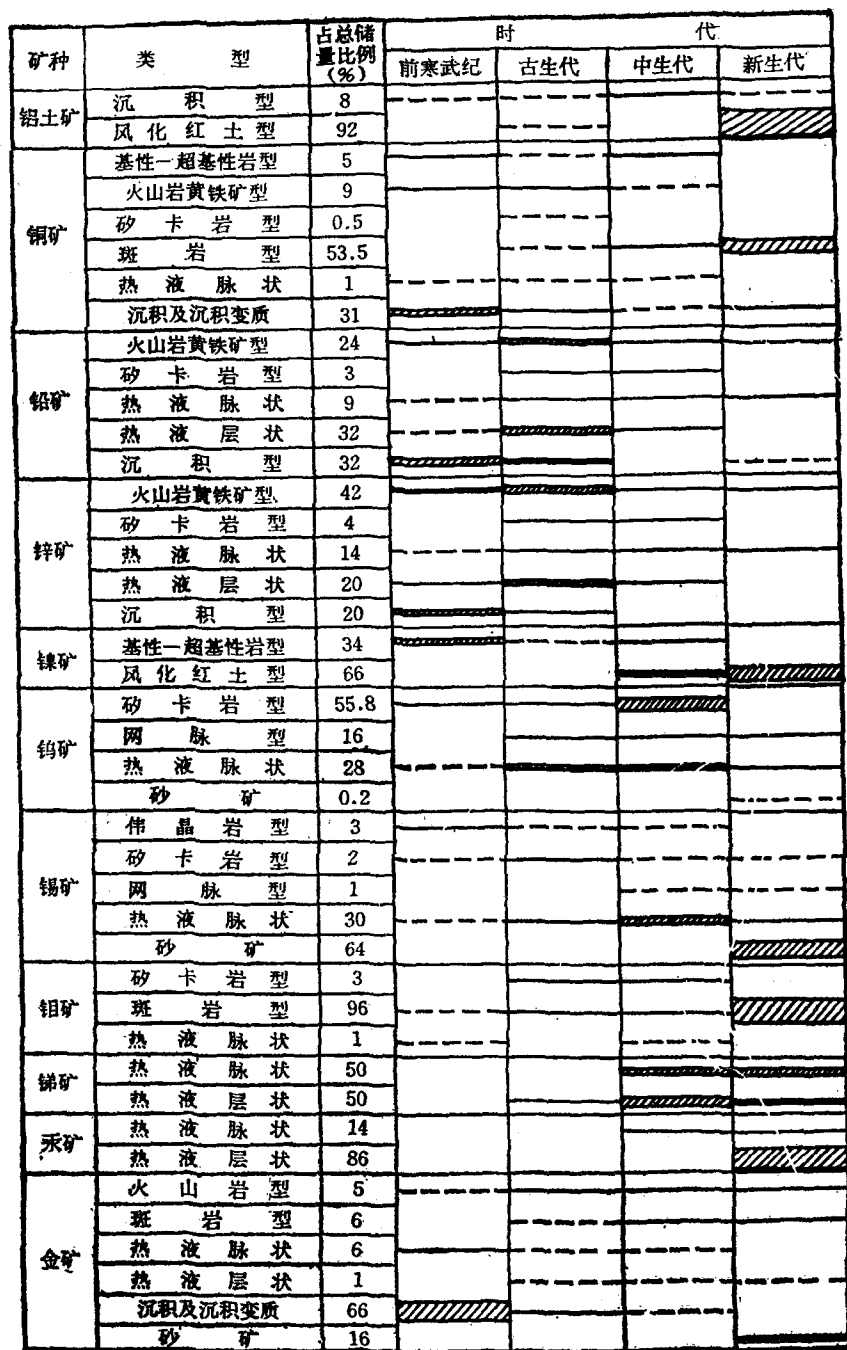
第一节 十一种有色金属矿产资源的地质分布情况

有色金属同其他金属一样,在地壳中有广泛的分布。但是,具有经济意义的聚集要有一定的地质条件。矿床的形成一要有物质来源,二要有适宜的富集环境。矿床形成后还要有良好的保护条件。由于各种金属元素的地球化学行为的不同,其运移与聚集的地质因素亦各异,因此,形成了不同类型矿床。它们又分别形成于不同的地质时代、不同的岩石和不同的地质构造之中,并呈现出一定的规律性。这里只是对有色金属矿产资源的分布,按矿床的主要地质-工业类型、成矿时代及成矿地区进行简要综述,而对矿床分类、成矿时期和成矿带的划分不进行研讨。

一、主要地质-工业类型矿床的矿产特征

1. 基性-超基性岩铜镍型矿床

这是属于岩浆型并有热液作用的综合性矿床,主要有色金属矿产为镍和铜,同时也伴有大量的铂族金属、钴、硒、碲、金、银等重要矿产。可形成巨大或大型矿床,亦有中型矿床。在国外,此类型铜储量约占铜总储量的5%(见图1-1),而镍约占镍总储量的34%。成矿时代主要集中在前寒武纪及中生代。前寒武纪铜、镍储量约占此类型的四分之三,主要分布在加拿大、美国、澳大利亚、南非及其邻国(博茨瓦纳、津巴布韦)以及苏联科拉半岛等地。中生代铜、镍储量约占本类型矿床的四分之一,主要分布于苏联北部太梅尔地区。



(%) 1 10 20 30 40 50 60 70 80 90

图 1-1 国外十一种有色金属各地质-工业类型矿床的矿产储量分布
〔据美国《矿产实况和问题》(1985) 的各国矿产储量及所搜集的矿床有关资料统计〕

2. 火山岩黄铁矿型矿床

也称为海底火山喷发沉积或热液作用形成的黄铁矿型矿床。一般形成大型及中型矿床。主要有色金属矿产为铜、铅、锌，伴生矿产有金、银、钴、硫等。此类型又可分为铜、铜-锌、和铜-铅-锌等亚类。国外相应矿产总储量中，此类型矿床所占比例为：铜占9%，铅约占1/4，锌占42%。成矿时代为：铜以前寒武纪和古生代为主，铅、锌则以古生代多于前寒武纪，而中生代及新生代的成矿作用不具有重要意义。

前寒武纪矿床主要分布在加拿大、美国、澳大利亚、印度，其次分布在南非、苏联等地。古生代矿床主要分布在苏联、南非，其他较重要的地区为伊朗、西班牙、加拿大、澳大利亚，此外在美国和日本亦有分布。中生代、新生代矿床则分布在苏联、南斯拉夫、加拿大、墨西哥、秘鲁、智利、日本、菲律宾等地。

此外，火山热液型金矿床在美国、菲律宾、苏联等国亦有一定的分布。

3. 矽卡岩型矿床

即产于侵入岩与围岩的接触带及其附近矽卡岩中的矿床。以钨最为重要，其储量占国外总储量的一半以上。其他矿产有铜、铅、锌、钼、锡，伴生矿产有钴、银、金等，但矿产储量所占比例不大。

成矿时代主要为中生代，其次为古生代，而前寒武纪比较少见。矽卡岩型矿床主要分布在加拿大、美国、苏联、澳大利亚等国。此外，在土耳其、朝鲜、泰国、日本、秘鲁、巴西、津巴布韦等国亦有分布。

4. 斑岩型矿床

这是与浅成中酸性侵入体有关的矿床。主要矿种为铜和钼，伴生矿产有金、银、铼等。常形成巨大型或大型矿床。在国外，这种类型矿床的铜储量占其总储量的一半以上，钼占96%。

成矿时代从古生代开始出现，而后逐渐增加，主要集中在新生代。在国外，新生代斑岩型铜、钼矿储量分别占铜、钼总储量的46.6%和82.1%。

斑岩型矿床主要集中分布在四个地区。属中生代、新生代的地区有三个，即：（1）环太平洋的美洲沿岸，北起阿拉斯加，南至智利南端，以加拿大、美国、墨西哥、巴拿马、秘鲁、智利较为重要；（2）环太平洋的亚洲及大洋洲岛屿，集中在菲律宾、巴布亚新几内亚等地；（3）地中海巴尔干经高加索直至伊朗、巴基斯坦。第四个地区属晚古生代，主要分布在苏联的中亚至蒙古。此外，亦有较大矿床单独分布。

5. 网脉型矿床

矿化呈细脉状，主要分布于变质岩及斑岩中，形态近似于斑岩型矿床。主要矿产为钨、锡，常形成巨大或大型矿床。本类型钨、锡储量分别占国外总储量的16%和1%。

成矿时代从古生代直至新生代，而钨则以古生代较为重要。古生代钨矿床主要产于苏联、加拿大、澳大利亚、捷克斯洛伐克；中生代钨矿床主要集中在苏联；而新生代钨矿床主要分布在美国和玻利维亚。锡矿主要分布在玻利维亚和苏联。

6. 热液脉状矿床

主要为石英脉和硫化物脉两种。矿产以锡、钨、铋较为重要，其次为汞、铅、锌、金、铜、钼等。前寒武纪主要为含金石英脉，分布于加拿大、澳大利亚、朝鲜、印度、津巴布韦等国。古生代以钨、锡较为重要，分布在苏联、澳大利亚、英国、加拿大等国。古生代的铅、锌矿床分布在南斯拉夫、苏联等国。中生代较重要的矿产有东南亚和苏联的锡矿，朝

鲜、苏联的钨矿，澳大利亚、泰国、苏联、美国的锑、汞矿，其次为秘鲁、墨西哥、扎伊尔的铅、锌矿等。新生代则以锑、汞最为重要，主要分布在玻利维亚、马来西亚、阿尔及利亚、苏联、美国和墨西哥等国。新生代铅、锌、锡、钨的成矿作用明显减弱，仅分布在墨西哥、玻利维亚、美国、苏联等地。

7. 热液层状矿床

此类型矿床即远成热液矿床，常称之为非岩浆热液矿床（属层控型矿床），主要矿产为铅、锌、汞、锑、金。铅、锌成矿作用主要在古生代和中生代，其次为前寒武纪，分布于美国、加拿大、巴西、苏联、东欧及爱尔兰等地。汞、锑成矿时代为中生代和新生代，锑主要分布在西班牙、意大利、南斯拉夫、苏联、美国、加拿大、墨西哥、秘鲁、土耳其等国。而金则主要是美国的新生代矿床，少量为古生代矿床。

8. 沉积及沉积变质型矿床

此类矿床包括沉积和沉积后又遭受变质作用的矿床。主要矿产有金、铜、铅、锌、铝等，伴生矿产常有铀。可形成巨大或大型矿床，亦有中、小型矿床。国外相应矿产总储量中，此类型矿产储量金占2/3、铜和铅约各占1/3、锌占1/5、铝占8%。

成矿时代以前寒武纪最为重要，随着时代的推移，其重要意义就逐渐减弱。前寒武纪矿床以金、铜最为重要，其次是铅、锌，而铝土矿几乎不存在。此时代的金集中在南非，其次为美国、加拿大、巴西、澳大利亚、印度、朝鲜；铜集中分布在赞比亚、扎伊尔、苏联、澳大利亚、加拿大。古生代矿产以铅、锌为主，其次为铜、金，此外，铝土矿开始出现。此时代的铅、锌主要分布在美国、加拿大、苏联、西欧、澳大利亚、巴西；铜则主要分布在波兰和民主德国；金、铝分布在苏联。

中生代、新生代主要矿产为铝土矿。中生代铝土矿主要分布在欧洲的希腊、南斯拉夫、匈牙利、苏联和法国。新生代铝土矿主要分布在巴西等地。

9. 风化红土型矿床

它是在炎热潮湿气候环境下所形成的风化壳中的矿床。主要矿产为铝土矿和镍矿。这类矿床在国外铝土矿储量中占92%，镍矿储量中占66%。成矿时代主要为新生代，其次为中生代。集中分布于赤道两侧的热带地区。

10. 砂矿床

砂矿主要矿产为金矿、锡矿，此外有少量钨矿。集中形成于新生代。国外砂金矿约占金储量的16%，主要分布在苏联，其次为美国，此外巴西、扎伊尔、哥伦比亚、秘鲁、加拿大以及其他亚洲、非洲国家皆有分布。砂锡矿约占锡储量的64%，集中分布在东南亚各国，以及巴西、尼日利亚、苏联等国。

有色金属矿床除以上几种主要类型外，尚有分布在巴西、南非、澳大利亚等国的伟晶岩型锡矿，所占比例不大。而与超基性-碱性岩有关的含铜碳酸岩型矿床，仅在南非有发现，其他地区则极少见到具有经济意义的矿床。自然铜矿床储量不多，主要分布在美国及加拿大。

近年来，从地质科学和实际意义来讲，具有重要成就的尚有发现在大洋底及海底的矿产，在太平洋和大西洋的锰结核中，具有较大量的镍、铜、钴、锰；东太平洋海底热水硫化物中的多金属；在红海底厚达百米的淤泥中，富含铜、锌、锡、银、金等。这是各国所关注的矿产新领域。

二、成矿时代

有色金属矿化作用在各地质时期中的分布是不均衡的。地球成矿时期按其特点可分为四个大的成矿时代：即前寒武纪（延续时间29亿年）、古生代（延续时间3.45亿年）、中生代（延续时间1.55亿年）、新生代（延续时间0.7亿年）。占地球发育历史不到6%的中生代和新生代，提供了铝、铜、镍、钨、锡、钼、锑、汞的大部分或绝大部分资源。矿化延续时间最长的前寒武纪，特产的有色金属矿产为金，占总储量的2/3以上，而铜、镍、锌、铅分别约占其总储量的1/3至1/4。古生代的主要矿产为铅、锌，其储量都分别占其总储量的一半以上，其次是钨，约占总储量的1/4，其他矿产则明显减少（见表1-1）。

表1-1 国外有色金属矿产各成矿时代储量分布的百分数

成矿期 矿 种	前寒武纪	古生代	中生代	新生代
铝土矿	0.05	0.65	6.6	92.7
铜 矿	32.0	8.5	9.1	50.4
铅 矿	22.0	61.0	13.5	3.5
锌 矿	27.3	53.9	12.6	6.2
镍 矿	25.2	0.1	19.5	55.2
钨 矿	1.9	26.6	64.7	6.8
锡 矿	2.7	7.5	23.1	66.7
钼 矿	0.6	6.5	9.8	83.1
锑 矿	—	1.9	56.9	41.2
汞 矿	—	—	6.0	94.0
金 矿	68.6	4.5	4.0	22.9

注：统计资料来源同图1-1。

破坏而迁移。有些地区成矿作用发育不够完全也是一个原因。因此，目前所发现的前寒武纪矿床是由于金属的特性和矿床赋存的部位等诸因素，在长期地质作用中被保存下来的部分。

2. 古生代成矿期

这一成矿期形成了与火山活动、热液作用及沉积作用有关的一系列有色金属矿床。其成矿作用又以晚古生代较为活跃。古生代是铅、锌成矿的鼎盛时期，是钨、锡的重要成矿时期，同时也有一些金矿床形成。这一时期的明显特征还有：沉积铝土矿矿床的形成，斑岩型铜、钼矿床的产出，以及晚古生代锑矿床的出现。古生代广泛分布着基性-超基性岩，亦有很多镍、铜矿化，但很少具有经济意义。

3. 中生代成矿期

中生代矿床具有多样性，突出特征是拥有大量热液作用形成的矿床，它们生成在中深及较浅部位，并具有适当的温度，常与小侵入体及次火山岩有成因联系，几乎常蕴藏在大断裂

1. 前寒武纪成矿期

这一成矿期拥有与基性-超基性岩有关的、深部形成的矿床和广泛发育着形成深度很大的伟晶岩型矿床，也有一定数量的火山岩型矿床。很少见有热液型矿床。外生沉积矿床则多遭受了强烈的变质。最具有特征的矿产为金，有较大比重的矿产为铜、镍、钴、铂、铅、锌，缺少铝土矿、锡（含锡伟晶岩除外）、钨、钼、锑、汞等矿产。

据成矿作用可以推测前寒武纪成矿期有可能形成了一系列各种深度的矿床。而在漫长的地质时期中，由于侵蚀深度较大，这个时期的大部分非深部形成的矿床被剥蚀掉了。另外，有些金属（如锑、汞等）在后来温度较高的地质作用环境下不够稳定，原来的聚集遭到

附近的破碎带中,中生代是钨、锡、锑成矿的鼎盛时期。如果把第四纪砂锡矿按其原生矿的成矿时代统计,这一时期的钨、锡、锑储量都占其各矿种总储量的一半以上。其他有色金属,如镍、铅、锌、铜、铝、汞、金等都有广泛分布。中生代是基性-超基性岩铜、镍矿床在前寒武纪成矿期之后的又一重要成矿期,可形成巨大规模的矿床。这一时期的成矿特征是斑岩型铜、钼矿床增多,风化红土型镍、钴矿床开始广泛形成,以及汞矿床的大量出现。

4. 新生代成矿期

新生代是矿化非常活跃、有色金属矿床分布特别广泛的时期。内生矿床特点是在岩浆活动强烈和近地表条件下形成的。它们与火山产物及浅成侵入岩相伴生,以综合成分和各种温度形成的矿物共生为特征。很少见到岩浆期和接触交代矿床。未发现伟晶岩型矿床。外生矿床是在广泛发育的风化作用、冲积作用条件下,形成了风化红土型矿床及砂矿。

新生代是大部分有色金属成矿的鼎盛时期,各矿种储量超过或接近该矿种总储量一半的矿种有:铝、镍、铜、钼、汞、锡(砂矿)、锑等。尤其是铝与钼占有绝对优势。金储量约占1/4,仅次于前寒武纪成矿期。其他矿种如铅、锌等仍有一定的比重。

如果根据新生代大量矿床是在近地表条件下形成的,来推断在以前各时代可能形成过同类的金属矿床,只是被后来的地质作用破坏或剥蚀掉了;那么,同样可以推测,在新生代岩浆活动地区的深部,有可能形成尚未发现的深部矿床。

三、主要成矿地区(带)的矿产分布

1. 地台区

(1) 南部非洲地台区 这个地区是以前寒武纪金、铜、镍、铅、锌矿床最为重要,有南非及其邻国的“兰德”型金、铀矿,基性-超基性岩型铜、镍矿,火山岩黄铁矿型铅、锌矿,伟晶岩型锡矿及赞比亚、扎伊尔的沉积变质型铜矿。古生代的矿化不是本地区的特征。南非中生代的锑矿是古生代以来唯一叠加的重要热液矿床。此外,还有一些由原生矿床或矿化经长期风化作用形成的新生代锡、金、钨等砂矿。

(2) 澳大利亚地台区 这一地区是以前寒武纪矿床最为重要,有沉积及沉积变质型铜、金、铀、铅、锌矿,变质热液型金矿及基性-超基性岩型铜、镍矿,同时也有火山岩黄铁矿型铅、锌矿和伟晶岩型锡矿及与其有关的砂锡矿分布。此地区古生代的钨矿化比较活跃,有矽卡岩型、石英脉型及网脉型钨矿分布。

(3) 北美地台区 本区以前寒武纪矿床最为重要,有沉积变质及变质热液型金矿,基性-超基性岩型铜、镍矿,火山岩黄铁矿型铜、铅、锌矿。古生代铅、锌矿以热液层状矿床为主,其次为沉积型及火山岩黄铁矿型。古生代尚有热液型金矿及钨矿形成。在地台西部边缘还有沉积型铅、锌矿分布。

(4) 巴西地台区 本区以前寒武纪沉积变质型金矿最为重要,其次为伟晶岩型锡矿及其风化形成的现代砂锡矿,以及少量的火山岩黄铁矿型及沉积变质型铜矿。古生代有热液层状铅、锌矿形成。中生代尚有矽卡岩型钨矿分布。

(5) 印度地台区 本区主要是前寒武纪矿床,以变质热液型金矿较为重要,其次为火山岩黄铁矿型铅、锌矿,热液脉状铜矿、钨矿、锡矿以及伟晶岩型锡矿。

(6) 中国地台区 可分为中朝地台区与华南地台区。中朝地台区前寒武纪以沉积型并

具有较强的改造作用矿床最为重要，其次是火山岩黄铁矿型和斑岩型矿床。主要矿产有铜、铅、锌、金，并伴生有钴、银等。成矿作用自晚太古代至晚元古代可分为三个时期：晚太古代形成了与火山作用有关的黄铁矿型铜-锌矿床（红透山）和岩床状斑岩型铜矿（铜矿峪）。早-中元古代有北缘地区的狼山-渣尔太山等地的铜、铅、锌矿带；以及东缘地区以朝鲜剑德为主并可能向北西延至吉南-辽东等地的铜、铅、锌、金矿带，此带向西过海进入胶东；南缘有中条山铜矿及桐柏金、银矿分布。晚元古代有与火山作用有关的黄铁矿型铜、铅、锌矿床，分布于河南桐柏刘山崖地区。

中朝地台古生代成矿作用形成了我国较为重要的沉积型铝土矿，广泛分布于华北各地。中生代重要的钼、金矿叠加于地台的北、东、南缘地区。

华南地台区，西缘有元古代沉积变质型铜矿，南缘有火山岩黄铁矿型铜、锌矿，西缘、南缘有其叠加的重要热液层状铅、锌矿。地台内部在古生代有重要的沉积铝土矿形成。中生代时期，在环太平洋范围内生成重要的锡矿、铜矿和钨矿。

（7）西伯利亚地台区 前寒武纪以乌多坎地区沉积型铜矿及东西伯利亚来自古老岩层的现代砂金矿最为重要，其次为火山岩型铜、铅、锌矿床及热液层状型铅、锌矿床，此外，亦有少量锡矿分布。古生代有火山岩黄铁矿型及热液层状铅、锌矿床分布。在叶尼塞地区又有阿尔卑斯期锑矿形成。在地台的南部于中生代形成了一些沉积型铝土矿矿床。

另外，在地台北缘太梅尔中生代褶皱带中，形成了巨大的基性-超基性岩型铜、镍矿床，伴生有大量的铂族金属、钴、金、硒、碲等金属。

（8）东欧地台区 前寒武纪以科拉半岛及其附近的基性-超基性岩铜、镍矿床较为著名，亦有火山岩黄铁矿型及沉积型铜、铅、锌矿床及矽卡岩型锡矿床分布。古生代有波兰和民主德国沉积型铜矿、南斯拉夫火山热液型铅矿、捷克斯洛伐克热液型锑矿形成。古生代在苏联及其他国家形成了沉积型铝土矿矿床。

2. 古生代褶皱区

（1）乌拉尔古生代褶皱区 本区古生代以火山岩黄铁矿型铜-锌矿床最为著名，其次为斑岩型铜、钼矿床，矽卡岩型钨矿及沉积型铝土矿等。此外，中生代有风化型镍矿形成。

（2）哈萨克斯坦和阿尔泰-萨彦古生代褶皱区 哈萨克斯坦褶皱区于古生代形成了著名的杰兹卡兹甘沉积型铜、铅、锌矿床，穆龙套沉积变质型金矿床，斑岩型铜、钼矿床，火山岩黄铁矿型铜、铅、锌矿床，热液石英脉型钨、锡矿床及矽卡岩型钨矿床。

阿尔泰-萨彦褶皱区以古生代火山岩黄铁矿型铜、铅、锌矿床最为重要，其次为斑岩型铜、钼矿床及热液脉状钨矿床。另外，亦有汞矿床分布。

（3）阿巴拉契亚古生代褶皱带 此带位于北美地台东南边缘，有火山岩黄铁矿型铜、铅、锌矿床，热液层状铅、锌、锑矿床，斑岩型铜、钼矿床，石英脉型钨、锡矿床及矽卡岩型钨矿床形成。

（4）斯堪的纳维亚-西欧古生代褶皱区 斯堪的纳维亚早古生代褶皱带自斯堪的纳维亚半岛向南西延伸至英国及爱尔兰，主要有铜、铅、锌多金属矿床和锡、钨矿床，以火山岩黄铁矿型矿床较为发育，其次为热液脉状及热液层状矿床。

（5）东澳大利亚古生代褶皱区 此区位于澳大利亚地台东侧。形成的矿床主要有热液脉状钨、锡矿床，火山岩黄铁矿型铜矿床及矽卡岩型钨矿床。

3. 中生代及新生代成矿带

(1) 环太平洋巨型成矿带 这是有色金属最为重要的成矿带。其外界是近太平洋各地台朝向大洋的界线。新生代的活动较中生代向南东偏移。此带又分为东亚带与西亚带。东亚带北起阿拉斯加,南至智利南部,由北向南时代逐渐变新。西亚带包括亚洲太平洋沿岸直至大洋洲的新西兰,矿化时代沿太平洋边缘为新生代,向大陆延伸则为中生代。中-新生代太平洋构造带西界和中亚构造带相互干扰变得复杂。

大洋边缘金属成矿体系与安山岩环的火山-深成岩有关。最靠近大洋的位置为晚白垩世不连续的太平洋超基性岩带,富含镍、钴,经风化形成菲律宾、印度尼西亚、新喀里多尼亚、古巴等地的风化红土型矿床。直接在安山岩环中的矿化有金、银、黄铁矿、多金属、汞、铋等矿床。向大陆方向上分布着一套与酸性岩有关的大陆边缘金属成矿体系。在东亚带与西亚带上形成了两边互相对应的体系,金属矿产呈不均匀的对称。东亚带南、北美洲的斑岩型铜、钼矿床居于绝对优势,其次为银-铜-多金属成矿带和钨、金、锡、汞、铋等矿产。西亚带的菲律宾、巴布亚新几内亚等地亦先后发现了一些大型斑岩铜、钼矿床,而此带是以金、银、汞、铋、多金属矿、钨、锡、钼为其特点。西亚带最有特征的钨-锡体系断续延伸至新西兰岛,长达19000公里。与它相对应的美洲亚带上的玻利维亚含锡-钨体系,长度仅有2000余公里,但意义较为重要。

最后,发育在各巨大地台边缘的多金属体系,有特大和大型层状矿床形成,集中于地台同环太平洋成矿带交接地区的断裂带内。

(2) 地中海成矿带 此带主要是地中海沿岸阿尔卑斯褶皱带及其向高加索、伊朗、巴基斯坦、苏联中亚等地的东延部分。以汞、铋成矿作用最为重要。亦是斑岩型铜、钼矿的重要地区。此外,尚有矽卡岩型钨、钼矿床及热液型铜、铅、锌矿床分布。此带东延至我国有著名的藏东斑岩铜矿床和滇西兰坪铅、锌矿床分布。

(3) 热带风化红土型铝矿带和镍矿带 风化红土型铝和镍矿床形成时代主要为新生代,其次为中生代。新生代铝土矿主要集中分布在三大地区,即:几内亚及其邻国;澳大利亚及印度尼西亚;牙买加、巴西及苏里南等国。此外,在印度、越南等国亦有分布。新生代镍矿集中分布在两大地区,即:新喀里多尼亚、澳大利亚、印度尼西亚和菲律宾;古巴、多米尼加、哥伦比亚、巴西等地。中生代镍矿主要分布在苏联的欧洲地区及希腊等地。

第二节 主要矿产集中区、矿产国家及供求关系

矿床只是各种元素在地壳中广泛分布的局部聚集体。矿床的储量,如以克拉克值换算为呈分散状态存在的岩石体积,则其在地壳中所占的比例是微乎其微的。例如:世界(不含苏联)有色金属中,铅储量相当于含相应数量金属的岩石体积为 1500Km^3 ,铜为 800Km^3 ,锌、钼各为 200Km^3 ,镍为 40Km^3 ,而锡仅相当于 26.5Km^3 (据B·И·斯米尔诺夫,1982)。这些储量中有很大部分集中在少数大型矿床中。据A·索洛夫统计,金属矿产总储量的46%集中于大型矿床中,而矿产地数目则只占世界金属矿产地总数的0.25%;32%的储量蕴存于占矿产地数目1.75%的中型矿床中;22%的储量蕴存于占矿产地数目12.25%的小型矿床中;而不具有经济价值的矿化点,则占矿产地数目的85.75%。由于矿床是一种特殊的自然现象,它们具有一定的局限性,因此在世界上形成了一些矿产集中区和矿产资源国家,从而构成了世界矿产供求的格架。

一、主要矿产集中区

国外有色金属矿产从全球来看主要集中于下列一些大的地区。这些地区矿产储量及开采量的合计都大大超过世界或国外其相应矿产总量的一半以上（见表1-2）。

表 1-2 国外主要有色金属矿产集中区表

矿 种	主 要 集 中 区	储 量	开采量 (1985年)
铝 土 矿 (矿石 储开 采量: 亿吨)	国外总计	208.5	8619.95
	1.几内亚及邻区(塞拉利昂、加纳、喀麦隆等)	68.7	1559.82
	2.巴西、牙买加及邻区(圭亚那、苏里南、委内瑞拉、多米尼加共和国、海地)	58.0	1803.00
	3.澳大利亚	44.4	3117.80
	合 计	171.1	6480.62
	集中区在国外总量中所占比例(%)	82.1	75.2
铜 (金 属 量: 万吨)	世界总计	34000	842.54
	1.智利—秘鲁	9100	174.10
	2.美国—墨西哥	7400	128.47
	3.加拿大	1700	73.86
	4.扎伊尔—赞比亚	5600	102.17
	5.苏联(主要为哈萨克斯坦及西伯利亚)	2200	103.00
	6.波兰	800	43.20
	7.菲律宾—巴布亚新几内亚	1800	40.11
	合 计	28600	664.91
	集中区在世界总量中所占比例(%)	84.1	78.9
铅 (金 属 量: 万吨)	国外总计	9300	338.66
	1.美国—墨西哥	2400	63.11
	2.加拿大	1200	28.46
	3.澳大利亚	1600	49.80
	4.苏联(主要为阿尔泰和乌拉尔)	1200	58.00
	5.地中海沿岸(南斯拉夫、保加利亚、波兰、联邦德国、西班牙、摩洛哥、葡萄牙、阿尔及利亚)	1350	48.73
	合 计	7750	248.10
	集中区在国外总量中所占比例(%)	83.3	73.3