

中等专业学校试用教材

矿床学

下 册

西安冶金学院 冶金地质系
地质教研室 地质教研室 编

地质出版社

中等专业学校试用教材

矿 床 学

下 册

西安地质学院 南京地质学校 合编
郑州地质学校 昆明地质学校

地质出版社

出版说明

矿床学是中等专业学校试用教材，全书分上下两册。上册为第一篇包括矿床成因附矿相学。本册是下册，约20万字。包括第二篇金属矿床，第三篇非金属矿床，第四篇可燃有机岩矿床。

矿床学

(下 册)

西安地质学院 南京地质学校 合编
郑州地质学校 昆明地质学校

地质部教育司教材室编辑

地质出版社出版

(北京西四)

地质印刷厂印刷

(北京安德路47号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

1979年12月北京第一版·1979年12月北京第一次印刷

印数1—9,990册·定价1.10元

统一书号：15038·教62

前 言

中等专业学校地质普查找矿专业试用教材矿床学，由西安地质学院主编、南京地质学校、郑州地质学校、昆明地质学校参加、共同编写而成。

本教材大体按如下教学时教编写：绪论、矿床成因论 120 学时，矿相学 10—15 学时，金属矿床 30 学时，非金属矿床 20 学时，可燃性有机岩矿床 10 学时。教材以介绍矿床学的基本理论和基本知识为主，并对各金属及非金属矿床工业类型也作了较详细叙述。各校可根据所面向省（区）的实际情况，对内容有所侧重和删节。

参加编写的人员有：西安地质学院刘云从、高生民、吕仁生；南京地质学校朱履喜；郑州地质学校金德耀；昆明地质学校梁永铭。全书由刘云从、高生民、朱履喜进行统一修改定稿。

初稿完成后，上册矿床成因论部分由南京大学地质系矿床教研室胡受奚等七位老师审查，矿相学部分由地质部书刊编辑部王曙同志审查，下册由地质部教育司教材室熊曾熙及其他有关同志审查，他们均提出了许多宝贵的意见，我们表示衷心的感谢。编者根据这些意见，进行了多次认真的修改，最后统编定稿。本书附图及稿件抄清工作由西安地院付洪照、段秀珍、邹玉侠、李志德，南京地校耿志、陆修富等同志负责，在此一并致谢。

编者

一九七九年三月

目 录

第二篇 金属矿床

绪言	1
一、矿床工业类型的概念和划分依据	1
二、评价矿床的基本原则	3
三、金属矿产的分类	4
第一章 钢铁基本原料金属矿产（黑色金属）	6
第一节 铁	6
一、概述	6
二、矿床工业类型	10
第二节 锰	27
一、概述	27
二、矿床工业类型	30
第三节 铬	32
一、概述	32
二、矿床工业类型	35
第四节 钛	37
一、概述	37
二、矿床工业类型	38
第五节 钒	40
一、概述	40
二、矿床工业类型	41
第二章 有色金属矿产	43
第一节 铜	43
一、概述	43
二、矿床工业类型	46

第二节 铅锌	62
一、概述	62
二、矿床工业类型	64
第三节 铝	69
一、概述	69
二、矿床工业类型	71
第四节 镍	74
一、概述	74
二、矿床工业类型	76
第五节 钴	77
一、概述	77
二、矿床工业类型	79
第六节 钨	80
一、概述	80
二、矿床工业类型	82
第七节 锡	85
一、概述	85
二、矿床工业类型	87
第八节 钼	92
一、概述	92
二、矿床工业类型	93
第九节 汞和铋	96
一、概述	96
二、矿床工业类型	98
 第三章 贵金属矿产	102
第一节 金	102
一、概述	102
二、矿床工业类型	104
第二节 铂族金属	114
一、概述	114
二、矿床工业类型	116

第四章 放射性金属矿产	119
第一节 概述	119
一、性质和用途	119
二、主要矿石矿物	120
三、工业要求	120
四、地球化学特性	121
第二节 矿床工业类型	122
一、伟晶岩型铀矿床	122
二、热液铀矿床	122
三、沉积铀矿床	123
第五章 稀有和分散金属矿产	126
第一节 概述	126
一、概念	126
二、性质和用途	126
三、主要矿石矿物	127
四、工业要求	130
五、地球化学特性	131
第二节 矿床工业类型	131
一、稀有金属花岗岩矿床	131
二、稀有金属伟晶岩矿床	137
三、稀有金属细晶岩矿床	139
四、稀有金属条纹岩矿床	139
五、酸性凝灰岩中的硅铍石型矿床	140
六、绿帘硅铈矿草绿色霓石霓霞正长岩矿床	141
七、稀有金属碳酸岩型矿床	141
八、稀有金属风化壳型矿床	142
九、稀有金属砂型矿床	142
十、沉积型铷钽盐类矿床	143
第三节 分散元素主要工业来源	144
一、钪	144
二、镱	144
三、锗	144

四、硒	144
五、碲	145
六、钨	145
七、铜	145
八、铋	145
九、铈	146
十、铅	146

第三篇 非金属矿床

绪言	147
----------	-----

第一章 矿物原料矿产	149
------------------	-----

第一节 金刚石	149
---------------	-----

一、概述	149
------------	-----

二、矿床工业类型	152
----------------	-----

第二节 石棉	160
--------------	-----

一、概述	160
------------	-----

二、矿床工业类型	162
----------------	-----

第三节 云母和蛭石	171
-----------------	-----

一、概述	171
------------	-----

二、矿床工业类型	176
----------------	-----

第四节 石墨	181
--------------	-----

一、概述	181
------------	-----

二、矿床工业类型	182
----------------	-----

第五节 沸石	186
--------------	-----

一、概述	186
------------	-----

二、矿床工业类型	187
----------------	-----

三、矿床实例	188
--------------	-----

第二章 化工原料和农业肥料矿产	190
-----------------------	-----

第一节 硫	190
-------------	-----

一、概述	190
------------	-----

二、矿床工业类型	191
----------------	-----

三、矿床实例	191
第二节 盐类矿产	196
一、概述	196
二、矿床工业类型	199
三、矿床实例	201
第三节 磷——磷灰石和磷块岩	211
一、概述	211
二、矿床工业类型	212
三、我国沉积磷块岩矿床的分布与实例	217
第四节 明矾石	220
一、概述	220
二、矿床工业类型	223
第三章 玻璃、陶瓷和耐火材料矿产	225
第一节 硅质原料	225
一、概述	225
二、矿床工业类型	227
第二节 粘土和高岭土	229
一、概述	229
二、矿床工业类型	234
第三节 菱镁矿和白云岩	238
一、概述	238
二、菱镁矿矿床的工业类型	239
三、白云岩矿床的工业类型	241
第四章 建筑材料和工艺美术原料矿产	243
第一节 石灰岩和大理岩	243
一、概述	243
二、石灰岩矿床的工业类型	246
三、大理岩矿床的工业类型	247
第二节 建筑石料矿产	248
一、概述	248
二、建筑石料的一般工业要求	250

第三节 珍珠岩、松脂岩和黑耀岩	251
一、概述	251
二、矿床工业类型	252
第四节 硅藻土和硅藻石	255
一、概述	255
二、矿床工业类型	258
第五节 宝石和工艺美术原料	260
一、概述	260
二、质量评价要求	261
三、宝玉石矿床的工业类型	262

第四篇 可燃有机岩矿床

绪言	266
第一章 煤	267
第一节 煤的形成	267
一、概念	267
二、煤的形成条件	267
三、煤的形成过程	268
第二节 煤的分类	271
一、成因分类	271
二、工业分类	272
第三节 煤的性质和用途	273
一、煤岩分子	273
二、煤的化学组成	276
三、煤的用途及工业要求	278
第四节 煤田地质	279
一、含煤地层的概念	279
二、含煤地层的形成与分类	280
三、煤田类型	281
第五节 我国煤田分布概述	281

第二章 油页岩	284
第一节 概述	284
第二节 油页岩矿床	284
第三章 石油和天然气	286
第一节 石油和天然气的性质和用途	286
一、石油的化学组成	286
二、石油的物理性质	288
三、天然气的化学组成	288
四、天然气的物理性质	289
五、固体沥青	289
六、石油和天然气的用途	290
第二节 石油和天然气的地表显示	291
一、油苗	291
二、气苗	291
三、固体沥青	291
四、泥火山	292
第三节 石油和天然气的形成	292
一、生油的物质和环境	292
二、有机物转化为石油的作用	293
第四节 油气藏的形成条件	294
一、生油层	294
二、储油层	294
三、盖层	295
四、圈闭	296
五、运移	296
六、保存	297
第五节 油气藏类型	297
一、构造油、气藏	297
二、地层油、气藏	299
三、岩性油、气藏	300
第六节 我国油气田分布概述	301

第二篇 金 属 矿 床

绪 言

一、矿床工业类型的概念和划分依据

在矿床成因论中，我们已经叙述了矿床的成因分类和一系列矿床的成因类型。随着地质勘探工作的发展，世界各地已知的各种矿床数目越来越多，由于成因类型不能全部反映有关矿床工业利用的技术经济条件，因此，为了正确指导找矿勘探工作和评价矿床，就有必要结合矿床的工业利用提出新的分类，这就是划分矿床的工业类型的前提。

矿床工业类型是根据矿床在工业上的意义和要求，结合矿床的成因和特征所划分的矿床类型。它是指那些作为某种矿产主要来源的矿床类型。以铁为例，铁矿的成因类型很多，从岩浆作用、外生作用到变质作用均可形成铁矿床，但是不同成因类型铁矿的工业意义差别很大，在世界铁矿中、变质的含铁石英岩矿床类型占铁矿总储量的60%，占富铁矿总储量的70%以上，而其他成因类型所占的比例就小得多。又如锰矿床成因类型有砂卡岩型、热液型、风化残积坡积型、风化残余型、沉积型、受变质型和变质型矿床，但是世界锰矿中2/3是来自海相沉积锰矿床，1/3来自风化壳型锰矿床，其他类型，价值很少。因此，矿床的分类，必须要反映出这些差别来，这样才对实际工作有指导意义。另一方面，现有的成因分类过于概括，对于某些矿种来说，同一个成因类型可以包括几个地质及矿床特点差别很大的矿床类型，因此对找矿勘探工作也很不利。如汞矿床的成因类型就是一类——

低温热液矿床，但矿床地质特征，工业价值却有很大差别，因此就必须再按地质特征、工业价值再加以进一步划分。凡此种种均说明有划分矿床工业类型的必要。

在当前我国社会主义建设中，既要发展大型企业，也要发展地方的中小型工业，因此，在矿床研究和找矿工作中，既要注意矿床的主要工业类型，也应注意地方工业所需要的中小型矿床类型。

划分矿床工业类型的依据、主要考虑以下几方面因素：

1. 矿床的工业价值及其代表性，如储量、品位、矿石的综合性、采选冶技术条件；
2. 矿床的成因类型；
3. 矿石建造；
4. 围岩性质；
5. 矿体的形状和产状；
6. 其他因素，如矿床构造、成矿时代等。

在具体划分时，往往根据主要因素来确定，例如有以成因为主的，如铬可分为早期岩浆矿床、晚期岩浆矿床、砂矿床；有以矿石建造为主的，如铜-镍硫化物矿床，黑钨矿床-石英脉矿床，钨-铋-金矿床；有以形态和产状为主的，如层状铜矿床，脉状铜矿床；有以围岩性质为主的，如含铜砂页岩矿床，金-铀砾岩型矿床；也有以成矿时代为主的，如早震旦世宣龙式海相沉积铁矿床，晚泥盆世宁乡式海相沉积铁矿床等。

总起来说，一类以矿床成因类型为主要划分依据，另一类以围岩、矿石建造及矿体形状为主要标志。这二种划分的方法，各有利弊，如前者对划分铁矿及一些非金属矿床工业类型比较适合，而后者则对划分铅、锌、汞、铋等矿床工业类型比较合理。因此，划分矿床工业类型一定要从实际出发，不同的矿种区别对待。

必须指出，矿床工业类型的划分以及每一类型的经济意义都不是固定不变的，目前已划分出来的各种矿床工业类型都是相对

的、暂时的。由于国民经济的发展需要更多的矿产资源,加上采矿、选矿、冶炼条件的不断提高,新的矿床工业类型不断发现,矿床的工业类型也就不断的修改和补充。如斑岩铜矿床、由于铜矿石品位较低,一般在 $0.3\sim 0.8\%$,四十年前还不能利用,后来采用了浮选法和大规模机械法露采,现已成为铜矿的主要类型;再如近年来大洋底部发现了储量巨大的含镍、钴、铜的锰结核,由于目前尚未解决开采技术问题,不能作为锰矿的工业类型,但可以预计,不久将是锰、镍、钴、铜的重要来源,因此,在研究和运用矿床工业类型时,不能认为已经定型,而应根据实践结果对已有类型进行修改补充。

在研究矿床工业类型时,要理论结合实际、地质条件结合经济条件。在普查找矿和勘探工作中、通常采用类比法,即将新发现的矿床与详细研究过的已知矿床工业类型特征进行对比,分析它们之间的同异之处,掌握其成矿规律以使找矿、评价和勘探方法更为合理。

二、评价矿床的基本原则

矿产是人类宝贵的社会财富,是经济建设的物质基础,因此,正确评价,充分而合理地开发利用矿产资源,对于国民经济的发展有重大的意义。

在我国社会主义建设事业是有计划按比例发展的,因此对于矿产的寻找、勘探和开发利用也是根据国民经济的计划需要进行的。所以,对一个矿床的评价要全面地考虑所有因素,必须对矿床进行综合研究、综合评价,充分注意矿产的综合利用。

评价矿床工业价值的主要因素有以下几方面:

1. 国民经济的需要

主要包括国家发展国民经济计划对矿产的需求情况、工业布局、矿种配套及某地区的发展远景规划等。在我国为了早日实现四个现代化,如与农业有关的矿产(钾、磷、硫)、燃料矿产(石油、煤、天然气)、富铁矿、金刚石、铬、铂等都是我国当

前急需寻找的矿种。甚至在某些地区对某些急需的矿产必要时可以适当降低矿石的某些工业指标、以扩大矿产来源。

2. 矿床本身的特征

主要包括矿床储量、品位、综合利用组份、矿体形状和产状、埋藏深度、水文地质情况、开采、选矿和冶炼条件等，对金属矿产一般来说储量和品位是最重要的因素；而对非金属矿产来说，除了储量、品位外，还要注意有用矿物的物理性质、化学性质及工业技术性质，如云母，要求云母晶片面积大于4平方厘米，无其它缺陷时，才有工业价值。

无论金属或非金属矿产，综合利用和综合评价都非常重要。如铅锌矿石中常伴有Ga、Ge、In、Cd、Tl等稀有金属，有时矿层、顶底板有菱铁矿，接触交代铁矿床中常伴生有Co、Cu，超基性岩中铂矿床，除开采铂族金属外，整个超基性岩如含镁高，可用作钙镁磷肥。

3. 矿区的经济因素

包括矿区的动力资源、水文条件、交通条件、建筑材料、地区资源、人口、劳动力和生活供应等情况。

当前、要根据先富后贫，先近后远，先浅后深，先易后难的方针，在深入调查研究和经济条件对比的基础上，优先探寻“富、近、浅”矿和易选、易炼的矿，注意综合利用。为满足当前建设的需要，力争现有企业就近“供料”、“吃饱”、“吃好”。同时，要提早一个五年计划、一个十年计划、为长远建设准备更多、更好的可供选择的矿产地。因此，在评价矿床工业价值时，必须根据上述原则，由勘探、设计、开采等部门协商确定。

三、金属矿产的分类

目前，国民经济中利用得最普遍的金属有20多种，还有几十种金属正在扩大其使用范围，按照各种金属在工业上的主要用途，一般可分为以下几类：

第一章 钢铁基本原料金属 矿产（黑色金属）

第一节 铁

一、概 述

（一）性质和用途

钢铁是国民经济建设不可缺少的物质基础。铁矿石经冶炼后，可制成生铁、铁合金、碳素钢、合金钢、特种钢等，广泛用于国民经济各部门。

我国铁矿资源丰富，储量占世界第三位，但富铁矿较少，为了加速钢铁工业的发展，大力寻找铁矿特别是富铁矿是我们地质人员的一项重大任务。

（二）主要矿石矿物

自然界含铁矿物约300多种，用来炼铁的矿物主要有：

磁铁矿 Fe_3O_4 含Fe 72.4%

赤铁矿 Fe_2O_3 含Fe 70.0%

镜铁矿 Fe_2O_3 含Fe 70.0%

菱铁矿 FeCO_3 含Fe 48.2%

褐铁矿 $m\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ （包括针铁矿、水针铁矿和水赤铁矿等）
含Fe 48—62.9%

（三）工业要求

1. 一般工业要求

可采厚度：露天开采 富矿大于1米，贫矿1—2米；地下开采 富矿大于0.5米，贫矿大于1米。