

中等专业学校试用教材

矿床学

上册

西安地质学校 南京地质学校 郑州地质学校合编

只限学校内部使用



中国工业出版社

中等专业学校試用教材



矿 床 学

上 册

西安地质学校 南京地质学校 郑州地质学校合編

中国工业出版社

矿床学上册包括矿床成因論和金属矿床两部分。在矿床成因論部分叙述了内生矿床、外生矿床、变质矿床、控制成矿的地质条件及成矿区域和成矿时代。在金属矿床部分中提到各种金属矿产的工业类型、矿床实例等。本书内容丰富，可供中等地质学校矿勘专业学生作为教本，也可供有关地质人员参考。

矿 床 学

上 册

西安地质学校 南京地质学校 郑州地质学校合編

*

地质部教育司教材編輯室編輯（北京西四羊市大街地质部院内）

中国工业出版社出版（北京佟麟閣路丙10号）

北京市书刊出版业营业許可証出字第 110 号

中国工业出版社第四印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

*

开本 $787 \times 1092^{1/16}$ ·印张 $13^{1/2}$ ·插頁 1·字数 289,000

1961年10月北京第一版·1965年7月北京第三次印刷

印数 6,258—7,807·定价（科四）1.30元

*

統一书号：K15165·1048（地质-58）

目 录

緒論	17
一、矿产、矿床等名詞的概念	11
二、矿产在国民經济中的意义	12
三、矿床学的发展簡史	12
四、矿床学的任务、研究方法及其与 其他科学的关系	15

第一篇 矿床成因論

第一章 概論	17
第一节 地壳的化学成分	17
第二节 地壳中化学元素的轉移及其影 响因素	17
第三节 元素的地球化学分类和地壳中 元素的某些共生組合	23
第四节 矿体的形状与产状	27
第五节 矿石的构造和結構	32
第六节 矿床分类	38
第二章 內生礦床	40
第一节 概述	40
一、岩浆的概念	40
二、岩浆成矿过程中的分期	40
第二节 岩浆矿床	40
一、岩浆矿床的形成作用	41
二、岩浆矿床的类型	41
第三节 伟晶岩矿床	44
一、基本概念	44
二、伟晶岩的成因研究	45
三、伟晶岩的分类	46
四、伟晶岩的某些含矿规律性	47
第四节 岩浆期后矿床	48
一、基本概念	48
二、关于岩浆期后矿床的几个理論問 題	49
三、矿物自成矿溶液中沉淀的原因和 方式	51
四、如何辨别矿物的生成順序和矿物 生成的一般順序	54
五、围岩蝕变	55

六、岩漿期后矿床与侵入体的关系及 其带状分布	60
七、矽卡岩矿床(接触交代矿床)	63
八、热液矿床	67
第三章 外生礦床	70
第一节 外生成矿作用概述	70
第二节 风化矿床	70
一、基本概念	70
二、风化矿床的类型	77
第三节 沉积矿床	82
一、基本概念	82
二、沉积矿床的类型	84
第四章 變質礦床	94
第一节 变質作用与变質矿床的形成	94
第二节 变質矿床的类型	95
一、受变質矿床	95
二、变成矿床	96
第五章 控制成礦的地質條件及成 礦區域和成礦時代	97
第一节 控制成矿的地質条件	97
一、控制成矿的构造条件	97
二、控制成矿的地层条件	99
三、控制成矿的岩性条件	100
四、控制成矿的岩漿条件	100
第二节 成矿区域和成矿时代	103
一、成矿区域	103
二、成矿时代	106

第二篇 金属矿床

前言	109
一、矿床工业类型的概念	109
二、矿床评价的基本原则	110
三、金属矿产的分类	110
第一章 鐵	112
第一节 概論	112
一、性質和用途	112
二、地球化学特性	112
三、主要矿石矿物	112

四、工业要求.....	113	第二节 矿床工业类型.....	128
第二节 矿床工业类型.....	113	一、早期岩浆矿床.....	128
一、钽铌磁铁矿矿床.....	113	二、晚期岩浆矿床.....	129
二、含磷灰石、阳起石磁铁矿矿床.....	113	第四章 钛.....	130
三、砂卡岩型磁铁矿赤铁矿矿床.....	113	第一节 概論.....	130
四、含稀土元素的磁铁矿赤铁矿矿床.....	115	一、性質和用途.....	130
五、中低温热液赤铁矿菱铁矿矿床.....	115	二、地球化学特性.....	130
六、风化和淋滤的赤铁矿褐铁矿矿床.....	115	三、主要矿石矿物.....	130
七、残积坡积铁矿及磁铁矿砂矿床.....	116	四、工业要求.....	131
八、沉积的赤铁矿(褐铁矿)菱铁矿 (繡綠泥石)矿床.....	116	第二节 矿床工业类型.....	131
九、变質沉积的磁铁矿、赤铁矿(鏡 铁矿)、菱铁矿矿床.....	116	一、岩浆矿床.....	131
第三节 矿床实例.....	117	二、钛砂矿床.....	131
一、我国某砂卡岩型磁铁矿赤铁矿矿 床.....	117	三、变質矿床.....	132
二、我国某海相沉积的赤铁矿(褐铁 矿)菱铁矿(繡綠泥石)矿床.....	119	第五章 钒.....	132
三、我国某变質沉积的磁铁矿、赤铁矿 矿床.....	121	第一节 概論.....	132
第四节 我国铁矿床概述.....	122	一、性質和用途.....	132
一、内生矿床.....	122	二、地球化学特性.....	132
二、外生矿床.....	123	三、主要矿石矿物.....	133
三、变質矿床.....	123	四、工业要求.....	133
第二章 錳.....	124	第二节 矿床工业类型.....	133
第一节 概論.....	124	一、晚期岩浆矿床——基性岩中的鈦 钛磁铁矿矿床.....	133
一、性質和用途.....	124	二、渗滤矿床.....	133
二、地球化学特性.....	124	三、沉积矿床.....	134
三、主要矿石矿物.....	124	第六章 鐳.....	135
第二节 矿床工业类型.....	125	第一节 概論.....	135
一、岩浆期后矿床.....	125	一、性質和用途.....	135
二、风化矿床.....	125	二、地球化学特性.....	135
三、沉积矿床.....	126	三、主要矿石矿物.....	135
四、变質沉积錳矿床.....	126	四、工业要求.....	135
第三节 我国錳矿床概述.....	127	第二节 矿床工业类型.....	136
一、各重要沉积时代錳矿的分布规律.....	127	一、岩浆熔离——热液硫化銅鐳矿床.....	136
二、我国沉积錳矿的地质特征.....	127	二、中温热液矿床.....	136
第三章 鉻.....	128	三、风化壳淋滤矿床.....	136
第一节 概論.....	128	第三节 矿床实例.....	138
一、性質和用途.....	128	加拿大蕭德貝里銅鐳矿床——岩浆熔 离——热液硫化銅鐳矿床.....	138
二、地球化学特性.....	128	第七章 鈷.....	139
三、主要矿石矿物.....	128	第一节 概論.....	139
		一、性質和用途.....	139
		二、地球化学特性.....	139
		三、主要矿石矿物.....	139

四、工业要求.....	140	第二节 矿床工业类型.....	151
第二节 矿床工业类型.....	140	一、伟晶岩型锡矿床.....	151
一、与基性岩有关含钴的铜镍硫化物 矿床.....	140	二、气成高温热液型锡石——石英矿 床.....	151
二、砂卡岩高温热液型钴矿床.....	140	三、热液型锡石——硫化物矿床.....	151
三、中温和低温热液型钴矿床.....	140	四、砂锡矿床.....	152
四、与超基性岩、基性岩有关的风化 壳钴矿床.....	140	第三节 矿床实例.....	152
第八章 锡.....	141	我国某综合类型锡矿床.....	152
第一节 概論.....	141	第四节 我国锡矿床的分布及特征.....	156
一、性質和用途.....	141	第十一章 铋.....	157
二、地球化学特性.....	141	第一节 概論.....	157
三、主要矿石矿物.....	141	一、性質和用途.....	157
第二节 矿床工业类型.....	142	二、地球化学特性.....	157
一、气成高温热液类.....	142	三、主要矿石矿物.....	157
二、中低温热液类.....	142	第二节 矿床工业类型.....	157
三、砂锡矿床.....	143	一、高温热液型铋矿床.....	157
第三节 矿床实例.....	143	二、中温热液型铋矿床.....	158
一、我国某气成高温热液锡锰铁矿石 英脉矿床.....	143	三、砂铋矿床.....	158
二、我国某砂卡岩型钙锡矿床.....	144	第十二章 砷.....	159
第四节 我国锡矿床的分布及特征.....	145	第一节 概論.....	159
第九章 钨.....	146	一、性質和用途.....	159
第一节 概論.....	146	二、地球化学特性.....	159
一、性質和用途.....	146	三、主要矿石矿物.....	159
二、地球化学特性.....	146	四、工业要求.....	159
三、主要矿石矿物.....	146	第二节 矿床工业类型.....	160
四、工业要求.....	146	一、高温热液型毒砂矿床.....	160
第二节 矿床工业类型.....	147	二、中温热液型砷——多金属矿床.....	160
一、砂卡岩型钨矿床.....	147	三、低温热液型雄黄——雌黄矿床.....	160
二、热液細脉浸染型钨钼矿床.....	147	第十三章 锑.....	161
三、热液脉型钨矿床.....	147	第一节 概論.....	161
第三节 矿床实例.....	149	一、性質和用途.....	161
美国科罗拉多州克莱麦克斯钨矿床——热液細 脉浸染型钨矿床.....	149	二、地球化学特性.....	161
第四节 我国钨矿床的分布及特征.....	149	三、主要矿石矿物.....	161
第十章 锡.....	150	第二节 矿床工业类型.....	161
第一节 概論.....	150	一、热液层状锡矿床.....	162
一、性質和用途.....	150	二、热液脉状锡矿床.....	162
二、地球化学特性.....	150	第三节 矿床实例.....	162
三、主要矿石矿物.....	150	我国某热液层状锡矿床.....	162
四、工业要求.....	150	第四节 我国锡矿床的分布及特征.....	164
		第十四章 汞.....	164
		第一节 概論.....	164
		一、性質和用途.....	164

二、地球化学特性	165	石中的鉛鋅矿脉及复脉带	181
三、主要矿石矿物	165	四、碳酸盐岩层中浸染状的方鉛矿及	
四、工业要求	165	閃鋅矿层状矿床	181
第二节 矿床工业类型	165	五、砂鉛矿床	182
一、热液层状汞矿床	165	第三节 矿床实例	182
二、热液脉状(包括巢状)汞矿床	165	一、我国某正常碳酸盐岩层中	
第三节 我国汞矿床的分布及特征	166	的交代矿床	182
第十五章 銅	167	二、美国密西西比河流域鉛鋅矿床——	
第一节 概論	167	碳酸盐岩层中浸染状的方鉛矿	
一、性質和用途	167	及閃鋅矿层状矿床	182
二、地球化学特性	167	第四节 我国鉛鋅矿床概述	184
三、主要矿石矿物	168	第十七章 鋁	185
第二节 矿床工业类型	168	第一节 概論	185
一、銅鑛矿床	168	一、性質和用途	185
二、砂卡岩型銅矿床	168	二、地球化学特性	186
三、热液細脉浸染型銅(鋁)矿床	169	三、主要矿石矿物	186
四、热液黃鉄矿型銅矿床	169	第二节 矿床工业类型	186
五、热液脉状及复脉带銅矿床	170	一、风化紅土型鋁土矿床	186
六、层状銅矿床	170	二、沉积型鋁土矿床	187
七、安山玄武岩中的銅矿床	171	第三节 矿床实例	187
八、含銅砂頁岩矿床	171	我国某海相和陆相沉积鋁土矿床	187
第三节 矿床实例	172	第四节 我国鋁土矿床的分布及特征	188
一、我国某砂卡岩型銅矿床	172	第十八章 金	189
二、苏联科恩拉德銅矿床——热液細		第一节 概論	189
脉浸染型銅(鋁)矿床	173	一、性質和用途	189
三、我国某层状銅矿床	174	二、地球化学特性	189
第四节 我国銅矿床概述	175	三、主要矿石矿物	189
一、我国主要銅矿的成矿区域	175	四、工业要求	190
二、我国主要銅矿的成矿时代	176	第二节 矿床工业类型	190
三、我国已知各类型銅矿的主要地質		一、热液含金石英脉型矿床	190
特征	176	二、热液含金黃鉄矿矿床	190
第十六章 鉛鋅銀	177	三、热液含金細脉浸染型銅鋁矿床	190
第一节 概論	177	四、热液碲金銀矿矿床	190
一、性質和用途	177	五、砂金矿床	191
二、地球化学特性	178	六、变質含金—鈾—釷—稀土礫岩矿	
三、主要矿石矿物	178	床	191
四、工业要求	179	第十九章 鉑和鉑族金屬	191
第二节 矿床工业类型	179	第一节 概論	191
一、砂卡岩及碳酸盐岩石中的鉛鋅交		一、性質和用途	191
代矿床	179	二、地球化学特性	191
二、黃鉄矿型鉛鋅矿床	180	三、主要矿石矿物	192
三、产在各种岩石特别是鋁硅酸盐岩		四、工业要求	192

第二节 矿床工业类型.....	192	六、受变质砂矿床.....	202
一、含铂的铬铁矿矿床.....	192	七、变质成矿床.....	202
二、含铂的铜镍矿床.....	192	第二十二章 稀有分散元素.....	203
三、铂砂矿床.....	192	第一节 概論.....	203
第三节 矿床实例.....	192	第二节 铯.....	203
苏联烏拉尔下塔吉尔区铂矿床——含		一、概論.....	203
铂的铬铁矿矿床.....	192	二、矿床类型.....	204
第二十章 铀.....	194	第三节 铍.....	204
第一节 概論.....	194	一、概論.....	204
一、性質和用途.....	194	二、矿床类型.....	205
二、地球化学特性.....	194	第四节 铟和铊.....	206
三、主要矿石矿物.....	194	一、概論.....	206
四、工业要求.....	195	二、矿床类型.....	206
第二节 矿床类型.....	195	第五节 铋和鉛.....	207
一、内生矿床.....	195	一、概論.....	207
二、外生矿床.....	197	二、矿床类型.....	208
三、变质合金—铀—钍—稀土砾岩矿		第六节 铷和鉍.....	208
床.....	197	一、概論.....	208
第三节 矿床实例.....	198	二、矿床类型.....	208
一、加拿大大熊湖地区的埃尔多拉多		第七节 鋇.....	209
铀矿床——中温热液型五元素		一、概論.....	209
矿床.....	198	二、矿床类型.....	209
二、南非的維特瓦特爾斯兰德铀		第八节 稀土元素.....	209
矿床—变质合金—铀—钍—稀		一、概論.....	209
土砾岩矿床.....	200	二、矿床类型.....	210
第二十一章 钍.....	201	第九节 分散元素.....	210
第一节 概論.....	201	一、钍.....	210
一、性質和用途.....	201	二、鐳.....	211
二、地球化学特性.....	201	三、鐳.....	211
三、主要矿石矿物.....	201	四、釷.....	211
四、工业要求.....	201	五、釷.....	212
第二节 矿床类型.....	201	六、釷.....	212
一、岩浆矿床.....	201	七、釷.....	212
二、伟晶岩矿床.....	202	八、釷.....	213
三、岩浆期后矿床.....	202	九、釷.....	213
四、风化壳矿床.....	202	第十节 稀有分散元素矿床类型.....	213
五、冲积和滨海砂矿床.....	202		

緒 論

一、矿产、矿床等名詞的概念

矿产 是由于地质作用的影响，在地壳中形成的、在現代經濟和技术条件下适宜于国民經济应用的矿物堆积，称为矿产。

矿床 是在一定的地质条件下（岩石、构造等）和在一定的范围内形成的在空間上及成因上密切有关的一个或一系列有用矿物堆积体或矿体，其质和量在現代經濟、技术条件下可以为工农业所利用。

矿体 是組成矿床的基本单位，它占有一定的空間位置并有一定的形状、产状和大小。

矿石 是矿体中的有用矿物集合体，从中在技术上有可能而在經濟上又适宜提取用于国民經济的元素、化合物或矿物。从前，矿石仅指那些从中提金属的矿物集合体，而現在已推用到非金属矿产方面，例如，除了鉄、銅、鋳及其他金属矿产的矿石外，我們还把石棉、磷灰石、硫磺、硼及其他非金属的矿物集合体也叫作矿石。矿石由有用矿物或矿石矿物和脉石或脉石矿物組成，前者是可以被利用的金属和非金属矿物，后者是指那些在目前条件下尚不能被利用的矿物。

品位 矿石中有用元素、化合物（ Al_2O_3 、 Cr_2O_3 、 BeO 、 WO_3 、 Li_2O 、 TiO_2 等）或矿物的含量叫作品位。一般金属和非金属多用重量百分率来表示，贵金属、砂矿及某些非金属矿物原料則常用克（g）或公斤（kg）/吨（T）或立方米（ M^3 ）来表示。

矿床、矿石的概念与工业意义取决于国民經济的需要、矿石的质量和数量、矿床的开采、选矿和技术加工条件、矿区的經濟情况（地理位置、物产及劳力的供应）等因素。因此它不是一成不变的。随着社会經济和科学技术的发展，矿床、矿石的概念和数量也在不断的丰富与增加。例如，捷克斯洛伐克的矿石山数世紀以前就被人們作为銀矿来开采，以后又作为采鉛的矿床，而矿石中的鈾、鐳則弃为废石。当1898年居里夫妇发现了鐳以后，矿石山才开始开采鈾、鐳矿，并且主要是提取鐳。近年来，由于鈾已成为获取原子能的重要原料，故鈾又成为这个矿床的最珍貴的有用矿物了。原生金矿若位于人口稠密，交通发达的地区，每吨矿石中含金不少于5克即可开采，至于远离交通网的荒僻地区，工业矿石必須高于上述指标。再如約一百多年以前，德意志民主共和国的施塔斯富特鉀盐和食盐矿床即已开采，当时只开采食盐而鉀盐則作为废石，直至上世紀中叶，人們在农业上开始利用氯化鉀和硫酸鉀以后，該矿床才以开采鉀盐为主，而食盐却成为副产品了。

由于科学技术的飞速发展，矿床的种类也日漸增多，根据其最主要的工业特征，可把矿床分为如下几类：

（一）**金属矿床**——包括黑色金属、特种金属、有色金属（包括輕金属）贵金属、放射性金属，稀有及分散金属（包括稀土金属）。

（二）**非金属矿床**——其中又分四类：

1. 基本化学工业和肥料原料类。

2. 耐火及陶瓷原料类。

3. 矿物原料类。

4. 建筑材料类。

(三) 可燃性有机岩——包括煤、油頁岩及石油和天然气。

二、矿产在国民經济中的意义

早在原始时代人們就开始利用非金屬物质——燧石、石英、角岩、石英岩、皂石和石灰岩等制造武器、工具和容器。很早以前粘土就被大規模的利用，先用作陶器，后用以制砖。后来在建筑业上广泛的利用了建筑石料。大約在新石器时代，人們就开始利用金属（金、銅等），并且种类逐渐增多。可燃性矿产的利用为时較晚，先是煤，然后是石油。到目前为止，Д.И.門德列也夫元素周期表內的103种元素，其中仅有八种尚未被利用（鐳、鉍、碲、釷、氡、釷、鐳、鐳）。另外，現代技术还使用了700多种同位素。

我們的祖先早在五十万年前的北京猿人时代就开始使用岩石作为抵抗毒蛇、猛兽侵害和猎取食物的武器和工具。在距今約五万年前的山頂洞人时代，已用赤鉄矿的粉末給他們的飾物涂以美丽的顏色，在埋葬死人时把赤鉄矿的粉末撒在屍体的周围。一两万年前我們的祖先就使用經過磨制的細石器，五、六千年前已能利用粘土制成黑色和彩色的精致陶器。公元前十六世紀我們祖先鑄造銅的技术已达到很高的水平，用銅和錫放在一起冶炼青銅，制造出多种精致的青銅器具。公元前770年前开始用鉄，至春秋时代冶鉄技术已有相当水平，春秋末叶吳国有使用三百人鼓囊装炭的大冶鉄炉。

由上可知，矿产的利用对人类历史的发展起了非常巨大的作用。考古学家、历史学家以人类利用矿产的情况作为历史进展、文化发展的重要标志，分出旧石器时代、新石器时代，青銅器时代和鉄器时代等。目前国民經济所有部門的发展，特别是重工业主要部門的发展是与各种矿物原料的利用密切有关的。众所周知，黑色、有色、特种金属冶金工业、原子能工业、煤和石油工业、化学工业、建筑材料工业、电力工业、道路建筑、城市、人民公社、矿山和工厂的基本建設、規模宏伟的水力建設、国防建設以及社会主义农业，都是矿产的巨大消耗者。中国各族人民的伟大領袖毛泽东同志早在“論联合政府”一书中就曾指出：“沒有工业，便沒有巩固的国防，便沒有人民的福利，便沒有国家的富强”^①。周恩来同志在其向中国共产党第八次全国代表大会所作的“关于发展国民經济的第二个五年計划的建議”报告中也曾指出“为了发展重工业，必須繼續加强地质工作，并且使地质普查工作和重点勘探工作正确地結合起来，爭取发现更多的新矿区和矿种，探明更多的矿产儲量，以滿足工业建設当前和长远的需要”^②。

三、矿床学的发展簡史

矿床学象其它自然科学一样，是在劳动人民向自然斗争的过程中孕育、萌芽并逐渐发展起来的，它来自生产实践，是生产劳动的經驗总结，是劳动人民智慧的集中。无疑地，原始人在爭取生存的斗争中就已經知道了个别矿物及岩石的某些有益性质和用途，以后在人类寻找、开采和利用矿物的过程中，逐渐积累了有关它們的分布、性质、产状、形状和用

① 見毛泽东选集第三卷，第1081頁人民出版社1955年版。

② 新华半月刊1956年第20期，第41頁。

途的知识，从而得出关于成因的理论，矿床学就逐渐发展起来。

矿床学的最初萌芽，出现在十六世纪中叶，侨居在捷克斯洛伐克矿石山的一位德国医生乔治·鲍尔（1494~1555年）用笔名阿格里科拉在1528年至1546年间曾发表过若干有关矿产方面的著作，他在“论金属”一书中曾解释了矿床的形成，认为矿床形成于地表水，并试图把矿床按形态分为“矿脉”、“细脉”、“矿株”、“矿层”几类。一百年后，1640年笛卡尔在其“哲学原理”中提出了相反的观点，他认为地球乃是具有热核心的冷凝星体，所有金属物质都来自地球深处的金属含矿带（金属壳），经溶液与喷气贯入已冷凝的地壳裂隙中沉淀而成矿床。这就出现了关于矿床成因的两种极端观点。

“水成论者”以1775年开始在富来堡矿业学院任教的亚伯拉罕·戈特洛勃·魏尔纳教授为代表。他认为不仅矿床而且全部岩石都是从遍布全球的原始宇宙海洋中沉积而成。另一方面，苏格兰人郝屯在其1788年发表的“地球学说”中，提出了关于岩石和矿床成因的完全相反的另一极端观点。他认为火成岩只能是熔融岩浆的冷凝结果，变质岩的形成亦与此熔融体有关，矿床也是通过熔融的矿物质充填地壳裂隙的方式而形成。他断言矿石矿物不溶于水而是火成喷射的，完全否认水在矿床形成中的作用。上述两种观点间的争论在矿床学的发展中曾起了积极作用。

早在十八世纪中叶，俄国学者罗蒙诺索夫在其“论由地震而产生的金属”著作中论述了矿床形成条件的多样性及围岩在成矿过程中的重要作用，他把矿床分成由火成方式和水成方式（由地表水所形成）形成的两大类。但是罗蒙诺索夫的正确观点当时未被注意。十九世纪中叶法国地质学家多布雷和埃利·德·鲍蒙等才又提出了比较接近现代观点的成矿理论。他们认为，许多类型的金属矿床的生成与岩浆活动有密切关系，其中一部分是在岩浆结晶时形成，而另一部分则由侵入体析出的热水喷气而成。

1859年出版了芬·科塔的“金属矿床学”。作者作出了成矿作用的多样性的正确结论。他论述了岩浆溶液在成矿过程中的主导作用，还认识到因矿物沉淀时的温度与压力而形成了矿床的带状分布。

1883年俄国学者A.П.卡宾斯基着重指出过矿床形成条件的多样性问题，他认为“成矿物质的沉淀条件是不一致的。例如，一部分成矿物质可以取之于邻近的围岩，而另一部分则从外面带入”。

后来H.福格特、林格崙、艾孟斯、B.A.奥勃鲁契夫以及其他许多地质学家（1893~1921年）建立了内生金属矿床形成的理论。他们认为，这些矿床是在岩浆分异过程中因成矿沉积作用以及岩浆期后的含矿气体和热液的作用而形成。

我们的祖国，是一个地大物博，人口众多并有灿烂悠久文化传统的伟大国家，矿床学早在四千年前就已萌芽。“禹贡”中有金、银、铜、铁、铅的记载，“山海经”中有金属和非金属的石谱。公元前770~475年的春秋时代，我们的祖先经过长期的生产实践，对矿床的认识又有了进一步的发展，在管子的“地数论”中记载了许多正确的矿物共生规律，如“上有丹砂者，下有黄金，上有慈石者，下有铜金……上有赭者下有铁，上有铅者下有银等”。据古书记载丹砂即辰砂，慈石即今之磁铁矿，铜金即今之黄铁矿和黄铜矿，赭即赤铁矿和褐铁矿。上有丹砂下有黄金在现今的低温矿床中就常可见到辰砂位于自然金之上。上有慈石者，下有铜金也明确地指出了砂卡岩铁矿床中磁铁矿、黄铜矿、黄铁矿的共生规律。上有赭者下有铁一语说明了对铁矿床氧化带的细致观察。上有铅者下有银更充分地说明

明了銀鉛的共生規律，這些觀察與現代關於礦物共生規律的認識是基本一致的，這是多么令人敬佩的發現。明朝偉大的醫學家李時珍在其“本草綱目”的巨著中有金石部，對一百六十多種礦物的產地、產狀、甚至物理性質和工業用途都做了詳細的記述。明末宋應星的“天工開物”內有“礬石”“五金”等章，精確地記述了許多金屬與非金屬礦床的產狀。就古書記載來看，我們完全可以自豪地說，礦床學在中國的萌芽為時久遠，它比最早的希臘及羅馬學者——希羅多德（公元前484~425年），迪奧多魯斯對希臘克利賽特斯地區石英脈中金的描述、捷奧弗拉斯特（372~287年）對十六種礦物的描述記述礦床的著作，不但早而且還詳細得多。但是，我們的祖先自從脫離奴隸制度進到封建社會以後，其經濟、政治、文化的發展，就長期陷在發展遲緩的狀態中。礦床學象其它科學一樣也陷在發展遲緩的狀態中。近百年來，我國外受帝國主義的侵略，內受買辦官僚資產階級，封建地主階級的殘酷統治，國民經濟影響不堪，因之，礦床學也就不會有真正的發展。

解放後在中國共產黨和毛主席的正確領導與無微不至的關懷下，特別是在黨的社會主義建設總路線的光輝照耀下，經過各部門地質系統全體職工的辛勤勞動和廣大群眾的熱情支持與幫助，地質工作的落后面貌得到了極為迅速的改變並取得了偉大的成就。

礦產普查與勘探工作中的巨大發展提供了大量的實際材料，這就大大的豐富了礦床學的內容，推動了它的發展和研究。幾年來通過一系列全國性和地方性的礦產會議，對各種礦產進行了系統的總結。對鐵、錳、鉻、鎳、銅、鉛、鋅、鎢、錫、鉬、鋁、金、鈾、稀有分散金屬、煤、石油、磷、黃鐵礦、明礬石、硼、水晶、石棉、金剛石等礦產的類型進行了較系統和全面的研究，初步建立起適合中國具體情況的成因類型和工業類型。從地層、構造岩相、古地理、岩漿活動、變質作用等觀點出發，討論和闡明了所有這些礦床類型的生成條件和分布規律，研究並指出了各礦種及其不同類型在不同地區的找礦方向。在此基礎上，已經完成了幾種主要礦產的全國性小比例尺成礦規律略圖或預測略圖，並已開始編制許多地區的百萬分之一及更大比例尺的區域成礦規律圖或預測圖，編寫或正開始編寫相應的報告或論文以闡明成礦理論和找礦方向。大量的實際材料充分證明我國成礦條件十分優越，礦點很多、礦床類型也極為眾多，其中很多種礦床是屬重要的工業礦床。

十餘年來的大量資料和經驗充分說明了我們偉大的祖國擁有極為豐富的地下寶藏，有待於我們去開發，以滿足社會主義建設事業飛躍發展的需要，礦床學也有待於我們在科學研究密切結合生產的前提下去進一步豐富、充實和發展。

四、礦床學的任务、研究方法及其与其他科学的关系

（一）礦床學的基本任务

1. 確定各種及各種類型礦床的形成條件，也就是說要查明它們的成因。正確闡明礦床的成因，可制定出可靠的找礦標志和最合理的礦床勘探方法，對找礦和勘探工作具有決定性的意義。

2. 確定各種礦床在地殼內的分布規律，以闡明在何種地質條件下可以預期找到何種礦床。

這些問題，必須根據辯證唯物主義的基本原則，通過實踐收集大量的可靠事實或材料，充分運用礦床學及有關科學的已有成就，認真地進行分析、對比、歸納、綜合方可解決。

为解决上述基本任务，就必须查明下列问题：矿体的形状和产状；矿床与围岩的关系；组成矿床的矿物成分、共生关系和先后次序，或者说矿物的共生组合；矿床和矿石的构造和结构；矿床的物质成分及其在矿床中的分布、变化规律；矿床的变质作用；矿石的工艺技术性质，以及其他问题等。

（二）矿床学的研究方法

研究矿床学的最根本依据是马克思列宁主义和毛泽东思想的辩证唯物主义观点。

作为地质科学主要部门之一的矿床学的具体研究方法是：用构造地质学的知识和方法来研究矿床的形状、产状和构造与结构；以矿物学和岩石学的知识和方法来研究矿床和围岩的物质成分；以古生物、地史学的知识和方法来研究矿床的形成时代和形成环境。以地球化学的知识和方法来研究矿床的形成及其成分的变化。此外还有许多专门方法。概括地说，可分为野外的和实验室内的两方面来加以叙述。

野外研究方面主要借助于各种比例尺的综合性地质测量方法来发现新矿床并查明矿床的分布规律和成矿环境、条件与作用。用地质铁锤、放大镜、小刀等工具及化学试剂等对矿体进行仔细的观察、记录、描绘并进行各种系统取样，借助于山地工作来揭露被掩盖的矿体以便于观察、研究和取样。用地球物理探矿方法（磁法、电法、重力法、地震法、测井法、放射性法、地热法）来发现被掩盖的深处的和稀有分散金属等矿床，并初步查明它们在地下存在的可能状态。用航空地质测量方法（航空摄影、航空物探、航空实测等）来加快并指导地面工作。用地球化学（水化学、金属量测量、地植物法、重砂取样）来发现矿床并研究它们的规律。对已发现的矿床要测制较大比例尺的地形地质图或地形地质草图和各种剖面图、素描图，用轻型山地工作和少量的钻探工作进行揭露，系统地采取各种样品（光、薄片样、化学的与技术取样等），从而作出初步评价。然后通过重型和轻型山地工作，大量的系统取样，详细的物探和地质工作等进行勘探，对矿床在质量、数量和开采条件等方面作出详细评价交工业部门使用。

实验室研究包括物理的、化学的两个方面：

1. 实验室研究的物理方法

（1）测定矿石的比重、体重、孔隙度、湿度及疏松矿产的粒度分析和磁性、导电性、放射性及其他。

（2）在反射偏光显微镜下对不透明矿物进行矿相研究和鉴定。

（3）用双筒显微镜（对重砂）、偏光显微镜、弗氏旋转台、油浸法等对透明矿物进行薄片研究和鉴定以及其他如超（倍）显微镜、电子显微镜（磁的和静电的）等来鉴定粘土类和胶体溶液类等细小矿物。

（4）伦琴射线分析、光谱分析、伦琴光谱分析、热差分析、发光分析。

（5）矿石技术性质和技术加工性质的研究和实验。

2. 实验室研究的化学研究方法有全分析、简分析、组合分析、合理分析、微量化学分析、色谱分析、极谱分析等。

（三）矿床学与其他科学的关系

前已述及，矿床学是随着探矿事业的发展而发展起来的。目前通过探矿仍然是彻底研究矿床的极其重要途径，而有关矿床的资料则是探矿的基础条件。矿床学是地质学的一门分科，它与地质科学有着非常密切的关系。它与矿物学紧密相连，因为矿床乃是由一定的

矿物組合而成。矿床学也与岩石学有着密切的关系，因为所謂矿床不过是岩石的一个特殊部分。矿床的产生乃是地质作用的结果，这就足以说明它同普通地质学的关系。矿床生于地质历史的各个阶段，它是地质历史发展的产物，許多矿床直接产在地层中，許多矿床的生成受当时的古地理、古气候等条件所决定，很多矿床虽不直接与地层有关，然而它的母体火成岩、变质岩則与地层有关，因之矿床学也与古生物学、地史学有着密切的关系。矿床的生成受构造运动控制而矿床生成后又常被构造运动所破坏，大地构造环境对矿床的生成起着重要的影响，因此它与构造地质学，大地构造学也紧密相連。地表水、地下水对矿床的次生变化和外生矿床的形成起着重大影响，矿床的充水情况又影响着它的开采条件。矿床的生成、存在与破坏不但与一定的地质条件有关而且在地貌上也会有所显示，因之它也与水文地质学、地貌学有关。矿床的形成、破坏与再形成，严格地受地壳內化学元素的富集、迁移的规律所支配，故而它与地球化学有着极为密切的关系。总之在研究矿床学时不但要用其他地质科学的有关理論知识和实际材料，也还要用它們的方法来研究解决本身問題。

在非地质科学中，物理学、化学、物理化学、胶体化学、地球物理等是矿床学的理論基础。有关矿床的資料則对找矿勘探方法、采矿学、选矿学、冶金学、工艺学等的生产实践起着重大作用。

复习題或作业題

1. 矿产、矿床、矿石和品位的概念。
2. 矿床在祖国社会主义建設中的作用。
3. 矿床学的内容、任务、研究方法及其与其他科学的关系。
4. 矿床学在国外和国内的发展情况。
5. 我們应以何种态度和方法来学习矿床学。