



国家骨干高等职业院校
优质核心课程系列教材



国土资源调查专业 >>>

矿床成因类型

◎ 主编 陈洪冶 曾载淋

地质出版社



国家骨干高等职业院校优质核心课程系列教材

矿床成因类型

主 编 陈洪冶 曾载淋
副主编 路思明 李定华
主 审 陈时亮

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

内 容 提 要

为适应高职高专院校国土资源调查专业和区域地质调查与矿产普查专业矿床地质课程“教-学-做”一体化教学改革的需要,本书根据《江西应用技术职业学院国家骨干高职院校建设项目——国土资源调查专业建设方案》的要求编写,采用“项目导向与任务驱动”相结合的编写体系,注重“教中学,学中做”的有机衔接。全书共分十一个部分,介绍了有关矿床的基本知识,精心编排了不同类型的矿床实例,如:岩浆矿床、伟晶岩矿床、接触交代矿床、热液矿床、火山成因矿床、风化矿床、沉积矿床、变质矿床,最后还简要介绍了探矿因素和成矿规律等相关内容。

本书可作为高职高专国土资源调查专业和区域地质调查与矿产普查专业教材使用,也可供从事区域地质调查、矿产勘查和矿山地质工作的技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

矿床成因类型 / 陈洪冶, 曾载淋主编. — 北京 :
地质出版社, 2014. 2

ISBN 978-7-116-08719-4

I. ①矿… II. ①陈… ②曾… III. ①矿床成因类型
— 高等教育—教材 IV. ①P611

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 024496 号

责任编辑: 罗军燕

责任校对: 黄苏晔

出版发行: 地质出版社

社址邮编: 北京市海淀区学院路 31 号, 100083

电 话: (010) 82324508 (邮购部); (010) 82324514 (编辑部)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

传 真: (010) 82324340

印 刷: 北京纪元彩艺印刷有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 23

字 数: 560 千字

印 数: 1—2000 册

版 次: 2014 年 2 月北京第 1 版

印 次: 2014 年 2 月北京第 1 次印刷

定 价: 36.00 元

书 号: ISBN 978-7-116-08719-4

(如对本书有建议或意见, 敬请致电本社; 如本书有印装问题, 本社负责调换)

前 言

为了适应高等职业教育资源勘查类专业的教学改革,根据《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高[2006]16号)和《江西应用技术职业学院国家骨干高职院校建设项目——国土资源调查专业建设方案》的要求,开展工学结合教学资源开发,为高职高专资源勘查类专业培养技能型人才提供优质教材支持,提高资源勘查类专业人才培养质量,江西应用技术职业学院组织本校及地勘行业有关专家开发了资源勘查类专业“工学结合”系列校本教材,本书是其中之一。

本书力图实现课程体系创新和内容优化,突出识别与分析矿床成因类型的能力培养,以满足高职高专资源勘查类专业矿床地质课程“教中学,学中做”的教学需要,使学生具有预测在何种地质环境中可找到何种矿产或矿床类型的能力。具体有以下特点:

(1) 突出“以应用为目的,以必需、够用为度”的教学原则,适量安排了有关矿床的基础知识。

(2) 采用“项目导向加任务驱动”的课程体系。以实际工作项目为导向整合和优化教学内容,形成学习情境。每个学习情境从典型矿床实例着手,按照成矿地质背景→矿区地质特征→矿床地质特征→控矿因素→矿床成因分析这一思维链,阐述矿床特征。通过矿床实例分析,总结各成因类型矿床的地质特征与控矿因素,强化矿床地质工作过程,实现了学习过程与工作过程的融合。

(3) 构建“教-学-做”一体化的教学模式。在每个学习情境中,编入了大量的国内典型矿床实例,供教师讲解和技能训练用;每个学习情境的最后一个学习任务是技能训练,以学生为主体,在教师的指导下完成。学生通过各矿床实例地质资料、矿床相关图件和矿床中系统标本的识别和分析,得到技能升华。使“教中学”和“学中做”相互衔接,有机融合。

学校可根据自身条件(如矿床系列标本)和所处区域成矿特点等交叉选取教师讲解案例与学生技能训练案例,避免重复。技能训练可按如下四个步骤进行:

(1) 教师简要讲解。由实训指导教师结合实训矿床的文字资料、图表、实物标本等简要讲解实训目的、内容、要求和矿床地质简况，同时指出观察、分析、思考和讨论的重点问题及实训注意事项。

(2) 学生自我阅读文字资料、分析图件、观察标本，进而分析研究。学生通过课前预习及教师的讲解，在明确实训目的、内容、要求的基础上，系统地阅读、分析图表，观察鉴定标本及光薄片。观察时应循序渐进，大致遵循由区域地质→矿区地质→矿床地质→矿床成因的顺序进行。图表观察应遵循由大到小、由粗到细的原则，在观察分析区域地质图的基础上再看矿区地质图，而后观察与成矿作用有关的各类图表。标本观察应依矿区标本排列顺序进行系统的观察，即从地层、围岩、蚀变围岩到矿石及光薄片。

系统阅读地质图及相关文字资料：由区域地质图、矿区（床）地质图结合文字资料，分析了解成矿地质条件和背景；由矿区（床）地质图、纵剖面图、横剖面图、水平断面图了解矿体形态、产状、规模、内部结构、分布特点及规律、蚀变特征与顶底板岩性。

观察鉴定标本：首先了解每块标本在地质体中的大致位置及所代表的地质体之间空间上、成因上的联系，在此基础上了解矿石的矿物成分、共生关系、组构特征，一般可按地层→围岩→母岩→蚀变围岩→矿石这一顺序进行。

综合分析并编写报告：根据上述观察、了解，综合分析矿床的控矿因素、成矿作用过程及地质特点，并分析彼此间的联系。实训过程中应做好记录，作为分析矿床成因、课堂讨论和编写实训报告的第一手资料。同时通过这一环节还可锻炼、培养学生搜集、研究地质资料的能力及矿床分析能力。

以上步骤，应注意适当穿插、反复联系、紧密结合。技能训练中应以自我观察、独立思考为主，然后以小组为单位进行讨论，并推选小组代表在课堂上交流发言。

(3) 归纳总结。在讨论和各组代表发言后，教师进行归纳总结和答疑。

(4) 编写实训报告。在上述工作基础上由学生编写实训报告。

实训结束后，教师可适当布置一些与实训内容有关的思考题，让学生通过思考，加深理解。

本书由江西应用技术职业学院陈洪冶和江西省地矿局赣南地质调查大队曾载淋主编，江西应用技术职业学院路思明、李定华担任副主编，庞新龙、王小琳编写了部分章节。编写过程中参考了大量相关专业文献，引用了部分教材内容，特别是引用了陈洪冶等 2007 年出版的《矿床学》和李立

志、陈洪冶 2009 年出版的《矿床学实习指导》中的内容。在此，本书编者谨向参与《矿床学》和《矿床学实习指导》编写工作的各位专家、同仁表示由衷的感谢。本书编写过程中，作者还与甘肃工业职业技术学院地质学院的部分教师就本书的体系架构进行了交流。书稿完成后，2013 年 4 月由江西应用技术职业学院组织了 7 名行业专家进行了审阅，并提出了修改意见，最后由陈洪冶教授统编定稿。2013 年 6 月，江西应用技术职业学院组织了校内专家组对本书进行了验收。2013 年 8 月，地质出版社聘请了安徽工业经济职业技术学院陈时亮副教授对本书进行了全面审读，审稿人提出了中肯的修改意见。此外，编写过程中还得到编者所在单位的领导、同事的支持和帮助，汪文凤、李春华对本书的插图扫描、文字整理等提供了帮助，在此编者一并表示诚挚的谢意。

按照基于工作过程系统化理念编写教材是一次新的尝试，加之编者水平有限，教材中难免出现问题和不足，敬请读者批评指正。

编 者

2013 年 9 月

目 录

前 言

课程导入	(1)
一、矿产资源的特点及种类	(1)
二、中国的矿产资源概况	(3)
三、矿床地质工作的任务	(4)
四、矿床地质与其他课程的关系	(5)
学习情境1 有关矿床的基本知识	(6)
学习任务1 有关矿石的基本知识	(7)
一、矿石的矿物组成和元素组成	(7)
二、矿石的质和量	(8)
三、矿石的结构和构造	(10)
四、成矿组分在矿石中的赋存形式	(13)
学习任务2 有关矿体的基本知识	(13)
一、矿体与围岩	(13)
二、矿体的形态和产状	(14)
学习任务3 有关矿床的基本知识	(16)
一、矿床与矿床成因类型	(16)
二、同生矿床和后生矿床	(16)
三、矿床工业价值的评价因素	(17)
学习任务4 成矿流体的来源、主要成分与作用	(17)
一、成矿流体的来源	(17)
二、成矿流体的成分	(20)
三、某些组分在成矿过程中的作用	(20)
学习任务5 成矿作用和矿床成因分类	(23)
一、元素的富集和成矿	(23)
二、元素在各类岩石中的分配规律	(24)
三、成矿作用	(27)
四、矿床成因分类	(28)
学习任务6 技能训练	(29)
学习情境2 岩浆矿床	(36)
学习任务1 岩浆矿床实例	(37)
一、超基性岩中的铬铁矿矿床	(37)

二、基性岩中的钒钛磁铁矿矿床	(39)
三、基性—超基性岩中的铜镍硫化物矿床	(45)
学习任务 2 岩浆矿床的基本特征	(50)
学习任务 3 岩浆矿床的成矿作用	(52)
一、结晶分异成矿作用与岩浆分结矿床	(52)
二、岩浆熔离成矿作用与熔离矿床	(55)
学习任务 4 岩浆矿床的主要控矿因素	(57)
一、控制岩浆矿床形成的岩浆岩因素	(57)
二、控制岩浆矿床形成的大地构造因素	(58)
三、围岩因素	(58)
学习任务 5 技能训练	(58)
学习情境 3 伟晶岩矿床	(61)
学习任务 1 伟晶岩矿床实例	(62)
一、稀有金属花岗伟晶岩矿床	(62)
二、白云母伟晶岩矿床	(64)
三、长石伟晶岩矿床	(66)
学习任务 2 伟晶岩矿床的基本特征	(66)
一、伟晶岩的形态、产状及规模	(66)
二、伟晶岩矿床的物质组成	(68)
三、伟晶岩(矿床)的结构和构造	(69)
学习任务 3 伟晶岩矿床的成因	(70)
一、伟晶岩的成矿作用	(70)
二、岩浆伟晶岩矿床成因	(72)
三、变质伟晶岩的成因	(73)
学习任务 4 伟晶岩矿床的控矿因素	(73)
一、岩浆岩因素	(73)
二、围岩因素	(74)
三、构造因素	(74)
学习任务 5 技能训练	(75)
学习情境 4 接触交代矿床	(77)
学习任务 1 接触交代矿床实例	(78)
一、铁矿床	(78)
二、铜矿床	(81)
三、钼矿床	(83)
四、钨钼铋锡矿床	(86)
学习任务 2 接触交代矿床的特征	(89)
一、矿体的产状、形态与规模	(90)
二、矿石特征	(91)
三、矿床的分带性	(91)

学习任务3 接触交代矿床的成矿作用和过程	(91)
一、成矿作用	(91)
二、成矿过程	(92)
学习任务4 接触交代矿床的控矿因素	(94)
一、岩浆岩因素	(94)
二、围岩因素	(95)
三、构造因素	(95)
学习任务5 技能训练	(98)
学习情境5 热液矿床	(101)
学习任务1 热液矿床的基础知识	(102)
一、热液矿床的成矿方式	(102)
二、围岩蚀变	(105)
三、矿化期、矿化阶段和矿物生成顺序	(110)
四、矿床分带	(111)
五、热液矿床及成因分类	(113)
学习任务2 岩浆热液矿床	(114)
一、岩浆气液交代矿床	(114)
二、岩浆热液充填-交代矿床	(122)
学习任务3 层控热液矿床	(137)
一、层控热液矿床的主要类型及特征	(138)
二、层控热液矿床的成矿作用及地质特征	(162)
学习任务4 复成热液矿床	(163)
学习任务5 热液矿床的控矿因素	(166)
一、岩浆岩因素	(166)
二、围岩因素	(167)
三、地质构造因素	(168)
学习任务6 技能训练	(169)
学习情境6 火山成因矿床	(176)
学习任务1 火山成因矿床的分类	(177)
学习任务2 火山岩浆矿床	(178)
一、火山岩浆喷溢矿床	(178)
二、火山岩浆爆发矿床	(180)
学习任务3 火山喷气热液矿床	(185)
一、与陆相火山气液作用有关的矿床	(186)
二、斑岩型矿床	(186)
三、玢岩铁矿	(195)
四、与海相火山热液作用有关的矿床	(198)
学习任务4 火山-沉积矿床	(209)
一、陆相火山-沉积矿床	(209)

二、海相火山-沉积矿床	(210)
学习任务 5 火山成因矿床的控矿因素	(212)
一、火山建造与矿床的关系	(212)
二、构造控制因素	(212)
学习任务 6 技能训练	(213)
学习情境 7 风化矿床	(215)
学习任务 1 风化矿床的成因类型与实例	(216)
一、残积-坡积砂矿床	(216)
二、残余矿床	(216)
三、淋积矿床	(223)
学习任务 2 风化壳剖面类型及风化矿床的特点	(224)
一、风化壳剖面类型	(224)
二、风化矿床的特点	(224)
学习任务 3 风化矿床的成矿作用	(226)
学习任务 4 金属硫化物矿床的表生变化及次生富集作用	(227)
一、金属硫化物矿床的表生分带	(227)
二、金属硫化物矿床的氧化带	(228)
三、硫化物矿床的次生富集带	(230)
学习任务 5 风化矿床的控矿因素	(231)
一、原岩(或矿石)因素	(231)
二、气候因素	(232)
三、地形地貌因素	(232)
四、水文地质因素	(232)
五、时效因素	(233)
学习任务 6 技能训练	(233)
学习情境 8 沉积矿床	(235)
学习任务 1 沉积矿床的成矿作用及成因分类	(237)
一、沉积分异作用	(237)
二、沉积矿床的成因分类	(240)
学习任务 2 机械沉积矿床	(240)
一、砂矿床的主要类型和矿床特征	(240)
二、机械沉积矿床的控矿因素	(244)
学习任务 3 蒸发沉积(盐类)矿床	(245)
一、蒸发沉积矿床的类型及实例	(246)
二、蒸发沉积矿床的特点	(253)
三、蒸发沉积矿床的控矿因素	(255)
学习任务 4 胶体化学沉积矿床	(256)
一、胶体化学沉积矿床的主要类型和实例	(256)
二、胶体化学沉积矿床的特点	(278)

三、胶体化学沉积矿床的控矿因素·····	(278)
学习任务5 生物化学沉积矿床·····	(279)
一、生物化学沉积矿床的类型和实例·····	(279)
二、生物化学沉积矿床的特点·····	(285)
学习任务6 煤矿床·····	(285)
一、煤的物质组成及分类·····	(285)
二、煤矿地质基础知识·····	(287)
三、矿床实例·····	(292)
四、成煤作用与控矿因素·····	(298)
学习任务7 技能训练·····	(300)
学习情境9 变质矿床·····	(303)
学习任务1 变质矿床的成因类型及矿床实例·····	(304)
一、接触变质矿床·····	(304)
二、区域变质矿床·····	(305)
三、混合岩化矿床·····	(323)
学习任务2 变质矿床的基本特征·····	(325)
一、矿物成分和化学成分的变化·····	(325)
二、矿石结构和构造的变化·····	(326)
三、矿体形状和产状的变化·····	(326)
学习任务3 变质成矿作用·····	(326)
一、接触变质成矿作用·····	(327)
二、区域变质成矿作用·····	(327)
三、混合岩化成矿作用·····	(327)
学习任务4 变质矿床的控矿因素·····	(329)
一、地质因素·····	(329)
二、物理化学因素·····	(330)
三、变质相·····	(331)
学习任务5 技能训练·····	(332)
附录·····	(334)
附录1 控矿因素和成矿规律·····	(334)
一、控矿因素·····	(335)
二、成矿规律·····	(337)
附录2 固体矿产资源/储量分类表·····	(347)
附录3 主要金属矿产工业指标·····	(348)
附录4 主要矿产资源储量规模划分标准·····	(353)
附录5 矿床实训报告参考表·····	(354)
参考文献·····	(355)

课程导入

矿产是指自然界产出的，由地质作用形成的有用矿物资源。具体而言，是指天然赋存于地壳内部或地表，由地质作用形成的，呈固态、液态或气态的具有经济价值或潜在经济价值的物质。从地质研究程度而言，矿产资源不仅包括已发现的并经勘查工程控制储量的矿床，还包括目前尚未发现，但经预测（或推断）是可能存在的矿物质；从技术经济条件来说，矿产资源不仅包括在当前经济技术条件下可以利用的矿物质，还包括随着技术进步和经济发展，在可预见的将来能够利用的矿物质。

矿产资源是一种基本的生产资料（原材料），是人类社会赖以生存和发展的重要物质基础。人类对矿产资源利用的广度和深度，是社会文明与发展程度的重要指标，也是生产力水平的直接标志。人类早期社会就是以矿产或矿产制品来命名的，如石器时代、青铜器时代、铁器时代，这说明矿产对人类社会发展的巨大影响。随着社会生产力的发展和社会生活的进步，人类使用矿产的种类和数量在急剧增长。据统计，仅 20 世纪后半叶，全世界的矿产开采总量已超过人类过去几千年开采量的总和，所利用的矿产总类已超过 170 种。20 世纪以前，人类共采掘铜约 3200 万吨，而 20 世纪的 100 年中，产铜达 2.38 亿吨。现今，人类每年消耗各类矿产资源总量达 500 亿吨。由于大批发展中国家正处在工业化过程中，因此，在相当长的时期内，还需要消耗巨量的矿产资源。

矿产的形成方式、产出特点、规模大小及富集程度等都受到一定地质条件的制约，人们只有通过深入的地质调查研究，才能发现它和认识它，并通过开发使其为人类服务。

现代社会的大规模生产正在消耗巨量的矿产。在不少国家和地区，找矿难度增大，矿产发现率在降低，矿产的需求和供应的矛盾日益加深，矿产资源的重要性更加突出。因此，大力寻找和扩大矿产资源储量，充分合理地开发和保护现有的矿产资源，是我国经济建设的基本国策之一。

一、矿产资源的特点及种类

1. 矿产资源的特点

与其他自然资源相比，矿产资源有其显著的特点，主要表现在：

矿产资源的不可再生性 矿产资源是在地球几十亿年的漫长历史过程中，经过各种地质作用形成的，一旦被开采利用，在人类历史进程中则难以再生。地壳上优质易采的矿产资源总是愈来愈少。也就是说，在一定的技术经济条件下，有经济价值的矿产是有限的。因此，人类必须节约、保护矿产资源，并加强地质找矿工作，研究提高采、选、冶等工艺技术，扩大矿产资源，减缓资源危机的到来。

矿产资源分布空间的不均衡性 地质历史时期地球上成矿活动的差异极大，加之成矿

物质在地壳内的分布本来就不均一，再加上成矿地质条件的制约，使得矿产资源分布的不均衡性十分突出。例如，在 29 种主要金属矿产中，有 19 种矿产储量的 3/4 集中在 5 个国家，如南非的金、铬铁矿等 5 种矿产储量占世界总储量的 1/2 以上；中国的钨、锑占世界总储量的近 1/2，中国的稀土资源占世界总储量的 90% 以上；煤主要集中在中国、美国和前苏联，约占世界总储量的 70%；石油则主要集中在海湾国家，如伊拉克、沙特阿拉伯、科威特、伊朗等；智利（国土面积仅相当于我国青海省），其铜矿资源量列世界之首。

矿产资源概念的可变性 在自然界，矿产资源是以各种地质体的形式存在的，只有在技术经济条件适合的情况下，矿床才能被开发利用，否则得不偿失。换言之，矿床既是一个地学概念，更是一个技术概念，随着技术经济条件的变化，矿床的概念也会发生变化。科学技术是不断进步的，社会经济也是不断向前发展的，因此很多原来被认为不是矿床的地质体正逐渐成为可供人类开发利用的矿床。如金矿床，在十年前矿石工业品位达 5g/t，现在 3~1g/t 就可开采利用。矿产资源的这一特点还进一步导致了矿产资源在数量上的不确定性。由于界定矿床的技术经济条件在不断变化，矿产资源在数量上总是处在动态变化之中。

矿产资源赋存状态的复杂多样性 矿产资源只有少部分出露地表，绝大多数隐藏在地下。矿体的形态、产状及与围岩的关系等因素的千变万化，不是任何简单的模式所能概括的。寻找、探明矿床需要进行大量的地质调查和矿床勘探工作。开采过程中，也经常对尚未揭露部分的矿体了解不够，随时可能发生预想不到的变化。因此，探矿和采矿工作具有很大的风险性。此外，随着生产的不断发展，采矿速度的加快，近地表的矿产资源日益减少，找矿任务也日益艰巨，开采、冶炼的条件日益困难和复杂。

矿产资源具有多组分共生的特点 矿产资源主要以矿床形式存在于地壳中。由于不少成矿元素地球化学性质的近似性和地壳构造运动、成矿活动的复杂多期性，自然界单一组分的矿床很少，绝大多数矿床具有多种可利用组分共生和伴生的特点。此外，同一地质体或同一地质建造内，也可能蕴藏着两种或两种以上的矿体。因此，在矿产勘查过程中，必须注意综合找矿、综合评价；在开发利用中，必须强调综合开发、综合利用。

2. 矿产资源的种类

矿产资源按其产出状态可分为固体矿产、液态矿产和气体矿产；按矿产的性质及主要用途，又可分为金属矿产、非金属矿产、能源矿产和水气矿产 4 类（表 0-1）。

表 0-1 矿产性质和用途的分类

类别	亚 类	主 要 矿 产
金属矿产	黑色金属	铁、锰、铬、钒、钛等
	有色金属	铜、铅、锌、铝、镁、镍、钴、钨、锡、钼、铋、汞、锑等
	贵金属	金、银、铂族金属（铂、钯、铑、铱、钌、锇）等
	稀有金属	钽、铌、铍、锂、锆、铯、铷、铀等
	稀土金属	钪族元素（轻稀土）、钇族元素（重稀土）
	分散元素	锗、镓、铟、铊、铋、镉、镭、钫、钷、锝等
	放射性金属	铀、钍、镭等

续表

类别	亚 类	主 要 矿 产
非金属矿产	冶金工业辅助原料	菱镁矿、耐火黏土、石灰岩、萤石、造型用砂、造型黏土等
	工业制造业原料	石墨、金刚石、云母、石棉、重晶石、刚玉等
	化工原料	磷灰石、磷块岩、黄铁矿、钾盐、岩盐、明矾石、石灰岩等
	建筑及水泥原料	砂岩、砾岩、浮石、石灰岩、石膏、花岗岩、珍珠岩及各种石材等
	陶瓷及玻璃工业原料	长石、石英砂、高岭土和黏土等
	压电及光学原料	压电石英、冰洲石、光学萤石
	珠宝玉石	金刚石、硬玉、软玉、玛瑙、蔷薇辉石、绿松石、电气石、水晶、琥珀、石榴子石和绿柱石等
	铸石和研磨材料	铸石材料（辉绿岩等）、研磨材料（石榴子石、刚玉、金刚石等）
能源矿产		煤、石煤、油页岩、天然气水合物、地沥青、石油、天然气、煤层气等
水气矿产		地下饮用水、地下热水、工业用水、矿泉医疗水及可提取某些有用元素（I、Sr、B）的卤水

二、中国的矿产资源概况

中国幅员辽阔，从成矿角度看，世界三大成矿域都进入中国境内，所以矿产资源丰富，矿产种类较为齐全，是世界上仅有的几个矿产较为齐全的资源大国之一。已发现矿产172种，探明储量的有158种，矿产地20多万处，20多种矿产的储量居世界前列。如稀土金属、钨、锡、钼、锑、硫、菱镁矿、煤等均居世界前列，尤其是钨占世界总储量的43%（主要集中在华南地区），锑占世界探明总量的44%，内蒙古白云鄂博一个矿床的稀有金属储量就相当于全球其他地区总储量的3倍。

然而，由于中国人口众多，经济技术目前还不够发达，而大规模的经济建设对矿产的需求量则日益增加，已发现并能利用的矿产资源有相当部分目前还不能满足经济建设的需求。因此，中国目前矿产资源形势仍不容乐观，有些矛盾日益突出。当前，中国矿产资源的总体形势是：

成矿地质条件多样，矿产资源比较齐全 中国已探明矿产总量居世界第3位，是世界上为数不多的矿产资源种类比较齐全的国家之一。一些矿产品可以自给，部分有余并可出口。但是，若以单位国土面积占有量计算，则居世界第6位；人均资源占有量则远低于世界平均水平，位居世界第53位。

有的矿产资源十分丰富，但有的却严重不足 在主要金属、非金属矿产中，中国拥有储量居世界前列或具相当优势的有：钨、锡、钼、锑、稀土、钽、铌、铍、锂、芒硝、菱镁矿、重晶石、膨润土、耐火黏土、石棉、萤石、滑石、石膏、石墨、煤等，比较丰富的矿产有铁、铝、铅、锌、汞、硫、硼、高岭土、珍珠岩、磷等。但有的矿产资源不足，甚至严重短缺，如富铁矿、铜、钾盐、铬铁矿、金刚石、钴、石油、天然气等，石油和不少金属矿产依赖进口。

部分重要矿种富矿少、贫矿多 中国探明铁矿储量仅次于前苏联、巴西，但富矿却只

占 6%，需要进口；铝土矿探明储量居世界第五位，但质量低，冶炼难。

伴生矿多，单一矿种少，综合利用程度低，浪费严重 中国许多矿石都不是单一矿种，常伴有多种元素。据统计（翟裕生，2002），我国 25% 的铁矿、40% 的金矿、80% 的有色金属矿和大多数地区的煤矿都有其他矿产与之共生或伴生。这有利于资源的综合利用，但也给选矿和冶炼带来不少难题。例如：钒 91% 产于磁铁矿中；锡也是如此，虽然储量大，但有相当部分分散于硅酸盐或氧化矿物中，难以选矿和冶炼。

矿产分布极不均衡，有不少重要矿产位于边远地区 如北方富煤、南方富磷，需“南磷北运，北煤南调”。许多重要矿产资源位于边远地区，如西藏的铬、铜，新疆的石油和镍，广西、云南、贵州的锰、锡、铝土矿等，由于交通和其他条件不便，开采较为困难。

许多矿产资源开发的潜力很大 例如石油、天然气、铜、银、铅、锌、铀、金、钼等，以及许多非金属矿产。

需要说明的是，一个国家的矿产资源情况不是固定不变的，它随着社会经济发展和科学技术水平的提高而呈现动态变化。从世界矿产资源发展的趋势来看，在今后很长时间内，矿产的储量和产量虽然不断增长，但是增长的速度却逐步降低，投资效益逐步下降；找矿难度越来越大，找矿方向从地表、浅部向地壳深部，从陆地向海洋发展；找矿重点从着眼于找含有用组分高的矿产，不得不转向找含有益组分较低的矿产。尽管再生性矿产品和代用品会减轻人类面临的资源不足的压力，但是这种压力并不会从根本上改变。在飞速发展的 21 世纪，只有重视和把握矿产资源的形势和变化，加强对矿产资源形成条件和分布规律的研究，有针对性地进行地质探矿工作，查明更多的急需矿种资源，努力扩大矿产资源储量，才能满足社会主义建设的需要。

三、矿床地质工作的任务

矿床地质工作的基本任务是正确认识各种成因类型矿床的地质特征、控矿因素和形成过程，查明矿床的成因；查明矿床在时间上和空间上的演化特征，认识矿床在地壳中的分布规律，预测在何种地质环境中，可以期望找到何种矿产或矿床类型。

为了完成上述两项基本任务，矿床地质勘查需要进行以下具体工作：

1) 研究矿石的物质成分、结构构造及其在矿体中的分布和变化，确定矿产的质量和加工工艺性质；

2) 测定矿体的形状、大小、产状及其与围岩的关系，查明矿床的规模、产出位置和开采条件；

3) 研究矿床与地层、围岩、构造、岩石及岩浆活动、沉积作用、变质作用、气候及地貌等因素的关系，查明它们对成矿的控制作用；

4) 研究矿床形成的成矿作用及控矿因素，确定矿床的成因类型；

5) 研究矿床的大地构造背景、地球化学、地球物理特征和地球演化与矿床形成及分布的关系，阐明矿床在时空上的分布规律。

综上所述，矿床地质的工作内容是多方面的，它是一门综合性的直接指导找矿实践的地质课程。矿床地质研究成果直接或间接为找矿、勘探和采矿工作服务，因此是地质勘查工作所需要的一门专业课程。

四、矿床地质与其他课程的关系

由于矿床地质是以矿床形成与分布规律为主要研究内容的课程，是资源勘查类专业的核心课程之一，是一门具实践性、实用性、应用性、理论性的综合性专业课程，是固体矿产勘查技术的先导课程。因此，矿床地质与其他课程有着密切的联系。如矿物与岩石鉴定是研究成矿物质和矿床组成的基础，地层古生物是研究成矿地质历史的依据，构造地质与大地构造等则是研究成矿地质环境和矿床空间展布的立足点，而地球化学则是研究成矿元素迁移富集条件的理论基础。矿床地质课程就是建立在上述各课程的基础上的。当然，在对矿床成因做出解释时，还需要运用其他学科，如化学、力学、生物学、计算机等学科知识。

由于矿床地质工作成果直接为找矿勘探和采矿工作服务，所以从事矿床地质工作时必须注意矿床的经济、技术和环境条件。熟悉有关采选及地质经济、矿业经济的有关知识，以便使矿床地质工作成果能充分、及时地运用到生产中去。矿床地质的理论与实践知识，反过来又对其他课程，特别是固体矿产勘查技术、矿山地质等课程的学习起着重要的作用。

复习思考题

1. 什么是矿产？其主要属性有哪些？
2. 矿床地质的基本任务是什么？主要研究内容有哪些？
3. 我国金属矿产的基本特点是什么？

学习情境 1

有关矿床的基本知识

任务描述

本学习情境是描述有关矿床地质的一些基本知识（矿石、矿体和矿床）、成矿流体的来源与成分及 H_2O 、 O_2 、 S 、 CO_2 在成矿过程中的作用，影响矿床形成的主要因素、成矿作用及矿床成因类型。

学习目标

理解有关矿床地质的一些基本知识、成矿流体的来源与成分及 H_2O 、 O_2 、 S 、 CO_2 在成矿过程中的作用。了解元素的共生与富集规律、成矿作用及矿床成因类型。学会肉眼观察和描述矿石、矿体的基本方法，掌握矿石、矿体与矿床的关系，并培养学生对有关图件的读图技能。

相关知识

1. 矿床是通过各种地质作用将分散于上地幔和地壳中的有用物质和成矿元素集中而形成的。简而言之，如果有用组分集中到人们开采、利用起来“有利可图”的程度，这种地质体便是“矿”，否则就是一般的“岩”，从这个意义上讲，矿石就是一种可利用的特殊岩石。

2. 元素以自然状态或化合物形式组成矿物，由矿物集合体（单一矿物或多种矿物）组成岩石，当能够从中提取有用组分时，即为矿石。矿石在三维空间的堆积体（地质体），即为矿体，它具有一定的形态与产状。矿体在产出环境中，其质和量达到工业指标，并能被开采利用时即为矿床。

3. 矿石是矿体的核心部分，有用组分（元素、矿物、矿物集合体）是由矿石中提取出来的。矿石特征包括：矿石的矿物成分（矿石矿物与脉石成分）、化学成分（主要组分、伴生组分）、组分的含量（品位）、组分的赋存状态、矿石结构和构造等。

4. 矿体是矿床的核心部分，是矿山开采的对象。它是依据工业品位圈定的，品位变了，矿体的形态、大小等也发生变化。矿体特征包括：矿体的形状、大小、产状（产状要素、矿体埋深、矿体与围岩层理或片理的关系、矿体与侵入体的关系、矿体与地质构造的空间关系）、矿体内部构造、矿体数量及矿体群的分布规律等。

5. 矿床有两方面的涵义，一是由成矿地质作用形成，产于地壳一定环境中；二是质和量必须达到工业指标。

6. 矿床、矿体、矿石、矿石矿物等都是相对的、动态的，随工业指标（经济技术条件）而变化。