

《 矿床学 》 教学大纲

四年制本科 地质学专业与资源勘查专业用

课号：27040201/2

60 学时

3 学分

一、本课程的性质和任务

本课程是地质学专业和资源勘查专业的一门必修专业课，是在学习其它专业基础课之后进行的教学。矿床学是一门具有广泛理论基础、综合性和实践性强的地质学科，它的基本任务是正确认识各类矿床的地质特征，形成条件和形成过程，查明矿床成因和分布规律。矿床学又是进行矿产勘查和评价的理论基础，目前推荐使用的任何形式的找矿或勘查模式都是以矿床的成因模式（矿床模式）作基础的，所以矿床学对矿产普查、勘探和采矿具有直接的指导作用。

设置本课程的任务就是让地质专业与资源勘查专业的学生，掌握矿床的基本特征，熟悉各种矿床成因类型，学会研究矿床的基本方法，分析矿床形成的基本原理，总结成矿规律，指导生产实践。

二、本课程的基本要求

1、对能力培养的要求

该课程的教学，应强调通过讲课和实习等教学环节使学生掌握矿床学的基本知识和基本理论，学会研究矿床的基本方法和技能。该课程的基本知识是有关矿床的基本概念，各主要成因类型矿床的特征（以静态的物质组成特征和矿体形态、矿石组构特征等为主）；基本理论是有关成矿作用成因类型和成矿规律的系统认识（从静态特征概括出的矿床形成时的动态特征，包括成矿物质来源、成矿的地质和物化环境及成矿作用过程）；基本技能包括观察、描述和研究矿化现象、肉眼和显微镜下研究矿石和蚀变岩石的能力和利用各种反映矿床特征的地质图件等材料进行综合分析的初步能力。

2、本课程的重点和难点

矿床学的重点是矿床特征、成矿理论与矿床成矿条件，其中涉及上述课程的理论知识和工作方法主要是讲授如何应用于矿床的观察研究与综合分析中。本课程的难点在于如何将

矿床的成矿作用—成矿地球动力学环境—矿床产出地质背景与矿床本质特征—成矿条件融为一体，让学生学会分析矿床的成因，融会贯通，从而能够总结成矿规律，指导实践。

3、先修课程及基本要求

矿床学是一门综合性、应用性很强的专业课程，是在学习普通地质学、矿物学、岩石学、地史学、古生物学、构造地质学、地球化学等绝大部分地质专业课程的基础上进行教学的。该课程尤其与矿物学、岩石学、构造地质学等课程有密切的联系，只有掌握了这些课程的基本知识与鉴定分析方法之后才能学好矿床学。因此，在学习矿床学课程之前，必须先修完上述专业基础课程。

三、课程内容

1、教学基本内容

第一章 绪论及有关矿床的基本概念

理论 4 学时

阐明矿产、矿床、同生矿床、后生矿床、矿体、矿石、母岩、主岩、围岩、矿石组构、矿石品位及表示法、矿石品级、矿石中的有害及有益组分、矿体的侧伏角和倾角等概念，阐述我国矿产概况、矿床学的发展方向及研究方法。

(1)、矿石, 矿体, 矿床的概念: 矿石矿物与脉石矿物(含显微矿石矿物和脉石矿物), 矿石的构造和结构(含显微和超显微结构), 矿石的品位和品级, 成矿元素在矿石中的赋存状态, 有用组分与有害组分。

(2)、矿体的形态, 矿体的产状(产状要素, 产出地质位置), 矿体的规律, 影响矿体形态, 产状和规模的地质因素, 矿体形态和规模的非地质属性。

(3) 矿床, 同生矿床, 准同生矿床, 后生矿床, 层控矿床, 叠生矿床, 成矿母岩, 成矿同源岩, 容矿围岩(主岩), 矿床模型。

(4)、成矿地球动力学环境环与矿床产出地质背景

(5)、成矿地球动力学环境的概念, 类别, 研究意义; 矿床产出地质背景的概念, 类别, 研究意义, “环境”和“背景”对矿床成因的制约。

(6)、矿床学研究方法: 野外地质调查与室内综合研究;

要求学生了解矿产分类、矿产资源特点及矿床学研究的基本内容和研究方法。本章重点是我国矿产资源特点和课程学习与矿床研究的一般方法。

第二章 矿床的基本概念

理论 2 学时

- 一、矿体及其形态、产状
- 二、矿石与脉石
- 三、矿石的结构和构造
- 四、矿石的组分、品位和品级
- 五、成矿期、成矿阶段及矿物生成顺序
- 六、同生矿床、后生矿床和叠生矿床
- 七、矿床成因类型与矿床工业类型
- 八、决定矿床工业价值的因素

第三章 成矿作用总论

理论 2 学时

元素富集成矿的基本形式、表示富集的常用术语（地球的元素丰度、克拉克值、浓度克拉克值、浓集系数）、成矿作用的基本类型（简述）、影响元素迁移和富集的内在及外在因素、矿床的成因类型和工业类型。本章重点要求学生掌握有关成矿作用与矿床类型划分；了解矿床形成的地质条件和物理化学条件。难点是成矿作用类别，叠合成矿，多源成矿与矿床类型的划分。

- 一、地球圈层与成矿作用
- 二、元素在地壳及上地幔中的分布量及其成矿意义
- 三、元素的共生规律及地球化学分类
- 四、元素的富集与成矿
- 五、成矿流体的来源、主要成分与性质
- 六、成矿流体运移、元素迁移与沉淀
- 七、成矿作用
- 八、矿床的成因分类

第四章 岩浆矿床

理论 4 学时，实验 4 学时

岩浆矿床的一般特征、岩浆岩的成矿等属性、岩浆矿床的一般分类、早期岩浆矿床的特征及火成堆积作用、晚期岩浆矿床的特征及压滤作用、岩浆熔离矿床的特征及岩浆熔离作用、岩浆爆发矿床（金刚石矿床）及岩浆爆发作用（简介）。矿床实例：富镁质超基性、基性岩中铬矿床、富铁质基性岩、超基性岩中铜镍硫化物矿床。要求学生掌握岩浆矿床的概念及特点、岩浆成矿作用及矿床类型和形成条件。本章重点是岩浆结晶分异作用和岩浆熔离作用及其所形成矿床的特征；了解岩浆矿床的主要矿产类型及其典型实例。

- 一、概述

岩浆成矿作用的概念，岩浆成矿作用分类—岩浆结晶分凝成矿作用、岩浆熔离成矿作用、岩浆贯入成矿作用、岩浆喷发成矿作用、岩浆隐爆成矿作用、岩浆成矿作用，岩浆成矿作用与岩浆矿床。

二、岩浆矿床成矿地质条件

三、岩浆成矿作用及矿床类型

- 1、岩浆的结晶分异作用与岩浆分结矿床
- 2、岩浆熔离作用与岩浆的熔离矿床
- 3、岩浆爆发成矿作用
- 4、岩浆凝结成矿作用与岩浆凝结矿床

四、岩浆矿床主要类型及实例

- 1、镁质超基性岩有关的铬（铂）矿床
- 2、与铁质超基性岩—基性岩有关的钒、钛、铁矿床
- 3、与镁铁质超基性岩—基性岩有关的铜镍硫化物矿床
- 4、与碱性岩—超基性岩—碳酸盐有关的磷灰石-磁铁矿-稀有稀土元素矿床
- 5、与金伯利岩、钾镁煌斑岩有关的金刚石矿
- 6、花岗石矿床

以“环境、背景、条件、来源”为制约、诠释岩浆矿床本质特征的成因原因及形成过程。

第五章 伟晶岩矿床

理论 2 学时，实验 2 学时

伟晶岩矿床的概念及工业意义、伟晶岩矿床的一般特征、复杂伟晶岩矿床的主要成因（残浆结晶说、残余气液重结晶交代说为主，变质成因简述）。花岗伟晶岩的构造共生类型及其特征。成床实例：新疆阿勒泰稀有金属伟晶岩矿床。

一、概述

岩浆—热液成矿作用概念，岩浆伟晶岩型矿床、混合岩化伟晶岩型矿床，挥发分在岩浆—热液成矿体的作用。

二、伟晶岩型矿床本质特点

三、伟晶岩型矿床形成条件

四、伟晶岩型矿床形成过程与成矿作用

五、伟晶岩型矿床成因

六、伟晶岩矿床主要类型

本章重点是掌握伟晶岩矿床的分带性及其矿产；着重讲解费尔斯曼的残余岩浆说：岩浆-伟晶-气成-热液-表生的五阶段；钠长岩—云英岩型矿床（又称改造花岗岩型矿床）的成矿作用、过程和矿床特征；

第六章 接触交代（矽卡岩）矿床

理论 2 学时，实验 2 学时

- 一、矽卡岩矿床的概念、矽卡岩矿床的一般特征、矽卡岩矿床的工业意义、
- 二、矽卡岩矿床的形成条件（岩浆条件、围岩条件、构造条件、温度条件、压力条件）；
- 三、矽卡岩矿床的成因、接触渗滤交代作用、接触扩散交代作用、矽卡岩矿床的形成过程（二期五阶段）、简介镁矽卡岩和钙矽卡岩及矽卡岩床分类。
- 四、矽卡岩型矿床本质特征,工业意义,典型矿床实例：以安徽铜官山铜矿床为例,观察分析矿床产生的特殊地质条件,与成矿有关的岩浆岩和围岩特征。

第七章 热液矿床

理论 4 学时，实验 4 学时

热液矿床的概念、热液矿床的一般特征、简述林格伦对热液矿床的分类（低、中、高热液矿床）。岩浆热液矿床的一般特征，钠长岩型矿床和云英岩型 W-Sn 矿床的特征、简述高、中、低温（压）热液矿床的一般特征，非岩浆热液矿床的一般特征和主要类型。

本章重点是要求学生掌握盆地内热液矿床特点及矿床类型划分和不同矿产类型的矿床实例。难点是不同类型矿床的成矿作用与成矿过程。了解成矿流体类型及其来源。

一、热液成矿作用：热液成矿作用概念,矿质在热液中的存在形式,成矿流体的运移,近矿围岩蚀变,成矿时的温度和深度(压力),矿体的形成方式,热液成矿作用的分类-岩浆热液成矿作用(中深成,浅成/超浅),变生热液成矿作用,地下水热液成矿作用,热液矿床的类型,热液的来源与性质在判别热液矿床成因中的意义,成矿深度的研究意义。

二、热液矿床成矿地球动力学环境与成矿地质背景。

三、各类热液矿床的特征：VMS 型矿床，Sedex 型矿床、SST 型矿床、MVT 矿床、卡林型金矿床。此类矿床成矿作用和构造环境的关系。对比 VMS 型矿床、Sedex 型矿床、MVT 矿床的成矿作用与矿床特征。

四、热液矿床成矿条件分析：按热液矿床成因类型,分述成矿地质条件和物理化学条件。

五、热液矿床成矿物质来源：按热液矿床成因类型,分述成矿物质-矿质与介质的来源。对岩浆热液矿床除说明相关岩浆岩起源多样性外,尚需说明两者成因关系的复杂性。

六、热液矿床成因：以成矿的“环境”,“背景”,“条件”和“来源”为制约,分别诠释不同成因类型热液矿床本质特征的成生原因及形成过程。

第八章 火山成因矿床

理论 2 学时，实验 2 学时

火山成因矿床的一般特征、简述控制矿床形成的有利火山构造、火山成因矿床的分类

(火山岩浆矿床、火山一次火山气水热液矿床, 火山沉积矿床)。岩浆喷溢矿床(智利拉科铁矿)的特征、陆相次火山热液矿床(斑岩铜矿床)的定义, 矿床本质特征, 工业意义, 典型矿例, 简述玢岩铁矿的特征、海相火山-次火山热液矿床(实为海底喷气沉积矿床)——细碧角斑岩建造中的含铜黄铁矿型矿床及“黑矿”矿床的特征。

第九章 风化矿床

理论 2 学时, 实验 2 学时

一、概述:

风化矿床的概念、特点及工业意义

二、风化矿床形成条件

风化矿床的形成的原岩条件、气候条件、地貌条件、水文地质条件。

三、风化矿床的成矿作用和矿床类型

风化作用中元素的迁移和富集方式、风化矿床的分类(残积-坡积砂矿床、残余矿床、淋积矿床。)实例: 江西星子高岑土矿床; 喀里多尼亚硅酸镍矿床。

四、矿化的表生变化与次生富集作用

金属硫化物矿床的表生变化和次生富集作用: 金属硫化的矿床风化特点及其表生分带, 氧化带中 Fe、Cu、Au 的地球化学行为, 铁帽及其成矿意义。次生硫化物富集带的特征及其成因。

本章重点是要求学生掌握硅酸盐岩的风化成矿作用和金属硫化物矿床的表生成矿作用过程; 了解典型的风化剖面和风化矿床的主要矿产。难点是金属硫化物矿床的表生分带及典型风化矿床的形成过程分析。

第十章 沉积矿床

理论 10 学时, 实验 2 学时

一、概述: 沉积矿床的特点和工业意义, 沉积矿床的形成条件, 成矿物质的搬运形式和沉淀方式, 机械分异作用和化学分异作用, 同生、成岩和后生作用在成矿中的意义。沉积矿床的成因分类。

二、机械沉积矿床

1、机械沉积矿床的概念及特点

2、机械沉积矿床的形成条件和成因分类

3、砂矿床的主要类型和矿床特征

三、蒸发沉积矿床

1、蒸发沉积矿床的特点

2、蒸发沉积矿床的形成条件

3、盐矿形成过程和保存条件

4、盐矿床类型：海相沉积盐矿的形成和特征，陆相沉积盐矿的形成和特征，钾盐矿床的形成和特征

四、胶体化学沉积矿床

1、成矿物质的来源和运移

2、化学沉积矿床的沉积环境及成矿过程，沉积铁矿的形成条件及矿床特征，沉积锰矿的形成条件及矿床特征，沉积铝矿的形成条件及矿床特征，

五、生物化学沉积矿床

1、生物化学沉积矿床的概念和特点

2、生物化学沉积矿床的主要类型

六、现代海洋沉积多金属资源

第十一章 生物化学能源矿床

理论 2 学时

本章重点介绍煤的形成过程，与成煤作用，油气藏的形成及迁移与保存条件，难点是煤和油气的形成过程经历着复杂的化学过程，其成分与物质的转换需要用化学方程式来理解和阐述。本章的主要内容如下：

一、煤矿床

1、煤的物质构成及其分类

2、成煤作用

3、煤聚集规律

二、石油和天然气矿床

1、石油和天然气组成及其特征

2、石油与天然气形成

3、油气藏的形成

4、油气藏类型

三、非常规能源矿床

1、天然气水合物

2、煤层气

3、页岩气

第十二章、变质矿床

理论 2 学时，实验 2 学时

一、变质矿床的概念、特点和工业意义。矿床受变质和变质作用成矿。

二、变质矿床形成的物理化学条件、地质构造条件、原岩建造条件、变质相和变质矿床。

三、变质成矿作用类型，变质成矿方式（重结晶、重组、变质流体作用）。受变质矿床和变成矿床；接触变质矿床、区域变质矿床、混合岩化矿床。矿床实例：辽宁弓长岭铁矿，辽宁大石桥菱镁矿。

重点是要求学生掌握变质矿床的特点、成矿作用及有关矿产。了解大理石矿床类型及其研究意义。难点是混合岩化作用。

第十三章、区域成矿研究

理论 2 学时

成矿控制因素和成矿规律的概念，成矿模式（矿床模式），成矿系列，地球化学背景与成矿、大地构造与成矿、地壳演化与成矿。

一、成矿规律概述：矿床空间分布规律，矿床时间分布规律，成矿规律的层次性，成矿规律的影响因素。

二、成矿地球动力学环境与成矿规律：按板块构造学说的成矿地球动力学环境，总结成矿规律。

三、矿床类型与成矿规律；矿床时间分布规律的不可逆性：全球主要成矿期，我国主要成矿期，具地球演化历史里程碑性质的矿床，矿床时间分布规律的不可逆。

四、矿床时空分布规律的控制因素：地球动力学环境诱生的区域性控矿构造，区域地球化学背景场，岩浆作用/火山作用，地层，岩性和岩相，岩石化学性质和物理性质等影响因素。

五、超大型矿床的时空分布规律：超大型矿床的概念，地质历史上的超大型矿床，超大型矿床的空间分布规律，多源成矿与超大型矿床。

本章重点是要求学生掌握成矿控制因素的研究内容和成矿规律、成矿系列的含义。了解我国重要矿产的时空分布规律。

2、课外作业

教学过程中可展开课堂讨论，以启发学生独立思维与分析问题的能力。

课堂讨论语思考题的内容包括：

- (1) 矿床工业价值的影响因素有哪些？
- (2) 矿床工业品位由哪些因素决定？
- (3) 矿床学的基本任务是什么？主要研究内容有哪些？
- (4) 岩浆矿床的主要特点及形成的地质条件。
- (5) 斑岩型矿床的主要特点及成因

- (6) 对比 VMS 型矿床、Sedex 型矿床和 MVT 矿床的特征，总结成矿规律；
- (7) 中国发育哪些成矿域？各成矿域的成矿学特点分别有哪些？
- (8) 如何根据矿床地质特征分析控矿因素或成矿地质条件？
- (9) 成矿流体在成矿中的主要作用？
- (10) 关于岩浆矿床、热液矿床与沉积矿床的成因标志的讨论。

3、实验课

共 20 学时实验课

(1) 岩浆矿床以四川攀枝花钒钛磁铁矿床为实例，了解岩浆矿床的基本特征和主要成矿作用；着重分析攀枝花晚期岩浆矿床的矿化特征，以便同早期岩浆矿床、熔离矿床对比并加以区别。

(2) 以金川铜镍矿床为例，了解熔离成矿作用，分析熔离成矿矿床的特征与成矿条件成矿过程的差异。

(3) 伟晶岩矿床：以内蒙官村白云母矿床为例，着重了解该类矿床的分带性和产出的地质环境（赋矿岩石和控矿构造等），观察矿石矿物成分和矿石结构构造特征，进而分析该类矿床的成矿作用。

(4) 气水热液矿床的围岩蚀变：通过对某些典型矿床各种不同的蚀变岩石标本和薄片的观察分析，学会识别围岩蚀变类型及其特征，并注意有关蚀变与矿床的关系。

(5) 接触交代矿床：以安徽铜官山铜矿床为例，观察分析矿床产生的特殊地质条件，与成矿有关的岩浆岩和围岩特征；接触带构造及矿体产生的有利部位。观察总结矿床地质特征，包括矿体形态与产状，矿化分带特征，不同矿物与所构成矿脉交切关系，矿物间的交代或共生关系，围岩蚀变特征并尽可能划分出成矿期和成矿阶段。

(6) 岩浆热液矿床：以江西西华山钨矿床为例，着重了解岩浆热液矿床形成的地质条件、矿体产出部位、矿体的形态、产状和矿物共生组合，矿床的结构构造，围岩蚀变特征。尤其注意观察“五层楼”的矿化特征及矿化密切相关的云英岩化特征，进而分析该类矿床的成矿作用。

(7) 陆相次火山热液矿床：以江西德兴斑岩铜矿为例，通过有关图件、标本、光薄片等实际地质资料的观察和分析，掌握斑岩铜矿的地质构造背景、含矿岩体、容矿构造、矿化及围岩蚀变等特征，以加深对斑岩铜矿成因的理解。

(8) 金属硫化物矿床表生变化及次生富集作用；以甘肃白银厂铜矿床为实例，认识氧化带及次生富集带的矿物成分及结构构造特征，了解上述各带形成机理及其实用意义。

(9) 胶体化学沉积矿床：以河北宣化庞家堡铁矿床为例，要求掌握沉积铁矿床的特征

(包括沉积相、矿体形态、矿石物质成分、结构构造特点等); 分析沉积铁矿的成矿条件。

(10) 变质矿床: 以辽宁弓长岭铁矿床为例, 掌握变质矿床基本特征, 掌握沉积变质矿床和混合岩化热液矿床的成因标志。

4、集中实习安排

本课程集中实习安排在三年做生产实习中, 为期三周, 在已知矿区进行。

四、使用大纲说明

1、学时分配表

课程内容	学 时 数				备 注
	总学时	讲授	实验	上机	
1、绪论	4	4			
2、矿床的基本概念	2	2			
3、成矿作用总论	2	2			
4、岩浆矿床	8	4	4		
5、伟晶岩矿床	4	2	2		
6、接触交代矿床	4	2	2		
7、热液矿床	8	4	4		
8、火山成因矿床	4	2	2		
9、风化矿床及矿床的表生变化	4	2	2		
10、沉积矿床					
(1) 概述与机械沉积矿床	2	2			
(2) 蒸发沉积矿床	2	2			
(3) 胶体化学沉积矿床	4	2	2		
(4) 生物化学沉积矿床	2	2			
(5) 现代海洋沉积多金属资源	2	2			
11、生物化学能源矿床	2	2			
12、变质矿床	4	2	2		
13、区域成矿研究	2	2			
合 计	60	40	20		

2、教学方法提示

围绕矿床学核心内容进行教学, 注意矿床类型的基本特征。为丰富教学内容以多媒体教学为主, 以实验和课堂讲解为辅。

3、考核方式

笔试。实验课成绩与平时成绩占总成绩的 20%; 笔试成绩占总成绩的 80%。

五、课程教材及主要参考书

教材：矿床学，翟裕生、姚书振、蔡克勤主编，地质出版社，2011年第三版

参考书：（1）冯钟燕、矿床学原理，地质出版社，1984年。

（2）任启江等，矿床学概论，南京大学出版社，1993年。

（3）《矿床学参考书》编辑组，矿床学参考书，地质出版社，1985年。

（4）B·N·斯米尔诺夫，矿床地质学，中译本，地质出版社，1981年。

（5）袁见齐、朱上庆、翟裕生，矿床学，地质出版社，1985年。

（6）翟裕生等，矿田构造学，地质出版社，1993年。

（7）薛春纪等主编《矿床学基础》，地质出版社，2007第二版。

（8）翟裕生等主编，《矿床学》地质出版社，2011第一版。

执笔人：闫海卿

矿产系主任：焦建刚

主管院长：李荣西

2014年10月