

课程名称： 地质学基础
英文名称： Foundation of Geology

【课程编号】 FGS11801	【所属模块】 学科基础课
【学分数】 3	【适用专业】 自然地理与资源环境
【学时数】 48+8	【开设学期】 二
【已开设次数】 0	【建议选课人数】 20-40
【大纲编写人】 谭利华	
【先修课要求】 无	

一、课程简介

《地质学基础》是为自然地理与资源环境专业本科生开设的一门学科基础课，是培养具备扎实地理科学基础知识和技能的必不可少的基础课程之一。课程以地质作用为纲，以矿物、岩石、地层、地质构造、地壳演化史等为目，系统介绍地质学基本理论、研究方法和最新研究进展。

对自然地理与资源环境的学生而言，《地质学基础》课程学习的重要性体现在很多方面，如：

1、地球表层系统的主要影响因子包括岩石圈、地貌圈、土壤圈、水圈、生物圈、大气圈，以及人类圈，各因子之间相互影响，构成一个复杂的、动态的因子系统。其中岩石圈是各种地理过程的物质基础和动力来源之一，对各种地理过程起重要的影响作用，有些是控制作用。作为地球表层系统影响人类活动的岩—土—水—生—气的起点，对地质学中的矿物、岩石、地层等的基础学习，有助于我们理解地球表层系统的整体性和复杂性。

2、地质资源（包含但不限于矿产资源）是资源的重要组成部分，是以资源布局 and 配置为目的之一的地理学学生需要掌握的重要对象。

3、地质灾害过程研究是灾害学的重要部分之一。

4、经过长时期的发展，地质学总结出大量与地球过程相关的原理记忆思维方法，这些原理与思维方法对自然地理学的学生有重要的学习和借鉴作用，学会将其原理分析和思维方式应用到地理学研究中去。

此外课程配套有一些实践教学环节，对培养学生动手能力有重要帮助。

本课程授课方式包括课堂讲授、课堂讨论、室内实习与训练、短途野外实习四部分。

1、课堂讲授：以理论知识为主，内容包括地球的物质组成（矿物、岩石）、构造运动与地质构造（地层、构造运动、地质构造、大地构造学说、地震）、地球演化历史（沉积相和古地理环境、地壳演化历史）等共三部分十二章的基本理论知识。

2、课堂讨论：内容包括各种地质现象的成因和可能分布，地质过程的影响因子系统，典型区域的地质平面图和剖面图的地质过程分析、重要工程建设的地质基础与次生灾害等。

3、室内实习与训练：包括岩石和矿物的室内外鉴定、参观地质博物馆、地质构造的野外判别、地质罗盘、GPS 和地形图的使用方法、地质图的读取、地质剖面图的信息提取和绘制方法、地质工作流程与规范等。

4、短途野外实习：共开展 3-4 次，地点分别为昌平的锥白峪或虎峪（二选一）、房山的周口店和门头沟的下苇甸等。昌平短途野外实习以三大岩类识别为主，地层划分与产状测量为辅，重点是华北元古界地层；周口店实习以岩浆侵入与地层变形的识别与训练为主；下

苇甸以地层划分、地质构造和古环境分析为主，重点是古生界和中生界地层。各实习重点在于培养学生的野外工作能力。

二、课程目标

自然地理与资源环境专业要求学生毕业时具备较强的实践动手能力和地学思维能力，《地质学基础》作为自然地理与资源环境专业的学科基础课和先导课程，承担了专业启蒙教育和专业基础教育的重任，将重点放在实践教学环节、空间思维能力和综合分析能力的提高上。

通过本课程的学习，要求学生达到以下几个方面的目标：

1. **知识储备与提高：**了解地壳中发生的基本地质过程、地质现象、研究思维与方法，尤其是与资源和环境研究中相关的一些地质原理和方法，包括地壳的物质组成（结晶-矿物-岩石-地层-地质体及其递进关系）和地表分布规律，地质构造特征、分布、形成原因及其对区域环境的影响，地壳演化历史及岩相古地理分析方法等。培养专业兴趣和夯实专业基础知识储备，是地质学基础的首要目标。

2. **实践能力培养：**课程侧重培养学生的野外工作和分析能力，包括基本工具和仪器的使用、常见矿物和岩石的鉴别、野外工作流程与规范等。学会综合运用所学知识和技能，解决一些科学问题和重大实践问题。

3. **读图绘图：**学会利用地质图、地形图、遥感影像等图件进行地质解译，能绘制基本的地质平面图、剖面图，培养学生的空间思维能力。

4. **自主与合作：**在各种实践教学过程中培养独立自主的工作能力和创新能力，同时注意提高学生的团队协作能力和交流能力。

三、教学内容和学时分配

第一章 总论

2 课堂学时

主要内容：

1. 地质学的研究对象和内容
2. 地质学的特点及其研究方法
3. 地质学的发展简史
4. 地质学的研究意义
5. 地质学与其他相关学科的关系
6. 地球圈层结构的划分及特征

教学要求：掌握地质学研究方法和地质学与其他相关学科的关系。

重点：将今论古的现实主义思想。

难点：地球圈层划分的原则及岩石圈概念

本章知识点：地质学发展、将今论古原则、岩石圈

其它教学环节：参观校级地质标本陈列与教学实验室，初步接触矿物和岩石。

第二章 矿物

4 课堂学时 + 2 实践学时

主要内容:

1. 矿物的定义及界定
 - 1) 矿物的概念
 - 2) 矿物与非矿物
2. 矿物形态与结晶原理
 - 1) 晶体概念
 - 2) 矿物单体形态
 - 3) 结晶习性
3. 矿物的物理性质与化学性质
 - 1) 矿物的光学性质
 - 2) 矿物的力学性质
 - 3) 矿物的磁学性质与电学性质
 - 4) 矿物的化学成分
 - 5) 矿物中的水
4. 矿物的分类与主要矿物特征
 - 1) 矿物鉴定和记录的主要方法
 - 2) 矿物的分类系统

教学要求: 掌握矿物的物理性质和矿物的分类; 掌握常见矿物类别及鉴定方法。

重点: 矿物的化学成分——晶体——矿物的递进关系。

难点: 矿物的肉眼鉴定

本章知识点: 晶体的原理与习性、矿物与非矿物、矿物分类

其它教学环节: 2 学时

实践环节: 矿物鉴定, 学会利用矿物的形态特征, 颜色、条痕、光泽、透明度、硬度、解理等物理特性鉴定常见矿物。

作业 1: 矿物手标本鉴定测验, 填写矿物鉴定表。

第三章 火成岩 4 课堂学时

主要内容:

- 1、地壳的物质组成——岩石
 - 1) 岩石概念
 - 2) 三大类岩石的划分及其分布
- 2、地质作用之一——岩浆作用
- 3、火成岩及其形成过程
 - 1) 岩浆与地壳的平衡
 - 2) 火成岩的环境分类: 深成、浅成与喷出
- 4、火成岩的基本特征(化学成分、矿物成分、结构、构造和产状)
 - 1) 火成岩的化学成分及火成岩的成分分类
 - 2) 火成岩的造岩矿物, 造岩矿物的氧化物组成及其与矿物稳定性的关系
 - 3) 鲍文反映系列与造岩矿物组合及矿物稳定性
 - 4) 火成岩的结构及其与环境分类的关系
 - 5) 火成岩的常见构造及成因

6) 火成岩的基本产状

5、 火成岩的分类和常见的几种火成岩的主要鉴定标志

教学要求：火成岩的分类系统及其原理

重点：根据矿物共生组合规律以及岩石结构构造特征对火成岩的两线分类。

难点：影响火成岩成分和结构构造特征的因素

本章知识点：岩浆作用、矿物共生组合、结晶过程

其他教学环节：以实物和照片展示各种火成岩

第四章 沉积岩 6 课堂学时

主要内容：

- 1、 沉积作用与沉积岩的形成过程
 - 1) 沉积岩研究的重要意义
 - 2) 沉积作用与沉积岩的形成过程划分
 - 3) 风化作用及其影响因素
 - 4) 搬运作用与沉积分异
 - 5) 沉积与成岩
- 2、 沉积岩的基本特征（化学成分、矿物成分、结构、构造和颜色）
 - 1) 沉积岩的化学成分特征（相对火成岩）
 - 2) 沉积岩的特征矿物
 - 3) 沉积结构及其与动力和介质的关系
 - 4) 层理及其类型、环境意义
 - 5) 其他沉积构造及环境意义
- 3、 沉积岩的分类和常见的几种沉积岩的鉴定标志

教学要求：要求学生将现代沉积过程与沉积岩特征结合思考

重点：沉积岩的鉴定原理。

难点：沉积岩特征及其环境意义

本章知识点：风化作用、沉积分异作用、层理构造、沉积环境

其他教学环节：以实物及照片展示沉积岩

第五章 变质岩 4 课堂学时+2 实践学时

主要内容：

- 1、 变质作用及其与岩浆作用、沉积作用的差别
 - 1) 变质作用的概念与界定
 - 2) 变质作用的三种主要方式
 - 3) 变质作用与岩浆作用、沉积作用的区分
- 2、 变质作用的条件和变质作用的方式
 - 1) 变质作用的条件
 - 2) 变质作用的方式
- 3、 变质岩的基本特征（化学成分、矿物成分、结构和构造）

- 1) 变质岩的化学成分特征
- 2) 变质岩的矿物成分与特征变质岩
- 3) 变质岩的结构
- 4) 变质岩的构造
- 4、 变质岩的分类和常见的几种变质岩的鉴定标志
- 5、 三大类岩石的总结与岩石循环

教学要求：围绕不同变质岩鉴别的原理与方法进行讨论

重点：变质作用的原因和变质岩的鉴定特征。

难点：变质结构与构造及其与结晶结构与构造的区分

本章知识点：热接触变质、动力变质、区域变质、特征变质矿物、三大类岩石的相互转化

其他教学环节：

课堂讨论：讨论三大类岩石之间的相互转化关系

其他实践环节：2 学时

1、室内实习：岩石鉴定，学会利用岩石的成分、结构、构造特征鉴定常见岩石。

作业 2：矿物手标本鉴定测验，填写矿物鉴定表。

2、参观国家地质博物馆

第六章 地层

4 课堂学时+4 实践学时

主要内容：

1. 基本概念
 - 1) 地层与岩层
 - 2) 地层划分原则
 - 3) 地层三大定律
2. 地层产状
 - 1) 地层产状概念
 - 2) 地层产类型及其地质图判读
 - 3) 罗盘原理与地层产状的测量
3. 地质年代表

教学要求：掌握地层三大定律；地层产状的概念与测量；初步学会罗盘的使用。

重点：地层产状的分类和实际测量。

难点：地质年代表的熟悉与记忆

本章知识点：地层、地层层序率、地质年代表

其它教学环节： 4 学时

1、罗盘的原理与使用（课堂与野外同时训练）

2、锥臼峪（或虎峪）短途野外实习（周末全天）。内容：三大岩类野外鉴定和识别、元古界地层划分与产状测量，地质剖面图绘制。

作业 3：根据野外观察与测量绘制地质剖面图，编写实习报告

第七章 构造运动

2 课堂学时

主要内容：

1. 地壳运动与构造运动
 - 1) 地壳运动的类型
 - 2) 构造运动的方向
2. 构造运动的类型和特点
 - 1) 构造运动的力学机制分析
 - 2) 构造运动的类型与特点
3. 构造运动的地质记录
 - 1) 沉积过程记录
 - 2) 沉积相变化分析
 - 3) 地质构造记录
 - 4) 火山记录

教学要求：掌握构造运动的表现形式及其地质记录。

重点：构造运动的地质记录。

难点：构造运动的力学机制分析

本章知识点：地壳运动、构造运动、力学机制

其他教学环节：

第八章 地质构造

10 课堂学时+ 4 实践学时

主要内容：

1. 褶皱
 - 1) 褶皱构造及其研究意义
 - 2) 褶皱的基本类型
 - 3) 褶皱构造的其他类型划分方法
 - 4) 褶皱构造的野外观察与研究
 - 5) 褶皱构造的地质图和遥感影像观察
2. 节理
 - 1) 断裂的概念及其分类
 - 2) 节理类型及其成因
 - 3) 节理产状及其图件表达
3. 断层
 - 1) 断层构造及其研究意义
 - 2) 断层类型的形态学分类与力学性质分类
 - 3) 不同类型断层的特征对比
 - 4) 断层的野外识别及影响识别
 - 5) 断层性质与活动时代的研究
4. 地层接触关系与构造运动：整合接触、不整合接触、侵入接触、断层接触
5. 地质构造的区域分析

教学要求：掌握褶皱、节理和断层的基本成因、类型及其组合特点；掌握地质构造在地表的表现；

重点：褶皱、节理和断层的基本成因和类型

难点：地质构造的野外识别与地质图分析

本章知识点：褶皱、背斜与向斜、断裂构造、节理与断层

其它教学环节：4 学时

1、地质图、地形图和遥感影像的地质解译

作业 4：地质图和地形图的典型地质现象判读

2、地质剖面图绘制方法、规范与实际绘制

作业 5：根据地质平面图绘制地质剖面图

3、下苇甸短途野外实习（周末全天）。内容：古生界及中生界地层的划分与对比，地层产状测量，地质构造的野外观察与测量，地质剖面图绘制。

作业 6：根据野外观察与测量绘制地质剖面图，编写实习报告

第九章 地质灾害 4 课堂学时

主要内容：

1、地质灾害的概念与类型

2、地震的基本概念和原理

1) 地震

2) 地震震级划分

3、地震的发生基础

1) 活动断裂

2) 岩层介质

4、地震的时间预报和空间预报

1) 地震的实践预报：长期趋势预报、短期预报、临震预报

2) 地震的空间预报

5、火山灾害

教学要求：学会分析地震发生的可能地点及地震的周期性规律

重点：地震的基本原理及其预报

难点：地震机制

本章知识点：地震、活动断裂、地震预报

其他教学环节：

课堂讨论：中国（或某一区域）地震的分布规律及原因

第十章 大地构造学说 2 课堂学时+4 实践学时

主要内容：

1. 传统的地槽地台学说简介

2. 地质力学

1) 构造形迹

2) 构造体系

3) 大陆车闸假说

3. 板块构造学说

- 1) 大陆漂移
- 2) 海底扩张
- 3) 板块构造学说的基本原理与全球板块划分
- 4) 中国板块划分与特征

教学要求：掌握地质力学的基本内涵；掌握板块构造学说发展历程、证据和板块划分。

重点：板块构造学说的发展历程与证据

难点：地质力学与板块构造学说的力源机制

本章知识点：地质力学、大陆漂移、海底扩张、板块构造

其它教学环节：4 学时

1、课堂讨论：板块构造学说的优缺点

2、野外实习：周口店短途野外实习（周末全天）。内容：地质构造野外判别、沉积相和古地理环境分析、地质与地理环境及人类之间的关系。

作业 7：绘制地质平面图，编写关于地质与人类关系的实习报告

第十一章 地壳演化历史

6 课堂学时

主要内容：

1. 地史学与古生物学的研究内容与意义
2. 地球演化与地壳运动历史
 - 1) 地壳运动的研究方法
 - 2) 地球的起源阶段
 - 3) 地球的生长和完善阶段
 - 4) 地壳运动旋回阶段
 - 5) 中国板块划分与板块拼合历史
3. 化石与生命演化过程
 - 1) 化石及其类型
 - 2) 生命起源与生物进化规律
 - 3) 生物演化过程
 - 4) 生物演化史研究的意义
4. 矿产的地史分布

教学要求：掌握前寒武纪和显生宙地壳演化史及有关矿产。

重点：前寒武纪和显生宙地壳与生命演化史。

难点：生命演化过程的原因分析

本章知识点：地球演化、化石、生物进化、矿产资源

其它教学环节：

观看教学纪录片《地球的形成和演化》（BBC）。

表 1 地质学基础课堂实习和课外实习计划表

周次	名称	学时	内容	其他
第 1 周	入门		参观地质陈列与教学实验室	
第 2 周	矿物	2	矿物鉴定与测验	
第 3 周				
第 4 周				
第 5 周				
第 6 周	岩石	2	岩石鉴定与测验 参观地质博物馆	
第 7 周	昌平短途野外实习（虎峪或锥白峪）	4	野外岩石鉴定，地层划分与产状测量	
第 8 周	工具使用		罗盘与 GPS 使用	
第 9 周	读图与绘图		地质图、地形图解译	
第 10 周			遥感地质解译	
第 11 周	下苇甸短途野外实习	4	地层划分与对比，地质构造的野外观察与测量	
第 12 周				
第 13 周				
第 14 周	周口店短途野外实习	4	火成岩与沉积岩关系； 人类活动与地质地貌环境； 参观房山实验基地	
第 15 周				
第 16 周				
合计		16（折合）8		

四、教材与学习资源

教材：

1. 宋春青，邱维理，张振春. 地质学基础（第四版）[M]. 北京：高等教育出版社，2014.

学习资源：

1. 杨坤光，袁晏明. 地质学基础[M]. 武汉：中国地质大学出版社，2009.
2. 教学纪录片《地球的形成和演化》（BBC）、《印度古吉拉特邦地震》（中国地震局）等。
3. 微信公众号：桔灯勘探
4. 学部历史遗存的清绘地质图、地形图、航片、卫片等遥感影像资料

五、教学策略与方法建议

- 1) 教师讲授与课堂讨论相结合：组织学生就地质现象的分布、地质过程的因子系统、人类面对各种地质灾害的理念和应对等进行讨论；
- 2) 文字与实物相结合：实物包括图片、照片、遥感影像、动画视频、地质模型等，以

培养学生的空间想象能力；

3) **课堂教学与课外实践相结合**：课外实践包括识别、参观、读图绘图、野外考察等，以全面提高学生的综合素质；

4) **线上教学与线下教学相结合**：线上教学包括线上上课、平台答疑与交流（建立微信群和 QQ 群，学校 BB 平台等）和网络训练（如在学院建设的《地理学野外实习网》针对岩矿识别和短途野外的预实习平台）。地质学是需要知识积累和经验积累的一门学科，因此，在教学理念上，需要高度重视理论结合实际。事实上，课堂实习（含短途野外实习）是对课堂讲授内容的最好补充和完善。

六、考核方式

本课程采取平时成绩与期末考试相结合的考核方式。

平时成绩（50%）：包括考勤 5%、课堂讨论 10%、矿物鉴定 5%、岩石鉴定 5%、地质图的地质过程分析 5%、地质剖面图绘制 5%；短途野外实习部分（3-4 次，选择其中 3 次）的绘图作业和实习报告占 15%。

期末考试采用闭卷方式，占 50%。

【编写日期】：2020.7.18