



“十一五”普通高等教育本科国家级规划教材

第三版

岩石学

PETROLOGY (3rd Edition)

于炳松 赵志丹 苏尚国 主编



地质出版社

五”普通高等教育本科国家级规划教材

岩石学

(第三版)

于炳松 赵志丹 苏尚国 主编



地质出版社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本书是在于炳松、赵志丹和苏尚国 2012 年主编的《岩石学》(第二版)教材的基础上,结合当前国内外岩石学发展现状和教学改革的需要重新编写而成。本书强调了岩石学基础理论、基础知识的介绍和基本技能的培养,在重视教材系统性的前提下,尽可能地反映了当代岩石学的最新进展。在每章的结尾,通过“知识要点”和“复习思考题”,为读者提供了掌握主干内容的核心框架。

本书简洁明了,重点突出,适合于地质学及其相关专业教学用书,也可供相关专业科研人员参考阅读。

图书在版编目 (CIP) 数据

岩石学 / 于炳松等主编. —3 版. —北京:地质出版社, 2017. 10

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

ISBN 978 - 7 - 116 - 10544 - 7

I. ①岩… II. ①于… III. ①岩石学 - 高等学校 - 教材 IV. ①P58

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 215476 号

Yanshixue

责任编辑:李凯明

责任校对:张冬

出版发行:地质出版社

社址邮编:北京海淀区学院路 31 号, 100083

电 话:(010)66554646 (邮购部); (010)66554581 (编辑室)

网 址:<http://www.gph.com.cn>

传 真:(010)66554582

印 刷:北京印匠彩色印刷有限公司

开 本:787mm × 1092mm 1/16

印 张:19.5

字 数:480 千字

印 数:1—5000 册

版 次:2017 年 10 月北京第 3 版

印 次:2017 年 10 月北京第 1 次印刷

定 价:55.00 元

书 号:ISBN 978 - 7 - 116 - 10544 - 7

(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)

第三版前言

本教材第一版由乐昌硕教授主编，于1984年由地质出版社出版。第一版教材曾多次重印，深受广大读者好评。

中国地质大学（北京）地质学专业于2010年获批准作为国家级特色专业建设，本教材的修编是地质学国家级特色专业建设的组成部分之一。修编后的《岩石学》（第二版）（于炳松，赵志丹，苏尚国主编）于2012年出版，并同时编撰出版了配套的《岩石学实验指导书》；2013年该教材被评为北京高等教育精品教材，2014年，该教材与《岩石学实验指导书》一起，获批为“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材。

本次修编以第二版为基础，基本框架仍保留第二版的体系，仍以简明扼要、重点突出、概念清晰、双基扎实、体系完整为特色，并做一些适当调整与改动，在内容上进行了部分更新、增补、删减和调整，另外，为了更加直观地展示地质现象，便于学生理解岩石的一些细微特征，部分图件或照片采用彩版印刷。

本版教材仍由于炳松、赵志丹、苏尚国任主编。教材编写具体分工如下：第一篇由赵志丹编写；第二篇由于炳松、阮壮编写；第三篇由苏尚国、杜瑾雪和程素华编写。全书最终由于炳松、赵志丹、苏尚国统编定稿。

本书是在乐昌硕主编的《岩石学》基础上，吸收了中国地质大学（北京）矿物岩石教研室各位教师近年来的教学和科研成果编撰而成，是教研室全体教师集体智慧的结晶，同时还借鉴了近年来国内兄弟院校和国外新出版的相关教材的新资料。在本版教材出版之际，对原版教材的所有编者以及在第二版教材编写中给予大力帮助与支持的各位老师和同学再一次表示衷心的感谢！

限于编者水平，恳请读者对本书中的错误和不妥之处提出批评指正！

编者

2016年12月

第二版前言

本教材是在乐昌硕教授于1984年主编的《岩石学》的基础上经重新修编而成。原版教材曾多次重印，受到广大读者的热烈欢迎。原版教材出版至今已有20余年，其间，岩石学在各个领域取得了许多新的进展和认识，因此，此次修编特别注意将这些新进展和新认识增补进教材中，以反映岩石学的最新发展趋势。中国地质大学（北京）地质学专业于2007年批准作为国家级特色专业建设，本教材的修编是地质学国家级特色专业建设的组成部分之一。

原版《岩石学》教材以简明扼要、重点突出、概念清晰、双基扎实、体系完整为特色，而深受广大师生的认可，因此，本次修编的指导思想是在原有章节和体系的基础上做一些适当调整与改动，在内容上进行了部分更新、增补、删减和调整，吸取了本学科研究中的新进展、新观点、新概念和新发现，如有关板块构造与岩石成因的新认识、白云岩的微生物成因机理、热液交代蚀变岩及变质作用温压条件估算等内容。此外，为了帮助学生学习和复习，在每一章的最后，增加了知识要点和复习思考题。

本书由于炳松、赵志丹、苏尚国任主编。教材编写具体分工如下：第一篇：赵志丹；第二篇：于炳松、梅冥相；第三篇苏尚国、程素华和李平。全书最终由于炳松、赵志丹、苏尚国统编定稿。本书是在乐昌硕主编的《岩石学》基础上，吸收了中国地质大学（北京）矿物岩石教研室各位教师近年来的教学和科研成果编撰而成，是教研室全体教师集体智慧的结晶。本书还借鉴了近年来国内兄弟院校和国外新出版的相关教材的新资料。

感谢原版教材主编乐昌硕教授仔细审阅了全书，并提出了宝贵的修改意见，同时要感谢原版教材参编成员林培英、李家振、田成、李昌年及翁润生为本版修编奠定的良好基础。在本书的编写过程中，游振东教授审阅了变质岩有关章节，并提出了很多宝贵的修改意见；杨金豹负责将第一版教材原书重新扫描和录入整理，潘莹露、张波、蒋校等帮助完成了大量资料收集、文字处理和图件清绘工作。在此一并表示感谢！

限于编者水平，恳请读者对本书中的错误和不妥之处提出批评指正！

编者

2011年6月

第一版前言

本书是根据地质矿产部的要求，按岩石学教材编审委员会 1980 年审订的高等地质院校水文地质与工程地质专业适用岩石学教学大纲编写的。按照大纲要求，本书的目的是使学生了解岩石学的基本理论和掌握岩石肉眼鉴定的基本技能，为专业课的学习和野外工作奠定基础。

全书包括岩浆岩、沉积岩、变质岩三部分，按专业需要以沉积岩为重点。书中系统地介绍了现代岩石学的一些最基本的理论并引用了不少国内外的新成果和新进展。同时对三大类岩石的鉴定特征作了较为详细的叙述，并提出了适合于岩石肉眼鉴定的分类和命名方案。为了使学生全面地掌握岩石学知识，书中还介绍了一些主要岩石类型的野外研究方法，并在书末附录了各类代表岩石的肉眼观察和描述实例。

本书由武汉地质学院岩石教研室部分同志编写，乐昌硕担任主编。编者具体分工是：绪言，第一篇的第一章，第二章第一、二节，由林培英执笔；第二章第三、四、五、六、七、八节和第三章由李家振执笔；第二篇的第一章由田成执笔，第二章和第三章由乐昌硕执笔；第三篇的第一章由李昌年执笔，第二章由翁润生执笔。全部书稿由乐昌硕统一整理。

初稿完成后，岩石学教材编审委员会于 1983 年 9 月召开了审稿会议。会议由武汉地质学院何镜宇教授主持，成都地质学院翟淳副教授主审，参加评审的有：长春地质学院林景仟、麦延庆、姚振武副教授；河北地质学院王国富、李洪、许传诗老师；西安地质学院李钟秀老师。会上，代表们提出了许多宝贵的意见，嗣后，编者根据会议的意见进行了修改补充，再送交翟淳副教授复审。最后由责任编辑河北地质学院王国富老师进行了仔细的审核和加工，为成书付出了辛勤劳动。

本书的编写是在院、系的领导下，教研室的直接关怀和支持下完成的。在编写过程中承蒙邱家骧、孙善平、路凤香、沈孝宇副教授以及赵崇贺、莫宣学同志帮助审阅了岩浆岩部分；游振东教授帮助审阅了变质岩部分。武汉地质学院北京研究生部绘图室和照相室负责全部图件的绘制和照片的摄制；宋姚生、齐利建同志绘制了部分标本素描图，谨此，一并致以衷心感谢。

由于我们学识有限，经验不足，编写时间又很仓促，因此，书中的缺点和错误一定不少，恳切希望使用本书的兄弟院校师生和其他读者惠予批评指正。

编者

1984 年 3 月 8 日

目 录

第三版前言	
第二版前言	
第一版前言	

绪言	(1)
一、岩石与岩石学的概念	(1)
二、岩石的分类	(1)
三、岩石学的研究意义	(2)
四、岩石学的研究方法	(3)

第一篇 岩 浆 岩

第一章 岩浆岩的基本特征	(5)
第一节 岩浆	(5)
一、岩浆的概念	(5)
二、岩浆的成分	(5)
三、岩浆的温度	(6)
四、岩浆的黏度	(6)
第二节 岩浆作用与岩浆岩	(7)
一、岩浆作用	(7)
二、岩浆岩	(7)
第三节 岩浆岩的物质成分	(8)
一、岩浆岩的化学成分	(8)
二、岩浆岩的矿物成分	(11)
三、岩浆岩的矿物共生组合与化学成分的关系	(12)
第四节 岩浆岩的结构和构造	(14)
一、岩浆岩的主要结构类型	(14)
二、岩浆岩的主要构造类型	(17)
第五节 岩浆岩的产状和相	(21)
一、岩浆岩的产状	(21)
二、岩浆岩的相	(25)
第六节 岩浆岩的分类	(27)

一、化学成分分类	(27)
二、矿物成分分类	(29)
三、产状、结构构造分类	(29)
四、本书使用的简要分类	(30)
知识要点	(31)
复习思考题	(32)
第二章 岩浆岩的主要类型	(34)
第一节 超基性岩类（橄榄岩 - 苦橄岩类）	(34)
一、一般特征	(34)
二、侵入岩的主要类型	(36)
三、喷出岩的主要类型	(38)
四、产状、分布及有关矿产	(39)
第二节 基性岩类（辉长岩 - 玄武岩类）	(40)
一、一般特征	(40)
二、侵入岩的主要类型	(41)
三、喷出岩的主要类型	(42)
四、产状、分布及有关矿产	(46)
第三节 中性岩类钙碱性系列（闪长岩 - 安山岩类）	(46)
一、一般特征	(46)
二、侵入岩的主要类型	(47)
三、喷出岩的主要类型	(48)
四、产状、分布及有关矿产	(49)
第四节 中性岩类碱性系列（正长岩 - 粗面岩类）	(50)
一、一般特征	(50)
二、侵入岩的主要类型	(50)
三、喷出岩的主要类型	(52)
四、产状、分布及有关矿产	(53)
第五节 中性岩类过碱性系列（霞石正长岩 - 响岩类）	(53)
一、一般特征	(53)
二、侵入岩的主要类型	(54)
三、喷出岩的主要类型	(55)
四、产状、分布及有关矿产	(56)
第六节 酸性岩类（花岗岩 - 流纹岩类）	(57)
一、一般特征	(57)
二、侵入岩的主要类型	(57)
三、喷出岩的主要类型	(59)
四、产状、分布及有关矿产	(61)

第七节 脉岩类	(62)
一、一般特征	(62)
二、脉岩的主要类型	(62)
三、产状、分布及有关矿产	(64)
第八节 火山碎屑岩类	(65)
一、火山碎屑岩的概念及一般特征	(65)
二、火山碎屑岩的成分	(65)
三、火山碎屑岩的结构和构造	(67)
四、火山碎屑岩的分类命名	(68)
五、火山碎屑岩的主要类型及特征	(69)
六、产状、分布及有关矿产	(70)
知识要点	(71)
复习思考题	(72)
第三章 岩浆岩的成因概述	(73)
第一节 地球内部结构	(73)
一、地球内部结构和组成的研究方法	(73)
二、地球内部结构	(74)
第二节 岩浆岩的成因	(75)
一、岩石部分熔融的条件	(75)
二、不同构造环境岩石熔融的条件	(76)
三、地壳和上地幔产生岩浆的特征	(77)
第三节 板块构造与岩浆岩组合	(78)
一、离散板块边界岩浆岩组合	(79)
二、汇聚板块边界岩浆岩组合	(82)
三、板块内部岩浆岩组合	(86)
第四节 岩浆起源及演化	(87)
一、原生岩浆与派生岩浆	(87)
二、岩浆演化的机制	(88)
第五节 主要类型岩浆岩成因概述	(90)
一、超基性岩类的成因	(90)
二、玄武岩的成因与构造环境	(91)
三、中性岩类的成因	(92)
四、花岗岩的成因与构造环境	(92)
五、碱性岩类的成因	(93)
第六节 我国岩浆岩分布概况	(94)
一、侵入岩	(94)
二、火山岩	(95)

知识要点	(95)
复习思考题	(96)

第二篇 沉积岩

第四章 沉积岩的形成过程及特征	(98)
第一节 沉积岩的概念	(98)
第二节 沉积物的形成过程	(98)
一、沉积物的来源	(98)
二、风化作用	(98)
三、主要造岩矿物在风化过程中的稳定性	(100)
四、风化产物	(101)
第三节 风化产物的搬运和沉积	(101)
一、碎屑物质的搬运和沉积	(101)
二、溶解物质的搬运和沉积	(103)
三、沉积分异作用	(106)
第四节 成岩作用	(107)
一、概述	(107)
二、沉积物在成岩作用中的变化	(108)
第五节 沉积岩的一般特征	(110)
一、成分特征	(110)
二、构造特征	(113)
三、沉积岩的裂隙	(128)
四、沉积岩的颜色	(128)
知识要点	(129)
复习思考题	(130)
第五章 沉积岩的分类及主要类型	(131)
第一节 沉积岩的分类	(131)
一、外源沉积岩类	(132)
二、内源沉积岩类	(132)
第二节 陆源碎屑岩类	(132)
一、陆源碎屑岩的一般特征	(132)
二、陆源碎屑岩分类	(138)
三、砾岩类	(139)
四、砂岩类	(141)
五、粉砂岩类	(147)
六、泥质岩类	(148)

第三节 内源沉积岩类	(151)
一、内源沉积岩的一般特征	(151)
二、内源沉积岩的分类	(156)
三、硅质岩类	(160)
四、碳酸盐岩类	(162)
知识要点	(177)
复习思考题	(178)
第六章 沉积相	(179)
第一节 沉积相的概念和分类	(179)
一、沉积相的概念	(179)
二、沉积相的分类	(181)
第二节 冲积扇相	(182)
第三节 河流相	(183)
一、蛇曲型河流相	(183)
二、辫状河流相	(185)
第四节 湖泊相和沼泽相	(186)
一、淡水湖泊相	(186)
二、盐湖相	(186)
三、沼泽相	(187)
第五节 三角洲相	(187)
一、三角洲的类型	(187)
二、三角洲沉积的特点和相模式	(190)
第六节 堡岛碎屑岩相	(193)
第七节 碎屑岩滨海相	(195)
一、砂质滨海相	(195)
二、砾质滨海相	(195)
三、泥质滨海相	(196)
第八节 碎屑岩浅海相	(196)
第九节 半深海和深海相	(197)
第十节 海洋碳酸盐岩相	(199)
一、潮坪相	(202)
二、堤后潟湖相	(202)
三、潮间-潮下浅滩相	(202)
四、开阔台地相	(202)
五、台地边缘生物礁相	(203)
六、礁前碎屑堆相	(203)
七、开阔外陆棚和远洋碳酸盐相	(204)

第十一节 板块构造与沉积作用	(205)
一、大洋盆地	(206)
二、张裂大陆边缘	(206)
三、弧-沟系统	(206)
四、缝合带	(207)
五、大陆内盆地	(207)
知识要点	(207)
复习思考题	(208)

第三篇 变 质 岩

第七章 变质作用及变质岩的基本特征	(209)
第一节 变质作用及变质岩的基本概念	(209)
第二节 变质作用因素	(209)
一、温度	(210)
二、压力	(210)
三、具化学活动性流体	(211)
四、时间	(212)
第三节 变质作用机制	(213)
一、变质结晶作用	(213)
二、交代作用	(214)
三、变形作用和碎裂作用	(214)
四、变质分异作用	(214)
第四节 变质作用类型	(215)
一、动力变质作用	(215)
二、接触变质作用	(215)
三、区域变质作用	(215)
四、气-液交代变质作用	(216)
五、冲击变质作用	(216)
第五节 变质岩的物质成分	(217)
一、变质岩的化学成分	(217)
二、变质岩的矿物成分	(217)
第六节 变质岩的结构和构造	(219)
一、变质岩结构和构造的基本概念	(219)
二、变质岩的结构	(219)
三、变质岩的构造	(222)
第七节 变质岩的分类与命名	(224)

一、变质岩的分类	(224)
二、变质岩的命名原则	(224)
知识要点	(226)
复习思考题	(226)
第八章 变质反应及变质相	(227)
第一节 变质反应及其类型	(227)
一、概述	(227)
二、变质反应的基本类型	(227)
第二节 共生分析及矿物共生组合	(234)
一、共生分析的基本思路	(234)
二、矿物共生组合及其确定标志	(235)
三、成分-共生图解	(236)
第三节 变质相和变质相系	(240)
一、变质相定义	(240)
二、变质相的划分	(240)
三、变质相系	(242)
四、中压相系变质相特征	(243)
知识要点	(247)
复习思考题	(247)
第九章 变质岩的类型	(248)
第一节 动力变质岩	(248)
一、概述	(248)
二、动力变质岩的分类和命名	(248)
三、动力变质岩的主要类型	(249)
四、动力变质岩的研究方法	(252)
第二节 接触变质作用及其岩石	(254)
一、概述	(254)
二、热接触变质岩的主要类型	(254)
第三节 区域变质岩	(255)
一、概述	(255)
二、区域变质岩的分类和命名	(255)
三、区域变质岩的主要类型	(257)
四、变质岩原岩恢复	(260)
第四节 混合岩化作用及混合岩	(262)
一、混合岩化作用概述	(262)
二、混合岩的主要类型	(263)
第五节 气液交代变质作用及其岩石	(264)

一、概述	(264)
二、气液交代变质岩的主要类型	(265)
第六节 冲击变质岩	(267)
一、概述	(267)
二、矿物学标志	(268)
三、显微构造	(269)
四、构造标志	(269)
五、冲击变质岩的主要类型	(269)
知识要点	(271)
复习思考题	(271)
第十章 变质岩形成的温度和压力条件	(272)
第一节 变质作用的地质温度计和压力计	(272)
一、常用的变质作用地质温压计	(272)
二、电子探针分析中 Fe^{3+}/Fe^{2+} 的估算	(277)
三、温度计、压力计的电脑程序	(277)
第二节 等温线和等压线填图	(277)
知识要点	(279)
复习思考题	(279)
第十一章 变质流体的性质及作用	(280)
第一节 变质流体	(280)
一、变质流体的性质	(281)
二、变质作用过程中流体的作用	(285)
第二节 交代变质作用	(285)
一、流体的缓冲作用	(286)
二、流体的扩散作用	(286)
三、流体的渗透作用	(288)
第三节 流体晶矿物组合	(289)
知识要点	(291)
复习思考题	(292)
主要参考文献	(293)
附录 矿物代号	(297)

绪 言

一、岩石与岩石学的概念

岩石 (rock) 是天然产出的、具有一定结构构造的矿物集合体 (少数岩石可由玻璃或胶体或生物遗骸组成)。它构成了地壳及上地幔的固态部分, 是地质作用的产物。

岩石学 (petrology) 是地质学的一个分支, 它是研究岩石的分布、产状、成分、结构、构造、分类、成因、演化等方面的学科。

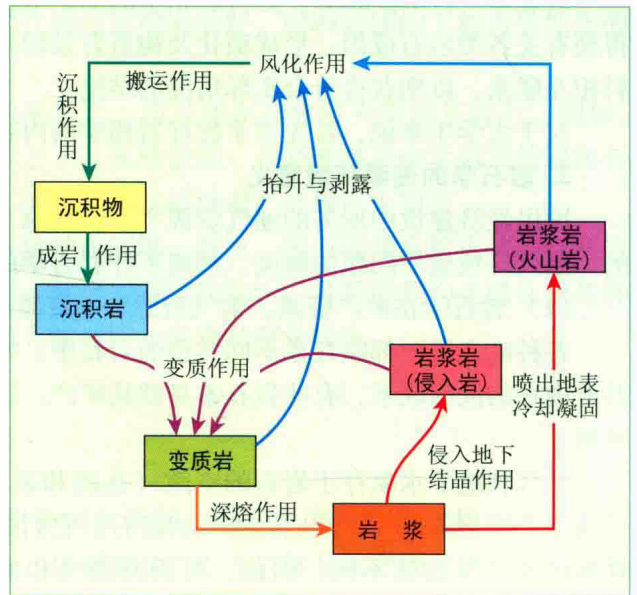
在地质研究中, 岩石始终是重要的研究对象。因为山脉、岛屿、平原土层之下、江河湖海的基底都是由岩石构成的, 各种金属与非金属矿产, 以及石油等绝大多数蕴藏于岩石中, 与岩石具有成因及时空上的联系; 来源于深部的岩浆岩和变质岩, 携带了深部的大量信息, 记录了地壳和上地幔的深部物质组成、动力学过程和区域地质构造演化历史, 因此研究岩石, 对于了解地壳、地幔, 以及其他星球的物质组成、起源、发展等都具有重要的科学意义。岩石也是构成各种地质构造和地貌的物质基础, 因此, 进行岩石学的研究, 对指导找矿勘探, 开发地下水资源, 设计工程建筑, 以及交通运输、国防工程的建设等都具有极其重要的意义。

二、岩石的分类

岩石的种类很多, 按其成因可分为三大类: 岩浆岩 (magmatic rock) 或称火成岩 (igneous rock)、沉积岩 (sedimentary rock) 和变质岩 (metamorphic rock)。

由于三大类岩石之间的界限有时并不能截然分开, 其间有逐渐过渡的关系。因此, 它们虽然各有其特征, 但彼此之间常有密切的联系, 其相互关系和演变的情况可以用右图表示。不过, 这种相互关系, 并不是简单的循环重复, 而是包含在复杂的地质作用中。

三大类岩石在地表和地壳内部的分布情况也不相同。地壳表层以沉积岩为主, 其约占大陆面积的 75% 和海洋底面的绝大部分。地壳深处则主要由岩浆岩和变质岩组成, 约占地壳体积的 95%。因为它们多由结晶矿物组成, 故又称结晶岩。



三大类岩石相互转化关系图

三、岩石学的研究意义

岩石学是研究天然岩石的学科。由于岩石是除去大气圈及水圈后地球的主要组成部分，因此岩石学是地球科学中极其重要的基础学科之一。学习和掌握岩石学的基本理论和基本知识，不仅可以帮助我们了解地球的物质组成、形成过程和发展演化历史，而且也是解决国民经济建设中面临的资源和环境问题必不可少的重要基础。

1. 岩石学的基础地质意义

岩石是地质历史的记录。岩石形成时的物理化学环境、结晶年龄及其时空分布规律的研究，可以有效地帮助我们正确认识目前地质学中存在的尚难以合理解释的一系列科学问题。例如：在前寒武纪，白云岩在全球范围广泛分布，是石灰岩的3倍，但在现代沉积中，白云岩却很少出现，仅限于少数特殊的环境（如波斯湾等地）；在25亿年之前太古宙的地层中，硅质岩约占15%，而现在除了深海盆地外，硅质岩也不常见；在前寒武纪，蒸发岩十分稀少，根本无法与现代相比，这些问题至今仍然是地质学中的“谜”。有些火成岩，如科马提岩，多数出现在太古宙，块状斜长岩、更长环斑花岗岩多数出现在元古宙，如何根据这些岩石的分布认识地球的演化？太古宙麻粒岩、灰色片麻岩、紫苏花岗岩等在研究地壳早期演化和早期大地构造特征上有何重要意义？最老的板块活动、地幔柱活动出现在什么时期？哪些岩石组合可以作出限定？这些问题都需要具有扎实的岩石学知识才能作出科学的回答。

基础岩石学包括了岩相学和岩理学两部分：

岩相学（petrography）是以研究岩石分类和描述岩石特征为主，立足于详细的野外和室内的观察与测试，如对岩石的颜色、结构构造、矿物成分和野外产状以及它们的化学成分作出研究，可以对各类岩石进行准确的分类和命名，详细的岩相学研究结果可以为揭示岩石成因提供重要的证据。

岩理学（petrogenesis）是将岩相学的知识结合实验研究和理论分析，再通过归纳和演绎得到有关各类岩石成因、形成演化及构造背景的结论。在归纳和演绎的过程中，要与相邻学科相互联系，以期获得符合实际情况的结论。

对于大学生来说，首先要掌握好岩相学的内容，然后再对岩理学的内容进行深入理解。

2. 岩石学的资源环境意义

国民经济建设中所需的油气资源、矿产资源、水资源等各种自然资源的寻找，以及面临的一系列环境地质问题的解决，都离不开岩石学的知识。

（1）岩石学在矿产资源、油气资源和水资源勘探中的作用

各种矿产资源都赋存在不同类型的岩石中，特定的矿产资源常与一定的岩石或岩石组合具有内在的成因联系，有些岩石本身就是矿产。因此，岩石学是矿床学和矿产勘查学的重要基础。

油气和地下水赋存于岩石的空隙（孔隙和裂隙）之中，而空隙的多少及大小与岩石的性质是密切相关的。不同成因类型的岩石，它们的成分、结构、构造不同，其孔隙度、储集性和渗透性等也就不同。因此，要研究油气和地下水的赋存条件，必须有岩石学方面的知识。

某些深成侵入岩和变质岩，如花岗岩、辉长岩、片麻岩等，由于结构紧密，颗粒较均匀，孔隙度小，油气和地下水在其中不易渗透和储藏，故在这类岩石分布的地区找油气和水

较为困难，只有沿裂隙较为发育的构造破碎带，才可能找到富油气和富水地段，在其他地区均属贫油气和贫水地区，只能找到少量的裂缝性油气和风化裂隙水。

在喷出岩地区，由于某些喷出岩具有气孔构造，孔隙往往较大，有的喷出岩发育柱状节理，所以渗透性好，储集空间较大。例如，河北汉诺坝玄武岩，由于气孔构造和裂隙发育而成为较好的含水层。

沉积岩的结构，如碎屑岩的颗粒大小、形状、分选性、排列方式和相互间的关系等，都会影响岩石的孔隙度、储集性和渗透性，如颗粒较粗的砾岩、砂岩，一般渗透性较高。随着颗粒的变小，渗透性逐渐降低。例如，颗粒很细的泥质岩，往往是不透层，而且具隔水性能，在油气藏中常构成封盖层。这类岩石只有遇到构造变动产生裂隙时，才可以沟通相邻含油气水层。

石灰岩、白云岩和蒸发岩都是较易溶的岩石，在适当的条件下，它们可形成溶蚀通道，增大渗透性和储集空间。例如，广东肇庆的石灰岩地区，由于溶蚀而形成地下河流。

总之，岩石学的研究对了解油气和地下水资源的储集、运移和分布规律都具有极其重要的意义。

(2) 岩石学在工程地质和环境地质中的作用

岩石是工程地质的物质基础（工程的地基和围岩），除空间卫星站外，人类的重大工程建设，其基础几乎都离不开岩石。岩体的物理力学性质及结构的好坏，对工程成败起决定性作用。例如，修地下建筑（隧道、地铁、地下发电站、地下油库、地下飞机库、地下军舰库等工程）时，往往要把整座山中间挖空，必须注意围岩的稳定性问题。岩体稳定性与岩石的成因类型、成分、结构、构造以及各种岩石的组合特征等都有密切关系。例如，在花岗岩区建立地下油库，由于花岗岩结构致密坚硬，抗压强度高，岩体巨大，中间无软弱岩石夹层，不易坍塌，施工较安全，造价较低；若在软弱易碎的岩石中建设，则施工困难，投资大，造价高。一般来说，结晶岩的工程力学性能比沉积岩的好。影响岩体的工程力学性质的因素是多方面的，必须仔细研究。

高坝或重型建筑物，一般应建在坚硬的基岩上，切忌建在有软弱夹层的基岩上。例如，长江三峡大坝就建在宜昌三斗坪闪长岩岩体之上，基础坚固。若坚硬基岩中含薄层的绿泥片岩、绢云母片岩、泥质页岩等软弱夹层，可导致建筑物滑塌，造成巨大损失。

人类目前面临着一系列的地质灾害和环境地质问题，滑坡、泥石流等自然灾害均与基岩的岩石性质、抗风化能力等密切相关。因此，掌握岩石学的知识，可帮助我们正确认识各种地质灾害发生和地质环境恶化的原因，从而有效地防止灾难和避免损失。

四、岩石学的研究方法

1. 野外地质研究

野外地质研究主要是通过野外地质制图和剖面测制，对岩石的成分、结构、构造、产状、时代、生成顺序、各类岩石的共生组合、岩相变化，以及岩体与矿产的关系、岩石的渗透性、隔水性及岩石的工程力学性质等应作详细的观察描述，同时作出初步分析和推论，还应采集适当的标本样品，以供室内进一步研究之用。野外研究是极为重要的，它是全部研究工作的基础。