



教育部高职高专资源勘查类专业教学指导委员会审查通过  
高职高专院校资源勘查类专业“十一五”规划教材

主 编：徐耀鉴 徐汉南 任锡刚

# 岩石学

YANSHIXUE



地 质 出 版 社



教育部高职高专资源勘查类专业教学指导委员会审查通过  
高职高专院校资源勘查类专业“十一五”规划教材

# 岩石学

主编：徐耀莹 徐汉南 任锡刚

主审：姜尧发 焦希颖

地质出版社

· 北 京 ·

## 内 容 提 要

本书介绍了三大岩类的基本概论、分类、命名、结构构造、成因及与之相关的矿产等,强化了岩石的野外、镜下鉴定,实用性较强。

本书可供高职高专学生及相关人员学习参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

岩石学/徐耀鉴等主编. —北京:地质出版社, 2007. 8  
ISBN 978-7-116-05348-9

I. 岩... II. 徐... III. 岩石学 IV. P58

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 111549 号

---

策划编辑:王章俊 魏智如

责任编辑:孙亚芸

责任校对:刘艳华 田建茹

出版发行:地质出版社

社址邮编:北京海淀区学院路31号, 100083

咨询电话:(010) 82324508 (邮购部); (010) 82324569 (编辑室)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

电子邮箱: [zbs@gph.com.cn](mailto:zbs@gph.com.cn)

传 真:(010) 82310759

印 刷:北京中新伟业印刷有限公司

开 本:787 mm × 1092 mm 1/16

印 张:19.25

字 数:455千字

印 数:1—3000册

版 次:2007年8月北京第1版·第1次印刷

定 价:28.80元

书 号:ISBN 978-7-116-05348-9

---

(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)

# 高职高专院校资源勘查类专业“十一五”规划教材

## 编 委 会

主 任：桂和荣

副主任：王章俊

委 员：马艳平 马锁柱 刘 瑞 李 华 李立志  
李军凯 陈洪冶 罗 刚 肖 松 辛国良  
范吉钰 殷 瑛 徐耀鉴 徐汉南 夏敏全  
韩运宴 靳宗菊 魏智如

## 编 写 院 校

长春工程学院

重庆科技学院

甘肃工业职业技术学院

湖北国土资源职业学院

湖南工程职业技术学院

河北地质职工大学

江西应用技术职业学院

吉林大学应用技术学院

云南国土资源职业学院

郑州工业贸易学校(郑州地校)

## 主 审 院 校

安徽理工大学

北方机电工业学校

河南理工大学

湖北国土资源职业学院

湖南工程职业技术学院

吉林大学应用技术学院

江西应用技术职业学院

昆明冶金高等专科学校

宿州学院

石家庄职业技术学院

太原理工大学

徐州建筑职业技术学院

云南国土资源职业学院

郑州工业贸易学校(郑州地校)

## 出版说明

最近几年,我国职业教育发展迅猛,地学职业教育取得了长足进展。由于历史原因,地学高职高专教育起步较晚,基础相对薄弱,迄今没有一套完整的专业教材。为此,2006年7月初,教育部高等学校高职高专资源勘查类专业教学指导委员会(简称“教指委”)会同地质出版社,组织全国分属地矿、冶金、石油、核工业部门的10所高职高专院校的一线优秀教师,联合编写了这套高职高专资源勘查类专业教材。教材编写从地学高职高专教育的教学实际需要出发,内容安排以理论够用,注重实践为原则;编写体例有所创新,章前有引导性内容,章后给出了重点内容提示及本章的复习思考题。

首批编写的教材共22种,包括:《普通地质学》、《地质学基础》、《岩石学》、《矿物学基础》、《古生物地史学》、《构造地质学》、《地貌学及第四纪地质学基础》、《矿床学》、《固体矿产勘查技术》、《普通物探》、《地球化学探矿》、《水文地质学概论》、《专门水文地质学》、《钻探工程》、《钻探设备》、《土力学地基基础》、《工程岩土学》、《岩土工程勘察》、《地质灾害调查与评价》、《宝石学基础》、《宝石鉴定》、《测量技术》。这些教材从2007年6月开始,陆续由地质出版社出版。

为了保证教材编写出版的顺利进行,确保教材的编写质量,本套教材从编写立项开始就成立了教材编写委员会。由教指委主任、宿州学院院长、博士生导师桂和荣教授任编委会主任,地质出版社副社长王章俊编审任编委会副主任。

教材编写过程中,参编教师投入了大量的心血和精力。多数教材融入了主编们近年来的教学及科研成果,从而使本套教材具有较强的时代感和较好的实用性。还要特别指出的是,教材的第一主编承担了编写大纲的制定、分工、统稿、修改、定稿等工作,为教材的顺利出版做出了重要贡献。各参编院校的领导从大局出发,给予每位作者最大限度的支持,保证了本套教材的按时出版。

教材建设是教指委的职能之一。本套教材在编写过程中,教指委一直发挥着管理与协调作用。2007年4月底,教指委组织14所院校的专家在北京召开了教材评审会议。与会专家会前对书稿做了认真审读,对教材初稿给予了较高评价,同时,指出了存在的问题和不足,并提出了具体的修改建议。会议结束后,作者根据评审意见对教材做了进一步的修改和完善。

作为本套教材的出版单位——地质出版社感谢教指委和各位作者对我们的信任和支持!精品教材的诞生需要多方努力,反复锤炼。为了使本套教材日臻完善,成为高职高专资源勘查类专业的精品教材,希望广大师生在使用过程中,注意收集各方意见和建议,并反映给教指委或地质出版社,以便修订时参考。

地质出版社

2007年7月

# 前 言

2006年7月,教育部高等学校高职高专资源勘查类专业教学指导委员会、地质出版社组织10所地学类高职高专院校,在河南省郑州市召开了全国资源勘查类高职高专教材编写研讨会。会议决定,《岩石学》教材由湖南工程职业技术学院徐耀鉴、甘肃工业职业技术学院徐汉南、吉林大学应用技术学院任锡刚三位老师共同编写。教材内容按70~90学时设计。

编者以10所院校的现行课程教学大纲为依据,确立了下列编写原则:内容安排力求少而精,突出理论够用,注重实践的特点;取材上在保证高级应用型人才培养要求的基础上,尽可能地融合有关的新理论、新知识、新方法,注意理论知识与实践技能的紧密结合;叙述上力求简明扼要、深入浅出;概念准确、严谨,图、表、实例与文字叙述紧密配合,使读者易于理解,便于学习。本教材具有下列几个方面的特点:

1) 以三大岩基础知识为重点,为适应学生将来工作的需要,适当扩充“相”、“分布规律及其与成矿关系”、“成因”等方面的内容。

2) 在介绍三大岩基本理论、特征的同时,强化了岩石的野外、镜下鉴定,以培养学生的实践技能。

3) 重视教材的新颖性,对近代国内外有关的岩石学科的先进理论、新学说与新观点进行了介绍,如增添了第四篇岩石构造组合等。

书中带“\*”的章节为拓展性内容,供任课教师选讲,亦可供学生学习提高之用。

教材编写分工如下:绪论、第一篇岩浆岩由徐耀鉴编写;第二篇沉积岩由徐汉南、徐耀鉴共同编写;第三篇变质岩、第四篇岩石构造组合由任锡刚编写。全书由徐耀鉴统编定稿。

教材编写过程中引用了大量前人的工作成果和现行相关教材的有关

内容，在此，编者深表谢意。徐州建筑职业技术学院的姜尧发教授、太原理工大学阳泉分院的焦希颖副教授作为本教材的主审，对初稿提出了很好的修改意见。编者所在院校的领导和本书的编写工作提供了有力的支持和帮助。在此，编者一并致谢！

编 者

2007 年 6 月

# 目 次

## 前 言

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 绪 论 .....                | (1) |
| 一、岩石的概念、岩石学的任务及其分类 ..... | (1) |
| 二、岩石学与其他学科的关系 .....      | (2) |
| 三、岩石学研究方法 .....          | (2) |
| 四、岩石学的发展简史和研究现状 .....    | (3) |

## 第一篇 岩浆岩

|                                                |      |
|------------------------------------------------|------|
| 第一章 岩浆岩及其物质组成 .....                            | (4)  |
| 第一节 岩浆及岩浆岩的特征 .....                            | (4)  |
| 一、岩浆的概念 .....                                  | (4)  |
| 二、岩浆的基本特征 .....                                | (4)  |
| 三、岩浆作用及岩浆岩特征 .....                             | (7)  |
| 第二节 岩浆岩的物质组成 .....                             | (8)  |
| 一、岩浆岩的化学成分 .....                               | (8)  |
| 二、岩浆岩的矿物成分 .....                               | (12) |
| 第三节 矿物成分与化学成分的关系 .....                         | (13) |
| 一、 $\text{SiO}_2$ 含量对岩浆岩中矿物共生组合的影响 .....       | (13) |
| 二、碱质的含量对矿物共生组合的影响 .....                        | (15) |
| 三、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 含量对岩浆岩矿物成分的影响 ..... | (16) |
| 第二章 岩浆岩的结构构造 .....                             | (17) |
| 第一节 岩浆岩的结构 .....                               | (17) |
| 一、岩浆岩的结晶程度 .....                               | (17) |
| 二、岩石中矿物颗粒的大小 .....                             | (18) |
| 三、岩石中矿物的自形程度 .....                             | (19) |
| 四、岩石中矿物颗粒间的相互关系 .....                          | (20) |
| 五、岩浆岩结构与岩浆冷凝条件的关系 .....                        | (21) |
| 第二节 矿物结晶顺序的确定 .....                            | (22) |
| 一、根据结构特征确定矿物结晶顺序的原则 .....                      | (22) |
| 二、确定晶体顺序时实验岩石研究结果的应用 .....                     | (23) |
| 第三节 岩浆岩的构造 .....                               | (25) |
| 一、侵入岩的构造 .....                                 | (25) |
| 二、喷出岩的构造 .....                                 | (26) |



|                                |      |
|--------------------------------|------|
| 第三章 岩浆岩的野外特征 .....             | (28) |
| 第一节 侵入岩的野外产状和相 .....           | (28) |
| 一、整合侵入体 .....                  | (28) |
| 二、不整合侵入体 .....                 | (29) |
| 三、侵入岩的相 .....                  | (30) |
| 第二节 火山岩的野外产状和相 .....           | (31) |
| 一、火山岩的产状 .....                 | (31) |
| 二、火山岩的相 .....                  | (33) |
| 第四章 岩浆岩分类 .....                | (37) |
| 第一节 国际地科联分类 .....              | (37) |
| 一、深成侵入岩的矿物分类 .....             | (37) |
| 二、火山岩的化学分类 .....               | (39) |
| 第二节 本书采用的分类 .....              | (40) |
| 第三节 岩浆岩的命名 .....               | (42) |
| 第五章 岩浆岩各论 .....                | (43) |
| 第一节 橄榄岩 - 苦橄橄榄岩类 (超镁铁岩) .....  | (43) |
| 一、一般特征 .....                   | (43) |
| 二、侵入岩 .....                    | (44) |
| 三、喷出岩 .....                    | (48) |
| 第二节 金伯利岩、碳酸岩类、霓霞岩 - 霞石岩 .....  | (49) |
| 一、金伯利岩 .....                   | (49) |
| 二、碳酸岩类 .....                   | (53) |
| 三、霓霞石 - 霞石岩类 .....             | (56) |
| 第三节 辉长岩 - 玄武岩类 (基性岩类) .....    | (58) |
| 一、辉长岩 - 玄武岩类 .....             | (58) |
| 二、碱性辉长岩 - 碱性玄武岩 .....          | (63) |
| 第四节 闪长岩 - 安山岩类 (中性岩类) .....    | (67) |
| 一、一般特征 .....                   | (67) |
| 二、侵入岩 .....                    | (67) |
| 三、喷出岩 .....                    | (68) |
| 第五节 正长岩 - 粗面岩类 (中性过渡性岩类) ..... | (70) |
| 一、一般特征 .....                   | (70) |
| 二、侵入岩 .....                    | (70) |
| 三、喷出岩 .....                    | (71) |
| 第六节 花岗岩 - 流纹岩类 (酸性岩类) .....    | (72) |
| 一、一般特征 .....                   | (72) |
| 二、侵入岩 .....                    | (72) |
| 三、喷出岩 .....                    | (76) |
| 第七节 霞石正长岩 - 响岩类 .....          | (78) |

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| 一、一般特征 .....          | (78)  |
| 二、侵入岩 .....           | (78)  |
| 三、喷出岩 .....           | (81)  |
| 第八节 脉岩类 .....         | (81)  |
| 一、煌斑岩类 .....          | (81)  |
| 二、细晶岩类 .....          | (83)  |
| 三、伟晶岩 .....           | (84)  |
| 第九节 火山碎屑岩类 .....      | (85)  |
| 一、一般特征 .....          | (85)  |
| 二、火山碎屑物的类型和特征 .....   | (85)  |
| 三、火山碎屑岩的结构构造 .....    | (87)  |
| 四、火山碎屑岩的分类 .....      | (89)  |
| 五、火山碎屑岩的主要类型及特征 ..... | (89)  |
| 六、次生变化 .....          | (91)  |
| 七、产状、分布和矿产 .....      | (91)  |
| 第十节 岩浆岩的肉眼鉴定 .....    | (91)  |
| 一、侵入岩的肉眼鉴定 .....      | (92)  |
| 二、喷出岩的肉眼鉴定 .....      | (95)  |
| 三、岩浆岩的描述 .....        | (96)  |
| 第六章 岩浆岩成因*            | (102) |
| 第一节 岩浆的形成与演化 .....    | (102) |
| 一、部分熔融 .....          | (102) |
| 二、岩浆的演化 .....         | (102) |
| 第二节 主要岩浆岩成因概述 .....   | (105) |
| 一、超镁铁岩成因 .....        | (105) |
| 二、基性岩成因 .....         | (105) |
| 三、中性岩成因 .....         | (106) |
| 四、花岗岩成因 .....         | (107) |
| 五、碱性岩成因 .....         | (109) |
| 第三节 中国岩浆岩分布概述 .....   | (109) |
| 一、我国的侵入岩 .....        | (109) |
| 二、我国的火山岩 .....        | (112) |

## 第二篇 沉积岩

|                        |       |
|------------------------|-------|
| 第七章 沉积岩概论 .....        | (114) |
| 第一节 沉积岩的概念及其研究意义 ..... | (114) |
| 一、沉积岩的基本概念 .....       | (114) |
| 二、沉积岩的研究意义 .....       | (114) |
| 第二节 沉积岩的形成及演化过程 .....  | (115) |

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| 一、母岩的风化作用 .....           | (115) |
| 二、碎屑物质的搬运与沉积作用 .....      | (120) |
| 三、溶解物质的搬运与沉积作用 .....      | (122) |
| 四、沉积物的成岩作用和沉积岩的后生作用 ..... | (126) |
| 第三节 沉积岩的基本特征 .....        | (133) |
| 一、沉积岩的物质成分 .....          | (133) |
| 二、沉积岩的矿物成分 .....          | (134) |
| 三、沉积岩的结构构造 .....          | (135) |
| 四、沉积岩的颜色 .....            | (141) |
| 第四节 沉积相* .....            | (142) |
| 一、沉积环境 .....              | (142) |
| 二、沉积相 .....               | (142) |
| 三、相序递变规律 .....            | (143) |
| 四、沉积相模式 .....             | (144) |
| 五、沉积体系 .....              | (145) |
| 六、沉积相的分类 .....            | (145) |
| 七、沉积相的鉴定标志 .....          | (146) |
| 第五节 沉积岩的分类 .....          | (146) |
| 一、概述 .....                | (146) |
| 二、沉积岩的成因分类 .....          | (147) |
| 第八章 沉积岩各论 .....           | (149) |
| 第一节 陆源碎屑岩类 .....          | (149) |
| 一、碎屑岩的物质成分 .....          | (149) |
| 二、碎屑岩的结构 .....            | (152) |
| 三、陆源碎屑岩的主要类型 .....        | (160) |
| 第二节 粘土岩类 .....            | (171) |
| 一、概述 .....                | (171) |
| 二、粘土岩的矿物成分 .....          | (171) |
| 三、粘土岩的结构和构造 .....         | (172) |
| 四、粘土岩的分类和主要类型描述 .....     | (173) |
| 五、粘土岩的研究方法及其意义 .....      | (175) |
| 第三节 碳酸盐岩类 .....           | (176) |
| 一、概述 .....                | (176) |
| 二、碳酸盐岩的物质成分 .....         | (176) |
| 三、碳酸盐岩的结构、构造及孔隙 .....     | (177) |
| 四、碳酸盐岩的分类和命名 .....        | (183) |
| 五、碳酸盐岩的主要类型描述 .....       | (187) |
| 第四节 其他沉积岩类 .....          | (190) |
| 一、概述 .....                | (190) |

|                        |       |
|------------------------|-------|
| 二、硅质岩类 .....           | (190) |
| 三、铝质岩 .....            | (197) |
| 第五节 沉积岩的野外鉴别 .....     | (201) |
| 一、沉积岩肉眼鉴定要点及描述内容 ..... | (201) |
| 二、主要沉积岩肉眼鉴定表 .....     | (203) |
| 三、沉积岩描述实例 .....        | (204) |
| 四、相似岩类的区别 .....        | (204) |

## 第三篇 变质岩

|                     |       |
|---------------------|-------|
| 第九章 变质岩概论 .....     | (207) |
| 第一节 变质作用和变质岩 .....  | (207) |
| 一、概念 .....          | (207) |
| 二、变质岩的分布及有关矿产 ..... | (207) |
| 第二节 变质作用的因素 .....   | (208) |
| 一、温度 .....          | (208) |
| 二、压力 .....          | (208) |
| 三、具有化学活动性的流体 .....  | (210) |
| 第三节 变质岩的基本特征 .....  | (211) |
| 一、变质岩的化学成分 .....    | (211) |
| 二、变质岩的矿物成分 .....    | (213) |
| 第四节 变质岩的结构和构造 ..... | (215) |
| 一、概述 .....          | (215) |
| 二、变质岩的结构 .....      | (216) |
| 三、变质岩的构造 .....      | (222) |
| 第五节 变质作用方式 .....    | (225) |
| 一、重结晶作用 .....       | (225) |
| 二、变质结晶作用 .....      | (226) |
| 三、变质分异作用 .....      | (226) |
| 四、交代作用 .....        | (227) |
| 五、变形和碎裂作用 .....     | (227) |
| 第六节 变质作用类型 .....    | (228) |
| 一、区域变质作用 .....      | (228) |
| 二、接触变质作用 .....      | (230) |
| 三、气液变质作用 .....      | (230) |
| 四、动力变质作用 .....      | (231) |
| 五、混合岩化作用 .....      | (231) |
| 六、其他类型的变质作用 .....   | (231) |
| 第十章 变质岩的分类命名 .....  | (233) |
| 第一节 变质岩的分类 .....    | (233) |

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| 第二节 变质岩的命名 .....            | (235) |
| 一、变质岩基本名称的命名 .....          | (235) |
| 二、变质岩详细定名的原则 .....          | (235) |
| <b>第十一章 主要变质岩岩石类型</b> ..... | (237) |
| 第一节 接触变质岩类 .....            | (237) |
| 一、热变质岩类 .....               | (237) |
| 二、接触交代变质岩 .....             | (241) |
| 第二节 气液变质岩类 .....            | (243) |
| 一、气液变质岩的一般特点 .....          | (243) |
| 二、气液变质岩的分类命名 .....          | (243) |
| 三、气液变质岩的主要岩石类型 .....        | (244) |
| 第三节 动力变质岩类 .....            | (246) |
| 一、动力变质岩和动力变质带的野外特点 .....    | (246) |
| 二、动力变质岩的分类和命名 .....         | (247) |
| 三、主要动力变质岩类型 .....           | (247) |
| 第四节 区域变质岩类 .....            | (249) |
| 一、区域变质岩石的特征 .....           | (249) |
| 二、区域变质岩的分类及命名 .....         | (249) |
| 三、区域变质岩的主要岩石类型 .....        | (251) |
| 四、具面理构造的区域变质岩 .....         | (251) |
| 五、无(弱)面理构造的区域变质岩 .....      | (255) |
| 第五节 混合岩类 .....              | (258) |
| 一、混合岩发育地区的基本特征 .....        | (258) |
| 二、混合岩的分类命名 .....            | (258) |
| 三、混合岩的主要类型 .....            | (259) |
| 第六节 变质岩石的观察与描述 .....        | (260) |
| 一、变质岩肉眼的观察与描述 .....         | (260) |
| 二、镜下的观察与描述 .....            | (261) |
| 三、变质岩描述实例 .....             | (261) |
| 四、常见变质岩肉眼鉴定主要特征 .....       | (263) |
| <b>第十二章 变质作用研究*</b> .....   | (267) |
| 第一节 变质作用期次的划分 .....         | (267) |
| 第二节 变质带 .....               | (268) |
| 一、深度带 .....                 | (268) |
| 二、递增变质带 .....               | (269) |
| 三、变质反应级 .....               | (270) |
| 第三节 变质相 .....               | (272) |
| 一、变质相的概念 .....              | (272) |
| 二、变质相的表示方法 .....            | (273) |

三、变质相的分类..... (274)

四、主要变质相特征简介 ..... (275)

第四节 变质相系 ..... (277)

一、变质相系的基本概念 ..... (277)

二、区域变质相系的基本类型 ..... (277)

第五节 变质岩原岩的研究 ..... (278)

一、概述 ..... (278)

二、识别原岩性质的一般准则 ..... (278)

第四篇 岩石构造组合

第十三章 岩石构造组合 ..... (281)

第一节 大洋扩张中心（洋中脊）的岩石组合 ..... (282)

一、总体特征 ..... (282)

二、岩浆岩组合与蛇绿岩套 ..... (282)

三、沉积岩组合 ..... (282)

四、变质岩组合 ..... (283)

第二节 会聚板块边界的岩石组合 ..... (283)

一、岛弧 ..... (283)

二、大陆边缘弧 ..... (285)

第三节 陆－陆碰撞带的岩石组合 ..... (287)

一、一般特征 ..... (287)

二、岩浆岩组合 ..... (287)

三、沉积岩组合 ..... (288)

四、变质岩组合 ..... (288)

第四节 板块内部的岩石组合 ..... (288)

一、洋岛火山岩 ..... (288)

二、大陆溢流型玄武岩 ..... (288)

三、大陆裂谷区的岩浆岩组合 ..... (289)

四、斜长岩岩体 ..... (289)

五、其他的大陆岩浆岩组合 ..... (290)

主要参考文献 ..... (291)

# 绪 论

## 一、岩石的概念、岩石学的任务及其分类

### 1. 岩石的概念

岩石是天然产出的由一种或多种矿物（包括火山玻璃、生物遗骸、胶体）组成的具有稳定外形的固态集合体。它是地球发展到一定阶段、由各种地质作用形成的产物。

岩石以岩层或岩体形式构成地壳及地幔的固体部分，陨石与月岩也是岩石，但一般所说的岩石主要指组成地壳及少量上地幔的物质。

### 2. 岩石学的概念

岩石学是研究地壳、地幔及其他星球产出的岩石的产状、成分、结构构造、分类命名、成因、共生组合、分布规律及其与成矿关系的一门独立的学科，是地质学的一个重要分支。

岩石学是在 18 世纪末叶，随着矿山事业的迅速发展，开始从地质学中分离出来的。目前岩石学主要解决以下几方面的任务：

- 1) 研究岩石本身的特征（包括矿物成分、化学成分、结构构造）及岩石的分类命名；
- 2) 研究岩体的产状、时代及其共生组合，各种岩石在空间上和时间上的分布规律性，确定它们与地质构造的关系；
- 3) 研究岩石和成矿作用的关系及各类岩石的成矿专属性；
- 4) 研究形成岩石的各种地质作用，解决岩石的成因、来源、演化、温度、压力等问题。

这四项任务可概括分为岩类学（岩相学）和岩理学（成因岩石学）两部分，20 世纪 50 年代以来，采用高温高压实验技术及现代测试技术，建立了实验岩石学。现代岩石学一般是把岩类学和岩理学统一起来，前者是基础，后者是在前者的基础上进行推导，把地质资料与实验成果综合分析，研究岩石的组合成因及在时间、空间的分布规律。

### 3. 岩石的分类

根据形成岩石的地质作用不同，把岩石分为岩浆岩、沉积岩、变质岩三大类。一般来说，三大类岩石在成分、结构构造及产状等方面各具特征，彼此之间有明显的区别，研究方法也不尽相同，但有时并不能截然分开，其间有的逐渐过渡，有的由于形成的地质作用不是孤立的，不能简单地归为哪一种成因。实际上，三大类岩石彼此有密切联系，其相互演变的关系可用图 1 表示，不过这种演变关系并不是简单的循环重复，而是不断地向前发展的。

三大类岩石的分布情况各不相同，沉积岩主要分布于大陆地表，占陆壳面积的 75%；

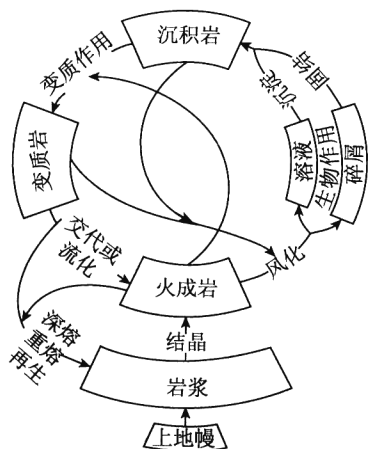


图1 三大岩类岩石相互演变关系图解

距地表越深，则岩浆岩和变质岩越多，沉积岩越少。据统计，岩浆岩占地壳体积的66%，变质岩占20%，沉积岩占9%。

## 二、岩石学与其他学科的关系

岩石学是地质学科领域内基础学科之一，它和地质学及其他自然科学有着很密切的关系，要研究岩石，就必须具备普通地质学、矿物学、结晶学、物理学、化学等学科的知识；要对岩石进行测试分析，需要熟悉或掌握各种测试和分析方法方面的知识、技术及设备；要研究岩石的成因和演化，就要探索或模拟岩石的形成条件，这需要有成因矿物学、物理化学、地球化学、热力学，流体力学、计算数学和实验岩

石学等学科领域的基本知识。同时，岩石学的研究成果，又可广泛地应用于矿床学、构造地质学、大地构造学、环境地质学、水文地质学、工程地质学等学科。总之，岩石学是理论性和实践性很强的一门学科。

## 三、岩石学研究方法

岩石是最基本的地质体，是进行地质观察和地质研究的主要对象之一，岩石学肩负着对岩石特征、成因及其与矿产关系的研究任务，对岩石的研究一般要经历野外研究和室内研究两个过程。

### 1. 野外地质研究

一般采用野外地质学方法，如进行地质制图、剖面测制、露头观察等。主要研究岩石的组分、结构构造、产状、岩石组合、相变、与围岩关系、次生变化形成时代、与成矿关系等。有时还需观察、研究其工程力学性质等。在此基础上，还需采集适当的标本、样品，以供进一步分析测试之用。它是全部研究工作的基础，必须细致并作记录。

### 2. 实验室的研究

包括实验室的分析研究和实验岩石学两大类。

1) 实验室的分析研究：分为岩相学特征和岩石化学地球化学特征研究两种。前者主要应用偏光显微镜、费氏台、X射线分析、差热分析、电子显微镜等方法，详细研究岩石的矿物成分、含量以及岩石的结构构造、次生变化等，以便获得岩石的类型、命名、成因等方面的信息；后者则是在前者基础上，采用化学分析、光谱分析、电子探针分析、质谱分析、同位素分析等方法，进一步研究岩石的物质组成和成因、演化特征、形成时代等，还可了解岩石的含矿性特征。

2) 实验岩石学的方法：在实验室的条件下，通过模拟实验，即应用各种高温、高压或常温、常压设备，研究不同情况下的物化平衡和转变反应，模拟岩浆熔融、变晶结晶作用过程、变形作用和沉积成岩作用等，借以讨论岩石形成的机理，解决岩浆岩、变质岩的某些成因问题。

岩石学研究应把野外地质观察与室内实验分析研究两者紧密结合起来，才能更好地解



决岩石学的有关问题。

#### 四、岩石学的发展简史和研究现状

世界上最早记述矿物岩石的书籍是中国的《尚书》，在其中《禹贡》篇章记述了12种矿物和岩石及其产地，距今有4000多年历史；而公元前500多年的《山海经》，则记载了矿物岩石产地226处。

岩石学作为一门独立学科，起始于18世纪末，初期，主要研究岩浆岩，到了19世纪中叶才开始系统地研究变质岩，而沉积岩直到20世纪初才引起了人们的注意。

在岩石学的发展过程中，18世纪后半叶到19世纪初期，在岩石成因上出现了很大的争论。以维尔纳（A. G. Werner）倡导“水成说”，认为所有岩石都是浑浊水在地球表面依次沉积而成，该学说符合洪水说，受到教会支持。赫顿（J. Hutton）则提出“火成说”，认为火山岩及花岗岩等都是在地下热影响下熔融物体所形成的，此学说曾被教会指责为异端，两派争论激烈，各不相让。19世纪中叶，莱伊尔（C. Lyell）总结了水火之争，高度评价了火成说，从而把岩石分成水成岩、火山岩、深成岩、变质岩四类，以多成因代替了单成因，肯定了岩浆的存在。

到18世纪末到19世纪初，对岩石的研究主要是野外观察和肉眼鉴定，至1828年，偏光镜的应用，对岩石学的深入发展起了极大的推动作用，使岩石学的研究进入了新阶段，并为后来岩石学的全面发展奠定了基础。直到目前偏光显微镜仍然是岩石学中一种最基本的方法。

19世纪晚期，费多罗夫旋转台的发明和使用，以及随后X射线晶体衍射实验的成功，为研究岩石的矿物成分、晶体结构开辟了新天地。

至20世纪中叶，由于多种近代测试分析方法的完善和应用，使矿物的研究更是向着微量、微区、高速、高精度的新阶段迅猛发展，矿物有序-无序的研究、矿物用作地质温压计的探讨等都直接或间接地为地壳中和壳下物质存在的状态、岩浆的形成和演化带来了令人信服的证据。目前岩石学的研究，正沿着矿物学、岩石化学、地球化学、区域岩石学、岩类学、岩理学、实验岩石学和工艺岩石学等方向发展，岩石学研究领域也在不断扩大，从陆地到洋底，甚至由地球转向月球、火星及其他星球等。

近20年来，随着各种新的测试技术的应用，模拟实验日趋完善，多种边缘学科的相互渗透，现代计算机的应用，大量区域岩石学和岩类学资料的积累和综合整理手段的进步，都为日益深入研究岩石拓展了新方向，与此同时产生了许多崭新的理论，因此，岩石学正进入一个蓬勃发展的新时期。