

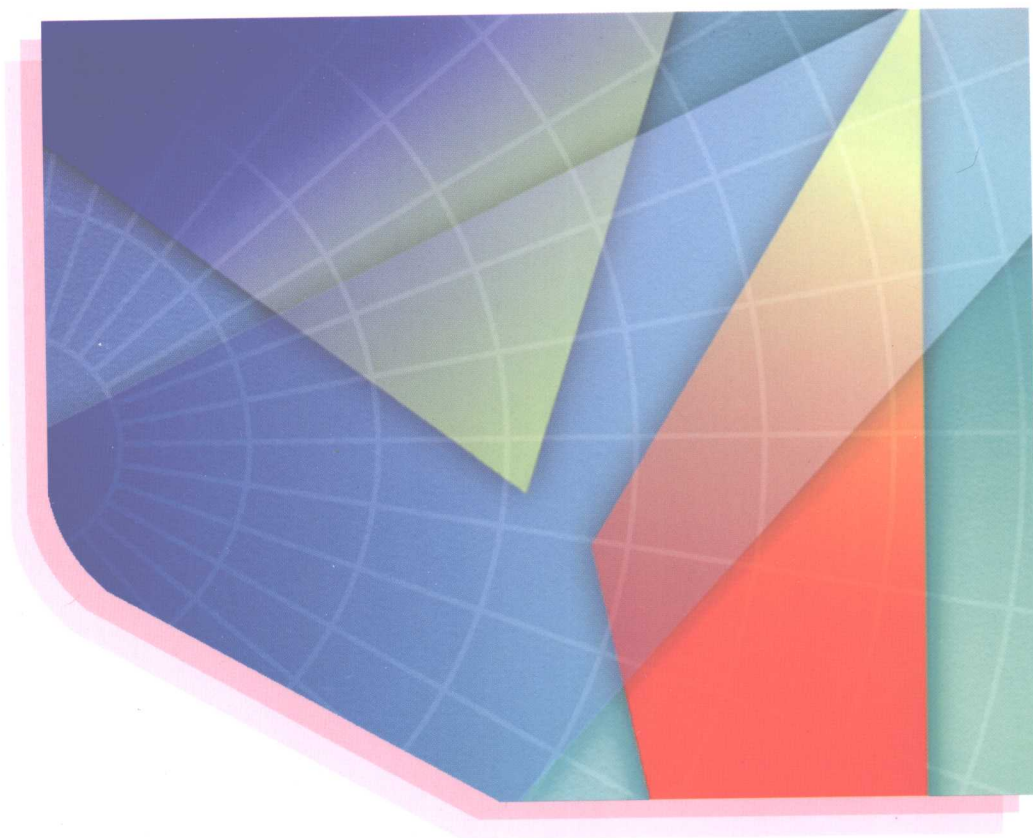


教育部高职高专资源勘查类专业教学指导委员会审查通过
高职高专院校资源勘查类专业“十一五”规划教材

主 编：徐耀鉴 徐汉南 任锡钢

岩石学实习指导

YANSHIXUE SHIXI ZHIDAO



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

岩石学实习指导

主编：徐耀鉴 徐汉南 任锡钢

主审：姜尧发

地质出版社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本书为高职高专院校资源勘查类专业“十一五”规划教材《岩石学》的配套实习指导书,实习内容按照规划教材的章节前后顺序编排,其中:岩浆岩部分安排了9次实习,沉积岩部分安排了8次实习,变质岩部分安排了7次实习。全书最后还附了6个附录,便于学生在实习时或以后的工作中参考。

本教程内容简单实用,可作为高职高专院校资源勘查类专业学生的教学用书,也可供地质学相关专业人员参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

岩石学实习指导/徐耀鉴等主编. —北京:地质出版社,
2009. 8

高职高专院校资源勘查类专业系列教材

ISBN 978 - 7 - 116 - 06169 - 9

I. 岩… II. 徐… III. 岩石学-高等学校:技术学校—
教学参考资料 IV. P58

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 123457 号

策划编辑:王章俊 魏智如

责任编辑:李凯明 罗军燕

责任校对:杜悦

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) 82324508(邮购部);(010) 82324514(编辑室)

网 址:<http://www.gph.com.cn>

电子邮箱:zbs@gph.com.cn

传 真:(010) 82324340

印 刷:北京地质印刷厂

开 本:787 mm × 1092 mm^{1/16}

印 张:6.75

字 数:170千字

印 数:1—3000册

版 次:2009年8月北京第1版·第1次印刷

定 价:9.80元

书 号:ISBN 978 - 7 - 116 - 06169 - 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（以姓氏笔画为序）：

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

编写院校

安徽工业经济职业技术学院

长春工程学院

重庆科技学院

东北大学

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

辽宁地质工程职业学院

南京大学

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）

中国地质大学（北京）

主审院校

安徽理工大学

安徽工业经济职业技术学院

北方机电工业学校

长春工程学院

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

淮南职业技术学院

吉林大学

江西理工大学

江西应用技术职业学院

昆明理工大学

昆明冶金高等专科学校

克拉玛依职业技术学院

宿州学院

山东胜利职业学院

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）

中国地质大学（北京）

中国地质大学（武汉）

编写说明

随着我国社会经济的快速发展,对高技能应用型人才的需求不断增大,我国政府逐年加大了对职业教育的投入。在这一背景下,地学职业教育也取得了长足进展。但是,由于历史原因,我国的地学职业教育起步较晚,基础相对薄弱,一直没有一套比较系统的专业教材。组织编写一套能够满足各校教学需要,特色鲜明的地学类高等职业教育教材成为教育管理部门和广大师生的强烈愿望和迫切要求。

经过深入调研和精心准备,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(以下简称“教指委”)会同地质出版社,于2006年7月初组织全国分属地矿、冶金、有色、石油、核工业等部门的10所高职高专院校的一线教师,在河南郑州召开了教材编写研讨会。会议决定,先期编写23种急需的资源勘查类、地质工程与技术类专业高职高专教材,以满足各校教学之需。首批编写的教材包括《普通地质学》、《矿物学基础》、《岩石学》、《地球化学找矿方法》、《岩土工程勘察》等,并分别于2007年8月、2008年1月出版。

2008年5月,教指委在湖南长沙组织召开了“全国高等学校高职高专资源勘查类专业教学改革与教材建设研讨会”。会议决定,继续组织编写第二批资源勘查类专业高职高专层次的专业教材。第二批列选的教材共20种,包括:《普通化学》、《晶体光学及光性矿物学》、《区域地质调查工作方法》、《矿山地质学》、《基础工程施工技术》等,分别于2009年8月、2010年1月出版。

本套教材的编写紧扣高等职业教育的培养目标,努力彰显下列特点:

1. 坚持理论够用,注重实践的编写原则。高职高专教育既是我国高等教育又是职业教育的组成部分,并以培养高技能应用型人才为目标。因此,教材内容不仅要具备高等教育的知识内涵,同时还要兼具职业能力与技术培养的要求,以满足学生综合素养和职业素质两方面能力的提升。

2. 教材内容紧跟形势,体现出与时俱进的科学发展观。最近10年来,地学基础研究领域的新理论、新发现、新成果层出不穷,地学应用领域的新技术、新标准、新方法日新月异。将这些最新成果融入教材,使学生所学知识与行业需求紧密结合是教材编写的基本要求之一。

3. 体现系列教材的特点,内容避免重复。由于各校教学大纲及课程设置上的差异,对教材编写立项和取材造成了困难。本套教材以各校教学大纲为参考,内容安排和课时设计遵循从众原则,最大限度地避免了不同教材之间的内容重复。

4. 教材篇幅与课时设计紧密挂钩,内容力求简明精炼。本套教材编写以各校的教学大纲为基础,以专业规范为标准,努力控制篇幅,突出重点。

5. 充分考虑职业教育的特点,编写体例有所创新,便于教、学双方使用。为培养学生的实际动手能力和实践认知能力,多数教材附有实习(实验)指导书,或以附录的形式附于书末。此外,每章开篇增加了内容简介、学习目的等导读性内容;结尾总结本章应掌握的重点、难点等总结性内容;最后,针对本章重点列出本章的复习思考题。

本套教材的编写组织严密,管理到位。教材编写从立项伊始就成立了以教指委主任桂和荣教授为主任委员、以地质出版社副社长王章俊编审为副主任委员的教材编写委员会。编委会积极开展工作,充分发挥参编院校、教指委、出版社的不同职能,保证了教材编写、评审、出版过程的有序进行。为保证教材质量,教指委承担了绝大多数教材的审稿任务,并分别于2007年4月、2009年5月两次主持召开教材评审会,对每种教材进行严格的质量评审。

本套教材的编写与出版还得到了中国地质学会教育研究分会的支持和帮助。教材编写过程中,分会领导提出了许多指导性意见和建议,并积极推荐知名专家参与教材的审稿把关工作。

这套教材的出版,从品种上构建了我国资源勘查类专业高等职业教育教材建设的体系和框架,极大地缓解了这一专业层次教材的短缺和不足。精品教材的诞生有一个反复锤炼的过程,本套教材的编写虽经多方努力,问题和不足仍在所难免,恳请各校师生及广大读者提出宝贵意见,以便修订时更改和完善。

教材编写委员会

2009年6月

前 言

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，它在地学研究中扮演着不可或缺的角色，是一门实践性很强的学科。

《岩石学》教材自 2007 年 8 日出版以来，受到了用书院校的普遍欢迎，迄今已发行了 12000 册。2008 年 5 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、地质出版社在长沙组织召开了“全国高等院校高职高专资源勘查类专业教学改革及教材建设研讨会”。会议决定，对《岩石学》教材进行修订，并编写与之配套的实习教材——《岩石学实习指导》。

岩石学实习课的计划教学课时为 60 学时左右，各院校可根据学校实际和教学计划，做适当调整。

教材编写中突出了如下几个方面的特点：

1. 加强了岩浆岩、沉积岩和变质岩三大岩类的有机联系。
2. 将实习课与课堂教学和野外实践教学更好地结合，凸显教学过程的实践性、开放性和职业性。
3. 重视学生校内学习与实际工作的一致性，探索课堂与实习地点的一体化；变“以考核为主”为“以教本领为主”的实习体系。
4. 图文并茂，突出实用性。
5. 本实习教材适用于高职高专资源勘查类、地质工程与技术类专业学生使用，也可供地质等技术人员阅读、参考。

本教材的编写分工是：第一部分由湖南工程职业技术学院徐耀鉴编写；第二部分由甘肃工业职业技术学院徐汉南、湖南工程职业技术学院徐耀鉴共同编写；第三部分由吉林大学应用技术学院任锡钢编写；附录一、附录二由湖南工程职业技术学院石德凤编写；附录三至附录六由吉林大学应用技术学院徐承科编写。全书由徐耀鉴最后统稿。徐州建筑职业技术学院姜尧发教授对全书进行了认真审读，并提出了具体的修改意见。

本书编写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，编者谨向版权所有人深表谢意。编写过程中还得到了参加编写的三所院校的领导和教务处的关心和支持。书稿完成后，三所院校岩矿专业教师对教材内容进行了认真讨论，提出了宝贵意见，作者根据上述意见做了认真的修改。在此一并表示感谢！

尽管在本书编写工作中，每位作者都做出了很大努力，但限于编者的水平，书中不足之处在所难免，敬请读者和同行教师批评指正。

编 者

2009年6月20日

目 次

前 言

第一部分 岩浆岩实习	(1)
实习一 岩浆岩结构和构造的观察与描述	(1)
实习二 橄榄岩-苦橄岩类、碳酸岩类的观察与描述	(5)
实习三 辉长岩-玄武岩类的观察与描述	(8)
实习四 闪长岩-安山岩类的观察与描述	(11)
实习五 正长岩-粗面岩类的观察与描述	(14)
实习六 花岗岩-流纹岩类的观察与描述	(16)
实习七 霞石正长岩-响岩类的观察与描述	(20)
实习八 煌斑岩类的观察与描述	(22)
实习九 火山碎屑岩类的观察与描述	(24)
第二部分 沉积岩实习	(28)
实习一 沉积岩构造的观察与描述	(28)
实习二 陆源碎屑岩结构的观察与描述	(30)
实习三 陆源碎屑岩的观察与描述	(31)
实习四 粘土矿物及粘土岩的观察与描述	(38)
实习五 内源岩结构的观察与描述	(43)
实习六 碳酸盐岩类的观察与描述	(47)
实习七 其他内源岩主要类型的观察与描述	(50)
实习八 相似沉积岩类的区别	(52)
第三部分 变质岩实习	(54)
实习一 特征变质矿物的观察与描述	(54)
实习二 变质岩结构构造的观察与描述	(56)
实习三 接触变质岩的观察与描述	(61)
实习四 气液变质岩的观察与描述	(65)
实习五 动力变质岩的观察与描述	(67)

实习六 区域变质岩的观察与描述	(69)
实习七 混合岩类的观察与描述	(73)
附录一 岩石观察描述实例	(75)
附录二 岩石薄片的素描图绘制	(81)
附录三 造岩矿物鉴定特征	(83)
附录四 变质岩常见矿物及典型矿物共生组合	(93)
附录五 矿物英文代号	(95)
附录六 岩石鉴定中矿物含量目估表	(96)
参考文献	(97)

第一部分 岩浆岩实习

实习一 岩浆岩结构和构造的观察与描述

一、目的要求

- (1) 认识几种常见岩浆岩的结构和构造类型，明确结构和构造的基本概念。
- (2) 通过结构、构造的观察，学会分析岩石的形成条件，认识结构构造的研究意义。
- (3) 掌握侵入岩和喷出岩在结构和构造类型方面的区别。

二、岩浆岩常见的结构和构造

(一) 结构

岩浆岩结构是指组成岩石的物质结晶程度、颗粒大小、晶体形态、自形程度以及相互关系等特征。常见的岩浆岩结构按其本身的特征，可分成三个基本类型：显晶质粒状结构类、玻璃质-隐晶质结构类和斑状结构类。

1. 显晶质粒状结构类

主要见于侵入岩中，其突出特点是全晶质，无玻璃质。根据矿物的自形程度可分成自形、半自形和他形结构（图1-1）。再结合粒度可命名为自形粗粒结构、半自形中粒结构和他形细粒结构等。

组成岩石的矿物之间的相互关系常常能反映成岩环境的物理化学相平衡特点，从而根据矿物间的相互关系划分出了许多特征结构类型，其中常见的有：

(1) 反映同时（期）结晶特征的结构：辉长结构、文象结构等；

(2) 早晶出的矿物与岩浆发生反应形成另一种矿物的反应结构：反应边结构、环带结构；

(3) 由固溶体分离作用形成的结构：条纹结构（有正条纹和反条纹之分）；

(4) 交代结构：交代蠕虫、交代残留、交代净边、交代穿孔结构等；

(5) 反映岩石中矿物结晶顺序的结构：包含结构、嵌晶含长结构、海绵陨铁结构等。

2. 玻璃质-隐晶质结构类

这类结构以出现玻璃质或隐晶质为特征，它反映成岩环境的物理化学条件急剧变化的特点。主要见于喷出岩。当然，在侵入岩体的边缘相也可以出现隐晶质或少量玻璃质。火山玻璃中常见到由脱玻化作用而出现的雏晶（图1-2）。



图1-1 岩石自形程度不同的结构类型

上一自形结构；右下一半自形结构；
左下一他形结构

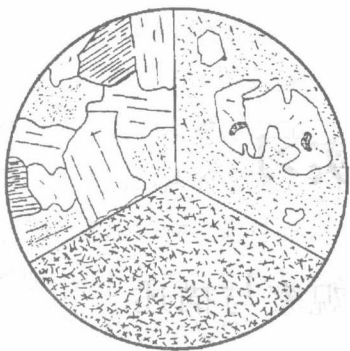


图 1-2 岩石的结晶程度
左上一全晶质结构；右上一半晶质结构；质为隐晶质或玻璃质，斑晶同基质的矿物成分基本一致。
下一玻璃质结构（已脱玻化）

这类结构常见的有火山玻璃质结构、霏细结构、球粒结构、安山结构、粗面结构和间隐结构等。

3. 斑状结构类

斑状结构的特点在于组成岩石的矿物颗粒分属大小悬殊的两种粒级，大的称斑晶，细的称基质。它们主要出现于喷出岩和次火山岩以及脉状岩石中。基质粗的且具交代斑晶的则出现于深成侵入岩中。可以说，斑状结构是显晶质粒状结构和玻璃质结构之间的过渡型结构。

斑状结构又可分以下几种：

- (1) 斑状结构（狭义的）：斑晶与基质界线清楚，基质为隐晶质或玻璃质，斑晶同基质的矿物成分基本一致。斑晶常被熔蚀成港湾状，含水的暗色矿物斑晶常被暗化。
- (2) 似斑状结构：斑晶与基质界线虽然清楚，但其界线常呈犬牙交错状，未见熔蚀现象。基质多为显晶质，斑晶与基质的矿物成分基本一致。斑晶与基质几乎是同时形成的。常见于脉状岩体中。
- (3) 交代斑状结构：斑晶较粗大（多为巨粒），与基质界线不清，并包有基质成分。基质的粒度也较粗，常为中粗粒。斑晶成分同基质不同，较单一，主要是交代作用的产物。可见，斑晶形成晚于基质。常见于中、酸性深成侵入岩中。
- (4) 煌斑结构：斑晶主要为自形的暗色矿物，基质多为自形结构，是煌斑岩的特征结构。此外，还有线斑结构与聚斑结构等。

（二）构造

岩浆岩的构造是指岩石的不同组分之间的排列方式及充填方式等。它反映岩浆的运动状态和凝结作用特征。

1. 侵入岩中常见的构造类型

- (1) 块状构造：是侵入岩中分布最广的一种构造，其特点在于组成岩石的矿物在整个岩石中分布均匀。反映岩浆成分均匀，凝结环境比较稳定的特点。
- (2) 斑杂构造：在中酸性侵入岩中常见，其特点是矿物成分和结构不均匀，这种不均匀现象多为暗色包体所致，对包体的研究可以帮助解决岩浆的来源问题。
- (3) 球状构造：仅见于球状花岗岩与球状辉长岩中。其形态以岩石中不同矿物成分围绕某一中心呈同心环状或放射状分布为特点。
- (4) 条带构造：由于矿物成分或结构的不同部分呈条带状平行相间排列而成。主要发育于基性、超基性岩中。
- (5) 片麻状、似片麻状构造：以片状、柱状矿物呈定向或半定向排列为特点。
- (6) 其他构造：还有韵律构造、晶洞构造等。

2. 喷出岩中常见的构造类型

- (1) 流纹构造：指成分不同或结晶程度不同的部分呈流状分布的现象。主要见于酸性、中性和偏碱性喷出岩中。
- (2) 珍珠构造：以珍珠状裂理为特征。常见于玻璃质酸性熔岩中。

(3) 气孔、杏仁构造：主要见于熔岩层的顶部。它是由于岩浆中的挥发分因温度压力的剧降而未能逸出而汇集于岩流顶部，冷凝后留下气孔所造成。当气孔被岩浆期后的矿物或分解物所充填时则形成杏仁构造。

(4) 绳状构造：指喷发熔浆在地表流动时所形成的绳状形态。

(5) 枕状构造：是水下喷发的基性熔岩的特征构造。

三、实习内容

(一) 实验材料

建议使用下列手标本（观察结构、构造）：①辉绿岩（辉绿结构）；②辉长岩（辉长结构、反应边结构）；③花岗闪长岩（花岗结构）；④斑状花岗岩（交代斑状结构、蠕虫结构）；⑤闪长玢岩（环带结构）；⑥珍珠岩（玻璃质结构）；⑦玄武岩（斑状结构）；⑧安山岩（气孔、杏仁构造）；⑨流纹岩（流纹构造）；⑩闪斜煌斑岩（煌斑结构）。

(二) 实习内容

1. 结构的观察

(1) 辉绿结构：在辉绿岩（标本号×××、薄片号×××）中，观察辉石与斜长石的自形程度和相互关系，并测定它们的粒径（图1-3）。

(2) 半自形中粒结构：在辉长岩标本（标本号×××）中，辉石与斜长石的晶体均为半自形，粒度为中粒，故为半自形中粒结构。若在镜下观察辉长岩薄片（薄片号×××）时，发现斜长石自形程度比辉石高而略具辉绿结构特点，使辉长结构特征不明显。这时可定为辉长辉绿结构。



图1-3 辉绿结构（单偏光， $d=4.8\text{ mm}$ ）

主要矿物为辉石、长石，自形一半自形基性斜长石构成骨架，在其空间中充填大颗粒辉石，部分为绿泥石

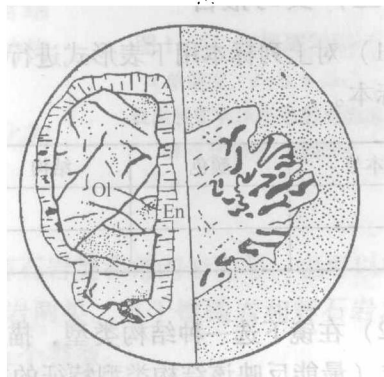


图1-4 反应边结构、蠕虫结构

左图为反应边结构（单偏光， $d=1.2\text{ mm}$ ）；

右图为蠕虫结构（正交偏光， $d=1.2\text{ mm}$ ）

(3) 反应边结构：在辉长岩薄片（薄片号×××）中观察橄榄石周围有无辉石的反应边，并注意辉石的种属（图1-4）。

(4) 花岗结构：在花岗岩（标本号×××）中观察斜长石、碱性长石、石英和暗色矿物的自形程度和粒径，注意区别两种长石。在镜下观察花岗闪长岩（薄片号×××）中的斜长石同碱性长石和石英在自形程度上区别。

(5) 环带结构：在闪长玢岩（薄片号×××）中观察斜长石的环带结构，在单偏光

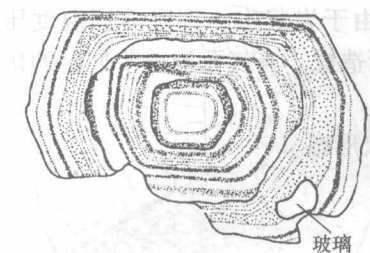


图 1-5 斜长石的环带结构

镜下呈斜长石晶体外形，而在正交偏光镜下出现消光和干涉色不一致的环带现象（图 1-5）。

（6）交代斑状结构和交代蠕虫结构：在斑状花岗岩（标本号 $\times \times \times$ ）中观察交代斑晶的特点，注意斑晶与基质之间的关系，以及成分上有什么不同、粒度有什么区别。同时观察花岗斑岩（标本号 $\times \times \times$ ）的斑晶特征，对比斑状结构与交代斑状结构的不同特点。

在斑状花岗岩（薄片号 $\times \times \times$ ）的镜下观察时，注意并掌握交代蠕虫结构的特点（图 1-4），此外适当注意其他的交代现象。

（7）斑状结构和交织结构：在安山岩（标本号 $\times \times \times$ ）中见有斑晶，基质为隐晶质。这种斑状结构在喷出岩中最常见。在镜下（薄片号 $\times \times \times$ ）可见斜长石和角闪石斑晶，注意观察其斑晶与基质的区别。基质为交织结构。

（8）玻璃质结构：在珍珠岩（薄片号 $\times \times \times$ ）中注意观察玻璃质结构特点。在标本上注意火山玻璃的光泽及透明度等特点。

2. 构造的观察

- （1）块状构造：花岗岩；
- （2）斑杂构造：闪长岩；
- （3）流纹构造：流纹岩；
- （4）气孔、杏仁构造：玄武岩；
- （5）珍珠裂理：珍珠岩。

（三）实习报告

（1）对上列标本用下表形式进行简单的描述；并参考标本描述格式，详细描述 1~2 块手标本。

标本号	颜色	结构	构造	矿物含量	岩石定名

（2）在镜下选一种结构类型，描述其主要特征，并画一张结构素描图。要选一个典型部位（最能反映该结构类型特征的视域）来画。素描图一定要写明：图名、视域直径，单偏光镜下还是正交偏光镜下。



复习题

- （1）块状构造反映什么样的地质环境？
- （2）流纹构造的特征及其研究意义是什么。
- （3）深成侵入岩、浅成侵入岩和火山岩在结构上有何差别？
- （4）从基性火山岩到酸性火山岩，基质结晶程度有何变化？

实习二 橄榄岩-苦橄岩类、碳酸岩类的观察与描述

一、目的要求

- (1) 掌握橄榄岩类的基本特征（包括矿物成分、结构、构造、次生变化等）。
- (2) 掌握橄榄岩类的分类命名原则及其主要类型。
- (3) 掌握金伯利岩和碳酸岩的基本特征。
- (4) 掌握岩浆岩鉴定报告的编写格式和方法。

二、基本特征及主要类型

(一) 基本特征

橄榄岩类为超基性岩，其化学成分特点是贫硅贫碱富铁镁。因几乎完全由铁镁矿物组成，没有或很少有（<10%）硅铝矿物，又称超镁铁岩。多数岩石的颜色深、密度大。

主要矿物为橄榄石和辉石，其次为角闪石和黑云母，有时也见金云母。极少量的硅铝矿物为基性斜长石。常见的副矿物为磁铁矿、钛铁矿、尖晶石、铬铁矿和石榴子石等。

结构以自形-半自形粒状结构为主，常见有包含结构、网环结构和海绵陨铁结构（图1-6）等。常见的构造有块状构造、条带状构造和韵律构造等。

常见有蛇纹石化、滑石化、次闪石化、碳酸盐化和绿泥石化等。

(二) 主要类型

橄榄岩类 依暗色矿物成分可分为橄榄岩类、辉石岩类和角闪岩类等。也可以根据斜长石的出现与否，分为含长橄榄岩和（无长）橄榄岩两类。对于橄榄岩和辉石岩之间的过渡类型，可以根据橄榄石和辉石的相对含量分成五个类型。

进一步分类命名时，据次要暗色矿物成分来定，如金云母橄榄岩、斜辉橄榄岩等。较强烈的蚀变也可参加定名，如蛇纹石化纯橄岩等。

本类岩石的喷出岩类很少见，主要有苦橄岩、麦美奇岩和金伯利岩等。

金伯利岩 是一种富钙的超基性岩，它是金刚石的源岩。主要矿物为橄榄石、金云母、镁铝榴石、钛铁矿、铬铁矿、铬透辉石及金刚石等，成分复杂。常见的结构有细粒结构和斑状结构；常见的构造为角砾状、块状、流动构造和球状构造。

常发生碳酸盐化、硅化和蛇纹石化等。

金伯利岩的分类按结构、构造可分为细粒金伯利岩、斑状金伯利岩和角砾状金伯利岩等。

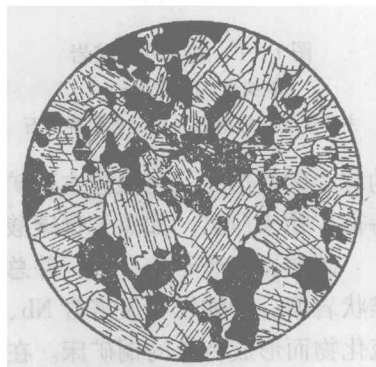


图1-6 海绵陨铁结构

（单偏光， $d=5.3\text{ mm}$ ）

钛磁铁矿充填于早形成的透辉石及橄榄石颗粒间

碳酸岩类 是一种富含碳酸盐矿物的岩浆岩。一般认为它同超基性的碱性岩及金伯利岩有成因联系。其化学成分特点是 $\text{SiO}_2 < 20\%$ ， CaO 和 CO_2 占 $60\% \sim 90\%$ （一般为 80% ）， TiO_2 、 P_2O_5 和 MnO 含量较高，其他氧化物含量都很低。但普遍含有较高的 Ba、Sr、Nb 和稀土元素。

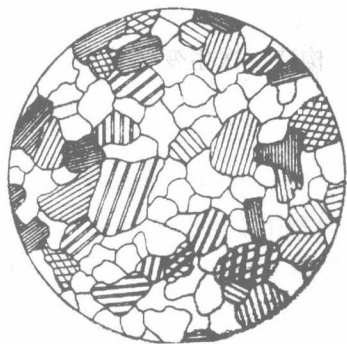


图 1-7 黑云母碳酸岩

（单偏光， $d=2.4\text{ mm}$ ）

主要矿物为方解石、黑云母及钾长石

碳酸岩的矿物成分相当复杂，但主要的还是方解石、白云石和菱铁矿等碳酸盐类矿物，一般占 $80\% \sim 90\%$ 。常见的硅酸盐矿物为碱性长石、黑云母、金云母、碱性辉石和角闪石、橄榄石以及榍石等；常见的氧化物矿物有磁铁矿、钙钛矿和石英等；还有相当数量的磷灰石和黄铁矿以及富含稀有元素的烧绿石、铌铁矿等。常发生碳酸盐化、蛇纹石化等次生变化。

大部分碳酸岩具中粗粒结构。以方解石为主时呈粗粒，以白云石为主时多呈细粒结构（图 1-7）。一般为块状构造。也见粗粒和细粒之间或深色矿物和浅色矿物之间相互交替而成条带。

碳酸岩根据产状划分为：侵入的称为碳酸岩，喷出的称为碳酸熔岩；再根据主要矿物成分划分为方解石碳酸岩、白云石碳酸岩等。有时也以特征矿物来命名，如黑云母碳酸岩、磷灰石碳酸岩等。

碳酸岩多产于地台区，并总是与碱性的超基性岩组成复合岩体，常形成环状岩墙群或锥状岩席。碳酸岩不仅富含 Nb、Ta 等稀有元素且其本身也可以综合利用，有些富含铜的硫化物而形成特殊的铜矿床。在我国四川南江、湖北竹山和山东鲁南也发现了碳酸岩。

三、实习内容

（一）实习材料

手标本及薄片：纯橄岩、辉石岩、透辉岩与二辉岩、橄榄角闪岩、角闪岩、碳酸岩等。

（二）实习内容

1. 蛇纹石化纯橄岩

手标本（标本号 $\times \times \times$ ）：观察颜色、蚀变矿物和原生矿物、网状结构等。

镜下（薄片号 $\times \times \times$ ）：主要观察蛇纹石和橄榄石，网环结构（一颗较大的橄榄石晶体被蛇纹石交代而分割成许多孤岛状小粒橄榄石，形成“网眼”，其干涉色明显不同于蛇纹石）。局部见有碳酸盐化。

2. 辉石岩、透辉岩与二辉岩

手标本（标本号 $\times \times \times$ 、 $\times \times \times$ 、 $\times \times \times$ ）：注意观察辉石的颜色、晶形和解理等，并注意区分斜方辉石与单斜辉石。

镜下（薄片号 $\times \times \times$ ）：观察矿物成分及结构特点。

3. 橄榄岩和橄榄角闪岩

手标本（标本号 $\times \times \times$ 、 $\times \times \times$ ）：观察矿物成分，注意包橄结构和海绵陨铁结构在标本上的特点。