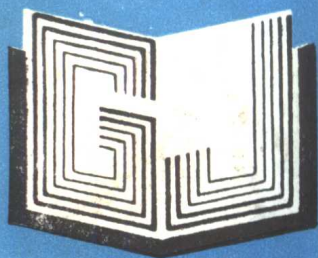


989022



高等学校教材



工程地质及水文地质实习作业指导书

第 二 版

清 华 大 学 戚筱俊
武汉水利电力大学 张元欣 合编



高 等 学 校 教 材

工程地质及水文地质实习、 作业指导书

(第二版)

清 华 大 学 戚筱俊
武汉水利电力大学 张元欣

中国水利水电出版社

内 容 提 要

本教材系《工程地质及水文地质》的辅助教材，是根据 1989 年水利部教育司及教学委员会新修订的《1990~1995 年高等学校水利水电类专业本科，研究生教材选题和编审出版规划》进行改编、增补编写的。

本书的主要内容：第一部分，课堂实验、实习及课外作业，其中包括：一、主要造岩矿物的鉴认；二、常见火成岩的鉴认；三、常见沉积岩的鉴认；四、常见变质岩的鉴认；五、常见三大类岩石的综合鉴认；六、地质界面的产状要素；七、水平、垂直、倾斜地层的地质图的阅读和分析；八、褶皱、断裂、不整合构造地质图的阅读和分析；九、综合性构造地质图的阅读和分析；十、水利工程地质图件、资料的综合分析；十一、坝基渗漏分析工程地质作业；十二、开挖岩质边坡的稳定分析作业；十三、坝基抗滑稳定分析作业；十四、极射赤平投影原理及其应用；十五、应用赤平投影分析坝肩及坝基岩体稳定性作业；十六、地下水水质资料的整理与分析及水质评价作业；十七、水文地质资料的整理与分析；十八、平原区地下水水量的均衡计算作业；十九、喀斯特地区水文地质资料分析作业。第二部分，野外地质实习，其中包括：一、野外地质实习的内容及安排；二、野外地质实习的一般工作方法；三、水利工程现场的地质实习；四、地质实习报告的编写；附录三则等。

本教材适用于水利水电工程系的水工、农水，施工、水资、治河等专业，也可供其他有关专业及工程技术培训班的地质实习课及地质教学实习参考使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

工程地质及水文地质实习、作业指导书/戚筱俊，张元欣合编. —2 版.
—北京：中国水利水电出版社，1996

ISBN 7-80124-206-8

I. 工… I. ①戚… ②张… III. ①工程地质-实习-高等学校-教学参考资料 ②水文地质-实习-高等学校-教学参考资料 IV. P64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 12196 号

书 名	高等学校教材 工程地质及水文地质实习、作业指导书(第二版)
作 者	清 华 大 学 戚筱俊 合编
出 版	武汉水利电力大学 张元欣
发 行	中国水利水电出版社(北京市三里河路 6 号 100044)
经 售	新华书店北京发行所 全国各地新华书店
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市朝阳区小红门印刷厂
规 格	787×1092 毫米 16 开本 8.25 印张 191 千字 2 插页
版 次	1986 年 2 月第一版 1997 年 5 月第二版 1997 年 5 月北京第五次印刷
印 数	18811—21930 册
定 价	7.20 元

前 言

《工程地质》是水利水电院校一门实践性比较强的技术基础课，其不仅需要讲课、实验课，而且需要去野外进行地质教学实习等多种教学环节和教学方法，才能获得一些真知。本教材自1986年2月第一次出版以来，已重印了两次（1989、1991年各一次）。在使用过程中，得到广大师生的欢迎和好评，并提出了许多宝贵意见。1989年水利部教学委员会及教育司，在制定《1990~1995年水利水电类高校教材编审出版规划》时，提出了在修编《工程地质及水文地质》教材的同时，修编和补充本《实习、作业指导书》。经过多次讨论，主管部门对出版计划作了调整，决定增强野外地质实习部分及课外作业部分。本次编写，考虑到读者的建议和要求，在课内、外作业内容的选择上，略多于教学大纲规定的学时与要求，其目的在于照顾各校实际教学时数的差异，便于任课教师灵活选择采用，而不是要求全部都作。野外地质实习部分，为了考虑水利水电系大专院校各专业的特点和指导野外地质实习的实际需求，在内容选择上，也适当拓宽了一些，供任课教师参考选用，如有不足之处，各校可根据实际需要，适当编制补充教材。本教材在编审过程中，得到了许多兄弟院校老师们的关心、支持和帮助，在此一并致谢。

本书由戚筱俊、张元欣合编，边庆年（河北农业大学）参编。具体分工是：第一部分第一~九节由边庆年编写，第十~十九节由戚筱俊编写；第二部分由张元欣编写；最后由戚筱俊负责全书的统稿、定稿工作，并由武汉水利电力学院黄乃安负责主审。本书不妥之处，恳请批评、指正。

编 者

1996年5月

目 录

前 言

第一部分 课堂实验、实习及课外作业	1
一、主要造岩矿物的鉴定与认识	1
二、常见火成岩(岩浆岩)的鉴定与认识	5
三、常见沉积岩的鉴定与认识	11
四、常见变质岩的鉴定与认识	17
五、常见三大类岩石的综合鉴定	21
六、地质界面的产状要素	25
七、水平、直立、倾斜岩层地质图的阅读和分析	31
八、褶皱、断裂及不整合构造地质图的阅读和分析	36
九、综合性构造地质图的阅读和分析	41
十、水利工程地质图件资料的综合分析	45
十一、坝基渗漏分析作业	51
十二、开挖岩质边坡的稳定分析作业	53
十三、坝基抗滑稳定分析作业	54
十四、极射赤平投影原理及其应用	55
十五、应用赤平投影分析坝肩及坝基岩体稳定性作业	63
十六、地下水水质资料的整理与分析及水质评价作业	65
十七、水文地质资料的整理与分析	67
十八、平原区地下水水量的均衡计算作业	69
十九、喀斯特地区水文地质资料分析及作业(裂隙岩溶含水层水文地质简图)(图 53)	72
第二部分 野外地质实习	74
一、野外地质实习的内容及安排	74
二、野外地质实习的一般工作方法	77
三、水利工程现场的地质实习	111
四、地质实习报告的编写	117
附录 I 常用图例及代号	120
附录 II 中国地层对比简表	124
附录 III 野外地质实习思考题	126
主要参考文献	128

第一部分 课堂实验、实习及课外作业

地质实验室规则

- (1) 实验室是教学、科研、生产的重要基地，必须加强管理，建立和健全各项规章制度。
- (2) 进入实验室必须遵守规章制度，不得高声喧哗，不准随地吐痰，不准乱抛纸屑杂物，禁止吸烟，保持实验室安静、整齐、清洁。
- (3) 岩石、矿物等各类标本，只供观察分析使用，不得随意挪动，更不准私自带出室外，爱护标本人人有责。
- (4) 各种地质构造模型、资料图片、幻灯片、化石等，仅供观看，不得随便搬迁或拆开。
- (5) 各种仪器设备，只供内部出借使用，严格履行领借登记手续，用完按时交还。
- (6) 禁止用小刀或笔墨在实验室内乱刻、乱涂、乱写，在学习中养成好的作风和高尚品德。
- (7) 学生应自觉爱护公共财产，丢失或损坏国家财物者，一律照价赔偿。
- (8) 遵守纪律，按时上、下课，及时交作业及报告，主动关好门窗、水龙头，切断电源，锁好门，确保实验室安全。

通过实验室规则的学习和教育，使学生在日常学习中养成好的学风和优良的科学作风。

一、主要造岩矿物的鉴定与认识

1. 实习的目的、要求

岩石是矿物的集合体。认识造岩矿物的目的在于识别水利水电工程中常见的各种岩石，并为今后学习其他章节打下基础。本次实习要求如下：

- (1) 通过对造岩矿物标本的观察，认识常见造岩矿物的形态（单晶、聚晶）、晶面条纹、光学性质、力学性质、碳酸盐类矿物的“盐酸反应”等主要特征。
- (2) 学习根据造岩矿物的形态和物理特性，用肉眼鉴定常见造岩矿物的技能和描述矿物的方法。
- (3) 熟练地掌握几种常见造岩矿物的鉴定特征。

2. 实习的准备工作

实习前要认真预习教材第一章第二节“造岩矿物”。检查矿物标本、摩氏硬度计、小刀、放大镜、无釉瓷板（棒）、稀盐酸等实验用品是否齐全。

3. 实习内容

(1) 矿物特性的观察：

- 1) 矿物单体形态的观察。六方双锥（或六方柱）—石英（水晶）；菱面体—方解石；菱

形多面体—石榴子石；长柱体—红柱石；长柱状或纤维状—普通角闪石；短柱状—普通辉石；板状—板状石膏、长石；片状—云母。

2) 矿物集合体形态的观察。晶簇状—石英晶簇；粒状—橄榄石；致密状—黄铜矿；鳞片状—绿泥石；纤维状—石棉、(纤维)石膏；放射状—阳起石、红柱石；结核状—(鲕状、豆状、肾状)赤铁矿；土状—高岭土、蒙脱土。

3) 晶面条纹的观察。有些晶体的晶面具条纹状，如：黄铁矿三个方向的晶面条纹彼此垂直；斜长石的晶纹相互平行；有的石英具横向晶纹。

4) 光学性质的观察

矿物的颜色

白色—方解石、石英；深绿色—橄榄石；铜黄色—黄铜矿；褐色—褐铁矿；铁红色—赤铁矿。

矿物的条痕

观察方解石、角闪石、斜长石、橄榄石的条痕。观察对比黄铁矿、黄铜矿、赤铁矿等矿物的条痕与颜色之间的关系。

矿物的光泽

拿到标本，对着光线，看其反射光线的性质来确定它属于哪种光泽。黄铁矿、黄铜矿—金属光泽；赤铁矿—半金属光泽；石英(晶面)—玻璃光泽；叶腊石、蛇纹石—腊状光泽；滑石、石英(断面)—油脂光泽；高岭土—土状光泽；石棉、(纤维)石膏—丝绢光泽；白云母、冰洲石(透明方解石)—珍珠光泽。

矿物的透明度

手拿标本，注意观察矿物碎片边缘的透明程度。白云母、石英(水晶)—透明；蛋白石—半透明；黄铁矿、磁铁矿—不透明。

5) 矿物力学性质的观察。

矿物的解理与断口

解理是矿物受到外力后自然断开的光滑平整的面，要注意在同一方向上对应侧面解理的一致性，又要观察解理面光滑平整的程度。如：云母——组极完全解理；方解石—三组完全解理；长石——组完全解理，一组中等解理；石英—极不完全解理(贝壳状断口)；黄铁矿—参差状断口。矿物的解理与断口是互为消长的。

矿物的硬度

利用指甲(硬度2.5)、小刀(硬度5.5)和摩氏硬度计测定和比较石英、方解石、长石、黄铜矿、黄铁矿、白云石的硬度。具体测定方法是(以摩氏硬度计为例)：取摩氏硬度计中一种标准矿物，用其棱角刻划被鉴定矿物上的一个新鲜而较完整的平面，擦去粉末，若在面上留有刻痕，则说明被鉴定矿物的硬度小于选用标准矿物的硬度。反之，若未在面上留下刻痕，则说明被鉴定矿物的硬度大于或等于选用标准矿物的硬度。经过多次刻划比较，直到确定被鉴定矿物的硬度介于两个相邻标准矿物硬度之间或接近二者之一时，即已测知被鉴定矿物的硬度。如云母不能被石膏(硬度2)刻动，而能被方解石(硬度3)刻动，故其硬度介于2~3之间，用2.5表示。

若被鉴定矿物难于找出平整的面，而标准矿物上有较好的平面时，也可以用被鉴定矿

表 1

造岩矿物标本肉眼鉴定实习报告

年 月 日

标本号	主 要 鉴 定 特 征	矿物名称

班级_____ 姓名_____ 学号_____

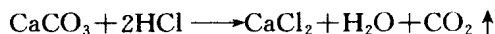
评阅教师_____ 成绩_____

物的棱角去刻划标准矿物的平面。

6) 矿物其它特性的观察。

云母—弹性；蒙脱土—遇水膨胀、有崩解性；碳酸盐类的矿物具“盐酸反应”。

碳酸盐类矿物，如方解石 (CaCO_3)、白云石 ($\text{Ca, Mg} [\text{CO}_3]_2$)，与稀盐酸 (HCl) 会产生化学反应，逸出二氧化碳 (CO_2)，形成气泡，以方解石为例，其反应式为



一般地讲，方解石遇稀盐酸后，起泡强烈，而白云石则需用小刀刻划成粉末后滴稀盐酸，才可见微弱的起泡现象。

(2) 常见造岩矿物鉴定特征的综合观察。结合标本，对照教材中“常见造岩矿物特征表”，逐块逐项地进行观察。但需注意，教材中所述矿物的各项物理特性，在同一块标本上不一定能全部显示出来，所以在观察时，必须善于抓住矿物的主要特征，尤其是那些具有鉴定意义的特征，如赤铁矿的砖红色条痕、方解石的菱面体解理等。另外，还要注意相似矿物的对比分析，如石英、斜长石、方解石、石膏等矿物都是白色或乳白色，但在硬度、解理、晶形、盐酸反应方面却有较大差别。

4. 实习方法

(1) 参照指导书和教材中“常见造岩矿物特征表”，结合标本，在教师指导下自行观察学习。

(2) 在独立观察的基础上，掌握并归纳常见造岩矿物的主要鉴定特征。

5. 作业及思考题

(1) 肉眼鉴定常见造岩矿物时，主要依据哪些特性？

(2) 石英、长石、方解石的主要区别是什么？

(3) 写出下列各组造岩矿物的鉴定特征及主要区别点。

正长石—斜长石—石英；

角闪石—辉石—黑云母；

方解石—白云石—石膏。

(4) 鉴定四块未记名造岩矿物标本，按表1格式填写实习报告（表中主要鉴定特征一栏，要求填写矿物标本的主要物理特征，不是按矿物分类表抄写）。

二、常见火成岩（岩浆岩）的鉴定与认识

1. 实习的目的与要求

(1) 通过对火成岩标本的观察，熟悉其结构、构造特征。

(2) 运用肉眼鉴定造岩矿物的方法，分析常见火成岩的矿物组成。

(3) 学习火成岩的简易分类原则和肉眼鉴定方法。

2. 实习准备工作

实习前预习教材第一章第三节“火成岩”。

3. 实习内容

(1) 常见火成岩结构的观察。结合下列标本，从矿物的结晶程度、颗粒大小、颗粒级

配及联接关系等方面，来认识矿物的结构特征。

1) 矿物的结晶程度。全晶质结构—花岗岩；非晶质（玻璃质）结构—黑曜岩。

2) 矿物颗粒大小。粗粒结构—粗粒花岗岩；中粒结构—中粒辉长岩；细粒结构—细晶岩或细粒闪长岩；隐晶质结构—辉绿岩。

3) 矿物颗粒相对大小。等粒结构—花岗岩、闪长岩；斑状结构—正长斑岩、闪长玢岩。

4) 矿物间的相互关系。文象结构—文象花岗岩；伟晶结构—伟晶岩。

(2) 常见火成岩典型构造的观察。观察下列标本的典型构造特征。块状构造—花岗岩、闪长岩、辉长岩；流纹构造—流纹岩；气孔构造—浮岩、粗面岩；杏仁状构造—玄武岩。

(3) 火成岩中常见矿物成份的识别：

石英：观察花岗岩、流纹岩，石英在岩石中多呈粒状，具油脂光泽，烟灰色，硬度为7，易与灰白色的斜长石相浑扰。

长石：观察花岗岩、闪长岩和安山岩，长石具玻璃光泽，硬度为6，正长石多为肉红色，斜长石多为灰白色，详细观察，斜长石具有许多平行的晶纹，而正长石的新鲜解理面在光的照射下，往往可见明暗程度有显著差异的两部分。

云母：观察黑云母花岗岩，云母最明显的特征是用小刀极易剥出云母碎片。

辉石与角闪石：观察辉长岩和闪长岩，辉石和角闪石在火成岩中均为深灰色至黑色，光泽也甚相似。但在形状和断面上有所差异，辉石纵断面呈短柱状，横断面为八边形（近似正方形）；角闪石纵断面为长柱状，横断面为六边形；辉石往往与橄榄石共生，角闪石往往与黑云母共生，角闪石两组中等解理呈 124° 或 56° 斜交，而辉石的两组中等解理近于正交。

(4) 常见火成岩特征的综合观察。结合标本，对照教材中关于各类火成岩的分类表，逐类逐块逐项地进行观察，应特别注意各自的鉴定特征。

花岗岩—流纹岩类：花岗岩、花岗斑岩、流纹岩。

正长岩—粗面岩类：正长岩、正长斑岩、粗面岩。

闪长岩—安山岩类：闪长岩、闪长玢岩、安山岩。

辉长岩—玄武岩类：辉长岩、辉绿岩、玄武岩。

脉岩类：细晶岩、伟晶岩。

其他岩类：浮岩、黑曜岩、松脂岩、珍珠岩、火山弹凝灰岩等。

4. 实习方法

(1) 参照指导书和教材中有关常见火成岩的描述，对照标本自行观察，教师只做必要的辅导讲解。

(2) 在独立观察的基础上，总结出每块标本的鉴定特征（要特别注意外貌相似岩石标本之间的差异）。

(3) 借助偏光显微镜，观察玄武岩薄片的“隐晶质结构”特点。

5. 辅助教学

(1) 利用照片、幻灯、模型、电视录相带认真观察火成岩的产状，初步建立岩石产状的立体形态以及生成环境等概念。

(2) 一般火成岩的肉眼鉴定步骤。肉眼鉴定火成岩的主要依据是岩石的产状（野外产出形态）、结构、构造、矿物组成和颜色等，鉴定时可以参照下述步骤。

1) 结合岩石的野外产状、结构和构造, 区分出深成岩、浅成岩和喷出岩, 其特征如表 2 所示。

表 2 深成岩、浅成岩、喷出岩的产状、结构、构造间的区别

特 征	深 成 岩	浅 成 岩	喷 发 岩
产 状	呈大的侵入体—岩基、岩株, 部分呈岩盆、岩盖产出, 接触带附近的围岩有明显的变质圈	多呈岩床、岩脉、岩墙产出, 围岩可有狭窄的接触变质圈	呈层状或不规则层状, 火山锥、熔岩流。围岩一般无变质圈
构 造	常具块状构造	块状构造, 有时有少量小的气孔, 一般无杏仁状构造	常为气孔状、杏仁状、流纹状构造
结 构	常具等粒(中、粗)全晶质结构, 岩体中心可出现似斑状结构	多呈细粒或斑状结构, 基质多为细粒至隐晶质	具斑状结构、隐晶质结构或玻璃质结构

2) 观察岩石的颜色。火成岩的颜色在很大程度上反映了其化学和矿物组成。火成岩可根据化学成份中二氧化硅的含量分为超基性岩、基性岩和酸性岩。二氧化硅的具体含量肉眼是不可能分辨的, 但其含量多少往往反映在矿物成分上。一般情况下, 二氧化硅含量高, 浅色矿物就多, 暗色矿物相对较少。反之, 二氧化硅(SiO_2)含量低, 浅色矿物就少, 暗色矿物则相对较多。矿物颜色是构成岩石颜色的主导因素。所以颜色可作为肉眼鉴别火成岩的特征之一。从超基性岩到酸性岩, 颜色由深变浅。如超基性岩呈黑色—黑绿色—暗绿色; 基性岩呈灰黑色—灰绿色; 中性岩呈灰色—灰白色; 酸性岩呈肉红色—淡红色—白色。

3) 观察矿物成分。先观察岩石中有无石英(有石英时, 要观察其数量), 其次观察有无长石(含有长石时, 要尽量区分是正长石还是斜长石), 继而观察有无橄榄石存在。此外, 尚需注意黑云母, 它经常出现在酸性岩中。

火成岩常以所含主要矿物成分定名, 如辉长岩(主要含辉石和斜长石)、闪长岩(主要含角闪石和斜长石)、正长斑岩(具有以正长石为主的斑晶)、闪长玢岩(具有以斜长石、角闪石为主的斑晶)等。

(3) 火成岩的肉眼鉴定要点。深成岩常具等粒全晶质结构, 矿物颗粒比较粗大, 往往较易鉴别。

浅成岩(包括脉岩)有斑晶存在时, 根据浅色斑晶矿物成分可分为两大类: 斑晶主要为斜长石者叫玢岩, 斑晶主要为正长石或石英者叫斑岩。如果玢岩中同时有角闪石斑晶, 或基质中鉴定出有角闪石的, 称为闪长玢岩; 斑晶中只有正长石而无石英者称正长斑岩; 斑晶中既有石英, 又有正长石时称花岗斑岩; 仅有石英者称石英斑岩。对于细粒等粒结构的浅成岩(包括脉岩), 如能定出矿物成分, 再结合岩石颜色的深浅, 查火成岩分类表可得相应深成岩的名称, 前面再冠以“细粒”或“细晶”二字, 如细粒花岗岩等。对于具隐晶质结构, 肉眼分辨不出成份的脉岩, 可根据颜色深浅粗略定名为“浅色脉岩”(如霏细岩)和“暗色脉岩”(如辉绿岩)。

喷出岩肉眼鉴定往往比较困难, 除了斑晶之外, 基质部分常呈细粒至玻璃质结构。肉眼鉴定时只能根据颜色、斑晶成份、结构、构造等方面综合考虑, 进行初步的定名。常见的主要喷出岩的肉眼鉴定特征如表 3 所示。

表 3

常见喷出岩肉眼鉴定特征

岩石名称 主要特征	玄武岩	安山岩	粗面岩	流纹岩
颜色 (新鲜岩石)	黑绿色至黑色, 光泽较暗	灰红色, 灰紫色, 砖红色	浅灰色, 淡红色, 灰紫色	粉红色, 灰绿色, 浅灰紫色
斑晶成分	辉石、斜长石、橄榄石	斜长石最为常见, 有时有辉石、角闪石、黑云母	钾长石、黑云母, 角闪石	石英 (石英常呈熔蚀现象)、钾长石
结构	致密、细粒至隐晶质	斑状、或隐晶质	斑状或隐晶质	斑状, 隐晶质至玻璃质
构造	气孔状、杏仁状	有时有气孔状及杏仁状	块状, 有时具气孔状	流纹状, 常见气孔状、杏仁状

6. 常见火成岩的简要描述

花岗岩: 是分布非常广泛的酸性深成侵入岩。常呈肉红色、灰白色或灰色。具全晶质中—粗粒等粒结构, 块状构造。矿物成份以石英 (含量在 25% 以上) 和长石 (含量 60%) 为主, 其次为黑云母, 偶见角闪石和白云母等。质地均匀、坚硬, 色泽美观, 是良好的建筑石材。

花岗斑岩: 灰白色或肉红色, 具全晶质似斑状结构, 块状构造。斑晶为正长石和石英, 有时有黑云母和角闪石。基质呈细粒或隐晶质, 其矿物成份与斑晶一致。

流纹岩: 是一种分布较为广泛的喷出岩。一般呈粉红色、浅灰色、砖红色, 少数为紫色、灰黑色或灰绿色。具斑状结构, 流纹状构造或块状构造。斑晶为正长石和石英。石英多为烟灰色, 浑圆状, 断口呈油脂光泽。正长石晶形近似方形板状, 具明显的玻璃光泽。基质为隐晶质或玻璃质。

正长岩: 肉红色、灰色或浅灰绿色, 具粗粒等粒结构, 块状构造。主要矿物成份为长石 (占矿物总量的 60% 以上), 其次是角闪石 (约占 20% 左右), 含少量斜长石、辉石、黑云母。

正长斑岩: 灰白色、棕灰色或淡红色, 似斑状结构, 矿物成份与正长岩相同, 块状构造。其斑晶主要为正长石 (呈板状完好的自形晶体, 玻璃光泽, 解理清晰)。其次为斜长石、角闪石、黑云母等。基质为细粒至隐晶质, 呈致密状。

粗面岩: 浅灰色、淡红色或粉红色, 斑状结构, 块状、气孔状或杏仁状构造, 偶见流纹状构造。矿物成分以长石为主, 含少量黑云母、角闪石。斑晶主要为正长石, 常可见长条状的长石微晶呈近乎平行排列, 基质亦为长石微晶以及玻璃质组成。

闪长岩: 浅灰色、灰色、灰绿色。常呈全晶质中—粗粒等粒结构, 块状构造。矿物成份主要为斜长石 (含量 50% 以上, 呈白色、灰白色, 板柱状) 和角闪石 (约占矿物总量的 1/3, 呈棕褐色、绿色, 长柱状或针状), 其次为辉石和黑云母。

闪长玢岩: 灰色或灰绿色。具明显的斑状结构, 块状构造。斑晶主要是斜长石和角闪石, 偶见黑云母。基质亦为斜长石, 呈细粒或隐晶质。

安山岩: 灰紫色、紫色、红褐或淡黄色。呈斑状结构, 块状构造和气孔状或杏仁状构

表 4

火成岩标本肉眼鉴定实习报告

年 月 日

标本号	主 要 鉴 定 特 征				岩石名称
	颜 色	矿 物 成 份	结 构	构 造	

班级_____ 姓名_____ 学号_____
评阅教师_____ 成绩_____

造。浅色矿物为斜长石，暗色矿物有角闪石、辉石、黑云母等。斑晶为斜长石，基质为隐晶质和玻璃质。

辉长岩：灰色、灰黑或黑绿色，具中—粗粒等粒结构，块状构造。主要矿物成份有斜长石和辉石，次要矿物有黑云母、角闪石、橄榄石等。斜长石为灰白色、深灰色的长条形板状晶体，辉石为黑色、暗绿色、暗褐色，短柱状。

辉绿岩：暗绿色、黑绿色或深灰色。细粒或隐晶质致密结构，多呈块状构造，有时可见气孔状或杏仁状构造。矿物成份与辉长岩相似，可见细小的长条块状的斜长石斑晶，辉石呈粒状充填在斜长石的空隙中，岩石韧性甚好。

玄武岩：是喷出岩中分布最广的岩石，常呈深灰色、黑绿色、红褐色或黑色。多具隐晶质或细粒结构（偶见斑状结构，块状、气孔状、杏仁状构造。矿物成份同辉绿岩及辉长岩。斜长石呈细长条状，辉石呈粒状。岩石坚硬、性脆，野外可见其柱状裂隙极为发育，垂直柱状裂隙剖面常呈龟背状裂纹。

煌斑岩：暗绿色、黑褐色或者黑色，具细粒斑状结构，块状构造。几乎全由暗色矿物组成，其成份主要为黑云母（云母颗粒多，因显微镜下闪光而得名“煌斑”）、角闪石和辉石。斑晶大部分为暗色矿物。基质为与斑晶成份相同的矿物和斜长石，呈细粒或隐晶质。

细晶岩：白色、灰白色、黄白色或肉红色。细粒等粒结构，块状构造。常见的有花岗岩、闪长细晶岩、辉长细晶岩，它们的矿物成份分别与花岗岩、闪长岩、辉长岩一致。

伟晶岩：亦称花岗伟晶岩（可参观陈列标本）。灰白色或肉红色。伟晶结构（矿物的晶体粗大，一般在数厘米以上）或文象结构（许多呈尖棱形、楔形的石英颗粒似有规律的镶嵌在正长石的晶体中，貌似古代希腊的象形文字的一种结构），块状构造。主要矿物成份是正长石和石英，有时可见白云母和斜长石等。伟晶岩中常伴生有许多贵重的金属和非金属矿产。

7. 作业及思考题

- (1) 简述深成岩、浅成岩、喷出岩的结构、构造特征，它们与成因有何关系？
- (2) 酸性、中性、基性、超基性火成岩的矿物成份有何不同？
- (3) 举例说明斑岩和玢岩的区别是什么？
- (4) 对比下列各组岩石，简述其异同点：
花岗岩与辉长岩；流纹岩与玄武岩；
闪长岩与安山岩；正长斑岩与闪长玢岩。
- (5) 鉴定四块未记名标本，按表4格式填写实习报告。

三、常见沉积岩的鉴定与认识

1. 实习的目的与要求

- (1) 通过对沉积岩标本的观察，掌握其典型结构、构造及物质组成特征。
- (2) 了解常见沉积岩的基本分类和肉眼鉴定方法。
- (3) 掌握常见沉积岩的鉴定特征。

2. 实习的准备工作

实习前预习教材第一章第四节“沉积岩”。

3. 实习内容

(1) 沉积岩典型结构的认识。

1) 碎屑结构。观察砾岩、角砾岩、砂岩的组成物质的颗粒大小与形状等特征。

2) 泥质结构。观察页岩、粘土岩，注意其致密状的特点。

3) 化学结构及生物化学结构。观察石灰岩（或结晶石灰岩）、白云岩、介壳灰岩（或珊瑚灰岩）、鲕状灰岩、竹叶状灰岩、燧石岩等。

(2) 沉积岩典型构造的认识。

1) 层理构造。利用照片、幻灯或放映电视录像，在建立层理构造宏观特征的基础上，观察页岩、条带状灰岩等手标本上的层理，观察具交错层理的陈列标本。

2) 层面构造。观察具泥裂、波痕、缝合线构造的陈列标本。

3) 化石。观察完整的动、植物化石标本各 1~2 块。

4) 结核。观察鲕状灰岩标本和一块较大型的结核（尽可能切磨出横断面）标本。

(3) 碎屑岩的胶结类型和胶结物成份的认识。

观察砾岩、角砾岩、砂岩（石英砂岩、长石砂岩、铁质砂岩）的胶结类型和胶结物。对一块标本而言，可能是一种胶结类型和单一的胶结物，也可能同时存在两种或三种胶结类型和一种以上的胶结物。需仔细观察、予以区分，碎屑岩中常见的胶结物的一般特征可参照表 5。

表 5 碎屑岩中常见的胶结物的一般特征

胶结物	化学成份	主要矿物成份	常见颜色	牢固程度	其他特征
硅质	SiO_2	石英、蛋白石玉髓、海绿石	乳白色、灰白色、黑绿色	坚硬	岩石强度高，硬度大，难溶于水
钙质	CaCO_3 $\text{Ca} \cdot \text{Mg}[\text{CO}_3]_2$	方解石、白云石	白、灰白、淡黄色、微红色	中等	可与稀盐酸作用，产生气泡
泥质	含铝硅酸盐	高岭石、蒙脱石、水云母	泥黄色、黄褐色	差	岩石质地松软，遇水易软化或泥化
铁质	Fe_2O_3	赤铁矿、褐铁矿	红褐色、黄褐色、棕红色	较坚硬	强度较高，遇水遇氧易风化
石膏质	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	石膏	白色、灰白色	较差	强度低，长期浸水可被溶蚀
碳质	C	有机质	黑色、黑灰色	差	岩石强度低，遇水易泥化

(4) 常见沉积岩特征的综合观察。

结合标本，对照教材中关于各种常见沉积岩的描述，逐类逐块地进行观察，包括：

火山碎屑岩类：凝灰岩、火山角砾岩、火山集块岩。

陆源沉积碎屑岩类：砾岩、角砾岩、石英砂岩、长石砂岩、铁质砂岩、硬砂岩、粉砂岩。

泥质岩类：页岩、碳质页岩、粘土岩。

化学岩类：石灰岩、白云岩、泥灰岩。

通常情况下，火山碎屑岩与陆源沉积碎屑岩的区分可参照表 6。