

高等学校试用教材
(供地学相关专业使用)

长安大学地学实验教学示范中心

地学课程实习指导丛书

岩石学

赵虹 梁婷 编著
刘志武 林广春

陕西科学技术出版社

地学课程实习指导丛书

岩石学实习指导书

赵 虹 梁 婷 刘志武 林广春 编著

陕西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

岩石学实习指导书/赵虹等编著. —西安:陕西科学技术出版社, 2008. 6

ISBN 978-7-5369-4503-6

I. 岩… II. 赵… III. 岩石学-实习-高等学校-教学参考资料 IV. P58-45

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 085080 号

出 版 者 陕西科学技术出版社
西安北大街 131 号 邮编 710003
电话(029)87211894 传真(029)87218236
<http://www.snstp.com>

发 行 者 陕西科学技术出版社
电话(029)87212206 87260001

印 刷 长安大学雁塔印刷厂

规 格 787mm×1092mm 16 开本

印 张 9.75 插页 8

字 数 223 千字

印 数 1-1000

版 次 2008 年 6 月第 1 版
2008 年 6 月第 1 次印刷

总 定 价 60 元 本册定价 18.00 元

版权所有 翻印必究

前 言

为落实教育部实施教学质量工程计划,加强地学专业本科教学实践环节,努力培养学生实际动手能力和创新精神,全面提高本科教学质量,结合我校地学专业人才培养方案调整 and 教学改革的需要,由长安大学地学教学实验示范中心组织有关专家,将我校已试用多年的部分地学主干课程、特色课程、精品课程的相关实习指导书加以修订,正式出版。

《岩石学实习指导书》是地学课程实习指导丛书之一。

地学课程实习指导丛书由《地球科学概论实习指导书》、《岩石学实习指导书》、《古生物学实习指导书》、《地史学实习指导书》、《国土资源调查方法实习指导书》等构成。编者们在充分考虑新教学大纲要求,地学实验中心现有实习实验设备、标本、挂图、模型等条件,以及现有的多媒体教学手段等,总结多年的教学实践经验,对指导书的章节安排,内容分量以及资料取舍等有了较大的改革和调整,力求使指导书更具有实用性、可行性和相对稳定性。

本实习丛书的编写过程中,编者们试图力求少而精和理论联系实际,突出实用性以及注重学生逻辑思维方法、能力的训练等方面。由于编写时间短,加之编者的水平有限,难免会有不少缺点和错误,欢迎使用者提出意见,使其不断完善。

长安大学教务处、实验室管理处、资源学院等部门和领导以及资源学院地质系、矿产系的相关老师,都给予了大力支持。在此谨向为本实习指导丛书给予支持和帮助的所有单位和同志致以衷心地感谢。

长安大学地学教学实验示范中心

2008年3月

编写说明

为落实教育部实施教学质量工程计划,加强地学专业本科教学实践环节,努力培养学生实际动手能力和创新精神,全面提高本科教学质量,结合我校地学专业人才培养方案调整 and 教学改革的需要,针对岩石学新的课时数和新的教学大纲要求,将我校原试用的岩石学实验指导书加以修订并正式出版。新编的《岩石学实验指导书》力求符合新的教学大纲,且能密切结合我院教学实际情况(包括计划课时、实验设备、标本和薄片等),具有较强的实用性、可行性和相对稳定性。

编写本教材的指导思想是加强实践,提高能力,优化实验课教学内容,完善岩石学的课程体系、教学内容和教学模式。与以往实验指导书相比,本指导书突出以下方面:

1. 在实验课时较少的情况下,对实习内容进行了适当的合并、整合,突出对主要内容的理解和实验技能的掌握。

2. 体现了以掌握基本技能为主的实验课教学方法的改革,以加强实践,提高能力为本,重视学生平时实验课对基本原理和技能的掌握。指导书中对每次实验除了说明实验的目的、内容、要求之外,还专门设有实验要点和思考题,通过实验要点和思考题等相关内容,帮助学生提高理论联系实际、提出问题、分析问题和解决问题的能力,以激发学生的学习兴趣。

3. 图文并茂,与以往的实验指导书相比,增添了相关的图件及图版,力求达到图文并茂,醒目、直观、形象地反映实验的目的和内容。

总之,本指导书是编者在充分考虑新岩石学教学大纲,学院现有实验设备、薄片、标本、模型等条件,以及现有的多媒体教学手段的前提下,总结多年的教学实践经验,并参阅近年来出版的岩石学教材,参考和引用了长安大学地球科学与资源学院地质矿产系往年实习相关材料,结合我院的教学实际编写而成。

本指导书分为四篇:第一篇晶体光学及光性矿物学部分由梁婷主编,第二篇岩浆岩石学部分由林广春主编,第三篇沉积岩岩石学由赵虹主编,第四篇变质岩岩石学由刘志武主编,在编写过程中胡能高教授、姜常义教授、杨家喜副教授提出了许多宝贵的意见。同时在编写过程中长安大学教务处、实验室管理处、地学实验教学中心和资源学院等部门和领导及资源学院地质系和矿产系的相关老师,都给予了大力支持,编者谨向为本指导书给予支持和帮助的所有单位和同志致以衷心地感谢。

编 者

2008 年 2 月

目 录

岩石学实习教学大纲	(1)
第一篇 晶体光学及光性矿物学	(4)
实习一 偏光显微镜的使用	(4)
实习二 单偏光镜下的晶体光学性质(一) 矿物折光率的估测	(9)
实习三 单偏光镜下的晶体光学性质(二) 矿物的形态、解理、颜色和 多色性	(14)
实习四 正交偏光镜下的晶体光学性质(一) 干涉色、补色器及双折率 测定	(19)
实习五 正交偏光镜下的晶体光学性质(二) 光率体椭圆名称的测定、 消光类型、消光角及延性符号的测定	(25)
实习六 锥光镜下的晶体光学性质(一) 一轴晶干涉图	(30)
实习七 锥光镜下的晶体光学性质(二) 二轴晶干涉图	(35)
实习八 透明矿物的系统鉴定	(41)
实习九 常见暗色造岩矿物的鉴定	(44)
实习十、十一 常见浅色造岩矿物的鉴定	(48)
实习十二 未知名矿物的鉴定	(51)
第二篇 岩浆岩岩石学	(52)
实习一 橄榄岩、辉石橄榄岩、辉石岩	(52)
实习二 辉长岩、苏长岩	(55)
实习三 玄武岩、橄榄玄武岩	(58)
实习四 闪长岩、闪长玢岩	(60)
实习五 正长岩、二长岩、正长斑岩	(62)
实习六 石英闪长岩、石英二长岩、石英二长斑岩	(64)
实习七 花岗岩、碱性长石花岗岩、二长花岗岩、花岗闪长岩	(66)
实习八 安山岩、粗面岩、粗面安山岩	(68)
实习九 英安岩、流纹岩	(71)
实习十 霞石正长岩、响岩、金伯利岩	(73)
实习十一 凝灰岩、熔结凝灰岩	(75)
第三篇 沉积岩岩石学	(77)

实习一 沉积岩的构造及颜色·····	(77)
实习二 砾岩及角砾岩·····	(79)
实习三 石英砂岩·····	(83)
实习四 长石砂岩·····	(90)
实习五 岩屑砂岩及粉砂岩·····	(92)
实习六 黏土岩·····	(95)
实习七 内碎屑灰岩·····	(99)
实习八 鲕粒灰岩、豆粒灰岩 ·····	(106)
实习九 生物碎屑灰岩·····	(108)
实习十 生物礁灰岩·····	(110)
实习十一 微晶灰岩、晶粒灰岩、白云岩·····	(112)
实习十二 硅质岩·····	(114)
第四篇 变质岩岩石学 ·····	(116)
实习一 变成构造、变晶结构 ·····	(116)
实习二、三 变质矿物 ·····	(120)
实习四 板岩、千枚岩 ·····	(123)
实习五 云母片岩、云母石英片岩、长英质粒岩·····	(125)
实习六 富铝片麻岩、长英质片麻岩、钙质片麻岩·····	(127)
实习七 绿片岩、蓝片岩 ·····	(129)
实习八 斜长角闪岩、基性麻粒岩、榴辉岩·····	(131)
实习九 构造岩·····	(133)
实习十 角岩·····	(135)
实习十一 混合岩、砂卡岩、云英岩·····	(136)
附录1 岩浆岩观察的主要内容 ·····	(138)
附录2 沉积岩观察的主要内容 ·····	(141)
附录3 变质岩鉴定报告的要求 ·····	(143)
附录4 实习用偏光显微镜的视域直径和目镜微尺格值 ·····	(146)
附录5 沉积岩中碎屑组分含量参考图 ·····	(147)
主要参考文献·····	(148)
图版说明·····	(149)
图版	

岩石学实习教学大纲

一、实习课名称：

岩石学(Petrology)

二、实习课性质：

非独立设课

三、适用专业：

地质学、资源勘查工程及相关专业。

四、采用教材：

岩石教研室编写《岩石学实习指导书》，陕西科技出版社，西安，2008

五、学时学分：

课程总学时为 160，总学分为 8.0，其中实验课总学时为 90。

六、实习教学大纲的目的和要求

《岩石学》是一门理论性和实践性都较强的学科，实习教学的目的是通过用可视性偏光显微教学演示系统讲解各类岩石的特征、特性，并指导学生利用偏光显微镜进行实际操作，目的是使学生学会使用偏光显微镜，掌握常见矿物的鉴定特征，学会各类岩石观察描述的方法，掌握各类岩石的常见矿物、结构构造、岩石类型及分类命名原则。

七、实习项目名称和学时分配

岩石学实习课由四部分组成，计划学时分配为：晶体光学及光性矿物学 24 学时、岩浆岩岩石学 22 学时、沉积岩岩石学 22 学时，变质岩岩石学 22 学时。根据专业特点可以做适当调整。具体实习项目及学时分配如下：

晶体光学及光性矿物学

序号	实验项目名称	学时分配	实验属性	实验类型	实验者类别	每组人数	必开/选开
1	偏光显微镜	2	专业基础	验证	本科	1	必开
2	单偏光镜下的晶体光学性质	4	专业基础	验证	本科	1	必开
3	正交偏光镜下的晶体光学性质	4	专业基础	验证	本科	1	必开
4	锥光镜下的晶体光学性质	4	专业基础	验证	本科	1	必开
5	透明矿物的系统鉴定	2	专业基础	综合	本科	1	必开
6	主要的造岩矿物	6	专业基础	综合	本科	1	必开
7	未知矿物鉴定	2	专业基础	综合	本科	1	必开

岩浆岩岩石学

序号	实验项目名称	学时分配	实验属性	实验类型	实验者类别	每组人数	必开/选开
1	橄榄岩、辉石橄榄岩、辉石岩	2	专业基础	综合	本科	1	必开
2	辉长岩、苏长岩	2	专业基础	综合	本科	1	必开
3	玄武岩、橄榄玄武岩	2	专业基础	综合	本科	1	必开
4	闪长岩、闪长玢岩	2	专业基础	综合	本科	1	必开
5	正长岩、二长岩、正长斑岩	2	专业基础	综合	本科	1	必开
6	石英闪长岩、石英二长岩、石英二长斑岩	2	专业基础	综合	本科	1	必开
7	花岗岩、碱性长石花岗岩、二长花岗岩、花岗闪长岩	2	专业基础	综合	本科	1	必开
8	安山岩、粗面岩、粗面安山岩	2	专业基础	综合	本科	1	必开
9	英安岩、流纹岩	2	专业基础	综合	本科	1	必开
10	霞石正长岩、响岩、金伯利岩	2	专业基础	综合	本科	1	必开
11	凝灰岩、熔结凝灰岩	2	专业基础	综合	本科	1	必开

沉积岩岩石学

序号	实验项目名称	学时分配	实验属性	实验类型	实验者类别	每组人数	必开/选开
1	沉积构造及颜色	1~2	专业基础	验证	本科	1	选开
2	砾岩	1~2	专业基础	综合	本科	1	必开
3	石英砂岩	2	专业基础	综合	本科	1	必开
4	长石砂岩	2	专业基础	综合	本科	1	必开
5	岩屑砂岩、粉砂岩	2	专业基础	综合	本科	1	必开
6	泥岩、页岩、黏土岩	2	专业基础	综合	本科	1	必开

续表

序号	实验项目名称	学时分配	实验属性	实验类型	实验者类别	每组人数	必开/选开
7	内碎屑灰岩	2	专业基础	综合	本科	1	必开
8	鲕粒、豆粒灰岩	2	专业基础	综合	本科	1	必开
9	生物碎屑灰岩	2	专业基础	综合	本科	1	必开
10	礁灰岩	1~2	专业基础	综合	本科	1	必开
11	微晶灰岩、晶粒灰岩、白云岩	2	专业基础	综合	本科	1	必开
12	硅质岩	2	专业基础	综合	本科	1	必开

变质岩岩石学

序号	实验项目名称	学时分配	实验属性	实验类型	实验者类别	每组人数	必开/选开
1	变成构造和变晶结构	2	专业基础	验证型	本科	1	必开
2	变质矿物	4~6	专业基础	验证型	本科	1	必开
3	板岩、千枚岩	2	专业基础	综合型	本科	1	必开
4	云母片岩、云母石英片岩、长英质变粒岩	2	专业基础	综合型	本科	1	必开
5	富铝片麻岩、长英质片麻岩、钙质片麻岩	2	专业基础	综合型	本科	1	必开
6	绿片岩、蓝片岩	2	专业基础	综合型	本科	1	必开
7	斜长角闪岩、基性麻粒岩、榴辉岩	2	专业基础	综合型	本科	1	必开
8	构造岩	1~2	专业基础	综合型	本科	1	必开
9	角岩	1~2	专业基础	综合型	本科	1	必开
10	混合岩、矽卡岩、云英岩	2	专业基础	综合型	本科	1	必开

八、实习考核方式

实验课后交实验报告;以实验报告成绩累加平均给出实验成绩,结合平时上课、课前预习、完成作业等情况给出实习综合成绩,占总课程成绩的20%~30%。

第一篇 晶体光学及光性矿物学

实习一 偏光显微镜的使用

一、实习性质与时间

本实习为验证性实习,时间为2学时。

二、基本要求

1. 了解偏光显微镜的一般构造及装置、使用及保养。
2. 熟练掌握偏光显微镜的调节和校正方法。
3. 掌握偏光显微镜的校正方法。
4. 了解偏光显微镜视域直径的测定及薄片的制作过程。

三、课前预习要求

1. 熟悉偏光显微镜的构造、常用部件名称、位置及用途(目镜、物镜、勃氏镜、聚光镜、上、下偏光镜、试板及试板插孔、锁光圈、载物台等)。
2. 了解中心校正的原理。
3. 学习测量视域直径的方法。

四、实习内容和方法

目前使用的偏光显微镜有两种类型:一是双目的偏光显微镜;一是单目偏光显微镜。在实际操作时,应根据不同仪器的实际情况,灵活应用。

1. 偏光显微镜的调节和校正

(一)装卸镜头

(1)装卸目镜。将选用的目镜插入镜筒,并使目镜十字丝位于东西—南北方向。双目镜筒还需调节两目镜筒间距离,使双目距离与双目镜筒距离一致。

(2)装卸物镜。物镜安装有两种类型:一是弹簧卡型;二是转盘型(如江南厂产的偏光显微镜所装配)。无论哪种类型,装卸物镜时需将镜筒提升到一定高度,以免安装时碰坏镜头。

①弹簧卡型,有手持物镜,左手拉住弹簧卡,使物镜的凹槽对准弹簧卡上的小钉卡,即可卡住物镜。注意要安放正确,否则将偏离中心很远,不能观察及校正中心。

②转盘型,将物镜安装在镜筒下端的物镜旋转盘上,换用物镜时手旋转物镜旋转盘将需用的物镜转到镜筒正下方,恰好至弹簧卡住为止。换用物镜时,切勿搬动物镜旋转,以免造成物镜系统偏心,不宜校正。

(二)调节光源

装好目镜及中倍物镜后,推出上偏光镜和勃氏镜,打开锁光圈,打开光源开关,老式江南显微镜要转动反光镜至视域最明亮。

注意:光源的亮度不宜太强,适可而止,否则长期使用会损伤视力。

(三)准焦

调节焦距是为了使薄片中的物像清晰可见。实际上是调节像距,即调节物镜与薄片矿物之间的距离。准焦的步骤如下:

(1)将欲测矿片置于物台中央,用薄片夹夹好。注意薄片的盖玻片必须朝上,否则移动薄片时会损伤盖玻片,且使用高倍物镜时不能准焦。

(2)从镜筒侧面观察(视线基本与物镜同一高度),转动粗动螺旋,使镜筒下降或使物台上升,至物镜与物台上的薄片比较靠近为止,高倍物镜要下降至几乎与薄片接触为止。

(3)从目镜中观察,转动粗动螺旋,使镜筒缓缓上升或使物台缓缓下降,至视域内物像基本清楚,再转动微动螺旋,至视域内物像完全清晰为止。

注意:在调节焦距时,绝不能眼睛看着镜筒内下降镜筒或上升物台,因为这样很容易使物镜与薄片相碰,不仅易压碎薄片,而且易损坏物镜。使用高倍物镜时,尤其应注意,因为高倍物镜的工作距离很短,准焦时物镜与薄片平面几乎接触。

(四)校正中心

在偏光显微镜的光学系统中镜筒目镜中轴、物镜中轴与物台旋转轴应严格地重合。多数显微镜的镜筒中轴是固定的,物台旋转轴也是固定的,因此,一般只能校正物镜的中轴。校正物镜的中心是利用校正物镜镜筒上的两个校正螺丝来完成。此时旋转物台,视域中心(即目镜十字丝交点)的物像不动,其余物像绕视域中心作圆周运动。如果不重合,则转动物台时,视域中心的物像将离开原来的位置,连同其他部分的物像绕另一中心旋转,这一中心代表物台旋转轴出露点;这种情况下,不仅影响了某些光学数据的测定精度,而且可能把视域内的某些物像转动到视域之外,妨碍观察。特别是使用高倍物镜时,视域范围很小,如物像不在视域中心,根本无法观察。由此可知,必须进行中心校正。

在校正中心之前,首先应检查物镜安装是否正确。校正中心的步骤如下:

(1)准焦后、在薄片中选一质点a。移动薄片,使质点a位于视域中心(即目镜十字丝交点处)(图1-2-A)。

(2)固定薄片,旋转物台,若镜筒中轴、物镜中轴与物台旋转轴不重合,则质点a围绕某中心作圆周运动(图1-2-B),其圆心O点为物台旋转轴出露点。

(3)旋转物台 180° ,使质点a由十字丝交点转至a'处(图1-2-C)。

(4)同时调整物镜上的两个中心校正螺丝,使质点由a'处移至aa'线段的中点(即偏心圆的圆心O点)处(图1-2-D)。

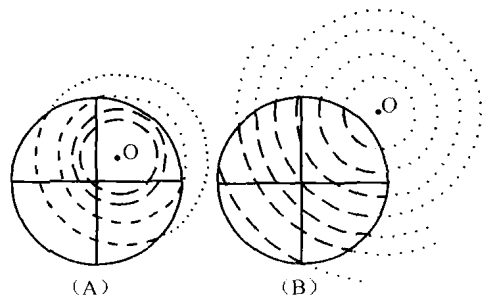


图1-1 物镜中轴、镜筒中轴与物台旋转轴不重合时,旋转物台物像时的运动情况

(A)物台旋转轴出露点O在视域内;(B)物台旋转轴出露点O在视域外

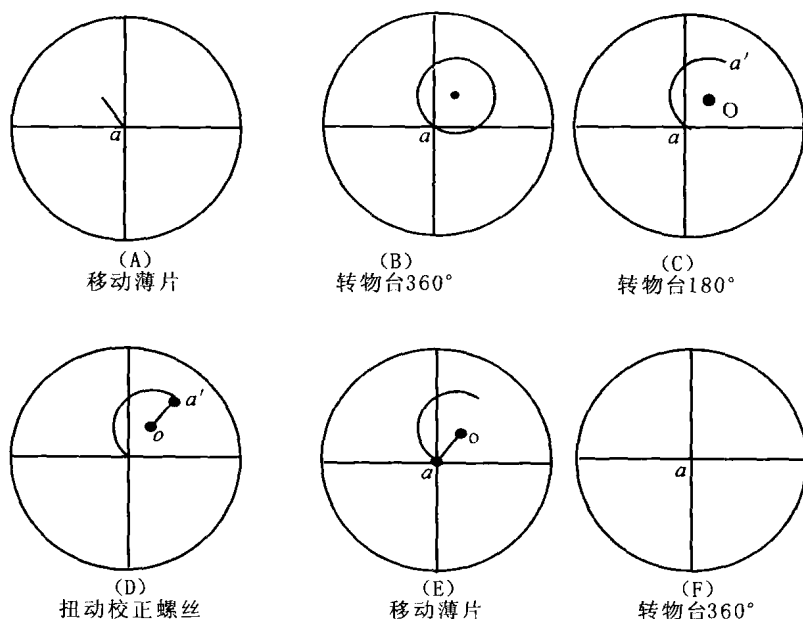


图 1-2 校正中心步骤示意图(据李德惠,1993)

(5)移动薄片,使质点 a 移至十字丝交点(图 1-2-E)。旋转物台检查,如果质点 a 不动(图 1-2-F)。则中心已校好,若仍有偏心,则重复上述步骤,直至完全校正好为止。

(6)如果中心偏差很大,转动物台,质点 a 由十字丝交点转出视域之外,此时来回转动物台,根据质点 a 运动的圆弧轨迹判断偏心圆圆心 O 点所在方向(图 1-3)。同时调整两个中

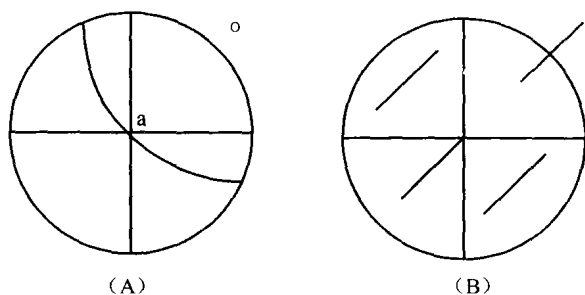


图 1-3 中心偏差较大时,校正中心示意图

心校正螺丝,使视线中所有质点(或某一质点)向偏心圆心相反方向移动,并不时旋转物台,判断偏心圆圆心是否进入视域(圆心处质点在旋转物台时位置不发生变化)。若同心圆圆心已在视域内,再按前述步骤校正。若经过多次校正后,中心仍偏差很大,则应检查原因或报告指导老师。

注意:校正螺丝使用完后,要

及时放回到显微镜工具箱内,以免丢失。

2. 偏光镜的校正

在偏光显微镜光学系统中,上、下偏光振动方向应互相垂直,并分别平行南北、东西方向且与目镜十字丝平行。其校正方法如下。

(1)确定及校正下偏光镜振动方向:使用中倍物镜准焦后,在薄片中找到一个具有极完全解理纹的黑云母切面置于视域中心。转动物台,使黑云母的颜色变得最深时,黑云母解理纹方向代表下偏光 PP 振动方向(因为光波沿黑云母解理纹方向振动时,吸收最强,颜色最

深)。如果黑云母解理纹方向与十字丝横丝方向(东西方向)平行,则下偏光振动方向正确,不需校正。如果不平行,则旋转载物台,使黑云母解理纹方向与目镜十字丝的横丝方向平行(图 1-4),则旋转下偏光镜,至黑云母的颜色变得最深,此时下偏光振动方向位于东西方向。

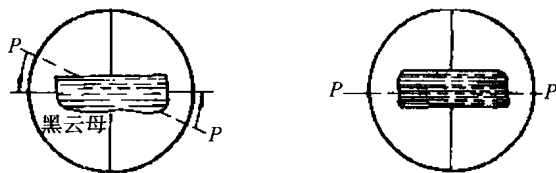


图 1-4 下偏光振动方向的校正

(2)检查上、下偏光振动方向是否垂直:使用中倍物镜,去掉薄片,调节照明使视域最亮。推入上偏光镜,如果视域完全黑暗,证明上、下偏光振动

方向垂直。若视域不完全黑暗,说明上、下偏光振动方向不正交。如果下偏光振动方向已经校正,则需要校正上偏光振动方向,转动上偏光镜至视域完全黑暗为止。如果显微镜上偏光镜不能转动,则需作专门修理。

3. 视域直径的测定

(1)测量中倍或低倍物镜的视域直径,可以用带有刻度的透明尺直接测量。测量时,将透明尺置于物台中部,与十字丝的纵丝或横丝平行,准焦后,观察视域直径的长度,记录该值以备后查。

(2)测量高倍物镜的视域直径,可以使用物台微尺。它是嵌在玻璃片中心的一个小微尺,总长度 1~2mm,刻有 100~201 个小格,每小格等于 0.01mm。测量时将物台微尺置于物台中央,准焦后观察视域直径相当于物台微尺的多少个小格。若为 10 格,则视域直径等于 $10 \times 0.01 = 0.1\text{mm}$ 。

4. 偏光显微镜使用及保养守则

偏光显微镜是岩石学教学必不可少的常用工具,是精密而贵重的光学仪器,如有损坏,将直接影响教学工作。因此,应注意保养、爱护,使用时应自觉遵守使用守则:

(1)搬动和放置显微镜时,必须轻拿轻放,严防震动,以免损坏光学系统。搬动时,必须一手持镜臂,一手托镜座,切勿提住微动螺旋以上的部分。

(2)使用前应注意检查、校正,并将检查的结果在使用记录本上进行登记。

(3)镜头必须保持清洁,如有灰尘,需用橡皮球先把灰尘吹去,再用专用的镜头纸擦拭。

(4)镜头及其他附件不用时须放回原附件盒中,并放在固定位置,严防坠地损坏或丢失和污损。

(5)不得随便自行拆卸显微镜,或将附件与其他显微镜调换使用。

(6)安放薄片时,盖玻片必须向上,并用薄片夹夹紧。下降镜头时,勿使镜头与薄片相触,以免损伤镜头和薄片。

(7)勿使显微镜在阳光下暴晒,以免偏光镜及试板等光学部件脱胶。

(8)使用上偏光镜及勃氏镜时,应轻拉轻送,切勿猛力推拉,以免损坏。

(9)仪器调节失灵时,应报告管理人员或指导老师,切勿擅自作其他处理。

(10)显微镜用毕,应把显微镜专用防尘罩罩好。并将使用情况进行登记。

五、岩石薄片制作简介

偏光显微镜下研究的透明矿物,需将样品磨制成薄片。薄片的制作过程:用切片机从岩石标本上切下一小片(定向或不定向)。在磨片机上把该岩片的一面磨平,用树胶把这一面粘在载玻片的中部,(载玻片大小为 $25\text{mm} \times 80\text{mm}$,厚约 1mm)。再磨另一面,磨至厚度 0.03mm 为止。用树胶把盖玻片粘在岩石薄片上(盖玻片大小为 $15\text{mm} \times 15\text{mm} \sim 20\text{mm} \times 20\text{mm}$,厚度为 0.17mm)。因此,岩石薄片由很薄的岩片、载玻片和盖玻片组成。薄片的上下均有一层很薄的树胶。

由于磨制薄片是用金刚砂,无论其多细,薄片表面总会有被磨划出许多沟痕,而不是绝对平滑的表面。

为了一些特殊的用途,如电子探针分析,薄片不加盖玻片,并将其表面抛光,且比通常薄片要厚一些。若需要作碳酸盐的染色实验,可将薄片的盖玻片只盖一半。

六、思考题

1. 偏光显微镜由哪些主要的部件组成? 有哪些主要附件?
2. 偏光显微镜与生物显微镜何反光显微镜主要区别是什么?
3. 将岩石薄片放置在物台上进行晶体光学鉴定时,为什么盖玻片朝上?
4. 试述偏光显微镜校正中心的步骤。
5. 怎样利用黑云母确定下偏光振动方向? 怎样确定上偏光振动方向?
6. 在偏光显微镜校正中心时,转动物镜或物台校正螺丝时,为什么只能让质点由 a' 移至偏心圆圆心 O 点,而不是移至十字丝交点?

实习二 单偏光镜下晶体光学性质(一) 矿物折光率的估测

一、实习性质与时间

本实习为验证性实习,时间为2学时。

二、基本要求

1. 观察薄片中药物的突起等级,认识不同等级突起的特征。
2. 认识贝克线,学会利用贝克线运动规律及色散效应确定相邻矿物折射率相对大小及突起高、低。
3. 观察并识别不同等级的突起。
4. 学会识别闪突起。

三、课前预习要求

结合课堂讲授内容、课本及实习参考资料,认真复习相关内容,具体内容:

1. 熟悉单偏光镜装置及特点。
2. 掌握矿物的边缘、贝克线、糙面、突起等概念和产生的条件。
3. 掌握贝克线移动规律和色散效应的定义,学习利用贝克线和色散效应判定矿物间的相对折射率的大小。
4. 学习突起等级的划分和不同等级的特点。
5. 何谓闪突起?产生的条件是什么?

四、实习内容

1. 观察体会,并绘图表示下列矿物的突起外貌。(按边缘和糙面!)
 - A. 橄榄石(或辉石)的边缘和糙面所体现的正高突起。
 - B. 黑云母(或磷灰石)的正中突起。
 - C. 石英的正低突起。
 - D. 钾长石的负低突起。
 - E. 萤石的负高突起。
 - F. 榍石(或金红石)的正极高突起(示教!)
 - G. 观察白云母或方解石的闪突起。
2. 利用贝克线运动规律判定相邻矿物的相对折射率大小。并写出下列矿物间的贝克线运动规律(注意识别假贝克线以防判断错误!)。
 - A. 橄榄石与辉石 C-014 (注意剔除假贝克线的影响)
 - B. 辉石与黑云母 C-015
 - C. 黑云母与拉长石 C-015
 - D. 拉长石与树胶
3. 观察低突起矿物之间及其与树胶之间的色散效应。并判断其二者折射率的相对

大小。

- A. 石英与树胶之间色散效应。
- B. 钾长石与树胶间的色散效应。C-030
- C. 钾长石与石英间的色散效应。

五、实习要点

1. 矿物的边缘和贝克线

(1) 定义

边缘:岩石薄片,在两个折射率不同的物质接触处,可以见到一条比较黑暗的界限,称为边缘。

贝克线:在边缘的临近处,光线较集中的一方,变亮,沿矿物的边界形成一条亮带,这条亮带最先是德国学者贝克(Becke, 1893)发现的,后人以他的名字命名为贝克线(Becke line)。

(2) 边缘和贝克线的关系

A. 边缘和贝克线是两种相伴而生的光学现象。贝克线的亮度和宽度、边缘的暗度和亮度主要取决于相邻两物质折射率的差值;折射率差值愈大,边缘愈粗、愈黑,贝克线愈宽、愈亮。如果两物质折射率完全相等,光学界面消失,边缘和贝克线也随之消失。

B. 薄片矿物边缘、贝克线的宽度和明显程度与矿物的折射率大小没有直接的线性关系,其主要取决于矿物与树胶折射率的差值。

C. 边缘、贝克线的宽度和明显程度也与薄片的厚度和两矿物接触面的陡缓有关。一般情况下,厚度愈大,边缘愈粗黑、贝克线越宽越亮;接触面愈缓,边缘和贝克线愈宽愈明显,因此贝克线观察也要选择合适的部位进行观察。

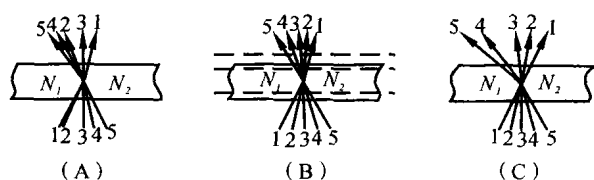


图 2-1 边缘和贝克线的成因及贝克线移动规律示意图

N_1 、 N_2 为相接触两物质的折射率,

$$N_1 = 1.614; N_2 = 1.540$$

2. 相邻两物质相对折射率的估计

(1) 贝克线移动规律

提升镜筒(下降物台), 贝克线向折射率大的一方移动。

下降镜筒(提升物台), 贝克线向折射率小的一方移动。

为了清楚地见到贝克线, 准确比较相邻两物质折射率的相对大小, 操作上要注意以下几点:

1) 不加聚光镜, 尽量使入射光线为平行直照光线。

选择边界比较平直、接触面比较平缓(边缘较宽)、杂质(包裹体或蚀变风化矿物)较少的部位。

2) 把观察对象移至视域中心, 让它位于中心直照光线的透射途中。

3) 选用合适的物镜。一般用中倍物镜, 仅在观察非常细小的颗粒时才改用高倍物镜。

4) 适当缩小锁光圈。这一方面是为了尽量多的挡去斜照光线, 另一方面是为了使视域适当变暗, 让微弱的贝克线显示出来, 尤其是两介质折射率相近时, 越要缩小锁光圈。