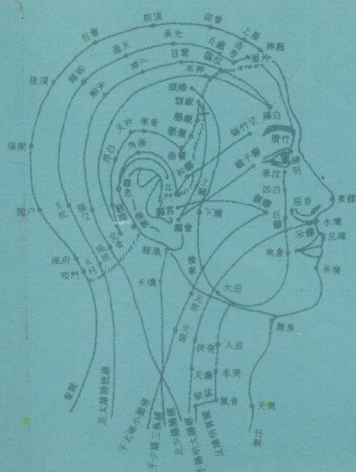


普通高等院校（中医药相关专业）实验教学指导

药用植物学 实验指导

程虎印 主编

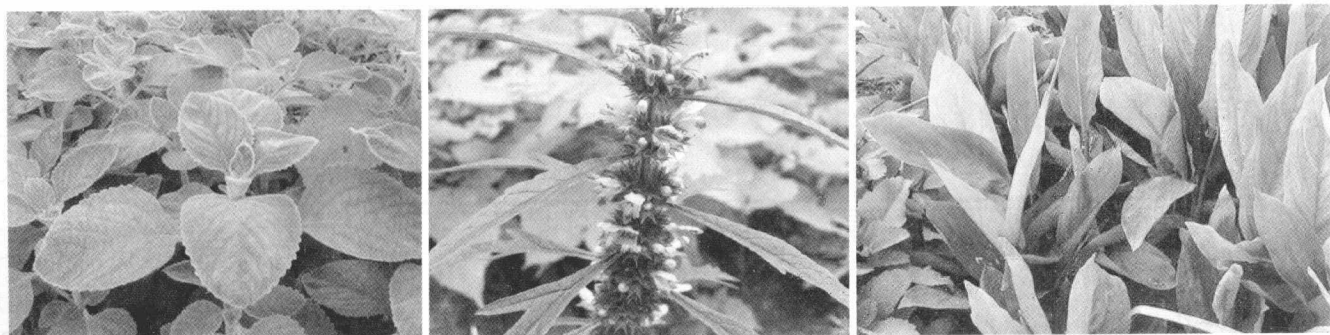


本实验指导是在新一轮教学改革、修订新世纪人才培养计划的背景下，根据药用植物学新教学大纲的内容及要求编写而成，旨在培养学生严谨求实的科学精神，加强实践教学，夯实专业基础，注重实验技能，全面提高综合专业素质。本实验指导可供中药学相关专业本专科学生使用……

陕西科学技术出版社
陕西师范大学出版总社有限公司

普通高等院校（中医药相关专业）实验教学指导

药用植物学 实验指导



◎主 编 程虎印

◎副主编 颜永刚 魏彩霞

◎主 审 任大毅

陕西科学技术出版社
陕西师范大学出版总社有限公司

图书代号 JC14N1381

图书在版编目(CIP)数据

药用植物学实验指导 / 程虎印主编. —西安: 陕西科学技术出版社, 2014. 9

ISBN 978 - 7 - 5369 - 6241 - 5

I. ①药… II. ①程… III. ①药用植物学—实验—医学院校—教学参考资料 IV. ①Q949.95 - 33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 210244 号

药用植物学实验指导

程虎印 主编

责任编辑 / 都亚林 杨珂

责任校对 / 郭媛

封面设计 / 鼎新设计

出版发行 / 陕西科学技术出版社

(西安市北大街 147 号 邮编 710003)

陕西师范大学出版总社有限公司

(西安市长安南路 199 号 邮编 710062)

网 址 / <http://www.snupg.com>

经 销 / 新华书店

印 刷 / 西安创维印务有限公司

开 本 / 880mm × 1230mm 1/16

印 张 / 6.5

字 数 / 185 千

版 次 / 2014 年 9 月第 1 版

印 次 / 2014 年 9 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 978 - 7 - 5369 - 6241 - 5

定 价 / 15.00 元

读者购书、书店添货如发现印刷装订问题,请与陕西师范大学出版总社高教出版分社联系调换。

电 话:(029)85303622(传真) 85307826

普通高等院校(中医药相关专业)实验教学指导

编委会

总 主 编 王昌利

副总主编 卫 昊

编 委 会 (按姓氏笔画排序)

卫 昊 王 薇 王昌利 李 娜

吴建华 张 拴 赵 勤 赵忠孝

胡本祥 郭东艳 崔春利 程虎印

《药用植物学实验指导》

编委会

- 主 编** 程虎印(陕西中医学院)
- 副主编** 颜永刚(陕西中医学院)
魏彩霞(西安医学院)
- 编 委** (按姓氏笔画排列)
- 王继涛(陕西中医学院)
- 白吉庆(陕西中医学院)
- 刘 清(陕西中医学院)
- 刘阿萍(陕西中医学院)
- 孙 涛(陕西中医学院)
- 杜增平(宝鸡职业技术学院)
- 张 琳(陕西中医学院)
- 张善文(陕西中医学院)
- 主 审** 任 毅(陕西师范大学)

总序

医药学类专业实践教学具有较强的学科综合性、技能实践性的特点,中医药学专业人才不仅要具有传统的中医药理论知识,更应具有良好的实践动手能力和科研创新能力,达到知识、能力、素质三者协调发展。实验教学是中医药学类专业教学的一个重要环节,是检验理论课教学内容的一种方法和手段,也是中医药学专业教学的重要环节和教学特色所在。

基于此,我们在中药学国家级专业综合改革试点项目、国家级特色专业建设点、陕西省专业综合改革试点项目、陕西省特色专业建设点、陕西省中药人才培养模式创新实验区等国家级、省级教育教学质量工程项目建设和陕西省中药饮片技术工程研究中心、陕西省中药基础与新药研究重点实验室、陕西省秦岭中草药应用开发工程技术研究中心等实验平台建设的基础上,组织相关院校专家共同编写了《普通高等院校(中医药相关专业)实验教学指导》。本教材在遵循上述教学理念的同时,实验内容编写突出实用性、系统性、可操作性、地域性等特点,引入部分陕西道地药材、“太白七药”的提取、鉴定与炮制等实验项目。同时,将实验教学和科学研究相结合,构建了新的知识框架体系,引入了部分科研方法,进行了知识更新,拓展了实验教学内容,突出了对学生实践能力和创新意识的培养。

本教材在编写过程中得到了第四军医大学、南京中医药大学、成都中医药大学、浙江中医药大学、江西中医药大学、辽宁中医药大学、甘肃中医学院、西藏民族学院、西安医学院、陕西国际商贸学院、杨凌职业技术学院、安徽中医药高等专科学校、陕西步长制药有限公司、咸阳市食品药品检测中心等单位及相关专家的大力支持,在此一并表示感谢。

由于学科知识交叉,编写时间仓促,编者水平有限,部分内容和方法还有待完善,需要在实践中进一步探索和总结,所以本套教材编写中难免存有错漏,恳请专家、同仁和使用者提出宝贵意见,以便修订完善。

王昌利

2014年8月

前言

本实验指导是在新一轮教学改革、修订新世纪人才培养计划的背景下,根据药用植物学新教学大纲的内容及要求编写而成,旨在培养学生严谨求实的科学精神,加强实践教学,夯实专业基础,注重实验技能,全面提高综合专业素质。本实验指导供中药学等相关专业本专科学生使用。

本实验指导力求简明、清晰、重点突出、操作性强,各实验项目的内容设计相对合理,旨在培养学生严谨的科学态度和发现问题、分析问题、解决问题的能力,使其掌握药用植物学实验研究的基本技能及方法,为后续课程和相关课程的学习奠定基础。

药用植物学课程的理论教学学时数和实验教学学时数大体相当,旨在尊重本课程教学规律,注重培养学生动手能力、实际操作能力和实验设计能力,充分利用学校实际教学条件,稳定提高教学质量,体现中药学等专业药用植物学课程教学的优势和特色。

本实验指导分为上编、下编和附录三大部分,按照打造坚实“三基”、培养学生专业素养、开发学生协同创新潜力的总体目标编写。上编为基础理论、基本技能、基本方法部分,为教师导学和学生自学内容,着重介绍药用植物学的基础知识,以及相关的基本方法与原则要求、操作要点与程序,是对理论教材的补充与完善,学生必须熟练掌握。下编为实验操作内容,以完成各教学层次的内容、培养学生专业素养和创新思维为目标,所列实验项目、课时设定,以及实验材料、内容、要求等,可根据教学对象和条件即时取舍或增补,以期达到理想的实验结果。部分实验后附“学习目标检测”,为实验者梳理、复习和总结所学内容提供参考。最后是附录部分。附录一为药用植物学实验参考图谱,是对教材中附图的必要补充、完善和修订,附录二为常用显微化学试剂的配制和使用,附录三为实验室常用制片技术简介,供相应学科或专业的本专科实验者参考。

本书第一章由程虎印、颜永刚完成,第二章由孙涛、颜永刚完成,第三章由程虎印、杜增平完成,第四章由程虎印、王继涛完成,第五章由程虎印、白吉庆完成,第六章由程虎印、魏彩霞完成,第七章由张琳、程虎印完成,第八章由颜永刚、程虎印完成,附录一由程虎印、刘阿萍、张善文完成,附录二由刘清、程虎印完成,附录三由程虎印、颜永刚完成。全部书稿由程虎印、颜永刚、魏彩霞统稿,陕西师范大学任毅教授主审。在本书编写过程中,得到编写人员所在单位各级领导和同人的热情鼓励 and 无私帮助,特别是陕西中医药大学药学院院长王昌利教授给予了大力支持和悉心指导,在此谨向他们表示诚挚的谢意。

由于编写时间仓促,业务水平和认知能力有限,书中错误与不当在所难免,敬请读者在使用过程中及时斧正,并提出意见、建议和要求,以便修订时完善。

程虎印
2014年6月

目 录

上编 指导实验的理论和技能

第一章 教学实验基本规范	(2)
第一节 实验课的教学目的和意义	(2)
第二节 实验室工作规范	(2)
第三节 实验教学基本要求	(3)
第四节 实验报告的撰写	(3)
第五节 实验成绩的评定	(3)
第二章 药用植物形态结构的观察设备	(5)
第一节 显微镜	(5)
第二节 体视显微镜	(8)
第三节 显微互动教学系统	(9)
第四节 特殊用途显微镜	(10)
第五节 显微镜的附属工具	(12)
第三章 药用植物基础理论知识要点	(14)
第一节 药用植物的细胞	(14)
第二节 药用植物组织的微观形态	(15)
第三节 药用被子植物器官形态	(17)
第四章 药用植物标本的采集与制作	(22)
第一节 药用植物标本的常见类型	(22)
第二节 药用植物蜡叶标本采集的一般方法	(23)
第三节 药用植物蜡叶标本的制作	(30)
第四节 药用植物蜡叶标本的鉴定	(31)
第五节 药用植物蜡叶标本的贮存与养护	(34)
第六节 药用植物浸制标本的制作	(34)
第五章 形态结构观察特征的文字描述与生物制图	(37)
第一节 形态结构观察特征的文字描述	(37)
第二节 生物制图	(38)

下编 实验操作内容

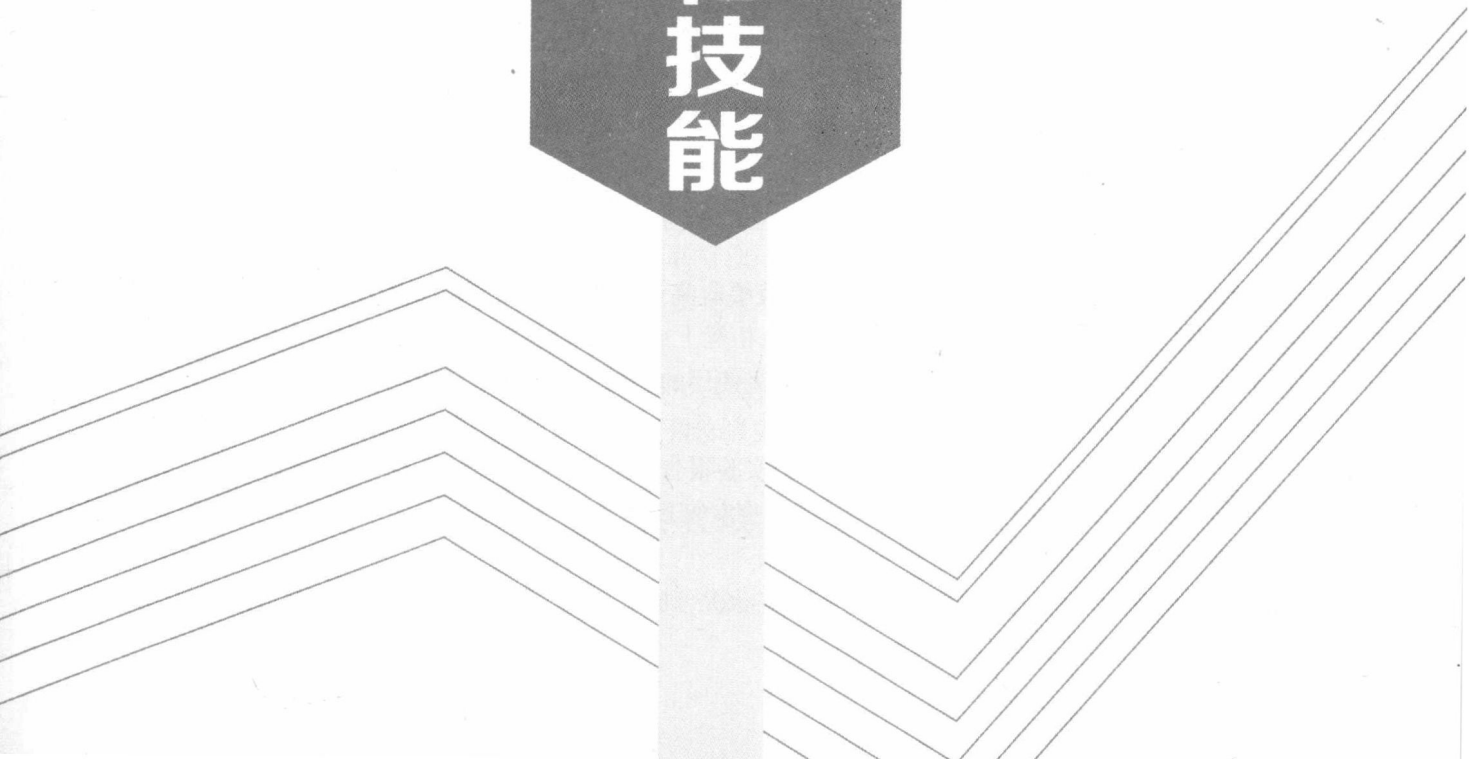
第六章 验证性实验	(43)
实验一 显微镜的使用及临时制片技术	(43)
实验二 药用植物细胞的结构观察	(44)
实验三 药用植物组织的微观形态结构观察	(47)
实验四 根、根系的形态和根的变态类型、根的初生结构观察	(50)
实验五 双子叶植物根的次生结构和异常结构观察	(51)
实验六 茎的形态、变态类型及初生结构观察	(53)
实验七 茎的次生结构和异常结构观察	(54)
实验八 叶的形态结构和维管束类型观察	(56)
实验九 被子植物繁殖器官形态类型观察	(58)
实验十 药用植物分类	(61)
第七章 综合性实验	(64)
实验一 选取、观察并记录四种根茎类药材粉末中淀粉粒和导管微观形态结构	(64)
实验二 用表面制片法观察记录十种药用双子叶植物和至少一种药用单子叶植物的气孔和毛茸形态类型	(64)
实验三 观察并绘制随意抽取的二十种根茎类和叶类生药横切永久制片的维管束类型理论图	(65)
实验四 选取、观察并描述根、茎、叶类药材各一种横切永久制片的显微结构特征	(65)
实验五 解剖观察并检索出随机选取的十种药用植物所属科名	(67)
第八章 创新性实验	(68)
实验一 观察并记录随意选定的根、茎、叶类药材各一种粉末的显微特征	(68)
实验二 用临时切片法观察、研究并记录随意选定的根、茎、叶类药材鲜品各一种的横切面显微特征	(68)
实验三 小区域药用植物资源调查	(69)

附录

附录一 药用植物学实验参考图谱	(72)
附录二 常用显微化学试剂的配制和使用	(87)
附录三 实验室常用制片技术简介	(90)

上 编

指导实验的理论和技能



第一章 教学实验基本规范

第一节 实验课的教学目的和意义

药用植物学是一门实践性和基础性很强的学科。在多数院校的教学计划中,该课程的理论课与实验课课时数之比接近 1:1,足见实验课的重要性。实验课的教学目的和意义是:

1. 验证理论知识,把理论课中较抽象的概念在实验过程中具体地展示,从而加深和巩固学生所学理论知识,同时提高其学习兴趣。
2. 掌握有关药用植物学实验和研究的基本技术、技能,培养学生的实验操作能力与独立工作能力,为课程后续内容乃至相关课程的技能培养奠定基础。
3. 培养严肃认真的科学态度与严谨求实的工作作风。

第二节 实验室工作规范

1. 实验室是实验教学和科学研究的专门场所,不得派作他用。所有人员必须严格遵守学校有关实验室管理、教学科研仪器设备管理、教学实验用试剂和器具用品管理、实验教学的法规和制度,不得随意变动基础设施、设备与仪器设备的放置和布局。

2. 进入实验室以后,必须保持安静有序,不得无故来回走动、嬉戏打闹、大声喧哗,严禁吸烟和进食。

3. 学生实验必须固定座次,实行分组管理、组长负责制。根据每次实验项目具体要求,一般情况下由学生独立完成实验,必要时每 2~4 人一个小组,各司其职又互相协作,共同完成。实验前后均应仔细清点检查本小组所用实验仪器设备、器具用品、试剂和材料,及时如实填写“仪器设备使用登记”,如有损坏、丢失,应及时报告并按照有关制度处理。

4. 实验开始前,学生必须完成实验内容的预习,明确实验目的、要求和注意事项,认真聆听教师讲解,仔细观察教师示范。实验进行时,必须严格遵守实验操作规程,及时记录实验结果或数据,爱护并规范操作实验仪器设备,正确使用实验器具,节约使用实验材料,规范取用试剂,防止试剂交叉污染或受潮变质,确保实验顺利进行。

5. 保持实验室内整齐清洁,有害废物、废液要收集于专用废物桶或废液缸内,严禁随地乱扔杂物或将废物、废液直接倒入水槽。严禁在实验台、柜凳上或门窗、墙壁、地板等公用设施上随意涂画。

6. 实验结束后,实验室管理员负责检查各组使用的仪器设备、器具、实验台等是否完好,做好工作记录和仪器设备使用记录,安排好学生值日。

7. 完成实验后,学生必须向实验课教师交实验报告(本),并认真清洁实验室,将实验仪器设备、实验台面等擦拭干净,摆放好标本、器具等,经实验室管理员或实验课教师检查签字后方可离开。严禁私自将器具用品、试剂、材料等带出实验室。

8. 实验室管理员必须全面仔细检查实验室状况,确认完好之后,关好门、窗、水、电、管、网,保证后

续实验安全、正常进行。

第三节 实验教学基本要求

药用植物学是一门实践性极强的科学,是实验教学整个教学过程中的重要环节,不可或缺。通过实验,学生对所学理论知识加以验证和巩固,培养学生理论联系实际的科学精神,锻炼和提高学生动手能力、独立思考及分析解决问题的能力,为后续和相关课程的学习打下坚实基础。实验教学有以下基本要求:

1. 实验课前,实验课教师必须严格按照教学大纲和实验指导,对每个实验的目的要求、内容、操作方法及其重点、难点、课堂作业等仔细梳理、准备,必要时写出实验课教案或提纲。
2. 教师对实验内容要做预实验,确保实验过程和结果正确、稳定、正常。
3. 教师必须严谨科学、以身作则、严肃认真、严格要求,实验报告不合格者必须重做。课后认真批改作业,并做记录,作为学生平时考核成绩。
4. 参加实验的学生必须着装整洁、庄重、规范,穿长衣长裤、鞋袜和工作服,带齐实验教材、实验报告本和学习用品,提前5~10分钟进入实验室,做好实验前的准备工作。
5. 学生在课前自行准备好学习用品、作业本(绘图本),并认真预习实验内容,明确实验目的要求。实验开始前认真听取教师的讲解,按照操作规程和教学示范,亲手操作,仔细观察,认真思考,正确分析,充分发挥个人主观能动性,在规定的时间内,细致、准确、独立地完成课堂作业。
6. 实验报告应认真仔细,绘图规范、精准、美观,字迹清晰工整,内容简明扼要,表述准确完善,条理清晰,完成实验后立即上交实验报告。
7. 实验室管理员和技术人员要积极配合实验课教师,按照实验指导要求,在实验课前做好实验材料、试剂、器具用品等准备工作,调试好实验仪器设备,使其处于良好技术状态,必要时协助实验课教师指导学生实验操作,确保实验课顺利完成。

第四节 实验报告的撰写

实验报告是实验的真实完整记录与结晶,并把直接的感性认识上升为理性认识。写实验报告是培养学生思维能力、表述能力、记录意识和总结能力的有效方法,也是培养学生精细管理的重要途径。实验报告要求格式统一、简明扼要、表达清楚、字迹工整。实验结果依据实验的内容不同采用图、表和简述的形式。实验报告的内容一般包括两个方面。

实验记录。实验课前应认真预习,将实验名称、目的要求、原理、实验内容、操作方法与步骤等简明扼要地写在记录本上。实验记录本应标上页码,不要撕去任何一页,更不要随意擦抹及涂改,写错时可画去重写。理化定性、定量记录必须用钢笔书写,形态学实验的绘图及其标注必须用铅笔。形态学实验记录可以直接填写在实验指导上,其他原始记录必须客观、及时、准确、简练、详尽、清楚,切忌夹杂主观因素。

实验结果。按照实验教学的内容、目的和课程进程要求将实验分为验证性实验、综合性实验、创新性实验三大类。每次实验结束时,应及时整理和总结实验结果,写出实验报告。

第五节 实验成绩的评定

学生实验成绩的评定是对学生实验综合素质和能力全面考查的结果,主要依据如下几个方面:

1. 对实验基础知识和基本原理的理解和掌握情况,主要从学生的实验课课前预习和讨论、提问,以及实验报告中考查。

2. 对实验方法、实验基本操作技能的掌握和熟练情况,主要从实验过程及专门的操作考查或考核中体现。

3. 实验结果,包括对实验现象及原始数据的记录,尤其是数据记录的正确性及实验结果的准确性,同时包括对绘图技能、文字描述、资料及数据的汇总处理等的掌握情况。

4. 思维能力和创新精神,体现在实验过程及实验报告中观察问题、分析问题和解决问题的能力上,以及在综合性、创新性实验中的协同与综合能力、创新意识、创新能力等。

5. 实验整个过程中的科学精神和品德,包括遵守规章、严谨求是、勤奋认真、条理清晰、整洁规范、团结协作等。

整体课程学习结束后,教师综合评定每个学生的实验课成绩。这个成绩占总成绩的一部分,其比例视具体情况确定。

第二章 药用植物形态结构的观察设备

第一节 显微镜

显微镜是药用植物学、中药鉴定学、生物学和医学等学科观察研究的重要工具。显微镜的使用,把人们的视觉延伸到肉眼看不到或看不见的细小结构,使认识范围极大地扩展开来。

一、光学显微镜的构造

光学显微镜是由机械部分和光学部分组成。机械部分用以支持光学部分的支架,光学部分则起调节光线、放大物像的作用。参阅图2-1。

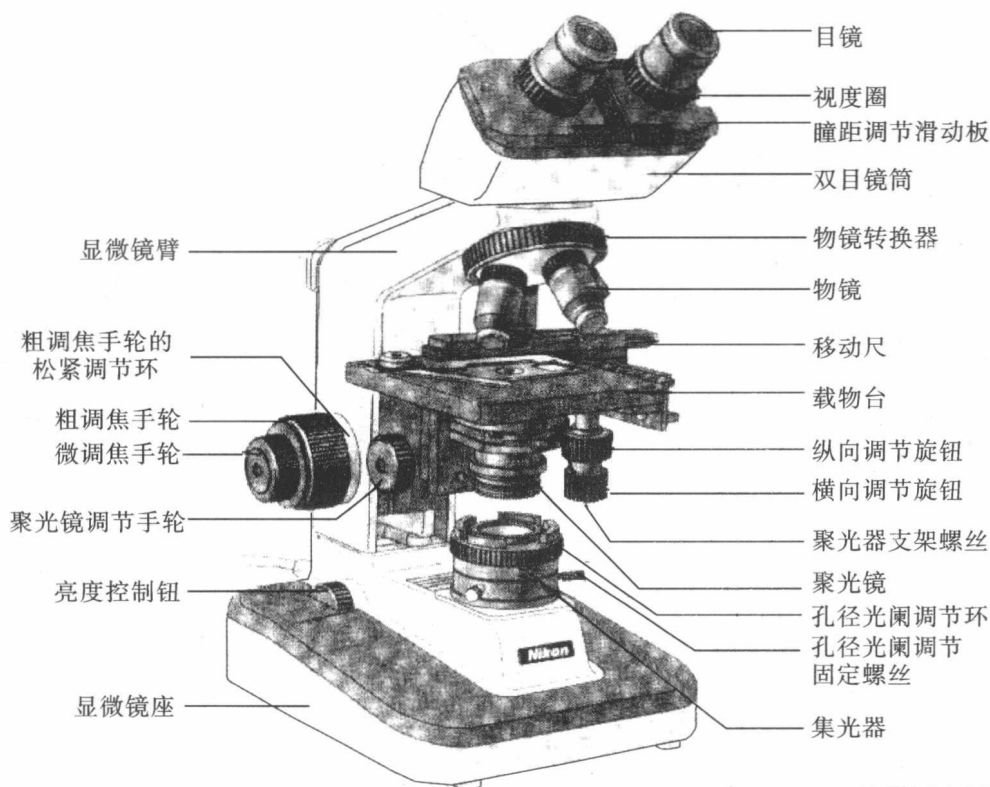


图2-1 光学显微镜

(一) 机械部分

1. 镜座

显微镜的基底部分,用以固定和支持全镜。

2. 镜臂

装于镜座之上,形稍弯曲,便于握取。

3. 双目镜筒

连接于镜臂的部分。

4. 转换器

固定于镜筒的下端,呈盘状,有四至六个圆孔,用以安装不同放大率的接物镜,转动转盘以选择所需倍数的接物镜。

5. 调焦装置

位于镜臂的下端,镜臂的两侧,粗、微调控制旋钮同轴,旋转可使载物台垂直移动,移动范围0~26.5 mm。为了得到清晰的物象,必须调节物镜和标本间的距离,即调焦。粗调焦手轮,每转一圈能使载物台移动4 mm。微调焦手轮,每转一圈能使载物台移动0.2 mm。由于它的构造精细,因此操作时必须先调整粗调焦手轮看到物像后,再用微调焦手轮调准焦点。

6. 载物台

一个方形平台,用以放置玻片标本。载物台中央有一个通光孔,光线从该孔通过。玻片用移动尺金属压片固定标本片,旋转载物台右下方的调节钮,使玻片纵向或横向移动。

(二) 光学部分

1. 聚光镜

位于载物台通光孔的下方,多为几个透镜组成,用以聚集来自钨卤素灯的光线(钨卤素灯光线的亮度可用控制钮调节),照射于标本物体上。聚光器可以上下移动,以调节光线的亮度。聚光镜中装有孔径光阑,调节孔径光阑操纵杆,可使光栅扩大或缩小,以调节入射光束的大小。若光线太强,可使孔径光阑口径缩小;若亮度弱,则使光圈缩小,孔径光阑口径增大。

2. 物镜

位于转换器圆盘上,通常有四种。低倍物镜,根据其放大倍数有4×和10×两种。高倍物镜,通常为40×,油镜100×。药用植物学实验通常只用低倍和高倍两种。有些物镜上标有表示该物镜主要性能的参数,如在10倍的物镜上标有10/0.25和160/0.17,其中10是代表它的扩大倍数,0.25是镜口率,160是镜筒长度(mm),0.17是所要求的盖玻片厚度(mm)。有些物镜上刻有16 mm或4 mm,表示它的焦距。放大倍数愈低,物镜镜头愈短,透镜直径愈大,反之亦然。

3. 目镜

装在镜筒的顶端,上面刻有10×字样,以表示放大倍数。目镜的作用是把物镜放大的实像进一步放大,相当于一个放大镜。教学上用的显微镜常在目镜中装有一根钢丝做成的指示针,可以根据需要移动玻片标本,使物像的一部分位于指示针的末端。常用目镜的放大倍数有8×、10×、15×。放大倍数越低,其镜头的长度愈长,反之亦然。

显微镜放大倍数的计算方法是:目镜的放大倍数×物镜的放大倍数=显微镜的放大倍数。例如使用一个规格为10×的目镜和一个45×的物镜,则显微镜的放大倍数是 $10 \times 45 = 450$ (倍)。

二、显微镜的类型

显微镜一般分为光学显微镜和电子显微镜两种。根据属性,显微镜可以划分为以下类型:



按显微镜的用途分：



现多采用按用途分类的方法进行分类。

三、显微镜的成像放大原理

用显微镜观察标本时,光线先由集光镜反射到聚光镜,汇集成一束较强的光束,然后通过载物台的通光孔射到载玻片的标本上。标本被物镜第一次放大,并在目镜内形成一个倒置的实像,再通过目

镜第二次放大,射入观察者的眼帘,这时眼睛所看到的物像是经过两次放大的倒置虚像。

四、显微镜的使用方法

(一) 观察前的准备

把显微镜从显微镜箱或木盒内取出时,要用右手紧握镜臂,左手托住镜座,保持镜体直立,平稳地将显微镜搬运到实验桌上。严禁用单手提着显微镜走动,防止目镜划出。

将显微镜放在自己座位的左前方,离桌子边缘约6 cm,右侧可放记录本或绘图纸。用显微镜观察时,尽量用双眼,切勿紧闭右眼。要反复训练用左眼窥镜,右眼关注作图。

(二) 低倍镜的使用方法

1. 对光。转动4×物镜与镜筒成一直线,然后打开电源开关,调节亮度控制钮,直到获得所需亮度。

2. 放置切片。降低载物台,把玻片标本放在载物台上,有盖玻片的一面朝上,用弹簧压片压住,使得观察的材料正对载物台中的通光孔。

3. 对焦。转动粗调焦手轮,使载物台向上移动,当4×物镜几乎接触玻片时,双眼通过目镜观察。边观察边按逆时针方向转动粗调焦手轮,使镜筒缓慢上升,直到看见清晰的物像为止。(观察时,不可边观察边下降镜筒,否则会使物镜与玻片触碰,压碎玻片,损伤物镜。)如看不清楚,应检查材料是否放在光轴上,重新移正材料,再重复上述操作过程直至物像出现并清晰为止。轻微转动微调焦手轮,直到观察到最清晰的物像。

在显微镜的视野中看到是放大的虚像,因此,移动玻片标本要向相反方向移动。

(三) 高倍镜的使用方法

因高倍镜只能将低倍镜视野中心的一部分加以放大,故在使用高倍镜前应在低倍镜中选好目标并移至视野的中心,转动物镜转换器,换上高倍镜,并使之与镜筒成一直线。因高倍镜工作距离很短,操作要小心,防止镜头碰击玻片。

1. 调整焦距。在正常情况下,当高倍镜转正后,在视野中即可见模糊物像,调动微调焦手轮,即可见到最清晰的物像。

2. 调节亮度。在换用高倍镜观察时,视野变小,变暗,所以要重新调节视野的亮度,此时可以升高聚光镜和放大孔径光阑。

3. 收镜。观察结束,应降低载物台,转动物镜转换器,使物镜镜头与通光孔错开,取下玻片,用拭镜纸蘸少许清洁剂[乙醚和无水乙醇(7:3)的混合液]擦去镜头上的污渍,擦净镜体,罩上防尘罩。仍用右手握住镜臂,左手平托镜体,按编号放回镜箱。

第二节 体视显微镜

体视显微镜指从不同角度观察物体,使双眼引起立体感觉的双目显微镜,也称“实体显微镜”“立体显微镜”“操作和解剖显微镜”。

一、基本构造

由一个共用的初级物镜,对物体成像后的两束光被两组中间物镜——变焦镜分开,并成一体视角再经各自的目镜成像。它的倍率变化是由改变中间镜组之间的距离而获得的,因此又称为“连续变倍体视显微镜”。随着应用的要求,目前体视显微镜可选配丰富的附件,可有如荧光、照相、摄像、冷光源等功能。其基本构造如图2-2所示。