



全国高等院校药学类专业“十三五”规划实验教材  
(校企合作示范教材)

# 药用植物学实验教程

(供药学类及相关专业使用)

主 编 ○ 税丕先

书网融合教材



中国健康传媒集团  
中国医药科技出版社

责任编辑 刘丽英

封面设计 陆仁



全国高等院校药学类专业“十三五”规划实验教材  
(校企合作示范教材)

01/ 药物合成反应实验教程

02/ 无机化学实验教程

03/ 有机化学实验教程

04/ 物理化学实验教程

05/ 药物分析实验教程

06/ 药物化学实验教程

07/ 医学化学实验教程

08/ 药剂学实验教程

09/ 生药学实验教程

10/ 药用植物学实验教程

11/ 分析化学实验教程

12/ 天然药物化学实验教程

13/ 仪器分析实验教程

14/ 药理学实验教程

15/ 药学综合实验教程

获取图书免费增值服务的步骤说明:

1. 登陆医药大学堂网站 <<http://www.yiyaodxt.com>> 或下载医药大学堂APP。
2. 注册用户, 登录后输入激活码激活, 免费阅读数字教材、配套数字资源。
3. 使用微信或客户端“扫一扫”功能, 扫描书中二维码即可快速阅读数字资源。

激活码有效期为自激活之日起一年。



“医药大学堂”公众号

上架建议 本科教材

ISBN 978-7-5214-0943-7



9 787521 409437 >

定价: 25.00元

主要内容

全国高等院校药学类专业“十三五”规划实验教材  
(校企合作示范教材)

# 药用植物学实验教程

(供药学类及相关专业使用)

主 编 税丕先

副主编 李生茂 景永帅 欧丽兰 黄德青

编 者 (以姓氏笔画为序)

白云城(山西医科大学)

李 婷(西南医科大学)

李生茂(川北医学院)

李启瑞(贵州医科大学)

欧丽兰(西南医科大学)

周学刚(哈尔滨医科大学)

钱 平(中国医科大学)

高长久(牡丹江医学院)

黄德青(桂林医学院)

曹 娟[山东第一医科大学(山东省医学科学院)]

景永帅(河北科技大学)

税丕先(西南医科大学)



中国健康传媒集团  
中国医药科技出版社

## 内 容 提 要

本教材是“全国高等院校药学类专业‘十三五’规划实验教材（校企合作示范教材）”之一，分为上、下两篇，共六章。上篇三章，为基本知识与技能，重点介绍显微镜的使用、植物显微标本的制作和药用植物标本的采集与制作技术，为下篇实验操作打下基础。下篇三章，为具体实验部分，分为验证性实验、综合性实验和设计性实验三类。验证性实验紧扣理论教材，以植物细胞、组织和器官的形态和显微观察，植物分类，常见科主要特征和代表药用植物特征为主，共15个；综合性实验和设计性实验各1个，以野外实习和药用植物资源调查为主，各院校可根据实际选用。本教材为书网融合教材，即纸质教材有机融合电子教材、教学配套资源（PPT、微课、视频、图片等）、题库系统、数字化教学服务（在线教学、在线作业、在线考试），使教学资源更加多样化、立体化。本教材具有适用范围广、可操作性强、可重复性好及与实践紧密结合等特点，主要供全国高等院校药学类及相关专业实验教学使用，也可作为从事药品生产、研究等相关专业人员参考用书。

### 图书在版编目（CIP）数据

药用植物学实验教程 / 税丕先主编. —北京：中国医药科技出版社，2019.7

全国高等院校药学类专业“十三五”规划实验教材（校企合作示范教材）

ISBN 978 - 7 - 5214 - 0943 - 7

I. ①药… II. ①税… III. ①药用植物学—实验—高等学校—教材 IV. ①Q949.95 - 33

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2019）第 112249 号

美术编辑 陈君杞

版式设计 诚达誉高

出版 中国健康传媒集团 | 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲 22 号

邮编 100082

电话 发行：010 - 62227427 邮购：010 - 62236938

网址 www.cmstp.com

规格 889 × 1194mm  $\frac{1}{16}$

印张 7 $\frac{1}{2}$

字数 163 千字

版次 2019 年 7 月第 1 版

印次 2019 年 7 月第 1 次印刷

印刷 三河市百盛印刷有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978 - 7 - 5214 - 0943 - 7

定价 25.00 元

版权所有 盗版必究

举报电话：010 - 62228771

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

获取新书信息、投稿、  
为图书纠错，请扫码  
联系我们。



# 数字化教材编委会

主编 税丕先

副主编 李生茂 景永帅 欧丽兰 黄德青

编者 (以姓氏笔画为序)

白云娥 (山西医科大学)

李 婷 (西南医科大学)

李生茂 (川北医学院)

李启瑞 (贵州医科大学)

欧丽兰 (西南医科大学)

周学刚 (哈尔滨医科大学)

钱 平 (中国医科大学)

高长久 (牡丹江医学院)

黄德青 (桂林医学院)

曹 娟 [山东第一医科大学(山东省医学科学院)]

景永帅 (河北科技大学)

税丕先 (西南医科大学)

# 全国高等院校药学类专业“十三五”规划实验教材（校企合作示范教材）

## 出版说明

为深入贯彻教育部高等教育改革系列文件精神，坚持“加强实验室、校内外实习基地、课程教材等基本建设”“创立高校与科研院所、行业、企业联合培养人才的新机制”等教育教学改革方向，同时为了更好地贯彻落实《国家中长期教育改革发展规划纲要（2010—2020年）》等文件精神，以专业人才培养目标为依据，以岗位需求为导向，以增强学生就业创业能力为核心，培养具备行业优势的复合型、创新型高等医药院校药学专业人才，在教育部、国家药品监督管理局的领导下，中国医药科技出版社科学规划、准确定位课程及教材，组织编写了“全国高等院校药学类专业‘十三五’规划实验教材（校企合作示范教材）”。

本套教材建设旨在适应学科发展的新要求，提升教材质量，更好地满足教学需求，体现了药学专业的新进展、新方法和新标准；构建高校与科研院所、行业、企业联合培养人才的教材建设模式，最终打造高等医药院校药学类专业精品实验教材。

全套教材包含15门，主要特点如下。

### 一、体现行业准入要求，注重学生持续发展

本套教材以《中华人民共和国职业分类大典（2015版）》规定的医药卫生、食品药品行业从业人员职业资格准入为指导，按照行业用人要求，体现培养目标与用人要求紧密结合。体现教考结合，紧密对接医药卫生、食品药品行业从业人员职业资格准入要求，教材内容和实验项目的选取结合药学专业职业（药士、药师）资格考试和执业药师资格考试的要求。注重培养学生独立思考能力、实验设计能力、实践操作能力和可持续发展能力，满足培养应用型和复合型人才的要求，为学生全面成才、持续发展奠定扎实基础。

### 二、遵循教材编写规律，强化实践技能训练

本套教材编写遵循“三基、五性、三特定”的教材编写规律，以“必需、够用”为度；内容坚持与时俱进，吸收了新技术和新方法，并适当拓展知识面，为学生后续发展奠定必要的基础；密切结合主干教材内容，注重实践技能训练，体现理实一体。

### 三、结合实情依据大纲，精心设计实验内容

每门教材内容设计紧紧围绕为专业培养目标服务，教材前后章节顺序安排符合教学规律、体现循序渐进的原则，由浅入深、由易到难，满足学生专业知识结构要求；实验教学内容与其相应理论教材内容相呼应。根据“严格遵从教材内容、依据实验教学大纲、节约实验材料消耗、充分利用教学时间、最大限度满足学习”的原则，对药学实验教学内容进行了优选。

### 四、建立新型教学理念，兼顾培养应用型与科研型人才

在编写验证性实验，培养学生基本实验操作能力的同时，本套教材增加了设计性实验和综合性实验部分，以现实问题作为驱动力来培养学生自主获取和应用新知识的能力，从而帮助学生培养自主学习能力、创新能力、科研能力以及与人合作的能力。

### 五、校企合作工学结合，满足岗位需要

本套教材的编写团队不仅吸收了具有丰富教学经验的骨干教师、实验教学教师，同时还从医院、药品生产经营企业吸纳具有丰富岗位实践经验的人员作为编者参加教材的编写，确保了实验教材的内容密切结合应

用,满足岗位需要。

## 六、书网融合,使教与学更便捷、更轻松

本套教材为书网融合教材,即纸质教材与数字教材、配套教学资源、题库系统、数字化教学服务有机融合。通过“一书一码”的强关联,为老师和学生提供全免费增值服务。可通过PC、手机登陆中国医药科技出版社“医药大学堂”平台,阅读电子教材和配套课程资源(如PPT、视频等),并可在线进行同步练习,实时反馈答案和解析。同时,读者也可以直接扫描书中二维码,阅读与教材内容关联的课程资源(“扫码学一学”,轻松学习PPT课件;“扫码练一练”,随时做题检测学习效果;“扫码看一看”,直观体验实验操作),从而丰富学习体验,使学习更便捷。教师可通过电脑在线创建课程,与学生互动,开展布置和批改作业、在线组织考试、讨论与答疑等教学活动,学生通过电脑、手机均可实现在线作业、在线考试,提升学习效率,使教与学更轻松。

本套教材的编写修订,得到了全国知名专家的精心指导和各有关院校领导与编者的大力支持,在此一并表示衷心感谢!希望以教材建设为核心,为高等医药院校搭建长期的教学交流平台,对医药人才培养和教育教学改革产生积极的推动作用。同时,教材的建设工作漫长而艰巨,希望各院校师生在教学过程中,及时提出宝贵的意见和建议,以便不断修订完善,更好地为中国医药教育事业的发展服务!

中国医药科技出版社

2019年3月

## 建设指导委员会

主任委员 姚文兵（中国药科大学）

副主任委员（以姓氏笔画为序）

王鹏程 [山东第一医科大学（山东省医学科学院）]

吴宜艳（牡丹江医学院）

何涛（西南医科大学）

宋印利（哈尔滨医科大学）

郑兰荣（皖南医学院）

赵宝江（佳木斯大学）

崔文（济宁医学院）

委员（以姓氏笔画为序）

丁林（济宁医学院）

马宇衡（内蒙古医科大学）

王存琴（皖南医学院）

王丽红（佳木斯大学）

王金英（牡丹江医学院）

韦国兵（江西中医药大学）

孔凡栋（济宁医学院）

石秀梅（牡丹江医学院）

包淑云（皖南医学院）

李森（哈尔滨医科大学）

李秋萍（佳木斯大学）

李福荣 [山东第一医科大学（山东省医学科学院）]

沈广志（牡丹江医学院）

张开莲（西南医科大学）

张羽男（河北民族师范学院）

邹纯才（皖南医学院）

赵全芹（山东大学）

栾芳（佳木斯大学）

高静（牡丹江医学院）

唐灿（西南医科大学）

黄丽萍（江西中医药大学）

彭海生（哈尔滨医科大学）

韩军（皖南医学院）

税丕先（西南医科大学）

鄢海燕（皖南医学院）

# 前 言

QIANYAN

本教材为“全国高等院校药学类专业‘十三五’规划实验教材(校企合作示范教材)”之一,坚持“加强实验室、校内校外实习基地、课程教材等基本建设”“创立高校与科研院所、行业、企业联合培养人才的新机制”等教改精神,以专业人才培养为目标,以岗位需求为导向,以培养就业创业能力人才为核心的编写指导思想和原则编写而成。

本教材为药学类专业重要的基础实验教程,与药用植物学理论教材相呼应,与生药实验教程、天然药物化学实验教程密切相关,在编写过程中特别注重与上述教材的衔接。

本教材分为上、下两篇,共6章,上篇为基本知识与技能,重点介绍显微镜的使用、植物显微标本的制作和药用植物标本的采集与制作技术,为下篇实验操作打下基础;下篇为实验操作部分,分为验证性实验、综合性实验和设计性实验三类。验证性实验15个,紧扣理论教材,以植物细胞、组织和器官的形态和显微观察,植物分类,常见科主要特征和代表药用植物观察为主,以培养学生基本实验操作能力;综合性实验和设计性实验各1个,培养学生自主学习和应用知识的综合能力和设计能力。各实验设置“案例导入”和“岗位对接”模块,以知识性、趣味性、新颖性的案例,增强学生学习兴趣,引入实验主题,与岗位对接,学以致用。本教材为书网融合教材,即纸质教材有机融合电子教材、教学配套资源(PPT、微课、视频、图片等)、题库系统、数字化教学服务(在线教学、在线作业、在线考试),使教学资源更加多样化、立体化。由于各院校所处地域不同,药用植物种类、生长季节等均有差异,各院校可以根据各自实际情况对实验内容进行选用。

本教材的编写分工如下:第一章、第二章由西南医科大学税丕先编写,第三章和实验1由山西医科大学白云娥编写,实验2和实验3由川北医学院李生茂编写,实验4和实验5由西南医科大学欧丽兰编写,实验6由西南医科大学李婷编写,实验7由桂林医学院黄德青编写,实验8和实验9由河北科技大学景永帅编写,实验10和实验11由哈尔滨医科大学周学刚编写,实验12和实验13由牡丹江医学院高长久编写,实验14由山东第一医科大学曹娟编写,实验15和附录由中国医科大学钱平编写,实验16和实验17由贵州医科大学李启瑞编写;由税丕先和欧丽兰完成本教材校稿工作。

本教材在编写过程中得到了各编写院校的大力支持,在此一并表示谢意。由于时间仓促、编者水平有限,书中难免存在疏漏和不妥之处,敬请广大师生和读者提出宝贵意见,以便修订和完善。

编 者

2019年4月

# 目 录

MULU

实验室安全管理制度 .....	1
-----------------	---

## 上篇 基本知识与技能

第一章 显微镜的使用技术 .....	4
第一节 显微镜的构造 .....	4
第二节 显微镜的使用与保养方法 .....	6
第二章 植物显微标本的制作技术 .....	10
第一节 植物显微制片的常用制作技术 .....	10
第二节 植物显微描绘、绘图及摄影技术 .....	14
第三章 药用植物标本的采集和制作 .....	18
第一节 药用植物标本的采集 .....	18
第二节 腊叶标本的制作 .....	21
第三节 浸制标本的制作 .....	24

## 下篇 实验操作

第四章 验证性实验 .....	28
实验 1 植物细胞的显微构造和主要后含物 .....	28
实验 2 植物组织的观察 .....	30
实验 3 根的形态与显微构造 .....	35
实验 4 茎的形态与显微构造 .....	39
实验 5 叶的形态与显微构造 .....	47
实验 6 花的形态和内部构造 .....	51
实验 7 果实、种子的类型和构造 .....	58
实验 8 低等植物的观察（藻类、菌类和地衣植物） .....	61
实验 9 颈卵器植物的观察（苔藓、蕨类、裸子植物） .....	63
实验 10 离瓣花亚纲植物的观察（一）——桑科、蓼科、毛茛科、小檗科 .....	65

实验 11	离瓣花亚纲植物的观察 (二) ——十字花科、蔷薇科、豆科 .....	69
实验 12	离瓣花亚纲植物的观察 (三) ——芸香科、锦葵科、伞形科 .....	75
实验 13	合瓣花亚纲植物的观察 (一) ——木犀科、马鞭草科、唇形科、茄科、爵床科 .....	79
实验 14	合瓣花亚纲植物的观察 (二) ——茜草科、忍冬科、葫芦科、桔梗科、菊科 .....	84
实验 15	单子叶植物纲植物的观察——天南星科、百合科、鸢尾科、姜科、兰科 .....	87
第五章	综合性实验 .....	91
实验 16	药用植物的野外实习 .....	91
第六章	设计性实验 .....	99
实验 17	药用植物的资源调查 .....	99
附录	常用试剂配制 .....	108
参考文献	.....	110

# 实验室安全管理制度

1. 实验室是进行科学实验、培养严谨求实作风、启迪思维探索创新的场所。进入实验室工作学习的所有人员必须持严肃科学的态度，入室必须穿实验服。

2. 实验室工作人员负责实验室实验设备器材的管理及建设等各项工作任务。

3. 实验室应保持清洁整齐、规范有序的良好工作状态，仪器设备、门窗、桌椅、柜、墙壁、地面无积尘、蛛网等。禁止在实验台、药品柜、试剂架、墙壁等设施上进行涂抹、油漆、刻画、粘贴。禁止在室内吸烟、嬉戏、喧哗。

4. 凡进入实验室工作、学习的人员需进行登记，必须服从本室工作人员的管理，遵守实验室的规章制度。不迟到、不早退、不无故缺席、不准利用实验室仪器设备进行与教学科研实验无关的活动；不动用与本实验无关的设备器材。实验结束后如数清点归还实验室设备器材，若有损坏丢失者，按《仪器设备损坏丢失处理办法》处理。

5. 实验前需进行认真准备，明确实验目的，掌握实验的基本要求、原理和方法步骤；了解有关仪器设备的性能配置；熟悉操作规程及安全注意事项。

6. 科学实验中应规范操作，细致观察，如实记录，及时整理实验数据记录并写出实验报告。

7. 爱护实验材料；不得损坏永久装片；不得解剖或损坏腊叶标本；不得将实验材料带出实验室。

8. 爱护仪器设备设施及其他物品；严格按操作规程使用仪器设备，不擅离职守。发现设备故障或其他异常情况时，应立即采取应急措施并及时报告；使用实验室及实验室内的仪器设备，必须按要求做好使用登记和记录。

9. 每次实验结束后，物品归还原处，清洁室内卫生。对环境有污染的废液，应按规定及时进行处理，不得随意乱倒。离开实验室时须关好门窗、水源、电源。





# 上篇 基本知识与技能

# 第一章 显微镜的使用技术

## 第一节 显微镜的构造

显微镜是人类 20 世纪最伟大的发明创造之一，是研究细胞结构组织特征和器官构造最常用的重要仪器。光学显微镜（optical microscope, OM）是利用光学原理，把人眼所不能分辨的微小物体放大成像，以供人们提取微细结构信息的光学仪器。

### 一、显微镜的分类

显微镜的类型很多，主要分为光学显微镜和电子显微镜两大类。根据其功能的不同，光学显微镜又分为普通光学显微镜、相差显微镜、暗视野显微镜和荧光显微镜等。

#### （一）普通光学显微镜

普通光学显微镜是由一组光学放大系统和机械支持及调节系统组成，以可见光作光源用玻璃制作透镜的显微镜，可分为单式显微镜与复式显微镜两类。单式显微镜由一个透镜组成，放大倍数在 10 倍以下，构造稍复杂的单式显微镜为解剖显微镜，由几个透镜组成，其放大倍数在 200 倍以下。复式显微镜至少由两组以上透镜组成，是植物形态解剖实验最常用的显微镜，其有效放大倍数可达 1250 倍，最高分辨率为  $0.2\mu\text{m}$ 。

#### （二）相差显微镜

相差显微镜是一种将光线通过透明标本细节时所产生的光程差，即相位差，转化为光强差的特种显微镜。其特点是利用光的干涉现象，将人眼不可分辨的相位差转化为人眼可以分辨的振幅差，从而使活体透明标本清晰可见。

#### （三）暗视野显微镜

暗视野显微镜是一种通过观察样品受侧光照射时所产生的散射光来分辨样品细节的特殊显微镜，其特点是不让光束由下至上地通过被检物，而是将光线改变途径，使其斜射投向被检物，使照明光线不直接进入物镜，利用被检物体表反射或衍射光而形成明亮图像。当照明光有足够的强度而背景黑暗时，这些散射光便可通过物镜和目镜被观察到，从而分辨出普通光学显微镜所不能分辨的  $0.004 \sim 0.2\mu\text{m}$  大小的细节。

#### （四）荧光显微镜

荧光显微镜是一种通过观察样品受紫外线照射后所产生的荧光来分辨不同类型样品的特殊显微镜，多用于对细菌的鉴别。

#### （五）电子显微镜

电子显微镜是使用电子束作光源的一类显微镜。电子显微镜以特殊的电极和磁极作为透镜代替玻璃透镜，能分辨相距  $2\text{\AA}$  左右的物体，放大倍数可达 80 万 ~ 120 万倍，其分辨率比光学显微镜大 1000 倍，是观察超微结构的重要精密仪器。



## 二、显微镜的构造

药用植物学实验中常用的为普通光学显微镜，其主要由一组光学放大系统和机械支持及调节系统组成（图1-1）。

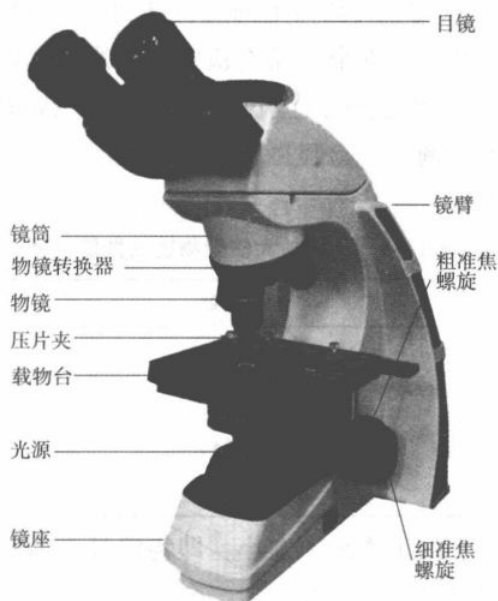


图1-1 普通光学显微镜

### （一）机械支持及调节系统

显微镜的机械部分，是整个显微镜装配的骨架，它是安装光学放大系统的基座。显微镜的机械部分包括镜座、镜柱、镜臂、载物台、物镜转换器、镜筒和调焦装置等。

1. **镜座** 镜座是显微镜的基本支架，支持整个镜体，使显微镜放置稳固。
2. **镜柱** 镜座上面直立的短柱，支持镜体上部的各部分。
3. **镜臂** 弯曲如臂，下连镜座，上连镜筒，为取放镜体时手握的部分，直筒显微镜臂的下端与镜柱连接处有一活动关节，可使镜体在一定范围内后倾，便于观察。
4. **载物台（镜台）** 为放置玻片标本的平台，中央有一通光孔，两旁装有一对压片夹，或装有标本移动器，一方面可固定玻片标本，同时可以用标本移动器（或称推进器）转动旋钮，可以使标本前后左右移动，有的标本移动器带有标尺，可指明标本所在位置。
5. **物镜转换器** 为接于镜筒下端的圆盘，可自由转动，盘上有3~4个安装物镜的螺旋孔，当旋转转换器时，物镜即可固定在使用的位置上，保证物镜与目镜的光线合轴。
6. **镜筒** 为显微镜上部圆形中空的长筒，其上端置目镜，下端与物镜转换器相连，并使目镜和物镜的配合保持一定距离，镜筒能保护成像的光路和亮度，物镜的放大率是对一定的镜筒长度而言的，镜筒长度的变化，不但放大倍率随之变化，而且成像质量也受到影响。因此，使用显微镜时，不能任意改变镜筒长度，国际上将显微镜的标准筒长定为160mm，见物镜的外壳。

7. **调焦装置** 用于调节物镜和标本之间的距离，得到清晰的物像，在镜臂两侧有粗、细调焦螺旋各1对（弯筒显微镜的调焦螺旋在镜柱两侧），旋转时可使镜筒上升或下降，大的一对为粗调焦螺旋，旋转一圈可使镜筒移动2mm左右，小的一对为细调焦螺旋，旋转一



周可使镜筒移动约 0.1mm。

8. **聚光器调节螺旋** 在镜柱的一侧，旋转它时可使聚光器上下移动，借以调节光线强弱。

## (二) 光学放大系统

由成像系统和照明系统组成，成像系统包括物镜和目镜，照明系统包括反光镜和聚光器。

1. **物镜** 安装在镜筒前端物镜转换器上的透镜。利用光线使被检物体第一次成像，因而直接关系和影响成质量，对分辨率有决定性的影响。物镜可分低倍、高倍和油浸物镜三种。物镜的性能可以从物镜外壳上标志的数值孔径 (numerical aperture, NA) 大小来表示，数值孔径的大小又是衡量一台显微镜分辨率强弱的依据，不同放大倍数物镜的数值孔径范围如表 1-1 所示。

表 1-1 不同放大倍数物镜的数值孔径

	物镜倍数	数值孔径 (NA)
低倍物镜	1 × ~6 ×	0.04 ~0.15
中倍物镜	6 × ~25 ×	0.15 ~0.40
高倍物镜	25 × ~63 ×	0.35 ~0.95
油浸物镜	90 × ~100 ×	1.25 ~1.40

物镜的放大倍数愈高，它的工作距离愈小，即物镜最下面透镜的表面与盖玻片上表面间的距离就愈小，所以使用时要特别注意。

2. **目镜** 安装在镜筒上端。目镜的作用是把物镜放大的实像再放大一次，并把物像映入观察者的眼中，其上刻有放大倍数，如 5 ×、10 × 和 16 × 等。目镜的结构较物镜简单，普通光学显微镜的目镜通常由两个透镜组成，上端的一块透镜称“接目镜”，下端的透镜称“场镜”。上下透镜之间或在两个透镜的下方装有由金属制的环状光阑（或“视场光阑”），物镜放大后的中间像就落在视场光阑平面处，所以其上可安置目镜测微尺。

3. **反光镜** 是普通显微镜的取光设备。反光镜是个圆形的两面镜，一面是平面镜，能反光，另一面是凹面镜，兼有反光和汇集光线的作用。反光镜具有转动关节，可作各种方向的翻转将光线反射在聚光器上。

4. **聚光器** 聚光器安装在载物台下，由聚光镜和虹彩光圈等组成，其作用是将光源经反光镜反射来的光线聚焦于样品上，以得到最强的照明，使物像获得明亮清晰的效果，聚光器可以上下移动以调节视野的亮度，使焦点落在被检物体上，以得到最适亮度。

5. **虹彩光圈** 装在聚光器内，它可以放大和缩小，影响成像的分辨率和反差，拨动操作杆，可调节光圈大小，控制通光量。

## 第二节 显微镜的使用与保养方法

光学显微镜为常用实验仪器之一，使用方便，如操作不当，会导致显微图像不清楚，甚至损坏镜头等。下面主要介绍普通光学显微镜的使用方法。

### 一、显微镜指针的安装及测微尺的使用

#### (一) 安装指针的简易方法

目前新购显微镜多有指针，如果新购置的显微镜没有指针，可以自行安装，具体方法