



普通高等教育“十二五”实验实训规划教材

植物学实验实习指导

ZHIWUXUE
SHIYAN SHIXI ZHIDAO

许桂芳 主编



海南科学技术出版社

普通高等教育“十二五”实验实训规划教材

植物学实验实习指导

主编 许桂芳

河南科学技术出版社

· 郑州 ·

内 容 提 要

本教材是根据《植物学》教学大纲编写的, 主要介绍植物学各具体实验操作方法, 详细介绍了植物学实验与实习的基本要求和学生实验守则及操作规则。全书共分两部分, 第一部分涵盖了《植物学》大纲中要求的全部实验内容, 其中第一章具体介绍了十三个植物学常规实验, 第二章选编了六个植物学选做实验。第二部详细介绍了植物学实习的准备、方法、注意事项及具体要求, 第八章详细编写了各植物类群的实习方法, 第九章编写了植物学实习报告的撰写方法及一般格式, 第十章编写了豫北及太行山区常见植物种类。最后是附录即植物分科检索表。这些实验及实习都突出对学生基本能力的训练、实验和实践技能的培养以及科学实验与研究能力的提高。其中也有一些设计性实验及实习是本着开发学生智能, 培养与提高学生创新思维、创新方法、创新能力而安排的。

本教材体系完备、内容翔实、图文并茂、深入浅出, 具有较强的可操作性和广泛的适用性。它既可作为普通高等本科院校植物学实验与实习教材, 也可作为高等院校植物学教师的教学参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

植物学实验实习指导/许桂芳主编. —郑州: 河南科学技术出版社, 2013. 9
普通高等教育“十二五”实验实训规划教材
ISBN 978 - 7 - 5349 - 6571 - 5

I. ①植… II. ①许… III. ①植物学-实验-高等学校-教学参考资料 IV. ①Q94 - 33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 209140 号

出版发行: 河南科学技术出版社

地址: 郑州市经五路 66 号 邮编: 450002

电话: (0371) 65788001 65788622

网址: [www. hnstp. cn](http://www.hnstp.cn)

策划编辑: 徐素军

责任编辑: 王 丹

责任校对: 谢 凯

封面设计: 张 伟

版式设计: 栾亚平

责任印制: 张艳芳

印 刷: 河南写意印刷包装有限公司

经 销: 全国新华书店

幅面尺寸: 185 mm × 260 mm 印张: 9.25 字数: 200 千字

版 次: 2013 年 9 月第 1 版 2013 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 21.00 元

如发现印、装问题, 影响阅读, 请与出版社联系调换。

《植物学实验实习指导》

编写人员名单

主 编	许桂芳		
副 主 编	王鸿升	简在友	
编写人员	许桂芳	王鸿升	简在友
	代 磊	田 静	周修任

前 言

植物学实验与实习是植物学教学中的重要环节，不仅与课堂讲授的基础知识、基本理论相结合，起到巩固提高的作用，也是学习后继课程和进行科研工作的基础，同时又是培养学生独立思考和实践能力的措施。在多年的教学过程中，我们一直苦于没有一套完整的、配套的植物学实验及实习教材，给植物学教学工作带来很多不便。之前我们根据植物学教学实际先后编写了内部使用的教学参考资料《植物学实验指导》及《植物学实习指导》。这次在河南科技出版社的大力支持下，将原来的教学参考资料进行重新整合，编写出《植物学实验实习指导》。

此次编写的《植物学实验实习指导》，是根据高等学校《植物学》教学大纲的要求，并结合河南科技学院各相关专业的植物学教学大纲、植物学实验教学大纲、植物学教学计划以及河南省多数高校植物学实际教学情况而编写的。本书在编写过程中，紧扣各相关专业对植物学知识和技能的要求，突出“实践性”，注重强调学生的实际动手操作，尽可能加强有利于学生能力培养、可操作性强的实验和实习内容，用以指导学生学好植物学课程和培养学生理论联系实际的能力。

本书的特点是把植物学实验与实习指导编写在一起，内容上注重实用性，重点在于植物学课堂教学中难以开展的植物学实践教学内容，强调实验上的动手操作技能和实习中的野外植物辨识技能，弥补了植物学课堂教学之不足。因此本书便于学生系统学习、应用，有利于提高学生植物学综合技能。全书主要分两部分，第一部分为实验指导，第二部分为实习指导。书后有附录，包括蕨类植物、裸子植物和被子植物分科检索表，以便于植物学实验及实习教学过程中运用。本书中部分内容超过了现行《植物学》教学大纲规定的实验与实习学时，相关内容在实际教学过程中结合实际情况可以有选择地进行，为便于选择，每一实验或实习各有独立性。

本书是各相关专业学生学习《植物学》课程的实验及实习指导用书，也可作为植物学教学及科研工作者的工具书和参考资料。

本书由许桂芳主编，王鸿升负责编写第一部分的第一章，田静负责编写第一部分的第二章，代磊负责编写第二部分的第三章至第七章，简在友负责编写第二部分的第八章至第十章及附录（植物分科检索表），最后由简在友统稿，周修任审稿，全书由许桂芳定稿。在编写《植物学实验实习指导》的过程中，参考和引用了有关的教材、工具书和资料，在此对这些书的作者一并致谢。也特别感谢参编的各位老师，为本书的编写付出了辛勤劳动。

由于我们水平有限，书中难免有不妥及错误之处，敬请批评指正。

编者

2013年6月

目 录

第一部分 植物学实验指导

第一章 植物学常规实验	(2)
实验一 显微镜的构造与使用及植物细胞的基本结构	(2)
实验二 细胞质体与贮藏物质的观察	(9)
实验三 细胞有丝分裂与胞间连丝	(13)
实验四 植物组织	(16)
实验五 根的形态与结构	(19)
实验六 茎的形态与结构	(23)
实验七 叶片的结构	(26)
实验八 花药与子房的结构	(29)
实验九 胚的发育及果实与种子的类型	(32)
实验十 低等植物	(36)
实验十一 高等植物	(39)
实验十二 被子植物分科 (一)	(42)
实验十三 被子植物分科 (二)	(44)
第二章 植物学选做实验	(46)
选做实验一 植物实验常用药剂的配制方法	(46)
选做实验二 光学显微镜的有关知识	(49)
选做实验三 浸制标本制作方法	(51)
选做实验四 叶脉书签的制作方法	(53)
选做实验五 徒手切片法	(55)
选做实验六 石蜡切片法	(57)

第二部分 植物学实习指导

第三章 植物学实习概述	(62)
--------------------------	------

第四章 植物学实习的组织管理与准备工作 (64)

第五章 植物特征的观察、识别 (70)

 第一节 植物的野外观察与识别 (70)

 第二节 植物的室内观察与描述 (71)

第六章 植物标本的采集制作和保存 (73)

 第一节 植物标本的采集 (73)

 第二节 蜡叶标本的制作和保存 (77)

 第三节 浸制标本的制作 (80)

第七章 植物的鉴定 (81)

 第一节 植物名录的使用 (81)

 第二节 植物检索表的使用 (81)

 第三节 鉴定植物时应注意的问题 (83)

 第四节 鉴定植物新种的一般程序 (84)

第八章 植物类群的实习 (86)

 第一节 淡水藻类的观察 (86)

 第二节 大型真菌标本的采集和保存 (89)

 第三节 地衣标本的采集和保存 (91)

 第四节 苔藓植物的采集、标本制作和保存 (93)

 第五节 蕨类植物的采集和标本制作 (95)

 第六节 种子植物分类野外实习 (96)

第九章 植物学实习报告撰写 (99)

 第一节 植物学实习报告内容 (99)

 第二节 植物学实习报告格式 (99)

第十章 豫北及太行山区常见被子植物 (101)

附录：植物分科检索表 (108)

 附表一 蕨类植物门 *Pteridophyta* 分科检索表 (108)

 附表二 裸子植物门 *Gymnospermae* 分科检索表 (111)

 附表三 被子植物门 *Angiospermae* 分科检索表 (112)

参考文献 (138)

第一部分 植物学实验指导

第一章 植物学常规实验

实验一 显微镜的构造与使用及植物细胞的基本结构

一、实验目的

掌握显微镜的操作规程；了解光学显微镜的结构及原理；了解显微镜的保养方法；掌握临时水装片的制作方法；认识植物细胞的基本结构；学习显微镜下生物绘图的步骤与要领。

二、仪器、工具与材料

实验仪器与工具：显微镜、镊子、刀片、解剖针、载玻片、盖玻片、吸水纸、纱布等。

实验材料：洋葱、鳞叶（或大葱葱白、紫鸭跖草叶片）。

三、试剂与染液

I-KI 溶液、蒸馏水。

四、内容与方法

（一）显微镜的构造

常用的显微镜有双目生物显微镜和单目生物显微镜，二者的主要区别在于双目显微镜具有倍数相同的成对目镜，并在镜筒座上安有调节瞳间距的示距滑板，两个目镜套筒上分别有用于调节视度差的镜筒长补偿环，单目显微镜则无这些装备。两种显微镜其他基本结构大致相同，可分为机械部分和光学部分。

1. 机械部分

（1）镜座（镜基）：即镜基部的底座，稳定和支持整个镜体。新型显微镜底座上装有照明装置，并附有变压器和照明亮度调节钮。

（2）镜臂（镜架）：连接镜筒、载物台及镜座的部分，是显微镜的主要支持架。

（3）物镜转换器：固定在镜筒或镜筒座下端，上面有3~4个物镜螺旋口。物镜按倍数高低顺序安放，当转动转换器时，物镜自动固定在使用的位置上。每个物镜的光轴与目镜光轴同心。

(4) 镜筒：单目显微镜的镜筒上端安放目镜，下端与物镜转换器相连，它的标准长度是 160 毫米。

(5) 载物台：载物台是承载玻片标本的平台，中央有一圆形或椭圆形的通光孔。在载物台上装有用以固定玻片的压片夹或移动标本玻片的推进器。推进器由两个重叠式螺旋调节，一个调节标本玻片前后方向的移动，另一个调节标本玻片左右方向移动。在推进器的纵横两个方向上分别标有刻度尺，用以记录观察玻片标本在视野中移动的位置。

(6) 调焦装置：位于镜臂中下部两侧，是两对同轴的手轮。大的一对叫粗调，小的一对叫微调（或细调）。粗调用于对光和低倍镜的粗略调焦；微调在粗调基础上进一步精确调焦，使所观察的标本成像更清晰。

显微镜型号不同，调焦方式也不同。新型号的显微镜调焦，是通过转动调焦手轮使载物台升降进行的。较老型号显微镜的调焦，通常是借助调焦螺旋使镜筒上升或下降。

(7) 聚光器升降螺旋：安装在载物台下方一侧。可上下调节聚光器，以求光亮度适宜。

2. 光学部分

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或集光镜、聚光器（包括聚光镜和可变光栏）、照明装置。

(1) 物镜：在成像中起重要作用，它将被检物体第一次放大。一般显微镜有 3~4 个不同倍数的物镜，在其金属筒口处标有物镜的种类、放大倍数、数值孔径（NA）、要求使用盖玻片厚度或镜筒长度。习惯上称 $10\times$ 以下物镜为低倍镜， $40\sim 65\times$ 为高倍镜，这两种物镜也称干物镜。 $90\sim 100\times$ 物镜在观察时盖玻片与前透镜（物镜前面对着盖玻片的透镜）之间需用香柏油为介质，称之为油镜。对好焦后，前透镜与盖玻片之间的距离称为物镜的工作距离。

(2) 目镜：安放于镜筒上端，作用是将物镜放大的实像再放大一次，并把物像映入观察者的眼中。放大倍数一般为 $5\times$ 、 $10\times$ 、 $15\times$ 。目镜内有一个视野圈，它限定了视野范围。光圈的位置是物镜所成实像的位置，故目镜测微尺和指示标志均应置于此圈上。

(3) 反光镜或集光镜：在用自然光源时用反光镜，它是一具平凹两面的圆镜，可向各个方向转动，用镜面反射光线，并通过聚光器将其反射到物镜中。凹面镜有一定的聚光作用，平面镜光线均匀，可根据情况选择使用。在使用内藏式人工光源时，摘下反光镜，换上集光镜。

(4) 聚光镜：位于载物台通光孔下方。作用是聚集反光镜所反射（集光镜透射）的光线，以增强其亮度。

(5) 可变光栏（虹彩光圈）：由十几张弧形金属薄片组成，推动把手可控制聚光镜数值孔径的大小，适当调节通光量。观察时聚光镜的数值孔径应与物镜数值孔径相匹配，以得到物镜成像的最佳效果。可变光栏下面有一个滤光片托架，可根据需要安放某种色调的滤光片。

(6) 照明装置：包括钨卤素灯、电源插头、电源开关和亮度调节平推钮。使用时，先打开电源开关，将亮度调节平推钮移至适当位置，使获得适宜的视场亮度。观察结束时，将亮度调节平推钮移到最小亮度处，再关上电源开关。

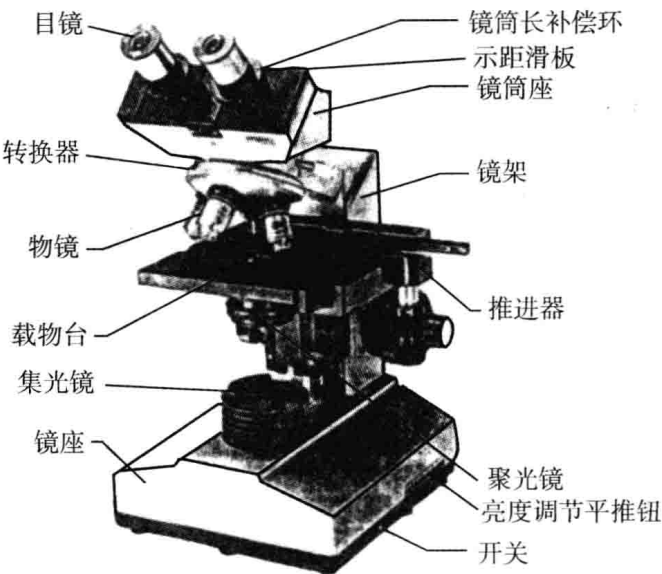


图 1 - 1 - 1 双目生物显微镜结构图

(二) 显微镜的使用与保存

1. 取用及放置

取用、放回或搬动显微镜时，必须一手握住镜臂，一手托住底座，使镜身直立，不可用一只手倾斜提携，以防摔落目镜。要轻拿轻放，显微镜应放在距实验台边沿 8 厘米左右的地方，单目显微镜放置应略偏左侧，右侧可放记录本或绘图纸等。

2. 对光

一般所用光源有自然光源（非直射日光）和内光源两种。对光时使用低倍的目镜和物镜，转动物镜转换器将物镜对准通光孔，当听到“咔”的轻微响声时，就表示位置已经对正了。上调聚光器使之距载物台 1 毫米左右，打开可变光栏，调节反光镜使之向着光源，两眼自然睁开，左眼注视目镜（单目显微镜），在镜筒内可看到圆形明亮的视野。再调聚光器、可变光栏、反光镜，使视野内光线均匀、明亮又不刺眼。如视野内映入窗纱或室外物体，反转一下反光镜或调节一下聚光器即可消除此现象。

3. 双目显微镜瞳间距和视度差的调节

在使用双目显微镜观察时，应拉动示距滑板，调整瞳间距，两眼观察使视场合二为一。然后旋转右边目镜套筒使镜筒长补偿环刻度值与瞳间距相一致，进而以右眼观察右边目镜，同时旋转左边的镜筒长补偿环进行对焦。从而使左右焦点同时对好，就有了正确的镜筒长，并调节了视度差。

双目镜与单目镜用途是一致的，所不同的是前者可用两只眼睛同时进行观察，而后者是用单眼观察，下面以单目显微镜为例详细介绍使用方法。

4. 低倍镜的使用

观察任何标本，都必须先用低倍镜。因为低倍镜的视野范围大，容易发现目标并

确定要观察的部位。

(1) 放置切片：下降载物台，把玻片标本放在载物台中央，使材料正对通光孔中心。用玻片推进器或压片夹固定载玻片。

(2) 调整焦点：两眼从侧面注视物镜，并慢慢转动粗调，使载物台上升至物镜距盖玻片5毫米处。左眼注视目镜，转动粗调使载物台缓缓下降，直到看见清晰的物像为止。如一次调节看不到物像，应重新检查材料是否放在光轴上，移正材料，再重复上述操作过程直到出现清晰物像为止。为了使物像更加清晰，此时可使用微调，轻微转动到物像更清晰。

(3) 低倍镜的观察：焦点调好后，可根据需要移动玻片，把要观察的部分移到最佳位置上，并根据材料的厚薄、颜色深浅等调节进光量。若视野太亮，可调节可变光栏，或适当降低聚光器，反之则升高聚光器或开大可变光栏。

5. 高倍镜的使用

(1) 选好目标：在使用高倍镜前，应先在低倍镜中选好目标。将目标移至视野中央，转动物镜转换器，把低倍镜移开，小心地将40×物镜移至正对通光孔。

(2) 调整焦点：在正常情况下，当高倍物镜转过来之后，视野中即可出现模糊的物像，稍稍转动微调，就可获得清晰的物像。如果低倍、高倍镜不能很好地配合使用，高倍镜转过来就看不到物像，就应重新调整焦点。两眼在一侧注视物镜，上升载物台使高倍镜头几乎与盖玻片接触，然后再观察目镜，转动粗调，稍稍下降载物台，就可看到所观察的物像，再调节微调，直到物像清晰。在换用高倍镜时，视野变小变暗，所以应重新调节视野的亮度。

6. 显微镜使用后的整理

观察结束，应先将载物台下降到底，再取下玻片标本，取玻片时切勿使之碰击镜头。再转动物镜转换器，使物镜镜头与通光孔错开，擦净镜身，盖上绸布。右手握住镜臂，左手托住镜座，按号送回镜箱中。

7. 保存和使用显微镜的注意事项

(1) 显微镜是精密仪器，使用时一定要按规程操作。

(2) 要保持显微镜的清洁，及时送回箱内。机械部分如有灰尘污垢，可用小毛刷、纱布等擦去。光学部分如有灰尘污垢，必须先用吹风球吹去。再用擦镜纸轻擦。如镜头上有油污，可先用擦镜纸蘸少许清洁剂擦拭干净，再换干净擦镜纸擦拭一遍。

(3) 显微观察时，必须两眼睁开，切勿睁一眼闭一眼。如用单目显微镜时，应反复练习用左眼观察标本，右眼绘图。

(4) 标本必须加盖玻片，制作带水或药液的玻片标本时，必须两面擦干。再放载物台上观察。

(5) 如果机件不灵，使用困难，千万不可用力转动，更不要任意拆修，应立即报告指导教师，要求协助排除故障，以免问题扩大造成损坏。

(6) 观察时，显微镜上凝结的水珠要及时擦干，用完后应放干燥处保存。箱内应放一袋蓝绿色的硅胶干燥剂，其吸水潮解后，变为粉红色，此时应立即取出烘干，待变为蓝绿色时，才能再用。

(三) 植物细胞的基本结构观察

1. 洋葱鳞叶表皮细胞临时装片的制作

洋葱鳞叶的表皮是最容易撕取的材料之一，在没有洋葱的情况下，可用大葱葱白或紫鸭跖草叶片代替。

选取洋葱鳞茎中部较嫩的鳞叶，将其切成数段小块，置于培养皿中。在鳞叶小块凹面的中部，用刀片划一条长约4毫米左右的方形小口，用镊子夹住切口处的表皮，将其轻轻撕下，浮载于滴过水滴的载玻片上，用解剖针将材料展平。为排除材料上气泡的干扰，覆盖玻片时要从一侧轻轻压向另一侧，用吸水纸将多余的水分吸去，用纱布轻轻擦干载玻片及盖玻片表面的水分。然后将制好的临时装片放置在载物台上，使材料正对通光孔。

2. 植物细胞的基本结构

先用低倍镜观察，可见洋葱鳞叶内表皮为一层细胞，所有细胞都具有相似的形态，排列紧密，没有任何间隙，移动装片选择几个比较清晰的细胞置于视野中央，换高倍镜仔细观察典型细胞的结构，并识别下列各部分：

(1) 细胞壁：为植物细胞所特有，包围在细胞原生质体的外面。明显可见的是细胞的侧壁，比较透明。两细胞毗邻处的壁粗略看上去像一层，轻轻转动微调，可看到两细胞各有自身的壁，中间有胞间层相连。

(2) 细胞质：为无色透明的胶状物，紧贴在细胞壁以内，有时被中央大液泡挤成一薄层，仅细胞两端较明显。当视野变暗时，在细胞质中可见有一些无色发亮的小颗粒，这些小颗粒是白色体，白色体有时还随细胞质缓缓地流动。

(3) 细胞核：为扁圆形的小球状，埋在细胞质中。如果取材幼嫩，细胞核位于细胞中央，若取材较老，由于中央大液泡的形成，把它挤向细胞壁，有的核紧贴细胞的侧壁，只能看到窄面。观察到宽面的细胞核中有1~3个核仁。细胞核包括核膜、核质和核仁。

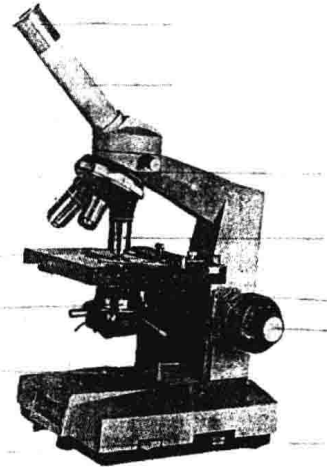
有时在撕取表皮时，细胞已经破裂，细胞核与细胞质流出，只能看到细胞壁，这时应重新取材做片。

(4) 液泡：在较成熟的细胞里，常可见到大的液泡位于细胞中央，细胞核和细胞质被挤压向细胞壁。若所取鳞叶位于鳞茎盘的内侧，可见细胞中常有几个液泡，里面充满了细胞液，较细胞质透明。

按上述要求观察活的洋葱表皮之后，使载物台下降，取下临时制片，在盖玻片的一边滴加1~2滴I-KI染液，同时用吸水纸从盖玻片的另一侧将清水吸除，使染液充分浸透材料，再次进行观察。此时细胞已被杀死，细胞被染成浅黄色，细胞核被染成较深的黄色，这样可将细胞的各个部分显示得更为清晰。

四、作业

1. 绘洋葱鳞叶（或其他材料）表皮细胞光学结构图，并注明各部分名称。
2. 填图：注明下图中显微镜各部分名称。



1-1-2 单目生物显微镜结构图

附一：生物绘图的要求与方法

绘图是重要的实验报告之一，比文字记录生动具体，可以帮助我们理解植物的结构和特征，是学习植物形态解剖时必须掌握的技能技巧。在毕业论文和科研报告中，也常需要画一些形态图，轮廓图或细胞结构图，来表示细胞、组织和器官的形态结构。植物绘图与美术绘图不同，生物绘图通常采用“积点成线，积线成面”的表现手法，即用线条和圆点来完成全图。它的具体要求如下：

1. 首先要注意科学性和准确性。必须认真观察要画的对象（标本或切片等），学习有关的教材、实验指导等，正确理解各部分特征，选出正常的典型材料，才能在绘图时保证形态结构的准确性，掌握其形态特点。

2. 绘图应用 2H 或 3H 绘图用铅笔。为保证图面清晰笔尖要削得尖些。如有多幅图绘在一张纸上，为使图面整齐，事先要合理布局，使每个图尽量放大，以便能准确地表示出所需要表明的各部分结构。在每个图布局的范围内，图要稍偏左侧，图中各部分结构要在向右引出的平行线的末端予以注明，引线末端要齐，注字用 HB 铅笔。注字迹要工整，当标好字以后，图和字恰好位于所布局范围的中央为宜。图的题目要用 HB 铅笔注明在图的正下方。

3. 绘图时，各部分的位置及比例必须与显微镜中实际观察的各部分位置及比例相一致；构成各种器官的组织，其细胞特点不同，描绘方法也不同，切忌千篇一律。

4. 用绘图方法表示植物的显微镜结构，应与显微照像相区别。它不是有什么就画什么，而是经过反复观察后，突出重点，画出结构中最本质和典型的部分。要依据实际观察到的图像绘图，不得臆造，也不要照抄书本。绘制时按顺手的方向运笔，描出与物体相吻合的线条。线条要一笔勾出，粗细均匀，光滑清晰，接头处无分叉和痕迹（切忌重复描绘）。

5. 显微结构图的描绘不同于美术绘画，物像的明暗，颜色深浅，不得以密疏线条或涂描阴影来表示，只能用笔尖垂直于纸面点点，以点的疏密表示细胞内容物的稠密和稀疏，点要圆而整齐，大小均匀，切忌带出尾巴。绘线条时要求所有线条都均匀、

平滑且无深浅、虚实之分，无明显的起落笔痕迹，尽可能一气呵成不反复。圆点要点得圆、点得匀，其疏密程度表示不同部位颜色深浅。

6. 绘图及注字一律用铅笔，不要用钢笔、有色水笔或圆珠笔。

实验二 细胞质体与贮藏物质的观察

一、实验目的

掌握徒手切片技术；识别植物细胞中的各种质体；识别和鉴定细胞中几种不同的贮藏物质。

二、仪器、工具与材料

实验仪器与工具：显微镜、镊子、刀片、解剖针、纱布、载玻片、盖玻片、吸水纸、培养皿、毛笔。

实验材料：葫芦藓叶片、紫鸭跖草叶片、青辣椒、红辣椒、菠菜、马铃薯块茎、水稻颖果、蓖麻种子、小麦或玉米颖果纵切制片、花生种子等。

三、试剂与染液

蒸馏水、I-K1 溶液、稀释 I-K1 溶液、苏丹Ⅲ、酒精等。

四、内容与方法

(一) 质体的观察

1. 叶绿体

叶绿体是以含叶绿素为主的绿色质体，能进行光合作用，主要存在于植物体的绿色部分，尤其在叶片中。由于葫芦藓叶片只有 1~2 层细胞，便于制成临时装片进行观察。制作时，用镊子夹取葫芦藓一个小叶片放在载玻片中央的一滴蒸馏水中，盖上盖玻片，制成临时水装片。或取任何绿色植物，用镊子撕去叶表皮，用刀片刮取少量叶肉细胞，涂在载玻片上，制成临时装片。镜检时可见到在它们的细胞里充满了椭圆形的绿色颗粒——叶绿体（图 3-9A）。观察时注意它的形态和分布。和细胞核一样，叶绿体也浸没在细胞质中，紧贴细胞壁之内，有时以其宽面正对我们，即紧贴细胞上壁或下壁之内；有时紧贴细胞侧壁，使我们看到叶绿体的窄面。或取青辣椒做徒手切片，挑取薄的辣椒果肉切片做成临时装片进行观察，可见细胞内有绿色圆球状的颗粒，这些球形颗粒便是叶绿体。

用菠菜、甘薯、棉花、紫鸭跖草等植物的叶肉做涂片，均可进行叶绿体的观察。

2. 有色体

有色体是含有大量类胡萝卜素（包括叶黄素和胡萝卜素）的质体，常存在于成熟果肉细胞或黄红色花瓣里及胡萝卜根中。取红辣椒做徒手切片，挑取较薄的切片做成临时装片观察，可见细胞内含圆形或小逗号形的橙红色颗粒，即为有色体。

用胡萝卜、成熟的番茄肉、金盏菊或旱金莲花瓣也可进行有色体的观察。有色体一般呈橙黄色、橙红色的颗粒状或针状。