

植物结构图谱

THE STRUCTURE OF PLANTS
— AN ATLAS

胡适宜 编著

高等教育出版社

Q94

510

植物结构图谱

THE STRUCTURE OF PLANTS
— AN ATLAS

胡适宜 编著

高等教育出版社·北京

内容提要

本图谱以显微照片为主,配合简要的文字说明,介绍植物体(以被子植物为主)的结构。全书分8部分:细胞,组织,茎,叶,根,花,种子和果实,从种子到种子——种子植物的生活周期。全书图片共230幅,主要取自北京大学20世纪50—60年代植物学教学中为实验课制作的显微标本,还补充了一些作者研究论文中的图片及制作的新标本。

本图谱可作为植物学和植物发育生物学教学的辅助教材,也可为植物结构研究者提供参考。

图书在版编目(CIP)数据

植物结构图谱 / 胡适宜编著. — 北京: 高等教育出版社, 2016.8

ISBN 978-7-04-045385-0

I. ①植… II. ①胡… III. ①植物形态学—图谱
IV. ①Q944-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第131899号

ZHIWU JIEGOU TUPU

策划编辑 林金安 吴雪梅 李 融 责任编辑 李光跃 李 融 封面设计 姜 磊
版式设计 杨 帆 责任印制 朱学忠

出版发行	高等教育出版社	网 址	http://www.hep.edu.cn
社 址	北京市西城区德外大街4号		http://www.hep.com.cn
邮政编码	100120	网上订购	http://www.hepmall.com.cn
印 刷	北京信彩瑞禾印刷厂		http://www.hepmall.com
开 本	850mm×1168mm 1/16		http://www.hepmall.cn
印 张	10.5	版 次	2016年8月第1版
字 数	100千字	印 次	2016年8月第1次印刷
购书热线	010-58581118	定 价	90.00元
咨询电话	400-810-0598		

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物料号 45385-00

纪念 张景钺和李继侗先生



张景钺
(1895—1975)



李继侗
(1897—1961)

北京大学生命科学学院

蛋白质与植物基因研究国家重点实验室

资助出版

序一

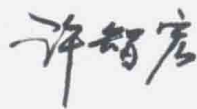
得知北京大学胡适宜教授所著《植物结构图谱》即将出版，我十分高兴。去年春节后，学兄申家恒教授和我去拜访胡适宜。谈话之中我方知胡先生正在忙于本书所用切片的电子版图片的制作和整理，她还给我俩在计算机上展示了多张精彩的植物结构的照片。作为当年北京大学植物学专业的学生，看到这些熟悉的图像，十分亲切，而电子版图片特有的美感，又给人以一种艺术的享受。在基础植物学在大学被边缘化的当今，胡先生不顾已近九十高龄，乐于做这一最基础的工作，把北京大学几代植物学教授和老师所积累的珍贵切片实物资料整理、补充、制成电子版图片并出版成书，本人感到由衷的敬佩。

我是1959年考入北京大学生物学系学习植物学的，入学时刚把理科系的学制改为六年。当时有关植物的专业有两个，植物学和植物生理学。其实在一到四年级，两专业的课程基本相同，只是到高年级时课程和所做毕业论文的课题方向才有所分化。在六年的学制中，“植物学”是当时植物学和植物生理学两专业的重点基础课，内容包括“植物形态解剖学”和“植物系统学”两部分，即本书“后记”中所说的“植

物学（一）”和“植物学（二）”前后连贯的两门课。那时张景钺教授是系主任，又因身体不好，不开课了，只带研究生，而李继侗教授已支援内蒙古大学建设，离开北京大学了。我们年级的植物学课即由他们的学生任教，朱激和高信曾先生讲授植物形态解剖学，梁家骥先生讲授植物系统学，到高年级时胡适宜先生开设了植物胚胎学，李正理先生又为植物专业的学生开设了维管植物比较形态学。大量的实验课程和科研工作需要观察植物不同器官和组织细胞的结构，要制作活体或切片标本。为此，生物系也为我们开设了专门的植物制片和摄影课程，而整整一年的毕业论文实验，又大大加强了这方面的综合训练。可以说，北京大学六年的专业学习和训练的基础，为我们打下了扎实的植物学功底。而北京大学原植物学教研室几代教师所辛勤积累起来的这批珍贵切片，在植物学教育和科研中发挥了非常重要的作用，是一批难得的宝贵资料。

本书作者希望通过正式出版使这些经典资料在教学上继续发挥作用，也借以纪念张景钺和李继侗两位老先生。同时，我想我们也不会忘记原植物学教研室的老师们，他们的辛勤工作，他们在教学和科研中的大量积累，本书从一个侧面反映了他们为我国植物学教学和科研作出的贡献。我相信本书将为从事植物学、农学和林学教学、科研的教师和科研人员以及相关专业的众多研究生、本科生，提供一本了解植物细胞、组织、器官结构的重要基础资料。

是为序。



2016年5月于燕园

序二

我 1991 年 6 月初从美国回来后，曾长期在北京大学生物系（现为北京大学生命科学学院）任教。当时的“中生代”学者中（如果我们算年轻一代的话），确实有不少人给我留下比较深刻的印象，比如后来当选为中国科学院院士的细胞生物学家翟中和先生，早年辞世的古生物学家张昫先生，前些年谢世的生理学家、系主任顾孝诚先生，至今健在的还有蜚声中外的植物生理学家吴相钰先生和本书的作者、植物学家胡适宜先生。他们都是我的老师，跟他们交往的不少点滴，比如翟先生的治学，吴先生对植物生理学发展的认知，顾先生对晚生后辈的真诚提携，胡先生在植物学方面的深厚造诣，都在我人生起步和成长的不同阶段产生了重要影响，这大概就是所谓“听君一席话，胜读十年书”的玄妙之处吧！

植物学是实验性很强的一门科学，北京大学非常重视实验课的教学——注重在显微镜下观察植物体的内部结构，使学生感知植物器官、组织结构的真实微观形态，也十分重视植物标本的采集和分类等基础性工作。据北京大学标本馆创建人之一许崇任先生考证，早在清光绪

三十三年（1907年），京师大学堂就建立了博物实习科。1917年，时任北京大学校长的蔡元培先生聘任钟观光（1868—1940）为北京大学博物部副教授。他于1918—1921年，历时四载，走遍福建、广东、广西、云南、浙江、安徽、江西、湖北、四川、河南和山西等十一省区，历尽艰难，采得植物标本15000多号，木材、果实、根茎及竹类400多种。在这些标本中，有一种采自广东新街的马鞭草科标本，作为新属被命名为“*Tsoongia*”，汉语为钟木属或假紫珠属。这个以钟观光的姓氏命名的拉丁属名是第一个以我国学者姓氏命名的植物属。后经鉴定，钟观光主持采集的标本中，新种多达几十个。这些植物标本的一部分现在仍保存在北京大学标本馆，已经成为珍贵的历史见证。1952年院系调整，北京大学将原来的动物学系和植物学系合并成为生物学系，“植物学”是当时植物学专业的重点基础课。内容包括“植物学（一）”（植物解剖学）和“植物学（二）”（植物系统学）两部分，最早分别由张景钺先生和李继侗先生主讲。“植物解剖学”部分是以被子植物为对象，阐述组成植物体的细胞、组织和器官的结构与功能。“植物系统学”部分是系统介绍地球上植物从低等到高等的发展简史，在各类群中选一些代表植物阐述它们的结构和生活史。

胡适宜先生1947年毕业于广东省文理学院（现华南师范大学）并留校任教。1951—1953年到北京大学研修，回母校工作两年后，于1955年调入北京大学，为张景钺、王伏雄和吴素萱三位教授分别讲授的植物解剖学、植物胚胎学、细胞学课程做助手，担任这三门课的实验工作。由于胡先生勤奋好学加上资质聪慧，动手能力很强，逐步在植物胚胎学方面形成了自己的特色和专长，从此一直在北京大学工作到退休。她长期关注实验技能和新技术发展，而她的丈夫朱激先生则偏重于理论研究，夫妇之间琴瑟和谐，相得益彰。到20世纪80年代改革开放之初，国际上植物生殖生物学兴起之际，胡先生所领导的实验室与武汉大学杨弘远院士夫妇的课题组成为国内该领域最具影响力

的南北两个中心。

20世纪五六十年代以后，逐步由张老和李老的学生辈——梁家骥、沈霭如、朱澂、高信曾、胡适宜等接替他们讲课。学生们秉承老师的教学思想，指导技术人员不断根据讲课内容制作切片或整体封片的显微标本，极大地丰富了实验观察内容。这个时期，他们为植物学实验课制作了大量高品质显微标本，为植物学课程教学质量的提高做出了重要贡献。2006年，已卸任植物教研室主任的尤瑞麟先生与胡先生等商量如何永久性保存这批年代已久的珍贵显微标本，最后决定将资料制作成图谱，使之长期在教学和科研中发挥作用。

同样出于完整保存我国科学家早期系统性工作成果的考虑，高等教育出版社决定将胡先生数十年来在植物胚胎学和解剖学上的切片整理制作成电子书出版。目前已出版了她早年编著的《被子植物有性生殖图说》（2011年）和《油松生活周期图说》（2014年），2015年出版的《植物结构图谱》（电子版）是胡先生近年将原“植物学（一）”即“植物解剖学”实验课显微标本的精华部分制作成的图册。由于该电子书内容丰富、图片质量堪称楷模，足以成为后辈学子的入门指导和形态学范本，在研读了由北京大学生科院白书农老师给我送来的光盘之后，我特别建议可由北京大学蛋白质与植物基因研究国家重点实验室资助，将其作为纸质书出版。所幸以中国科学院院士、北京大学前校长许智宏先生为首的国家重点实验室学术委员会决定响应我的倡议，拨专款支持《植物结构图谱》一书正式出版发行，以飨读者。我想这不仅是对胡先生长期工作的肯定，也借此表达了我们对她的老师张景钺和李继侗两位先生的敬意！

由于历史的原因，胡先生在北京大学一直没有像样的实验研究空间，她也没能在自己所钟爱的植物学上做出与她的天赋相匹配的学术成就。她把她的青春年华都贡献给了北京大学植物学实验课的教学以及学生的培养，我们感谢她，国家的进步和繁荣富强同样离不开他们

这一代人的默默奉献。通过研读《植物结构图谱》，相信我们的下一代不仅会学到植物形态和组织结构方面的专业知识，更会感受到老一辈科学家精益求精的工作作风和以天下为己任的不朽情怀。祝《植物结构图谱》桃李满天下，在植物学研究的沃土中生根开花，结出丰硕的果实！



2016年4月

前言

在《植物结构图谱》完成编写和即将出版之际，对本书资料的来源做简单的说明。

北京大学原动物学系和植物学系，1952年院系调整为生物学系。“植物学”为当时植物学专业的重点基础课，内容包括“植物解剖学”和“植物系统学”两部分，开设“植物学（一）”和“植物学（二）”前后连贯的两门课。植物学的这两部分最早由张景钺教授和李继侗教授主讲，他们都编写有讲义。“植物解剖学”部分是以被子植物为对象，阐述组成植物体的细胞、组织和器官的结构与功能；“植物系统学”部分是系统介绍地球上植物从低等到高等的发展简史，在各类群中选一些代表植物阐述它们的结构和生活史。

植物学是实验性很强的一门科学，教学中历来重视实验课的教学——注重在显微镜下观察植物体的内部结构，使学生获得真实的形象。在实验课中除一部分临时制备的生活材料的观察外，大部分是制备的永久切片的观察。直至20世纪五六十年代，由张老和李老的学

注：此文原为《植物结构图谱》（电子版）后记，特列于此处说明相关情况。

生——梁家骥、沈霁如、朱澂、高信曾、胡适宜等接替教课。他们秉承老先生的教学思想，根据讲课内容，不断指导技术人员制作显微标本（切片或整体封片），丰富实验观察的内容。赵广良、李懋学和徐丽云等高级技师为植物学的实验课制作的显微标本质量很高，为教学做出了重要的贡献。2006年原植物教研室尤瑞麟提出己见，与部分退休教师陈耀堂、宿文瞳、邓岳芬、李正理、胡适宜等商议，要保存这些年代已久的珍贵显微标本，并决定将资料制作成图谱，使这些经典资料在教学上继续发挥作用，借以纪念张景钺和李继侗两位老先生。

原“植物学（一）”即“植物解剖学”实验课的显微标本，由胡适宜制作图片及撰写说明成本图谱。在整理原有的切片过程中，为了系统地介绍植物体的内部结构，对某些欠缺的内容进行了补充。有的是选自原植物教研室教师的科研图片，有的是新制作的标本。在切片拍摄成电子版图片和制作新标本的过程中，中国科学院遗传与发育研究所提供了实验室条件，方晓华副研究员和蒋君娥技师给予了大力的支持和帮助；中国科学院植物研究所朱至清研究员在图片处理上也给予了积极帮助，作者谨向他们表示衷心的感谢！

最后，作者特别感谢高等教育出版社大力支持本图谱的出版。书稿有大量图片，由于副总编辑林金安先生积极的策划，王莉、赵晓媛和李融编辑高效而精心的工作，本图谱得以高质量出版，作者对他们致以诚挚谢忱。

胡适宜 尤瑞麟

2015年3月于北京大学

致谢

《植物结构图谱》(电子版)于2015年由高等教育出版社出版后,该书在教学与科研上的价值得到众多同行学者的认可,并有同行好友建议同时出版纸质书,便于随手可以阅读。本院朱玉贤教授在倡议将该书加工成为纸质书的同时,表示可由他领导的蛋白质与植物基因研究国家重点实验室拨款资助出版。此意许智宏教授得悉后即表示赞同。我理解,他们积极的支持,不仅出于深深体会到,原植物学教研室珍存的高质量教学资料编著成书将是非常好的教学与科研参考资料;也出于对老一辈师长张景钺和李继侗先生的敬仰,以纪念生物系先贤在我国植物科学和教育事业发展所做的重大贡献。他们科研团队合伙人白书农教授,不但支持书出版的决定,且不惜耗费时间,亲自与出版社联系办理相关事务,及代我请智宏和玉贤教授为本书写序。在本书即将付印之时,我衷心感谢他们的关怀和鼎力相助!

本书除订正了《植物结构图谱》(电子版)书中几处文字和图的错漏外,别无增改,保留原书后记,以便读者了解编写本书的来龙去脉。还要强调的是,如同在原书后记中所说的:本书出版是北京大学原植

物学教研室同仁们的贡献，及我诚挚感谢诸位女士和先生在本书出版的各个方面所给予的帮助。在此，特别对本书策划编辑林金安先生在合作中周到的工作作风、责任编辑李融先生为本书的出版付出的辛劳表示敬意和感谢。

写到这里，我还要说的是，当决定将《植物结构图谱》以纸质书出版时，重读由尤瑞麟教授与我写的后记，忆及许许多多难以忘怀的往事，感触良多，略陈数语：当年制作切片的 325 实验室，已故的赵广良和李懋学同志，还健在的徐丽云同志，他们天天在那里为教学专心辛勤工作的情景，历历如昨；李继侗和张景钺先生分别编著的《普通植物学》和《系统植物学》，自 20 世纪 40 年代西南联合大学时期油印的讲义起，及至 50 年代由北京大学铅印出版，在国内未有正式出版的植物学教科书之前，这两本书不但在北京大学是植物学课程的教材，也是各大学许多讲授植物学的教师的重要参考书，这两本书使学习者受益匪浅；在植物科学还处于经典的描述性学科的年代，张先生引进的研究植物显微结构的技术和设备是国内领先的。北京大学高水平的植物学教学，为我国培养了一代代优秀的植物学人才；50 年代末，张先生接受教育部下达正式出版综合性大学教科书的任务，他授意由我编写《植物学：形态及解剖学部分》（本应我做张先生的助手）。在学习苏联的大形势下，他嘱咐我按教育部审定的大纲编写，而基本内容主要参考和引用李先生编著的植物学和他讲授的植物解剖学课程资料，并特别嘱咐写作要注意术语概念正确明了。他为指导我写就本书付出了很大的心血；张先生和李先生极重视培养学生的实验能力，植物专业开设了大实验（即综合显微镜、显微摄影、植物制片技术）课程，内容包括原理和实验操作。最初由朱澍担任，他编写的油印讲义作为教材沿用多年，为新开设的本课程打下了基础，后因他有另开新课的任务，李先生让我和一位比我年轻的助教接任。当时，李先生对我讲述的关于掌握好实验技术在植物学研究中重要性的一席话——

比如科学的进步离不开先进研究技术的应用——我记住了，这对我其后在植物胚胎学领域做出创新性的研究起到重要的作用。二老倾心传授知识，谆谆教导和循循善诱，真情提携后学成长之事，言之不尽，于此陈述一二，以志不忘。

最后要说的是，近几十年来植物形态解剖学的研究，不断引进各种先进的细胞生物学技术和分子生物学技术，融合细胞与分子生物学等诸多学科的知识，本学科已经超越了传统的描述性质。当前热门的植物发育生物学，可认为是在经典的植物形态解剖学基础上产生的新兴学科。本书仅仅是介绍植物结构的基础知识，内容包含大量的真实结构的显微照片，描述简明扼要，这些有别于专著的特色，可能有利于读者从直观图像认识植物细胞、组织、器官的形态结构。希望本书对入门植物学科的青年学子学习基础知识有所帮助，对从事与本学科有关的教学和研究人员有参考作用，也希望读者对本书中不妥之处不吝赐教。

胡适宜

2016年5月

目录

引言	1
1 细胞	3
1.1 细胞的基本结构	4
1.2 细胞间的中层和细胞壁	5
1.3 纹孔和胞间连丝	6
1.3.1 纹孔	6
1.3.2 胞间连丝	7
1.4 传递细胞	9
2 组织	11
2.1 分生组织	12
2.1.1 茎端的分生组织	12
2.1.2 根端的分生组织	15
2.1.3 维管形成层	17
2.2 成熟组织	18