



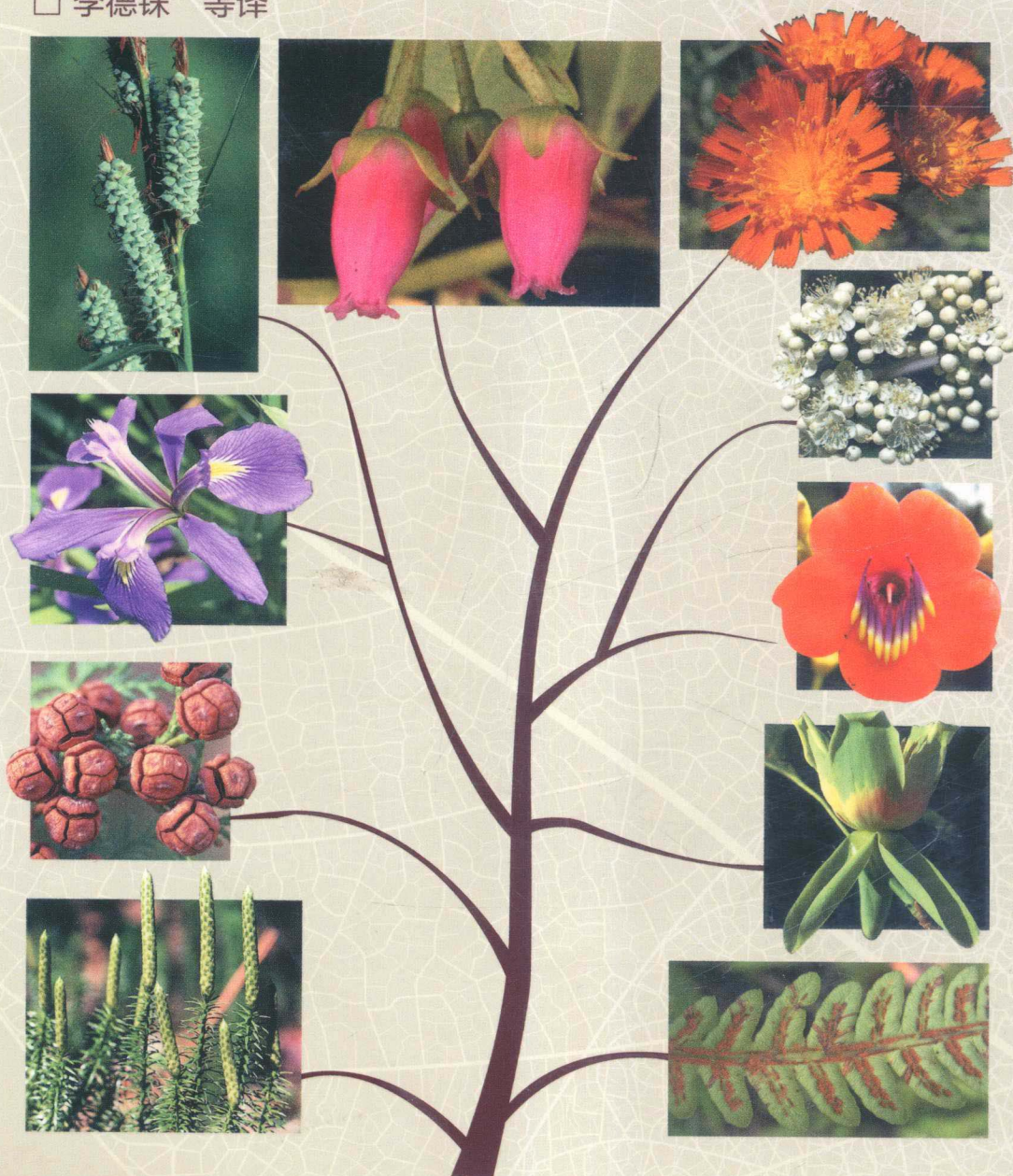
国外优秀生命科学教材译丛

植物系统学

PLANT SYSTEMATICS
A Phylogenetic Approach

(第3版) (中文版)

□ 李德铎 等译



JUDD · CAMPBELL · KELLOGG · STEVENS · DONOGHUE

植物系统学

Z H I W U X I T O N G X U E

(第3版) (中文版)

PLANT SYSTEMATICS A Phylogenetic Approach

李德铎 等译

(中国科学院昆明植物研究所)

Walter S. Judd (佛罗里达大学)

Christopher S. Campbell (缅因大学)

Elizabeth A. Kellogg (圣路易斯密苏里大学)

Peter F. Stevens (圣路易斯密苏里大学和密苏里植物园)

Michael J. Donoghue (耶鲁大学)

等著



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

图字：01-2008-3628 号

Translation from the English language edition:

PLANT SYSTEMATICS: A PHYLOGENETIC APPROACH, Third Edition

Copyright © 2008 by Sinauer Associates, Inc. All rights reserved. No part of this book may be reprinted without written permission of the publisher.

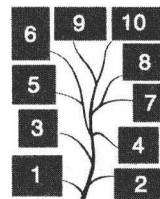
图书在版编目 (CIP) 数据

植物系统学：第3版 / (美) 贾德 (Judd, W. S.) 著；
李德铎等译. --北京：高等教育出版社，2012.7
书名原文：Plant Systematics
ISBN 978-7-04-027286-4

I. ①植… II. ①贾…②李… III. ①植物分类学-
高等学校-教材 IV. ①Q949

中国版本图书馆CIP数据核字 (2012) 第067882号

封面照片说明：(1) 石松类植物；(2) 蕨类植物；(3) 球果类植物
(柏科)；(4) 木兰类植物：北美鹅掌楸 (木兰科)；(5, 6) 单子叶植物：
鸢尾 (鸢尾科)、苔草 (莎草科)；(7, 8) 蔷薇类植物 (野牡丹科)；(9,
10) 菊类植物 (杜鹃花科)、(菊科)。



策划编辑 李冰祥 高新景 责任编辑 高新景 封面设计 张雨薇 责任印制 毛斯璐

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印 刷 北京中科印刷有限公司
开 本 889 × 1194 1/16
印 张 39.75
字 数 1 200 000
插 页 15
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landracom.com>
<http://www.landracom.com.cn>
版 次 2012年7月第1版
印 次 2012年7月第1次印刷
定 价 128.00元

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 27286-00

谨以本书献给我们的老师和朋友

Carroll E. Wood, Jr.

她的友善和植物系统学知识帮助过众多学生和同事

Walter S. Judd

数字课程

植物系统学

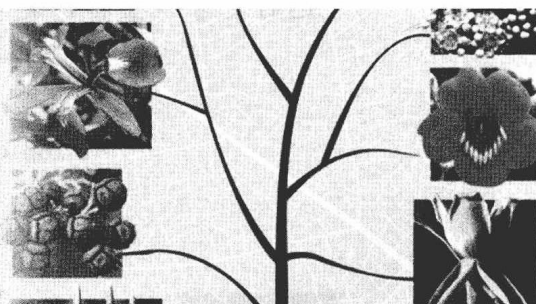
登录方法:

1. 访问 <http://res.hep.com.cn/27286>
2. 输入数字课程账号（见封底明码）、密码
3. 点击“LOGIN”、“进入 4A”
4. 进入学习中心

账号自登录之日起一年内有效，过期作废。
使用本账号如有任何问题，
请发邮件至：lifescience@pub.hep.cn

登录以获取更多学习资源!

植物系统学



内容介绍 | 纸质教材 | 版权信息 | 联系方式

4A 学习中心

欢迎登录

账号
密码

LOGIN

内容介绍

本数字课程配套《植物系统学》（第3版）（中文版）一书，包括3100幅具花、果，以及花果和其他器官详细切面的图片或照片，并可以通过种名、科名的字母顺序查询；在扩充的图解词汇表中，各术语链接有相应的图片；另有1个包含APG-II系统中被子植物全部的科。

本数字课程是对原书的重要补充和扩展，读者可利用书后的帐号和密码登录网站获取多项学习资源。

高等教育出版社版权所有 2012

<http://res.hep.com.cn/27286>

► 译 序

系统学 (Systematics) 是一门既古老又年轻的学科, 其基本研究内容是根据生物有机体外部形态和内部结构 (器官、组织、细胞和染色体等), 以及 DNA 和氨基酸序列的同源性将有机体个体的组合 (居群) 确定为种及以上的分类单元 (taxon), 首先给分类单元命名, 进而研究它们之间的相互关系和演化历史, 最后根据这种关系将之排列成一个具有可预测性的分类系统。因此在一定意义上, 系统学与分类学 (Taxonomy) 是同义词。

对植物的分类和命名实际上是人类处理自然界信息的古老方法。在人类文明的早期就形成了对重要植物较精细的分类, 为植物的利用提供了基本知识。早期的植物分类学主要是依靠形态性状和地理分布来构建可能反映植物间亲缘关系的分类系统, 而现代植物系统学 (Plant Systematics) 则包括对植物物种和种下多样性的发现、描述和解释, 以及对于这些信息的综合分析。因此, 一些学者认为植物系统学就是研究植物多样性的科学。实际上, 系统学作为生命科学中最为基础的分支, 更是一门“无穷综合”的学科, 生命有机体中一切具有比较和演化意义的信息和数据都可以为我们认识和揭示其系统发育关系提供证据。

近 30 年来, 随着大量具有比较和演化意义的系统学数据的产生和积累, 特别是 DNA 序列数据的迅速增加, 利用这些数据进行系统发育重建已成为系统学研究的一个崭新途径, 分子系统学应运而生。随着分子系统学研究的深入开展, 使我们更容易理解物种间不同性状的同源性, 进而探讨和追溯其系统发育过程并推断演化关系; 使我们可以重新审视传统分类学, 以及系统与演化研究的一些重要结论; 也使我们可以应用系统发育关系的理论和最新方法, 并结合其他可用的证据, 如化石和古气候、古地理、古环境数据, 获得越来越准确的关于植物演化历史的真实“画面”。

我自 1983 年在西南林学院 (现西南林业大学)

攻读植物分类学硕士学位至今, 已有近 30 年时间了。当时我们使用的教材主要是依据中山大学生物系和南京大学生物系合编的《植物学》(系统、分类部分), 还参考华东师范大学和东北师范大学编著的《植物学》(下册)。尽管在《植物学》第八章中讨论了植物系统学概要及发展动态, 但对于植物系统学原理和方法方面的介绍仍显得不够系统。云南大学生物系胡志浩和黄素华两位教授自编了《植物分类学的原理和方法》(油印本) 作为辅助教材, 使我们从中认识到了植物分类学原理和方法的重要性。1987 年我考入中国科学院昆明植物研究所做博士研究生时, 吴征镒先生和路安民先生 (中国科学院植物研究所) 两位导师为我确定了植物系统与演化的研究方向, 使我更加关注和践行运用多学科证据来重建研究类群系统发育关系的思路和方法。

1993 年 Mark Chase 等 42 位学者通过对 499 种种子植物叶绿体基因 *rbcL* 核苷酸序列的分析, 揭开了 APG (被子植物系统发育研究组) 重建分类系统的序幕。基于多基因片段和多种分析方法分别在 1998 年、2003 年和 2009 年发表了 APG 系统第 1、2、3 版 (其网络版一直由本书原版作者之一, 密苏里大学和密苏里植物园 Peter Stevens 博士维护和更新)。1998 年中国科学院植物研究所陈之端研究员和冯旻博士将 1993—1995 年间在植物分子系统学、分支系统学和生殖结构化石方面的 7 篇代表性论文翻译并出版了《植物系统学进展》, 这对我国植物系统学的发展起到了重要的推动作用。近年来, 基于植物系统学的快速发展, 国内植物学或植物生物学方面的教材也在不断地更新和完善。2009 年汪劲武教授编著的《种子植物分类学》(第 2 版) 出版, 用了一章的篇幅介绍植物分类学的方法和进展。然而, 在指导研究生的过程中, 我仍感到对于那些对分类、系统和进化感兴趣的植物学专业高年级本科生和植物分类、系统、演化、生态和生

物地理学专业的研究生来说,能够拥有一本既能涵盖植物系统学基本原理和方法,又能较为全面地反映其当前研究进展的教材将是有价值的。

近30年是植物系统学发展最为激动人心的时期之一,我们对本领域的知识也需要与时俱进。当我读到美国佛罗里达大学Walter Judd教授等主编的*Plant Systematics, a phylogenetic approach* (《植物系统学》)第1版时,深切体会到这是一本融合并反映了当前本领域研究进展的优秀教科书,当时便萌发了翻译该书的想法。在该书出版第3版前的2007年下半年,高等教育出版社李冰祥编审与我谈到了这种可能性,我欣然应允。2008年该书的第3版正式出版。我与该书的作者之一,耶鲁大学Michael Donoghue教授以及主要作者Walter Judd教授取得了联系,他们都非常支持由我牵头组织完成该书中文版的翻译及出版。1999年原书的第1版出版,受到了广大学生和植物学研究人员的好评,被译成法语和意大利语出版。2002年原书第2版出版,并被译为韩语出版。在第2版的基础上,作者进行了第三次修订,主要根据最近几年的系统学资料,增加了对绿色植物的系统概述,对石松类植物和蕨类植物进行了重新划分,根据APG-II系统对被子植物进行了重新界定。本书第3版中文译本的出版,相信将对我国的植物系统学教学和研究起到一定的推动作用。

本书的着眼点是系统发育,用了五个章节的篇幅从系统发育视角讨论了植物系统学。首先介绍了系统发育的概念,在此基础上介绍了生物系统学的原理和方法,讨论了如何运用系统学证据重建系统发育关系。在回顾了有花植物分类和系统学历史背景的基础上,详细介绍了用于植物系统学研究和分类的信息来源,包括形态学、传粉生物学、解剖学、胚胎学、孢粉学,以及染色体、次生代谢产物和蛋白质方面的信息,并用一整章(第五章)的篇幅重点介绍了分子系统学证据的获取。第六章介绍了植物物种的多样化和演化问题,第七章介绍了绿色植物特别是维管束植物系统发育历史的概况。

本书花费较大的篇幅(第八章和第九章)介绍了维管束植物的主要分支,包括石松类植物、蕨类植物、现存的裸子植物(球果类、苏铁、银杏和买麻藤类)和被子植物的特征和分类,并详细介绍了北半球特别是北美有分布或栽培的169个科。本书的原作者们尽量减少使用过于专业的术语,并将这

些术语在术语表中全部列出,分类单元的学名(和俗名)也均被列在分类学索引中。在翻译过程中,我们在正文中保留了英文俗名,可供读者参考,但在分类学索引中仅保留了拉丁学名和部分高等级类群或分支的英文名。

原书所附的“植物系统学教学光盘”包括了书中的全部插图、表和图版,有3100幅具花、果和其他器官详细解剖图的照片。此外,尚有一个扩充的图解词汇表(术语定义和解释与光盘中的特定图像相连接)。光盘中还有一个附录,根据本书中采用的APG-II系统列出了被子植物全部的科。对于该部分内容,本书采用配套数字课程的形式予以呈现,以更加直观易用。

本书的素材主要挖掘自最近在植物系统学领域有影响力期刊上发表的论文,其内容具有前瞻性和新颖性。因为原书在2008年出版,2007年底至今4年半时间植物系统学的一些重要进展未能在本书得到及时反映,在此特别强调,并请读者关注。其一是,APG-III(2009)的系统将被子植物分为59目413科(其中4个科未指定到目),2011年该研究组的两位学者J. L. Reveal和M. W. Chase将被子植物分为68目414科(增加了Petenaeaceae)。最近,Douglas Soltis及其团队又以核基因、叶绿体基因和线粒体基因的17个片段构建了最新的被子植物系统发育树。以APG-III为代表的以大量的数据,广泛的代表类群,可靠支持的系统发育树和稳定的系统框架,基本确定了整个被子植物的分类系统。其二是,2011年7月在澳大利亚墨尔本召开了第18届国际植物学大会,植物系统学仍然占据核心地位,其与基因组学、遗传与发育、生态学、生物信息学及生物多样性保护研究的相互交叉和渗透是最受关注的热点议题。会议通过了关于《植物学国际命名法规》(现为《藻类、真菌和植物国际命名法规》)的修正案,其中最重大的修正包括:(1)以命名为目的,出现在有统一书号的电子出版物中发表新分类单元是有效的;(2)新分类单元可使用拉丁语或英语进行描述,即用拉丁文或英文对物种进行描述均构成合格发表。上述两条修订均从2012年1月1日起生效。

此外,由于技术原因,本书译文中未能对原书图片的放大倍数进行更改及核校,使图的倍数略有差异,也请读者在使用过程中注意。

在对本书的翻译过程中,术语表部分是最早翻

译的部分。在我的研究组各位同仁初步翻译的基础上，我的导师路安民研究员及其夫人王美林编审专程到昆明和我们一道就术语表中每一个术语逐词逐条讨论、推敲，为本书的顺利翻译打下了较为坚实的基础。经过跨度3年多时间的努力工作，全书终于成稿。在本书付梓之际，由衷地感谢参加本书翻译的各章节译者为本书顺利出版付出的辛勤劳动，感谢王红研究员在推动全书最后统稿以及各位同仁利用周末和假日时间的不懈努力，特别感谢黄璐璐女士承担本书整理和统稿过程的助编工作。感谢原著者们同意我们无偿翻译本书并使用书中图片，感谢高等教育出版社林金安副总编、李冰祥编审和高新景编辑的鼎力支持使得本书能够出版。需要强调的是，本书章节的署名只是主要责任的体现，其中不少内容的初译、校读、审核和定稿都是集体贡献的结晶。此外，我的研究组内外未署名的蔡兆明、董莉娜、何俊、贺水莲、蒋伟、李嵘、李翔、刘恩德、王晓燕、王雪芹、吴增源、杨美青、张德全、张丽娜、张挺、张宪智、张韵洁、赵磊、赵旭耀、

周伟等仔细阅读了本书部分章节的译文初稿，并提出了一些改进意见，对他们的贡献也一并致谢。

在翻译过程中，我们尽力争取做到忠实于原著，并力求做到“信、达、雅”。由于本书涉及内容广泛，描述的植物大多是北美洲产野生植物，且存在许多专业术语是首次翻译为中文，加上文化和表述的差异可能使有些译文表达难以完全贴切，顾此失彼之处在所难免。在全书的统稿过程中，也发现数据和资料或许有不统一之处，虽经多次校对，难免有疏漏错误，期待着读者提出宝贵意见。

最后，让我们一道亲历植物系统学这一激动人心的发展时期，并从中获取知识，欣赏并体会植物系统之美。

李德铎

2012年5月于昆明

► 前言

我们编写这本书主要是希望为本科生课程提供一本能适应当前植物系统学（或分类学）领域革新性和快速发展需要的教科书。在过去的二十年中，随着大量新的系统学研究工作的积累，特别是 DNA 序列数据的积累，严谨的系统发育方法已经成为建立分析数据和开展系统学实践的崭新途径。

本书第一版受到了很多学生和植物学研究人员的好评，并被译成法语和意大利语出版。第 1 版的作者们（即本书的前四位作者）荣幸地获得了 1999 年度由国际植物分类学家协会颁发的最佳植物系统学图书或专著奖——恩格勒银奖（Engler Silver Award）。由于受到这些鼓励，同时也为了使教材涵盖尽可能多的最新资料，我们出版了第 2 版，并被译成韩语。现在是出版第 3 版的时候了。

本书的基础是生命之树的理念，所有的生命是相互关联的，就像一棵树上的分枝。本书讨论的对象是这棵树上由维管束植物占据的一个分枝，并集中讨论了有花植物。有花植物是地球陆地生态系统的主宰者，也是我们日常生活中不可或缺的资源，如医药、观赏植物、建材、造纸和制衣所需要的纤维以及我们大部分食物的来源。历史上，关于维管束植物各种属性的知识极大地推进了人类文明的发展。人类的生存依赖于能够识别哪些植物是有毒的，哪些又是可食的；哪些植物可作动物饲料；哪些可作工具和武器；哪些可治疗疾病；哪些有其他用途等等。系统学正是基于对生命有机体的兴趣而发展起来的一门科学，即从对不同生命有机体应用的系统认知，发展成为对生物多样性进行深层次的探究。植物系统学发展到今天，提出了以下诸多问题：如何将具高度多样化的豆类分成属和种？禾草的主要类群之间的关系如何？我们如何知道一个植物是否为兰科的成员？如何回答诸如此类成千上万

的问题正是本书的讨论对象。本书的最后两章提出了维管束植物主要类群演化关系问题的部分最新解答。

查尔斯·达尔文（Charles Darwin）指引了建立现代生物学演化前景的方向。在这一观点的影响下，揭示生命有机体的演化历史或系统发育成为系统学的一个主要目标。Willi Hennig 和 W. H. Wagner 与其他人一起创建了明确的方法——提出系统发育关系的假说，检验并将其反映至分类中。我们在整本书中将遵循系统发育的方法。

第一章介绍和解释了系统发育的概念，并勾勒了系统学对生物学研究和对社会的重要性。第二章讨论了如何运用系统学证据重建系统发育。将系统学证据转换为一棵体现系统发育关系的演化树的过程，首先使用了简单的理论数据，此后扩展到复杂的实际案例。这样的“系统发育引物”（primer of phylogeny）还包括了将系统发育理论转换成分类的过程。

尽管长期以来在诸多类群，如豆类、禾草类和兰草类的分类中就已发现系统发育的重要性，然而直到近年来系统发育在分类中的中心位置才凸显出来。第三章讨论了系统学家们在过去是如何了解类群的，较高级分类单元是如何形成的，系统发育的历史背景，提供了这么多年来对植物分门别类的解释。系统发育和分类所依赖的信息来源广泛，包括生命有机体的结构，特别是形态学和解剖学以及生物化学（第四章），还有 DNA，特别是核苷酸序列数据（第五章）。这些关于系统发育、分类和分类学证据的章节为理解本书所介绍的维管束植物类群提供了必要信息。

植物物种的多样化和演化问题——物种是如何形成的，它们是如何相互作用，我们是如何定

义它们的，包括杂交的影响——是第六章要讨论的令人着迷而富有挑战性的话题。第七章讨论了绿色植物，特别是维管束植物系统发育历史的概况，解释了诸多用于鉴定植物的重要特征的起源；本章也是其后两章专门介绍维管束植物多样性的基础。

第八章介绍了除被子植物以外的维管束植物，包括石松类植物、蕨类植物（monilophytes）和现存的裸子植物（球果类、苏铁、银杏和买麻藤类）。尽管这些植物也相当重要，但从物种数量和在生态系统中的主导作用来看，它们远不及第九章的讨论对象——有花植物重要。第八章和第九章介绍了这些类群的多样性，包括描述、图解和系统发育关系的讨论。在这两章中，我们选用了《美国东南部维管束植物属志》中高质量的图版和一系列彩色图片。

第八章和第九章还着重介绍了维管束植物主要分支的特征，并详细介绍了 169 科。两个附录提供了植物鉴定相关的信息，包括命名法（科学名称的使用）、植物标本采集、植物鉴定概要，以及植物系统学文献和一些有用的网络资源。

植物系统学作为一门科学有大量的专业术语。我们试图减少使用过于专业的术语，并且力求这些术语使用的一致性和准确性。本书中的术语不但在术语表中列出，而且在第一到第六章及两个附录中用黑体标出，并给以定义（同时在主题词索引中列出）。

物种的科学名称被置于分类学索引中。

植物系统学知识正在快速增长，并使得当前学习植物系统学成为最激动人心的时期。我们鼓励学生追赶上这种激动人心的发展，并能欣赏植物的美和重要性。植物构成了生命之树上最伟大的分支之一，“它们将自己的枯枝落叶填充在地壳，并用它们不断更新着的美丽枝桠覆盖着大地”（查尔斯·达尔文，《物种起源》，1859，第四章，第 163 页）。

多媒体光盘*

本书所附带的光盘是用于植物鉴定的一个重要

工具。该多媒体光盘包括 3 100 张花、果，以及花果和其他器官详细解剖图或照片。可以通过种名、科名的字母顺序（在每个科内，种名按其字母顺序排列），或根据本书所采用的目和科的排列来使用本光盘。在本书的前两版中，光盘就是学生们有效的辅助工具。在第 3 版中，该光盘照片的数量和花果的切面图或解剖结构均有大幅增加。此外，尚有一个扩充的图解词汇表（具有明确定义的术语表与光盘中特定的图像相链接）。光盘中还有一个附录，根据本书中采用的 APG 系统列出了全部被子植物的科。

对于第 3 版来说，全新的是《植物系统学教师使用教材光盘》，该光盘包括了本书中的全部插图、表和图版，分别有 JPEG 格式（高和低分辨率两种）和 PowerPoint 格式。该光盘仅提供给获得许可的使用者。

致谢

本书是集体智慧的结晶。尽管每个作者编写了不同的章节，但是我们都受益于彼此颇有帮助的意见和建议。Walter S. Judd 主要负责第四和第九章以及两个附录的编写；Christopher S. Campbell 负责编写第一章、第六章和第八章，同时对第四章中的传粉生物学、胚胎学、染色体和孢粉学等部分，并对第九章的蔷薇科也有贡献。Elizabeth A. Kellogg 编写了第一章的一部分、第五章以及第九章的禾本科、灯心草科、莎草科和檀香目，还有附录 I 中的“使用分类等级的争论”一节。Peter F. Stevens 编写了第三章，Michael J. Donoghue 编写了第七章。第二章由 Elizabeth 和 Walter 共同编写。

光盘是由 Walter S. Judd, Daniel L. Nickrent, Kenneth R. Robertson, J. Richard Abbott, Christopher S. Campbell, Barbara S. Carlsward, Michael J. Donoghue 和 Elizabeth A. Kellogg 负责，他们也提供了大部分照片，Walter 将三个附录汇编在光盘上。

Carroll E. Wood Jr. 慷慨地同意我们使用《美国东南部维管束植物属志》中的大量图版，并为本书

* 译者注：原书光盘内容见本书配套数字课程网站。

的组织 and 数字化提供了协助。这些精美的图解极大地提高了本书的价值，它们分别由下面具有超常天赋的艺术家们绘制：

IAS Ihsan Al-Shehbaz
IB Irene Brady
ADC Arnold C. Clapman
SD Sydney B. DeVore
DCJ Diane C. Johnston
DHM Dorothy H. Marsh
Sue Sargent
YS Virginia Savage
KSV KS Karen Stoutsenberger Velmure
LT LaVerne Trautz
mvm Margaret van Montfrans
AVorobik Linda A. Vorobik
1989
RW Rachel A. Wheeler
WBJ Wendy B. Zomlefer

Carroll 在编辑，特别是在插图说明方面提供帮助。Edward O. Wilson 同意我们使用他以前没有发表过的 *Yucca filamentosa* 及其传粉者的图版。我们感谢 Michael D. Frohlich 提供该图版资料，Kathy Horton 整理图版并将其传送给们。Robert Dressler 友善的允许我们使用他的 *Encyclia cordigera* 原图，并承蒙 Wendy B. Zomlefer 提供漂亮的 *Schoenocaulon* 图版。Robert K. Jansen 慷慨地同意我们使用葡萄叶绿体基因组图解。我们感谢 Soltis 夫妇同意使用 *Tragopogon* 的图解，以及 Sherwin Carlquist 提供的 *Argyroxiphium sandwichense* 照片；H. -Dietmar Behnke 为我们提供了多种筛管分子质体的详尽图解；Y. Renea Taylor 提供了角质层蜡照片；Helmut Presser 提供的眼眉兰属 *Ophrys* 传粉照片；Scott Hodges 提供了耬斗菜属 *Aquilegia* 照片；Rodney Barton 提供的黄花鸢尾 *Iris fulva* 照片。我们对提供图解材料的各位同仁心存感激，并在图版说明中表示致谢。

Allison R. Minott 协助准备了第九章的说明，Reuben E. Judd 协助拍摄了附录 I 插图 1 的照片。Brian Moore 和 Mary Welsh 协助做了第七章的插图；Susan Donoghue 编辑了本章文稿。Alson E. Colwell,

Paul Corogin, Steven P. Darwin, Peter K. Endress, Miguel A. García, Gretchen M. Ionta, Reuben E. Judd, Simon Malcomber, Litton J. Musselman, Robert F. C. Naczi, Kurt M. Neubig, Darin S. Penneys, Roger W. Sanders, David S. Seigler, J. Dan Skean Jr., Douglas E. Soltis, Margaret H. Stone, W. Mark Whitten 以及 Scott Zona 为本书所带的光盘提供了一些有用的幻灯片，Jason Dirks 和 Christopher Small 负责处理了光盘制作的技术问题。我们对上述各位的贡献表示深切的谢意。

我们还要对下列审读和评论本书不同章节（或提供有用单行本或未发表手稿）的各位表示由衷地感谢，他们是：Pedro Acevedo, Victor A. Albert, Lawrence A. Alice, Ihsan Al-Shehbaz, Arne A. Anderberg, William R. Anderson, George W. Argus, Daniel F. Austin, David S. Barrington, David A. Baum, Paul E. Berry, Camilla P. Campbell, Lisa M. Campbell, Philip D. Cantino, Heather R. Carlisle, Mark W. Chase, Lynn G. Clark, David S. Conant, Garrett E. Crow, Steven P. Darwin, Claude W. de Pamphilis, Alison C. Dibble, James A. Doyle, Robert Dressler, Mary E. Endress, Peter K. Endress, Peter Goldblatt, Shirley A. Graham, Michael H. Grayum, Arthur D. Haines, Peter C. Hoch, Sara B. Hoot, Joachim W. Kadereit, Christine M. Kampny, Robert Kral, Kathleen A. Kron, Matthew Lavin, Steven R. Manchester, Paul S. Manos, Lucinda A. McDade, Alan W. Meerow, Laura C. Merrick, David Morgan, Cynthia M. Morton, Daniel L. Nickrent, Eliane M. Norman, Richard G. Olmstead, Clifford R. Parks, Gregory M. Plunkett, Robert A. Price, John F. Pruski, Kathleen M. Pryer, Susanne S. Renner, Karen S. Renzaglia, James L. Reveal, Kenneth R. Robertson, Edward E. Schilling, Alan R. Smith, Douglas E. Soltis, William L. Stern, Henk van der Werff, Paul van Rijckevorsel, Thomas F. Vining, Terrance Walters, Grady L. Webster, W. Mark Whitten, John H. Wiersema, Norris H. Williams, Wesley A. Wright, George Yatskievych, Wendy B. Zomlefer 和 Scott A. Zona。我们感谢许多对早期版本勘误和/或提出建议的

人们。

Walter 感谢佛罗里达大学文理学院提供的一个学期的学术休假，这使他可以启动本书的工作。

我们感谢 Andy Sinauer 和出版社的全体职员，他们提出了出色的建议和指导。特别感谢 Carol Wigg, Laura Green, Jason Dirks, Christopher Small, Jefferson Johnson, Joanne Delphia, Norma Roche 和 Marie Scovotto。没有他们重要的贡献，本书就难以完成。

最后，Christopher, Michael 和 Walter 分别感谢他们的夫人，Margaret, Susan 和 Beverly，感谢她们的感情支持，对他们的丈夫在植物系统学和对本书全身心投入在编撰过程中所给予的体谅。Elizabeth 和 Peter 夫妇感谢他们的儿子 Harry Stevens 对父母

一直以来的耐心。

作者对本书承担全部编辑责任。前两个版本的评论和勘误对第 3 版的准备非常有帮助，我们也欢迎对这个版本的批评指正。

Walter S. Judd 佛罗里达州盖恩斯维尔

Christopher S. Campbell 缅因州奥罗诺

Elizabeth A. Kellogg 密苏里州圣路易斯

Peter F. Stevens 密苏里州圣路易斯

Michael J. Donoghue 康涅狄格州纽海文

► 简明目录

第一章	植物系统学这门学科	1
第二章	生物系统学的方法和原理	12
第三章	有花植物的分类和系统：历史背景	39
第四章	分类学证据：结构与生物化学性状	53
第五章	分子系统学	105
第六章	植物多样性的演化	121
第七章	绿色植物系统发育概述	156
第八章	石松类植物、蕨类植物和裸子植物	188
第九章	被子植物的系统发育关系	226
附录 I：	植物命名法	524
附录 II：	标本的制备和鉴定	534

本书第八章详细介绍的维管束植物科（被子植物除外），
更详尽的科级目录见表 8.1，第 189 页

Araucariaceae 南洋杉科	218	Dryopteridaceae 鳞毛蕨科	206	Ophioglossaceae 瓶尔小草科	195	Selaginellaceae 卷柏科	191
Aspleniaceae 铁角蕨科	203	Ephedraceae 麻黄科	221	Osmundaceae 紫萁科	198	Taxaceae 红豆杉科	219
Blechnaceae 乌毛蕨科	205	Equisetaceae 木贼科	196	Pinaceae 松科	213	Thelypteridaceae 金星蕨科	204
Cupressaceae 柏科	215	Ginkgoaceae 银杏科	211	Podocarpaceae 罗汉松科	217	“Woodsiaceae”“岩蕨科”	204
Cyatheaceae 桫欏科	200	Lycopodiaceae 石松科	190	Polypodiaceae 水龙骨科	206	Zamiaceae 泽米铁科	209
Cycadaceae 苏铁科	209	Marsileaceae 草科	199	Psilotaceae 松叶蕨科	195		
Dennstaedtiaceae 碗蕨科	202	Onocleaceae 球子蕨科	205	Pteridaceae 凤尾蕨科	202		

本书第九章详细介绍的被子植物科，
更详尽的科级目录见表 9.1，第 230 – 232 页

Acanthaceae 爵床科	471	Casuarinaceae 木麻黄科	396	Lauraceae 樟科	242	Polygonaceae 蓼科	331
Adoxaceae 五福花科	486	Celastraceae 卫矛科	348	Lecythidaceae 玉蕊科	442	Pontederiaceae 雨久花科	283
Agavaceae 龙舌兰科	267	Ceratophyllaceae 金鱼藻科	248	Lentibulariaceae 狸藻科	473	“Portulacaceae”“马齿苋科”	325
Aizoaceae 番杏科	324	Cistaceae 半日花科	417	Liliaceae 百合科	257	Potamogetonaceae 眼子菜科	255
Alismataceae 泽泻科	253	Clusiaceae 藤黄科	355	Loasaceae 刺莲花科	430	Primulaceae 报春花科	437
Alliaceae 葱科	268	Colchicaceae 秋水仙科	258	Loranthaceae 桑寄生科	333	Proteaceae 山龙眼科	315
Altingiaceae 阿丁枫科	340	Combretaceae 使君子科	404	Lythraceae 千屈菜科	401	Ranunculaceae 毛茛科	308
Amaranthaceae 苋科	321	Commelinaceae 鸭跖草科	280	Magnoliaceae 木兰科	237	Restionaceae 帚灯草科	294
Amaryllidaceae 石蒜科	269	Convolvulaceae 旋花科	449	Malpighiaceae 金虎尾科	350	Rhamnaceae 鼠李科	380
Amborellaceae 无油樟科	233	Cornaceae 山茱萸科	431	Malvaceae 锦葵科	414	Rhizophoraceae 红树科	356
Anacardiaceae 漆树科	424	Crassulaceae 景天科	338	Marantaceae 竹芋科	303	Rosaceae 蔷薇科	372
Annonaceae 番荔枝科	238	Cucurbitaceae 葫芦科	388	Melanthiaceae 藜芦科	260	Rubiaceae 茜草科	454
Apiaceae 伞形科	479	Cyperaceae 莎草科	292	Melastomataceae 野牡丹科	408	Ruscaceae 假叶树科	265
Apocynaceae 夹竹桃科	456	Dioscoreaceae 薯蓣科	275	Meliaceae 楝科	420	Rutaceae 芸香科	420
Aquifoliaceae 冬青科	477	Dipterocarpaceae 龙脑香科	418	Menispermaceae 防己科	307	Salicaceae 杨柳科	362
Araceae 天南星科	250	Droseraceae 茅膏菜科	329	Moraceae 桑科	384	Santalaceae 檀香科	334
Araliaceae 五加科	482	Ebenaceae 柿树科	436	Myricaceae 杨梅科	397	Sapindaceae 无患子科	426
Arecaceae 棕榈科	277	Ericaceae 杜鹃花科	439	Myristicaceae 肉豆蔻科	241	Sapotaceae 山榄科	435
Aristolochiaceae 马兜铃科	247	Eriocaulaceae 谷精草科	288	Myrtaceae 桃金娘科	406	Sarraceniacae 瓶子草科	442
Asparagaceae 天门冬科	264	Euphorbiaceae 大戟科	350	Nyctaginaceae 紫茉莉科	321	Saxifragaceae 虎耳草科	336
Asphodelaceae 芦荟科	271	Fabaceae 豆科	364	Nymphaeaceae 睡莲科	233	Scrophulariaceae 玄参科	467
Asteraceae 菊科	490	Fagaceae 壳斗科	392	Oleaceae 木犀科	462	Simaroubaceae 苦木科	423
Begoniaceae 秋海棠科	390	Gentianaceae 龙胆科	456	Onagraceae 柳叶菜科	404	Smilacaceae 菝葜科	258
Berberidaceae 小檗科	310	Geraniaceae 牻牛儿苗科	345	Orchidaceae 兰科	272	Solanaceae 茄科	447
Betulaceae 桦木科	394	Gesneriaceae 苦苣苔科	464	Orobanchaceae 列当科	467	Theaceae 山茶科	438
Bignoniaceae 紫葳科	469	Haemodoraceae 血皮草科	282	Oxalidaceae 酢浆草科	346	Typhaceae 香蒲科	288
Boraginaceae 紫草科	449	Hamamelidaceae 金缕梅科	339	Papaveraceae 罂粟科	312	Ulmaceae 榆科	381
Brassicaceae 十字花科	410	Hyacinthaceae 风信子科	268	Passifloraceae 西番莲科	359	Urticaceae 荨麻科	386
Bromeliaceae 凤梨科	286	Hydrangeaceae 绣球花科	430	Phyllanthaceae 叶下珠科	355	Verbenaceae 马鞭草科	473
Burseraceae 橄榄科	424	Hydrocharitaceae 水鳖科	253	Phytolaccaceae 商陆科	320	Violaceae 堇菜科	359
Cactaceae 仙人掌科	327	Hypericaceae 金丝桃科	356	Piperaceae 胡椒科	245	Vitaceae 葡萄科	342
Campanulaceae 桔梗科	488	Illiciaceae 八角科	236	Plantaginaceae 车前科	465	Winteraceae 林仙科	244
Cannabaceae 大麻科	382	Iridaceae 鸢尾科	271	Platanaceae 悬铃木科	314	Xyridaceae 黄眼草科	290
Cannaceae 美人蕉科	305	Juglandaceae 胡桃科	399	Poaceae 禾本科	295	Zingiberaceae 姜科	301
Caprifoliaceae 忍冬科	484	Juncaceae 灯心草科	292	Polemoniaceae 花荵科	444	Zygophyllaceae 蒺藜科	345
Caryophyllaceae 石竹科	318	Lamiaceae 唇形科	475	Polygalaceae 远志科	369		

► 目 录

前言	I	第三章 有花植物的分类和系统：历史背景	
第一章 植物系统学这门学科		卢金梅	39
李德铎、王 红	1	分类、自然和稳定性	39
植物的含义是什么？	1	理解系统关系	41
系统学的含义是什么？	1	分类与记忆	44
系统发育方法	3	高等级分类单元的形成	45
我们如何重建系统发育？	3	多年以来植物的分门别类	49
什么是单系？	5	参考文献和推荐读物	51
植物系统学实践	6	第四章 分类学证据：结构与生物化学性状	
为什么系统学是重要的？	6	薛春迎、王 红、陆 露	
本书的目标和组织架构	10	路安民	53
参考文献和推荐读物	11	形态学	53
第二章 生物系统学的方法和原理		生存期和习性	53
郭振华、金巧军	12	根	54
系统发育是如何建立的？	12	茎	54
确定演化历史	13	芽	55
性状、性状状态和网络	13	叶	56
演化树和置根	14	花形态	61
选择演化树	19	传粉生物学	67
评估同塑性	21	传粉综合征	68
演化树概要	23	植物和传粉者的协同演化	70
性状演化改变的可能性	24	兰科的欺骗和非营养报酬传粉	70
我们相信演化树吗？	26	避免自花授粉	70
描述演化：将性状标注在演化树上	29	花序、果实和种子	73
建立分类系统	31	果实类型	76
分门别类：被命名的类群是单系	32	种子	80
命名：并非所有类群都被命名	32	果实和种子散播	80
等级化：等级是主观的	33	解剖学	81
比较系统发育分类系统与其他分类方法的		次生木质部和韧皮部	82
分类系统	34	节部解剖	84
参考文献和推荐读物	36	叶解剖	84
		分泌结构	85

晶体	86
木质部和韧皮部在茎中的排列	86
花部解剖和发育	88
胚胎学	88
胚珠和雌配子体	89
胚和胚乳	89
无融合生殖	90
染色体	90
染色体数目	91
染色体结构	93
染色体研究方法	93
孢粉学	94
花药的发育	94
花粉结构、可育性以及研究方法	95
次生代谢产物	96
生物碱	97
非环甜菜因类和花青素类	97
硫苷类	98
氰苷	98
聚乙炔类	98
萜类	99
黄酮类	100
蛋白质	100
参考文献和推荐读物	101

第五章 分子系统学

高连明	105
DNA 序列数据的来源	105
植物基因组	106
DNA 序列数据的生成	107
从基因到基因测序	107
全基因组测序	109
DNA 序列数据分析	109
突变率	109
序列的排序	110
分析技术	111
基因树与物种树	111
分子性状	114
叶绿体基因和间隔区	114
线粒体基因	116
核基因	116
限制性位点分析	118

核基因组作图	119
总结	119
参考文献和推荐读物	119

第六章 植物多样性的演化

任宗昕、王 红、李德铎	121
植物多样性是演化的结果	123
植物居群和物种的变异	125
变异的来源	125
局域和地理的变异式样	127
物种形成	127
多样性保持与基因流	129
生殖隔离障碍的类别	130
生殖隔离的来源	134
杂交和基因渐渗	134
多倍化	143
植物繁育系统	146
物种概念	146
植物物种的研究案例	149
确认植物种的指导原则	151
总结	152
参考文献和推荐读物	152

第七章 绿色植物系统发育概述

卢金梅	156
细胞内共生事件	157
各种各样的“藻类”	157
绿色植物	159
绿藻	160
Streptophytes	161
有胚植物（陆生植物）	162
苔类	162
藓类	162
角苔类	163
有胚植物内的系统发育关系	163
向陆地的过渡	164
管胞植物（维管束植物）	165
石松类植物	167
真叶植物	169
种子植物	171
种子植物的主要特征	171
种子植物的早期演化	173

种子植物的现存祖传系	174	苏铁目 (苏铁类)	208
被子植物 (有花植物)	177	苏铁科	209
花和被子植物的生活史	177	泽米铁科	209
被子植物的起源时间	179	银杏目	211
被子植物与其他类群的关系	179	银杏科	211
被子植物内部的系统发育关系	181	球果目 (球果类)	212
被子植物的传粉、散布和生长习性	183	松科	213
总结	184	柏科	215
参考文献和推荐读物	184	罗汉松科	218
		南洋杉科	218
		红豆杉科	219
第八章 石松类植物、蕨类植物和裸子植物		买麻藤目	220
卢金梅、高连明、刘 杰		麻黄科	221
路安民	188	参考文献和推荐读物	222
石松类植物	190		
石松目	190	第九章 被子植物的系统发育关系	
石松科	190	张玉霄、高连明、王 红、陆 露、	
卷柏科	191	郭振华、张雪梅、马鹏飞、伊廷双、	
蕨类植物	192	薛春迎、路安民、李德铎	226
松叶蕨目	195	ANITA 演化阶	233
松叶蕨科	195	无油樟目	233
瓶尔小草目	195	无油樟科	233
瓶尔小草科	195	睡莲目	233
木贼目	196	睡莲科	233
木贼科	196	木兰藤目	236
薄囊蕨类植物	197	八角科	236
紫萁目	198	木兰支	237
紫萁科	198	木兰目	237
槐叶苹目	199	木兰科	237
苹科	199	番荔枝科	238
杪椲目	200	肉豆蔻科	241
杪椲科	200	樟目	242
水龙骨目	201	樟科	242
碗蕨科	202	白樟目	244
凤尾蕨科	202	林仙科	244
铁角蕨科	203	胡椒目	245
金星蕨科	204	胡椒科	245
“岩蕨科”	204	马兜铃科	247
乌毛蕨科	205	位置未定类	248
球子蕨科	205	金鱼藻目	248
鳞毛蕨科	206	金鱼藻科	248
水龙骨科	206	单子叶植物	249
裸子植物	207		