

生命科学名著



[美] L.H. 哈特韦尔 著

张 博 等 选译

戴灼华 审校

遗传学：

从基因到基因组 (原书第三版)

..... Genetics: From Genes To Genomes

(Third Edition)



科学出版社

www.sciencep.com

普通遗传学(第4版)



遗传学

从基因到基因组

Genetics: From Genes to Genomes

第四版



生命科学名著

Genetics: From Genes to Genomes

(Third Edition)

遗传学：从基因到基因组

(原书第三版)

[美] L. H. 哈特韦尔 著

张 博 等 选译

戴灼华 审校

科学出版社

北 京

图字:01-2008-0513 号

内 容 简 介

本书试图集成当代遗传学知识和方法,内容主要包括:形式遗传学——基因传递规律;分子遗传学——DNA 结构及其如何指导蛋白质合成;基因组学——基因分离新技术和有机体完整基因组深入分析;人类遗传学——基因如何调控健康和疾病状态;生命形成的统一——来自不同有机体的信息合成为一个整体内核;分子进化——物种如何进化和趋异。

本书适用于高等院校生命科学、遗传学、分子生物学等专业的教师和学生使用,并可供相关专业研究人员阅读参考。

Leland H. Hartwell Leroy Hood Michael L. Goldberg Ann E. Reynolds Lee M. Silver Ruth C. Veres

原书名 Genetics: From Genes to Genomes

ISBN: 978-0-07-284846-5

Copyright © 2008 by McGraw-Hill Companies, Inc.

本书英汉双语版由科学出版社和美国麦格劳-希尔教育(亚洲)出版公司合作出版。未经出版者预先书面许可,不得用任何方式复制或抄袭本书的任何内容。此版本仅限在中华人民共和国境内(不包括香港、澳门特别行政区及台湾)销售。

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, taping, or any information and retrieval system, without the written permission of the publisher.

This authorized English-Chinese bilingual adapted edition is jointly published by McGraw-Hill Education (Asia) Co and Science Press by the arrangement with Mimosa / McGraw-Hill. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan.

(本书附原书彩图光盘,封面贴有 McGraw-Hill 公司防伪标签,无标签者不得销售。)

图书在版编目(CIP)数据

遗传学:从基因到基因组(原书第三版)/(美)L. H. 哈特韦尔著,张博等选译,戴灼华审校. —北京:科学出版社,2008

(生命科学名著)

ISBN 978-7-03-021375-4

I. 遗… II. ①哈…②张…③戴… III. 遗传学 IV. Q3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 033544 号

责任编辑:李 悦/责任印制:钱玉芬/封面设计:陈 敬

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

天时彩色印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008 年 5 月第 一 版 开本:889×1194 1/16

2008 年 5 月第一次印刷 印张:58 3/4

印数:1—3 000 字数:1 810 000

定价:138.00 元(含光盘)

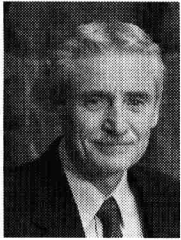
(如有印装质量问题,我社负责调换〈双青〉)

本书译者名单

翻译内容	译者	
关于作者	佟向军	张 博
前言	张 博	
全书内容导读	张 博	
目录	佟向军	张 博
第1~5章	梁 巍	张 博
第6~10章	夏棣丹	张 博
第11~16章	徐琳杰	张 博
第17~22章	杨 勇	张 博
基因命名规则	黄 鹏	张 博
词汇表 A~D	黄 鹏	佟向军
词汇表 E~L	肖 安	佟向军
词汇表 M~Q	高 巍	佟向军
词汇表 R~Z	任 浩	佟向军

全书审校：戴灼华

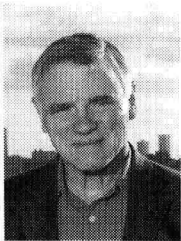
关于作者



Leland Hartwell 博士 现任美国西雅图的 Fred Hutchinson 癌症研究中心主任和华盛顿大学基因组科学教授。

Hartwell 博士最主要的研究成就是鉴定了在酵母中控制细胞分裂的基因,包括对分裂过程必需的基因及对基因组精确复制必需的基因。人们随后发现,很多相同的此类基因也控制人类细胞的分裂,并且经常在癌细胞中发生变异。

Hartwell 博士是美国国家科学院院士,获得过 Albert Lasker 基础医学研究奖、Gairdner 基金国际奖、Alfred P. Sloan 癌症研究奖和 2001 年诺贝尔生理学或医学奖。



Lee Hood 博士 获美国约翰·霍普金斯医学院医学博士学位和加州理工大学生物化学博士学位。他的研究领域包括免疫学、癌的生物学、发育,以及生物学仪器的研制(如蛋白质测序仪和自动荧光 DNA 测序仪)。他的早期研究工作对揭示抗体多样性之谜发挥了关键作用。最近,他开创了生物学和医学的系统研究方法。

Hood 博士讲授过分子进化、免疫学、分子生物学、基因组学和生物化学,也是一些生物化学、分子生物学和免疫学教材的作者之一,参与编写了《密码的编码》(*The Code of Codes*)——一部关于人类基因组计划的专著。他是人类基因组计划的首批倡导者之一,并且领导了联合基因组中心之一的人类基因组测序工作。Hood 博士目前是位于美国华盛顿州西雅图市的系统生物学研究所的所长和共同创办人,该研究所致力于交叉学科的研究。

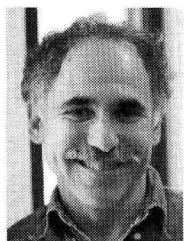
Hood 博士获得过很多奖励,包括 Albert Lasker 医学研究奖(1987)、国家教师协会杰出服务奖(1998)和 Lemelson/MIT 发明奖(2003)。他也是 2002 年京都生物先进技术奖的得主,该奖项以奖励他在研制蛋白质和 DNA 合成仪与测序仪等仪器上的先驱性工作,这些仪器是当代生物学的技术基础。他还广泛参与了 K-12 科学教育计划。他的业余爱好包括跑步、登山和阅读。



Michael Goldberg 博士 美国康奈尔大学教授,讲授遗传学导论。他本科毕业于美国耶鲁大学,获斯坦福大学生物化学博士学位。Goldberg 博士曾在瑞士巴塞尔大学的生物中心(Biozentrum)和哈佛大学从事博士后研究,并且还曾受到美国国立卫生研究院(NIH)Fogarty 资深国际奖学金(Fogarty Senior International Fellowship)的资助,赴英格兰的帝国学院和意大利的罗马大学深造。他目前的工作是利用果蝇遗传学的方法,研究有关有丝分裂和减数分裂过程中确保染色体正常分离的机制。



Ann Reynolds 博士 从事教育和书籍编著。她 1990 年开始讲授遗传学和生物学,她的研究包括大肠杆菌的基因表达调控、酵母染色体的结构和 DNA 复制,以及海藻叶绿体的基因表达。她毕业于 Mount Holyoke 学院,在美国 Tufts 大学获博士学位。Reynolds 博士曾是美国哈佛大学分子生物学系和华盛顿大学基因组科学的博士后。她也是《遗传学:从基础到前沿》(*Genetics: Fundamentals to Frontiers*)一书的作者及 CD-ROM 的制作人。



Lee M. Silver 博士 获美国宾州大学物理学学士和硕士学位, 哈佛大学生物物理学博士学位。他还在纽约的 Memorial Sloan-Kettering 癌症中心、冷泉港实验室和法国巴黎巴斯德研究所接受过进一步的科研训练。他从 1984 年开始担任美国普林斯顿大学教授, 目前任职于分子生物学系和 Woodrow Wilson 公共和国际事务学院。他还参与了普林斯顿大学的科学技术与环境政策计划、健康生活中心、人口研究办公室, 以及普林斯顿环境研究所的工作。

Silver 博士在哺乳动物遗传学、进化、生殖、胚胎学、计算机模型和行为科学等领域发表论文 200 多篇, 在生物技术、法律、政治和宗教诸学科的交叉领域也有学术著作。他被推选为美国遗传学会和国际哺乳动物基因组学会理事会的成员, 还是美国新泽西州生物伦理委员会特遣组成员, 负责为新泽西州立法机构提供有关生育政策的建议。Silver 博士是美国科学进步学会(AAAS)的终身会员。由于在遗传学领域的杰出工作, 他获得了美国国立卫生研究院(NIH)颁发的享有盛誉的 MERIT 奖。

Silver 博士的其他著作包括: 已用 16 种语言出版的《改造伊甸园: 遗传工程和克隆将会如何改变美国家庭》(*Remaking Eden: How Genetic Engineering and Cloning will Transform the American Family*)、《小鼠遗传学》(*Mouse Genetics*) 和《挑战自然: 科学与灵性在生命新前沿的碰撞》(*Challenging Nature: The Clash of Science and Spirituality at the New Frontiers of Life*)。他还为《纽约时报》、《华盛顿邮报》、《时代杂志》和《国际新闻周刊》等撰写过科普文章。有关 Silver 博士的更多详细信息可登陆网站 www.leemsilver.net。



Ruth C. Veres 是一位具有 35 年教科书出版经验的科学撰稿人与编辑。她获得 Swarthmore 学院的学士学位, 哥伦比亚大学和 Tufts 大学的硕士学位, 在美国加州大学伯克利分校讲授写作和语言课程。

Veres 编辑了 30 多本涉及政治学、经济学、心理学、营养学、化学和生物学等领域的教材, 而且还与他人合著了免疫系统形成方面的书和生物学导论。目前她正与 Lee Hood 博士合作编写关于生物信息学和系统生物学的书。

其他对本书有贡献的人员

遗传学研究越来越趋向于专业化, 很多在某些专业领域有建树的专家慷慨地向我们提供了他们所擅长的领域的信息。我们感谢他们为本书做出的贡献。

Ian Duncan, 华盛顿大学, 圣·路易斯(*Washington University, St. Louis*)

Sylvia Fromherz, 科罗拉多大学, 博尔德(*University of Colorado at Boulder*)

Gail E. Gasparich, Towson 大学(*Towson University*)

Bernadette Holdener, 纽约州立大学石溪分校(*State University of New York, Stony Brook*)

Nancy M. Hollingsworth, 纽约州立大学石溪分校(*State University of New York, Stony Brook*)

Kari Beth Krieger, 威斯康辛大学绿湾分校(*University of Wisconsin, Green Bay*)

Debra Nero, 康奈尔大学(*Cornell University*)

Eric Richards, 华盛顿大学, 圣·路易斯(*Washington University, St. Louis*)

Kenneth Shull, 阿巴拉契亚州立大学(*Appalachian State University*)

前言

作者的话

遗传学作为一门独立的学科只有不到 150 年的历史,但是,它在这短短的时间内所取得的成就是惊人的。1865 年,格里戈·孟德尔(Gregor Mendel)首先将基因描述为一种可遗传的抽象单位,他的工作最初被人们忽视,随后在 1900 年又被“重新发现”。1910 年至 1920 年间,托马斯·亨特·摩尔根(Thomas Hunt Morgan)和他的学生们一起为基因位于染色体上的理论提供了实验证据。到 1944 年,奥斯瓦德·艾弗里(Oswald Avery)及其合作者证实了基因由 DNA 构成。1953 年,詹姆士·沃森(James Watson)和弗朗西斯·克里克(Francis Crick)发表了关于 DNA 结构的开创性研究。在这之后还不到 50 年,即 2001 年,研究人员结成国际联盟,共同破译了由 30 多亿个核苷酸构成的人类基因组序列。20 世纪的遗传学成果使人们鉴定单个的基因并了解其功能成为可能。

今天,科学家们能够访问庞大的、通过对许多物种进行测序得到的遗传学数据。对这些数据进行分析将加深我们对基因网络、蛋白质网络,以及其他分子构成的巨大网络之内或之间的复杂的分子间相互作用的了解,这些复杂的网络和相互作用赋予了各种生物的生命活动。寻找并分析这些数据的新方法与新工具将成为 21 世纪遗传学研究的一个重要内容。

本书的中心——综合的分析方法

《遗传学:从基因到基因组》(*Genetics: From Genes to Genomes*)代表了讲授本科生课程的一种新方法。它反映了作者目前对有关生命的分子基础的看法,并对以下方面进行了综合。

- 形式遗传学(formal genetics):基因(在世代间)传递的规律。
- 分子遗传学(molecular genetics):DNA 的结构及它如何决定蛋白质的结构。
- 基因组学和系统生物学(genomics and systems biology):能够对整套基因及其在有机体中的表达进行全面分析的新技术。
- 人类遗传学(human genetics):基因如何影响人类的健康与疾病。
- 生命形式的统一(unity of life-forms):将来源于许多不同物种间的信息综合在一起,形成能够解释多种生物体系的统一的模型。
- 分子进化(molecular evolution):生物系统与整个有机体进化与趋异的分子机制。

这种综合性的分析方法的优点在于能够使学生对当前学术机构或公司的研究人员日常运用的遗传学原理与技术有深刻的了解。这些科学家正在快速地改变我们对包括自身在内的生命体的认识,增强人们预防、诊断与治疗各种疾病的能力,以及为食品或医学设计新的生命形式,以致最终获得替换或校正有害基因的能力。

用遗传学的方法进行思考

为鼓励学生从遗传学的角度进行思考,本书从介绍孟德尔定律与遗传的染色体基础入手。然而,孟德尔定律与分子机制的结合是本书的真正核心理念,这一点从一开始就得到了体现。第 1 章为这种综合性奠

定了基础;在第2章,我们将孟德尔对豌豆豆粒形状遗传规律的研究与决定豆粒外形的酶的作用联系起来。在同一章,我们将孟德尔的理论应用于人类中的遗传现象,以此说明遗传特性在所有生物中的相关性。从第6章开始,我们重点阐述DNA的物理性质、突变的含义与应用,以及具有双螺旋结构的DNA如何编码、复制并传递生物信息。从第9章开始,介绍当代遗传学技术,包括基因克隆、杂交、PCR和芯片技术,解读研究人员如何应用这些技术揭示基因组的模块化构成与遗传的相关性。随后,我们介绍了人类及模式生物的全部基因组序列如何在基因组的结构方面给人们带来新的认识,基因组的模块化构成特征对相对快速的生命进化和我们所见到的庞大的生命形式的多样性的产生做出的贡献。

在为本书设计的网页(www.mhhe.com/hartwell3)上,“遗传描述”(Genetic Portrait)部分的章节对模式生物进行了详细地讨论,同时强调正是由于所有生物在遗传上的相关性,人们才能够将它们用于旨在了解人类自身的研究。贯穿于本书,我们介绍了从孟德尔到沃森和克里克,直至完成人类基因组计划的研究人员等应用遗传分析的天才科学家们的科学推理过程。

对学生友好方面的特色

我们在帮助学生更深刻地了解遗传学方面进行了很多努力,本书的很多特色都是基于这一目标设计的。

- **统一的风格** 科学撰稿人 Ruth Veres 的任务之一是为我们的编写组统一写作风格。Veres 女士在生命科学教材的出版业具有 30 多年的工作经验,因而格外胜任这项工作。通过与编写组的每位成员密切沟通,她营造了一种友好而吸引人的风格,以帮助学生掌握贯穿于全书的概念。这种做法使本书显得既紧凑又具有连续性,这是使本书能够成功地应用于课堂教学所必需的。

- **看得见的遗传学** 本书通过高度专业化的美术工作将照片与线条图有机地结合起来,成为现有的在视觉上对遗传学进行的最为吸引人的一种阐释。其中称为“概念图”(Feature Figure)的插图将复杂的过程分解成一步一步的图示,使学生更容易理解。所有的插图在色彩上都被赋予统一的风格。例如,在整部书中出现的所有的磷酸基团都使用相同的颜色,所有的 mRNA 也都使用同一种颜色。

- **解答难题** 学习并牢牢掌握解答习题的技巧对于每一位学习遗传学的学生而言都至关重要。本书的作者们为每一章都精心地准备了一批习题,附于每一章的最后,以便学生们练习解题技巧。

- **有关社会与伦理学的议题** 需要进行批判性的思考与分析的科学上的争论,这些问题往往对社会具有一定的影响。

- **有解答的难题** 这部分内容演示了如何一步一步地解答习题的过程。

- **复习题** 这部分内容提供了多种层次的习题,能够使学生学习熟练解答难题的技能。

- **亲和性** 我们的目标是用能够为学生所接受的方式介绍前沿性的内容。本书对许多复杂的插图进行了简化或分解,对插图所作的文字说明也进行了简化,只强调最重要的理念;对话题也进行了修改,以体现最关键的信息。

第三版的新内容

- **对附于每一章后面的习题进行了大量的修改**,增加了 100 多道新题目。这些习题按照章节来划分,每一节内的题目则按照难度递增的顺序安排,便于教师与学生选用。每一章都包括多种类型的题目,如“有关社会与伦理学的议题”(Social & Ethical Issues)部分促使学生应用所学知识解答真实发生的事例,这些问题往往是由于科学上的突破使整个社会必须面对的现实;“有解答的难题”(Solved Problems)部分为所选难题提供了完整的答案,从而帮助学生理解解题过程;“习题与问答题”(Problems & Questions)部分需要学生自己练习解答。部分习题的答案附于书末。

- **新的章节:第12章“系统生物学与蛋白质组学”(Systems Biology and Proteomics)**,这一章提供了一

个框架,用来思考生物体究竟是什么,同时介绍了对整个生物体的基因或蛋白质进行分析的工具,以及用来整合这些信息并进行电脑模拟的计算机辅助分析的工具,以解析生命系统各种已知的性质。

- 贯穿全书的**内容更新**使本书成为目前市场上的一本最前沿的教材。每一章都包含了本领域近几年的最新突破。例如:

- 第 18 章“真核生物的基因调控”(Gene Regulation in Eukaryotes)讨论了 RNAi 技术的最新进展。
- 第 22 章“分子水平的进化”(Evolution at the Molecular Level)介绍了网络进化及比较基因组进化方面的知识。

- “遗传学工具”(Tool of Genetics)短文栏目是本书新增加的一项内容。这些短文通过介绍在生物学与医学研究中有趣的应用实例,使学生们了解到遗传学家是如何研究 DNA、基因和基因组的其他特性,以及蛋白质的。

- 在每一章的最后安排了一个“在我们的网站上”(On Our Website)的专题特写,向教师和学生介绍书中没有涉及的关于有些特别话题的额外的、包含更多细节的信息。这些信息以新内容、参考文献或与其他网址的链接等形式出现。

- **网上互动练习**给学生提供了以互动的形式在网上分析遗传学数据并完成练习的机会,以测试他们对数据的理解程度。

- **新的设计**对用户更加友好,在表述上更加强调了符合教学法的结构与特点。

关于模式生物描述

在本书的网站(www.mhhe.com/hartwell3)上以 PDF 的格式设置了 5 个“遗传描述”(Genetic Portraits),便于读者下载。我们也可以应读者的要求提供这些文档的纸质拷贝。每一个“遗传描述”都介绍了一种对遗传学研究做出贡献的模式生物。它们是作为人类基因组计划的核心而被选中的。这些模式生物包括以下几种。

酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*): 酵母的遗传描述;

拟南芥(*Arabidopsis thaliana*): 一种模式植物的遗传描述;

秀丽隐杆线虫(*Caenorhabditis elegans*): 一种简单的多细胞生物的遗传描述;

黑腹果蝇(*Drosophila melanogaster*): 果蝇的遗传描述;

小鼠(*Mus musculus*): 家鼠的遗传描述。

我们期望教师能够在授课中介绍其中的 1~2 种模式生物,从而使学生能够结合所选模式生物的特点深入理解本书所介绍的遗传学原理与应用。每一种模式生物独具的在遗传上的可操作性以及其他相关特性使它们能够通过遗传学分析分别被用来研究不同的生物学问题。在遗传描述部分,我们介绍了生物学家如何认识到根据所有生物体在进化上的相关性能够从一种模式生物得到的研究成果推广到对其他生命形式的认识。因而,这些遗传描述能够帮助学生理解为何能够从对一种模式生物的研究中衍生出适用于包括人类在内的其他生物的普遍理论。

全书内容导读

学生和教师可以通过浏览从下一页开始的“全书内容导读”来熟悉本书的关键特色。这部分内容主要是对本书的教学理念与插图的一种视觉化的说明。

全书内容导读

综合遗传学概念

《遗传学:从基因到基因组》(*Genetics: From Genes to Genomes*)一书的指导思想是用综合的方法介绍遗传学,以便学生能够牢牢掌握当代学术界与公司的科技人员常用的遗传学理论。基础理论自始至终贯穿在事例、短文、历史事件和衔接等部分中,以确保学生能够完全理解不同话题之间的关系。

Fast Forward 短文

这是一种用来将在书中较早介绍的孟德尔定律与后面的分子原理部分相联系的方式。

遗传学工具(Tool of Genetics)短文

这部分内容介绍了遗传学家所用的各种技术与工具,以及它们在生物学和医学中的应用实例。

遗传学与社会(Genetics and Society)短文

这部分探讨了由于现代遗传学研究成果的广泛应用所带来的各种社会及伦理学问题。

综合性的例子(Comprehensive Example)

综合性的例子是指通过文字与图表介绍有影响的历史事件或研究事例,从而总结前面的章节中涉及的重要概念,以及它们之间具有怎样的关系。

衔接(Connection)

这是每一章的结尾部分,是联系本章与后续章节内容的一个桥梁。

看得见的遗传学

全彩色的图片与照片使文字显得更生动。这些视觉化的强化处理不仅支持了贯穿全文的理论阐述,而且使之更加清楚易懂。

概念图(Feature Figure)

特制的多页展开图,综合运用线条图、照片和文字说明来详细总结重要的遗传学概念。

过程图

通过逐步的描述使学生能够看到对重要的细节进行的简要概括与总结。

显微照片

精美的显微照片使遗传学显得更生动。

实验与技术图

以插图的方式介绍实验实例与遗传分析技术,以凸显科学概念与方法是如何发展出来的。

比较图

比较图展示了常见的容易混淆的概念之间的基本区别。

解答遗传学习题

对学生而言,验证并加深自己对遗传学的理解的最好途径是做练习题。附于每一章后面的习题使学生能够评估自己对关键概念掌握的情况,同时使他们有机会将所学知识应用于实际生活。

复习题 (Review Problem)

每章的习题按小节分类,并按照难度递增的顺序编排,以帮助学生逐渐掌握解决问题的技巧。部分习题的答案附于书末。

有解答的难题 (Solved Problem)

这部分提供了理解该题解题方法所需的逐步的解答指导。

有关社会与伦理学的议题 (Social and Ethical Issue)

这是一些具有挑战性的问题,往往会引起讨论与争论。这些问题来源于真实的生活事例,要求学生能够既考虑所面临的科学问题,又考虑到法律与伦理学的问题。

媒体与补充材料

给教师

ARIS 演示中心

在任意地点、任何时候以及以任意方式编写指导材料!“ARIS 演示中心”(ARIS presentation center)是一种在线的数字化图书馆,内容包括照片、线条图(artwork)、动画、幻灯片演示文档(PowerPoints),以及其他类型的媒介,可以用来创作个性化的演讲稿、视觉感强的测验与小测验、引人注目的课程网站,或有吸引力的、纸质的辅助资料。

没有比这更简单的了!在此教材的 ARIS 网站上以教师的身份登录后,其中的演示中心所具有的动态搜索引擎使您能够按科目、课程、章节、资源类型或关键词浏览,只需简单地浏览、选择并下载所需的文件,就可以编排吸引人的课程材料。虽然所有资源的版权都属于麦格劳-希尔高等教育出版社(McGraw-Hill Higher Education),但是教师们可以利用它们进行课堂教学。

教师的测试与资源 CD-ROM

这个平台相互交叉的 CD 包括计算机化的试题库,能够在测试软件的帮助下,用来很快地制作个性化的考题。这个用户友好的软件使教师能够按主题、形式或难易程度查找试题;或编辑已有的试题;或增加新的试题;甚至打乱顺序重新拼凑(scramble)试题,即对同样的一套试题进行重新排序,从而产生多种不同的试题版本。

麦格劳-希尔(McGraw-Hill)的 ARIS——评估、复习与指导体系

麦格劳-希尔(McGraw-Hill)的 ARIS 是一种完整的、电子化的在线作业及课程管理体系,是为了使用者更容易使用而设计的。这一体系是特别为本教材配套设计的,教师只需要点击几次鼠标就能够制作课程材料和作业,并与同行分享。对教师而言,应用于个人应答系统的问题、所有的 ppt 讲稿,以及可作为作业分派的内容都能够与本教材中的文字绑定。教师也可以编辑问题、输入自己的授课内容,或发布通告及通知交作业的日期。ARIS 网站上还提供“教师使用手册与综合指南”(Instructors's Manual and Integration Guide),这一手册介绍了如何将本教材的所有资源整合到您的教学实践中。

应用 ARIS 系统能够方便地布置作业、小测验与测验,这一系统还能够自动地打分并生成成绩报告。学生在 ARIS 网站上的所有活动都能够被自动记录并整合到成绩册中,向教师提供。成绩册还能够以 Excel 文档的形式下载。

ARIS 网站为学生提供的材料包括:多选小测验、动画测验题、在线互动练习题,以及其他能够用来自学或与发放的资料相联系的材料。

请到 aris.mhhe.com 网站去学习并注册!

网页设计(PageOut)

这是麦格劳-希尔(McGraw-Hill)独有的能够用来为您的遗传学课程制作您自己的网页的一种工具。这一工具由麦格劳-希尔(McGraw-Hill)负责维护,使用这一工具不要求有网页制作编码的知识。

课程管理体系

ARIS 与现有的,包括 WebCT 或 Blackboard 等在内的在线课程管理体系都兼容,因而很容易将您的课程网页整合在一起。详情请与您所在地区的麦格劳-希尔(McGraw-Hill)代理商联系。

投影片

从本书中精选 150 张全彩色图片制作而成,可应读者的要求提供。

给学生

习题答案/学习指导

ISBN 978-0-07-299587-9

MHID 0-07-299587-4

本手册由康奈尔大学(Cornell University)的 Debra Nero 博士进行了大量修改,包括每一章课后练习题的答案,并附有详细的逐步解答过程。这一手册还包括为每一章编写的提要(synopsis)、学习目的以及解题窍门等。本手册还引用了教材中的关键图表,对学生进行学习指导。

麦格劳-希尔(McGraw-Hill)的 ARIS

(评估、复习与指导系统)

无论是对学生还是对教师而言,ARIS 使作业更富有意义和更易于管理。

请到我们动态的网站上体验多样化的学习工具。

- 自我小测验(Self-quizz)测试读者对关键概念的理解程度。
- 单词抽认卡(Flash card)使新名词与概念的学习变得容易。
- 动画(Animation)使重要的遗传学概念“活”起来,其中包括一个小测验以检验读者对这些概念的掌握程度。
- 在我们的网站上(On Our Website)内容包括可以 PDF 格式下载的新材料,以及方便访问的与每一章

的概念相关的文章与网页。

- **网上互动练习 (Interactive Web Exercise)**能够指导读者浏览重要的遗传学数据库。这些练习中包括一项作业,使读者有机会将从数据库中得到的信息与知识应用于教材中所介绍的遗传学概念。

到 aris.mhhe.com 网站或直接到本书的 ARIS 网站 www.mhhe.com/hartwell3 都可以学习到更多的知识。

《遗传学:从基因到基因组》(*Genetics: From Genes to Genomes*)CD-ROM*, 配合本教材的内容开发制作,涵盖了在遗传学导论课程中最具有挑战性的概念。本 CD 提供了对基本的遗传学过程的动画演示、互动练习,以及对基本理论的模拟。额外的小测验使学生能够通过自我测试发现自己需要加强学习的领域。通过“热点链接”(hot link)可以查找词汇表。CD 中还包括一个介绍教材中的话题与 CD 中相关的材料之间的联系指南。

* 此处所指 CD-ROM 为原书所配,非简体中文版所配。——编者注

致谢

The creation of a project of this scope is never solely the work of the authors. We are grateful to our colleagues around the world who took the time to review this manuscript and make suggestions for its improvement. Their willingness to share their experiences and expertise was a tremendous help to us.

Third Editewers

Dr. Michael Abler, *University of Wisconsin, La Crosse*
Amelia J. Ahern-Rindell, *University of Portland*
Robert Angus, *University of Alabama, Birmingham*
Arthur R. Ayers, *Albertson College of Idaho*
Vernon W. Bauer, *Francis Marion University*
Robert E. Braun, *University of Washington School of Medicine*
Kirk Cammarata, *Texas A&M University, Corpus Christi*
James J. Campanella, Ph.D., *Montclair State University*
J. Aaron Cassill, *University of Texas, San Antonio*
Kerry L. Cheesman, Ph.D., *Capital University*
Richard W. Cheney, Jr., *Christopher Newport University*
Yury O. Chernoff, *Georgia Institute of Technology*
Ruth Chesnut, *Eastern Illinois University*
Michael J. Christoffers, *North Dakota State University*
Thomas W. Cline, *University of California, Berkeley*
Bruce Cochran, *University of South Florida, Tampa*
Bernard P. Duncker, *University of Waterloo*
Christine Dupont, *University of Waterloo*
Bert Ely, *University of South Carolina*
William F. Ettinger, *Gonzaga University*
Ann P. Evancoe, *Hudson Valley Community College*
Rebecca V. Ferrell, *Metropolitan State College of Denver*
Victor Fet, *Marshall University*
David Foltz, *Louisiana State University*
Wayne C. Forrester, *Indiana University*
Robert G. Fowler, *San Jose State University*
Sylvia Fromherz, *University of Colorado at Boulder*
Julia Frugoli, *Clemson University*
Anne M. Galbraith, *University of Wisconsin, La Crosse*
Gail E. Gasparich, *Towson University*
Dr. Nabarun Ghosh, Ph.D., *West Texas A&M University*
Susan Godfrey, *University of Pittsburgh*
Michael A. Goldman, Ph.D., *San Francisco State University*
Elliott Goldstein, *Arizona State University*
Deborah J. Good, *Virginia Polytechnic Institute and State University*
Nels H. Granholm, Ph.D., *South Dakota State University*
Robert Gregerson, *Lyon College*
Martha Hamblin, *Cornell University*
Pamela L. Hanratty, *Indiana University*
Pamela K. Hanson, *Birmingham-Southern College*
Stephen C. Hedman, *University of Minnesota*
Peter W. Hoffman, Ph.D., *College of Notre Dame of Maryland*

Bruce Hofkin, *University of New Mexico*
Nancy M. Hollingsworth, *State University of New York, Stony Brook*
Laura L. Mays Hoopes, *Pomona College*
Kamal M. Ibrahim, *Southern Illinois University*
Bob Ivarie, *University of Georgia*
Bradley Jett, Ph.D., *Oklahoma Baptist University*
Gregg Jongeward, *University of the Pacific*
Todd Kelson, *Brigham Young University, Idaho*
Stephen T. Kilpatrick, *University of Pittsburgh, Johnstown*
Deborah A. Kimbrell, *University of California, Davis*
Bruce Kohorn, *Bowdoin College*
Sidney Kushner, *University of Georgia*
John C. Larkin, *Louisiana State University*
Howard Laten, *Loyola University, Chicago*
Elena Levine Keeling, *California Polytechnical State University*
Roger Lightner, *University of Arkansas, Fort Smith*
Paul S. Lovett, *University of Maryland*
Hiten Madhani, *University of California, San Francisco*
James Makowski, Ph.D., *Messiah College*
Alfred R. Martin, Ph.D., *Benedictine University*
Debra McDonough, *University of New England*
Kim S. McKim, *Rutgers University*
Scott D. Michaels, *Indiana University*
Robert Moss, Ph.D., *Wofford College*
Mary Rengo Murnik, *Ferris State University*
Stuart J. Newfeld, *Arizona State University*
John C. Osterman, *University of Nebraska, Lincoln*
Dr. David K. Peyton, *Morehead State University*
Gregory J. Podgorski, *Utah State University*
James V. Price, *Utah Valley State College*
Rongsun Pu, *Kean University*
David H. Reed, *University of Mississippi*
Jennifer L. Regan, *University of Southern Mississippi*
David L. Remington, *University of North Carolina, Greensboro*
Inder Saxena, *University of Texas, Austin*
Malcolm P. Schug, *University of North Carolina, Greensboro*
Jeff Sekelsky, *University of North Carolina, Chapel Hill*
Monica M. Skinner, Ph.D., *Oregon State University*
Chris Somerville, *Carnegie Institution and Stanford University*
James H. Thomas, *University of Washington*
Doug Thrower, *University of California, Santa Barbara*
Jonathan E. Visick, *North Central College*
Alan S. Waldman, *University of South Carolina*
Dr. Sarah Ward, *Colorado State University*
Ted Weinert, *University of Arizona*
David R. Wessner, *Davidson College*
Matthew M. White, *Ohio University*
Robert Wiggers, *Stephen F. Austin State University*
David Wofford, *University of Florida, Gainesville*
Yang Yen, *South Dakota State University*
Jianzhi Zhang, *University of Michigan*

Second-Edition Reviewers

Lawrence R. Aaronson, *Utica College*
Ruth Ballard, *California State University, Sacramento*
Mary Bedell, *University of Georgia*
Michelle Bell, *Xavier University*
Michael Benedik, *University of Houston*
Susan Bergeson, *University of Texas*
David Carroll, *Florida Institute of Technology*
Helen Chamberlin, *Ohio State University*
Ruth Chesnut, *Eastern Illinois University*
Bruce Cochrane, *University of South Florida*
Claire Cronmiller, *University of Virginia*
Mike Dalbey, *University of California, Santa Cruz*
David Durica, *University of Oklahoma*
David Duvernell, *Southern Illinois University*
Sarah Elgin, *Washington University*
Johnny El-Rady, *University of South Florida*
Victor Fet, *Marshall University*
Janice Fisher, *University of Texas, Austin*
David Foltz, *Louisiana State University*
Jim Ford, *Stanford University*
David Fromson, *California State University, Fullerton*
Anne Galbraith, *University of Wisconsin, La Crosse*
Peter Gergen, *SUNY Stony Brook*
Elliot Goldstein, *Arizona State University*
James Haber, *Brandeis University*
Ralph Hillman, *Temple University*
Nancy Hollingsworth, *SUNY Stony Brook*
Jackie Peltier Horn, *Houston Baptist University*
Shelley Jansky, *University of Wisconsin, Stevens Point*
Eric N. Jellen, *Brigham Young University*
Cheryl Jorcyk, *Boise State University*
Kathleen Karrer, *Marquette University*
Sean Kimbro, *Clark Atlanta University*
Rebecca Kohn, *Ursinus College*
Stanley Maloy, *University of Illinois*
Steve McCommas, *Southern Illinois University, Edwardsville*
Elliot M. Meyerowitz, *California Institute of Technology*
Leilani Miller, *Santa Clara University*
Roderick M. Morgan, *Grand Valley State University*
Nick Norton, *Southeastern Louisiana University*
Valerie Oke, *University of Pittsburgh*
Greg Podgorski, *Utah State University*
Jim Prince, *California State University, Fresno*
Inder Saxena, *University of Texas*
Daniel Schoen, *McGill University*
Mark Seeger, *Ohio State University*
Malcolm Shields, *University of West Florida*
David Smith, *University of Delaware*
Harold Vaessin, *Ohio State University*
Dan Wells, *University of Houston*
Andrew Wood, *Southern Illinois University*

First-Edition Reviewers

Ken Belanger, *University of North Carolina, Chapel Hill*
John Belote, *Syracuse University*
Anna Berkovitz, *Purdue University*
John Botsford, *New Mexico State University*
Michael Breindl, *San Diego State University*
Bruce Chase, *University of Nebraska, Omaha*
Lee Chatfield, *University of Central Lancashire*
Alan Christensen, *University of Nebraska*
Bruce Cochrane, *University of South Florida*
James Curran, *Wake Forest University*
Rowland Davis, *University of California, Irvine*
Paul Demchick, *Barton College*
Stephen D'Surney, *University of Mississippi*
Rick Duhrkopf, *Baylor University*
Susan Dutcher, *University of Colorado*
DuWayne Englert, *Southern Illinois University*
Bentley Fane, *University of Arkansas*
Victoria Finnerty, *Emory University*
David Foltz, *Louisiana State University*
David Futch, *San Diego State University*
Ann Gerber, *University of North Dakota*
Richard Gethmann, *University of Maryland, Baltimore County*
Mike Goldman, *San Francisco State University*
Elliott Goldstein, *Arizona State University*
Nels Granholm, *South Dakota State University*
Charles Green, *Rowan College of New Jersey*
Poonam Gulati, *University of Houston*
Stephen Hedman, *University of Minnesota*
Ralph Hillman, *Temple University*
Christine Holler-Dinsmore, *Fort Peck Community College*
Martin Hollingsworth, *Tallahassee Community College*
Nancy Hollingsworth, *State University of New York, Stony Brook*
Andrew Hoyt, *Johns Hopkins University*
Lynne Hunter, *University of Pittsburgh*
Robert Ivarie, *University of Georgia*
R. C. Jackson, *Texas Technological University*
Duane Johnson, *Colorado State University*
Chris Kaiser, *Massachusetts Institute of Technology*
Kenneth J. Kemphues, *Cornell University*
Susan Kracher, *Purdue University*
Alan Koetz, *Illinois State University*
Andrew Lambertsson, *University of Oslo*
Don Lee, *University of Nebraska*
John Locke, *University of Alberta*
Larry Loeb, *University of Washington*
Robertson McClung, *Dartmouth College*
Peter Meacock, *University of Leicester*
John Merriam, *University of California, Los Angeles*
Beth Montelone, *Kansas State University*

Patricia Moore, *Transylvania University*
Gail Patt, *Boston University*
Michael Perlin, *University of Louisville*
Richard Richardson, *University of Texas, Austin*
Mary Rykowski, *University of Arizona*
Mark Sanders, *University of California, Davis*
Randall Scholl, *Ohio State University*
David Sheppard, *University of Delaware*
Anthea Stavroulakis, *Kingsborough Community College*
John Sternick, *Mansfield University*
David Sullivan, *Syracuse University*
William Thwaites, *San Diego State University*
Akfi Uzman, *University of Houston*
Peter Webster, *University of Massachusetts*
Dean Whited, *North Dakota State University*
John Williamson, *Davidson College*

John Zamora, *Middle Tennessee State University*
Stephan Zweifel, *Carleton College*

A special thank you to Nancy Hollingsworth and Martha Hamblin for their extensive feedback and to Malcolm Schug, Ronald Strohmeyer, and Michael Windelspecht for their work on the ancillary materials that accompany this book.

We would also like to thank the highly skilled publishing professionals at McGraw-Hill who guided the development and production of the third edition of *Genetics: From Genes to Genomes*: Patrick Reidy for his sponsorship and support; Rose Koos for her organizational skills and tireless work to tie up all the loose ends; and Joyce Berendes and her production team for their careful attention to detail and ability to move the schedule along.