

分子克隆

实验指南系列

细胞实验指南

Cell: A Laboratory Manual

[美] D.L. 斯佩克特 R.D. 戈德曼 L.A. 莱因万德 著

黄培堂 等 译

· 上册 ·



科学出版社

www.sciencep.com

分子克隆
实验指南系列

细胞实验指南 (上册)

[美] D. L. 斯佩克特 L. A. 莱因万德 著
R. D. 戈德曼
黄培堂 等译

科学出版社
北京

内 容 简 介

本书由美国冷泉港实验室邀请 125 位专家共同研讨和撰稿,是一部最新、最权威的综合性的细胞实验技术操作指南。汇总了被细胞生物学家们证明行之有效的众多的技术和方法,它们由三大主体组成:细胞的培养及其生物化学分析、光学显微镜及细胞结构和基因及其产物的亚细胞定位。本书内容丰富,包括从无脊椎动物到脊椎动物细胞的基本培养方法,细胞器的分离及生化分析,光学显微镜及电子显微镜水平的蛋白质定位,最近发展的共聚焦、去卷曲、多光子显微镜技术,活细胞的蛋白质动力学研究以及一系列进行蛋白质和大分子复合物显微镜研究的最先进技术方法,单拷贝基因及其转录产物的定位和原位杂交等,实为每个进行细胞和组织生物学研究的实验室乃至任何生命科学实验室所不可少的。

本书与备受称赞的冷泉港实验室出版社的《分子克隆实验指南》和《抗体技术实验指南》具有同样的特点,对即使具有多年工作经验的研究者也极其有用。本书可供在不同领域从事生命科学研究的人员参考。

David L. Spector, Robert D. Goldman, Leslie A. Leinwand

Cells: A Laboratory Manual

Volume 1: Culture and Biochemical Analysis of Cells

Volume 2: Light Microscopy and Cell Structure

Volume 3: Subcellular Localization of Genes and Their Products

Cold Spring Harbor Laboratory Press, 1998

图书在版编目(CIP)数据

细胞实验指南(上、下册)/[美] D. L. 斯佩克特等著;黄培堂等译. —北京:科学出版社, 2001

(分子克隆实验指南系列)

书名原文: Cells: A Laboratory Manual

ISBN 7-03-007598-6

I. 细… II. ①斯… ②黄… III. 细胞学-实验-指南 IV. Q2-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 19309 号

责任编辑:马学海 霍春雁 周 辉 莫结胜/责任校对:陈玉凤

责任印制:钱玉芬/封面设计:王 浩

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>

新蕾印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2001年2月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2005年1月第三次印刷 印张: 92 插页: 16

印数: 6 301—7 300 字数: 2 116 000

定价(上下册): 220.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈新欣〉)

序 言

回顾过去的十年，细胞生物学领域已得到大大拓展。而其加速发展得益于 20 世纪 70 年代和 80 年代的克隆革命及细胞影像技术的进步。技术的进步为许多不同领域的研究者阐明所研究的基因、RNA 和蛋白质的定位及功能提供了基础。

早在 1985 年，Jim Watson 就迫切地感到应该给科研工作者提供一本可靠的实验操作指南，十年后我们迎接了这一挑战。由于细胞生物学涉及面太广，我们邀请了 125 位专家撰写了本书中的操作方案。本书汇总的众多技术和方法，已被细胞生物学家证明为行之有效。本书不仅对分子生物学家极其有用，对生物医学其他领域的研究者，如病理学家和医院实验技术人员也极其有用，他们同样发现自己不可避免地也要在细胞结构和功能的庞大王国里徜徉遨游，探索求真。

本书由三大主体组成：细胞的培养及其生物化学分析；光学显微镜及细胞结构；基因及其产物的亚细胞定位。内容涉及从无脊椎动物到脊椎动物细胞的基本培养方法、细胞器的分离到运用包括免疫学、细胞化学和分子手段等先进的测定方法分析细胞和组织。显微镜观察包括传统的光学和电子显微镜的应用以及最近发展起来的共聚焦、去卷曲、多光子显微镜。

本书中所有的实验方法在全世界的实验室中均得到应用和验证，其可靠性已被证实。我们尽力使本书清晰、完整地呈现在读者面前，使之与备受称赞的冷泉港实验室出版的《分子克隆实验指南》和《抗体技术实验指南》两本书具有同样的特点。书中插图既能表明其可操作性，又可在某些情况下作为疑难问题的解答。另外，注释的自由应用可帮助实验者在不同方案中穿梭并选择如何进行。

本书第一版中选择的研究方法代表了分析细胞结构与功能的经典与简洁的技术。由于篇幅和精力的限制，许多将在第二版中述及的新兴技术的讨论被略去。这其中包括差异显示技术、噬菌体呈现技术、位点特异重组技术、骨架化合物的利用和荧光共振能量转换技术等。

1996 年我们参加到 Kaaren Janssen 主持的这项计划中来，正是 Kaaren 使得这本书时时刻刻印在我们脑海中，并在极短的时间内将计划变为现实。没有她的组织、技能、热情、鞭策和持之以恒的精神，这本书可能还在酝酿之中，因此我们特别感谢她；我们向为本书提供操作方法的全体人员以及为完成任务所表现出的奉献精神 and 热情支持表示深深的敬意；同时也对冷泉港实验室出版社前主编 Nancy Ford 表示感谢，她为本书提供了无价的帮助；我们感谢冷泉港实验室出版社主任 John Inglis，他坚信在申请资金、撰写文章、汇总各种文件并使各实验室各部门正常运转、开会协商的同时，这项工作能够如期完成；我们欣赏出版社中每个人的出色表现，特别是项目协调者 Marry Cozza 和生产编辑 Patricia Barker；我们也感谢文字编辑 Susan Schaefer 和 Maryliz Dickerson、项目协调者 Inez Sialiano、行政助理 Laura Terwilliger、开发主管 Jan Argentine 和生产编辑 Denise Weiss；我们感谢 Marine 生物学实验室的美术编辑 Bob Golder 及其同事为本书作图过程中所表现

出的无私奉献和孜孜不倦的精神；我们特别感谢 Jim Waston 在本书出版过程中所给予的不间断的支持和关注。最后我们衷心感谢我们的夫人们：Anne Goldman、Ken Krauter 和 Mona Spector，感谢你们在本书的写作过程中所给予的理解和宽容。

D. L. 斯佩克特

R. D. 戈德曼

L. A. 莱因万德

(周红译 黄培堂校)

前 言

细胞生物学的开端可追溯至 1665 年植物学家罗伯特·虎克 (Robert Hooke) 第一次引入“细胞”这个概念。截至 1896 年, 有关细胞生物学的知识已知之甚多, E. B. Wilson 围绕“细胞的发展和遗传”发表了一系列文章。1906 年诺贝尔生理学及医学奖授予 Golgi 和 Santiago Ramon y Cajal 以表彰他们在神经系统结构研究方面的工作——这也是诺贝尔奖第一次授予细胞生物学研究。早在 1925 年 E. B. Wilson 就意识到细胞生物学研究的重要性并宣称: “解决生物学问题的关键最终将在细胞中找到”。这个论断具有相当的前瞻性, 因为投身于分子生物学革命的科学家越来越多地将目光投向细胞生物学, 以便更全面地理解影响细胞结构和功能的基因产物。许多年过去了, 细胞生物学领域已从研究单个细胞器拓展至研究含有多个细胞器的细胞, 从成年组织和胚胎中分离的细胞系, 和从细胞中分离的细胞器。在过去的几十年里, 技术的进步和科学的发展一次又一次地相互促进, 致使观察或分析细胞或细胞器的新技术方法不断出现。例如, 直至 1940 年前, 应用非特异染料显示细胞的工作在细胞生物学领域占主导地位; 而到 1945 年, Albert Claude、Keith Porter 和 Ernest Fullam 就发表了第一张细胞的电镜照片。电镜技术的不断完善和细胞分离技术的发展迅速导致细胞中许多细胞器的发现和分离, 人们第一次将特定的细胞功能定位于分离的细胞器。由于其开拓性研究, 1974 年诺贝尔生理学及医学奖授予 Albert Claude、Keith Porter 和 Ernest Fullam。他们关于主要细胞器的结构组织和生物化学功能关系的开拓性的发现在现代细胞学领域具有划时代的意义。

始于 1940 年的分子生物学革命产生了许多有关 DNA/基因、RNA、RNA 加工、蛋白质合成及蛋白质功能的数据。重要的细胞功能如转录、RNA 加工、蛋白质合成和酶促反应原来均被认为发生在非结构环境中。但是显微研究则表明细胞质中或细胞核中事实并非如此: 绝大多数分子事件发生在由重要结构蛋白构成的微结构上。结构关系是理解功能的关键这一认识导致细胞生物学新方法的出现, 从而出现了分子细胞生物学这一概念。形态学的、生物化学的、生理学的、分子的、免疫学的和结构的研究方法同时应用来精确确定细胞及其成分是如何工作的。现代显微镜技术利用迅速发展的分子生物学和影像学提供的方法, 给进行细胞结构和功能探索提供了前所未有的机遇。最新的光学显微镜技术进展使细胞结构得以在所能达到的最高分辨率水平被阐明, 而分子生物学的革命性发展导致核酸、蛋白质特异定位用探针的出现。人们不禁要问: 使用 1673 年发明的 Leeuwenhoek 光学显微镜可以透过细胞或组织, 并对特殊蛋白或细胞器进行亚细胞三维定位吗?!

近年来细胞生物学领域的研究范围已大大拓宽, 来自各专业的科学家继续不断地加入该领域, 进行细胞结构和功能的研究。目前在细胞生物学领域中发展出许多技术和分支学科, 这是任何学科和个人所不能完全掌握到的。在不同领域从事生物医学研究的学者越来越迫切地认为利用细胞生物学技术解决实际工作中所遇到的问题是非常必要的。为此急需一本有关基本操作的综合性操作指南, 它包括许多研究领域应用的操作技术。

本书就满足了这一需要，它对任何生命科学实验室都是必不可少的。在本书三卷中，编著者收集了实际操作中所广泛采用的多种实验方法，这些操作方法不仅对刚出校门的大学生有用，对有多年工作经验的研究者也极其有用。对有欲了解使用显微镜的分子生物学家有用，对欲采用特异的 cDNA 转染细胞以探索某种蛋白质功能的细胞生物学家也有用。实验方法对病理学家也非常有用，它可帮助他们进行蛋白或核酸在疾病中的细胞或组织中的定位；并对进行肿瘤细胞 DNA 的放大及缺失分析感兴趣的细胞遗传学家极有帮助。本书内容丰富，涉及面广，包括细胞的培养及生物化学分析、单拷贝基因及其转录产物的定位及原位杂交、光学显微镜及电子显微镜水平的蛋白质定位、活细胞的蛋白质动力学的研究方法以及一系列进行蛋白质和大分子复合物显微研究的最先进技术方法。本书实为每个进行细胞和组织生物学研究的实验室所必备的参考书。

Gunter Blobel

Rockefeller 大学

(周红译 黄培堂校)

第1卷

- S.A. Adam, Northwestern University Medical School, Chicago / Chapter 45
- A.M. Aguinaldo, University of California, Los Angeles / Chapter 38
- C.D. Allis, University of Rochester, New York / Chapter 18
- G.P. Amarante-Mendes, La Jolla Institute for Allergy and Immunology, San Diego / Chapter 15
- T. Atha, University of California, Los Angeles / Chapter 38
- D. Beer-Stolz, University of Pittsburgh School of Medicine / Chapter 35
- E. Bossy-Wetzel, La Jolla Institute for Allergy and Immunology, San Diego / Chapter 15
- D. Branton, Harvard University, Cambridge / Chapter 35
- D.L. Brautigan, University of Virginia, Charlottesville / Chapter 31
- T. Brunner, La Jolla Institute for Allergy and Immunology, San Diego / Chapter 15
- N. Carter, Salk Institute, La Jolla / Chapters 28, 29, and 30
- D. Casso, University of California, San Francisco / Chapter 22
- E.K.L. Chan, Scripps Research Institute, La Jolla, California / Chapter 74
- W.-J. Chen, College of Physicians & Surgeons of Columbia University, New York / Chapter 71
- Y.-H. Chou, Northwestern University Medical School, Chicago / Chapters 27 and 72
- V.C. Ciccarone, Life Technologies, Inc., Rockville, Maryland / Chapter 66
- D.A. Clayton, Howard Hughes Medical Institute, Chevy Chase, Maryland / Chapter 41
- J.C. Clemens, University of Michigan Medical School, Ann Arbor / Chapter 65
- M.B. Dalton, University of Colorado, Boulder / Chapter 32
- G.J. Darlington, Texas Children's Hospital, Houston / Chapters 1, 2, 7, and 13
- A. DeLozanne, Duke University Medical Center, Durham, North Carolina / Chapter 20
- J.E. Dixon, University of Michigan Medical School, Ann Arbor / Chapter 65
- J.N. Doda, Stanford University Medical School, California / Chapter 41
- A. Ferreira, Northwestern University Medical School, Chicago / Chapter 9
- D. Finucane, La Jolla Institute for Allergy and Immunology, San Diego / Chapter 15
- P.A. Fisher, University Medical Center, State University of New York, Stony Brook / Chapter 47
- P.J. Galgano, Albert Einstein College of Medicine, Bronx, New York / Chapter 14
- J.G. Gall, Carnegie Institution of Washington, Baltimore / Chapter 52
- J.I. Garrels, Proteome, Inc., Beverly, Massachusetts / Chapters 57 and 58
- R.D. Geitz, University of Manitoba, Canada / Chapter 21
- A. Goldman, Northwestern University School of Medicine, Chicago / Chapter 4
- E. Golemis, Fox Chase Cancer Center, Philadelphia / Chapter 69
- D.R. Green, La Jolla Institute for Allergy and Immunology, San Diego / Chapter 15
- A.K. Hajra, University of Michigan, Ann Arbor / Chapter 40
- D. Henning, Baylor College of Medicine, Houston / Chapter 24
- N. Hoffman, Carnegie Institution of Washington, Stanford, California / Chapter 42
- H. Holtzer, University of Pennsylvania Medical School, Philadelphia / Chapter 10
- S. Holtzer, University of Pennsylvania Medical School, Philadelphia / Chapter 10
- R. Jacobsen, University of Colorado, Boulder / Chapter 11
- B. Jacobson, University of Massachusetts, Amherst / Chapter 35
- C. Jahn, Northwestern University Medical School, Chicago / Chapter 17
- J.C. Jones, Northwestern University Medical School, Chicago / Chapter 5

- S. Kasibhatla**, La Jolla Institute for Allergy and Immunology, San Diego / Chapter 15
- R.J. Kaufman**, University of Michigan Medical Center, Ann Arbor / Chapter 67
- D.P. Kiehart**, Duke University Medical Center, Durham / Chapter 53
- K.S. Krauter**, University of Colorado, Boulder / Chapter 25
- J. Lake**, University of California, Los Angeles / Chapter 38
- L.K. Larkins**, University of Michigan, Ann Arbor / Chapter 40
- P.A. Lefebvre**, University of Minnesota, St. Paul / Chapter 19
- R. Liem**, College of Physicians & Surgeons of Columbia University, New York / Chapter 71
- Z.H. Lin**, Beijing Institute for Cancer Research, Republic of China / Chapter 10
- P. Loomis**, Northwestern University School of Medicine, Chicago / Chapter 9
- V.A. Luckow**, Monsanto/Searle, Chesterfield, Missouri / Chapter 66
- J.A. Madri**, Yale University School of Medicine, New Haven / Chapter 3
- P. Manivasakam**, Harvard School of Public Health, Boston / Chapter 21
- J.M. Metzger**, University of Michigan, Ann Arbor / Chapter 8
- T. Morimoto**, New York University School of Medicine, New York / Chapter 37
- D.J. Morré**, Purdue University, West Lafayette, Indiana / Chapter 39
- D.M. Morré**, Purdue University, West Lafayette, Indiana / Chapter 39
- J.A. Nickerson**, University of Massachusetts Medical School, Worcester / Chapter 44
- J. Olmsted**, University of Rochester, New York / Chapter 73
- S.D. Patterson**, Amgen, Inc., Thousand Oaks, California / Chapters 56, 57, 58, 61, 62, 63, and 73
- T. Pederson**, Worcester Foundation for Biomedical Research, Shrewsbury, Massachusetts / Chapter 43
- S. Piñol-Roma**, Mount Sinai School of Medicine, New York / Chapter 46
- M.T. Sweet**, University of Rochester, New York / Chapter 18
- E.M. Tan**, Scripps Research Institute, La Jolla, California / Chapter 74
- M. Tiemeyer**, Yale University School of Medicine, New Haven / Chapter 33
- M.M. Valdivia**, University of Cadiz, Spain /
- D.A. Polayes**, Life Technologies, Inc., Rockville, Maryland / Chapter 66
- J.K. Reddy**, Northwestern University Medical School, Chicago / Chapter 40
- R. Reddy**, Baylor College of Medicine, Houston / Chapter 24
- M. Rivera**, University of California, Los Angeles / Chapter 38
- L. Rodgers**, Cold Spring Harbor Laboratory, New York / Chapter 16
- J. Rose**, Yale University School of Medicine, New Haven / Chapter 26
- A.H. Rosenberg**, Brookhaven National Laboratory, Upton, New York / Chapter 64
- L. Rothblum**, Weis Center for Research, Danville, Pennsylvania / Chapter 48
- D.D. Sabatini**, New York University School of Medicine, New York / Chapter 37
- L.C. Samuelson**, University of Michigan, Ann Arbor / Chapter 8
- D. Schatz**, Yale University School of Medicine, New Haven / Chapter 68
- A. Scheinman**, University of California, Los Angeles / Chapter 38
- C.L. Schildkraut**, Albert Einstein College of Medicine, Bronx / Chapter 14
- A. Seppo**, Yale University School of Medicine, New Haven / Chapter 33
- I. Serebriiski**, Fox Chase Cancer Center, Philadelphia / Chapter 69
- G.W. Shankweiler**, University of California, Los Angeles / Chapter 38
- P. Shockett**, Yale University School of Medicine, New Haven / Chapter 68
- M. Sinensky**, East Tennessee State University, Johnson City / Chapter 32
- O. Skalli**, University of Illinois, Chicago / Chapters 36 and 55
- R.D. Sloboda**, Dartmouth College, Hanover, New Hampshire / Chapter 54
- T.P. Spann**, Northwestern University Medical School, Chicago / Chapter 43
- J.P. Springhorn**, Alexion Pharmaceuticals, Inc., New Haven / Chapters 6 and 12
- F.W. Studier**, Brookhaven National Laboratory, Upton, New York / Chapter 64
- L. Huang**, University of Pittsburgh School of Medicine / Chapter 87
- T. Hughes**, Yale University School of Medicine, New Haven / Chapter 78
- E. Keller**, Carl Zeiss, Inc., Thornwood, New York / Chapter 94
- R.N. Kitsis**, Albert Einstein College of Medicine,

Chapter 49

- K. Vikstrom**, State University of New York, Syracuse / Chapters 50 and 51
R.A. Woods, University of Manitoba, Canada / Chapter 21
C.A. Worby, University of Michigan Medical School, Ann Arbor / Chapter 65
Robert W. Zeller, University of California, San Diego / Chapter 23

第2卷

- G. Albrecht-Buehler**, Northwestern University Medical School, Chicago / Chapter 77
J. Bachant, Baylor College of Medicine, Houston / Chapter 84
C.F. Bennett, Isis Pharmaceuticals, Carlsbad, California / Chapter 89
S. Block, Princeton University, New Jersey / Chapter 81
V. Centonze, University of Wisconsin, Madison / Chapter 97
C. Cepko, Harvard Medical School, Boston / Chapters 92 and 93
D. Chang, The Hong Kong University of Science and Technology, Kowloon / Chapter 88
B. Chazotte, University of North Carolina, Chapel Hill / Chapter 79
S. Croll, Amersham Life Science, Pittsburgh / Chapter 82
J. Ellenberg, National Institute of Child Health and Human Development, NIH, Bethesda / Chapter 79
E. Falck-Pedersen, Cornell University Medical College, New York / Chapter 90
H.J. Federoff, University of Rochester Medical Center, New York / Chapter 91
D.C. Focht, Bioprotech, Inc., Butler, Pennsylvania / Chapter 75
J. Golden, Harvard Medical School, Boston / Chapter 93
D.E. Chandler, Arizona State University, Tempe / Chapter 129
B. Chazotte, University of North Carolina, Chapel Hill / Chapter 101
Y. Chen, University of Wisconsin, Madison / Chapters 122 and 123
P.R. Cook, University of Oxford, United Kingdom / Chapters 109 and 110
S. Crittendon, Howard Hughes Medical Institute and University of Wisconsin, Madison / Chapter 108
A. Dernburg, Stanford University School of

Bronx, New York / Chapter 85

- M.W. Klymkowsky**, University of Colorado, Boulder / Chapter 84
R.J. Lee, University of Pittsburgh School of Medicine / Chapter 87
J. Lippencott-Schwartz, National Institute of Child Health and Human Development, NIH, Bethesda / Chapter 79
L.A. Moomaw, Hamamatsu Photonic Systems, Inc., Bridgewater, New Jersey / Chapter 95
J.M. Murray, University of Pennsylvania, Philadelphia / Chapter 96
M. Oshiro, Hamamatsu Photonic Systems, Inc., Bridgewater, New Jersey / Chapter 95
W. Pear, University of Pennsylvania Medical School, Philadelphia / Chapter 92
J. Rose, Yale University School of Medicine, New Haven / Chapter 86
R.B. Silver, Marine Biological Laboratory, Woods Hole, Massachusetts / Chapters 80 and 83
A. Waggoner, Amersham Life Science, Pittsburgh / Chapter 82
Y.-L. Wang, Worcester Foundation for Biomedical Research, Shrewsbury, Massachusetts / Chapter 76
J. White, University of Wisconsin, Madison / Chapter 97

第3卷

- O. Bagasra**, Thomas Jefferson Medical College, Philadelphia / Chapter 119
D.G. Bear, University of New Mexico School of Medicine, Albuquerque / Chapter 126
J. Bridger, German Cancer Research Center, Heidelberg / Chapter 111
A. Carrasco, Instituto de Biologia Celular, Buenos Aires / Chapter 118
C. Cepko, Harvard Medical School, Boston / Chapter 99
Chapter 108
M. Koehler, National Human Genome Research Institute, NIH, Bethesda / Chapter 113
S. Lampen, German Cancer Research Center, Heidelberg / Chapter 111
P. Lichter, German Cancer Research Center, Heidelberg / Chapter 111
K. McDonald, University of California, Berkeley / Chapters 129 and 130
M. Martone, National Center for Microscopy and Imaging Research, University of California at San Diego / Chapters 120, 121, and 127

- Medicine, California / Chapter 115
- T. Deerinck**, National Center for Microscopy and Imaging Research, University of California at San Diego / Chapters 120, 121, and 127
- M.H. Ellisman**, National Center for Microscopy and Imaging Research, University of California at San Diego / Chapters 120, 121, and 127
- S.L. Erlandsen**, University of Minnesota Medical School, Minneapolis / Chapters 122 and 123
- A.H. Fischer**, Emory University Hospital, Atlanta / Chapter 98
- J.G. Gall**, Carnegie Institution of Washington, Baltimore / Chapter 114
- J.C. Gilkey**, University of Arizona College of Medicine, Tucson / Chapter 132
- A. Haramis**, European Molecular Biology Laboratory, Heidelberg / Chapter 117
- P.V.C. Hough**, Brookhaven National Laboratory, Upton, New York / Chapter 125
- S. Huang**, Cold Spring Harbor Laboratory, New York / Chapter 116
- K.A. Jacobson**, University of North Carolina, Chapel Hill / Chapter 98
- D. Jackson**, University of Oxford, United Kingdom / Chapters 109 and 110
- S.D. Jett**, Max Planck Institute for Biophysical Chemistry, Böttengen, Germany / Chapter 126
- L. Jiménez-García**, U.N.A.M., Ciudad Universitaria, Mexico / Chapter 127
- S. Joos**, Forschungsschwerpunkt Angewandte Tumorstudiologie, Heidelberg / Chapter 112
- S. Khoun**, Northwestern University Medical School, Chicago / Chapter 103
- J. Kimble**, Howard Hughes Medical Institute and University of Wisconsin, Madison /
- I.A. Mastrangelo**, Brookhaven National Laboratory, Upton, New York / Chapter 125
- G. McNamara**, Imaging Consultant, West Chester, Pennsylvania / Chapter 102
- R. Ochs**, Scripps Research Institute, La Jolla, California / Chapter 128
- J. Olmsted**, University of Rochester, New York / Chapter 103
- H. Padilla-Nash**, National Human Genome Research Institute, NIH, Bethesda / Chapter 113
- R.J. Pomeranz**, Thomas Jefferson Medical College, Philadelphia / Chapter 119
- T. Ried**, National Human Genome Research Institute, NIH, Bethesda / Chapter 113
- R.W. Roberson**, Arizona State University, Tempe / Chapter 129
- J. Rose**, Yale University School of Medicine, New Haven / Chapter 98
- E. Schröck**, National Genome Research Institute, NIH, Bethesda / Chapter 113
- P. Silver**, Harvard University Medical School, Boston / Chapter 106
- M.N. Simon**, Brookhaven National Laboratory, Upton, New York / Chapter 124
- R. Singer**, Albert Einstein College of Medicine, Bronx, New York / Chapter 116
- A. Spudich**, Stanford University Medical Center, California / Chapter 104
- J. Swedlow**, Harvard University Medical School, Boston / Chapter 107
- K. Tokuyasu**, University of California, San Diego / Chapter 131
- J.S. Wall**, Brookhaven National Laboratory, Upton, New York / Chapter 124
- Rolf Zeller**, European Molecular Biology Laboratory, Heidelberg / Chapters 98, 117, and 118

除了标准计量单位缩写词(如 ml)和化学符号之外(如 HCl),下面列举的是在全文中使用的缩写词。

AMCA	7-amino-4-methylcoumarin-3-acetic acid 7-氨基-4-甲香豆素-3-乙酸
AP	alkaline phosphatase 碱性磷酸酶
ATCC	American Type Culture Collection 美国模式培养物保存所
ATP	adenosine triphosphate 三磷酸腺苷
AU	absorbance 吸收值
BAC	bacterial artificial chromosome 细菌人工染色体
BCIP	bromochloroindolyl phosphate 5-溴-4-氯-3-吡啶-磷酸
bp	base pair 碱基对
BrdU	5-bromodeoxyuridine 5-溴脱氧尿苷
BSA	bovine serum albumin 牛血清白蛋白
CCD	charge coupled device 电荷偶联装置
<i>C. elegans</i>	<i>Caenorhabditis elegans</i> 线虫
cfu	colony-forming units 菌/集落形成单位
CGE	capillary gel electrophoresis 毛细管凝胶电泳
CGH	comparative genomic hybridization 比较基因组杂交
CHAPS	3-([3-cholamidopropyl]-dimethylammonio)-1-propanesulfonate 3-([3-胆酰胺丙基]-二乙铵)-丙磺酸
CHO	Chinese hamster ovary 中国仓鼠卵巢细胞
cpm	counts per minute 每分钟计数
CS	calf serum 小牛血清
CTP	cytosine triphosphate 三磷酸胞苷
DAB	diaminobenzidine tetrahydrochloride 二氨基联苯胺
DAPI	4', 6-diamidino-2-phenylindole 4', 6-二氨基-2-苯基吡啶
ddH ₂ O	double-distilled water 双蒸水
DEAE	Dextran 2-diethylaminoethanol 2-二乙氨基乙基葡聚糖/右旋糖苷
DEPC	diethyl pyrocarbonate 焦碳酸二乙酯
DFP	diisopropyl fluorophosphate 二异丙基氟磷酸
DHFR	dihydrofolate reductase 二氢叶酸还原酶
DIC	differential interference contrast 微分干涉相差/分辨干涉差
DiI-C ₁₆ (3)	1, 1'-dihexyldecyl-3, 3, 3', 3'-tetramethylindocarbocyanine perchlorate 1, 1'-己基癸基-3, 3, 3', 3'-四甲基吡啶-羧花青高氯酸盐

DiO-C ₆ (3)	3, 3'-dehexyloxacarbocyanine iodide 3, 3'-脱己基噻蒽花氰碘烷
<i>D. melanogaster</i>	<i>Drosophila melanogaster</i> 黑腹果蝇
DMEM	Dulbecco's modified Eagle's medium Dulbecco 极限必需培养基
DMF	<i>N, N</i> -dimethylformamide <i>N, N</i> -二甲基甲酰胺
DMSO	dimethyl sulfoxide 二甲基亚砷
DMTr	dimethoxytrityl 二甲氧基三苯甲基
DNase	deoxyribonuclease 脱氧核糖核酸酶, DNA 酶
dNMP	deoxynucleoside monophosphate 一磷酸核苷
DNP	dinitrophenol 二硝基苯酚
dNTP	deoxynucleoside triphosphate 三磷酸脱氧核苷
DOC	deoxycholate 脱氧胆酸盐
DTT	dithiothreitol 二硫苏糖醇
dTTP	deoxythymidine triphosphate 三磷酸脱氧胸苷
<i>E. coli</i>	<i>Escherichia coli</i> 大肠杆菌
EDTA	ethylenediaminetetraacetic acid 乙二胺四乙酸
EGTA	ethyleneglycoltetra acetic acid 乙二醇四乙酸
ELISA	enzyme-linked immunosorbent assay 酶联免疫吸附测定
EM	electron microscopy 电子显微镜
EMC	encephalomyocarditis 脑心肌炎
FBS	fetal bovine serum 胎牛血清
FCS	fetal calf serum 小牛血清
FdU	5-fluoro-2'-deoxyuridine 5-氟-2'-脱氧尿苷
FISH	fluorescence in situ hybridization 荧光原位杂交
FTIC	fluorescein isothiocyanate 异硫氰酸荧光素
GFP	green fluorescent protein 绿色荧光蛋白
HA	hydroxyapatite 羟磷石灰
HAT	hypoxanthine, aminopterin, and thymidine medium 次黄嘌呤, 氨基嘌呤和胸苷培养基
HBSS	Hanks' balanced salt solution Hanks 平衡盐溶液
HEPES	<i>N</i> -(2-hydroxyethyl) piperazine- <i>N'</i> -(2-ethanesulfonic acid) <i>N</i> -2-羟乙基哌嗪- <i>N'</i> -2-乙磺酸
Hoechst 33258	(2' [4-hydroxyphenyl] -5- [4-methyl-1-piperazinyl] -2, 5'-bi-1H-benzimidazole (2' [4-羟苯基] -5- [4-甲基-1-哌嗪] -2, 5'-二-1H-苯并咪唑
HPLC	high-performance liquid chromatography 高效液相层析
HPRI	human placental ribonuclease inhibitor 人胎盘核糖核酸酶抑制剂
HPRT	hypoxanthine-guanine phosphoribosyl transferase 次黄嘌呤-鸟嘌呤磷酸核糖基转移酶
HRP	horseradish peroxidase 辣根过氧化物酶
IEM	immuno-electron microscopy 免疫电镜术
IgG	immunoglobulin G 免疫球蛋白 G
IgM	immunoglobulin M 免疫球蛋白 M
IPTG	isopropylthio- β -D-galactoside 异丙基硫代- β -D-半乳糖苷
IR	infrared 红外线
IRS PCR	interspersed-repetitive-sequence-based polymerase chain reaction 基于散布重复序列的聚合酶链式反应

LB	Luria broth Luria 肉汤培养基
LB broth	Luria-Bertani broth Luria-Bertani 培养基
LTR	long terminal repeat 长末端重复序列
M	molar 摩尔
MALDI TOF	matrix-assisted laser desorption time-of-flight 基质辅助的激光吸收飞行时间
MEM	minimum essential medium 极限必需培养基
MES	2- (<i>N</i> -morpholino) ethanesulfonic acid 2- (<i>N</i> -吗啉代) 乙磺酸
moi	multiplicity of infection 感染复数
MOPS	3- (<i>N</i> -morpholino) propanesulfonic acid 3- (<i>N</i> -吗啉代) 丙磺酸
MS	mass spectroscopy 质谱
MTX	methotrexate 氨甲蝶呤
m. w.	molecular weight 分子量
N	normal 正常
N. A.	numerical aperture 数字光圈
NBD-PE	<i>N</i> - (7-nitrobenz-2-oxa-1, 3-diazol-4-yl) -1, 2-dihexyldecanoyl-sn-glycerol 3-phospho-ethanolamine <i>N</i> - (7-硝基苯-2-噁-1, 3-重氮基-4-某基) -1, 2-一己二基癸酰基-sn-甘油 3-磷酸乙氨
NBT	nitroblue tetrazolium 氮蓝四唑
NEM	<i>N</i> -ethylmaleimide <i>N</i> -乙基马来酰亚胺, <i>N</i> -乙基顺丁烯二酰亚胺
NGF	nerve growth factor 神经生长因子
NGS	normal goat serum 正常羊血清
NMR	nuclear magnetic resonance 核磁共振
NOR	nuclear organizing region 核仁组织区
NP-40	Nonidet P-40 乙基苯基聚乙二醇, 乙基酚聚乙二醇醚
OD	optical density 光密度
ORF	open reading frame 开放读框
PAGE	polyacrylamide gel electrophoresis 聚丙烯酰胺凝胶电泳
PB	physiological buffer 生理缓冲液
PBS	phosphate-buffered saline 磷酸缓冲盐溶液
PCA	perchloric acid 高氯酸, 过氯酸
PCNA	proliferating cell nuclear antigen 增殖细胞核抗原
PCR	polymerase chain reaction 聚合酶链式反应
PE	phycoerythrin 藻红蛋白
PEG	polyethylene glycol 聚乙二醇
pfu	plaque-forming unit 噬/蚀斑形成单位
PHA	phytohemagglutinin 植物凝集素
PI	propidium iodide 碘化丙啶
PIPES	piperazine- <i>N</i> , <i>N'</i> -bis (ethanesulfonic acid) 哌嗪- <i>N</i> , <i>N'</i> -双 (2-乙磺酸)
PKR	RNA-activated protein kinase RNA 激活的蛋白激酶
PMSF	phenylmethylsulfonyl fluoride 苯甲基磺酰氟
PPO	diphenyloxazole 二苯基噁唑
PVDF	polyvinylidene difluoride 聚偏二氟乙烯
PVP	polyvinyl pyrrolidone 聚乙烯吡咯烷酮

RBC	red blood cell 红细胞
RFLP (also known as RFLV)	restriction fragment length polymorphism (variant) 限制性片段长度多态性
RNase	ribonuclease 核糖核酸酶, RNA 酶
rpm (r/min)	revolutions per minute 每分钟转环数
RPMI1640	Roosevelt Park Memorial Institute medium RPMI1640 培养基
RT-PCR	reverse transcription followed by PCR 反转录聚合酶链式反应
<i>S. aureus</i>	<i>Staphylococcus aureus</i> 金黄色葡萄球菌
<i>S. cerevisiae</i>	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> 酿酒酵母
SC medium	synthetic complete medium 合成的完全培养基
SDS	sodium dodecyl sulfate 十二烷基硫酸钠
sp. gr.	specific gravity 比活, 比重, 比活度, 比活性
<i>S. pombe</i>	<i>Schizosaccharomyces pombe</i> 裂殖酵母
SSC	standard saline citrate 标准柠檬酸盐溶液
SV40	simian virus 40 猴病毒 40
Taq DNA polymerase	DNA polymerase from <i>Thermus aquaticus</i> 来自嗜热细菌的 DNA 聚合酶
TBE	Tris-borate /EDTA Tris-硼酸/EDTA 缓冲液
TBS	Tris-buffered saline Tris-缓冲盐溶液
TCA	trichloroacetic acid 三氯乙酸
TE	Tris/EDTA buffer Tris/EDTA 缓冲液
TEM	transmission electron microscopy 透射电镜
TEMED	<i>N, N, N', N'</i> -tetramethylethylenediamine <i>N, N, N', N'</i> -四甲基乙二胺
TES	<i>N</i> -Tris [hydroxymethyl] methyl-2-amino ethane sulfonic acid <i>N</i> -Tris [羟甲基] 甲基-2-氨基乙烷磺酸
TFA	trifluoroacetic acid 三氟乙酸
TGF	transforming growth factor 转化生长因子
TLC	thin-layer chromatography 薄层层析
TK	thymidine kinase 胸苷激酶
T_m	melting temperature 解链温度
TMRE	tetramethylrhodamine ethyl ester 四甲基罗丹明乙酯
TMRM	tetramethylrhodamine methyl ester 四甲基罗丹明甲酯
TPCK	tosylamide phenylethyl chloromethyl ketone 甲苯磺酰苯丙氨酰氯甲酮
U	uridine (RNA) residue 尿苷 (RNA) 残基
UA	uranyl acetate 乙酸双氧铀
UTP	uridine triphosphate 三磷酸尿苷
UV	ultraviolet 紫外线
v/v	volume/volume 体积/体积
VSV	vesicular stomatitis virus 水泡性口炎病毒
w/v	weight/volume 重量/体积
X-gal	5-bromo-4-chloro-3-indolyl- β -D-galactoside 5-溴-4-氯-3-吲哚- β -D-半乳糖苷
YAC	yeast artificial chromosome 酵母人工染色体
YAG	yttrium aluminum garnet 钇铝石榴

YLF

yttrium lithium fluoride 氟化钇锂

YPD

yeast, peptone, glucose medium 酵母膏、蛋白胨、葡萄糖培养基

(周红译 黄培堂校)

第一卷：细胞的培养及生物化学分析

D. L. 斯佩克特

冷泉港实验室

R. D. 戈德曼

西北大学医学院

L. A. 莱因万德

波尔德的科罗拉多大学