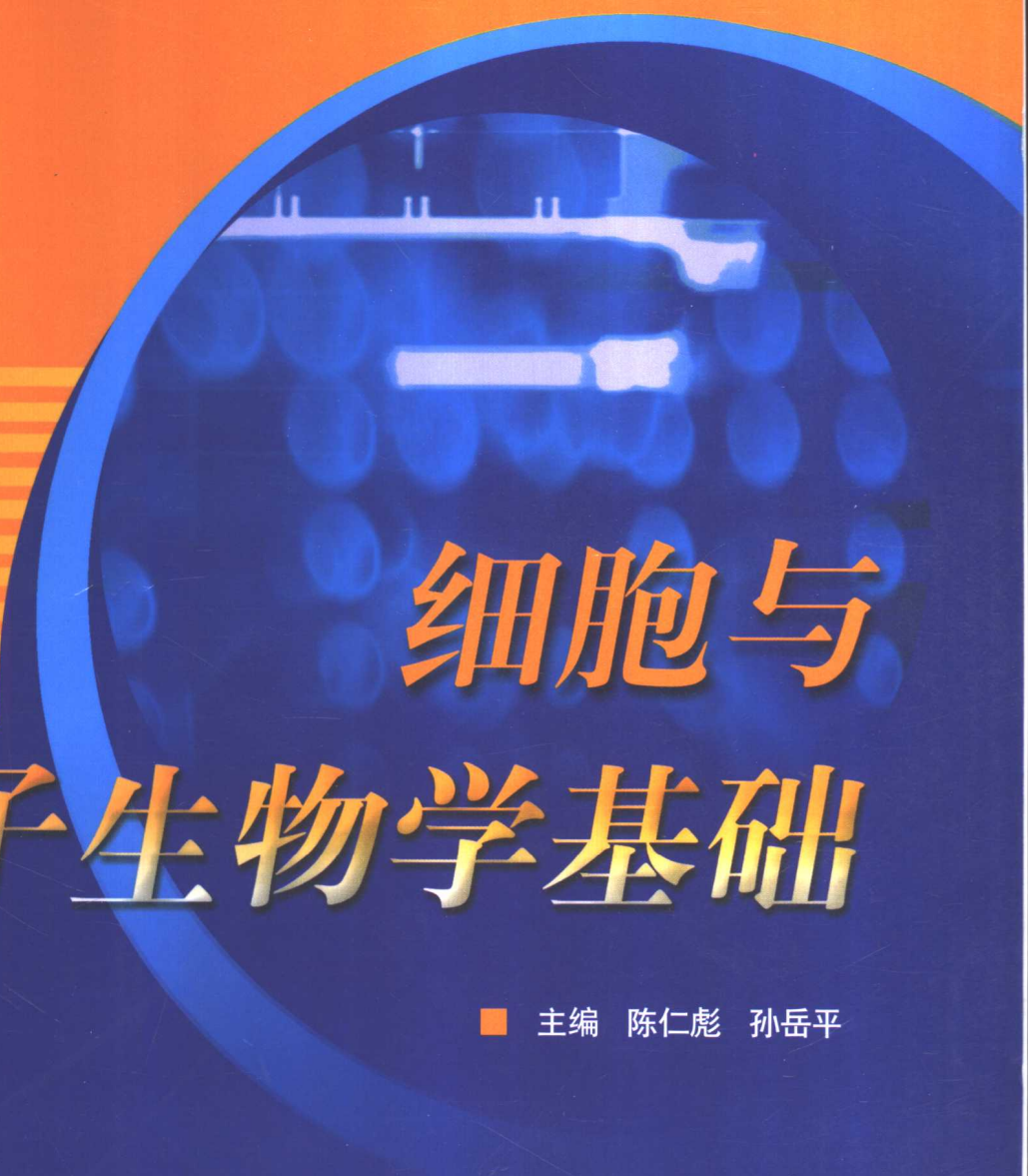


XIBAO YU FENZISHENGWUXUE JICHU

(第二版)



细胞与 分子生物学基础

■ 主编 陈仁彪 孙岳平

上海科学技术出版社

细胞与分子生物学基础

(第二版)

主 编 陈仁彪 孙岳平

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

细胞与分子生物学基础/陈仁彪,孙岳平主编. —2
版. —上海:上海科学技术出版社,2003. 9
ISBN 7-5323-7112-3

I. 细... II. ①陈... ②孙... III. ①细胞学②分子
生物学 IV. Q

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 045116 号

上海科学技术出版社出版发行

(上海瑞金二路 450 号 邮政编码 200020)

同济大学印刷厂印刷 新华书店上海发行所经销

1997 年 7 月第 1 版

2003 年 9 月第 2 版 2003 年 9 月第 6 次印刷

开本 787×1092 1/16 印张 22 字数 492 000

印数 23 001—28 200 定价:30.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,

请向本社出版科联系调换

谨以此书

表达我们对

童致棧教授(1909 ~ 1977)

的深切怀念

内 容 提 要

本书为医学院校医用普通生物学课程的协编教材。内容包括:生物学与医学,细胞的基本结构与生物大分子,细胞膜及其表面结构,细胞内膜系统,细胞骨架系统,核糖体,线粒体,细胞核,细胞增生周期和生殖细胞的发生与受精,细胞基因组的结构、复制与表达,细胞蛋白质组,细胞信号系统,细胞的整体性,细胞的分化、衰老与死亡,生物工程原理及其医学应用。第二版较第一版新增胚胎干细胞、人类基因组测序、细胞信号传导等内容,以适应 21 世纪医学发展的需要。

编者名单

主 编 陈仁彪 孙岳平

副主编 (按姓氏笔画为序)

王明权 王培林 吕学诜 任兆瑞 孙惠兰 杨康鹃
沈大棱 黄 健

编 者 (按姓氏笔画为序)

王明权(福建医科大学)
王修海(青岛大学医学院)
王培林(青岛大学医学院)
吕学诜(佳木斯大学医学院)
任兆瑞(上海医学遗传研究所)
孙岳平(上海第二医科大学)
孙洁宁(上海第二医科大学)
孙惠兰(皖南医学院)
杨 洁(上海第二医科大学)
杨康鹃(延边大学医学院)
沈大棱(复旦大学生命科学院遗传研究所)
张春斌(佳木斯大学医学院)
陈仁彪(上海第二医科大学)
罗佳滨(佳木斯大学医学院)
金艳花(延边大学医学院)
侯 霞(佳木斯大学医学院)
徐思斌(皖南医学院)
徐毓其(皖南医学院)
黄 健(桂林医学院)
蒋龙富(福建医科大学)

序

由陈仁彪教授主编,上海第二医科大学、佳木斯医学院、青岛大学医学院、皖南医学院和福建医学院 5 所学校生物学教研室老师们与上海医学遗传研究所任兆瑞教授合作编写的《细胞与分子生物学基础》即将由上海科学技术出版社出版了。仁彪邀我作序,在宽慰之余不免浮想联翩。在世纪之交的今日,面向快步向我们走来的生物学世纪,我们自然要想到,生命科学的迅猛发展将会使 21 世纪的医学给我们子孙后代带来怎样的幸福人生呢?

在第二次大战以来的半个世纪中,随着数学、物理、化学的研究进入生命科学领域以及工程技术科学的迅速发展,生命科学中不断出现新思想、新理论、新技术和新设备,使生命科学在宏观与微观两个方面都达到了前所未有的广度和深度。从宏观上来说,人类作为地球生物圈的一个组成部分,天人合一的事实使人们认识到保护地球这个人类家园的绝对必要性。从微观上来说,生命科学已经全面进入分子水平,正在从核酸和蛋白质分子的结构与功能来阐明生命现象的本质与机制,医学也相应地开始进入分子医学的发展阶段。随着急性传染性疾病的全球范围内逐渐得到控制,人类的疾病谱已向癌肿、高血压、心脑血管疾病、自身免疫性疾病及单基因遗传病等慢性非传染性疾病转移,这些慢性非传染性疾病都存在不同程度的遗传机制。单基因遗传病由单一位点基因突变所致,癌肿、高血压、心脑血管疾病与自身免疫性疾病等均存在多基因复杂机制。在我国,针对急性传染性疾病的第 1 次卫生革命尚未完成,针对慢性非传染性疾病的第 2 次卫生革命已经到来。21 世纪的医学需要攻克的就是这些慢性非传染性疾病。

从生物学的角度来考虑,这些慢性非传染性疾病的攻克需要生物医学科学进一步揭示这些疾病的机制,还需要正确理解和处理一系列与人类健康有关的问题。如必须正确理解和处理人类与环境的关系。人口激增是环境污染的根本原因,计划生育、控制人口是全人类的必由之路;解决污染的根本办法是减少污染直至消灭污染,使人类的家园不再有致癌、致畸、致变因素。又如必须正确理解和处理防病与治病的关系。环境因素的致癌、致畸、致变是三致物质外因与机体变异性这个内因相互作用的产物。毫无疑问,内因是根据,外因是条件。随着环境污染问题的逐步解决和饮食的合理化,我们可以期望未来的医学将会大大降低慢性非传染性疾病的发病率,但遗憾的是我们不能消灭它们,这正是因为我们不能期望去消灭生命现象的变异性。变异性的存在意味着生物体的遗传物质客观存在一定的不稳定性。因此生物界才有变异、选择、适应和进化。遗传物质的不稳定性,在不同物种之间,在同一物种不同个体之间,显然存在着差异。癌肿与衰老都与我们的染色体的不稳定性随着年

龄的增长而递增有关。人们已经开始在大自然中寻找遗传物质的稳定剂;有了遗传物质的稳定剂,我们细胞癌变的机会将会减少,我们衰老的过程将会推迟,人类有望真正达到健康长寿的理想境界。毫无疑问,这将是 21 世纪的医学给我们子孙后代带来的幸福人生。由此也可以理解到,人类健康长寿理想境界的到来必将是通过预防而不会是通过治疗。

陈仁彪教授主编的《细胞与分子生物学基础》为医学院校生物学课程提供了一本细胞与分子水平的普通生物学教材,为医学生打开了通向 21 世纪高技术医学的大门,这无疑进一步推动了医学院校生物学课程的改革和发展。这本构思新颖的教材必将为我国高等医学教育的发展作出新的贡献。

谈家桢

复旦大学遗传学研究所

1996 年 10 月 1 日

中华人民共和国成立 47 周年纪念

前言

(第二版)

《细胞与分子生物学基础》首版发行于 1997 年。本书有幸跨越两个世纪,踏进了 21 世纪这被誉为“生命科学世纪”的门槛。修订第二版编委会于 2002 年 10 月 19~20 日在上海第二医科大学召开。会议首先回顾了本书首版使用 6 年来的经验,总结了它的特色和不足之处。编委们一致认为,本书首版很好地体现了在世纪之交医学教育的学科建设和课程改革中普通生物学课程改革和发展第三阶段的需要,那就是以细胞生物学基础和分子生物学基础为主要内容,为医学生打下细胞水平和分子水平的普通生物学基础,从而在此基础上去构筑他们的基础医学和临床医学的大厦。本书首版的突出之处就在其“基础”二字上,作为一年级医学生普通生物学课程面向 21 世纪教学改革的试探性教材,本书首版在反映细胞生物学与分子生物学的科学性、先进性和前瞻性的前提下体现了教学中的实用性和启发性。因此,本书首版在参加编写的医学院校之外,也为其他医学院校的生物学课程所采用。深感荣耀的是,本书首版为复旦大学生命科学院七年制一年级医学生的生物学课程所采用。本书的创新性使它荣获了上海市教育委员会颁发的 1999 年上海普通高校优秀教材三等奖。

第二版编委们一致认为,本书应该继续发挥推进医学教育的学科建设和课程改革中普通生物学课程第三阶段改革和发展的作用,在强调科学性、先进性、前瞻性的同时力求其实用性和启发性,紧紧抓住细胞与分子生物学领域中属于普通生物学水平的基础知识,更好地发挥其品牌效应。会议要求:本书第二版大体保持首版的容量;增补一章关于细胞的信号传导;对确有启发性意义但超越普通生物学课程水平的内容,可择其精华,以小字印刷;每章的提要必须简洁明了,不宜过长;为培养医学生的自学能力与专业英语,每章最后附加自学文献,列出近年来发表于国际著名学术杂志上简短的有关论文 2~3 篇的目录。

人做的事情都会有错,本书也在所难免。这可以是撰写、打印、编排过程中的技术性差错,也可以是科学发展过程中弃旧更新,老概念、老学说为新概念、新学说取代过程中所出现的问题。在被誉为“生命科学世纪”的 21 世纪中,生物医学科学的发展必然日新月异,作为生物医学科学前沿的细胞与分子生物学领域更是如此。我们建议使用本书的医学生有一种寻错找误的心态,这将使本书处处充满启发性,诱发青年学子的创新思维。

陈仁彪 孙岳平

2003 年 2 月 15 日

癸未羊年元宵节

前 言

(第一版)

生命科学有两大应用领域,那就是农学和医学。农学不断提高农业产品的数量和质量,是人类生命活动所需能量的源泉。医学则防病治病、延年益寿,为人类健康长寿之所系。农学教育和医学教育是高等教育的两大支柱,是人生在世幸福美满的根本保证。农学和医学既为生命科学的应用领域,农学家和医学家无疑必须具有广博精深的生物学基础知识,才能在农业生产和临床实践中充分发挥其聪明才智,有所发现,有所创造。学习生物学是学习农学和医学的起点。

我国高等医学教育属于大学本科教育,分为前期与后期两个阶段。前期阶段学习自然科学基础课和医学基础课,后期阶段学习临床医学课。生物学课程在医学教育中处于非常特殊的地位,它既是自然科学基础课,又是医学科学的导论课,由此引导学生进入医学科学的殿堂。

在经典的现代医学教育体系中,医学本科一年级生物学课程的性质是一门普通生物学(*general biology*),它系统讲授生命现象的基本特征,包括细胞学说、新陈代谢、应激性、生殖、生长与发育、衰老与死亡、遗传性、变异性、适应性、比较解剖、生物进化等等。由于在第二次大战以来的半个世纪中,生命科学的飞速发展对医学产生了深刻的影响,与此相适应,我们高等医学教育中的生物学课程也经历了改革与发展,大体上可以分为三个阶段。从中华人民共和国成立前后到 60 年代中期为第一阶段,那时候医学本科一年级生物学课程保持普通生物学性质。国际上 40 年代出现的电子显微镜技术和电泳技术使生物学研究得以深入到亚显微水平和分子水平,促使 50 年代细胞学研究突飞猛进,分子生物学研究进入成年阶段。50 年代,我们生物学教师们在社会主义精神鼓舞下勤奋工作,努力学习,力争跟上国际细胞学发展的潮流。遗憾的是,由于种种原因,我们的科学研究和业务学习多遭冷落。60 年代初期,我国高等教育逐渐从 50 年代后期的“大跃进”中恢复元气,在当时新兴的细胞遗传学等领域,发表了紧跟国际科研潮流的论文。想不到 60 年代中期,一场“文化大革命”的浪潮席卷全国,生物学课程被诬蔑为“浪费青春”,全国高等教育处于瘫痪状态超过了 10 年。1978 年秋季我国高等教育恢复招生,从那时起到 90 年代中期为我国高等医学教育中生物学课程改革和发展的第二阶段。10 年断唱,如同隔世。当时我们生物学教师面临的国际形势是细胞生物学的鸿篇巨幅和遗传工程克隆人体基因首战告捷,50 年代形成独立医学学科的医学遗传学已经进入快速发展阶段。面对这样的发展形势,多数医学院校的生物学课程开始以细胞生物学为主要内容;在暂无计划开设医学遗传学课程的院

校,生物学课程一般兼及医学遗传学基础;在同时发展医学遗传学课程的院校,生物学课程兼及分子遗传学基础以及生态学、人口学等其他生物学内容。在恢复高考以来的这十几年中,由于国际上医学遗传学的发展咄咄逼人,越来越多医学院校的生物学教研室开设了医学遗传学课程,有的医学院校还组建了独立的医学遗传学教研室,专门负责医学遗传学的教学与科研任务,这就使生物学课程不再有兼及医学遗传学基础的必要性和可行性。同时,就在 70 年代后期以来的这十几年中,生命科学在分子生物学尤其是分子遗传学领域取得了一系列突破性的进展。1991 年标志着国际上生命科学中的登月计划启动,那就是美国的人类基因组项目(human genome project, HGP)计划在 15 年内测定人类基因组 30 亿碱基对全部序列。在此之前,在 80 年代后期国际上就有实验室开始建立人类某些细胞株的蛋白质数据库。随着人类基因组研究接近最终目标,这个人类蛋白质组研究已经开始吸引更多分子生物学家的严重关注。由此展望 21 世纪上半叶的生命科学,人类基因组全序列的测定和蛋白质组所有蛋白质的检出,将有可能进一步揭示在细胞分裂、生长、分化、衰老、死亡过程中基因表达的调控机制以及相应地细胞蛋白质组质和量的变化;医学将全面进入分子水平,人类将有可能更深入地揭示癌肿和衰老的机制,从而找到有效地避免癌肿发生和延缓衰老的途径,进一步延长人类的期望寿命,使人人享有健康与长寿。当前世纪之交的医学生正是 21 世纪上半叶的医疗骨干力量,他们应该以高超的分子医学为人民群众提供医疗保健服务。我们应该怎样培养他们成为 21 世纪的医学专家呢?为使我们的医学教育逐步适应分子生物学与分子医学的发展趋势,我们认为医学教育的学科建设和课程改革应该从生物学课程抓起,这就使我们生物学课程的改革和发展进入了从现在开始的第二阶段:医学院校的生物学课程应该以细胞生物学基础和分子生物学基础为主要内容,为医学生打好细胞水平和分子水平的普通生物学理论基础,以便他们在此基础上构筑他们的基础医学和临床医学的大厦。

我们把医学院校一年级的这样一门医用普通生物学课程称为细胞与分子生物学基础课程。在这共同认识的基础上,上海第二医科大学、佳木斯医学院、青岛大学医学院、皖南医学院和福建医学院 5 校生物学教研室的同志们合作编写了这本《细胞与分子生物学基础》,希望能通过教学实践进一步推动我国医学院校生物学课程的改革和发展,并逐步使之成为适合于培养 21 世纪医学专家的入门教材。本书共分 15 章,总体编排是在细胞生物学基础之上进一步阐释细胞基因组与蛋白质组的结构和功能,引导学生掌握基因工程及其医学应用的基本原理,为医学生铺就一条通向分子医学的通道。随着越来越多的医学院校独立开设医学遗传学课程,本书将会适合越来越多医学院校生物学课程改革和发展的需要。我们竭诚欢迎使用本书的师生们为本书提供宝贵意见,促使其在教学改革中进一步向前发展。

陈仁彪 费虹明 吕学选 王培林 孙惠兰

1996 年 10 月 1 日

本书沿用的缩略语

A	adenine	腺嘌呤
	alanine	丙氨酸
AD	activation domain	激活域
AFLP	amplified fragment length polymorphism	扩增片段长度多态性
ADP	adenosine diphosphate	腺苷二磷酸
AIDS	acquired immunodeficiency syndrome	获得性免疫缺陷综合征, 艾滋病
AIF	apoptosis inducing factor	凋亡诱导因子
Ala	alanine	丙氨酸
AMP	adenosine monophosphate	腺苷(一磷)酸
Amp-FLP	amplified fragment length polymorphism	扩增片段长度多态性
APC	anaphase promoting complex	细胞分裂后期启动复合物
APP	amyloid precursor protein	淀粉样蛋白质前体蛋白
Arg	arginine	精氨酸
ARP	actin-related protein	肌动蛋白相关蛋白
Asn	asparagine	天冬酰胺
ASO	allele-specific oligonucleotide	等位基因特异性寡核苷酸
Asp	aspartic acid	天冬氨酸
ATP	adenosine triphosphate	腺苷三磷酸
BCR	breakpoint cluster region	断点簇区域
bp	base pair	碱基对
C	cytosine	胞嘧啶
C	cysteine	半胱氨酸
CaM	calmodulin	钙调蛋白, 钙调素
cAMP	cyclic adenosine monophosphate	环腺苷(一磷)酸
CAP	catabolite gene activator protein	分解代谢基因激活蛋白
cdc	cell division cycle gene	细胞分裂周期基因
Cdk	cyclin-dependent protein kinase	细胞周期蛋白依赖性蛋白激酶
cGMP	cyclic guanosine monophosphate	环鸟苷(一磷)酸
CGRP	calcitonin gene-related peptide	降钙素基因相关肽

CML	chronic myelogenous leukemia	慢性髓细胞性白血病
CMP	cytosine monophosphate	胞苷(一磷)酸
C-onc	cellular oncogene	细胞癌基因
CRE	cAMP response element	cAMP 应答元件
CREB	cAMP response element binding protein	cAMP 应答元件结合蛋白
Cys	cysteine	半胱氨酸
D	aspartic acid	天冬氨酸
dAMP	deoxyadenosine monophosphate	脱氧腺苷(一磷)酸
dBcAMP	double butyryl cAMP	双丁酰基 cAMP
DCM	dilated cardiomyopathy	扩张性心肌病
dCMP	deoxycytidine monophosphate	脱氧胞苷(一磷)酸
ddATP	dideoxyadenosine triphosphate	双脱氧腺苷三磷酸
ddCTP	dideoxycytidine triphosphate	双脱氧胞苷三磷酸
ddGTP	dideoxyguanosine triphosphate	双脱氧鸟苷三磷酸
ddNTP	dideoxynucleoside triphosphate	双脱氧核苷三磷酸
ddTTP	dideoxythymidine triphosphate	双脱氧胸苷三磷酸
DEAE - 葡聚糖	diethylaminoethyl dextran	二乙氨基乙基 - 葡聚糖
DG	diacylglycerin	二脂酰甘油
dGMP	deoxyguanosine monophosphate	脱氧鸟苷(一磷)酸
dGTP	deoxyguanosine triphosphate	脱氧鸟苷三磷酸
DNA	deoxyribonucleic acid	脱氧核糖核酸
DNA-BD	DNA-binding domain	DNA 结合结构域
DNA pol I	DNA polymerase I	DNA 聚合酶 I
DNA pol III	DNA polymerase III	DNA 聚合酶 III
DNP	deoxyribonucleoprotein	脱氧核糖核蛋白
dNTP	deoxynucleoside triphosphate	脱氧核苷三磷酸
dTMP	deoxythymidine monophosphate	脱氧胸苷(一磷)酸
dTTP	deoxythymidine triphosphate	脱氧胸苷三磷酸
dsRNA	double-strand ribonucleic acid	双链核糖核酸, 双链 RNA
dUMP	deoxyuridine monophosphate	脱氧尿苷(一磷)酸
E	glutamic acid	谷氨酸
EG	embryonic germ cell	胚胎生殖细胞
EGF	epidermal growth factor	表皮生长因子
eIF	eukaryote initiation factor	真核生物起始因子
ER	endoplasmic reticulum	内质网
ES	embryonic stem cell	胚胎干细胞

F	phenylalanine	苯丙氨酸
FAD	flavin adenine dinucleotide	黄素腺嘌呤二核苷酸
G	guanine	鸟嘌呤
G	glycine	甘氨酸
GAP	GTPase activating protein	GTP 酶激活蛋白
GDP	guanosine diphosphate	鸟苷二磷酸
GF	growth fraction	生长比率
Gi	inhibitory G protein	抑制型 G 蛋白
GIP	general insertion protein	插入蛋白
Gln	glutamine	谷氨酰胺
Glu	glutamic acid	谷氨酸
Gly	glycine	甘氨酸
GM-CSF	granulocyte/macrophage colony-stimulating factor	粒细胞/巨噬细胞集落刺激因子
GMP	guanosine monophosphate	鸟苷(一磷)酸
G ₁ A	G ₁ A subphase	细胞周期 G ₁ 期的 A 相(处于生长期)
G ₁ B	G ₁ B subphase	细胞周期 G ₁ 期的 B 相(进入增生期)
G ₁ D	G ₁ differentiation subphase	细胞周期 G ₁ 期的分化相
G ₁ Q, G ₁ O	G ₁ quiescent subphase	细胞周期 G ₁ 期的静止相
G ₁ T	G ₁ transitional subphase	细胞周期 G ₁ 期的过渡相
Gs	stimulatory G protein	刺激型 G 蛋白
GTP	guanosine triphosphate	鸟苷三磷酸
G ₂ O	G ₂ quiescent subphase	细胞周期 G ₂ 期的静止相
G ₂ T	G ₂ transitional subphase	细胞周期 G ₂ 期的过渡相
H	histidine	组氨酸
HAT	hypoxanthine, aminopterin, thymidine	次黄嘌呤, 氨基喋呤, 胸腺嘧啶核苷
HGPRT	hypoxanthine guanine phosphoribosyl transferase	次黄嘌呤鸟嘌呤 磷酸核糖转移酶
His	histidine	组氨酸
HIV	human immunodeficiency virus	人类免疫缺陷病毒
HLA	human leucocyte antigen	人类白细胞抗原
HSP	heat shock protein	热休克蛋白
I	isoleucine	异亮氨酸
IAP	inhibiting apoptosis protein	凋亡抑制蛋白

ICM	inner cell mass	内细胞团
IEF	isoelectric focusing	等电聚焦
IFAP	intermediate filament-associated protein	中间丝结合蛋白
IGF	insulin-like growth factor	胰岛素样生长因子
Ile	isoleucine	异亮氨酸
IL-4	interleukin-4	白细胞介素-4
IL-2	interleukin-2	白细胞介素-2
IMF	inhibitor of mitotic factor	有丝分裂因子抑制物
IMP	inosine monophosphate	肌苷(-磷酸)酸
INF- γ	γ -interferon	γ 干扰素
IP ₃	inositol 1,4,5-trisphosphate	三磷酸肌醇
K	lysine	赖氨酸
L	leucine	亮氨酸
Leu	leucine	亮氨酸
LHON	Leber's hereditary optic neuropathy	Leber氏遗传性视神经病
LIF	leukemia inhibitory factor	白血病抑制因子
LINE	long interspersed nucleus element	长散在核元件
LTP	long-term potentiation	长时程增强
Lys	lysine	赖氨酸
M	methionine	甲硫氨酸
MAP	mitogen-activated protein	有丝分裂素活化蛋白
MAP	microtubule-activated protein, microtubule-associated protein	微管活化蛋白,微管结合蛋白
MDR	multidrug resistance	多药物抗性基因
Met	methionine	甲硫氨酸
MF	mitotic factor	有丝分裂因子
MPGF	male pronucleus growth factor	雄原核生长因子
MPF	maturation promoting factor	促进成熟因子
MPF	M-phase promoting factor	有丝分裂期启动因子
mRNA	messenger RNA	信使 RNA
MS	mass spectrometry	质谱分析
mtDNA	mitochondrial DNA	线粒体 DNA
MTOC	microtubule organizing center	微管组织中心
N	asparagine	天冬酰胺

NAD	nicotinamide adenine dinucleotide	烟酰胺腺嘌呤二核苷酸
NADPH	reduced nicotinamide adenine dinucleotide phosphate	还原型烟酰胺腺嘌呤二核苷酸磷酸, 还原型辅酶 II
NF	neurofilament protein	神经元纤维蛋白
NGF	nerve growth factor	神经生长因子
NOR	nucleolar organizing region	核仁组织区
NOS	nitric oxide synthase	一氧化氮合成酶
NTP	nucleoside triphosphate	核苷三磷酸
OSCP	oligomycin sensitivity conferring protein	寡霉素敏感性授与蛋白
P	proline	脯氨酸
PAGE	polyacrylamide gel electrophoresis	聚丙烯酰胺凝胶电泳
PCR	polymerase chain reaction	聚合酶链反应
PDGF	platelet-derived growth factor	血小板衍生长因子
P-DNA	pachytene stage DNA	粗线期 DNA
PEG	polyethyleneglycol	聚乙二醇
Phe	phenylalanine	苯丙氨酸
PIP ₂	phosphatidylinositol 4,5 - bisphosphate	磷脂酰肌醇二磷酸
PKA	protein kinase A	蛋白激酶 A
PKB	protein kinase B	蛋白激酶 B
PKC	protein kinase C	蛋白激酶 C
PKU	phenylketonuria	苯丙酮尿症
PLC	phospholipase C	磷脂酶 C
PNA	peptide nucleic acid	多肽核酸
PolyA	polyadenylic acid	多聚腺苷酸
PPLO	pleuropneumonia-like organism	类胸膜肺炎生物
Pro	proline	脯氨酸
PRPP	phosphoribosyl pyrophosphate	磷酸核糖焦磷酸
PrP ^C	prion protein cellular	细胞态感染蛋白
PrP ^{Res}	prion protein proteinase resistant	蛋白酶抗性感染蛋白
PrP ^{Sc}	prion protein scrapie	羊瘙痒态感染蛋白
PTGS	post-transcriptional gene silencing	转录后基因沉默
PVDF	polyvinylidene difluoride	聚偏二氟乙烯
Q	glutamine	谷氨酰胺

R	arginine	精氨酸
	restriction point	细胞周期 G ₁ 期的限制点
rRNA	ribosomal RNA	核糖体 RNA
rER	rough endoplasmic reticulum	粗面内质网
RF	release factor	释放因子
RFLP	restriction fragment length polymorphism	限制性片段长度多态性
RISC	RNA-induced silencing complex	RNA 诱导的沉默复合物
RNA	ribonucleic acid	核糖核酸
RNA _i	RNA interference	RNA 干扰
RNP	ribonucleoprotein	核糖核蛋白
RSV	Rous sarcoma virus	Rous 肉瘤病毒
RTK	receptor tyrosine kinase	受体酪氨酸激酶
γTuRC	γ-tubulin ring complex	γ 微管蛋白环状复合物
Rz	ribozyme	核酶
S	serine	丝氨酸
SCF	stem cell factor	干细胞因子
SCNT	somatic cell nuclear transfer	体细胞核移植
SDS-PAGE	sodium dodecyl sulfate - polyacrylamide gel electrophoresis	十二烷基磺酸钠 - 聚丙烯酰胺 凝胶电泳
Ser	serine	丝氨酸
sER	smooth endoplasmic reticulum	光面内质网
SINE	short interspersed nuclear element	短散在核元件
siRNA	small interference RNA	小干扰 RNA
SNP	single nucleotide polymorphism	单核苷酸多态性
snRNA	small nuclear RNA	核内小分子 RNA
SO	S quiescent subphase	细胞周期 S 期的静止相
SRE	serum response element	血清应答元件
SRF	serum response factor	血清应答因子
SRP	signal recognition particle	信号识别颗粒
SSB	single-strand DNA-binding protein	单链 DNA 结合蛋白
SSCP	single-stranded conformation polymorphism	单链构象多态性
ST	S transitional subphase	细胞周期 S 期的过渡相
STR	short tandem repeat	短串联重复序列
T	thymine	胸腺嘧啶
	threonine	苏氨酸