

| 精要速览系列 |

 **CRC Press**
Taylor & Francis Group

Instant Notes

Molecular Biology

(Fourth Edition)

分子生物学

(第四版, 中译版)

Alexander McLennan Andy Bates
Phil Turner Mike White 编著

刘文颖 王冠世 刘进元 译校



科学出版社



精要速览系列

Molecular Biology

Fourth Edition

分子生物学

(第四版, 中译版)

Alexander McLennan Andy Bates 编著
Phil Turner Mike White

刘文颖 王冠世 刘进元 译校

科学出版社

图字：01-2017-5404 号

内 容 简 介

“精要速览系列”(Instant Notes Series)丛书是国外教材“Best Seller”榜的上榜教材。该系列丛书结构新颖,视角独特;重点突出,脉络分明;图表清晰,英文自然易懂,被国内许多所重点院校选作双语教材。

分子生物学第四版是在第三版的基础上修订而成的。全书共分 19 章,分别是:信息大分子,核酸的性质,原核与真核生物的染色体结构,DNA 复制,DNA 损伤、修复与重组,原核生物的转录,原核生物的转录调控,真核生物的转录,真核生物的转录调控,RNA 加工与核糖核蛋白复合体,遗传密码与 tRNA,蛋白质合成,噬菌体与真核生物病毒,细胞周期与癌症,基因操作技术,克隆载体,基因文库与筛选,克隆 DNA 的分析与应用,功能基因组学及其新技术。

本书适合普通高等院校生命科学、医学、农学等相关专业的教师和学生使用,也可作为双语教学参考教材使用。

Alexander McLennan, Andy Bates, Phil Turner, Mike White, Instant Notes in Molecular Biology, 4th edition. ISBN 9780415684163.

Copyright©2012 by Taylor & Francis Group LLC.

All Rights Reserved. Authorized translation from the English language edition published by CRC Press, a member of the Taylor & Francis Group LLC.

Licensed for sale in the Mainland of China only, booksellers found selling this title outside the Mainland of China will be liable to prosecution. Copies of this book sold without a Taylor & Francis sticker on the cover are unauthorized and illegal.

本授权版图书仅可在中国大陆范围内销售,中国大陆范围外销售者将受到法律起诉。本书封面贴有 Taylor & Francis 防伪标签,未贴防伪标签属未获授权的非法行为。

图书在版编目(CIP)数据

分子生物学:第四版/(英)亚历山大·麦克伦南(Alexander McLennan)等编著;刘文颖,王冠世,刘进元译校. —北京:科学出版社,2019.3

(精要速览系列)

书名原文:Molecular Biology (Fourth Edition)

ISBN 978-7-03-060159-9

I. ①分… II. ①亚… ②刘… ③王… ④刘… III. ①分子生物学—教材 IV. ①Q7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 291010 号

责任编辑:刘 畅/责任校对:严 娜

责任印制:师艳茹/封面设计:铭轩堂

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

文林印务有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2019 年 3 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2019 年 3 月第一次印刷 印张:24

字数:614 000

定价:79.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

译者名单

第四版中文版译校人员 §

刘文颖（康奈尔大学医学院）

王冠世（康奈尔大学医学院）

刘进元（清华大学生命科学学院）

第三版中文版译校人员

刘进元（清华大学生命科学学院）

刘文颖（北京大学医学部）

译者序言

21 世纪是生命科学的世纪，而分子生物学也从来没有像今天这样深入到了生命科学的各个分支。21 世纪的生命科学也已步入了基因组时代，而基因组学的研究正是在分子生物学理论与技术的基础上展开的。因此，所有以生命科学为专业的学子都需要系统地学习和掌握分子生物学的理论与技术。面对分子生物学内容多、信息量大、知识更新快的特点，如何才能快速掌握分子生物学的核心内容？怎样才能抓住重点、快速记忆、取得较好的学习效果？经验告诉我们，一本既可速览又能精读的教材可以帮助大家较好地解决这一难题。

科学出版社在 21 世纪初就从英国 BIOS Scientific Publishers Ltd. 引进了“精要速览系列”丛书，其中的《分子生物学》（第二版）于 2001 年翻译出版。这本由英国著名大学具有丰富教学经验的数位著名教授合编的教材，内容涉及近百个主题，并采用言简意赅的语言和简明清晰的图表，系统地概括出了分子生物学的核心内容、主要技术及前沿动态。书末还列有大量的附加读物目录以便于读者寻找相关参考文献，以丰富知识，拓展自己的思维与视野。中文版一经出版，就受到广大读者的青睐，并一再再版，成为分子生物学教学的畅销书，同时也成了人们学习分子生物学的好帮手。

近来，随着新一代测序等分子技术的发展，分子生物学知识得到了快速更新。为了比较及时地展现新知识，以 Turner 教授为首的教授们又对本书进行了全面更新，出版了第四版。在前版的基础上，第四版一方面对相关主题进行了合并与简化，以减少与本“精要速览系列”丛书中其他分册的重叠；另一方面又对相关章节以更加合乎逻辑的方式进行了重组与重构，以体现相关主题的新知识产生的内在逻辑性，使读者既能清楚传统的背景知识，又能完全理解一个主题。第四版还添加了新的 DNA 测序、基因组学、整体基因表达分析、调控 RNA、蛋白质组学、干细胞、系统生物学，以及许多其他相关领域的新知识，同时对全书所有知识进行了更新。在科学出版社的组织下，我们翻译了本书的第四版，奉献给大家。

第四版的翻译工作主要由刘文颖和王冠世两位博士承担，本人也翻译了部分章节，并对全书进行了仔细的校对。在前几版的使用过程中，清华大学生命科学学院的同学提出了不少修改意见和需要更正的地方。在对第四版的校对中，我们充分参考了这些意见并对相关内容进行了修改，还对原著的某些笔误及与目前进展不符的措辞做了一一更正。在此向

这些热心的同学表示衷心的感谢。在本书的出版过程中，科学出版社的编审人员，特别是刘畅编辑，他们高度的责任心及一丝不苟、精益求精的精神令我感动，感谢他们在本书出版过程中的辛勤付出。

由于时间仓促，在新版中也难免会有一些不确切的中文表达甚至遗漏，在此敬请广大读者指正，以期在再版时加以更正。

刘进元

2018年10月26日于清华园

第四版前言

自上一版出版以来，很少有学科像分子生物学这样发展得这么快。因此，我们希望这次对上一版的改进会使未来的修改变得更简单。我们对第四版的修订和更新是非常专业的，涉及所有的章节与主题，应该能反映出分子生物学发展的速度。第三版的前两章已被合并并简化，以减少与本“精要速览系列”丛书中其他分册的重叠，而其他章节则以更加合乎逻辑的方式进行了重组和重构。这就为下一代的 DNA 测序、基因组学、整体基因表达分析、调控 RNA、蛋白质组学、干细胞、系统生物学及许多其他相关领域的新知识留出了足够的空间。不过，为了容纳新知识而要判断哪些主题应该被省略是一件相当困难的事情。随着知识的扩展和技术的进步，旧的做事方式变得不再受欢迎，所面临的挑战是既能让读者为新发现和新方法的强大而兴奋的同时，又能使读者足够清楚传统的背景知识，以便能完全理解一个主题。我们也清楚地认识到，这只是一本导论性的教科书，所以我们需要尽量避免不必要的复杂性和细节。希望我们能达成这一目标。像往常一样，我们非常感谢对以前版本提出改进建议的那些评审人员，特别感谢 Liz Owen 和 Vicki Noyes，感谢他们在修订过程中所给予的耐心和理解。

Alexander McLennan、Andy Bates、Phil Turner 和 Mike White

刘进元 译校

第三版前言

转眼间，自从“精要速览系列”之一的《分子生物学》第二版出版以来，已有五年时间了。在这短短五年里，分子生物学领域又有了许多值得关注的事件与发现。令我们印象深刻的是这本教科书不但在英国本土，而且在世界范围，受到学生们的欢迎，已经成为较为流行的教材。本书已被译成了葡萄牙语、土耳其语、波兰语、法语、日语和中文等多种语言。正是因为如此，远到加德满都和伊斯坦布尔，近至我们自己家园的热心读者们都给我们发来了他们宝贵的意见和建议。我们非常感谢这样的读者，让我们听到了他们的声音，这有助于我们在第三版时进行必要的改进。虽然本书只是对分子生物学的一个基本概述，但自第二版出版至今，本学科已经发生了许多重大进展。这些进展包括：整个小 RNA 分子领域，涉及 microRNA、RNA 干扰技术等。因此我们不得不更新了相关章节，以求将这些新知识包含其中。另一重要的进展在于基因组学、蛋白质组学、细胞成像和生物信息学等方面，使我们意识到这些领域在未来将会产生重要且快速的突破，于是我们不得不在本书的最后，增加了两个章节来介绍上述这些快速发展的话题，这样的处理大大简化了第三版的修订与编排。在此特别要感谢那些促成本书顺利出版的同仁们，他们是 Sarah Carlson、Liz Owen 和 Alison Nick，感谢他们的鼓励与耐心。更要谢谢我们的家人，因为图书编写占用了大量本应属于他们的时间，甚至于我们无暇顾及家庭，他们也从不抱怨。最后衷心希望第三版可以继续帮助同学们来学习、掌握分子生物学——生物学中一个非常有趣的学科领域。

Phil Turner、Sandy McLennan、Andy Bates 和 Mike White

刘文颖 译 刘进元 校

缩 略 词

α -TIF	α -trans-inducing factor	α -反式-诱导因子
ADP	adenosine 5'-diphosphate	腺苷二磷酸
AIDS	acquired immune deficiency syndrome	获得性免疫缺陷综合征
ALV	avian leukosis virus	禽类白血病病毒
AMP	adenosine 5'-monophosphate	腺苷一磷酸
AP	apurinic or apyrimidinic	脱嘌呤或脱嘧啶
ARS	autonomously replicating sequence	自主复制序列
ATP	adenosine 5'-triphosphate	腺苷三磷酸
BAC	bacterial artificial chromosome	细菌人工染色体
BER	base excision repair	碱基切除修复
bHLH	basic HLH	碱性 HLH
BLAST	basic local alignment search tool	BLAST (同源序列比对软件)
bp	base pair	碱基对
BRF	TF II B-related factor	TF II B 相关因子
BSE	bovine spongiform encephalopathy	牛海绵状脑病 (疯牛病)
BrdU	bromodeoxyuridine	5-溴脱氧核糖尿苷
bZIP	basic leucine zipper	碱性亮氨酸拉链
cAMP	cyclic AMP	环状 AMP
CAP	catabolite activator protein	降解物激活蛋白
CDK	cyclin-dependent kinase	细胞周期蛋白依赖性激酶
cDNA	complementary DNA	互补 DNA
CFTR	cystic fibrosis transmembrane conductance regulator	囊性纤维化跨膜转导调节因子
CHEF	contour clamped homogeneous electric field	钳位均匀电场
ChIP	chromatin immunoprecipitation	染色质免疫共沉降
CJD	Creutzfeld-Jakob disease	克-雅脑病
CMP	cytidine 5'-monophosphate	胞苷一磷酸
CRP	cAMP receptor protein	cAMP 受体蛋白
CSF-1	colony stimulating factor-1	集落刺激因子-1

CTD	carboxy-terminal domain	C 端结构域
Da	Dalton	道尔顿
dATP	deoxyadenosine 5'-triphosphate	脱氧腺苷三磷酸
dCTP	deoxycytidine 5'-triphosphate	脱氧胞苷三磷酸
ddNTP	dideoxynucleotide 5'-triphosphate	双脱氧核苷三磷酸
dGDP	deoxyguanosine 5'-diphosphate	脱氧鸟苷二磷酸
dGTP	deoxyguanosine 5'-triphosphate	脱氧鸟苷三磷酸
DNA	deoxyribonucleic acid	脱氧核糖核酸
DNase I	deoxyribonuclease I	DNA 酶 I
dNTP	deoxynucleotide 5'-triphosphate	脱氧核糖三磷酸
DOP-PCR	degenerate oligonucleotide primer PCR	简并寡聚核苷酸引物 PCR
DSB	double-strand break	双链断裂
DSCAM	Down syndrome cell adhesion molecule	唐氏综合征细胞黏附分子
dsDNA	double-stranded DNA	双链 DNA
dsRNA	double-stranded RNA	双链 RNA
dTTP	deoxythymidine 5'-triphosphate	脱氧胸苷三磷酸
EDTA	ethylene diamine tetraacetic acid	乙二胺四乙酸
EF	elongation factor	延伸因子
eIF	eukaryotic initiation factor	真核翻译起始因子
ENU	ethylnitrosourea	乙基亚硝基脲
ER	endoplasmic reticulum	内质网
eRF	eukaryotic release factor	真核释放因子
ES	embryonic stem cell	胚胎干细胞
ESI	electrospray ionization	电喷雾离子化
EST	expressed sequence tag	表达序列标签
EtBr	ethidium bromide	溴化乙锭
ETS	external transcribed spacer	外部转录间隔区
FAD	flavin adenine dinucleotide	黄素腺嘌呤二核苷酸
FASTA	Fast-All	FASTA (核酸序列或肽序列的数据库相似性搜索程序)
FIGE	field inversion gel electrophoresis	倒转电场凝胶电泳
FISH	fluorescent <i>in situ</i> hybridization	荧光原位杂交
GFP	green fluorescent protein	绿色荧光蛋白
GMO	genetically modified organism	转基因生物
GST	glutathione-S-transferase	谷胱甘肽巯基转移酶

GTP	guanosine 5'-triphosphate	鸟苷三磷酸
HAT	histone acetyltransferase	组蛋白乙酰转移酶
HDAC	histone deacetylase	组蛋白去乙酰化酶
HDL	high-density lipoprotein	高密度脂蛋白
HIV	human immunodeficiency virus	人类免疫缺陷病毒
HLH	helix-loop-helix	螺旋-环-螺旋 (结构)
hnRNA	heterogeneous nuclear RNA	核内不均一 RNA
hnRNP	heterogeneous nuclear ribonucleoprotein	核内不均一核糖核蛋白
HR	homologous recombination	同源重组
HSP	heat-shock protein	热激蛋白
HSV-1	herpes simplex virus-1	单纯疱疹病毒-1
HSVTK	herpes simplex virus thymidine kinase	单纯疱疹病毒胸苷激酶
ICC	immunocytochemistry	免疫细胞化学
ICE	interleukin-1- β -converting enzyme	白介素-1- β -转换酶
IF	initiation factor	起始因子
IgG	immunoglobulin G	免疫球蛋白 G
IHC	immunohistochemistry	免疫组织化学
Int	integrase	整合酶
IP	immunoprecipitation	免疫共沉淀
iPS	induced pluripotent stem cell	诱导性多能干细胞
IPTG	isopropyl- β -D-thiogalactopyranoside	异丙基硫代- β -D-半乳糖苷
IRE	iron response element	铁应答元件
IRES	internal ribosome entry site	内部核糖体进入位点
IR _L	internal repeat (long segment)	内部重复序列 (长片段)
IR _S	internal repeat (short segment)	内部重复序列 (短片段)
IS	insertion sequence	插入序列
ISH	<i>in situ</i> hybridization	原位杂交
ISP	iron sensing protein	铁感应蛋白
ITS	internal transcribed spacer	内部转录间隔区
kb	kilobase pairs in duplex nucleic acid	千碱基 (对)
kDa	kilo Daltons	千道尔顿
LINE	long interspersed element	长散在元件
lncRNA	long noncoding RNA	长非编码 RNA
LTR	long terminal repeat	长末端重复序列
LUCA	last universal common ancestor	最后的共同祖先

MALDI	matrix assisted laser desorption/ionization	基质辅助激光解吸/离子化
MBP	maltose-binding protein	麦芽糖结合蛋白
MCS	multiple cloning site	多克隆位点
MDa	mega Daltons	兆道尔顿
Met-tRNA	methionyl-tRNA	甲硫氨酰-tRNA
MFC	multifactor complex	多因子复合体
miRNA	microRNA	微小 RNA
MMS	methylmethane sulfonate	甲基磺酸甲酯
MMTV	mouse mammary tumor virus	小鼠乳腺癌病毒
mRNA	messenger RNA	信使 RNA
MS	mass spectrometry	质谱
NAD ⁺	nicotinamide adenine dinucleotide	烟酰胺腺嘌呤二核苷酸
ncRNA	noncoding RNA	非编码 RNA
NER	nucleotide excision repair	核苷酸切除修复
NHEJ	nonhomologous end joining	非同源性末端连接
NMD	nonsense mediated decay	无义介导降解
NMN	nicotinamide mononucleotide	烟酰胺单核苷酸
NMR	nuclear magnetic resonance	核磁共振
nt	nucleotide	核苷酸
NTP	nucleotide 5'-triphosphate	核苷三磷酸
NTPase	nucleotide triphosphatase	NTP 酶
OE-PCR	overlap extension PCR	重叠延伸 PCR
OMIM [®]	Online Mendelian Inheritance in Man database	在线人类孟德尔遗传数据库
ORC	origin recognition complex	(复制) 起点识别复合体
ORF	open reading frame	可读框
PAB I	poly (A) binding protein I	poly (A) 结合蛋白 I
PAB II	poly (A) binding protein II	poly (A) 结合蛋白 II
pADPR	poly (ADP-ribose)	多聚 (ADP-核糖)
PAGE	polyacrylamide gel electrophoresis	聚丙烯酰胺凝胶电泳
PAP	poly (A) polymerase	poly (A) 聚合酶
PARP1	poly (ADP-ribose) polymerase-1	多聚 (ADP-核糖) 聚合酶 I
PCNA	proliferating cell nuclear antigen	增殖细胞核抗原
PCR	polymerase chain reaction	聚合酶链反应
PDB	Protein Data Bank	蛋白质数据库
PDGF	platelet-derived growth factor	血小板衍生长因子

PFGE	pulsed field gel electrophoresis	脉冲凝胶电泳
piRNA	piwi-associated RNA	piRNA
PMF	peptide mass fingerprint	肽质量指纹
PPi	pyrophosphate	焦磷酸盐
pre-mRNA	mRNA precursor	前体 mRNA
pri-miRNA	primary miRNA	初级 miRNA
PTH	phenylthiohydantoin	乙内酰苯硫脲
qPCR	quantitative PCR	定量 PCR
RACE	rapid amplification of cDNA end	cDNA 末端快速扩增法
RB1	retinoblastoma gene	视网膜母细胞瘤基因
RBS	ribosome-binding site	核糖体结合位点
RF	release factor	释放因子
RFLP	restriction fragment length polymorphism	限制性片段长度多态性
RFP	red fluorescent protein	红色荧光蛋白
RISC	RNA-induced silencing complex	RNA 诱导性沉默复合体
RITS	RNA-induced transcriptional silencing	RNA 诱导性转录沉默
RNA	ribonucleic acid	核糖核酸
RNA Pol I	RNA polymerase I	RNA 聚合酶 I
RNA Pol II	RNA polymerase II	RNA 聚合酶 II
RNA Pol III	RNA polymerase III	RNA 聚合酶 III
RNAi	RNA interference	RNA 干扰
RNase A	ribonuclease A	核糖核酸酶 A
RNP	ribonucleoprotein	核糖核蛋白复合体
ROS	reactive oxygen species	活性氧自由基
RP-A	replication protein A	复制蛋白 A
RRF	ribosome recycling factor	核糖体再循环因子
rRNA	ribosomal RNA	核糖体 RNA
RT	reverse transcriptase	反转录酶
RT-PCR	reverse transcriptase-polymerase chain reaction	反转录 PCR
SCID	severe combined immunodeficiency	重症联合免疫缺陷
SCNT	somatic cell nuclear transfer	体细胞核转移
SDS	sodium dodecyl sulfate	十二烷基硫酸钠
SDS-PAGE	SDS-polyacrylamide gel electrophoresis	SDS-PAGE (十二烷基硫酸钠-聚丙烯酰胺凝胶电泳)
SECIS	selenocysteine insertion sequence	硒半胱氨酸插入序列

SILAC	stable isotope labeling with amino acids in cell culture	细胞培养条件下稳定同位素标记技术
SINE	short interspersed element	短散在元件
siRNA	short interfering RNA	短干扰 RNA
SL1	selectivity factor 1	选择因子 1
snoRNP	small nucleolar RNP	核仁小核糖核蛋白
SNP	single nucleotide polymorphism	单核苷酸多态性
snRNA	small nuclear RNA	核内小 RNA
snRNP	small nuclear ribonucleoprotein	核内小核糖核蛋白
sRNA	small RNA	小 RNA
SRP	signal recognition particle	信号识别颗粒
Ssb	single-stranded binding protein	单链 DNA 结合蛋白
SSB	single-strand break	单链断裂
SSCP	single stranded conformational polymorphism	单链构象多态性
ssDNA	single-stranded DNA	单链 DNA
SSLP	single sequence length polymorphism	简单序列长度多态性
STR	single tandem repeat	简单串联重复
SV40	simian virus 40	猿猴病毒 40
TAF	TBP-associated factor	TBP 相关因子
TAF _{1s}	TAFs for RNA Pol I transcription	RNA Pol I 转录相关 TBP 因子
TBP	TATA-binding protein	TATA 结合蛋白
TdT	terminal deoxynucleotidyl transferase	末端脱氧核苷酸转移酶
TLS	translesion DNA synthesis	跨损伤 DNA 合成
T_m	melting temperature	熔解温度
tmRNA	transfer-messenger RNA	转移/信使 RNA
TOF	time-of-flight	飞行时间
Tris	Tris (hydroxymethyl) aminomethane	三(羟甲基)氨基甲烷
TR _L	terminal repeat (long segment)	末端重复(长片段)
tRNA	transfer RNA	转移 RNA
TR _s	terminal repeat (short segment)	末端重复(短片段)
UBF	upstream binding factor	上游结合因子
UCE	upstream control element	上游控制元件
U _L	long unique section	长独特区段
URE	upstream regulatory element	上游调控元件
U _s	short unique section	短独特区段

UTP	uridine 5'-triphosphate	尿苷三磷酸
UTR	untranslated region	非翻译区
UV	ultraviolet	紫外线
VNTR	variable number tandem repeat	可变（数目）串联重复序列
X-gal	5-bromo-4-chloro-3-indolyl- β -D-galactopyranoside	5-溴-4-氯-3-吲哚- β -D-半乳糖苷
Xist	X-inactive specific transcript	X 染色体失活特异转录本
XP	xeroderma pigmentosum	着色性干皮病
XP-V	xeroderma pigmentosum variant	XP 变异体
YAC	yeast artificial chromosome	酵母人工染色体
YEpl	yeast episomal plasmid	酵母附加体质粒

目 录

译者序言

第四版前言

第三版前言

缩略词

A 信息大分子	1
A1 信息加工与分子生物学	1
A2 核酸结构与功能	4
A3 蛋白质结构与功能	12
A4 大分子组装	21
A5 蛋白质分析方法	25
B 核酸的性质	32
B1 核酸的理化特性	32
B2 核酸的光谱学和热力学特性	36
B3 DNA 超螺旋	39
C 原核与真核生物的染色体结构	44
C1 原核生物的染色体结构	44
C2 染色质结构	47
C3 真核生物的染色体结构	52
C4 基因组复杂度	57
D DNA 复制	62
D1 DNA 复制概述	62
D2 细菌的 DNA 复制	66
D3 真核生物的 DNA 复制	71
E DNA 损伤、修复与重组	75
E1 DNA 损伤	75
E2 诱变.....	79
E3 DNA 修复	83
E4 重组与易位.....	88
F 原核生物的转录	93
F1 转录的基本原理.....	93
F2 大肠杆菌 RNA 聚合酶.....	96

F3	大肠杆菌 σ^{70} 启动子	98
F4	转录的起始、延伸与终止	100
G	原核生物的转录调控	104
G1	乳糖操纵子	104
G2	色氨酸操纵子	108
G3	不同 σ 因子和非编码 RNA 对转录的调控	112
H	真核生物的转录	115
H1	三种 RNA 聚合酶: 特性及其功能	115
H2	RNA 聚合酶 I 基因: 核糖体重复	117
H3	RNA 聚合酶 III 基因: 5S 基因与 tRNA 基因的转录	121
H4	RNA 聚合酶 II 基因: 启动子与增强子	125
H5	通用转录因子与 RNA 聚合酶 II 的起始	127
I	真核生物的转录调控	131
I1	真核生物的转录因子	131
I2	转录调控案例	138
J	RNA 加工与核糖核蛋白复合体	144
J1	rRNA 加工与核糖体	144
J2	tRNA 及其他小 RNA 的加工	150
J3	mRNA 加工、hnRNP 和 snRNP	154
J4	可变 mRNA 加工	161
K	遗传密码与 tRNA	166
K1	遗传密码	166
K2	tRNA 结构与功能	171
L	蛋白质合成	178
L1	蛋白质合成概述	178
L2	蛋白质合成机制	182
L3	真核生物蛋白质合成的起始	189
L4	翻译调控与翻译后加工	194
M	噬菌体与真核生物病毒	200
M1	病毒简介	200
M2	噬菌体	203
M3	DNA 病毒	208
M4	RNA 病毒	212
N	细胞周期与癌症	216
N1	细胞周期	216
N2	癌基因	220
N3	肿瘤抑制基因	225
N4	凋亡	229