

生命科学名著

〔美〕本杰明·卢因 编著
赵寿元 译



基因 VIII 精要

..... Essential Genes



科学出版社
www.sciencep.com



基 因 VIII 精 要

〔美〕本杰明·卢因 编著
赵寿元 译

科 学 出 版 社

北 京

图字：01-2005-6490 号

内 容 简 介

本书旨在对当前分子生物学领域中研究的主要问题给出主流阐述。在《基因Ⅷ》的总体规划基础之上，作出了精简和重新编排。内容上更明确地集中于基因的分子遗传学方面，以期读者能更关注该主题，同时本书还进一步以基因组序列作为出发点，适当更新了一些内容，如增添了一章“遗传工程”，并把“表观遗传效应”单独作为一章。

本书可作为高等院校生物类及其相关专业本科生、研究生的教材，也可供专业人员参考阅读。

Simplified Chinese edition copyright 2006 by PEARSON EDUCATION NORTH ASIA LIMITED and SCIENCE PRESS.

Original English language title: Essential Genes, by Benjamin Lewin, Copyright 2006

All Rights Reserved.

Published by arrangement with the original publisher, Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Lewin.

This edition is authorized for sale only in the People's Republic of China (excluding the Special Administrative regions of Hong Kong and Macau).

本书封面贴有 Pearson Education 出版集团激光防伪标签，无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

基因Ⅷ精要/(美)卢因(Lewin, B.)编著;赵寿元译. —北京:科学出版社, 2007

(生命科学名著)

ISBN 978-7-03-017996-8

I. 基… II. ①卢…②赵… III. 基因-理论 IV. Q343.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 105485 号

责任编辑:马宇海 李 悦 夏 梁/责任校对:鲁 素

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>

源海印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2007 年 1 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2007 年 1 月第一次印刷 印张: 49 3/4 插页: 4

印数: 1—5 000

字数: 1 158 000

定价: 98.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈环伟〉)

前 言

自从《基因》第一版问世以来的 20 年中, 分子生物学这门学科日臻成熟, 许多重要论点都能用简明的原理加以阐明。生命科学领域中的许多学科诸如细胞生物学、免疫学、发育学等都是以对分子生物学基本原理的理解为前提。本精编版旨在对当前分子生物学领域中主要研究的一些概念提纲挈领地给出主流的阐述。

本精编版仍按照《基因Ⅷ》的总体规划, 只是做了些精简和重新编排, 以期读者能更关注一些主题。本书还进一步考虑以基因组序列作为出发点; 当然也适当地更新了内容, 如增添了“遗传工程”这一章, 并把“表观遗传效应”单独列为一章。内容上最明显的改动是更明确地集中于基因的分子遗传学, 因为基因的最终产物是蛋白质。

需要更详细地了解某一主题的读者可查阅网址: www.ergito.com, 它会提供《基因》系列的原版本和精编本的最新内容, 根据索引可以很容易地找到两个版本的对应章节。作者向本书的审阅者谨致谢忱。

审阅人:

Steve Ackerman	马萨诸塞州立大学, 波士顿
Revi Allada	西北大学
Francis Choy	维多利亚大学
Elliot Goldstein	亚利桑那大学
Robert Heath	肯特州立大学
David Herrin	得克萨斯大学
Angel Islas	圣克拉拉大学
Steven Kilpatrick	匹兹堡大学
Loren Knapp	南加州大学
Jocelyn Krebs	阿拉斯加大学, 安科雷奇
Nandini Krishnamurthy	加州大学, 伯克利
Thomas Leustek	罗杰斯大学
Reno Parker	蒙大拿州立大学, 北部
Marilee Benore Parsons	密歇根大学, 德邦
Kimmen Sjolander	加州大学, 伯克利
Ben Stark	伊利诺斯技术研究所
Charles Toth	帕罗维登斯学院
Dennis Welker	犹他州立大学
Elliot Goldstein	亚利桑那大学
Jocelyn Krebs	阿拉斯加大学, 安科雷奇

本杰明·卢因

致教师*：

教师的 CD 资源中心：该中心提供多种出版物和媒体资源以支持您准备讲演和测试材料。它包括以下各项：

- jpeg 格式的影像
- 已下载在 Power Point™中的影像
- 讲演提纲
- Word™格式的测试卷
- 关键概念
- 关键术语

电子版的网址 (www.prenhall.com/lewin)：这个网址有在线版本并每周更新，以使关键主题保持前沿。与原始数据链接可立即了解分子生物学的关键性研究。独特的使用者界面使您看到三种不同的格式：要点、影像和二者兼而有之，这是对您的教学风格的最好支持。

教师手册：包括讲授大纲、补充资料的提示以及如何在教室中使用 Companion 网址的提示。

测试卷：包括选择题、简要答案和测试提问等，以考察学生对知识的应用。

透明投影膜片：包括一套 400 张四色透明膜片。

致学生*：

学生手册：这一学习工具可帮助同学通过实际操作和练习来复习书本中的一些基本概念。它也包括分析和思考问题以考验同学应用知识的能力。

电子版的网址 (www.prenhall.com/lewin)：购买英文版书籍者可免费使用网站，包含在线版本，每周更新内容以保持重要主题的前沿性。同原始文献链接可以即刻了解该领域中的关键性研究。独特的使用者界面使您看到三种不同的格式：要点、影像和二者兼而有之，这是对您的学习方式的最好支持。

研究指导者 (www.researchnavigator.com)：Prentice Hall's Research Navigator™使您的学生通过 EBSCO 的 Center Select™学术杂志数据库以及“网页精华”链接图书馆，并通过主题档案的纽约时报搜索获得最新消息和当今事件的信息。这一有价值的工具可帮助同学们寻找最有用的文章和刊物、引文的出处以及撰写研究论文。

《基因Ⅷ精要》的英文电子版在 www.prenhall.com/lewin 网站上每周不断更新，也可进入专门的系列内容，如“大实验”、“技术”和“结构”以及“名词解释”。网站上的电子版可阅读本书的有关章节，也可看到图像的幻灯片。有些图像是动画，还有参考文献及其出处。在英文版原书前面的卡上可得到进入网站的密码，从激活日期起该密码一年内有效。

* 以上均为原版书所提供的附件及功能。本书译本不含上述服务 编者注

目 录

第 1 篇 基 因

第 1 章 DNA 是遗传物质	3
1.1 引言	3
1.2 DNA 是细菌的遗传物质	4
1.3 DNA 是病毒的遗传物质	6
1.4 DNA 是动物细胞的遗传物质	7
1.5 多聚核苷酸链有与糖-磷酸骨架相连接的含氮碱基	7
1.6 DNA 是双螺旋	9
1.7 超螺旋影响 DNA 的结构	11
1.8 DNA 结构允许复制和转录	13
1.9 DNA 复制是半保留式的	15
1.10 DNA 链在复制叉上分开	16
1.11 DNA 或 RNA 能提供遗传信息	18
1.12 核酸通过碱基配对而杂交	19
1.13 突变改变 DNA 序列	21
1.14 突变可作用于单个碱基对或更长的序列	23
1.15 突变的效应可被逆转	25
1.16 突变集中在热点上	26
1.17 许多热点是由已修饰的碱基产生的	27
1.18 基因组的大小迥异	29
1.19 小结	31
第 2 章 基因编码蛋白质	32
2.1 引言	32
2.2 一个基因编码一条多肽	33
2.3 同一基因中的突变不能互补	34
2.4 突变可造成功能丧失或功能获得	36
2.5 一个基因座可以有多个不同的突变型等位基因	37
2.6 一个基因座可以有不止一个野生型等位基因	38
2.7 通过 DNA 的物质交换而发生重组	39
2.8 重组概率取决于相隔距离	40
2.9 遗传密码是三联体	41
2.10 每一个序列都有三种可能的读码	43
2.11 基因表达蛋白质产物需要几个过程	45

2.12	蛋白质是反式作用但 DNA 上的位点是顺式作用	46
2.13	小结	48
第 3 章	基因可以是断裂的	49
3.1	引言	49
3.2	比较 mRNA 和 DNA 时第一次检出了断裂基因	50
3.3	断裂基因比对应的 mRNA 长很多	53
3.4	断裂基因的组织结构通常是保守的	54
3.5	外显子序列是保守的但内含子是变动的	55
3.6	基因的长度差别很大	57
3.7	有些 DNA 序列编码不止一种蛋白质	59
3.8	断裂基因是如何进化的?	61
3.9	有些外显子可等同于蛋白质的功能	63
3.10	基因家族中的成员有共同的组织结构	64
3.11	假基因是进化的终端	65
3.12	小结	67
第 4 章	基因组的组成	68
4.1	引言	68
4.2	基因组可通过连锁、限制性切割或 DNA 序列来作图	69
4.3	个体的基因组显示广泛的变异	70
4.4	RFLPs 和 SNPs 可用于遗传作图	72
4.5	为什么基因组如此之大?	74
4.6	真核生物基因组含非重复 DNA 序列和重复 DNA 序列	77
4.7	外显子的保守性可用来分离基因	78
4.8	通过比较患者和正常人的 DNA 可鉴定出与疾病有关的基因	80
4.9	基因组组织结构的保守性有助于鉴定基因	82
4.10	细胞器含有 DNA	84
4.11	线粒体基因组是编码细胞器蛋白质的环状 DNA	85
4.12	叶绿体基因组编码许多种蛋白质和 RNA	87
4.13	细胞器通过内共生而进化	88
4.14	小结	89
第 5 章	基因组序列和基因数目	91
5.1	引言	91
5.2	细菌基因数的差别超过一个数量级	93
5.3	几种真核生物已知的基因总数	95
5.4	人类基因组的基因数目少于预期数	97
5.5	基因组内基因和其他序列是如何分布的?	99
5.6	Y 染色体有几个雄性专一基因	101
5.7	基因有多少种类型?	102
5.8	更复杂的物种通过增加新基因功能而进化	105

5.9	多少个基因是必不可少的?	107
5.10	在真核生物的组织中约有一万个基因在不同水平上表达	109
5.11	表达的基因数可被一起测定	110
5.12	小结	112
第6章	成簇和重复	113
6.1	引言	113
6.2	基因倍增是进化的主力	115
6.3	珠蛋白基因簇是通过倍增和趋异形成的	116
6.4	序列趋异是进化钟的基础	119
6.5	从重复序列的趋异度可测定中性置换率	121
6.6	不等交换重排基因簇	122
6.7	rRNA 基因形成包含一个固定转录单元的串联重复	125
6.8	交换固定可保持同一重复	128
6.9	卫星 DNA 常在异染色质中	131
6.10	节肢动物卫星 DNA 有极短的同—重复	133
6.11	哺乳动物卫星 DNA 有分级的重复序列	134
6.12	小卫星 DNA 对遗传图是有用的	137
6.13	小结	140

第2篇 蛋 白 质

第7章	信使 RNA	143
7.1	引言	143
7.2	mRNA 由转录产生并被翻译	144
7.3	转运 RNA 呈三叶草状	145
7.4	接受茎和反密码子在三级结构的两端	149
7.5	信使 RNA 被核糖体翻译	150
7.6	许多个核糖体结合一个 mRNA	151
7.7	细菌信使 RNA 的生命周期	153
7.8	真核生物 mRNA 在其转录期间或在转录后被修饰	156
7.9	真核生物 mRNA 的 5'端有一个帽	157
7.10	真核生物 mRNA 的 3'端是多腺苷酸	159
7.11	细菌 mRNA 降解涉及多种酶	160
7.12	真核生物 mRNA 降解的两条通路	161
7.13	无义突变触发真核生物的监控系统	164
7.14	真核生物 RNA 被转运	165
7.15	mRNA 可在细胞内定位	167
7.16	小结	169
第8章	蛋白质合成	171
8.1	引言	171

8.2	蛋白质合成包括起始、延伸和终止	173
8.3	特殊的机制控制蛋白质合成的精确性	176
8.4	细菌中的起始作用需要 30S 亚基和辅助因子	177
8.5	一种特殊的起始物 tRNA 开启多肽链合成	180
8.6	mRNA 与 30S 亚基结合生成 IF-2 和 fMet-tRNA _f 复合物的结合位点	182
8.7	真核生物的小亚基在 mRNA 上扫描寻找起始位点	184
8.8	延伸因子 Tu 把氨酰-tRNA 放入 A 位	187
8.9	多肽链被转移到氨酰-tRNA	188
8.10	移位移动核糖体	189
8.11	延伸因子有选择地与核糖体结合	191
8.12	空载的 tRNA 使核糖体引发了应急反应	193
8.13	三种密码子终止蛋白质的合成并被一些蛋白质因子识别	195
8.14	核糖体 RNA 含有两种核糖体亚基	198
8.15	核糖体有几个活性中心	200
8.16	两种 rRNA 在蛋白质合成中都有活性	202
8.17	小结	204
第 9 章	使用遗传密码	207
9.1	引言	207
9.2	相关密码子代表相关氨基酸	207
9.3	密码子-反密码子识别涉及摆动	209
9.4	tRNA 含修饰过的碱基	211
9.5	修饰的碱基影响反密码子-密码子配对	213
9.6	通用密码的个别例外	215
9.7	新的氨基酸可被插入某些终止密码子	216
9.8	tRNA 通过合成酶而负载氨基酸	217
9.9	氨酰-tRNA 合成酶分两类	219
9.10	合成酶的校对作用提高了精确性	220
9.11	抑制基因 tRNA 具有解读新密码子的突变反密码子	222
9.12	再编码改变密码子意义	226
9.13	滑动序列上发生移码	227
9.14	旁路分流涉及核糖体移动	229
9.15	小结	230
第 10 章	蛋白质定位需要特殊信号	231
10.1	引言	231
10.2	蛋白质可在翻译后移位或在翻译时移位	232
10.3	信号序列同 SRP 相互作用	234
10.4	SRP 同 SRP 受体相互作用	236
10.5	移位子形成孔	239

10.6	翻译后的膜插入依赖于前导序列	240
10.7	细菌使用翻译时移位和翻译后移位	242
10.8	小结	244

第3篇 基因表达

第11章	转录	249
11.1	引言	249
11.2	未配对 DNA 的“泡”内通过碱基配对而发生转录	251
11.3	转录反应有三个阶段	253
11.4	晶体结构提示酶移动模型	255
11.5	RNA 聚合酶由核心酶和 σ 因子组成	259
11.6	RNA 聚合酶怎样寻找启动子序列?	260
11.7	σ 因子控制同 DNA 结合	262
11.8	启动子识别取决于—致序列	265
11.9	突变可提高或降低启动子的效率	267
11.10	超螺旋是转录的一个重要特性	268
11.11	σ 因子的置换可控制起始	269
11.12	σ 因子直接接触 DNA	272
11.13	大肠杆菌有两类终止子	275
11.14	内在终止需要发夹和 U 富集区	276
11.15	ρ 因子如何工作?	277
11.16	抗终止是一种调控事件	279
11.17	小结	283
第12章	操纵子	285
12.1	引言	285
12.2	结构基因簇受协同调控	287
12.3	<i>lac</i> 基因受阻遏物调控	288
12.4	<i>lac</i> 操纵子可被诱导	289
12.5	阻遏物受小分子诱导物的控制	291
12.6	顺式作用的组成型突变鉴定操纵基因	292
12.7	反式作用突变鉴定调控基因	293
12.8	阻遏物是两个二聚体组成的一个四聚体	295
12.9	同操纵基因结合的阻遏物受构象中变构变化的调控	297
12.10	阻遏物结合三个操纵基因并同 RNA 聚合酶相互作用	298
12.11	操纵基因同低亲和位点竞争结合阻遏物	300
12.12	多个基因座上可发生阻遏作用	302
12.13	操纵子可被阻遏或被诱导	303
12.14	环腺苷酸 (cAMP) 是一种诱导物, 可激活 CRP 而作用于多个操纵子	304

12.15	翻译可被调控	305
12.16	小结	307
第13章	调控的 RNA	309
13.1	引言	309
13.2	交替更迭的二级结构会影响翻译或转录	310
13.3	枯草芽孢杆菌的 <i>trp</i> 基因的终止受色氨酸和 tRNA ^{Trp} 的调控	311
13.4	大肠杆菌色氨酸操纵子受弱化作用的调控	313
13.5	翻译可调控弱化作用	315
13.6	反义 RNA 可使基因表达失活	318
13.7	小 RNA 分子调控翻译	319
13.8	细菌有调控因子 RNA	321
13.9	微 RNA 在许多真核生物中是调控因子	323
13.10	RNA 干扰同基因沉默有关	324
13.11	小结	327
第14章	噬菌体策略	329
14.1	引言	329
14.2	裂解发育分两个阶段	330
14.3	裂解发育受级联反应控制	331
14.4	两类调控事件控制裂解级联反应	333
14.5	λ 噬菌体的溶源性和裂解周期都使用即早期基因和迟早期基因	335
14.6	裂解周期依赖于抗终止	336
14.7	阻遏蛋白维持溶源性	338
14.8	阻遏物及其操纵基因界定免疫区	339
14.9	DNA 结合型的阻遏物是一个二聚体	340
14.10	阻遏物用螺旋-转角-螺旋基序与 DNA 结合	342
14.11	阻遏物二聚体协同结合操纵基因	344
14.12	阻遏物保持一个自体性回路	345
14.13	协同相互作用提高调控的敏感性	346
14.14	建立溶源性需要 <i>cII</i> 基因和 <i>cIII</i> 基因	347
14.15	溶源性需要若干事件	348
14.16	烈性感染需要 Cro 阻遏物	350
14.17	什么决定了溶源性和裂解周期期间的平衡?	352
14.18	小结	353

第 4 篇 DNA 复制和重组

第15章	复制子	357
15.1	引言	357
15.2	一个起始点通常起始双向复制	358
15.3	细菌基因组是单个环状复制子	359

15.4	细菌复制起始点的甲基化调控起始	361
15.5	真核生物的每条染色体有很多个复制子	363
15.6	复制起始点同 ORC 结合	364
15.7	准入因子控制再复制并由 MCM 蛋白质组成	365
15.8	小结	368
第 16 章	染色体外的复制子	370
16.1	引言	370
16.2	线性 DNA 的末端成了复制的一个问题	371
16.3	末端蛋白质能在病毒 DNA 两端起始复制	372
16.4	滚环产生复制子的多聚体	374
16.5	滚环被用来复制噬菌体基因组	376
16.6	F 质粒通过细菌间的接合而转移	378
16.7	接合转移单链 DNA	379
16.8	Ti 细菌质粒把基因转入植物细胞	381
16.9	T-DNA 的转移类似细菌的接合	382
16.10	小结	385
第 17 章	细菌复制同细胞周期相连接	387
17.1	引言	387
17.2	细菌可以有多叉染色体	388
17.3	隔膜把细菌一分为二, 各有一条染色体	389
17.4	分裂或分离的突变都影响细胞的形状	390
17.5	隔膜生成需要 FtsZ	392
17.6	<i>min</i> 基因调控隔膜的位置	393
17.7	染色体分离可能需要位点专一重组	394
17.8	分拆把染色体分开	395
17.9	单拷贝质粒有一个分拆系统	397
17.10	质粒不相容性由复制子决定	399
17.11	线粒体是如何复制和分离的?	400
17.12	小结	401
第 18 章	DNA 复制	403
18.1	引言	403
18.2	DNA 聚合酶是制造 DNA 的酶	404
18.3	DNA 聚合酶控制复制的保真度	405
18.4	DNA 聚合酶有一个共同的结构	406
18.5	两条 DNA 新链各有不同的合成模式	408
18.6	复制需要解旋酶和单链结合蛋白	409
18.7	DNA 开始合成需要引发	410
18.8	DNA 聚合酶全酶由亚复合物组成	412
18.9	箍钳控制核心酶同 DNA 的连接	413

18.10	后随链和前导链协同合成	414
18.11	连接酶把冈崎片段连接起来	417
18.12	真核生物的 DNA 聚合酶各自承担起始和延伸	418
18.13	在复制起始点上造出复制叉	420
18.14	重新开始复制需要引发体	421
18.15	小结	423
第 19 章	同源重组和位点专一重组	424
19.1	引言	424
19.2	断裂和复合涉及异源双链 DNA	426
19.3	双链断裂启动重组	428
19.4	重组染色体由联会丝复合物连接	430
19.5	双链断裂后生成联会丝复合物	431
19.6	RecBCD 产生用于重组的游离端	433
19.7	链转移蛋白质催化单链同化	434
19.8	Ruv 系统解开 Holliday 连接	436
19.9	拓扑异构酶在 DNA 中放松或引入超螺旋	437
19.10	拓扑异构酶使链断裂和重新封合	438
19.11	位点专一重组类似拓扑异构酶活性	439
19.12	λ 噬菌体中专一化重组涉及专一位点	441
19.13	重组改变酵母的交配型	443
19.14	受体 MAT 基因座启动单向转座	446
19.15	小结	447
第 20 章	修复系统处理 DNA 损伤	449
20.1	引言	449
20.2	突变损伤分两大类	451
20.3	大肠杆菌的切除修复系统	453
20.4	甲基化酶和糖基化酶使用碱基翻转	455
20.5	易错修复和增变表型	456
20.6	控制错配修复的方向	457
20.7	大肠杆菌的重组修复系统	460
20.8	重组对校正复制差错很重要	461
20.9	真核细胞有保守的修复系统	463
20.10	一个常见系统修复双链断裂	465
20.11	修复系统的缺陷造成肿瘤中突变的积聚	466
20.12	小结	467
第 21 章	转座子	469
21.1	引言	469
21.2	插入序列是简单的转座模块	470
21.3	复合转座子有 IS 模块	471

21.4	由复制机制和非复制机制发生的转座	472
21.5	转座子造成 DNA 重排	474
21.6	转座的共同中间体	476
21.7	通过一个共联体进行复制转座	477
21.8	通过断裂和复合进行非复制转座	479
21.9	TnA 转座需要转座酶和解离酶	480
21.10	玉米的控制元件造成断裂和重排	482
21.11	控制元件形成转座子家族	484
21.12	P 因子转座造成杂种败育	486
21.13	小结	489
第 22 章	反转录病毒和反转录转座子	491
22.1	引言	491
22.2	反转录病毒的生命周期涉及转座样事件	492
22.3	反转录病毒基因编码多蛋白质	493
22.4	反转录产生病毒 DNA	494
22.5	病毒 DNA 整合进染色体	497
22.6	反转录病毒可以转导细胞序列	499
22.7	酵母 Ty 元件类似反转录病毒	500
22.8	黑腹果蝇 (<i>D. melanogaster</i>) 有很多转座元件	502
22.9	反转录转座子分成三类	502
22.10	Alu 家族有很多散在分布的成员	504
22.11	已加工的假基因起源于转座的底物	505
22.12	LINES 用内切核酸酶产生一个引发末端	506
22.13	小结	508
第 23 章	免疫系统中的重组	510
23.1	引言	510
23.2	免疫球蛋白基因由它们在淋巴细胞中的各个部分组装而成	512
23.3	一次重组组装成轻链	514
23.4	两次重组组装成重链	516
23.5	重组产生广泛的多样性	517
23.6	免疫重组使用两类一致序列	518
23.7	重组产生缺失或倒位	519
23.8	RAG 蛋白质催化断裂和复合	521
23.9	一种新型 DNA 重组引起类型转换	523
23.10	胞嘧啶核苷脱氨酶和尿嘧啶糖基化酶诱发体细胞突变	527
23.11	鸟类免疫球蛋白由假基因组装而成	528
23.12	T 细胞受体与免疫球蛋白相关	529
23.13	小结	531

第 5 篇 真核生物的基因表达

第 24 章 启动子和增强子	535
24.1 引言	535
24.2 真核生物的 RNA 聚合酶由许多亚基组成	537
24.3 RNA 聚合酶 I 有一个二连启动子	538
24.4 RNA 聚合酶 III 使用下游启动子和上游启动子	539
24.5 RNA 聚合酶 II 的起点	541
24.6 TBP 是 TF _{II} D 的组分并结合 TATA 框	542
24.7 在启动子上组装基本装置	545
24.8 起始以后清除启动子	546
24.9 短序列元件结合活化因子	549
24.10 增强子含有帮助起始的双向元件	550
24.11 增强子含有启动子中的相同元件	551
24.12 增强子的作用是提高启动子附近的活化因子浓度	552
24.13 CpG 岛是调控的靶标	554
24.14 小结	555
第 25 章 调控真核基因的转录	556
25.1 引言	556
25.2 转录因子有几种类型	557
25.3 独立结构域结合 DNA 并激活转录	559
25.4 活化因子与基本装置相互作用	560
25.5 活化因子识别应答元件	562
25.6 DNA 结合域有很多类型	564
25.7 锌指基序是一种 DNA 结合域	566
25.8 有些甾类激素受体是转录因子	567
25.9 甾类受体的锌指使用一种组合密码	568
25.10 配体结合激活了同应答元件的结合	571
25.11 同源异型域结合 DNA 中的相关靶标	571
25.12 螺旋-襻-螺旋蛋白质通过组合连接而相互作用	573
25.13 亮氨酸拉链参与二聚体形成	575
25.14 小结	576
第 26 章 RNA 的剪接和加工	578
26.1 引言	578
26.2 核剪接连接处是一些短序列	579
26.3 剪接连接处是按对解读的	580
26.4 通过一个套马索进行前 mRNA 剪接	582
26.5 剪接需要 snRNA	583
26.6 U1 snRNP 启动剪接	585

26.7	E 复合物指定剪接的 RNA	586
26.8	5 个 snRNP 形成剪接体	588
26.9	剪接同 mRNA 的输出相连接	591
26.10	Ⅱ类内含子通过形成套马索而自动剪接	592
26.11	选择性剪接涉及剪接连接处的区别使用	594
26.12	反式剪接反应使用小 RNA	596
26.13	酵母 tRNA 的剪接涉及断裂和重接	597
26.14	mRNA 3'端是由切割和多腺苷酸化产生的	600
26.15	rRNA 的加工需要小 RNA	602
26.16	小结	604
第 27 章	催化的 RNA	606
27.1	引言	606
27.2	Ⅰ类内含子通过转酯作用实现自我剪接	606
27.3	Ⅰ类内含子形成一种特征性的二级结构	610
27.4	酶性核酸有各种催化活性	610
27.5	有些Ⅰ类内含子编码发起移动的内切核酸酶	614
27.6	有些Ⅱ类内含子编码反转录酶	616
27.7	有些自身剪接的内含子需要成熟酶	617
27.8	类病毒有催化活性	618
27.9	RNA 编辑发生在单个碱基上	620
27.10	RNA 编辑受引导 RNA 指引	622
27.11	蛋白质剪接是自身催化的	625
27.12	小结	627

第 6 篇 细 胞 核

第 28 章	染色体	631
28.1	引言	631
28.2	病毒基因组包装在它们的外壳中	632
28.3	细菌的基因组是一个超螺旋的拟核	634
28.4	真核生物的 DNA 有附着在骨架上的襻和结构域	637
28.5	染色质分为常染色质和异染色质	638
28.6	染色体有带型	640
28.7	灯刷染色体是伸展的	641
28.8	多线染色体形成的条带在基因表达位点上膨突	642
28.9	着丝粒常有广泛的重复 DNA	644
28.10	酿酒酵母着丝粒有蛋白质结合的短 DNA 序列	646
28.11	端粒有简单重复序列	648
28.12	一种核糖核蛋白酶合成端粒	650
28.13	小结	652

第 29 章 核小体	653
29.1 引言	653
29.2 核小体是所有染色质的亚基	654
29.3 DNA 在核小体排列中盘绕	655
29.4 核小体有共同的结构	657
29.5 DNA 结构在核小体表面上变动	658
29.6 核小体吸收一些超螺旋	660
29.7 核心颗粒的组构	661
29.8 核小体在染色质纤丝中的走向	664
29.9 染色质增殖需要组装核小体	665
29.10 核小体有专一的位置吗?	668
29.11 转录移开了组蛋白八聚体	671
29.12 DNA 酶超敏位点改变染色质结构	673
29.13 功能域界定含活性基因的区域	675
29.14 绝缘子阻断增强子和异染色质的作用	677
29.15 LCR 可能控制功能域	679
29.16 由什么构成了调控功能域?	680
29.17 小结	681
第 30 章 染色质结构是调控的焦点	683
30.1 引言	683
30.2 染色质重塑是一个活性过程	684
30.3 几种染色质重塑复合物	686
30.4 在启动子上可改变核小体的组织结构	687
30.5 组蛋白修饰是关键事件	688
30.6 两种情况下发生组蛋白乙酰化	690
30.7 乙酰化酶与活化因子相关联	691
30.8 去乙酰化酶与阻遏因子相关联	693
30.9 组蛋白和 DNA 的甲基化是相连系的	693
30.10 启动子激活是有序的系列事件	694
30.11 组蛋白磷酸化影响染色质结构	696
30.12 修饰染色质的蛋白质中有一些共同的基序	697
30.13 异染色质依赖于与组蛋白的相互作用	698
30.14 小结	701
第 31 章 表观遗传效应是遗传的	702
31.1 引言	702
31.2 异染色质从集结事件扩展播散	704
31.3 多梳和三胸与阻遏因子和活化因子相拮抗	706
31.4 X 染色体经受全局变化	708
31.5 保持甲基化酶使 DNA 甲基化得以永存	711