

目 录

前言

《细胞》的撰写结构和特点

本书的媒体和附录

第一篇 导 言

1 细胞和细胞研究概述	3
细胞的起源和进化	4
始祖细胞	4
代谢的进化	6
现代的原核细胞	8
真核细胞	8
真核细胞的起源	9
多细胞有机体的发生	12
细胞的实验模型	16
大肠杆菌	16
酵母菌	17
秀丽新小杆线虫	18
黑尾果蝇	18
拟南芥	19
脊椎动物	19
细胞生物学的研究工具	21
光学显微镜	21
电子显微镜	28
亚细胞组分分离	30
培养动物细胞的生长	33
植物细胞培养	36
病毒	37
重点实验:动物细胞培养	34
分子医学:病毒和癌症	37
小结和关键词	39
问题	41
参考文献和推荐读物	42
2 细胞的组分	43
细胞的组成分子	43
糖类	44
脂类	46

核酸	49
蛋白质	52
细胞膜	58
膜脂类	58
膜蛋白	60
跨细胞膜转运	63
蛋白质组学:细胞蛋白质的大规模分析	64
细胞蛋白质的识别	65
蛋白质定位的总体分析	67
蛋白质相互反应	68
重点实验:多肽链的折叠	54
重点实验:细胞膜的结构	60
小结和关键词	70
问题	71
参考文献和推荐读物	71
3 细胞代谢	73
酶在生物催化中的关键作用	73
酶的催化活性	73
酶催化作用的机制	74
辅酶	76
酶活性的调节作用	79
代谢能	81
自由能和 ATP	81
ATP 产生于葡萄糖	84
来自其他有机分子的能量	89
光合作用	89
细胞成分的生物合成	91
糖类	92
脂类	93
蛋白质	94
核酸	96
分子医学:苯丙酮酸尿	97
重点实验:抗代谢药物和化疗	98
小结和关键词	99
问题	100
参考文献和推荐读物	101
4 分子生物学基础	103
遗传、基因和 DNA	103
基因和染色体	104
基因和酶	105
DNA 作为遗传物质的识别	107

DNA 的结构	108
DNA 的复制	109
基因信息的表达	110
基因和蛋白质的共线性	111
信使 RNA 的作用	112
遗传密码	113
RNA 病毒和反转录	115
重组体 DNA	118
限制性内切核酸酶	118
重组体 DNA 分子的产生	120
重组 DNA 的载体	121
DNA 测序	124
克隆基因的表达	124
核酸和蛋白质的监测	127
用聚合酶链反应扩增 DNA	128
核酸杂交	130
作为蛋白质探针的抗体	133
真核细胞中的基因功能	136
酵母的遗传分析	136
植物和动物的基因转移	137
克隆 DNAs 的突变作用	140
将突变导入细胞基因	141
细胞基因表达的干扰	143
重点实验:DNA 前病毒假说	116
重点实验:RNA 干扰	146
小结和关键词	148
问题	150
参考文献和推荐读物	150

第二篇 遗传信息的传递

5 细胞基因组的结构和序列	155
真核细胞基因组的复杂性	155
内含子和外显子	157
重复 DNA 序列	161
基因复制和假基因	164
高等真核生物基因组的组成	165
染色体和染色质	166
染色质	166
着丝粒	170
端粒	174
全基因组序列	176
原核生物基因组	177

酵母基因组	178
线虫、果蝇和其他无脊椎动物基因组	180
植物基因组	182
人类基因组	184
其他脊椎动物基因组	188
生物信息学和系统生物学	191
基因功能的系统筛查	191
基因表达的调控	192
个体差异和基因组医学	194
重点实验:内含子的发现	158
重点实验:人类基因组	186
小结和关键词	195
问题	198
参考文献和推荐读物	198
6 基因组 DNA 的复制、维持和重排	201
DNA 复制	201
DNA 聚合酶	202
复制叉	203
复制的忠实性	210
复制的起源和起始	211
端粒和端粒酶:维护染色体末端	214
DNA 修复	216
DNA 损伤的直接恢复	216
切除修复	219
跨损伤 DNA 合成	224
双链断裂的修复	226
同源 DNA 序列间的重组	227
同源重组模型	228
参与同源重组的酶类	229
DNA 重排	233
位点特异性重组	234
经 DNA 中间体的易位	240
经 RNA 中间体的易位	242
基因扩增	245
分子医学:结肠癌和 DNA 修复	225
重点实验:免疫球蛋白基因的重排	236
小结和关键词	247
问题	249
参考文献和推荐读物	249
7 RNA 合成和加工	251
原核细胞中的转录	251

RNA 聚合酶和转录	252
转录阻遏物和负调控	256
转录的正调控	258
真核细胞 RNA 聚合酶和通用转录因子	258
真核细胞 RNA 聚合酶	259
通用转录因子和 RNA 聚合酶 II 的转录起始	259
RNA 聚合酶 I 和 III 的转录	263
真核细胞转录的调控	265
顺式作用调控序列:启动子和增强子	265
转录因子结合位点	269
转录调控蛋白	270
转录激活因子的结构和功能	273
真核细胞阻遏物	276
延伸的调节	278
染色质结构与转录的关系	278
非编码 RNA 的转录调节	285
DNA 甲基化	286
RNA 加工和更新	287
核糖体和转运 RNA 的加工	288
真核细胞中 mRNA 的加工	290
剪接机制	293
可变剪接	298
RNA 校正	300
RNA 降解	301
重点实验:真核细胞转录因子的分离	272
重点实验:snRNP 的发现	294
小结和关键词	303
问题	305
参考文献和推荐读物	306
8 蛋白质合成、加工和调节	309
mRNA 的翻译	309
转移 RNA	310
核糖体	311
mRNA 的结构和翻译的起始	317
翻译的加工程序	318
翻译的调节	323
蛋白质折叠和加工	329
伴侣蛋白和蛋白质折叠	330
催化蛋白质折叠的酶类	332
蛋白质剪切	333
糖基化作用	335
脂类的附着	337

蛋白质功能的调节	340
小分子物质的调节	340
蛋白质磷酸化	341
蛋白质之间的相互作用	343
蛋白质降解	345
泛素-蛋白酶体途径	345
溶酶体的蛋白降解	348
重点实验:核糖体 RNA 的催化作用	316
重点实验:蛋白质-酪氨酸激酶的发现	344
小结和关键词	349
问题	351
参考文献和推荐读物	351

第三篇 细胞结构和功能

9 细胞核	355
核被膜和细胞核与细胞质间的运输	355
核被膜的结构	356
核孔复合物	360
蛋白质出入的选择性转运	361
核蛋白质进入的调节	367
RNAs 的转运	368
细胞核的内部结构	369
染色体和高序染色质结构	370
核内的亚组分	372
核仁和 rRNA 加工	374
核糖体 RNA 基因和核仁的结构	375
rRNA 的转录和加工	376
核糖体组装	378
分子医学:核纤层疾病	358
重点实验:核定位信号的识别	362
小结和关键词	379
问题	381
参考文献和推荐读物	381
10 蛋白质分选和运输:内质网、高尔基体和溶酶体	383
内质网	383
内质网和蛋白质分泌	384
蛋白质靶向内质网	386
蛋白质插入 ER 膜	391
蛋白质折叠与在 ER 的加工	396
ER 中的质量控制	398
光滑 ER 和脂质合成	402

蛋白质和脂质从 ER 的外运	405
高尔基体	408
高尔基体的结构	408
高尔基体内的蛋白质糖基化	410
高尔基体中的脂质和多糖代谢	412
高尔基体的蛋白质分选和外输	413
小泡运输的机制	416
小泡运输的实验研究	416
负荷选择、包被蛋白和小泡芽生	418
小泡融合	420
溶酶体	423
溶酶体酸性水解酶	423
内吞作用和溶酶体形成	426
吞噬作用和自噬	426
重点实验:信号学说	388
分子医学:戈谢病	425
小结和关键词	429
问题	431
参考文献和推荐读物	431
11 生物能学和代谢:线粒体、叶绿体和过氧化物酶体	433
线粒体	433
线粒体的结构和功能	434
线粒体的遗传系统	435
蛋白质进入和线粒体组装	437
氧化磷酸化的机制	445
电子传递链	445
化学渗透耦合	446
代谢物跨内膜的运输	450
叶绿体和其他质体	452
叶绿体的结构和功能	451
叶绿体基因组	454
叶绿体蛋白质的输入和分选	455
其他质体	457
光合作用	459
通过光合系统 I 和 II 的电子传递	460
循环电子流	463
ATP 合成	464
过氧化物酶体	464
过氧化物酶体的功能	465
过氧化物酶体的组装	467
分子医学:线粒体疾病:莱伯遗传性视神经病	438
重点实验:化学渗透理论	448

小结和关键词	469
问题	471
参考文献和推荐读物	471
12 细胞骨架和细胞运动	473
肌动蛋白纤丝的结构和组织	474
肌动蛋白纤丝的组装和去组装	474
肌动蛋白纤丝的组织	479
肌动蛋白纤丝与质膜的联系	481
细胞表面的突起	485
肌动蛋白、肌球蛋白和细胞运动	487
肌肉收缩	487
非肌肉细胞中肌动蛋白和肌球蛋白的收缩性组装	492
非肌肉细胞的肌球蛋白	493
突起形成和细胞运动	494
中间丝	496
中间丝蛋白	496
中间丝的组装	498
中间丝的细胞内组织	499
角蛋白和神经丝的功能:皮肤和神经系统疾病	501
微管	504
微管的结构和动力学组织	504
微管的组装	507
细胞内微管的组织	509
微管马达和运动	511
微管蛋白的识别	511
负荷运输和细胞内组织	515
纤毛和鞭毛	516
有丝分裂期间微管的重组织	519
染色体运动	520
重点实验:突变体角蛋白表达引起皮肤发育异常	502
重点实验:驱动蛋白的分离	512
小结和关键词	522
问题	525
参考文献和推荐读物	525
13 质膜	529
质膜的结构	529
磷脂双层	529
膜蛋白	533
膜蛋白的流动	538
糖萼	540
小分子运输	540

被动弥散	541
促进性弥散和载体蛋白	542
离子通道	544
ATP 水解作用导致的主动运输	551
离子梯度导致的主动运输	555
内吞作用	557
吞噬作用	557
受体介导的内吞作用	558
内吞作用中的蛋白质运输	563
分子医学:囊性纤维化	554
重点实验:LDL 受体	560
小结和关键词	567
问题	568
参考文献和推荐读物	568
14 细胞壁、细胞外基质和细胞相互作用	571
细胞壁	571
细菌细胞壁	571
真核生物细胞壁	572
细胞外基质和细胞-基质相互作用	577
基质结构性蛋白质	578
基质多糖	581
基质黏着蛋白质	582
细胞-基质相互作用	583
细胞间相互作用	587
黏着连接	587
紧密连接	590
间歇连接	591
胞间连丝	595
重点实验:整合蛋白的特性鉴定	584
分子医学:间歇连接疾病	594
小结和关键词	596
问题	598
参考文献和推荐读物	598

第四篇 细胞调节

15 细胞信号传导	603
信号传导分子及其受体	603
细胞间信号传递的模式	604
甾类激素与核受体超家族	605
氧化氮与一氧化碳	607

神经递质	608
肽激素和生长因子	609
廿烷类	610
植物激素	612
细胞表面受体的功能	613
G 蛋白耦连受体	613
受体蛋白-酪氨酸激酶	615
细胞因子受体和非受体蛋白-酪氨酸激酶	620
与其他酶活性相联系的受体	620
细胞内信号转导的途径	621
cAMP 途径:第二信使和蛋白质磷酸化作用	622
环鸟苷酸 cGMP	624
磷脂和 Ca^{2+}	625
PI3-激酶/Akt 和 mTOR 途径	628
MAP 激酶途径	630
JAK/STAT 和 TGF- β /Smad 途径	636
NF- κ B 信号传导	637
Hedgehog, Wnt 和 Notch 途径	638
信号转导和细胞骨架	641
整合素和信号转导	641
肌动蛋白细胞骨架的调节	642
信号传导网络	644
反馈和分子对话	644
细胞信号转导的网络	646
重点实验:G 蛋白耦连受体和气味检测	616
分子医学:癌信号转导和 <i>ras</i> 癌基因	633
小结和关键词	647
问题	650
参考文献和推荐读物	650
16 细胞周期	653
真核细胞细胞周期	653
细胞周期时相	654
细胞生物和细胞外信号对细胞周期的调节作用	655
细胞周期检控点	657
限制 DNA 复制于每一个细胞周期	659
细胞周期进程的调节	659
蛋白质激酶和细胞周期调节	659
细胞周期蛋白家族和细胞周期蛋白依赖激酶	664
生长因子和 G_1 Cdk's 的调节	667
DNA 损伤检控点	670
M 期的事件	672
有丝分裂各时期	672

Cdk1/周期蛋白 B 和进展至分裂中期	675
纺锤体组装检控点和进展至分裂后期	678
胞质分裂	680
减数分裂和受精	681
减数分裂过程	681
卵母细胞减数分裂的调节	684
受精	687
重点实验:MPF 的发现	660
重点实验:细胞周期蛋白的识别	663
小结和关键词	688
问题	690
参考文献和推荐读物	691
17 细胞死亡和细胞更新	693
程序性细胞死亡	693
细胞凋亡的事件	694
胱天蛋白酶:细胞凋亡的執行者	697
细胞凋亡的主要调节者:Bcl-2 家族	699
调节细胞凋亡的信号传导途径	701
程序性细胞死亡的其他途径	705
干细胞和成体组织的维持	705
分化细胞的增殖	706
干细胞	708
成体干细胞的医学应用	713
胚胎干细胞和治疗性克隆	714
胚胎干细胞	716
体细胞核移植	718
诱导多能干细胞	719
重点实验:程序性细胞死亡所需基因的识别	696
重点实验:胚胎干细胞培养	715
小结和关键词	720
问题	722
参考文献和推荐读物	722
18 癌症	725
癌症的发生和原因	725
癌症的分类	725
癌症的发生发展	727
癌症的原因	729
癌细胞的特性	730
培养细胞的转化	734
肿瘤病毒	735
乙型和丙型肝炎病毒	735

SV40 和多瘤病毒	736
乳头瘤病毒	737
腺病毒	737
疱疹病毒	738
反转录病毒	738
癌基因	739
反转录病毒癌基因	739
原癌基因	740
人类肿瘤中的癌基因	743
癌基因产物的功能	747
肿瘤抑制基因	752
肿瘤抑制基因的识别	752
肿瘤抑制基因的功能	756
癌基因和肿瘤抑制基因在肿瘤发生中的作用	759
肿瘤治疗的分子途径	761
预防和早期检测	761
分子诊断	762
治疗	743
重点实验:原癌基因的发现	742
分子医学:Imatinib:靶向 <i>bcr/abl</i> 癌基因的癌症治疗	766
小结和关键词	767
问题	769
参考文献和推荐读物	770
问题解答	773
词汇	783
索引	799

(章静波 译)