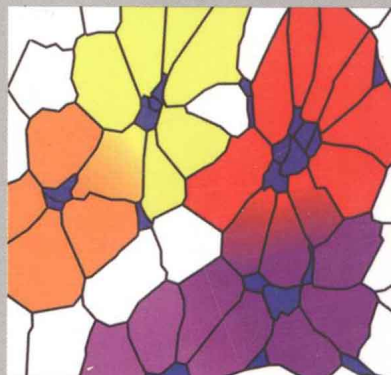
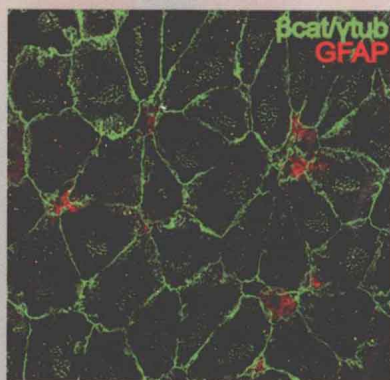
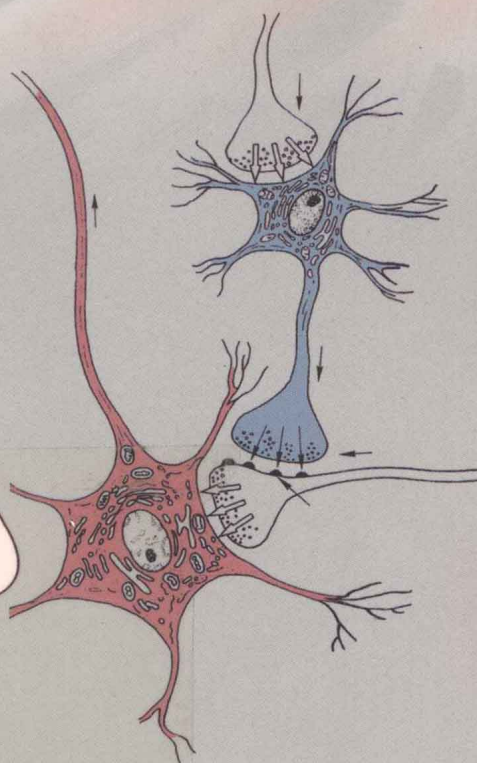


神经科学扩展

■ 主编 齐建国

Neurosciences

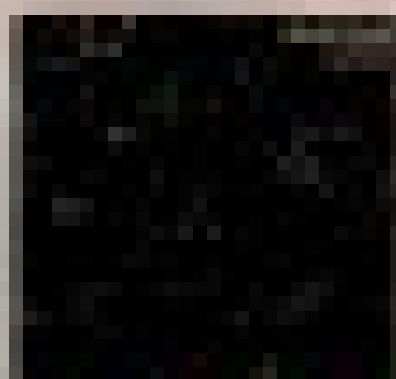


人民卫生出版社

神经科学扩展

11月 1-4日

Neuroscience Extension



神经科学扩展

主 编 齐建国
副主编 姚忠祥

编 者 (以姓氏笔画为序)

马 芳 (四川大学华西基础医学与法医学
学院)

王廷华 (昆明医学院)

刘延友 (四川大学华西基础医学与法医学
学院)

齐建国 (四川大学华西基础医学与法医学
学院)

许秀峰 (昆明医学院)

孙学礼 (四川大学华西临床医学院)

苏炳银 (成都医学院)

李宏莲 (华中科技大学同济医学院)

李俊发 (首都医科大学)

李彦章 (成都医学院)

杨桂枝 (四川大学华西基础医学与法医学
学院)

陈全辉 (第三军医大学)

陈兴书 (第三军医大学)

罗艳琳 (首都医科大学)

周 雪 (四川大学华西基础医学与法医学
学院)

周德山 (首都医科大学)

郑 翔 (四川大学华西基础医学与法医学
学院)

单智焱 (哈尔滨医科大学)

胡志安 (第三军医大学)

姚忠祥 (第三军医大学)

章 为 (四川大学华西基础医学与法医学
学院)

彭 谨 (四川大学华西基础医学与法医学
学院)

程宇琪 (昆明医学院)

曾园山 (中山大学中山医学院)

雷 蕾 (哈尔滨医科大学)

图书在版编目 (CIP) 数据

神经科学扩展/齐建国主编. —北京: 人民卫生出版社, 2011. 8

ISBN 978-7-117-14581-7

I. ①神… II. ①齐… III. ①神经科学—研究
IV. ①R74

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 125931 号

门户网: www.pmph.com	出版物查询、网上书店
卫人网: www.ipmph.com	护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训

版权所有, 侵权必究!

神经科学扩展

主 编: 齐建国

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

010-59787586 010-59787592

印 刷: 北京铭成印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 37

字 数: 894 千字

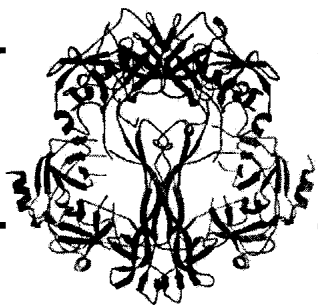
版 次: 2011 年 8 月第 1 版 2011 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-14581-7/R·14582

定 价: 155.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社销售中心联系退换)



前言

神经科学是一门研究机体神经系统的结构与功能、发生发育、病理改变及其机制的科学。

神经系统是机体最重要的调节系统,其结构与功能涉及基础医学的许多学科,包括神经解剖学、神经组织学、神经生理学、神经病理学、神经药理学等。神经系统疾病严重危害人类的健康,其预防、诊断、治疗涉及临床医学的神经内科学、神经外科学、精神科学、麻醉医学等。可以说,神经科学涵盖了医学绝大部分的学科,其基本理论、研究领域和未来的发展方向应为医学生高度重视,透彻了解,并扎实掌握。

脑如生命科学皇冠上的一颗明珠,其工作原理几千年来一直为人类所好奇,但目前人类对脑的许多奥秘仍所知甚少。而阐明脑的工作原理,将对提高人类的工作效率和生活质量产生深远的影响。这是一条充满挑战的探索之路,也是所有着迷于未知、醉心于探索的有志之士展示勇气、施展才华的用武之地。其所吸引的学子,不仅仅限于医学生,还有生命科学及相关学科的学生。

近二十年来,神经科学的进展非常快,所涉及的范围非常广泛,与其他学科存在紧密的联系和交叉。因此,要成为高水平的和研究能力出众的医学及生命科学人才,仅有从传统课程中学到的有关神经科学的基础知识是远远不够的,必须了解神经科学更广泛的内容。

有鉴于此,我们编写了这本《神经科学扩展》,以反映近年来神经科学在传统理论基础上扩展出来的新领域、新内容,希望通过本书能让医学和生命科学专业的同学以及一切有志于神经科学探索的人士对这些领域和内容有所了解,激发他们对神经科学研究的兴趣。

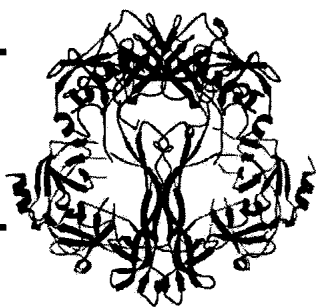
在编写过程中,我们在内容上力求体现扩展性,即仅介绍神经解剖学、神经组织学、神经生理学等课程没讲过的内容。例如,我们介绍了神经干细胞以及神经发育,介绍了以往不受重视的神经胶质细胞等。我们追求内容的探索性。科学研究首先要有好奇,探索应该是激动人心的,因此我们介绍了生物节律、学习与记忆、意识、情绪、人格、睡眠、动机、决策等高级脑功能的机制探索等内容。我们追求内容尽可能联系临床和研究实际,让学生尽可能贴近神经系统疾病的实际和科学研究的生活。我们注意适当介绍某些神经科学重大发现的研究历史,强调科学问题的提出和解决思路的重要性,以启发读者创新能力。我们在编写风格上追求论述的条理性,不让内容太庞杂,详简适当。“详”就讲清楚,讲精彩;“简”就点到为止,讲不清楚则不如不讲。神经科学的“故事”一本书是讲不完的。科学探索应该是激动人心的,也应该是有意义的。本书提供了 150 多幅插图,并避免语言枯燥,避免让读者死记硬背。

本书的编写除了本校学者,还邀请到国内 7 所院校的 16 位学者参与,在此特向他们致以诚挚的谢意!本书多数插图的套色、标注和部分修改工作得到了郑翔老师的大力协助,特向他致以衷心的感谢!本院时任教学副院长郑煜教授、院办文锦琼老师、临床医学院万学红副院长、教学部卿平科长,对本书的编写给予了大力支持和热情鼓励,在此谨表谢忱!

本书的编写宗旨和追求目标是明确的,但由于各位编者理论水平、写作风格存在差异,内容粗疏甚至错误之处在所难免,诚请读者提出批评指正。

齐建国 谨识

2011 年 4 月 15 日于成都



目 录

第一篇 神经系统结构扩展

第一章 绪论	3
第一节 神经科学的起源和发展的里程碑	3
一、神经科学的起源	3
二、学科发展过程中里程碑式的进展	6
第二节 神经科学的形成、基本概念和分野	7
一、神经科学的形成	7
二、神经科学的基本概念	8
三、学科分野及其内容	8
第三节 神经系统的基本结构	10
一、组成及分类	10
二、中枢神经系统的结构	11
三、神经系统的细微结构	12
四、神经元的分子组成特点	12
第四节 神经系统的基本功能	13
一、神经元的功能特点	13
二、神经系统的功能特点	14
第五节 神经科学的常用研究方法和技术	14
一、神经组织染色法	15
二、神经组织的细胞培养	15
三、神经活性物质测定法	16
四、膜片钳技术	18
五、基因操作技术	20
六、正电子发射计算机断层显像技术	21
第六节 神经科学的未来	22
一、神经科学在生命科学中的地位	22
二、未来的研究重点和趋势	22
三、神经科学的未来在青年人	23
小结	24



第二章 神经系统的发育及其分子与细胞学基础	26
第一节 中枢神经系统的发生	26
一、神经管的发生和早期分化	26
二、神经嵴的发生和分化	28
三、脊髓的发育	29
四、脑的发育	29
五、中枢神经系统常见畸形	31
第二节 神经诱导	32
一、原发诱导	32
二、次发诱导	33
第三节 神经细胞的迁移和分化	34
一、神经细胞迁移	34
二、神经细胞分化	35
第四节 神经细胞突起的形成	36
一、轴突生长	36
二、树突发育	40
第五节 突触的形成及其机制	43
一、神经-肌接头的形成	43
二、中枢神经系统突触的形成	44
第六节 神经细胞程序性死亡	45
一、概述	45
二、细胞凋亡的生物学特征	46
三、细胞凋亡的过程及调控	46
小结	50
第三章 神经干细胞	52
第一节 神经干细胞的生物学特性	52
一、干细胞的一般特性	52
二、神经干细胞的生物学特性	53
三、影响神经干细胞增殖和分化的因素	53
第二节 胚胎神经干细胞的应用研究	56
一、神经干细胞的鉴定	56
二、胚胎神经干细胞的来源、分布和发育模式	57
三、神经干细胞的体外扩增与永生化	59
四、胚胎神经干细胞移植	60
第三节 神经干细胞作为脑内基因转移的载体	63
一、帕金森病	63
二、缺氧缺血性脑病	64
三、脱髓鞘疾病	64
四、脊髓损伤的修复	64

五、脑肿瘤的治疗	64
第四节 成年神经干细胞的分布和生物学特性	65
一、成年神经干细胞的分布	65
二、成年神经干细胞的形态与分类	66
三、神经干细胞小生境	68
四、成年神经干细胞和神经祖细胞的调节	69
五、新生神经元的迁移	71
六、新生神经元的存活、成熟和整合	71
第五节 成年神经干细胞的功能	73
一、海马神经发生与认知的关系	73
二、海马神经发生在情绪调节中的意义	74
第六节 成年神经干细胞与疾病	75
一、人类成年脑神经发生的部位	75
二、成年神经发生与 CNS 疾病	75
小结	76
第四章 诱导性多能干细胞	79
第一节 诱导性多能干细胞概述	79
一、体细胞重编程	79
二、诱导性多能干细胞	80
第二节 诱导性多能干细胞的建立与鉴定	83
一、诱导性多能干细胞的建立	83
二、诱导性多能干细胞的筛选	83
三、诱导性多能干细胞的鉴定	83
四、诱导性多能干细胞建立方法的优化	84
第三节 诱导性多能干细胞形成的分子机制	85
一、转录调控与内源性多潜能基因的激活	86
二、表观遗传重修饰	87
三、小分子 RNA 的作用	87
四、某些信号通路与细胞重编程有关	88
第四节 诱导性多能干细胞的应用研究	89
一、诱导性多能干细胞与再生医学	89
二、诱导性多能干细胞在某些疾病研究中的应用	90
第五节 问题与展望	91
小结	91
第五章 突触信号传递的分子机制	93
第一节 神经信号化学传递的研究历史	93
第二节 神经递质的鉴定	95
一、位于神经细胞内	95
二、能释放到细胞外	95

三、相应的效应和受体	96
第三节 神经递质的释放机制	98
一、钙离子与突触小泡	99
二、量子式释放	100
三、突触小泡再组装	102
四、递质释放的终止	104
第四节 常见神经递质及其作用机制	104
一、神经递质的化学特性	104
二、胆碱能神经元	104
三、单胺类神经元	105
四、5-羟色胺能神经元	106
五、氨基酸能神经元	106
六、其他可能的神经递质	107
第五节 神经递质受体	107
一、递质门控离子通道	108
二、G 蛋白偶联受体	110
小结	111
第六章 对星形胶质细胞功能的新认识	113
第一节 星形胶质细胞的分型和特点	114
一、星形胶质细胞的形态结构特征	114
二、星形胶质细胞的分型	114
三、星形胶质细胞的特异性标记物	115
四、星形胶质细胞膜的生理特点	116
第二节 星形胶质细胞与毗邻结构的关系	116
一、星形胶质细胞之间	116
二、星形胶质细胞与神经元	117
三、星形胶质细胞与血管	118
第三节 星形胶质细胞的一般功能	118
一、引导发育中神经元的迁移	118
二、合成释放多种生物活性物质	118
三、支持、隔离神经元	119
四、营养神经元及其他胶质细胞	119
五、参与调节脑血流量	119
六、维持细胞外环境离子浓度的稳定	121
第四节 星形胶质细胞与神经信息传递	121
一、调节突触的数量和强度	122
二、清除神经递质	122
三、参与神经元突触信号的传递过程	122
第五节 星形胶质细胞与脑的防御功能	124

一、诱导、参与血-脑屏障形成及其稳定	124
二、调节免疫反应	124
第六节 星形胶质细胞与神经系统损伤和疾病	125
一、对神经损伤的修复作用	125
二、星形胶质细胞与神经系统疾病	126
小结	127
第七章 少突胶质细胞的功能及其与轴突的相互作用	129
第一节 少突胶质细胞的基本结构和功能	129
一、少突胶质细胞的形态结构和分类	129
二、少突胶质细胞的基本功能	130
第二节 少突胶质细胞髓鞘形成的调节	130
一、少突胶质细胞髓鞘形成的特点	130
二、调控髓鞘形成的轴突信号分子	131
三、调控髓鞘形成的轴突电信号	134
四、脱髓鞘过程中的炎性细胞因子	134
第三节 少突胶质细胞对轴突的支持作用及其机制	137
一、少突胶质细胞对轴突的支持作用	137
二、影响轴突功能和存活的髓鞘分子	138
三、少突胶质细胞支持轴突的可能机制	141
小结	144
第八章 小胶质细胞的功能及其在中枢神经系统损伤中的作用	145
第一节 小胶质细胞的来源	145
第二节 小胶质细胞的形态	146
第三节 小胶质细胞的游走和聚集	147
第四节 引起小胶质细胞活化的刺激	149
第五节 小胶质细胞与神经细胞的相互作用	150
一、小胶质细胞的神经递质受体	150
二、小胶质细胞与 CNS 损伤后可塑性的关系	151
三、小胶质细胞是一把双刃剑	152
小结	153

第二篇 神经系统高级功能

第九章 基因与行为	157
第一节 行为的遗传组件	157
一、人类行为的遗传组件	158
二、动物行为的遗传组件	158
第二节 单一基因对行为的影响	159
一、单一基因调控某些简单行为特征	160

二、单一基因可影响正常行为	161
三、单一基因变异可引起运动和认知缺陷	162
第三节 复杂行为特征的多基因控制	163
一、动物复杂行为特征的多基因控制	163
二、人类复杂的行为障碍与多基因有关	163
第四节 基因调控行为的机制	164
一、研究基因调控行为机制的方法	164
二、交配基因调控求偶行为的机制	165
三、节律基因振荡式表达控制节律行为	166
小结	168
第十章 生物节律的神经生理	170
第一节 生物节律	170
一、生物节律的概念	170
二、生物节律的分类	171
三、近日节律的特点	172
第二节 节律现象	173
一、心血管功能	173
二、褪黑素和皮质醇分泌	173
三、睡眠	174
四、感觉和知觉	175
五、体温	175
六、动物的自发活动	176
第三节 生物节律的神经基础	177
一、起搏点	177
二、感受器	178
三、输入通路	178
四、输出通路	180
第四节 节律与环境同步的机制	182
一、光线的相位移动作用	183
二、相位响应曲线	183
三、相位移动作用的特点	184
四、生物节律的维持和运行过程	185
第五节 近日节律产生的分子机制	188
一、分子振荡环路的组成与调控机制	188
二、视交叉上核工作模式	189
三、授时因子影响分子振荡的机制	190
小结	190
第十一章 睡眠与觉醒	192
第一节 概述	192

一、我们为什么需要睡眠	192
二、睡眠为什么如此重要	193
第二节 人类睡眠的主要生理和心理特征	193
一、中枢神经系统功能与睡眠	193
二、睡眠的其他生理心理特征	196
三、不同睡眠阶段的生理和心理功能	196
四、睡眠周期	197
五、临床和研究过程中常用的多导睡眠图指标	197
第三节 睡眠和觉醒的生物学基础	198
一、睡眠的神经机制	198
二、觉醒与上行网状激活系统	198
三、入睡与 non-REM 睡眠状态	199
四、REM 睡眠的机制	199
五、睡眠的促进因素	200
六、睡眠和觉醒状态的基因表达	201
第四节 人类的睡眠障碍	201
一、人类睡眠障碍的国际分类	201
二、人类常见睡眠障碍的表现	202
三、人类睡眠障碍鉴别时常用的检查技术	204
四、人类睡眠障碍的产生机制	205
五、人类睡眠障碍的治疗	206
小结	207
第十二章 意识与无意识的结构基础	211
第一节 意识的基本概念	211
一、意识	212
二、无意识	212
第二节 意识的结构基础	213
一、意识产生的基本条件	214
二、意识具有不同的层次和结构	214
三、意识的分类	215
四、自我感	215
第三节 无意识	216
一、无意识活动的特点	216
二、无意识活动存在的证据	216
第四节 与原始自我相关的脑组织结构	217
一、躯体信号的映射	217
二、原始自我的神经结构	217
三、产生原始自我的病理学依据	218
第五节 与核心意识相关的脑组织结构	221

一、相关脑结构	221
二、产生核心意识的结构与临床常见疾病	222
第六节 与扩展意识相关的神经结构	224
一、扩展意识	224
二、与扩展意识相关的神经结构	224
三、大脑皮层参与意识形成的特点	225
四、扩展意识的神经病理学结构基础	225
小结	227
第十三章 情绪的脑机制	229
第一节 情绪研究的特点	229
第二节 与情绪相关的解剖学结构	230
一、边缘叶与边缘系统	230
二、下丘脑	230
三、Papez 环路和 Maclean 的三位一体理论	231
第三节 研究情绪的现代实验技术	233
一、功能性磁共振技术	233
二、正电子发射断层扫描技术	234
第四节 恐惧和焦虑	234
一、研究历史	234
二、恐惧和焦虑的神经机制	235
第五节 情绪与记忆	239
一、肾上腺素能受体阻断剂可显著削弱情绪记忆	240
二、基因敲除肾上腺素能受体显著影响情绪记忆	241
第六节 愤怒的机制	241
一、攻击性行为的分类	241
二、攻击性行为与性激素有关	242
三、攻击性行为与下丘脑有关	242
四、下丘脑调节攻击性行为的神经通路	242
五、杏仁核对攻击性行为的调节	243
六、外科手术缓解攻击性行为的尝试	244
第七节 更为复杂的情绪——快乐	244
一、快乐属于正性情绪	245
二、前脑隔区、正性强化与快乐	245
三、人类脑内也存在正性强化中枢	246
小结	247
第十四章 学习与记忆	249
第一节 概论	249
一、学习与记忆的概念	249
二、学习与记忆的研究历史	250

第二节 学习与记忆的分类	251
一、学习的形式	251
二、记忆的分类	252
三、遗忘和遗忘症	253
第三节 学习与记忆的相关脑区	253
一、20 世纪前人类对学习与记忆的脑功能定位的认识	253
二、20 世纪以来人类对学习记忆相关脑区的认识	254
第四节 学习与记忆的分子机制	258
一、突触可塑性	258
二、NMDA 受体在诱导突触可塑性中的重要作用	260
三、突触可塑性维持的分子机制	261
四、影响学习与记忆形成的其他因素	262
第五节 如何改善记忆	263
一、记忆的衰退	264
二、如何提高记忆能力	264
第六节 研究学习与记忆的常用动物模型和技术	267
一、研究学习记忆的常用动物模型	267
二、研究学习与记忆的在体慢性测量技术	270
三、研究学习与记忆的离体实验技术	271
小结	271
第十五章 动机及其机制	274
第一节 动机概述	274
一、动机的概念和分类	274
二、基本动机的调控	275
第二节 动机与摄食	275
一、围绕调定点自动调节体重	275
二、摄食的神经和体液调控	276
第三节 动机与体温调节	280
一、下丘脑与体温调节	280
二、下丘脑启动的体温调节反应及行为	281
三、体温调定点与退热反应	281
第四节 动机与饮水	282
一、下丘脑与饮水	282
二、低浓度盐水可以缓解口渴	283
第五节 高级动机行为	284
一、刺激寻求动机	284
二、习得动机	284
小结	285

第十六章 脑与性及相关问题	287
第一节 人类性行为概述	287
第二节 性的生物学基础	288
一、单一基因决定性腺的初期发育	288
二、性激素环境决定性别表型的进一步发育	289
三、出生前后激素对发育中神经系统的影响	290
第三节 脑的性别发育及功能特点	290
一、影响脑雄性化的因素	290
二、两性大脑具有不同的生理特性和行为倾向	291
三、出生前后激素水平决定动物性行为的表达程度	292
第四节 两性大脑影响人类行为的差异	293
一、猴认知发育的雌雄二形性	293
二、人类大脑两半球的不对称性具有雌雄二形特点	293
第五节 社会、文化与性	294
一、性别角色的文化塑造	294
二、性行为的文化影响	296
第六节 性心理及性功能障碍	301
一、性心理及性功能障碍概述	301
二、性身份障碍	303
三、性对象障碍	304
四、性动作障碍	306
五、性功能障碍	308
小结	312
第十七章 药物依赖的神经机制	314
第一节 药物依赖的概念	314
第二节 阿片受体与阿片肽	315
一、阿片样物质	315
二、阿片肽	316
三、其他可造成依赖的药物	317
第三节 常见的药物依赖研究模型	319
一、负性强化效应实验模型	320
二、正性强化效应实验模型	320
第四节 身体依赖与心理依赖	322
一、身体依赖	322
二、心理依赖	323
第五节 觅药动机	324
一、多巴胺能神经元参与觅药行为激活	324
二、可滥用药物能增加脑内多巴胺释放	325
小结	326

第十八章 人格的神经基础	328
第一节 人格概述.....	328
一、人格的定义.....	328
二、人格的天性与教养.....	329
三、人格的生物学研究.....	329
第二节 人格的经典假说.....	330
一、体液学说.....	330
二、颅相学假说.....	330
三、高级神经活动类型学说.....	331
第三节 人格的神经机制.....	332
一、人格的神经结构基础.....	332
二、人格的神经化学基础.....	335
小结.....	336
第十九章 语言活动的神经基础	338
第一节 从躯体到大脑皮层.....	338
第二节 知觉与注意.....	341
第三节 语言的规律及其神经基础.....	342
一、语言的形式.....	343
二、语言的结构.....	343
三、丰富而统一的语义.....	343
四、语言的感情色彩.....	344
五、人脑的语言区.....	345
六、语言的进化——发现语言基因.....	346
第四节 模式识别.....	346
第五节 认知功能障碍.....	347
一、幻觉.....	348
二、思维障碍.....	348
小结.....	349
第二十章 决策的神经机制	351
第一节 概述.....	351
一、决策的概念和研究简史.....	351
二、决策机制研究的基本策略和经典实验模式.....	352
三、决策的基本神经生物学模型.....	352
四、决策的基本特征.....	352
第二节 决策的一般过程.....	353
一、选项评价.....	353
二、选择和执行.....	355
三、结果的体验.....	357
第三节 最简单的决策:知觉决定.....	358