

诺贝尔奖获得者坎德尔领衔主编，多位神经科学泰斗级人物共同编著
国际上最权威神经科学教科书，被称为“神经科学圣经”
全面更新至第5版

国际著名神经生物学家蒲慕明、北京市神经再生及修复研究重点实验室主任徐群渊、北京
大学心理学系主任周晓林 隆重推荐

HZ BOOKS
华章心理

Mc
Graw
Hill
Education

PRINCIPLES OF NEURAL SCIENCE

神经科学原理

英文版·原书 第5版 下册
5th Edition

埃里克 R. 坎德尔 (Eric R. Kandel)

哥伦比亚大学

詹姆斯 H. 施瓦茨 (James H. Schwartz)

哥伦比亚大学

托马斯 M. 杰塞尔 (Thomas M. Jessell)

哥伦比亚大学

(美)

编著

史蒂文 A. 西格尔鲍姆 (Steven A. Siegelbaum)

哥伦比亚大学

A. J. 赫兹佩思 (A. J. Hudspeth)

洛克菲勒大学



随书赠送光盘，包含
书中全部近千张彩图

徐群渊导读



机械工业出版社
China Machine Press

PRINCIPLES OF NEURAL SCIENCE
神经科学原理

英文版·原书 **第5版** 下册
5th Edition

埃里克 R. 坎德尔 (Eric R. Kandel)

哥伦比亚大学

詹姆斯 H. 施瓦茨 (James H. Schwartz)

哥伦比亚大学

(美) 托马斯 M. 杰塞尔 (Thomas M. Jessell)

哥伦比亚大学

编著

史蒂文 A. 西格尔鲍姆 (Steven A. Siegelbaum)

哥伦比亚大学

A. J. 赫兹佩思 (A. J. Hudspeth)

洛克菲勒大学

徐群渊导读



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

神经科学原理 (英文版·原书第 5 版, 上下册) / (美) 坎德尔 (Kandel, E. R.) 等编著; 徐群渊导读. —北京: 机械工业出版社, 2013.7

书名原文: Principles of Neural Science

ISBN 978-7-111-43081-0

I. 神… II. ①坎… ②徐… III. 神经科学—英文 IV. R338

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 137031 号

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

本书版权登记号: 图字: 01-2013-3233

Eric R. Kandel, James H. Schwartz, Thomas M. Jessell, Steven A. Siegelbaum, A. J. Hudspeth. Principles of Neural Science, 5th Edition.

ISBN 978-0-07-139011-8

Copyright © 2013 by The McGraw-Hill Education.

This authorized English reprint edition is jointly published by McGraw-Hill Education (Asia) and China Machine Press. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan.

Copyright © 2013 by The McGraw-Hill Education (Asia) and China Machine Press.

No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including without limitation photocopying, recording, taping, or any database, information or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

All rights reserved.

本书中文简体字翻译版由机械工业出版社和麦格劳—希尔 (亚洲) 教育出版公司合作出版。

版权 © 2013 由麦格劳—希尔 (亚洲) 教育出版公司与机械工业出版社所有。

此版本经授权仅限在中华人民共和国境内 (不包括中国香港、澳门特别行政区及中国台湾地区) 销售。未经出版人事先书面许可, 对本出版物的任何部分不得以任何方式或途径复制或传播, 包括但不限于复印、录制、录音, 或通过任何数据库、信息或可检索的系统。

本书封底贴有 McGraw-Hill Education 公司防伪标签, 无标签者不得销售。

本书被誉为“神经科学圣经”, 凝聚了众多权威神经科学家的主要、最新的研究, 从神经系统的分子、细胞、解剖结构一直到感觉、运动、认知功能, 系统、全面地诠释了脑是如何控制全身各器官系统功能以及适应环境的行为的, 并展示了人们对各种神经精神疾病生物科学基础的新认识。本书为各领域神经科学工作者和学生提供了一个极有价值的“指南”。如果你想要不断深化对脑、精神意识及行为的理解或想要长期从事“探索脑”的工作, 本书就是你的权威指导。就此而言, 迄今还没有一本同类书籍能与之比拟。

机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 赵艳君

藁城市京瑞印刷有限公司印刷

2013 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

214mm × 275mm · 62.75 印张

标准书号: ISBN 978-7-111-43081-0

ISBN 978-7-89405-009-0 (光盘)

定价: 299.00 元 (附光盘, 上下册)

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88379210 88361066

投稿热线: (010) 88379007

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzjg@hzbook.com

Part VI



Preceding Page

The characteristic movement of a musician's hand is captured in a painting by Giacomo Balla from 1912, "The Hand of the Violinist." Balla studied violin as a boy and, like his contemporaries in the Futurist movement, was interested in depicting motion and speed. The rhythmic brushstrokes evoke the energy of the performer and the vibrations of the music. (Reproduced, with permission, from the Copyright 2011 Artists Rights Society (ARS), New York/SIAE, Rome; and the Bridgeman Art Library International, NY.)

VI

Movement

THE CAPACITY FOR MOVEMENT, as many dictionaries remind us, is a defining feature of animal life. As Sherrington, who pioneered the study of the motor system pointed out, “to move things is all that mankind can do, for such the sole executant is muscle, whether in whispering a syllable or in felling a forest.”*

The immense repertoire of motions that humans are capable of stems from the activity of some 640 skeletal muscles—all under the control of the central nervous system. After processing sensory information about the body and its surroundings, the motor centers of the brain and spinal cord issue neural commands that effect coordinated, purposeful movements.

The task of the motor systems is the reverse of the task of the sensory systems. Sensory processing generates an internal representation in the brain of the outside world or of the state of the body. Motor processing begins with an internal representation: the desired purpose of movement. Critically, however, this internal representation needs to be continuously updated by internal (efference copy) and external sensory information to maintain accuracy as the movement unfolds.

Just as psychophysical analysis of sensory processing tells us about the capabilities and limitations of the sensory systems, psychophysical analyses of motor performance reveal regularities and invariances in the control rules used by the motor system.

Because many of the motor acts of daily life are unconscious, we are often unaware of their complexity. Simply standing upright, for example, requires continual adjustments of numerous postural muscles in response to the vestibular signals evoked by miniscule swaying. Walking, running, and other forms of locomotion involve the combined action of central pattern generators, gated sensory information, and descending commands, which together generate the complex patterns of alternating excitation and inhibition to the appropriate sets of muscles. Many actions, such as serving a tennis ball or executing an arpeggio on a piano, occur far too quickly to be shaped by sensory feedback. Instead, centers, such as the cerebellum, make use of predictive models that simulate the consequences of the outgoing commands and allow very short latency corrections. Motor learning provides one of the most fruitful subjects for studies of neural plasticity.

Motor systems are organized in a functional hierarchy, with each level concerned with a different decision. The highest and most abstract level,

*Sherrington CS. 1979. 1924 Linacre lecture. In: JC Eccles, WC Gibson (eds). *Sherrington: His Life and Thought*, p. 59. New York: Springer-Verlag.

likely requiring the prefrontal cortex, deals with the purpose of a movement. The next level, which is concerned with the formation of a motor plan, involves interactions between the posterior parietal and premotor areas of the cerebral cortex. The premotor cortex specifies the spatial characteristics of a movement based on sensory information from the posterior parietal cortex about the environment and about the position of the body in space. The lowest level of the hierarchy coordinates the spatiotemporal details of the muscle contractions needed to execute the planned movement. This coordination is executed by the primary motor cortex, brain stem, and spinal cord. This serial view has heuristic value, but evidence suggests that many of these processes can occur in parallel.

Some functions of the motor systems and their disturbance by disease have now been described at the level of the biochemistry of specific transmitter systems. In fact, the discovery that neurons in the basal ganglia of parkinsonian patients are deficient in dopamine was the first important clue that neurological disorders can result from altered chemical transmission. Imaging techniques can provide information as to how local transmitter abnormalities can lead to widespread changes in the networks involved in the selection and control of movements.

Understanding the functional properties of the motor system is not only fundamental in its own right, but it is of further importance in helping us to understand disorders of this system and explore the possibilities for recovery. As would be expected for such a complex apparatus, the motor system is subject to various malfunctions. Lesions at different levels in the motor hierarchy produce distinctive symptoms, including the movement-slowness characteristic of disorders of the basal ganglia, such as parkinsonism, the incoordination seen with cerebellar disease, and the spasticity and weakness typical of spinal damage. For this reason, the neurological examination of a patient inevitably includes tests of reflexes, gait, and dexterity, all of which provide information about the status of the nervous system. In addition to pharmacological therapies, the treatment of neurological disease has recently been augmented by two new approaches. First, focal stimulation of the basal ganglia has been discovered to restore motility to certain patients with Parkinson disease; such deep-brain stimulation is also being tested in the context of other neurological conditions. And second, the motor systems have become a target for the application of neural prosthetics; neural signals are decoded and used to drive mechanical devices that aid patients with paralysis caused by spinal cord injury and stroke.

Part VI

- Chapter 33 The Organization and Planning of Movement
- Chapter 34 The Motor Unit and Muscle Action
- Chapter 35 Spinal Reflexes
- Chapter 36 Locomotion
- Chapter 37 Voluntary Movement: The Primary Motor Cortex

- Chapter 38 Voluntary Movement: The Parietal and Premotor Cortex
- Chapter 39 The Control of Gaze
- Chapter 40 The Vestibular System
- Chapter 41 Posture
- Chapter 42 The Cerebellum
- Chapter 43 The Basal Ganglia
- Chapter 44 Genetic Mechanisms in Degenerative Diseases of the Nervous System

第六部分 运动

33 运动的组织和计划 743

Daniel M. Wolpert, Keir G. Pearson, Claude P.J. Ghez

运动指令通过感觉运动转换而起始 744

运动信号经过正馈和反馈处理 753

运动系统必须要适应于发育和经验 761

本章小结 766

选读文献 766

参考文献 766

34 运动单位与肌肉活动 768

Roger M. Enoka, Keir G. Pearson

运动单位是控制运动的基本单位 768

肌力取决于肌肉结构 776

不同运动需要不同的活动战略 783

本章小结 788

选读文献 788

参考文献 789

35 脊髓反射 790

Keir G. Pearson, James E. Gordon

反射可随特定运动任务而改变 791

脊髓反射使肌肉收缩形成协调模式 792

局部脊髓环路负责反射的协调 796

中枢运动指令和认知过程可以改变

脊髓反射通路的突触传递 799

固有反射对随意运动和自主性运动
都起重要调节作用 804

中枢神经系统损伤导致反射和肌紧
张的特殊变化 807

本章小结 809

选读文献 810

参考文献 810

36 位移运动 812

Keir G. Pearson, James E. Gordon

步行要求复杂顺序的肌肉收缩 813

步行的运动模式在脊髓水平组合 816

从运动肢体来的感觉传入调节步行 823

对步行的起始和适应性调控需要下
行通路参与 824

人类行走可能需要脊髓模式发生器 829

本章小结 833

选读文献 833

参考文献 833

37 随意运动：初级运动皮质 835

John F. Kalaska, Giacomo Rizzolatti

运动功能位于大脑皮质内 836

许多皮质区域参与控制随意运动 839

初级运动皮质在产生运动指令中起
重要作用 843

- 本章小结 862
 选读文献 863
 参考文献 863
- 38 随意运动：顶叶和运动前皮质 865**
Giacomo Rizzolatti, John F. Kalaska
- 随意运动表达出运动意愿 865
 随意运动需要有关外界和自身的感
 觉信息 868
 伸手去够一个事物需要有对该事物
 空间位置的感觉信息 869
 抓握一个事物需要有该事物物理性
 状的感觉信息 876
 补充运动复合体在选择和执行合适
 的随意动作方面起关键作用 883
 皮质运动系统参与动作的计划 884
 皮质运动区负责理解所见到的别人
 的动作 888
 运动动作、意愿感以及自由意志之
 间的关系还不能确定 891
 本章小结 891
 选读文献 892
 参考文献 892
- 39 对注视的控制 894**
Michael E. Goldberg, Mark F. Walker
- 六种神经元控制系统保证眼睛注视
 目标 895
 眼球的运动靠六块眼外肌 897
 眼球扫视的运动环路位于脑干 901
 扫视由大脑皮质通过上丘控制 906
 平稳跟踪运动涉及大脑皮质、小脑
 和脑桥 912
 某些注视转移需要头和眼球运动的
 配合 913
 本章小结 914
- 选读文献 914
 参考文献 915
- 40 前庭系统 917**
*Michael E. Goldberg, Mark F. Walker, A.J.
 Hudspeth*
- 内耳前庭装置含有五个感受器 917
 前庭眼动反射在头部活动时保持眼
 球和身体的稳定 922
 前庭装置的中枢纤维联系将前庭觉、
 视觉和运动信号进行整合 924
 临床症状可以解释正常的前庭功能 931
 本章小结 933
 选读文献 933
 参考文献 933
- 41 姿势 935**
Jane M. Macpherson, Fay B. Horak
- 姿势的平衡和定向是不同的感觉运
 动过程 936
 控制姿势平衡需要身体大量中枢的
 参与 936
 姿势定向对优化执行任务、诠释感
 受和预感平衡失调很重要 941
 来自各方面的感觉信息必须要整合
 起来以维持平衡和定向 943
 神经系统广泛部位参与姿势控制 951
 本章小结 958
 选读文献 958
 参考文献 958
- 42 小脑 960**
Stephen G. Lisberger, W. Thomas Thach
- 小脑疾患有特殊症状和体征 961
 小脑分一系列功能独特的区域 962
 小脑的微环路有一种特定、有规律

- 的组织形式 963
- 前庭小脑调控平衡和眼球的运动 969
- 脊髓小脑调控躯干和肢体的运动 969
- 大脑小脑涉及运动的计划 974
- 小脑参与运动学习 975
- 本章小结 979
- 选读文献 979
- 参考文献 979
- 43 基底神经节 982**
Thomas Wichmann, Mahlon R. DeLong
- 基底神经节由若干互相联系的核团组成 982
- 一大组皮质 - 基底神经节 - 丘脑皮质环路分别促进骨骼肌运动、眼球运动、联络及边缘功能 984
- 皮质 - 基底神经节 - 丘脑皮质运动环路起始并终止于与运动有关的皮质区域 985
- 其他基底神经节环路涉及对眼球运动、心境、奖赏和执行的功 990
- 基底神经节发生病变会导致运动、执行功能、行为和心境方面的障碍 991
- 本章小结 997
- 选读文献 998
- 参考文献 998
- 44 神经系统变性疾病的遗传机制 999**
Huda Y. Zoghbi
- 扩延的三核苷酸重复序列是许多神经变性病的特征 1000
- 帕金森病是老年人常见的变性疾患 1002
- 选择性损伤出现在泛素表达基因损伤之后 1004
- 动物模型是研究神经变性疾病的有力工具 1006
- 与神经变性疾病发病机理相关的若干通路 1008
- 对神经变性病分子基础的认识开辟了治疗干预的可能途径 1010
- 本章小结 1012
- 选读文献 1012
- 参考文献 1012
- 第七部分 神经信息的非意识和意识性加工**
- 45 脑干的感觉、运动和反射功能 1019**
Clifford B. Saper, Andrew G.S. Lumsden, George B. Richerson
- 脑神经与脊神经同源 1020
- 脑干内的脑神经核的组合与脊髓的感觉、运动区域基本排列一样 1024
- 脑干网状结构的神经元集群协调维持生命稳态及存活所需的反射和简单行为 1030
- 本章小结 1036
- 选读文献 1036
- 参考文献 1036
- 46 脑干的调节功能 1038**
George B. Richerson, Gary Aston-Jones, Clifford B. Saper
- 从脑干上行的单胺和胆碱能投射维持觉醒 1038
- 单胺能和胆碱能神经元有许多相似的特点和功能 1040
- 单胺物质调节除觉醒以外的许多功能 1044
- 本章小结 1050
- 附：对昏迷病人的评估 1051
- 选读文献 1054
- 参考文献 1055

47 自主运动系统和下丘脑 1056

John P. Horn, Larry W. Swanson

- 自主神经系统调控身体的稳态 1057
- 自主神经系统含有组合成神经节的内脏运动神经元 1057
- 自主运动系统的节前和节后神经元的突触联系利用共传递模式 1061
- 自主行为是所有三部分自主神经之间协调的产物 1066
- 自主和内分泌功能由中枢位于下丘脑的中枢自主网络所协调 1069
- 下丘脑整合自主、内分泌和行为反应 1072
- 本章小结 1076
- 选读文献 1076
- 参考文献 1077

48 情绪和感情 1079

Joseph E. LeDoux, Antonio R. Damasio

- 现代寻找情绪脑始于 19 世纪后叶 1081
- 杏仁核在情绪环路是关键调节中枢 1084
- 其他起情绪加工作用的脑区 1088
- 与感情相关联的神经结构开始被认识 1089
- 本章小结 1092
- 选读文献 1092
- 参考文献 1093

49 体内平衡、动机和成瘾 1095

Peter B. Shizgal, Steven E. Hyman

- 对脱水的反应和预感都会去喝水 1098
- 能量储存受到精密调节 1100
- 动机状态影响目标驱动行为 1101
- 药物滥用和成瘾属于目标驱动行为 1104
- 本章小结 1113
- 选读文献 1113
- 参考文献 1113

50 发作和癫痫 1116

Gary L. Westbrook

- 发作和癫痫的分类对发病机理和治疗都重要 1117
- 脑电图反映皮质神经元的集团行为 1119
- 在小群神经元起始的局灶性发作称为致痫灶 1119
- 原始发生的发作源自丘脑皮质环路 1128
- 手术治疗癫痫的关键是将致痫灶定位 1131
- 长时发作会造成脑损伤 1134
- 导致癫痫发生的因素是一个未展开的谜团 1135
- 本章小结 1138
- 选读文献 1138
- 参考文献 1138

51 睡眠和做梦 1140

David A. McCormick, Gary L. Westbrook

- 睡眠由快速眼动期和非快速眼动期交替组成 1141
- 睡眠服从昼夜和次昼夜周期 1144
- 睡眠随年龄变化 1150
- 不同物种的睡眠性质很不一样 1150
- 睡眠障碍有行为、心理和神经疾病方面的原因 1151
- 本章小结 1156
- 选读文献 1157
- 参考文献 1157

第八部分 发育及行为的出现

52 神经系统的形成 1165

Thomas M. Jessell, Joshua R. Sanes

- 在胚胎发育早期神经管就开始分区了 1166
- 分泌信号决定神经细胞的命运 1167

神经管首尾的定型涉及信号梯度渐变
和中枢二次组成 1169

神经管背腹定型的机制与首尾不同水
平形成机制类似 1172

局部信号决定了神经元的功能再分类 1176

前脑发育由内外影响因素决定 1182

本章小结 1185

选读文献 1185

参考文献 1185

53 神经细胞的分化和存活 1187

Thomas M. Jessell, Joshua R. Sanes

神经前体细胞增殖涉及细胞的对称与
不对称分裂模式 1187

放射型胶质细胞起神经前体细胞和结
构支架的作用 1188

神经元或胶质细胞的发生受 Delta-Notch
信号通路和 Basic Helix-Loop-Helix
转录因子的调控 1188

神经元迁移确立大脑皮质的分层结构 1192

中枢神经元沿胶质细胞和轴突迁移到
最后所在的部位 1194

神经元神经递质的表型是可以改
变的 1199

神经元存活受来自神经元靶结构的神
经营养信号调控 1200

本章小结 1206

选读文献 1208

参考文献 1208

54 轴突的生长和制导 1209

Joshua R. Sanes, Thomas M. Jessell

发育早期就有轴突与树突分子特性的
不同 1209

生长锥既是一种感觉传感器又是运动
装置 1213

分子因素制导轴突到达其靶部位 1218

视网膜节细胞轴突生长按照一连串独
立的步骤确定方向 1221

从某些脊髓神经元来的轴突跨越中线 1227

本章小结 1229

选读文献 1230

参考文献 1231

55 突触的形成与淘汰 1233

Joshua R. Sanes, Thomas M. Jessell

突触目标的辨认是特异性的 1234

突触分化的原理在神经肌肉接点处可
以见到 1239

中枢突触发育方式与神经肌肉节点
类似 1249

有些突触再生后被淘汰 1254

本章小结 1257

选读文献 1257

参考文献 1257

56 突触联系的体验和改良 1259

Joshua R. Sanes, Thomas M. Jessell

人类精神功能发育受早期体验的影响 1260

视觉皮质双眼环路的发育取决于出生
后的活动 1261

特定时期视觉环路的重建与突触变化
有关 1267

视网膜传入纤维在外侧膝状核内分离
受宫内自发神经活动的驱动 1273

由活动影响的纤维联系重组是中枢神
经系统环路的普遍特性 1274

关键期可在成年重新启动 1278

本章小结 1281

选读文献 1282

参考文献 1282

- 57 损伤脑的修复** 1284
Joshua R. Sanes, Thomas M. Jessell
- 轴突损伤后常累及神经元及其毗邻细胞 1285
- 中枢神经轴突损伤后难以再生 1287
- 治疗性干预可能有助于损伤的中枢神经元再生 1289
- 损伤脑的神经元会死亡但可能会生出新的神经元 1296
- 治疗性干预可能保留或替代受损伤的中枢神经元 1299
- 本章小结 1302
- 选读文献 1303
- 参考文献 1304
- 58 神经系统的性差** 1306
Nirao M. Shah, Thomas M. Jessell, Joshua R. Sanes
- 基因和激素决定男女性格不同 1307
- 神经系统性别不同造成雌雄异型行为 1310
- 环境因素也控制某些雌雄异型行为 1317
- 人脑的雌雄异型可能与性别认同和性取向有关 1321
- 本章小结 1325
- 选读文献 1326
- 参考文献 1326
- 59 脑老化** 1328
Joshua R. Sanes, Thomas M. Jessell
- 脑的结构和功能随年龄改变 1328
- 一小部分老人才有认知能力的急剧下降 1333
- 阿尔茨海默病是最常见的老年性痴呆 1334
- 患有阿尔茨海默病的脑有萎缩,有淀粉样斑块和神经原纤维缠结 1335
- 阿尔茨海默病易于诊断但缺少治疗良方 1341

- 本章小结 1343
- 选读文献 1345
- 参考文献 1345

第九部分 语言、思想、感动和学习

- 60 语言** 1353
Patricia K. Kuhl, Antonio R. Damasio
- 语言分多个功能层次:音素、词素、字词和句子 1354
- 儿童语言能力获得遵循普遍模式 1355
- 若干皮质区域与语言加工相关 1360
- 造成失语脑的损伤为深入认识语言加工提供重要基础 1364
- 本章小结 1370
- 选读文献 1371
- 参考文献 1371
- 61 意识和非意识精神过程疾病** 1373
Christopher D. Frith
- 认知的意识和非意识性加工有不同神经途径 1374
- 对感觉意识性加工之间的不同可在脑损伤后的过度表现中见到 1376
- 对活动的控制多是非意识性的 1379
- 记忆中的意识性回想是一种创新过程 1381
- 对行为的观察需要对象的报告来补充 1383
- 本章小结 1386
- 选读文献 1387
- 参考文献 1387
- 62 思想和意志疾病:精神分裂症** 1389
Steven E. Hyman, Jonathan D. Cohen
- 诊断精神分裂症靠的是临床标准 1389
- 遗传和非遗传危险因素都影响精神分裂症 1391
- 神经解剖学上的异常可能是精神分裂

- 症的致病因素 1393
- 抗精神疾患药物作用于脑的多巴胺能系统上 1397
- 本章小结 1399
- 选读文献 1399
- 参考文献 1400
- 63 心境和焦虑障碍 1402**
Steven E. Hyman, Jonathan D. Cohen
- 心境最常见的障碍是单相抑郁和双相紊乱 1403
- 遗传和非遗传危险因素在心境障碍中起重要作用 1405
- 心境障碍涉及特定脑区和环路 1406
- 抑郁和应激互相关联 1407
- 重症抑郁症可被有效治疗 1410
- 焦虑障碍源自对恐惧的异常调节 1418
- 本章小结 1423
- 选读文献 1423
- 参考文献 1423
- 64 孤独症和其他神经发育疾病影响认知 1425**
Uta Frith, Francesca G. Happé, David G. Amaral, Steven T. Warren
- 孤独症有特定的行为学表现 1425
- 孤独症有很强的遗传因素 1427
- 孤独症有特定的神经方面异常 1427
- 孤独症有明确的认知异常 1429
- 某些神经发育疾病具有已知的遗传基础 1434
- 本章小结 1438
- 选读文献 1439
- 参考文献 1439
- 65 学习和记忆 1441**
Daniel L. Schacter, Anthony D. Wagner
- 短时记忆和长时记忆涉及不同的神经结构 1442
- 长时记忆可分为外显记忆和内隐记忆 1445
- 外显记忆有情节和语义两种形式 1446
- 内隐记忆支持感知的启动 1452
- 记忆的误差和缺陷解释了正常记忆过程 1457
- 本章小结 1458
- 选读文献 1459
- 参考文献 1459
- 66 内隐记忆储存细胞学机制和个性的生物学基础 1461**
Eric R. Kandel, Steven A. Siegelbaum
- 内隐记忆储存涉及突触传递有效性的变化 1462
- 内隐记忆的长时储存涉及由 cAMP-PKA-CREB 通路调节的染色质结构和基因表达改变 1469
- 果蝇的经典恐惧条件反射用的是 cAMP-PKA-CREB 通路 1476
- 哺乳动物对习得的恐惧记忆与杏仁核有关 1478
- 习惯的学习和记忆需要纹状体 1480
- 由学习引发的脑结构改变是个性的生物学基础 1483
- 本章小结 1483
- 选读文献 1485
- 参考文献 1485
- 67 前额皮质、海马和外显记忆储存的生物学基础 1487**
Steven A. Siegelbaum, Eric R. Kandel
- 工作记忆取决于前额皮质内持续的神经活动 1487
- 哺乳动物的外显记忆涉及海马长时程增强的不同形式 1490
- 空间记忆取决于海马的长时程增加 1501
- 外部世界的空间图像在海马内形成 1510

- 海马不同亚区负责模式分离和模式完成 1512
- 记忆同样取决于突触传递的长时程抑制 1513
- 染色质的表观遗传学改变对长时程突触可塑性和学习记忆很重要 1515
- 学习有分子构建的最小单位吗 1515
- 本章小结 1516
- 选读文献 1519
- 参考文献 1520

附 录

A 基本电路理论复习 1525

Steven A. Siegelbaum, John Koester

- 基本电学参数 1525
- 电路分析规则 1527
- 电容电路的电流 1530

B 对病人的神经病学诊断 1533

Arnold R. Kriegstein, John C.M. Brust

- 精神状态 1533
- 脑神经功能 1536
- 肌肉骨骼系统 1542
- 感觉系统 1543
- 运动协调 1547
- 步态和站相 1547
- 平衡 1548
- 深部腱反射 1548

C 脑的血液循环 1550

John C.M. Brust

- 脑的血液供给来自两个动脉体系 1550
- 大脑血管有很特殊的生理反应 1552
- 卒中就是脑血管疾病引起 1554
- 临床血管综合征可能源自血管梗塞、血供不足或出血 1554

- 卒中会改变脑的血管生理 1564
- 选读文献 1564

D 血脑屏障、脉络丛和脑脊液 1565

John J. Laterra, Gary W. Goldstein

- 血脑屏障调节脑的组织间液 1566
- 脑脊液是脉络丛分泌的 1572
- 脑水肿是因水含量增加引起的脑容积加大 1576
- 脑积水的表现是脑室体积增加 1577
- 选读文献 1578
- 参考文献 1579

E 神经网络 1581

Sebastian Seung, Rafael Yuste

- 神经网络的早期建模 1582
- 神经元是计算工具 1583
- 感知器模拟视觉系统的串联和并联计算 1585
- 联想记忆网络利用赫布氏可塑性来储存和召回神经活动模式 1592
- 本章小结 1599
- 选读文献 1599
- 参考文献 1599

F 神经科学的理论方法：从单个神经元到网络的例证 1601

Laurence A. Abbott, Stefano Fusi, Kenneth D. Miller

- 单神经元模型使研究突触传入和内在电导整合成为可能 1602
- 网络模型为深入研究神经元集合动力学提供平台 1605
- 选读文献 1616
- 参考文献 1617

索引 1619

本书使用说明 1710

Contents in Brief

Part VI Movement

- 33 The Organization and Planning of Movement 743
- 34 The Motor Unit and Muscle Action 768
- 35 Spinal Reflexes 790
- 36 Locomotion 812
- 37 Voluntary Movement: The Primary Motor Cortex 835
- 38 Voluntary Movement: The Parietal and Premotor Cortex 865
- 39 The Control of Gaze 894
- 40 The Vestibular System 917
- 41 Posture 935
- 42 The Cerebellum 960
- 43 The Basal Ganglia 982
- 44 Genetic Mechanisms in Degenerative Diseases of the Nervous System 999

Part VII The Unconscious and Conscious Processing of Neural Information

- 45 The Sensory, Motor, and Reflex Functions of the Brain Stem 1019
- 46 The Modulatory Functions of the Brain Stem 1038

- 47 The Autonomic Motor System and the Hypothalamus 1056
- 48 Emotions and Feelings 1079
- 49 Homeostasis, Motivation, and Addictive States 1095
- 50 Seizures and Epilepsy 1116
- 51 Sleep and Dreaming 1140

Part VIII Development and the Emergence of Behavior

- 52 Patterning the Nervous System 1165
- 53 Differentiation and Survival of Nerve Cells 1187
- 54 The Growth and Guidance of Axons 1209
- 55 Formation and Elimination of Synapses 1233
- 56 Experience and the Refinement of Synaptic Connections 1259
- 57 Repairing the Damaged Brain 1284
- 58 Sexual Differentiation of the Nervous System 1306
- 59 The Aging Brain 1328

Part IX Language, Thought, Affect, and Learning

- 60 Language 1353