

# 《神经科学中的数学》

## 图书基本信息

书名：《神经科学中的数学》

13位ISBN编号：9787030331144

10位ISBN编号：7030331141

出版时间：2012-1

出版社：科学出版社

作者：F. Gabbiani

页数：486

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：[www.tushu000.com](http://www.tushu000.com)

# 《神经科学中的数学》

## 内容概要

《神经科学中的数学（导读版）》通过Matlab编程语言在众多模拟中的应用来介绍计算方法。这些程序为新的课程和研究提供有益的跳板。作者从介绍微分方程和线性代数在细胞、亚细胞和突起模型的应用开始，然后介绍概率论在突触传递和单细胞噪声中的应用，最后将信号处理理论应用于系统神经科学中。

神经科学依赖众多数学工具表达已有的理论、分析数据并提出新的实验。本书采用一系列扎实的计算模型将该领域最令人瞩目的工具由浅入深地介绍给读者。旨在为神经科学专业的本科生和研究生，以及对神经科学感兴趣的数学、物理和工程背景的学生提供一本教科书，亦可为进行神经科学相关研究的工作者提供有用的参考。

# 《神经科学中的数学》

## 作者简介

作者：(美国)伽比阿尼(Fabrizio Gabbiani) (美国)Steven James Cox

## 书籍目录

### 前言

#### 1. 简介

- 1.1 如何使用本书
- 1.2 大脑简介
- 1.3 基础数学知识
- 1.4 计量单位
- 1.5 参考资料来源

#### 2. 被动等电位细胞

- 2.1 简介
- 2.2 能斯特电位
- 2.3 膜电导
- 2.4 膜电容与电流平衡
- 2.5 突触电导
- 2.6 总结与参考资料来源
- 2.7 练习题

#### 3. 微分方程

- 3.1 精确求解
- 3.2 矩量法
- 3.3 拉普拉斯变换
- 3.4 数值分析法
- 3.5 突触输入
- 3.6 总结与参考资料来源
- 3.7 练习题

#### 4. 主动等电位细胞

- 4.1 延迟整流钾离子通道
- 4.2 钠离子通道
- 4.3 Hodgkin--Huxley公式
- 4.4 瞬时钾离子通道
- 4.5 总结与参考资料来源
- 4.6 练习题

#### 5. 半主动等电位细胞

- 5.1 半主动模型
- 5.2 数值分析法
- 5.3 特征向量扩展的精确求解
- 5.4 持续钠电流
- 5.5 超极化激活的非特异性阳离子电流
- 5.6 总结与参考资料来源
- 5.7 练习题

#### 6. 被动电缆理论

- 6.1 离散的被动电缆公式
- 6.2 特征向量扩展的精确求解
- 6.3 数值分析法
- 6.4 被动电缆公式
- 6.5 突触输入
- 6.6 总结与参考资料来源
- 6.7 练习题

#### 7. 傅立叶级数与变换

- 7.1 傅立叶级数
- 7.2 离散的傅立叶变换
- 7.3 连续傅立叶变换
- 7.4 协调离散与连续傅立叶变换
- 7.5 总结与参考资料来源
- 7.6 练习题
- 8. 被动树突野
  - 8.1 离散的被动树突野
  - 8.2 特征向量扩展
  - 8.3 数值分析法
  - 8.4 被动树突公式
  - 8.5 (树突电缆的)等效圆柱体
  - 8.6 (树突)分支的特征函数
  - 8.7 总结与参考资料来源
  - 8.8 练习题
- 9. 主动树突野
  - 9.1 主动的均一电缆
  - 9.2 主动均一电缆的相互作用
  - 9.3 主动非均一电缆
  - 9.4 半主动电缆
  - 9.5 主动树突野
  - 9.6 总结与参考资料来源
  - 9.7 练习题
- 10. 简化的单神经元模型
  - 10.1 漏电的整合 - 发放神经元
  - 10.2 簇放电神经元
  - 10.3 簇放电神经元的简化模型
  - 10.4 总结与参考资料来源
  - 10.5 练习题
- 11. 概率与随机变量
  - 11.1 事件与随机变量
  - 11.2 符合二项式分布的随机变量
  - 11.3 符合泊松分布的随机变量
  - 11.4 符合高斯分布的随机变量
  - 11.5 累计分布函数
  - 11.6 条件概率
  - 11.7 独立随机变量的加和
  - 11.8 随机变量的变换
  - 11.9 随机向量
    - 11.10 指数与伽玛分布的随机变量
    - 11.11 齐次泊松过程
    - 11.12 总结与参考资料来源
    - 11.13 练习题
- 12. 突触传递与量子释放理论
  - 12.1 突触的基本结构与生理
  - 12.2 量子释放的发现
  - 12.3 突触释放的复合泊松模型
  - 12.4 与实验数据的对比
  - 12.5 中枢系统突触的量子分析

- 12.6 突触传递的易化、增强与抑制
- 12.7 短时程突触可塑性的模型
- 12.8 总结与参考资料来源
- 12.9 练习题
- 13. 神经元钙流信号
  - 13.1 电压门控型钙离子通道
  - 13.2 胞内钙离子的扩散、缓释与再摄取
  - 13.3 电镜所揭示的钙离子释放
  - 13.4 树突小棘的钙离子
  - 13.5 突触前钙离子和神经递质释放
  - 13.6 总结与参考资料来源
  - 13.7 练习题
- 14. 奇异值分解算法及其应用
  - 14.1 奇异值分解算法
  - 14.2 主成分分析与动作电位发放的归类
  - 14.3 突触可塑性与主成分
  - 14.4 通过均衡截断方法精简神经元模型
  - 14.5 总结与参考资料来源
  - 14.6 练习题
- 15. 动作电位发放波动的定量分析
  - 15.1 动作电位发放的时间间距柱形统计图与变异系数
  - 15.2 动作电位不应期
  - 15.3 动作电位发放数分布与法诺因子
  - 15.4 更新过程
  - 15.5 返回图与经验相关因子
  - 15.6 总结与参考资料来源
  - 15.7 练习题
- 16. 随机过程
  - 16.1 定义与一般特性
  - 16.2 高斯过程
  - 16.3 点过程
  - 16.4 非均 - 泊松过程
  - 16.5 频谱分析
  - 16.6 总结与参考资料来源
  - 16.7 练习题
- 17. 膜噪声
  - 17.1 两状态通道模型
  - 17.2 多状态通道模型
  - 17.3 Ornstein-Uhlenbeck过程
  - 17.4 突触噪声
  - 17.5 总结与参考资料来源
  - 17.6 练习题
- 18. 能量谱与互相关分析
  - 18.1 互相关与互相干
  - 18.2 估计量偏倚与方差
  - 18.3 能量谱的数值估计
  - 18.4 总结与参考资料来源
  - 18.5 练习题
- 19. 自然光信号与光（电）转导

19.1 波长与光强

19.2 自然光信号的空间特性

.....

20. (动作电位) 发放率编码与早期视觉

21. 简单细胞与复杂细胞模型

22. 随机估计理论

23. 反相关分析与动作电位发放解码

24. 信号检测理论

25. 神经元反应与心理物理学的关联研究

26. 群体编码

27. 神经网络

28. 练习题解答

参考文献

索引

# 《神经科学中的数学》

## 章节摘录

版权页：插图：



# 《神经科学中的数学》

## 编辑推荐

《神经科学研究与进展:神经科学中的数学(英文)(导读版)》编辑推荐：在神经科学的研究中，大量数学方法被用于表述已知原理和分析实验数据。《神经科学研究与进展:神经科学中的数学(英文)(导读版)》广泛阐述了数学、神经科学及二者交叉领域的基础原理，引导初学者逐步理解和掌握数学方法在神经科学中的应用。各章节交替介绍数学概念和数值计算方法，以及这些概念和方法在神经科学研究中的应用实例，涉及领域涵盖传统的细胞生物物理学研究和系统水平的神经生物学研究。数学知识循序渐进，深度递增，便于非数学专业的读者理解掌握。每章附有大量练习题及解答，内容均衍生于撰稿人的课程教材。每种计算模型包括MATLAB编码，方便读者使用。《神经科学研究与进展:神经科学中的数学(英文)(导读版)》属于通用工具，可以帮助神经生物学研究者采用合理的数据处理和统计方法得出结论。简明易懂，适合初学者和相关领域的研究人员作为参考书。《神经科学研究与进展:神经科学中的数学(英文)(导读版)》特点：对线性代数、傅立叶变换、常微分和偏微分方程、概率论、随机过程和信号处理理论进行数学和计算方面的系统介绍，阐述亚细胞、细胞和系统神经科学水平等多课题的基础，大量的练习题和解决方案辅助网站提供232个模拟结果的Matlab源代码。

# 《神经科学中的数学》

## 精彩短评

- 1、字实在有点小，看起来费眼睛
- 2、还没有细看，翻了翻，挺满意的。
- 3、书已经收到，正品，质量很好，但是你们没有给开发票，请问怎样处理？多谢！

# 《神经科学中的数学》

## 版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:[www.tushu000.com](http://www.tushu000.com)