

2000年诺贝尔奖得主

著——埃里克·坎德尔

Eric R. Kandel

译——喻柏雅



追寻记忆的痕迹

新心智科学的开创历程

IN
SEARCH
OF
MEMORY

THE EMERGENCE OF A NEW SCIENCE OF MIND

中国友谊出版公司

追寻记忆的痕迹

新心智科学的开创历程

IN
SEARCH
OF
MEMORY

THE EMERGENCE OF A NEW SCIENCE OF MIND

著——埃里克·坎德尔
Eric R. Kandel

译——喻柏雅

图书在版编目 (C I P) 数据

追寻记忆的痕迹 / (美) 埃里克·坎德尔著; 喻柏雅译

—北京: 中国友谊出版公司, 2019.6

书名原文: In Search of Memory

ISBN 978-7-5057-4701-2

I . ①追… II . ①埃… ②喻… III . ①埃里克·坎德尔—自传 IV . ① K837.126.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 069626 号

著作权合同登记号 图字: 01-2019-3497

Copyright © 2006 by Eric R. Kandel.

All rights reserved.

Simplified Chinese edition is published by Ginkgo (Beijing) Book Co., Ltd through arrangement with Brockman, Inc.

简体中文版由银杏树下 (北京) 图书有限责任公司出版

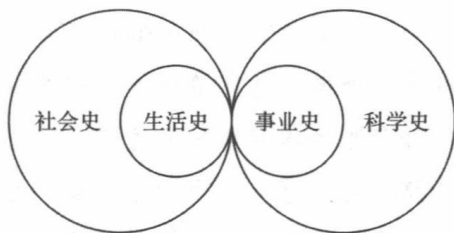
书名 追寻记忆的痕迹
作者 [美] 埃里克·坎德尔
译者 喻柏雅
出版 中国友谊出版公司
发行 中国友谊出版公司
经销 新华书店
印刷 北京盛通印刷股份有限公司
规格 889 × 1194 毫米 32 开
17.75 印张 32.5 千字
版次 2019 年 7 月第 1 版
印次 2019 年 7 月第 1 次印刷
书号 ISBN 978-7-5057-4701-2
定价 88.00 元
地址 北京市朝阳区西坝河南里 17 号楼
邮编 100028
电话 (010) 64678009

译者序

五年了。

在我提笔撰写这篇序言时，脑海里正经历着一次心理时间旅行，围绕本书翻译工作的种种记忆及情绪涌上心头。这些往事对我个人来说很有意义，却没必要与读者分享。作为一名把这本书通读过许多遍的“资深”读者，我试图站在读者的角度，分享这部笔酣墨饱之作的吸睛之处，并迫不及待地把它推荐给大家。

正如作者埃里克·坎德尔在前言结尾所总结的，这部自传的独到之处，是它把几个不同维度的“历史”精妙地交织在了一起。我把作者的总结做了一点延展，在我看来，本书包含了两段“大历史”和两段“小历史”，环环相扣又并行不悖。据此我画了一幅并不准确却颇为直观的示意图，接下来将逐一展开阐述。



首先，我要把这本书推荐给那些正在为生活而打拼着的广大读者。跟其他名人传记一样，这是一部不折不扣的个人生活史。我们跟随作者，从逐渐长大到慢慢变老，看他懵懂童年遭遇苦难，看他考入大学确立志业，看他追求爱情经营家庭，看他专注科研走向巅峰，看他转化成果造福大众，看他功成名就继续奋斗。从最世俗的角度，我们读到了一个优秀的人是如何一步一步走向成功并保持成功的故事，还在字里行间真切感受着他的喜怒哀乐与人格魅力。考虑到作者原本是一个出生在平民家庭的犹太难民，这个故事就更具有激励意义了。名人传记之所以受到很多读者关注，是因为从名人毕生的经验教训里，我们总能学到些什么。

接着，我要把这本书推荐给那些有志于从事学术研究的专业读者。每一个为人类进步事业做出重要贡献的人物，其毕生志业都是生命中最浓墨重彩的一笔。那么坎德尔作为科学家，其科研生涯无疑构成了本书讲述的重点。我们会读到，身为学生的他如何辗转寻找到自己的学术兴趣点，作为初出茅庐的科研新手，他又如何力排众议选择自己认为合适的实验对象，由此奠定了成功的基石。我们会像读一部引人入胜的侦探小说那样，缩身潜入大脑，在作者的引领下，剥丝抽茧般地揭开隐藏在大脑深处的记忆之谜。对普通读者，这会是一趟酣畅淋漓的智识之旅，而对专业读者，更会从中学到如何做学术。贯穿全书，作者充分展示了还原论对其研究的指导作用，强调了与各路高手通力合作的重要性，他还给出了一些宏观且具体的对于做科研乃至如何经营整个学术生涯的建议，袒露了自己在年轻时困惑惶恐的心路历程，这些内容合在一起，可以说是一部当代版的《对年轻科学家的忠告》（这是诺奖得主彼得·梅达沃于

1979年出版的一本书),甚至科研老手也会从中大受启发。此外,我一贯认为,做学术所需要用到的思维方式和研究方法,同样适用于包括社会工作在内的很多非学术事务,能给后者带来新鲜的视角甚至意想不到的解决方案。从这个角度,我相信普通读者同样能从这趟科研之旅中获益。

然后,我要把这本书推荐给那些想了解神经科学和心理学的读者。坎德尔写作风格的一个重要特点,就是他非常喜欢而且擅长对知识进行追根溯源。一个没有相关知识背景的读者,在阅读本书的过程中不会遇到要另行查阅资料来帮助自己理解的情形,因为每一个主要知识点,作者都把它来的来龙去脉讲透了。为了让读者理解他对记忆所做的前沿研究,他把神经科学和心理学史上关于记忆的重要研究成果都做了介绍;而为了让这些重要成果易于理解,他又对数百年沉淀下来的相关基础知识进行了传授,读者有如在聆听由一位诺奖得主领衔的《神经科学导论》公开课。本书可谓群星璀璨,光是登场的诺奖得主就有几十位之多,正是他们的卓越贡献和薪火相传,共同编织出呈现在本书中那波澜壮阔的科学史诗。我相信,本书不仅会让读者掌握神经科学和心理学的一些基本原理,丰富自己的知识体系,提高日常生活中“防忽悠”的本领,它还为很多对这些领域感兴趣的读者打开了一扇门,使他们未来可以在更广阔的知识海洋里遨游。

最后,我要把这本书推荐给那些不了解奥地利不光彩历史的读者。以往我们提到第二次世界大战时,奥地利作为第一个被纳粹德国吞并的国家,一直是以受害者的面目示人。提到奥地利和维也纳,我们首先想到的是莫扎特、薛定谔、弗洛伊德、克里姆特这些人类文化的伟大贡献者。但事实上,奥地利纳粹

在“二战”中扮演了很不光彩的角色，坎德尔即是无数受到奥地利纳粹迫害的犹太人中的一员。作者在书中描述了这段令人感同身受的童年遭遇，揭露了奥地利纳粹的暴行并分析其成因，到了晚年，面对奥地利方面仍然消极对待历史的态度，他也公开予以批评和抗争，坚持不懈地投入到相关公共事务中，体现了作为一名知识分子的高度社会责任感与人文关怀。在这里我们看到，不单单是社会大历史影响了个人小历史，反过来，个人的力量聚在一起，也能撼动社会、改写历史。作为同样是“二战”受害者的中国人，这些表达和思考可以说对我们有着非凡的现实意义。

此外，我认为它还是一本“赴美留学指南”，能给那些打算赴美留学的学子及其家长提供绝佳的参考。翻译出本书初稿之后半个月，我踏上了赴美留学之旅，如果说在此过程中我没有感受到任何不适应，那真的是拜本书所赐。因为在翻译本书的过程中，我已经代入作者的视角，把他在美国经历过的求学和科研生涯预演了好几遍。于是，我会在见到导师的第二天就直呼其名，如同诺奖得主阿瑟·科恩伯格的研究生所做过的那样（第442页）；在结束了第三次面谈，从导师办公室走出来时，我立马想起了坎德尔的导师格伦德费斯特与他首次面谈时的情形（“[他]耐心地听完了我那颇为浮夸的想法……”，第59页）；某次参加学术会议时，正巧诺奖得主理查德·阿克塞尔就坐在我前排，看着他紧致的脸庞，我脑海里浮现出的是“阿克塞尔综合征”（第264页），诚不欺我！可以说，本书如实地反映了美国高等院校及科研机构的文化氛围。我在留学时深切感受到了作者所说的美国学术界的平等主义和对年轻人的鼓励，也在饭桌上听过各种学术八卦。甚至当我在科研中遇到一些状况时，

也常常会首先回想起坎德尔在书中给出的建议。从这个意义上来说，坎德尔就是我的精神导师。

推荐完毕，容我对本书的翻译工作做几点交代。

第一，本书成稿于13年前，而科学总是在不断发展中保持其生命力，据此，我循着作者的叙述，在正文适当的位置，以加注的方式补充了新近的一些重要研究进展，包括出自坎德尔实验室的研究成果，最新一项发表于今年年初（第448页）。更有几项新成果否认或修正了书中提到的某些说法，科学正是在推翻错误中一路前行，本书的翻译工作同样应该与时俱进。

第二，对于原书中存在的若干事实性错误或疏漏，我都在仔细查阅资料后加注予以澄清。这也提示了读者，即便是如诺奖得主这般杰出的科学家，仍然会犯错误，在阅读他们的著作时，应该保持批判性思维，而不是把权威说的话都当成真理。在我把这些内容整理成表，通过邮件发给作者后，他当天就回复了我，对我表示感谢，那一刻我实在是高兴极了。

第三，本书的翻译得到过不少人帮助。我曾数次把疑难词句发布到网上，通过与热心网友交流，探索出合适的译法。比如第167页提到的一句对棒球比赛的描述，就先后得到过多位棒球爱好者的指教，他们的智慧凝集在了页脚的注释里。再比如第525页的作者注释里出现的那处错误，是我托好友在香港大学图书馆借出作者所引的那本书，进行核对后修正的。古人云，“吟安一个字，捻断数茎须。”对此我深有感触，很多细节处理读者未必会在意，但其背后却饱含着译者心血。

犹记得五年前接下本书的翻译工作时，张鹏编辑在邮件里写给我的一句话：“我希望这本书到你这个译本就没有再翻译的

必要了。”这五年间为了本书的翻译出版，发生过许多曲折和艰辛，但我一直以这句话作为我对待这项工作的准则，不揣浅陋，勉力译成。如果读者看完这本书，觉得此言不虚，那么这份美誉应该与本书特约编辑刘漪一同分享，她的贡献实在不小。只是囿于译者的经验及学识，疏漏之处在所难免，尚祈读者不吝赐教。我的电子邮箱是：yuboya@live.com。

最后，我要将这部译著献给我的母亲。在翻译本书的过程中，我还时常会想起你。

喻柏雅谨识

2019年5月4日

前 言

通过生物学术语来理解人类心智，已经成为科学在21世纪所面临的核心挑战。我们渴望理解知觉、学习、记忆、思维、意识的生物学本质，以及自由意志的限度。仅仅在数十年前，生物学家要在探索这些心理过程的研究中占有一席之地，还是异想天开。直到20世纪中叶，科学家们仍未认真考虑过如下想法：心智作为宇宙中最复杂的运作过程，可能把它深藏的秘密留待分子水平的生物学研究来解决。

生物学在最近50年里所取得的激动人心的成就，让上述想法成为可能。詹姆斯·沃森和弗朗西斯·克里克在1953年发现了DNA的结构，掀起了一场生物学革命，它为我们提供了一个理论框架，来理解基因携带的信息如何控制细胞功能。这个发现让我们对下列问题有了基本的了解：基因如何受到调控，它们又如何合成决定细胞功能的蛋白质，以及发育过程如何开启、关闭基因和蛋白质来决定生物的身体构造。正是这些非凡的成就，让生物学在诸多科学领域中脱颖而出，成为与物理学和化学并驾齐驱的核心学科。

在融汇了新知识并且获得了信心之后，生物学将注意力转向了它最为远大的目标：理解人类心智的生物学本质。这个曾经长期被人们认为无法纳入科学研究的领域，如今方兴未艾。

当思想史学家回顾20世纪的最后20年时，他们很可能对如下令人惊异的事实发表评论：这个时期涌现出来的关于人类心智最有价值的洞见，不是出自哲学、心理学或精神分析等涉及心智的传统学科，而是出自这些学科与脑生物学的融汇，分子生物学领域近年来取得的惊人成就推动了这种新的综合，进而形成了一门新心智科学，它利用分子生物学的威力来研究生命的重大未解之谜。

这门新科学基于五个原理。第一，心智与大脑^①是不可分离的。大脑是一个具有巨大计算能力的复杂器官，它建构我们的感觉经验，调控我们的思想和情绪，控制我们的行为。大脑不仅控制跑步和进食等相对简单的动作，还控制思考、说话和艺术创造等人类特有的典型复杂行为。从这个角度来看，如同走路是双腿实施的一套操作，心智则是由大脑实施的一套操作，只不过要复杂得多。

第二，大脑的每一项心理功能——从最简单的反射到语言、音乐和艺术领域富有创造性的行为——都是由大脑不同区域特异性的神经环路实现的。这就是为什么我倾向于使用“心智生物学”（*biology of mind*）这个术语来表示由这些特异性的神经环路实现的一套心理操作，而不使用“该心智的生物学”（*biology of the mind*），后者意味着全部心理操作是由单独某个脑区完成的。

第三，这些环路全部是由相同的基本信号传导单元，即神经细胞构成。

① 中文习惯把英语里表示整个脑的“*brain*”称作大脑，而在科学上，大脑仅指端脑。本书除了在“大脑半球”和“大脑皮层”等术语中指的是端脑外，一般情况下提到“大脑”均是指整个脑。

第四，神经环路通过特异性分子在神经细胞内和细胞之间产生信号。

第五，在数百万年的进化中，这些特异性信号分子被保留了下来，而且保持着原样。其中有些分子不仅存在于我们最古老祖先的细胞里，现在也可以在与我们亲缘关系极远的原始生物体内找到，比如细菌和酵母等单细胞生物，以及蠕虫、蝇和蜗牛等简单多细胞生物。这些生物在它们所处的环境中拟定生存策略用到的分子，与我们打理自己的日常生活、适应周遭环境所用的分子相同。

因此，我们从这门新心智科学中，不仅收获了关于我们自身如何知觉、学习、记忆、感受和行动的洞见，还得到了一个以生物进化为背景来理解我们自身的崭新视角。这使我们认识到，人类心智是由低等祖先使用过的分子进化而来，那些完好保存至今的调控生命各种进程的分子机制，照样适用于我们的精神生活。

由于心智生物学将对个体和社会福祉产生广泛影响，科学界一致认为它在21世纪将拥有如基因生物学在20世纪所取得的地位。

从两千多年前苏格拉底和柏拉图首次探讨心理过程的本质起，它就一直是西方思想史的核心议题。除了继续探讨这个问题外，这门新心智科学还提供了一些实用性的洞见，有助于我们理解和处理那些与生活息息相关的重要心智议题。科学不再是科学家专享的领地，它已经成为现代生活和当代文化不可或缺的一部分。媒体几乎每天都在报道那些不指望公众能理解的科技信息。大众常常无法理解由阿尔茨海默病所引起的失忆和由于年龄增长带来的失忆这两种症状的区别——前者是不断恶

化且破坏性很强的，后者相较而言是良性的。他们听说过认知增强剂，却不太清楚它们能有什么用。他们得知基因能够影响行为，而且某些基因的失调会引起精神和神经疾病，却不知晓致病机理。另外，人们还听说男女在天资上的性别差异会影响他们的学术和职业生涯，这是否意味着男人和女人的大脑有所不同？两者在学习方式上存在差异吗？

在生活中，大多数人都需要对某些涉及从生物学角度理解心智的议题做出重要的私人或公共决定。有些决定是在试图理解各种正常人类行为的过程中产生的，另一些则与更严重的精神和神经疾病相关。因此，有必要让每个人都能获取那些以清晰易懂的方式呈现出来的优质科学信息。科学界目前普遍认为我们有责任向公众提供这类信息，对此我表示赞同。

在我从事神经科学研究的早期，我意识到，就像我们科学家热切地想要阐释这门新心智科学一样，很多没有科学背景的大众同样渴望了解这门学科。本着这种精神，我在哥伦比亚大学的同事詹姆斯·H.施瓦茨与我一道写成了《神经科学原理》，这本面向大学和医学院学生的导论性教材目前正在编撰第五版^①。在这本教材出版之后，我们收到了很多为大众做脑科学科普讲座的邀请。这种经历使我相信，如果科学家愿意承担解释脑科学核心议题的工作，那么大众是愿意花时间去理解这些议题的。为此我写了这本书来向没有科学背景和普通读者介绍新心智科学。我的目的在于，用简单的术语来解释这门学科如何从早期科学家的理论和观察发展壮大，成为如今作为实验科学的生物学的一部分。

^① 第五版已于2012年10月问世。

2000年秋天，我因为在“大脑记忆存储”方面的研究而荣获诺贝尔生理学或医学奖，这成为进一步推动我写作本书的动力。所有的诺贝尔奖得主都受邀写一篇自传性文章。在写文章的过程中，我比以往更清楚地看到，我对记忆本质的兴趣深植于我在维也纳的童年经历。而当我亲眼看到，我的研究让我登上科学发展的历史舞台，并跻身国际杰出生物科学家的行列时，我对此心怀莫大的惊喜与感激。我在工作中结识了一些杰出的科学家，他们是近年来生物学与神经科学革命的领军人物，与他们交往的经历深深影响了我的研究。

因此，我在本书中将两个故事交织在一起。第一个是最近50年来心智研究领域所取得的非凡科学成就的学术史。第二个是我在这50年间的生活经历和科研生涯。书中将追溯我在维也纳的儿时经历如何引发了我对记忆的迷恋，这种迷恋先是让我投入到历史学与精神分析之中，接着又转向脑生物学，最后进入对记忆的细胞及分子机制的研究。由此可见，我对记忆问题的个人求索与最伟大的科学事业之一——尝试通过细胞及分子生物学研究来理解心智——是如何交融起来的故事，会在《追寻记忆的痕迹》中一一道来。

目 录

译者序 / 001

前 言 / 001

第 一 部

1 个体记忆与记忆存储的生物学 / 003

2 维也纳的童年时光 / 012

3 美国的求学生涯 / 035

第 二 部

4 每次一个细胞 / 057

5 神经细胞在说话 / 079

6 神经细胞之间的交流 / 095

7 简单与复杂的神经系统 / 110

8 不同的记忆，不同的脑区 / 123

9 寻找一个理想系统来研究记忆 / 143

10 学习的神经性模拟 / 160

第三部

- 11 增强突触间的连接 / 177
- 12 神经生物学与行为研究中心 / 193
- 13 即便是简单的行为也能被学习修饰 / 201
- 14 突触随经验而改变 / 212
- 15 个性的生物学基础 / 222
- 16 分子与短时记忆 / 235
- 17 长时记忆 / 255
- 18 记忆的基因 / 263
- 19 基因与突触的对话 / 278

第四部

- 20 回到复杂记忆 / 297
- 21 突触保留了我们最美好的记忆 / 304
- 22 外部世界的大脑图景 / 313
- 23 必须付出注意力! / 326

第五部

- 24 红色小药丸 / 339
- 25 小鼠、人类与精神疾病 / 356
- 26 治疗精神疾病的新路子 / 373
- 27 生物学与精神分析思想的复兴 / 384
- 28 意识 / 397

第 六 部

29 通过斯德哥尔摩重新发现维也纳 / 415

30 从记忆中学习：展望 / 441

术语表 / 456

注释及参考文献 / 480

致 谢 / 539

译名对照表 / 542