

《追寻记忆的痕迹》

图书基本信息

书名：《追寻记忆的痕迹》

13位ISBN编号：9787501956500

10位ISBN编号：7501956502

出版时间：2007-1

出版社：中国轻工业出版社

作者：[美] 埃里克·坎德尔

页数：323

译者：罗跃嘉

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

《追寻记忆的痕迹》

内容概要

书中作者追溯了维也纳的儿时经历引起他对记忆的强烈兴趣，这一兴趣首先体现在对历史和精神分析的兴趣，然后转到脑生物学领域，跨越认知心理学、神经科学、细胞生物学等多个学科，最终从细胞和分子层面上破译了人类记忆密码，从而获得2000年诺贝尔生理学或医学奖。

为了满足人们对追寻记忆痕迹的好奇和渴求，坎德尔教授娓娓道来，把个人成长融入科学发展历程，讲述他传奇的人生探索之旅，我们可以从中领略大师的治学之道和大家风范。

这是一位科学巨匠走过的半个多世纪的心路历程。他对前辈和同行的尊重与谦和，对年轻一代的提携和鼓励，对故土维也纳的眷恋，以及身为犹太人所特有的民族自豪感，这一切都深深地打动了我们，一种发自内心的敬意和钦佩之情油然而生。

《追寻记忆的痕迹》

作者简介

埃里克·坎德尔（Eric R.Kandel）1929年出生于奥地利的维也纳，1956年毕业于美国纽约大学，获医学博士学位。1983年至今任哥伦比亚大学生物化学与分子生物物理学系教授、霍华休斯医学研究中心高级研究员。2000年获诺贝尔生理学或医学奖。

《追寻记忆的痕迹》

书籍目录

第一卷

个人记忆与记忆存储的生物学基础

维也纳的童年生活

美国的教育

第二卷

每次一个细胞

神经细胞的谈话

神经细胞之间的对话

简单与复杂的神经系统

不同的记忆，不同的脑区

寻找研究记忆的理想系统

学习的神经类似物

第三卷

突触联系的强化

神经生物和行为学中心

简单行为也能被学习调控

经验改变突触

个体化的生物学基础

分子与短时记忆

长时记忆

记忆基因

基因与突触的对话

第四卷

回到复杂记忆中

突触也保留了最美好的记忆

大脑对外部世界的记忆

集中注意力

第五卷

一颗小红药

老鼠、人类与心理疾病

治疗精神病的新方法

生物学与精神分析思想的复兴

意识

第六卷

斯德哥尔摩与维也纳

从记忆中学习：前景展望

参考文献

章节摘录

维也纳不仅文化繁荣，景色也十分宜人。我儿时最美好的记忆就是典型的维也纳文化风格：一种适度但持久的中产阶级的满足感，这种满足感来自于生活在一个定期庆祝节日的亲密家庭，此外，还源自我家迷人的女管家Mitzi，让我体会到一瞬间的性爱欢愉。性爱体验在Arthur Schnitzler的一个短篇小说中有直接的描述。书中描写了一个年轻的中产阶级维也纳少年被一个性感的年轻少女引诱，而这个少女是他家中的仆人或是园林工人。Andrea Lee在《纽约人》(The New Yorker)中写到，奥匈帝国时期，中产阶级挑选做家务女佣的一个标准就是，是否适合家中年轻男孩被她破身，这么做的部分原因也许是防止他们受到同性恋的诱惑。我禁不住回顾有意思的过去，意识到一件事情，对于他人来说是含蓄而隐蔽的，却可以那么容易地、赤裸裸地展现在我面前。我遇到：Mini是在我8岁那年的一个下午，当时我得了感冒，正在休息。那时的Mitzi大约25岁，十分迷人。当时，她坐到我的床边，抚摸我的脸庞。当我表现出愉悦时，她解开了衬衣，露出了丰满的胸部，并且问我是否想抚摸她。我几乎不明白她的意思，但她的引诱确实对我产生了影响，那一瞬间我突然觉得自己与以往不同了。

当我开始抚摸她的身体时，也许她突然又觉得不合适了，说我们最好停止，否则我会怀孕的。我怎么会怀孕呢？我清楚地知道只有女人能怀孕。婴儿能从男孩身体的什么地方出来呢？“从肚脐里出来。”她回答说。“医生在肚脐上涂些药粉，肚脐就会裂开，让婴儿出来。”一方面，我知道这是不可能的，但另一方面，我又不能肯定。虽然那似乎是不可能的，但我仍然有些担心那样做可能会产生的后果。我的担忧是，如果我将怀孕，我的母亲会怎么想呢？这个担忧和Mini态度的改变就这么结束了我的第一次性体验。但是Mitzi从那之后继续将她的性取向对我直言不讳，并且说如果我年纪大些就可以和她来实现她的渴求了。后来，Mitzi并没有在我达到她所认为的年龄资格之前保持独身。在引诱我几周后，她跟一个来我家修炉子的男人好上了。一两个月后，她和他跑去了捷克斯洛伐克。许多年后，我开始觉得她当时离开我家之举实质上是对欢愉性爱的追求。当时，中产阶级家庭在我家的代表性娱乐活动包括每周在我父母家的打牌游戏、犹太假日时的家庭聚会以及暑期度假。在星期天的下午，我的小姨和姨夫会过来喝茶。我的父亲和姨父会花很多时间玩一种纸牌游戏，我的父亲总是会赢，并且打得幽默而有趣。逾越节(Passover)的时候，我们一家会去我祖父母家，阅读哈加达(Haggadah，犹太教经典《塔木德》中解释法律要点用的传奇轶事或寓言——译者注)描述犹太人如何从印度逃离奴役的书，并且享用他们精心准备的逾越节家宴，其中最好吃的一道菜是我祖母做的鲤鱼末丸，至今仍觉得它的味道举世无双。我对1936年的逾越节印象很深刻，因为在逾越节的几个月前，我的小姨结了婚。我参加了她的婚礼，作为花童在仪式上托着她的礼服。姨父很富有，是一个成功的皮革商人。他们的婚礼盛大华丽，是我以前从未见过的，所以当时十分庆幸自己可以参加。

逾越节的第一个晚上，我开心地回想起参加小姨的婚礼时每个人都穿得很漂亮，婚礼的食物也精致可口，于是当时就对她说，她的婚礼太美好了，要是不久她再有一次婚礼就好了，那样我就可以再次体验那种美好的瞬间了。后来我才知道我的小姨对于丈夫的感情是矛盾的。她觉得丈夫在知识和社交方面不如自己，因此立即认为我不是指结婚本身，而是指她对伴侣的选择。小姨推断我想见到她再与另一个在智力和涵养上与她相配的人结婚，于是变得愤怒，就婚姻的神圣性训诫了我很长时间。我怎么敢提出她与另一个人结婚，很快再举行一次婚礼呢？这也许就如我后来在弗洛伊德的《日常生活的心理病理学》(Psychopathology of Every Life)一书中读到的，动力心理学的基本原则就是：无意识是最真实的。每年8月，我们一家都会到维也纳以南50英里(约80公里——译者注)外的一个农庄去度假。

1934年7月当我们全家正打算动身前往时，奥地利总理陶尔斐斯被伪装成警察的纳粹党人暗杀。那次风波萌发了我的政治意识。陶尔斐斯在1932年当选总理，他模仿墨索里尼，将基督教的社会党人纳入国家的政治前沿，建立了一个独裁政权。不同于纳粹党的蛇字记号的是，他将基督教的传统十字架作为象征图案，以宣扬基督教思想和价值观。为了控制政府，陶尔斐斯废除了奥地利原有的宪法，将包括纳粹党在内的所有敌对政党定为非法党派。虽然陶尔斐斯反对奥地利的国家社会党人进行建立全德语国家的运动，但是他废除宪法以及排挤其他政治党派成了为希特勒打开国门的导火线。在陶尔斐斯被暗杀后舒施尼格接任总理一职期间，奥地利的纳粹党组织更加秘密，但是它却继续吸收着新信徒，其中以教师和家仆居多。被狂热民众欢迎的希特勒是奥地利人，并曾经在维也纳住过。他在1908年离开了儿时的故乡，来到维也纳。当时他19岁，希望能成为一名艺术家。尽管他有一定的绘画天赋，但是几番申请进入维也纳艺术学院都以失败告终。在维也纳生活期间，希特勒受到了吕格尔(当时的维也纳市长——译者注)的影响，首次表现出蛊惑人心的讲演术的魅力，并发现了反犹太主义的政

《追寻记忆的痕迹》

治利益。希特勒从青年时期就一直梦想着将奥地利和德国合并。因此，由奥地利纳粹党人自19世纪20年代就开始编写的部分纳粹党议程，其中就包括将所有说德语的人们合并起来，建立一个更伟大的德国。在1937年的秋天，希特勒开始实现这一理想。自1933年全面控制德国以后，希特勒在1935年恢复征兵，在1936年命令军队重新占领莱茵河地区。根据凡尔赛条约，这一德语区属于非武装区，并且由法国监管。此后希特勒又将黑手伸向了奥地利。舒施尼格总理为保证奥地利的独立自主，面对希特勒的恐吓，他急切地想安抚讨好，并要求与希特勒会面。在1938年2月12日，舒施尼格与希特勒会面。受情感因素的影响，希特勒的部队在靠近奥地利边界时撤退了。希特勒为了显示其权力，在与舒施尼格会面时带上了他的两员大将，威胁进攻奥地利，除非舒施尼格解除对奥地利纳粹党的限制，并且任命三名奥地利纳粹党人到内阁中担任关键的军事职位。最初舒施尼格拒绝了这一要求，但随着时间的流逝，以及希特勒进一步的威胁，舒施尼格不得已做出了让步，答应使纳粹党合法化，释放纳粹政治囚犯，准许纳粹党获得两个内阁席位。但是这一协议只是增加了奥地利的纳粹党人夺权的野心。纳粹党在奥地利逐渐发展成一个相当大的组织，强奸民意，并且发动了一系列叛乱，动摇了舒施尼格政府的统治。在外面临希特勒的威胁进攻，在内又面临奥地利纳粹党人的叛乱，舒施尼格于是采取主动，公开决定在3月13日也就是与希特勒会面的一个月后，举行公民投票。投票的问题十分简单：奥地利是否应该保持独立自主？回答是或否。我的父母十分钦佩舒施尼格这一勇敢的举动，这也造成了希特勒的不安，因为似乎可以肯定投票结果将是支持奥地利独立的。因此，希特勒发动军队威胁将进攻奥地利，除非舒施尼格推迟公民投票，辞掉总理之职，与奥地利的纳粹党人赛斯·因克瓦特组成一个新的联合政府，并任命赛斯·因克瓦特为总理。舒施尼格向一直支持奥地利独立的英国和意大利求助。但是令我们维也纳自由主义者沮丧的是，英国和意大利都没有回应。由于可能遭到同盟者的背弃以及担心会发生不必要的流血伤亡，舒施尼格在3月11日的傍晚辞去了总理职位。虽然奥地利总统默许了德国所有的要求，希特勒在第二天还是对奥地利发动了侵略战争。就在此时，一件令人诧异的事情发生了。希特勒遭遇的不是愤怒的奥地利民众，而是热情迎接他的人群。正如George Berkley指出的，奥地利民众从支持舒施尼格、忠于奥地利到以德国兄弟称呼希特勒的军队这一戏剧性的转变并不能简单地用成千上万的秘密纳粹党人出现这一事实来解释。更准确地说，那是历史上最迅速、最完全的群众转变之一。Hans Ruzieka这样写道：“这是一群开始愉悦君主然后又诅咒他的人们，他们在君主被废黜之后迎接民主，然后又在陶尔斐斯的法西斯主义上台后为其欢呼。今天他们是纳粹党人，明天他们又会变成其他。”

《追寻记忆的痕迹》

媒体关注与评论

《追寻记忆的痕迹》以回忆录的方式妙趣横生地讲述了一门基础科学的发展历程，告诉我们什么是一流的科学研究，它又是如何产生的，娓娓道来，引人入胜。——E. O. Wilson, 美国国家科学奖获得者，哈佛大学教授，被誉为“生物多样性之父” 坎德尔这本书恐怕没有第二个人能写得出来。他一辈子与科学研究打交道，是那样多姿多彩，充实而快乐。他一生强烈的激情、坚定的信念与决心，是我们的领路人。——Antonio Damasio, 美国科学院院士，爱荷华大学神经生物学系主任 本书非同一般，作者是当今的神经科学大师，其文笔生动优美，洋溢着灵性与智慧。无论对于普通大众、中学生，还是大学者，读来一定都会饶有兴致。——Elie Wiesel, 1986年诺贝尔和平奖得主 这是一幅20世纪后半期神经科学发展的壮丽画卷，跌宕起伏，一气呵成。坎德尔把自己的人生融入了科学研究的发展历程，他所带来的强大影响力使科学探索成为全世界共同奋斗的事业。——Oliver Sacks, 美国杰出的神经病学专家、传记作家 《追寻记忆的痕迹》记述了坎德尔在脑科学前沿领域大胆自信的人生探索之旅，他以分子生物学的方法掀起了人类信息加工研究领域的革命。——James D. Watson, DNA双螺旋结构发现者之一，1962年诺贝尔奖得主 恐怕没人能像坎德尔那样在细胞和分子的层面上推动人类记忆机制的研究。他破译大脑记忆密码的激情影响了一代又一代的年轻科学家。在这本书中，我们可以看到一位伟大科学家如何进行思考，并带动了科学的发展。——蒲慕明 (Mu-Ming Poo), 美国加州大学伯克利分校教授，中国科学院神经科学研究所所长

《追寻记忆的痕迹》

编辑推荐

《追寻记忆的痕迹》以回忆录的方式妙趣横生地讲述了一门基础科学的发展历程，告诉我们什么是一流的科学研究，它又是如何产生的，娓娓道来，引人入胜。坎德尔这本书恐怕没有第二个人能写得出来。他一辈子与科学研究打交道，是那样多姿多彩，充实而快乐。他一生强烈的激情、坚定的信念与决心，是我们的领路人。本书非同一般，作者是当今的神经科学大师，其文笔生动优美，洋溢着灵性与智慧。无论对于普通大众，中学生，还是大学者，读来一定都会饶有兴致。这是一幅20世纪后半期神经科学发展的壮丽画卷，跌宕起伏，一气呵成。坎德尔把自己的人生融入了科学研究的发展历程。他所带来的强大影响力使科学探索成为全世界共同奋斗的事业。《追寻记忆的痕迹》记述了坎德尔在脑科学前沿领域大胆自信的人生探索之旅。他以分子生物学的方法掀起了人类信息加工研究领域的革命。恐怕没人能像坎德尔那样在细胞和分子的层面上推动人类记忆机制的研究。他破译大脑记忆密码的激情影响了一代又一代的年轻科学家。在这本书中，我们可以看到一位伟大科学家如何进行思考，并带动了科学的发展。这是一位科学巨匠走过的半个多世纪的心路历程。他对前辈和同行的尊重与谦和，对年轻一代的提携和鼓励，对故土维也纳的眷念，以及身为犹太人所特有的民族自豪感，这一切都深深地打动了我们，一种发自内心的敬意和钦佩之情油然而生。信念与决心、好奇与进取、狂喜与艰辛、幽默与智慧贯穿在他科学探索生涯的始终，也强烈地感染了我们每一个人。他让你身临其境地去体验世界一流科学家的工作和生活，是那样充实浪漫，丰富多彩。永恒的爱情、温馨的亲情和亲密的友情给科学研究带来了巨大的激情与灵感，从维也纳到巴黎、纽约、艺术之都的文化氛围孕育了科学家非凡的洞察力、想象力和创造力。在科学与人文的交会中充分享受大千世界的精彩。让我们跟随坎德尔的脚步，一起去追寻记忆的痕迹，相信你会有新的发现和感悟。

《追寻记忆的痕迹》

精彩短评

《追寻记忆的痕迹》

精彩书评

1、刚开始读这本书的时候，注意到的是一些语句，从不同的地方有听说过，见到就有特别的熟悉感与好感。继续读，慢慢就对神经科学产生兴趣了，有那种，发现了他叙述的逻辑而带来的特别的兴趣。E.K.在Harvard读本科的时候，original interest是european intellectual literature，后来遇到了女友Anta Crist，受她家人和朋友影响对精神分析产生兴趣。“It is difficult to recapture now the extraordinary fascination that psychoanalysis held for young people in 1950.” 弗洛伊德之类的理论正流行。接着去N.Y.U 医学院读Ph.D，psychiatry（精神病学？orz）。受biologically-oriented的朋友影响，去columbia university学神经科学，师从Harry Grundfest。在此之前认识了后来的妻子，Denise。做实验的时候开始考虑找一个更简单的实验对象。认识了“one of my great neurobiological heroes” Stephen Kuffler。然后去了NIH。“My initial ideas about how to tackle the biology of memory upon arrival at the NIH were confused and vague.” 受NIH和早先对项研究的影响，kandel开始研究海马体与记忆。很幸运地遇到了同样来做post-doc的Alden Spencer，两个人一起研究。中间有了一些能够让他们有些年少得志的发现，但后来发现海马体的神经细胞和别的神经细胞没什么不同，学习和记忆机制应该不在于细胞本身的性质里。需要重新考虑。找到了海兔这种tractable system for studying learning。在harvard做了两年实习之后去了巴黎，Tauc的实验室。实习期间他已经想好了如何用海兔做实验，借鉴了巴甫洛夫的方法，habituation, sensitization, classical conditioning, and operant conditioning。幸运的是，实验很成功，Tauc也给了他很大的影响。回到NYU，后来前往哥大，kandel与生物化学家James H. Schwartz合作，找到了短期记忆的生化机制：电击激活中间神经元，释放5-羟色胺，促进感觉神经元合成cAMP，elevated cAMP level激活PKA，感觉神经中S通道关闭，使动作电位延长，允许更多的钙离子流入突出前端，促进谷氨酸释放。谷氨酸释放与短时记忆的形成有关。在这之前，sutherland等人已经发现了cAMP在肾上腺素信号传导中的作用，这一切在神经科学中竟然是类似的。kandel开始思索长时记忆的研究。与Richard Axel合作，kandel从biochemistry转向molecular biology，涉足分子遗传学。在Howard Hughes Medical Research Institute 构建实验室。长时记忆涉及蛋白质的合成以及新的突触的形成，在解剖层面上突触发生了变化。当时也正好是分子遗传学的兴起，诸如基因表达调控等谜恰好解开，分子遗传学的研究手段逐渐成熟。他们从最新的研究报告中得知CREB（调节蛋白）作用于启动子，在非神经细胞中所起的作用。把理论搬到神经细胞里来也是类似的。此后逐步揭露了长时记忆的作用机制。为开启长时记忆所需的基因，必须激活CREB-1，使拮抗的CREB-2失活。故而记忆有一个阈限。CREB-1促使DNA特定序列的表达。kandel的学生发现激活静息状态mRNA的蛋白CPEB具有朊病毒的特点，5-羟色胺激活CPEB，使之有活性，可自我复制。下面的还没看。。。

2、我们迷惑，他们也迷惑，但是我们却更习惯于迷惑。事情会照这样继续一段时间，然后情况就会更糟。Marshall脑科学家

1. 神经递质 兴奋性神经递质 谷氨酸（食盐：谷氨酸钠） 抑制性神经递质 -氨基丁酸（酒精 镇静类 麻醉药物提高抑制功能）
2. 记忆 是分布存储的，杏仁核 情绪判断 纹状体 小脑 运动技能。记忆不仅包括意识还包括无意识。
3. 短时记忆 第二信使理论 5-羟色胺 升高 CAMP/蛋白激酶A升高 谷氨酸升高 突触加强
4. 长时记忆 启动子 突触生长两部分 A.启动子 5-羟色胺---》CAMP, CAMP---》蛋白激酶A---》细胞核 MAP激酶---》CREB-2蛋白分子失活（抑制CREB-1），蛋白激酶A---》CREB-1蛋白分子，发射信使RNA到突触 B 突触生长 突触位置的5-羟色胺--》CPEB 蛋白质=朊病毒+信使RNA=突触生长

3、作者的写法就像写Paper，把事情的来龙去脉写得清楚自然，从他的对记忆产生兴趣的动机，到研究过程，研究方法，和工作中遇到到的种种人和事，以很简单直白的方式叙述，把深奥的科学对象，就像介绍故事人物一介绍给我们，使我完全没有一点专业词汇的恐惧感。喜欢这种类型的大师，他不是拿一堆的术语唬你，而是让你很自然地接受那些看起来很吓人名词。书中也介绍了他做科研的思路，做学问的方法，虽然我们不一定做科研，但是其中做事的道理是相通的，可以借鉴学习。

4、《追寻记忆的痕迹》是神经生物学方面的一部入门作品，作者是一神经科学家，诺贝尔奖的得主，讲述了他漫长的研究生涯，从另外一方面来看也可以作为作者的自传吧。作为犹太人的坎德尔，由于受希特勒的迫害，在二战时期漂泊到美国，在美国这片自由民主的土地上成长为一名神经科学家。坎德尔的科学探索之旅也在这里展开的，从最开始的抱着成为历史学家的梦想进入哈佛大学，到后来的精神分析学家，再到成为一名神经生物学家。看起来都很自然，但是在局外人看来又是那么的迥异。外人不仅感慨，这些职位也相差太大了吧。书籍里面作者讲述了很多脑科学的知识，许多心理疾病

的生理基础，也可以看出心理学慢慢成长的脉络，从最初的精神分析到探索产生的生理机制，直至基因本质。让我们看完之后不禁会想，原来这下面还有这样一个奇特而强大的控制机制，对于我们生活中碰到的很多怪现象和举动也会有个合理的解释了。而对于改善一些病人的病情也起到了很大的促进作用，因此对于医疗方面尤其是由一些心理疾病产生的神经官能症的医治都起到了相当大的促进作用，为人类改变自身和自身生活环境指明了一个方向。

5、这是我读过的最好的科普著作，等慢慢消化了再写个书评吧，先把几个勘误贴一下（整本书的翻译仍然是非常高质量的）。P197倒数第二段。译文：Watkins和Graham Collingridge发现在海马中谷氨酸充当两种受体：AMPA受体和NMDA受体，AMPA受体调节一般的突触传递并且在突触前神经元中对单个动作电位反应。NMDA受体则仅仅对特别快速的刺激作反应，是长时程增强所必需的。原文：Watkins and Graham Collingridge then found that glutamate acts on two different types of ionotropic receptors in the hippocampus, the AMPA receptor and the NMDA receptor. The AMPA receptor mediates normal synaptic transmission and responds to an individual action potential in the presynaptic neuron. The NMDA receptor, on the other hand, responds only to extraordinarily rapid trains of stimuli and is required for long-term potentiation. 建议：1. 氨基酸不是“充当”两种受体，原文为：acts on，是指“作用于”，即：氨基酸作用于AMPA受体和NMDA受体。2. AMPA不是“在突触前神经元中”对单个动作电位反应。AMPA是突触后细胞上的受体，怎么会跑到突触前细胞中去了呢？按照原文，应该是“AMPA...对突触前神经元中的单个动作电位反应”。3. NMDA受体仅仅对特别快速的刺激作反应，原文为：extraordinarily rapid trains of stimuli。其中的trains of很关键，是指“一系列连续的”，因此建议译为“仅仅对特别快速的一组连续刺激作反应”。P198第五行译文：使另外的AMPA受体重新分布并进入突触后膜，引起了突触连接的增强。原文：causing additional AMPA receptors to be assembled and inserted into the membrane of the postsynaptic cell.建议：additional不是“另外的”，而是“更多的”，“新的”的意思。“assemble”也不是“分布”，而是“装配”的意思。这里意思是导致合成了新的AMPA受体并插入到突触后细胞的细胞膜上，而更多的受体即意味着增强了突触连接。P198倒数第二段译文：对NMDA受体功能的研究在众多的神经科学家中引起了轰动，因为受体充当了“同时检测器”。它控制钙离子的流入，只有当突触前神经元主动释放谷氨酸，突触后细胞内的AMPA受体阻滞谷氨酸使细胞去极化，NMDA受体才会主动使钙离子流入细胞。原文：It allows calcium ions to flow through its channel if and only if it detects the coincidence of two neural events, one presynaptic and the other postsynaptic. The presynaptic neuron must be active and release glutamate, and the AMPA receptor in the postsynaptic cell must bind glutamate and depolarize the cell. Only then will the NMDA receptors become active and allow calcium to flow into the cell, thereby triggering long-term potentiation.建议：这里，NMDA的钙离子通道在且仅在两个条件同时满足的时候开放：1. 突触前细胞必须处于活跃状态并正在释放谷氨酸；2. 突触后细胞上的AMPA受体必须已经因接受了谷氨酸而将细胞膜去极化了。而只有连续不断的刺激才能够满足这个“并发”条件，因为当突触后细胞上的AMPA成功接受一次刺激时，突触前细胞还在继续释放刺激。原译文的两个地方不妥：一是说突触后细胞AMPA受体“阻滞”谷氨酸（原文为bind，意味“绑定”，对于受体来说是“接受”之意）。二是说NMDA受体才会“主动”使钙离子流入。实际上原文是说“become active”，意思是被激发处于活动状态，完全没有“主动”之意，反而是被动（被激活）。增加两个勘误：P197第三段第五行译文：他们采用类似于我和Ladislav Tauc在1962年的方法，发现了一种学习的神经类似物。这种神经类似物并非基于传统的行为范式...原文：Instead, they adopted an approach similar to the one Ladislav Tauc and I had first taken in 1962: they developed a neural analog of learning. Rather than basing their neural analog on conventional behavioral paradigms, such as habituation, sensitization, or classical conditioning, they based it on neuronal activity per se.建议：这里关键的误译在于“发现...神经类似物”，“发现了”一种“神经类似物”。令人觉得似乎是在兔子脑中发现某种特殊化学物质一样。然而考察原文“they developed a neural analog of learning”，再考虑第十章中作者当年是如何把这种“利用神经回路来考察学习过程（对突触）的影响”叫做neural analog of learning的，不难发现这里的analog of learning是指一种研究手法，旨在将平时所谓的学习类比（analog）到神经回路层面，进而探究学习过程对神经回路的影响。而“developed”则不是“发现”而是指“发明”、“建立”的意思。因此，我认为这里合适的译法应该是“建立了在神经回路层面对学习

《追寻记忆的痕迹》

过程的类仿“。同理，前文第十章介绍到analog of learning的时候我认为也应作此译，而非“神经类似物”。P197第四段结尾译文：尽管海兔的长时程易化是通过一个调节递质增强的突触连接，但是作为神经活动的结果，一些类似于长时增强的形式还是加强了突触连接。原文：But whereas long-term facilitation in Aplysia strengthens synapses heterosynaptically, by means of a modulatory transmitter acting on the homosynaptic pathway, many of long-term potentiation can be initiated merely by means of homosynaptic activity. As we and others found later, however, neuromodulators are usually recruited to switch short-term homosynaptic plasticity into long-term heterosynaptic plasticity. 建议：这里，海兔长时程易化的“异源性（heterosynaptically）”特点没有译出来。此外，后面一整句话漏译。拟译为：尽管海兔的长时程突触易化是异源性的（通过第三方突触释放调节递质来完成），但实际上许多长时程增强也可以仅仅在同源性突触活动中完成。不过，正如我和其他一些人后来发现的，要将短时同源性突触可塑性转化为长时异源性突触可塑性，通常都是少不了神经调质（neuromodulator）的参与的。

6、预期是本像《Making up the mind》这样的书，结果发现是本编年体史书，看到50页放弃按顺序继续看下去了~ 回到目录，挑感兴趣的章节看了看插图~ 有收获的一段话是“Occasionally, disputes that start out as disagreements about science take on a personal, almost vindictive quality, as they did with Golgi. Such disputes reveal that the qualities that characterize competition—ambition, pride, and vindictiveness—are just as evident among scientists as are acts of generosity and sharing. The reason for this is clear. The aim of science is to discover new truths about the world, and discovery means priority, being there first. As Alan Hodgkin, the formulator of the ionic hypothesis, wrote in an autobiographical essay, “If pure scientists were motivated by curiosity alone, they should be delighted when someone else solves the problem they are working on—but that is not the usual reaction.” Recognition by their peers and esteem come only to those who have made original contributions to the common stock of knowledge. This caused Darwin to point out that his “love of natural science... has been much aided by the ambition to be esteemed by my fellow scientists.”

7、看得迷迷糊糊，写一点对我有启发的notes吧1. 弗洛伊德：无意识是最真实的2. 巴普洛夫：两种学习方式，习惯化和敏感化，通过习惯化，动物因某个刺激的微弱而学会忽略它，通过敏感化，动物因为刺激的重要性而重视它。（习惯化帮助提高效率，敏感化帮助提升效果）3. 艾宾浩斯：记忆固化，记忆若要持久牢固，大脑必须对记忆内容进行深入彻底的加工。4. 敏感化学习使神经元长出新的突触末端，习惯化使神经元的突触数目减少。

8、首先无比感谢，高中时代英俊潇洒幽默的生物老师，让我可以顺利读完这本书的每个学术论题。1 始终保持孩子般的好奇心。2 还原法。事物的本质始终是一样的。3 类比。同一学科不同领域，不同学科的共同点。4 逻辑，逻辑，逻辑。有果即有因。5 一切行为的自我强化。6 直觉。7 99%的基本原型是相同的，不同的表现。表现出来的，50%是天生的，其它的依赖于经历，经历会慢慢影响着以后的思考，行为，影响着我们的判断从而决定经历，如此循环往复。8 偶尔，跳出固有的，自己沉迷于的逻辑。9 翻译太烂了如今看了历史书，觉得中学的历史课是shit，现在读了这本书，觉得中学的生物书shit，幸好还有一个英俊潇洒幽默的老师。

9、有个MM跟我说这是她06年读过最有价值的一本书。这书放在案头已久，在她的力荐下我开始阅读，发现的确是很吸引人的，科学家写自传相对比较没那么自恋，所以从他的出生，以及作为犹太人受到的波折和家庭动荡，都很有情节性。到了后来他在研究方向的选取，以及几次改变，都可以感受到一个年轻人在不断地探索中不断迷惑不断开朗的过程。有些章节专业性是非常强的，那么多突触啊，DNA信使之类的名词，难免让人望而却步，却实在展示了研究的魅力，当一个人充满好奇的时候，心情是那么欣喜。我每天读一段，觉得实在有意思，工作起来很起劲。

10、从来没有一本科普书让我感觉到这么肌无力，虽然连续攻读了几天，做了十几页笔记，依然觉得这本书信息量太大，思考过于深邃，难以一时消化。我仅有的薄弱的高中生物学知识常常在一些稍微专业的生物学概念和术语上很迷惘，而我的专业知识却集中在制造业和IT之上，因此只能大致的把握以下Kandel精妙的实验和结论。然而最让人影响深刻的却是宏大的历史背景和庞杂的跨学科知识、直达关于意识、自由意志之类的本质思索。当我读一本书时，一般有几种感觉。第一种是小说类的书给予的虚幻世界，能给予暂时逃离现实的幻觉，如果一本虚构类的图书能给我这种充满逻辑性和美妙的感觉，我就觉得很不错。第二种是看不下去，写书的人要才华没才华，要学术没学术，看国内的很多专业书或者财经类的书常常有如此感觉。第三种便是让人觉得牛逼的书，要才华有才华，要知识有知识，数据详实、行文横溢、观点一针见血。最后一种便是让我读傻了的书，让人充满着智慧与智商的

《追寻记忆的痕迹》

自卑。宏大的叙事开始于Kandel童年时光的城市维也纳，汇集音乐、艺术、哲学、医学等等杰出人物的美妙城市，突然就因为Nazi希特勒的到来变得邪恶无比，犹太人在维也纳的巨大贡献被夹杂着仇恨、嫉妒、毁灭的恶流吞没。这直接导致逃亡美国的Kandel学习欧洲历史的选择，或许他想弄清自己童年所发生一切的来龙去脉。随后离开哈佛的时候，他的兴趣转向了精神分析。而更多的心灵探求和机缘巧合，让他走上了用生物学解释世界的道路。因此贯穿全书的，不仅是精妙的生物学实验和结论，而是一个犹太人寻求自我的探索和理解的历史。这种复杂的背景，的确给予了他更多的思考，一步步最终确立了“ In search of Memory ”的目标。

11、在我看来，这是本专业的书籍，因为全书都以生物学角度来解释学习原理。但事实是触及更深层的原因，会让你能更好地解释一些原本抽象的事物。例如：书中的“习惯化弱化了突触联系，而敏感化学习和经典条件反射强化了突触联系。突触联系强度的改变是学习和短时记忆的细胞机制。”这句话，正好解释了我看的上本书中《海马记忆法》中一个事例，也是现实生活中的一个普遍现象：成年后，人会感觉记忆力的下降和学习能力的下降。其实，绝大多数情况下，并非人生理上能力的下降，更多的是习惯了即有的实事，对事物失去了新鲜感和好奇感。从这本书的生物原理来解释就是，突触联系弱，学习和记忆的细胞也就弱。事实上，之前我所看的心理学和与记忆相关的知识，在这本书中都能找到更好，更为深层的解释。而以艾宾浩斯的观点来看，心理过程实际上也是生物学问题，人应当像研究物理学和化学那样，使用严谨精确的科学手段研究心理学。我深以为然。而本书也是一部自传，作者分享了他一生的研究历程。从中也能学到作者对学术研究的态度。另外，知道作者是二战时期犹太人，不得不叹服犹太这个民族的优秀。

12、看到很多地方推荐就买了本，可看的时候感觉字体和行间距都比普通的书要小，一会眼睛就累了，不知道大家是否有同感。。。

13、遗憾的是我没有原版。前面几卷虽然偶有不通的地方，但读起来还不算费力。第五卷就差一些。有些地方我一字一句反复推敲还是不能理解。我感觉有的时候，译者在不懂原文意思的情况下强行采取色拉式翻译，当然也可能是我笨蛋，不能理解汉语。从本书中我了解了很多非常有价值的信息。1. 长时记忆有阈限，只有冲破了这个阈限，短时记忆中的信息才能进入长时记忆当中。阈限因人而异，有的人低，是天生的记忆狂人。有的人高，在中国上学就要倒霉。2. 经验塑造素质。这其中包含两个内容，其一，先天素质人人之间互不相同（同卵双生子一样？），因而后天塑造的起点不同。其二，后天塑造的原理相同，比如通过学习获得的条件反射。3. 记忆、意识这样很玄的概念，都有生物学基础。也就是说，没有灵魂，只有物质。科学迟早会给出答案。哲学都是猜的。4. 在意识之外，存在无意识信息加工。比如，快速给人呈现一幅恐惧表情图，确保人虽然看到了图像但尚没有足够的时间识别出来（尚未意识到图像内容）。这样人虽然不知道自己看到了什么，但却会出现恐惧反应。这表示人存在无意识信息加工。然而当给人足够的时间来认识这幅图像时，人反而会通过判断不会产生恐惧反应。从这里可以推断无论弗洛伊德的无意识意识化，还是贝克等人的认知疗法，对焦虑症或抑郁症都可能是有效的。5. 抑郁症、焦虑症、恐惧症这样的心理问题，药物同样有效。或许心理疗法结合药物才是最好的选择。

14、书中描述了这样一个老鼠实验：把老鼠放到圆盘中，圆盘的周围有很多洞，其中只有一个是出口。一开始，老鼠随机选择一些洞钻，但它渐渐发现这样效率不高，于是开始一个接一个地钻。最后老鼠学会了看洞口的图形，并记住了这些图形，就能一次找到出口。这里描述了三种解决问题的策略：随机寻找，连续寻找，利用空间记忆寻找。随机寻找时，由于不知道那些已经找过，因此有可能重复。连续寻找，解决了随机寻找中的问题，但效益不高。利用空间记忆，先识别图案，直接找到出口，是最快的。回顾自己平时解决问题的策略，偏向于连续寻找多，要积极改变这个习惯。这就要求平时在学习知识时注意为下次的提取建立搜索路径。

15、可以说，它已经建立起一个系统的基础来了。我们一直疑惑的思维，在这里彻底被物质化了。它是从分子和细胞的层面上做到的。留给后人的只是去完善罢了。但是再深思一下，如果从比物质层面在深的范畴去理解思维呢？

16、这是一本改变我人生道路的一本书。虽然是翻译著作。但是作为一位科学家，他把科学解释得距离生活那么贴近。让人去发省人生，面对一切知识只不过是一种记忆，从而解释了为什么每个人的认知不同，也就可以解决了理解和沟通的问题。2009年夏天一点点的阅读这部很专业的书，追寻作者研究的记忆轨迹，引导我走上研究心理和智能的轨道。感谢

17、长期记忆的基础就是神经元细胞上长出新的突触。（也就是说，形成长期记忆必须长出新的突触

《追寻记忆的痕迹》

长时记忆的形成过程包含了两个彼此独立的机制：其一是突触易化的启动：从突触转移至细胞核的蛋白激酶A激活了CREB，后者使基因得到表达，合成新突触末端生长所需的蛋白质。其二是突触生长的维持：此过程需要局部蛋白合成功能的参与。总之突触生长的启动和维持是两个独立过程。也就是说，路径是：5-羟色胺刺激=>代谢受体收到信号，细胞内产生大量cAMP(AMP环化)=>蛋白激酶A增多=>DNA中的CREB-1被激活（蛋白激酶给蛋白加上一个磷酸基，也就是磷酸化。磷酸化会改变蛋白质的活性，所以磷酸化后，某些蛋白会被激活，而某些则失活）=>RNA转录合成蛋白质=>神经元细胞长出新的突触，成为我们的长期记忆。在脑神经上，有种可以自我复制的小分子蛋白质叫CPEB（胞浆多腺苷化序列元素结合蛋白）。CPEB的一段基因具备朊病毒（prion）的全部特点1）它可以通过折叠改变自己的构型，2）其显性构型具有自我复制能力（另一个是隐性的，不具备自我复制能力）。信使DNA在细胞核里合成，在突触里表达。在转运到突触的过程中，信使DNA是处于静息状态的。而激活它的物质就是CPEB（一种调节局部蛋白合成的蛋白，此处的局部即指突触）。控制CPEB构型变化的物质正是5-羟色胺。5-羟色胺使CPEB从无活性、无自我复制能力的形态转化为有活性、可自我复制的形态，从而维持了局部蛋白质的合成过程。另外，一旦CPEB变成有自我复制能力的形态后，就不太容易变回去了。上述特点使CPEB非常适合于储存记忆，其自我复制能力使信息得以有针对性地、持久地保留在某个突触内，而不去影响其他突触。

18、短时记忆，产生新的突出，加强刺激，产生新的突出。形成长时记忆。不用担心自己的记忆，要相信自己。每一次的注意，都已经在大脑中形成了突触，这是事实。何必在反问自己记没记住，要做的就是加强刺激，重复次数。那么记住也是自然赫然的事情。何必产生不必要思想。行为！自然而然的去记忆吧！

19、一句话概括：“追寻记忆的痕迹”——漫长人生的自传，记忆研究的报告。读后感：这本书目的是，用简单的语言去解释新兴的认知神经科学。这本书从内容上讲很特别，这本书的大致内容主要分两方面：一个是作者的个人生活经历以及过去50年的职业生涯，另一个是过去50年间认知神经研究领域所取得的杰出科学成就的学术史。因此，这本书既是传记，又是科学史。而两条主线的互相纠缠、叙述上的相互干扰，给读者带来一个问题：虽然两条主线都是按照时间轴慢慢推进，但是作为传记的时间轴是被包含在科学史之中，微观与宏观叙述的互相切换会让读者有一种跳跃感，难以真正沉浸下来。简而言之，这不是一本易读的传记书——读懂它需要理解其中介绍的学科知识。从传记的角度看，我们从中可以看到二战时期犹太人的境遇，也可以看到一个伟大的科学家童年、青年、壮年、老年的一系列面貌。这本书作为自传，里面不得不提的就是永久的乡愁——维也纳。由于众所周知的原因，作者不得不离开自己童年家乡——维也纳，一路辗转最后定居美国，并在美国度过了他大半生。当作者回顾一生，却几乎每卷都有提到维也纳，“维也纳”像一道咒语隐藏在这本书中的角角落落。而在全书最后一卷中，作者引用了这么一句作为卷首语：真正热爱维也纳的人是靠虚构的记忆来生存的。他会怀着一种苦涩而甜蜜的怀旧伤痛，记着那些他从来不知道的事情……那虚幻中维也纳就是史上最壮观的城市。”自传就像记忆，既是叙事，也是虚构。它用故事的形式，重构了人生，使其连贯而富有意义。维也纳，对于坎德尔来说，就是一条让他人生变得连贯而有意义的记忆之线。从科学史的介绍看，这本书很好的达成了它原本的目的——用简单的语言去解释新兴的认知神经科学。作为一本科普书，书中涉及了许多促成认识神经科学诞生和发展的学科，包括细胞生物学、神经信号理论、遗传学、行为主义、认知心理学……涉及到了这么多学科，原本应该是一本难度跨度很大的科普书，但这本书通过适时在自传中插入普及知识，随着时间轴的移动，让知识慢慢浮现积累，使得一般读者只要用心去读，在“读懂”这回事上都不会有太大的问题。最后，这本书值得我们花个30小时去细细品味吗？应该是值得的。因为认知神经生物学将成为21世纪的主导科学，就算是普通公众也需要了解其中的知识。并且，认知神经科学作为一门元学科，可以从基本层面上厘清一些持续已久的争论，比如经验主义和理性主义之争，同时启发我们对人的认知有更深入的了解。我们的短时记忆是如何产生的、长时记忆是如何维持一生的？这本书都可以解答，从而使我们对记忆有一个更加透彻的把握。我对本书的梳理与摘录：<https://book.douban.com/annotation/37872007/>

20、半年前的看的，很多内容都忘记了，但是改变了对记忆等心理现象的认知，这类书无须多讲，是值得一看的，若有能力可看英文版In Search of Memory

21、最近先后读了两本科学家自传，神经科学大牛Kandel与社会心理学大牛Aronson。碰巧的是，不仅这两位大牛的人生经历有颇多相似之处，连书的内容都有些异曲同工。就经历来说，两位都是犹太人，自然在价值观方面也趋同，比如对家族亲情的重视、对高深知识的追求和对高雅艺术的欣赏。而他

们从平民家庭一步一步走向学术事业的巅峰的励志故事，则是美国梦的最佳体现。俩人的第一份教职都是哈佛，最终也都离开了，然后各自开创了自己所在领域的新方向，终成一代宗师。Kandel于2000年获得诺贝尔奖，著名心理学家Gardner Lindzey则评价道：“如果社会心理学界有诺贝尔奖，我相信Elliot Aronson一定是第一位获奖者。”反正心理学界的重要奖项他都包揽了。而他们所编写的本学科导论教材，也都被后学誉为是该领域的“圣经”。从内容而言，两本自传都是将本学科鲜活的发展历程、关键的基础知识与个人的人生经历融为一体写就：大牛引领学科发展，学科发展又创造新知识，新知识又影响大牛人生。于是，个人的小历史便与社会的大历史并在一起，如车轮似的向前行进。挑这两本自传来读并非无的放矢。神经科学是我本科时懵懵懂懂感觉值得自己去毕生追求的学术领域，花费一年多时间完成的毕业论文便属于神经药理学的范畴。由于懵懂而心存疑惑，毕业后我选择了与专业无关的工作。待到后来渐渐发现当初感兴趣的议题更多其实属于先前被我误以为是非科学门类的心理学所研究的主题时，方才如梦初醒。加之工作经历对兴趣的新近影响，于是我选择了重返校园走进社会心理学领域。看上去似乎一路折腾越绕越远，其实，一门结合两个领域的交叉学科“社会神经科学”就在近些年里诞生了。两个月后，第四届国际社会神经科学年会将在我系举行。打个不恰当的比方，这就好比你一面为自己当初早早地甩掉了前女友而庆幸，一面又渐渐在从自己当初没能早点儿遇到现女友而懊恼的心情中走出时，突然听说两个女友要义结金兰，自己还得当见证人——而在读完这两本自传之后，我倒是非常乐意当这个见证人了——几天前我应下来当会议助理，大约潜意识里是有这个原因的。时代的流变Kandel只是当年十多万逃往美利坚的犹太难民中不起眼的一个小不点，难民潮中更为耀眼的则是几千名来自德语世界的科学、人文和艺术家精英。作为纳粹文化清洗运动的一个讽刺性结果，希特勒拱手把世界科学文化中心让给了大西洋彼岸的美国。正是在这样一个契机之下，加上美国原本就处于上升势头的学术实力，二战结束后，一波又一波新学科的孕育、融合、诞生便在这块自由的土地上前仆后继开来，本书所涉及的几个学科概莫能外。1952年，DNA双螺旋结构的发现标志着现代分子生物学的兴起。通过分析单个细胞的基因和蛋白活动，分子生物学把之前互相孤立的进化论、遗传学与细胞理论整合在了一起，将曾经以描述为主的生物学转变成为以遗传学和生物化学为基础的系统性科学。1960年代，脑科学与行为科学连接而成现代神经科学；现代认知心理学则在精神分析和行为主义的包围中诞生，尽管它仍然将大脑视为一个黑箱，主要以外显行为等指标来推断大脑加工过程。1970年代，认知心理学与神经科学的结合，开创了认知神经科学，借助于PET、MRI等技术，人类得以窥探大脑这个黑箱。1980年代，认知神经科学与分子生物学的结合，则开创了认知分子生物学（molecular biology of cognition，也称molecular cellular cognition），从分子和细胞水平来理解人的行为和心理机制。先贤的基业Kandel的学术之路几乎是与现代神经科学一道成长的。但罗马并非一天建成，如果没有前辈科学家的披荆斩棘，Kandel或许会走一条与他的维也纳老乡弗洛伊德相似的路：放弃研究神经细胞，转而成为一名精神分析师。事实上，Kandel之所以会走上神经科学这条路，最初的想法就是为了找到弗洛伊德所谓的本我自我超我分别在大脑的什么地方。好在Grundfest教授没有把这个抱着天真想法的年轻人打发走，而是告诉他只能先从一个一个细胞开始研究。那个时候，在神经细胞这本厚厚的天书上，几代科学家的努力才刚刚破译了前几页——知晓了基本原理。他赶上了好时代。得益于20世纪初Cajal和Golgi等人的天才性工作，神经元作为一个独立完整的结构被展现在了世人面前，并由此提出神经元学说（neuron doctrine），包括联结特异性原理（神经元之间的联系具有特异性，形成特定的神经回路）和动态极化原理（神经回路中的信号只向一个方向传导）。这些在当时有限的条件下仅仅是作为直觉推断出的原理，竟然都得到了后人的实验证据支持！到1920年代，Adrian记录了神经元轴突动作电位的传导，并发现了动作电位的全或无特性。接下来，Hodgkin和Huxley等人阐明了动作电位的产生机制——通过细胞膜上的离子通道来改变膜电位。至此，一个神经元内部的电信号原理已经了解得差不多了，而神经元之间是如何传递信号的呢？这便是历史上著名的“汤与电火花（soup vs. spark）之争”：是化学信号还是电信号介导了神经元之间的交流？最终真理站在了汤派这一边（但也确实存在少数电传导的例外）。总之，当Kandel第一次走进实验室时，关于神经元的这些基本议题都已经有了较为明晰的答案。除了神经科学的进展，如果没有脑科学与心理学在那个时代已经取得的成就，Kandel也不可能将学习与记忆的神经机制这一宏大主题选为毕生志业。关于大脑与心理功能的定位问题的争论由来已久，早在19世纪便分别有Gall的颅相学和Flourens的均势说，前者认为不同脑区对应不同心理功能，Broca区和Wernicke区的发现为这一观点提供了支持，且Wernicke提出复杂行为应该是特异性的多个脑区共同作用的结果；后者认为大脑皮层的每个区域都可以执行任何心理功能，Lashley切除大鼠皮层的迷宫实验结果为其提供了支持。但后者

《追寻记忆的痕迹》

显然是站不住脚的，得益于Penfield和Milner等人对癫痫病人的研究，推翻了Lashley的解释，同时，长时记忆与短时记忆、外显记忆与内隐记忆的区别得到了确认。学术的旅程：准备当记忆在大脑中储存于何处的问题已经有了大致答案后，历史把下一个问题推到了Kandel面前：记忆在大脑中是怎样储存的？这个问题需要到神经元里去求解。于是，拿什么神经元来研究记忆就成了首先需要考虑的。由于脊椎动物的神经系统十分复杂，反复斟酌之后，他将目标锁定于海兔（一种海生蜗牛）。海兔的脑很小，有些神经元却很大，且大部分基本反射的神经回路都很简单，是研究学习与记忆的理想系统。值得一提的是，在初出茅庐的Kandel做出这个选择之前，很多前辈以及同事都不看好他。当时流行的观点是，人类的大脑功能肯定与低等动物有着本质区别，怎么可能用无脊椎动物的神经元研究出学习与记忆等高级心理功能来呢？而Kandel坚持了主见，这其实是还原论的胜利，也是进化论的胜利。还原论遵循化繁为简的原则，先从简单生物的细胞入手，再逐层深入，这一原则贯穿了Kandel的整个科研生涯；进化论则假定不同动物体内的一些分子机制在漫长的进化岁月中是相当保守的，适用于海兔的机制也可能与人体内的机制类似。选定了研究的模式生物，接下来就该选择研究的实验范式了。

Kandel再次做出了明智之举：将巴甫洛夫训练狗的那套经典条件作用搬到海兔的神经细胞上，通过在神经通路上呈现强度不同的电刺激，这一实验模型得以成功建立。结果表明“与突触强度有关的一系列变化可能是活体动物中某些简单信息储存形式的基础”（p121）。上述实验是在当时全世界有且仅有的两个研究海兔神经系统的实验室的其中之一进行的。正是与Tauc的这次合作，让Kandel彻底建立了对自己从事科研工作的信心，而“再没经历过那种因灵感耗竭带来的恐惧”（p122）。因此，从巴黎回到哈佛之后，Kandel做出了人生最重要的选择：放弃曾经梦想的成为精神分析师的精神科医生的事业，离开哈佛去到纽约做一名全职的神经科学家。“在我仍然非常钦佩精神分析关于意识的丰富又敏锐的观点时，却失望地在临床中发现精神分析的作用几乎无法通过实证的方法进行验证。”（p244）接下来，好戏就一幕幕上演了。学术的旅程：出发首先，Kandel在活体海兔的缩腮反射这一简单行为中建立了习惯化、敏感化和经典条件作用。与当时只关注于细胞水平的神经生物学研究的Kuffler实验室不同，Kandel实验室“不愿被自己的知识背景约束，反而觉得未知的领域特别吸引人”（p130），于是他们大胆地将细胞神经生物学与行为学研究结合了起来。接着通过巧妙的实验手段，他们又成功地找出了海兔缩腮反射的特异性神经回路，由此说明，生物体的某一行为都是有着相对固定的神经回路作为基础的。这里还原论策略的逻辑是：先锁定一个简单行为反射，再找到该反射神经回路上的全部细胞，然后通过简单的学习模型，观察神经回路上哪些部位发生变化。那么，学习与记忆的保持到底是通过神经回路自身的动态变化还是由突触联系的强度变化来实现的呢？这一争议由Kandel等人的一系列实验给出了回答：突触联系强度的改变是学习和短时记忆的细胞机制。也即，我们的短时记忆就储存在突触联系强度发生改变的那些位点上。那么，长时记忆的细胞机制会和短时记忆一样，仅仅是突触强度变化时间更持久一些吗？进一步研究的结果表明，长时记忆除了强度变化之外，还在解剖学上重构了神经回路，长出了新的突触前末端。这说明经验可以改变海兔大脑结构，它与其他研究者在猴子和人脑中发现的经验改变皮层表征的结果相一致。至此，关于学习与记忆的细胞机制已基本阐明。

Kandel又将研究推向了分子水平。首先，他们发现改变突触强度是通过感觉神经元改变突触前末端的神经递质的释放量来实现的，而不涉及运动神经元的变化。接着，他们又确认了这种神经递质为谷氨酸，而中间神经元释放出的5-羟色胺则能够影响谷氨酸的释放量。这一调控回路的分子机制又是什么？原来，电刺激激活中间神经元释放5-羟色胺，5-羟色胺则促进感觉神经元合成cAMP，cAMP使得蛋白激酶A的催化单元释放，最终，催化单元促进了谷氨酸的释放。其他研究者通过对果蝇的研究支持了这一机制。学术的旅程：攀登短时记忆的研究终于告一段落。到了1980年代，随着分子生物学技术的成熟和神经细胞体外培养技术的重大突破，破解长时记忆分子机制的时机来临。长时记忆需要长出新的突触前末端，这就意味着在细胞核里发生了基因表达，以合成蛋白来形成突触。实验果然发现，是蛋白激酶A和MAP激酶跑到了细胞核里，激活/抑制CREB-1/-2蛋白，后者分别开启/关闭了有关基因的表达。虽然新合成的蛋白会被运送到每个突触中，但将每一个长时记忆都储存在神经元的全部突触的做法显然是不经济的。事实上，只有那些被5-羟色胺刺激过的突触才会合成新的突触前末端。而需要开启基因才能形成长时记忆这一机制也说明，并非所有的刺激都可以由短时记忆转为长时记忆。然而，一次环境刺激引发的基因表达只是一次性的，可长时记忆却会保持很长时间，这意味着突触前末端得有别的蛋白来维持生长。进一步研究发现，除了新蛋白，维持突触生长的是突触内原有的默默无闻的局部蛋白。可局部蛋白怎么就能源源不断地产生呢？原来，感觉神经元里存在一种类似朊病毒的CPEB蛋白，它一旦被5-羟色胺激活，便会持续自主复制下去，通过激活信使RNA来调节局部蛋白的

《追寻记忆的痕迹》

合成，从而让记忆得以长时间保持。就这样，在经历了长达四十年的漫长旅程之后，关于短时记忆和长时记忆的行为、细胞和分子机制已经被全部揭示。“科学探索过程就像一本情节曲折的悬疑小说” (p191)，在波澜起伏之后，其实故事还远远没完。我们仅仅知道了内隐记忆的相关机制，而外显记忆比内隐记忆要复杂得多，且对它的探索是无法在简单的海兔身上展开的。学术的旅程：转向于是便有了对小鼠海马的关注，而长时程增强、空间位置细胞和NMDA受体的发现，使用基因修饰小鼠对空间记忆和注意加工的研究结果，表明了“记忆的某些关键的分子机制在所有动物身上都是相似的” (p203)，尽管外显记忆和内隐记忆在表现上那么不同。当然，这段旅程还有很长的路。对于人类的记忆，目前所大概能知道的，就是外显记忆首先进入前额叶，接着在海马转换为长时记忆，然后储存于负责其对应感觉加工的大脑皮层；而内隐记忆则储存于小脑、纹状体和杏仁核。有人不禁要问，把这些玩意儿研究清楚了有什么用呢？如果从心理学的角度来看，关于记忆的很多方面在心理学中已经得到了广泛而深入的研究，而且这些研究与不同领域结合之后正在产生实际效用。神经科学的证据似乎只是在为记忆心理学的研究提供一点儿更底层的解释嘛，解释比应用更有价值吗？这是个老生常谈的问题。对于那些把追求知识作为人生目的并乐此不疲的杰出科学家们而言，甚至不必回应（不过科研经费往往来自纳税人哟），侦探故事本身不是已经足够有趣了吗？事实上，这样的研究当然有用，只要条件成熟，它的效用甚至比心理学的应用成果要大很多。进入1990年代，Kandel也加入了把基础研究成果产业化的科学家行列，也正是基于对记忆、心理和精神疾病的分子机制的透彻了解，寻找能够直接作用于这些分子通路的药物，才使得很多疾病得到了有效地治疗，而一些曾经“不明真相”的疾病也找到了病因。另外一方面，神经科学的进展也可以促进心理学的研究。比如Kandel等人最近对于小鼠习得性恐惧和习得性安全的神经通路的开创性研究，便为心理学领域极为关注的幸福感和安全感的研究提供了新思路。如果知晓了安全感的神经机制，我们就可以设计出更有效的安全感行为实验范式，评估起来也比主观报告更准确。而基于一直以来对精神分析的兴趣，Kandel还特别提出了希望采用脑成像的方法来评价心理治疗效果的想法。如果将来能够像检验药效一样更为客观地检验心理治疗的效果，那才是心理治疗对人类的福祉。否则，心理治疗就永远只能游走在科学与玄学之间。任何心理现象都必有其生理的物质基础，我们需要的是严丝合缝的证据链，而非玄之又玄的说辞。在全书的最后，Kandel还谈到了对认知神经科学领域的皇冠“意识”的研究及构想，对意识与无意识的兴趣正是开启他科研生涯的原动力。到底是什么在观看视觉管理皮层提供的图像，又是什么在聆听听觉管理皮层提供的音乐，大脑是用什么策略来读懂它自己的呢？负责意识统一性的神经元在哪里？自由意志存在吗？意识到底能不能被科学研究？关于这些，我们所知实在太少。而在对科研前景的展望中，他则讲到了与还原论相对的研究方法，即从分析单一水平到整合不同水平、从分析神经元到关注神经网络、从神经科学到分子社会生物学（molecular sociobiology）的整体论。这正是社会神经科学所采用的理路。人生的启示纵观Kandel的一生，实在让后学有太多受用之处。前面我已经用主要的篇幅讲述了他的科研之路，可以说，审慎思考选准研究对象、以还原论的原则规划科研、勇于迈向未知领域接受新技术，构成了他事业成功的核心。此外，他在最后一页提到：“在所有事情中我觉得最重要的一点是，确定一个需要长时间作业的问题或是一组相互关联的问题。我幸运地在最开始选择了一个有趣的问题——海马和记忆，然后果断地转向研究一种简单动物的学习。这两个问题都具有较大的学术深度和广度，也使我经历了许多实验的失败和情绪的低落。因此，我没有经历过一些同事所描述的那种不适：在中年时会开始觉得正在进行的科学研究变得无趣转而从其他事情。” (p284)以上所说全是与个人有关的因素，实际上，与他人的合作以及环境的影响同样重要（连基因的表达都受制于环境呢）。Kandel年轻时从历史学转向精神分析，再从精神分析转向神经科学的过程中，无一不是因为受到了良师益友的指引和鼓励。“他们的大家风范激励着年轻人积极奋进，取得成功。而年轻人则应该具有开放的头脑，争取到高手云集的环境中去工作。” (p81)历数Kandel驻足过的地方，无论哈佛、纽约大学、国家健康研究院还是哥大，这些都是顶尖的科研机构。在谈到他做出人生第一个重要成果（对猫海马的研究）时，Kandel这么写道：“我们的经历只不过是一个典型的国家健康研究院故事：没有经验的年轻人有机会可以做他们想做的事情，而且无论遇到什么问题都会得到资深人士的帮助。” (p99)除了卓越的老师，每当他瞅准时机跨入一块未知区时，也都找到或者遇上了优秀的合作者，“在不同阶段引领我走入新的领域” (p173)，互相取长补短，强强联合，无往而不胜。不过，要是缺了年轻人那也寸步难行！毫不夸张地说，几乎Kandel在后期完成的每一项重要研究，都会出现一名身怀不同绝技的博士后或者博士，也正是他慧眼识珠地招来不同研究领域的年轻科学家，才能够切实推动其在各个水平上的研究进展。“由于美国科学界的平等主义特性，年轻人在他们有任何想法时都可以

《追寻记忆的痕迹》

直言不讳，并且会被其他人听取。因此，我不仅从我的导师那里学到东西，每天与我的研究生和博士后同事进行交流也使我受益匪浅。”(p278)以上便是我花费几天时间陆续完成的书评。在半个月前读完这本书时，我说“这将成为第一本改变我人生的书籍。”而在这些天重温这本书的过程中，我深感自己受到的影响之巨。正如书中反复会提到Kandel在精神分析与神经科学之间的选择对其人生发展的影响一样，这本书（以及《绝非偶然》）让我明确了自己在社会心理学与神经科学之间应该持有怎样的态度和行动。正如心理学的发展为Kandel提供了很多研究想法和思路一样，我的心理学研究也应该从神经科学的广阔天地里多多受益，开放与融合是未来的大方向。本书出版于2007年，我禁不住会想，如果当时就读到了它，我又将走出怎样一条人生之路？而在读完本书后，无意间于故纸堆里翻到的一张旧书讯，更教人平添了几丝感慨。那是一张2007年某次在听中科院生物物理所研究员的报告时拿到的科爱书讯，上面赫然印着的《理解情绪》，正是由本书译校者罗跃嘉导读，介绍中提到的作者，比如Simon Baron-Cohen，如今我对其研究早已烂熟于心；而Ralph Adolphs更是12月年会的报告人！少不更事时错过的，在百转千回后又遇见了。何哉？“人生有时就像一条盘山路，走了一圈，仿佛又到了起点，但实际上却是一个更高的起点。”(p158)Kandel如是回答我。在此，谨祝老爷子健康长寿、其乐未央。

《追寻记忆的痕迹》

章节试读

《追寻记忆的痕迹》

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