哪有学不会这种事

《刻意练习》+《学习之道》+《练习的心态》

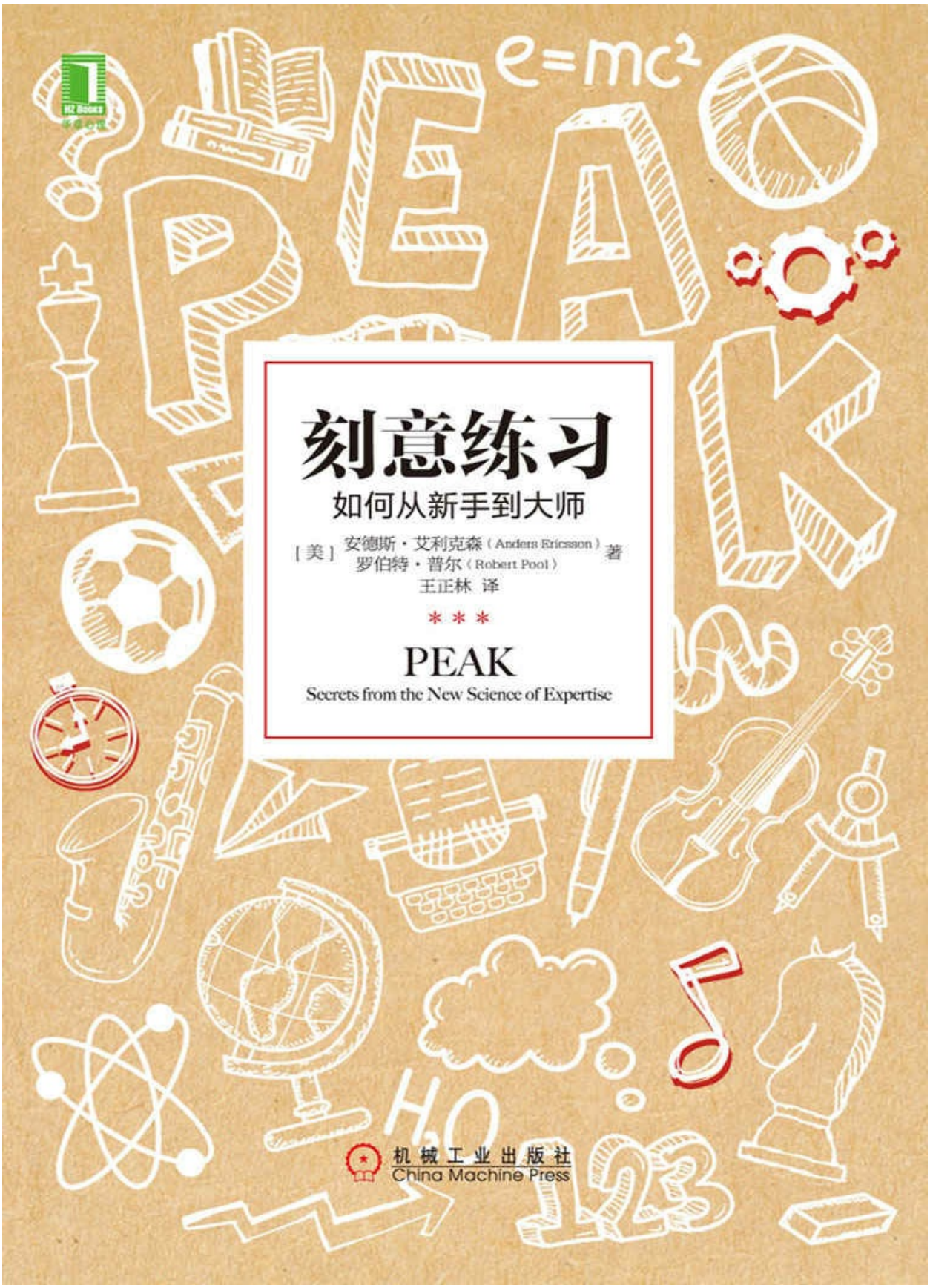


总目录

刻意练习：如何从新手到大师

学习之道

练习的心态：如何培养耐心、专注和自律



刻意练习

如何从新手到大师

[美] 安德斯·艾利克森（Anders Ericsson）
罗伯特·普尔（Robert Pool）著
王正林 译

* * *

PEAK

Secrets from the New Science of Expertise

机械工业出版社
China Machine Press

刻意练习：如何从新手到大师

PEAK:Secrets from the New Science of Expertise

（美）安德斯·艾利克森（Anders Ericsson）;（美）罗伯特·普尔（Robert Pool）　著

王正林　译

ISBN：978-7-111-55128-7

本书纸版由机械工业出版社于2016年出版，电子版由华章分社（北京华章图文信息有限公司，北京奥维博世图书发行有限公司）全球范围内制作与发行。

版权所有，侵权必究

客服热线：+ 86-10-68995265

客服信箱：service@bbbvip.com

官方网址：www.hzmedia.com.cn

新浪微博 @华章数媒

微信公众号 华章电子书（微信号：hzebook）

目录

{致读者}
{赞誉}
{推荐序}
{作者声明}
引言　天才存在吗
　　莫扎特的完美音高
　　“天才”是训练的产物
　　本书将告诉我们什么
第1章　有目的的练习
　　史蒂夫的超强记忆力
　　各领域的杰出人物都靠大量练习
　　从有目的的练习讲起
　　有目的的练习的四个特点
　　遇到瓶颈怎么办
　　有目的的练习还不够
第2章　大脑的适应能力
　　伦敦出租车司机的大脑
　　大脑拥有无限的适应能力
　　走出舒适区的重要性
　　练习改变大脑结构
　　潜能可以被构筑
第3章　心理表征
　　偶然的盲棋大师
　　大师比新手强在哪里
　　心理表征是什么
　　心理表征有助于找出规律
　　心理表征有助于解释信息
　　心理表征有助于组织信息
　　心理表征有助于制订计划
　　心理表征有助于高效学习
第4章　黄金标准
　　从音乐领域开始
　　最杰出的人，练习时间最长
　　刻意练习是什么
　　如何运用刻意练习原则

1万小时法则的错与对
第5章　在工作中运用刻意练习原则
王牌训练计划
让练习变成日常工作的一部分
用王牌训练方法训练医生
致力于传授知识的传统方法
致力于改进技能的新方法
第6章　在生活中运用刻意练习原则
首先，找位好导师
专注和投入至关重要
没有导师，怎么办
跨越停滞阶段
保持动机
第7章　成为杰出人物的路线图
三位女性象棋大师
第一阶段：产生兴趣
第二阶段：变得认真
第三阶段：全力投入
年龄与适应能力的关系
成年人也可培养出完美音高
第四阶段：开拓创新
第8章　怎样解释天生才华
破解“帕格尼尼奇迹”
破解“莫扎特传奇”
破解“天才跳高运动员的神迹”
破解“自闭症奇才”
“缺乏”天生才华的人
训练VS“天才”
换个角度看基因差异
相信天生才华的危险性
第9章　用刻意练习创造全新的世界
用刻意练习原则教物理
刻意练习的前景
创造全新的世界

{致读者}

无论是学习小的生活技能，如打球、开车、弹琴、烹饪，

还是提升关键的工作能力，如写作、销售、编程、设计，

都离不开大量的练习。

但是，我们通常对练习有很多误解——

练习就是不断重复吗？

不是。

不断重复只是“天真的练习”，无法带来进步。

“正确的练习”需要好导师、有目标、有反馈……

我现在已经成年了，练习什么都已经晚了吧？

不是。

无论你是孩子还是成年人，无论你是否有“天赋”，

只要掌握正确的方法，你的梦想都可以实现。

如果你相信“21天学会C语言”“3天学会弹钢琴”，

那么本书不适合你。

如果你不满足于自己的能力只是“足够好”，一直在追求“非常好”，

那么本书就是为你而写的。

放弃一切错误方法，从今天开始“刻意练习”，

因为这是最强大的，也是唯一正确的学习方法。

{赞誉}

没有勤奋就没有一切！至于天才，我将其理解为一种无限的伸展性，也许一个人只要具备一丁点儿天才，就可以扩展成很大。

——郎朗（国际著名钢琴家）

女排精神一直在，单靠精神不能赢球，还必须技术过硬。那不是靠讲故事或者喝鸡汤得来的，关键是“平时的训练”。

——郎平（中国女排教练）

1万小时定律是有帮助的，但真正实现，还需要坚持不懈，并练习上很多个周期。

——比尔·盖茨（微软创始人）

杰出不是一种天赋，而是一种技巧；这种技巧，你我都可以掌握。

——姬十三（分答&在行、果壳网创始人）

比1万小时理论更合理！想要成为任何一个行业的专家，你都需要刻意练习！

——樊登（樊登读书会创办人）

古人倡导“学而时习之”“知行合一”，就是要求去实践，学以致用。在我采访过的包括马云等上百位卓越企业家中，我发现每个人都有自己独特的学习方法和习惯，其中有目的的学习，在工作和生活中去刻意地练习与实践，都与本书有深度的契合之处。

——刘世英（财经作家、总裁读书会发起人）

在中国互联网上流传着一个错误概念：1万小时定律。它是如此深入人心，然而，它真的错了！“刻意练习”概念的原创者、心理学家艾利克森首部中文图书问世，告诉你如何从新手到卓越专家。

——阳志平（安人心智科学总监&开智文库出品人）

最近几年1万小时这个概念非常热门，但实际1万小时并非是一条放之四海皆准的真理，有很多的限定条件，大多数人都不知道，“刻意练习”下的1万小时才有用。但对如何进行刻意练习，一直缺少系统的阐述，很多书籍都说得比较简单，而本书就是专注于这个话题的。刻意练习是一种更高阶的学习方式，能让你在最短的时间内提高学习效果并缩短学习时间，让你走向通往卓越之路。

——战隼（知名自媒体“warfalcon”、100天行动发起人）

把现在的日常事务努力重复1000天，并不能让你成为专家，只会让你在现状中陷得更深。心理学家安德斯·艾利克森熔铸心血研究的“刻意练习”原则，让我们刷新了对学习与练习、知识与技能、1万小时与成功……的认知。更宝贵的是，书中着力阐释了如何在我们的工作和生活中实践“刻意练习”，只要加以应用，必可锻炼出1000天后杰出的自己。

——赵周（拆书帮创始人）

如何进行高效的学习？我认为需要好的方法，坚持刻意练习，保证足够的强度，加上有效的教练为学习提供反馈。这本《刻意练习》为你提供了有效的指南。

——秋叶（秋叶PPT创始人、知识型IP训练营创始人）

对于每一个教育领域，最有益的学习目标是那些帮助学员创建有效心理表征的目标，这也是刻意练习方法比传统学习方法有效的地方。本书以多个真实人物的成长案例阐释了刻意练习的前景，让人耳目一新。

——邓斌（书享界发起人）

“比你优秀的人比你还努力。”阅读《刻意练习》，你会发现提升努力效果的秘诀，让同样努力的你走出事倍功半的泥潭。

——郭成（众阅读书会发起人）

我发现身边的高人，他们有两项高于常人的本领：一是洞察问题的本领，二是解决问题的本领。对于大多数人，很努力，却得不到希望的结果；很多事，有态度，却茫然于拿不出解决问题的具体方法。在这个社会大发展、信息大爆炸的移动互联网时代，能够通过一些碎片化的信

息点迅速构建起有效的知识体系，更是摆在我们当代人面前一个绕不开的竞争技能。《刻意练习》和《学习之道》是我们提升练习效果的不错的两本书籍。

——王海龙（吴晓波苏州书友会）

{推荐序}

在提升自己技能、不断精进的道路上，没有人能否认练习的作用。但1万小时定律有一些什么样的问题？作者艾利克森的本意是什么？人们如何更好地学习？

超越1万小时定律

如何习得专业技能，没有人能否认熟能生巧的意义。生性懒惰的我们总在寻找借口，试图回避练习。有一天，畅销书《异类》作者格拉德威尔告诉你：“人们眼中的天才之所以卓越非凡，并非天资超人一等，而是付出了持续不断的努力。只要经过1万小时的锤炼，任何人都能从平凡变成超凡。”

只要练习1万小时，就有了成为领域内领先者的希望，无论天赋、无论出身。你是不是怦然心动——平凡的人生终于可以开始逆袭：立即购买格拉德威尔的图书，并且报名参加各类1万小时练习小组。

然而，真相是，从来不存在1万小时定律，它仅仅是畅销书作家对心理科学研究的一次不太严谨的演绎而已。

1万小时定律，它的来龙去脉是什么？让我们回到诺奖得主西蒙那里。

1973年，即将在1978年拿到诺贝尔奖的赫伯特“西蒙（Herbert Simon）与合作者威廉”蔡斯（William Chase）发表了一篇关于国际象棋大师与新手的比较论文。在这篇论文中，西蒙他们发现，通过长期训练，虽然工作记忆容量相差不大，但是国际象棋大师在摆盘、复盘等实验上都显著强于一级棋手和新手。其中，国际象棋大师、一级棋手、新手三类人能记忆的组块分别是：7.7、5.7与5.3。

西蒙在文中首次提出专业技能习得的十年定律（10years rule），西蒙推测，国际象棋大师能够在长时记忆系统中存储5万~10万个棋局组块，获得这些专业知识大概需要10年。

这就是西蒙的十年定律。当时间来到1976年，一位瑞典心理学家移民美国，他就是本书作者艾利克森。艾利克森参考西蒙论文的十年定律，两人在国际象棋的专业技能习得领域再次合作发表论文。

随着西蒙老去，艾利克森在专业技能习得领域积累的证据越来越多。1993年，他发表论文，阐释了对一个音乐学院三组学生的研究结果。这就是被格拉德威尔引用，以演绎出1万小时定律的实验。

把学院学习小提琴演奏的学生分成三个组。第一组是学生中的明星人物，具有成为世界级小提琴演奏家的潜力，第二组的学生只被大家认为“比较优秀”，第三组学生的小提琴演奏水平被认为永远不可能达到专业水准，他们将来的目标只是成为一名公立学校的音乐教师……实际上，到20岁的时候，这些卓越的演奏者已经练习了1万小时，与这些卓越者相比，那些比较优秀的学生练习的时间是8000小时，而那些未来的音乐教师练习的时间只有4000小时。

有趣的是，格拉德威尔丝毫没有提及西蒙的贡献，是故意忽视还是真的没有读到？从论文标题到实际内容，艾利克森的研究报告强调的也仅仅是刻意练习（deliberate practice）而已，而非1万小时这个魔术数字。心理科学史上从来不存在一个所谓的1万小时定律。2012年10月，艾利克森在捍卫刻意练习观念时，提到了格拉德威尔的演绎，这一错误的演绎使得自己的研究经常被当作一个稻草人，遭受心理学界的批评。对于格拉德威尔没有提及刻意练习，他也略有微词。

1万小时定律究竟有哪些问题呢？

首先，不同专业领域的技能习得时间与练习时间并不存在一个1万小时的最低阈值。例如，优秀专业演员的专业技能习得往往是3500小时；记忆类专家技能的习得也并不需要1万小时，而是数百小时。

Hacker News网站的读者们已经整理出的证据表明，不少互联网公司创始人专业技能的习得同样不是1万小时。在本书中，艾利克森使用的数据也非1万小时定律，从事音乐教育的学生在18岁之前，花在小提琴上的训练时间平均为3420小时，而优异的小提琴学生平均练习了5301小时，最杰出的小提琴学生则平均练习了7401小时。

其次，成功与练习时间并不完全成正比，天赋虽然在其中不起决定性作用，却也会是一大影响因子。如心理学家史蒂芬·平克（Steven Pinker）指出，优秀科学家的平均智商在125以上。同样，1997年一篇研究报告表明，医生、律师、会计的智商多数位于中上水平。一些体育项目更是会对身高和身材有要求，这类身体特点上的差异，更不是时间和简单的练习可以弥补的。

再次，练习的成果并不与时间呈正相关，这一点，也取决于练习方法。艾利克森就在书中举到很多例子，我们身边也不乏一些看似努力、其实没有成就的人。练习时，我们是采取阶段性进步，随时间和效果调

整策略，有针对性和技巧性，还是机械地每日花上几小时，只为达成“1万”这个目标，却始终没能发现更为有效的训练方法，不能辨别并弥补练习中的漏洞，以取得进步？其间的差别，最终便是“高级新手”、胜任者和专家的区别。

最后，驳斥1万小时定律可以玩一个巧妙的思想游戏，这就是古希腊哲学家欧布里德（Eubulides）提出的沙堆悖论（Sorites paradox）：

1粒沙子不是堆。如果1粒沙子不是堆，那么2粒沙子也不是堆；如果2粒沙子不是堆，那么3粒沙子也不是堆；以此类推，9999粒沙子也不是堆；因此，1万粒沙子还不是堆。

“破解”沙堆悖论时，我们经常不得不设定一个固定的边界。如果我们说“1万粒沙粒是一堆沙”，那么少于1万粒沙粒组成的就不能称之为一堆沙。那么这样区分9999粒沙和10001粒沙就有点不合理。这样不得不设定一个可变的边界，但是这个边界是多少呢？我们现在并不知道。那么最初设定的“1万粒沙粒是一堆沙”作为知识的价值就被削减了。

同样，在沙堆悖论的视野下，1万小时定律的价值也就这样被消解了。正如真实的心理科学研究表明，成为专家的时间往往随着不同的专业技能领域而变化。

刻意练习的本质

熟悉写作技巧的畅销书作者常常会用一个清晰的行动规则，如“练习1万小时成为专家”“21天养成好习惯”等来激发你的行动。但是对于究竟有多少人能够坚持1万小时，1万小时是否真的引向成功，坚持1万小时的关键节点，以及1万小时练习的本质是什么却置之不理。这些畅销书作者略过不谈的细节，恰恰是科学着墨最多，也是对人们提升自我最有帮助的地方。

事实上，艾利克森的刻意练习的核心观点是，那些处于中上水平的人们，拥有一种较强的记忆能力：长时记忆。长时记忆正是区分卓越者与一般人的一个重要能力，它才是刻意练习的指向与本质。

那些卓越的专家，能够将工作记忆与长时记忆对接起来，在进行钢琴、象棋等自身熟悉的专业活动时，能够调用更大容量的工作记忆。如同西蒙等在1973年那篇开创性研究报告中所指出的那样：国际象棋大师在长时记忆这款硬盘中存储了5万~10万个关于棋局的组块。

如果说专家和准专家们已将自己的大脑升级了，工作记忆内存条可以同时调用一块SSD硬盘来当虚拟内存用，那么那些专业领域的新手们往往还是在使用小内存跑。

幸运的是，进化给一般人留了条路。这种长时记忆能力，艾利克森认为是与具体领域相关的，并且通过他所说的刻意练习可以习得。只要你努力，经过几十小时到成千上万小时不等的艰苦努力，就能买来那款可以被工作记忆内存条调用、当虚拟内存使唤的SSD硬盘，即长时记忆。

一般人怎样才能买得起那块硬盘？刻意练习的任务难度要适中，能收到反馈，有足够的次数重复练习，学习者能够纠正自己的错误。

其中，多数不靠谱的成功学选择了错误的练习方式，虽说喊的口号是刻意练习，但实质并不是刻意练习，因为它们没有激活长时记忆能力。比如，下象棋的次数毫无作用，10个1万小时，也成不了国手。但是，如果看着已经发表的棋谱，然后推测国手下法，这种刻意练习方式，就是往长时记忆硬盘里面攒SSD硬盘：存储关于象棋棋谱的组块。

在本书中，艾利克森在辩驳1万小时定律时同样提到：

随着训练方法的改进和人类的成就达到了全新的高度，在任何一个人类付出努力的行业或领域，都在持续不断地出现变得更加卓越的办法，以抬高人们认为可以做到的“门槛”，而且，并没有迹象表明这样的“门槛”将不能再抬高。每当人类发展至新的一代，潜力的界限也随之扩张和提高。

长时记忆的培养要点主要有以下几个。

◆赋予意义，精细编码：（准）专家们能非常快地明白自己领域的单词与术语，在存储信息的时候，可以有意识地采取元认知的各项加工策略。

◆提取结构或模式：往往需要将专业领域的知识、提取结构或者模式以更好的方式存储。比如，专家级的开发者善用设计模式。

◆加快速度、增加连接：通过大量重复的刻意练习，专家在编码与提取过程方面比新手都快很多，增加了长时记忆与工作记忆之间的各种通路。

所以，刻意练习的本质是去买SSD硬盘，而不是纯粹卖苦力，更不是帮畅销书作者们营销，喊喊热血口号：1万小时，今天，你坚持了吗？

隐性知识

目前对刻意练习最大的批评是，艾利克森关于刻意练习的证据多是来自“认知复杂性”较低的活动，如象棋、钢琴、篮球、出租车驾驶、拼写，但是，对于“认知复杂性”较高的活动，如销售、管理等作用有限。怎样通过刻意练习成为一名卓越销售或卓越CEO，从哪里练起？怎么练？练什么？认知复杂性高与认知复杂性低的学习活动的差异在很大程度上表现为隐性知识的多少与比重。隐性知识需要在情境中去寻。

认知复杂度（cognitive complexity）是指你建构“客观”世界的能力。认知复杂度高的人具有高度复杂化的思维能力，更善于同时使用互补与互不相容的概念来理解客观世界。真实世界中，黑白对错并非截然分明。

仍然是西蒙，他认为人的“有限理性”体现在学习中就是“情境理性”——在哪里用，就在哪里学。人的学习受到情境的制约或促进。你要学习的东西将实际应用在什么情境中，那么你就应该在什么样的情境中学习这些东西。比如，你要学习编程，就应该在GitHub里学习，因为你以后编程就是通过GitHub。又如，你要学习讨价还价的技巧，就应该在实际的销售场合学习，因为这一技巧最终是用在销售场合中的。

刻意练习并没有否认情境的重要性，但是在一些畅销书中，那些已经被学习科学证实的主流方式被放在一个不起眼的角落。与学习密切相关的隐性知识被忽略了。学习科学大量研究表明，成人的最佳学习方式并非独自练习，而是在情境中学习。有效学习是进入相关情境，找到自己的“学习共同体”，学习者最开始时围绕重要成员转，做一些外围的工作，随着技能增长，进入学习共同体圈子的核心，逐步做更重要的工作，最终成为专家。

这就是学习科学日益主流的观念：从“情境学习”出发，当一名“认知学徒”，它的要点有以下几个。

◆找到学习共同体：因为大量知识存在于学习共同体的实践中，不是在书本中，所以有效的学习不是关门苦练，而是找到属于自己的学习小团体。如程序员在类似于GitHub这样的网站练习编程。

◆隐性知识显性化：隐性知识是使人们有能力利用概念、事实以及

程序来解决现实问题的知识。一般也被称为策略知识。

◆模仿榜样：榜样可以是现实生活中的导师，也可以是网上的导师。

◆培养多样性：在多种情境中实践，以此强调学习广阔的应用范围。例如，裁缝出师并不是已经练习了1万小时，而是能够缝制出足够好的衣服。

小结

图灵奖得主理查德·哈明（Richard Hamming）谈到如何变得卓越时认为，练习时间并没有那么重要，也无法精确和明示，他写道：

在许多领域，通往卓越的道路不是精确计算时间的结果，而是模糊与含糊不清的。没有简单的模型通向伟大。

即使是格拉德威尔拿来当作1万小时定律例子的比尔“盖茨也谦虚地谈道：

1万小时定律是有帮助的，但真正实现，还需要坚持不懈，并练习上很多个周期。（The10000hour rule helps.But to be achieved，it needs persistence and passing through alot of cycles.）

这或许才是西蒙的十年定律对我们真正的启发：耐心地、谦虚地保持大时间周期的刻意练习。

安人心智科学总监&开智文库出品人

阳志平

{作者声明}

本书是两位作者合作撰写的，一位是心理学家，另一位是科学作家。10多年前，我们开始经常探讨杰出人物和“刻意练习”这个主题，并在5年前开始认真地围绕这个主题写书。在那段时间，本书在我们两人的思想碰撞中慢慢成形，以至于我们现在都难以分辨，书中的哪一部分观点由谁提出。我们只知道，本书由我们两人合写，比由我们单独去写要好得多，也完全不同。

不过，尽管本书是合写的，但其中讲述的故事，只是我们中一个人（艾利克森）的故事，他长大后一直在潜心研究杰出人物。因此，我们选择从他的视角来写这本书，书中出现的“我”这个人称，应当指的是他。但不管怎样，本书是我们描述这个十分重要的主题及其含义的共同努力的结晶。

安德斯·艾利克森（Anders Ericsson）

罗伯特·普尔（Robert Pool）

2015年10月

引言　天才存在吗

为什么有些人对他们所做的事情如此擅长，擅长到令人不可思议的地步？不论你观察哪个行业或领域，从竞技体育、音乐表演，到科学界、医学界和商业界，似乎总有几个非同凡响的人，让我们对他们能做的事情以及杰出的程度感到炫目。当我们遇到一个如此非同凡响的人时，往往自然而然地认为，这个人生来就比别人优秀。我们经常说，“他真的很有天赋”，或者“她是真正的天才”。

但现实的确如此吗？对这些在其各自行业或领域表现优异的人，比如运动员、音乐家、棋手、医生、商人、教师，等等，我研究了30多年。我深入细致地研究了他们的许多细节，包括他们所做的事情，以及怎样做事情。我暗中观察他们、采访他们，而且测试他们。我探索了这些杰出人物的心理状态、生理机能以及神经解剖学部分。随着时间的推移，我渐渐懂得，没错，这些人的确有着卓越的天才，它们深藏于他们的能力之中。但是，他们的天才，并非人们通常假定的那种，而且，甚至比我们想象的还要强大。最重要的是，这是一种我们每个人都与生俱来的才能，通过适当的方法，我们也一样可以充分利用。

莫扎特的完美音高

1763年，年轻的沃尔夫冈·阿玛多伊斯·莫扎特计划环欧洲旅行演出。正是这次演出，铸就了他的传奇。那一年，莫扎特仅仅7岁，身材矮小得只能勉强看到大键琴的顶部，但他用自己演奏小提琴及各种键盘乐器的技能，深深地迷住了家乡萨尔兹堡的观众。他演奏的乐器，看上去让人不敢相信，如此小的孩子居然能演奏。但莫扎特还留有另外一手，甚至让他那个时代的人更加感到震惊。我们知道他的这种更令人震惊的天才，是因为在莫扎特及其家人离开萨尔兹堡开始旅行演出之前不久，莫扎特父亲的故乡奥格斯堡的报纸上发表了一封写给编辑的信，信中谈到了年幼的莫扎特。

信的作者写道，年幼的莫扎特听到某种乐器演奏出来的调子时，不论是哪种调子，马上便能准确地辨别出来：是高于中央C音的第二个八度音的升A调，还是低于中央C音的降E调。莫扎特甚至能在某个房间里听得出另一间房间里的人弹奏的调子，而且，他不但能分辨小提琴和古钢琴演奏出来的调子，还能分辨任何一种乐器的调子。莫扎特的父亲是一位作曲家，也是一位音乐教师。他的家里摆满了各种各样的乐器，只要是大家可以想象到的，几乎应有尽有，而且不仅仅是乐器。莫扎特这个小孩，还可以分辨任何足够像音乐的声音的调子，比如时钟的报时、大钟的鸣响，以及人们打喷嚏的声响。在当时，大多数已成年的音乐家，即使是经验最丰富的，也无法与莫扎特匹敌。他在这方面的奇才，甚至比起他在钢琴和小提琴上的才华，更能表现出他天生就有的那些神奇才能。

当然，如果放在今天，这种能力并非如此高深莫测。比起250年前，今天的我们，不但知道的东西更多，而且大多数人，至少都听过那些音调。在音乐上，“绝对音高”（absolute pitch）是个技术术语[更多的人称之为“完美音高”（perfect pitch）]。它异常罕见，大约在每万人中，只有1个人具备这种能力。这种能力在世界级的音乐家之中，比在我们普通人之中更加罕见，甚至在乐器演奏名家中，也非同寻常：人们认为，这种能力，贝多芬有，勃拉姆斯却没有；弗拉基米尔·霍洛维茨有，伊戈尔·斯特拉文斯基却没有；弗兰克·辛纳屈有，迈尔斯·戴维斯却没有。

简而言之，这似乎是一个绝好的例子，证明某种与生俱来的天赋，往往只有少数一些幸运的人才会天生拥有，其他大多数人并不具备。事

实上，至少在200多年的时间里，人们普遍是这么认为的。但在过去的几十年里，人们对完美音高的理解，出现了极大的差异。如今，人们对完美音高的理解，直指我们人类另一种不同的才华，而不是纯粹音乐方面的才华。

获得完美音高的关键

从这种观察中浮现出来的第一条线索是，获得了这种“天才”的人们，也在他们孩提时代的早期接受过某种音乐训练。特别是，大量的研究表明，几乎每一个拥有完美音高的人，都在年纪很小的时候开始接受音乐训练，通常在三四岁的时候。但如果说完美音高是一种天生的能力，要么你生来就具备它，要么不具备它，那么，无论你是否在儿童时代受过音乐训练，应当都不会有太大的差别。应该说，重要的只是你在人生中的任何时间段里获得足够多的音乐训练，学会了那些音调的名称。

研究人员注意到，完美音高在那些讲声调语言的人中常见得多，比如汉语、越南语，以及其他几种亚洲语言。在这些语言中，词的意思取决于它们的音调。如果说完美音高确实是一种遗传的才能，那么，解释它与声调语言的关系，唯一能说得通的是，亚洲人的后代更有可能比世界其他地区人们的后代（如非洲或欧洲）拥有完美音高的基因。但那很容易测试出来，只需招募一些带有亚洲血统、长大后说英语或者其他非声调语言的人，看一看他们是否更有可能具有完美音高。有人做过那样的研究，结果发现，带有亚洲血统、长大后不再讲声调语言的人，具有完美音高的可能性并不会高于其他种族的人。因此，更有可能的是，决定是否具有完美音高的因素，并不在于是否带有亚洲血统，而在于是否学习过声调语言。

直到几年前，我们才知道，从小就学习音乐，是具有完美音高的关键要素，而在长大的过程中说声调语言，增大了具有完美音高的可能性。科学家不能确定地说完美音高究竟是不是一种天生才能，但他们知道，如果它是一种天才的话，那么，只有在孩提时代就接受了某些音高训练的人之中，才有可能显现出来。换句话讲，它可能是那种“长期不用便会作废”的才华。甚至那些幸运地拥有完美音高这种才华的人，也必须做某些事情，才能不断发展这种才华，特别是在年幼时接受某种音乐训练。现在我们知道，也并非这么回事。

2014年，东京的一音会（Ichionkai　Music　School）开展了一项实

验，并将实验结果在《音乐心理学》科学杂志上发表，揭示了完美音高的真正特性。日本心理学家榊原彩子（Ayako　Sakakibara）招募了24个年龄为2~6岁的孩子，组织他们进行长达数月的训练，目的是教他们如何通过声音来辨别钢琴上弹奏的各种各样的和弦。这些和弦全都是带三个音高的大和弦，比如带中央C、E和G音符的C大调和弦，后两者的音高，高于中央C。

研究人员给孩子们上了四五节时间较短的训练课，每节课仅持续几分钟，一直训练到孩子们能够辨别榊原彩子选择的所有14首和弦为止。有些孩子在不到一年的时间里完成了练习，另一些则花了一年半时间。然后，一旦某个孩子学会了辨别那14首和弦，榊原彩子便会对他进行测试，以观察他能否正确说出单首和弦的音高。完成了训练之后，参与研究的每个孩子都被培养出了完美音高，并且可以辨别出在钢琴上弹奏的单曲的音高。

这是一个令人震惊的结果。尽管在正常的条件下，每万人中只有1人具有完美音高，但参加了榊原彩子研究的那些孩子，却个个都拥有。这显然意味着完美音高根本谈不上是只有幸运的少数人才拥有的天赋，而是一种只要经过适度的接触和训练，几乎人人都可以培养和发展的能力。这项研究彻底颠覆了我们对完美音高的理解。

人人都可成为莫扎特

那么，怎么来解释莫扎特的完美音高呢？只要对他的背景稍稍进行一下调查，就很好理解了。莫扎特的父亲名叫列奥波尔得·莫扎特，是一个具有中等天赋的小提琴演奏家和作曲家，他从来没有达到自己渴望的成功，因此开始把心血倾注在自己的孩子身上，力求使他们成为他自己一直渴望成为的音乐家。父亲首先从莫扎特的大姐姐玛丽亚·安娜开始培养。安娜当年11岁，同时代的人称她为钢琴演奏家、大键琴演奏家和职业音乐家。莫扎特的父亲还专门撰写了一部用于发掘孩子音乐才华的培训书籍，并在莫扎特很小的时候，便开始教莫扎特。莫扎特4岁时，父亲开始全职教他学习小提琴、大键琴以及更多其他乐器。尽管我们不知道莫扎特的父亲究竟用什么样的练习来训练儿子，但我们知道，莫扎特六七岁的时候受过的训练，和通过榊原彩子的培训课来培养和发展完美音高的24个孩子相比，不但强度更大，时间也更长。所以，回想起来，对于莫扎特的完美音高，我们应当不用感到那么惊奇了。

那么，7岁的莫扎特是否具有完美音高的天赋呢？既可以说有，也

可以说没有。他是不是生来就有某些罕见的基因遗传，使他能辨别钢琴的音调或者吹口哨、烧水壶的响声的调子呢？根据科学家们对完美音高的研究显示，并非如此。实际上，如果莫扎特小时候并不是在如此浓厚的音乐氛围中长大，或者说，如果他没有足够多地接触音乐，肯定不可能培养出那种能力。不管怎样，莫扎特其实是有天分的孩子，而且，参加榊原彩子的培训课的那些孩子们也有天分。他们全都具有如此灵活的头脑，再加上接受了适当的培训，培养和发展出了让不曾拥有那些才华的人们感到十分神奇的能力。

简单地讲，完美音高并不是一种天才，但是，发展出完美音高的能力，反倒是一种才华，同时，我们几乎都可以分辨出，差不多所有人都具有那种才华。

这是一个美好而令人震惊的事实。数百万年来，人类从无到有，从原始人进化为现代人，几乎可以肯定，我们会喜欢那些能够辨别小鸟歌唱的准确调子的人们。尽管如此，我们今天还是能够通过相对简单的训练来培养和发展完美音高。

“天才”是训练的产物

只是在最近，神经系统科学家才开始懂得，为什么存在那样的才华。数十年来，科学家相信，我们的大脑天生就带有一些极其固定的回路，而这些回路决定了我们的能力。你的大脑，要么对完美音高十分适应，要么不适应，而且，你没有太多的办法去改变它。你可能需要一定程度的训练，将那种天生的才华充分提升，而且，如果没有获得这样的练习，你的完美音高也许不会得到充分的发挥，但人们一般认为，如果你天生就不具备适当的基因的话，练得再多，也无济于事。

但是，自20世纪90年代以来，研究大脑的研究人员开始意识到，大脑（甚至是成年人的大脑）比我们想象的具有更强的适应能力，这使得我们可以在很大程度上控制大脑能做的事情。特别是，大脑采用以各种方法“重新布线”的方式，对适当的触发因子做出响应。神经元之间构成了新的连接，同时，现有的连接要么得到强化，要么被弱化，在大脑的某些部分之中，甚至还可能生长新的神经元。这种适应能力，解释了榊原彩子的研究对象以及莫扎特怎样培育和提升完美音高：他们的大脑通过发展特定的、能够拥有完美音高的回路，对音乐训练做出响应。迄今为止，我们尚不能辨别那些回路都是些什么回路，也不能说它们看起来是什么样子，或者它们到底在做些什么，但我们知道，它们一定在那里，而且知道，它们是训练的产物，并不是某些天生的基因。

在完美音高的案例中，当孩子过了6岁以后，大脑的必要的适应能力就会消失，因此，如果完美音高必备的重新布线还没有出现的话，那么，它将永远消失。（不过，正如我们将在第8章描述的那样，也有一些例外的情况，让我们能够深入了解人们如何充分地利用大脑的适应能力）。这种消失，是一种更宽广现象中的一部分，也就是说，年轻人的大脑和身体的适应能力比成年人更强，因此，有些能力只能在6岁、12岁或18岁之前培养，或者在这些年龄之前更容易培养。尽管如此，在我们整个成年时期，身体和大脑依然都保留着极大的适应能力，这种适应能力，使得成年人甚至老年人也可能通过正确的训练，培养各种新的能力。

天才更懂得利用大脑的适应能力

牢记这一点，让我们回到我在开篇时提出的问题：为什么有些人对他们所做的事情如此擅长，擅长到令人不可思议的地步？我在对各个不

同行业或领域的专家进行的多年研究中发现，他们全都以和榊原彩子的学生同样的方式培养了自己的能力，也就是说，通过专注的训练促使大脑改变（有时候根据人们的能力不同，还可以促使身体上的改变），那些改变使得他们能够做到在正常情况下可能做不到的事情。

没错，在某些案例中，基因遗传确实也很重要，特别是在身高或其他生理因素十分重要的领域或行业。比如，某位男性的身高基因为165厘米左右，那么，他可能发现自己很难成为一位职业篮球运动员；同样，一位身高接近183厘米的女性，将会发现自己事实上不可能成为一名具有较高水准的艺术体操运动员。同时，如我们将在本书后面的内容中讨论的那样，基因可能还以许多其他的方式影响着某人的成就，特别是那些影响着某人有多大的可能勤奋并正确地练习的基因。但从数十年的研究中发出的清晰信号是：不论基因遗传可能在“天才”取得的成就中发挥着什么作用，这些人拥有的重要才华，与我们每个人都拥有的才华是一样的。也就是说，他们和我们一样，大脑和身体都具有适应能力，只是比我们更多地利用了那一能力而已。

如果和那些杰出人物交谈一番，你会发现，他们全都在某种程度上理解这一点。他们也许对认知适应的概念不太熟悉，但很少接受这样的观点：他们在自己行业或领域中达到巅峰，是因为他们遗传了优秀的基因。他们知道，培养卓越的技能，是因为他们首先就具有了那些方面的丰富经验。

在这个主题上，我最喜欢的证据是曾十次入选NBA全明星阵容、联盟历史上最伟大三分射手的雷·阿伦（Ray Allen）。多年前，ESPN评论员杰奇·麦克马兰（Jackie MacMullan）曾写过一篇关于雷·阿伦的文章，那时，后者即将创造三分篮的历史纪录。在说到雷·阿伦的故事时，麦克马兰提道，另一位篮球评论员曾说，雷·阿伦天生就是三分王。换句话讲，他具有三分射手的天赋。但雷·阿伦并不赞同这种说法。

他告诉麦克马兰，“我和身边的许多人围绕这个话题争论过。当人们说，上帝赐予我杰出的禀赋，让我在比赛中完成漂亮的三分跳投时，那真是气死我了。我告诉这些人，‘不要低估我每天付出的巨大努力。’不是一天两天，是每一天。问一问我曾经的队友，哪个人在训练投篮的时候最为刻苦。回到西雅图和密尔沃基，问一问那些球员们。他们的回答一定是我。”事实上，正如麦克马兰说过的那样，如果问过雷·阿伦高中篮球队的教练，你会发现，雷·阿伦在高中时代的跳投，并不比其他队友更出色；事实上，他的表现还很差。但他不向命运低头，而

是掌控着自己的命运，一直在心无旁骛地刻苦训练。随着时间的推移，他将自己的三分跳投训练得如此娴熟自然，动作优美，以至于人们以为他天生就是个杰出的三分射手。他只是利用了他的天才，他真正的天才。

本书将告诉我们什么

本书描述莫扎特、榊原彩子的研究对象以及雷·阿伦等人共同拥有的才华，也就是说：通过正确的训练与练习进行创造的能力。这种能力与才华，只有通过利用人类的大脑与身体不可思议的适应能力，才可能拥有。此外，本书还阐述了这样一个观点：为了提高人们在选择的行业或领域中的表现和水平，每一个人能以怎样的方式将其才能发挥出来。最后，本书最广泛的意义在于，它介绍了一种关于人类潜力的新思考方式，提醒着我们：我们拥有更大的力量来掌控自己的人生，但我们以前却从来没有意识到。

自远古时代开始，人们通常以为，某个人在任何特定行业或领域内的潜力，不可避免地受到天生才能的限制。上钢琴课的人很多，但只有那些有着特殊天才的人们才可能成长为真正伟大的钢琴家或作曲家。每个孩子在学校里都上数学课，但只有少数一些人长大后能成为数学家、物理学家或工程师。根据这种观点，我们每个人一生下来，都具有一些固定的潜力，有的具有音乐潜力，有的在数学方面有天赋，有的生来就适合体育运动，有的天生精于商道，我们可以选择发展（或者不发展）那些潜力中的任何一种，但不可能填补那些特定的“缺陷”。因此，教育或训练的目的变成了帮助人们发挥他的潜力，以便尽可能充分地填补那些缺陷。这意味着，可以采用一种特定的方法来进行那种假设了预定极限的学习。

但我们现在知道，这种预先确定的能力并不存在。大脑是可适应的，而训练可以创造一些我们以前并未拥有的技能（比如完美音高）。这是具有颠覆意义的观点，因为如今的学习变成了一种创造能力的方式，而不是使人们能学会充分利用他们的内在才华。在这个全新的世界，认为人们天生就具有一些固定潜力的观点已经站不住脚了；相反，潜力好比可延伸的血管，能够通过我们一生中经历的各种各样的事情来创造。学习不再是挖掘某人潜力的方式，而是发展这种潜力的方式。我们可以创造自己的潜力。无论我们的目的是成为钢琴家，或者只求自娱自乐，能弹得一手漂亮的钢琴，是加入美国职业高尔夫巡回赛，或者只为了能打几个好球，都是这么回事。

那么问题来了：我们怎么做到？我们怎么充分利用这种才华，并在我们选择的行业或领域中塑造我们的能力？过去几十年间，我的大部分研究一直致力于回答这个问题，也就是说，致力于辨别和理解提高我们

在某种特定活动中表现和水平的最佳方法。简单地讲，我一直在问，哪些方法管用？哪些方法不管用？为什么？

令人震惊的是，绝大多数曾围绕这个普遍主题著书立说或者发表评论的人，几乎没有关注过这个问题。过去几年里，许多作者在他们写的书中认为，我们一直过于高估了天生才能的作用，低估了诸如机会、动机和努力的价值。我十分同意这种观点，而且，让人们知道他们可以通过练习来提高，并且大幅度地提高，一定十分重要。否则，他们可能连试一下的动机都没有。但有些时候，这些书籍给人们留下的印象是：光靠真诚的愿望与刻苦的努力，就足以提高了，“只要你努力朝前奋进，终将达到目标”。但这也是错误的。在足够长的时间内进行正确练习，可以实现改进。再无其他。

本书详细地描述了“正确的练习”是什么，以及可以怎样发挥它的作用。我们从一个相对较新的心理学领域中找到了涉及这种练习的细节，最好是将这个领域描述为“专业特长科学”。这个新的领域着眼于理解“杰出人物”的能力，所谓“杰出人物”，就是那些在他们所从事的行业或领域中表现最突出的人们，以及那些登上了巅峰的人们。同时，我还发表了关于这一主题的几本学术专著，包括1991年出版的《从平庸到卓越：前景与局限》（Toward aGeneral Theory of Expertise：Prospects and Limits），1996年的《通向卓越之路》（The Road to Excellence），以及2006年的《剑桥专业特长与杰出表现指南》（The Cambridge Handbook of Expertise and Expert Performance）等。

我们中那些在这一专业领域（指前面提到的“专业特长科学”的领域）从事研究的人，调查了是什么因素使这些杰出人物从其他人中脱颖而出。我们还尝试着逐步研究这些专家级的杰出人物如何随着时间的推移而提高他们的表现和水平，以及他们在提高的时候，其心理和生理能力出现了怎样的改变。20多年前，在研究了一系列行业或领域中的专家级人物之后，我的同事和我开始意识到，不论在什么行业或领域，提高表现与水平的最有效方法，全都遵循一系列普遍原则。我们把这种通用的方法命名为“刻意练习”（deliberate practice）。如今，对于在任何一个行业或领域中，希望充分利用人们的适应能力这种才能来学习新的技能与能力的所有人来讲，刻意练习依然是黄金标准，而且，它是本书的核心内容。

本书的前半部分描述了刻意练习是什么，为什么管用，以及杰出人物如何运用它来发展杰出的能力。为了做好这些，我们必须研究各种不

同类型的练习，从最简单的到最复杂的，并探索它们之间的差别。不同类型的练习的关键差别在于，它们对人类的大脑和身体的适应能力的利用程度各不相同，因此，我们将花一些时间来探讨那种适应能力，以及是什么触发了那种能力。我们还探究，到底我们的大脑发生了哪种变化来响应刻意练习。

获取专业特长，很大程度上是改进人们的心理过程（在某些行业或领域中，还包括改进那些控制着身体运动的心理过程），而且，人们已经很好地理解了身体功能的变化（比如力量增大、柔韧性增强、耐力增强等），因此，本书着重阐述杰出人物的心理层面，尽管在体育项目以及其他运动项目之中，人们专业特长的提升一定有着明显的体能要素。在进行了这些探索之后，我们将研究，所有这些要素是如何在杰出人物的身上融合到一起的。这种融合是个漫长的过程，通常需要10年之久，甚至更长的时间。

接下来，在简短的插曲中，我们更仔细地研究了先天禀赋的问题，以及这个问题可能怎样限制了有些人在追求卓越时走得多远。我们有些生理特征确实是天生的，比如身高和体形，它们可能影响在各个体育项目以及其他体育活动中的表现，而且无法通过练习来改变。不过，更多的特点在杰出人物的卓越表现中发挥着作用，而它们是可以通过正确的练习来改变的，至少在人们一生中的某个阶段可以改变。更一般地讲，遗传因素与练习活动之间存在着复杂的交织，而我们才刚刚开始了解。有些遗传因素可能影响一个人投入到持久的刻意练习之中去的能力，例如，遗传因素有可能限制某人每天都长时间集中注意力的能力。相反，进行大量练习，可能影响到身体中的基因怎样打开和关闭。

本书的最后部分，让我们从对杰出人物的研究中受益，特别是对刻意练习有了深入的了解，并解释了这对我们其他人来说到底意味着什么。围绕怎样将刻意练习应用到专业组织中的工作，以提高员工的绩效，我提了一些具体的建议，同时还建议个人可以怎样进行刻意练习，以便在他们感兴趣的行业和领域中变得更加优秀，甚至还就学校可以怎样在课堂中应用刻意练习提出了建议。

尽管刻意练习的原则是通过研究杰出人物发现的，但这些原则本身，可以由任何立志于改进任何事情的人们所使用，即使只是稍稍改进也无妨。想提高你的网球水平吗？刻意练习。写作水平？刻意练习。销售技能？刻意练习。由于研发刻意练习是专门用于帮助人们变成他们行业或领域中的世界最杰出人物，而不仅仅是变得“足够好”，因此，这是

迄今为止我们发现的最强大的学习方法。

你可以从这个角度来思考：假设你想去爬山，你不确定你想爬多高，山路看起来蜿蜒曲折，令人望而生畏，但你知道，你想比现在所处的位置爬得更高一些。你可以简单地选择一条看起来很有希望的路径，并期望是最好的，但你可能走不了很远。或者，你可以依靠一个曾登上过顶峰、并了解最佳路线的向导，不论你决定自己要爬多高，这会保证你以最有效的方式登山。这种最佳的方法就是刻意练习，而本书就是你的向导。本书将向你显示登上巅峰的路径；至于在那条路径上能走多远，则取决于你自己。

第1章　有目的的练习

我们刚刚进行到第四次练习，史蒂夫·法隆（Steve　Faloon）似乎开始泄气了。那是我做的一个实验刚刚进行到第一个星期的星期三时的情形。我起初预计，实验将持续两三个月之久。但从史蒂夫对我说的话里，我能感到这个实验似乎没什么太大的意义进行下去了。他对我说：“我的极限似乎在8个数字或者9个数字。”我当时对他说的话录了音，并且在我们每次上课的时候都会播放。他继续说，“特别是9个数字，不管我采用什么方法来记，都很难记住。你知道，我有我自己的方法。但无论我用什么方法，似乎都不重要了——太难了。”

史蒂夫是卡内基梅隆大学的学生，我在那里教书的时候，曾聘请他参加这个实验。他一星期和我见几次面，任务很简单：记住一串数字。我以大约每秒一个数字的速度，向他读出一串数字，“7…4…0…1…1…9”，诸如此类，史蒂夫则努力记住所有那些数字，并在我念完之后，把数字背给我听。实验的目的是看一看史蒂夫能在多大程度上通过练习来提高记忆。现在，我们进行了四次练习，每次练习1小时，他能稳定地记住7个数字了，也就是说，能够记住当地的一个电话号码。通常情况下，他也可以记住8个数字，但如果是9个数字，就有些记住不了。他还根本没去想记住10个数字组成的数字串。此刻，鉴于他在前几次练习里已经倍感失败，他十分确定，他再也不可能有任何提高了。

史蒂夫的超强记忆力

史蒂夫不知道（但我知道）的是，那个时候，绝大多数的心理学研究成果认为，他说的是对的。根据数十年的研究成果显示，人们可以保留在短时记忆中的事物数量，有着严格的限制，这也正是大脑用来在短时间内记住少量信息的那种类型的记忆。如果某个朋友给你他的地址，在你把它写下来之前，你的短时记忆只能记住一段时间。

或者，如果你在心里将好几个两位数的数字相乘，你的短时记忆就是你能保持追踪所有中间片断的位置："让我们来看：14乘以27……首先，四七二十八，因此，个位是8，十位是2，然后，二四得八……"，依此类推。这就是它被称为"短期"的原因。除非你花时间一遍一遍地对自己重复，并因此将其转移到你的长时记忆之中，否则，过了五分钟，你不会记得住朋友的地址或者那些中间的数字。

短时记忆的问题，也正是史蒂夫面临的问题，那便是：我们的大脑对于可以将多少事物立即保存在短时记忆中，有着严格的限制，这一限制通常约为7件事物，也就是说，大脑足以记住一个当地的电话号码，但记不住社会保险号码。长时记忆则不存在这些限制（事实上，到目前为止，还没有人发现长时记忆的上限），但它要花很长的时间来进行。如果给你足够长的时间来记，你可以记住十几个甚至数百个电话号码，但我和史蒂夫进行的实验，设计的目的是快速地说出数字，迫使他只能运用短时记忆。我在读那些数字的时候，是以每秒钟1个数字的速度，使得他很难将其转移到长时记忆中去，因此，在记到大约8位数字或9位数字的时候，他觉得再也记不住了，这一点儿也不足为奇。

尽管这样，我仍希望他能做得更好一点儿。我之所以要进行这次研究，是因为我在搜索一些古老的科学研究时，发现了一篇默默无闻的论文。论文发表在《美国心理学期刊》（American Journal of Psychology）1929年那一期上，由宾夕法尼亚大学两位心理学家保琳·马丁（Pauline Martin）和萨缪尔·费恩伯格（Samuel Fernberger）撰写。

马丁和费恩伯格指出，他们的实验对象，即两名大学生，在经过4个月的练习之后，能记住的数字数量增多了，即使他们听到的数字大约是以每秒钟1个数字的速度读出。经过长期练习之后，他们能记住更多的数字。其中的一个学生将平均9个数字增加到13个，另一个学生则从11个数字增加到15个数字。

一直以来，心理学研究界忽略或遗忘了这一研究结果，但我马上关注起来。这种提高真的可能吗？如果可能，怎样变成可能的？马丁和费恩伯格并没有提供任何细节来描述那两位学生究竟如何提升他们对数字的记忆，但恰好是这个问题，引起了我最大的兴趣。看到他们的研究成果时，我刚刚从大学毕业，当时最感兴趣的是，当人们在了解某些事情或提升某项技能时，其心理过程会发生什么。为了写好我的毕业论文，我精心准备了一个被称为“有声思维协议”（the think-aloud protocol）的心理学研究工具，它专门用于研究那些心理过程。因此，在和卡内基梅隆大学的知名心理学教授比尔·蔡斯（Bill Chase）合作时，我开始重新进行马丁和费恩伯格的研究，这一次，我打算观察，假如我们的研究对象真的提升了的话，他到底怎样提升了对数字的记忆。

持续练习，突破极限

我们招聘的实验对象是史蒂夫·法隆，在我们期待着找到他时，他只是一名普通的大学生。那时他刚念完大三，主修心理学，对儿童早期发展感兴趣。他的学业测试上的成绩与卡内基梅隆大学的其他学生相差无几。他个子瘦高，长着浓密的深棕色头发，待人友善、性格活泼、热情四射。此外，他还坚持长跑。这一事实，当时似乎对我们的实验没有任何意义，但后来证明却至关重要。

史蒂夫第一天来参加记忆力的实验时，表现完全是正常的水平。他通常可以记住7个数字，有时候是8个，但不会再多。如果你从街上随便找个人来做实验，可能他的表现和史蒂夫第一天的表现一模一样。到了星期二、星期三和星期四，他稍稍好一些了，平均恰好能记住9个数字，但依然不比普通人优秀。史蒂夫说，他觉得后面这几天和第一天相比，主要的差别在于，他知道自己可以预料到记忆测试会是什么结果，因而感到更加舒服。到了星期四的训练结束时，史蒂夫向我解释了为什么他觉得自己不可能再有所提高了。

接下来，星期五发生的一些事情，改变了一切。史蒂夫找到了突破的方法。我和他练习的方法是这样的：我首先从一个随机的、有5个数字的数字串开始，如果史蒂夫记住了（他做到了这点），我会读6个数字。如果他又记住了，我再增加到7个数字。依此类推。每次给数字串上增加1个数字，他都可以记住。如果他记错了，我会将数字串的长度缩短2个数字，然后再继续。史蒂夫时刻都在以这种方法接受挑战，但挑战难度并不是太大。我给他念的数字串，恰好处于他能记住与不能记

住的界限。

到那个星期五，史蒂夫就越过了他原本以为的自己的极限。在此之前，只用训练几次，他便能正确记住9个数字的数字串，但他从来没有正确无误地记住过10个数字的数字串，因此，一直没有机会去尝试记住11个或更多数字。但他在第五次训练时，开始超常发挥。我们首先试了三次，分别记住5个、6个和7个数字，没有一点儿问题，到第四次的时候，也就是8个数字的时候，他记错了，然后再返回来：6个数字，对了；7个数字，对了；8个数字，对了；9个数字，也对了。然后我读出10个数字的串，5718866610，他也记住了。等到我念出11个数字时，他没能记住，于是又从9个数字开始重来。他记住了9个数字和10个数字，我再次给他读出了11个数字的数字串，90756629867，这一次，他毫不费力地把整个数字串背了下来。那比他之前能够记住的数字多了两个，尽管另外增加两个数字，看起来似乎不是特别令人印象深刻，但实际上，考虑到史蒂夫在过去的几天里确定自己已达到了只能记住8~9个数字的“自然”极限，这已经是巨大的成绩了。他找到了突破那一极限的方法。

那只是我职业生涯中一段最令人惊奇的旅程的开始。从那时起，史蒂夫开始缓慢而稳定地提高着记住数字串的能力。到第16次练习时，他能稳定地记住20个数字了，远远超出比尔和我对他能力的想象。练习了一百多次以后，他的记录达到了40个数字，比任何人都多，甚至专业研究记忆术的人，也达不到他的水平。而且，他还在不断进步。史蒂夫和我一同进行了二百次练习，所有这些练习结束时，他能记住82个数字了。82！思考片刻，你会意识到，这种记忆力到底有多么不可思议。以下是史蒂夫记住的82个随机的数字：

032644344960222132820930102039183237392778891726765324503

想象一下，在听到别人向你以每秒一个数字的速度念出这82个数字，然后你能把它们全部记下来。这是一种什么样的情形！但是，在我们的实验持续两年左右的时间后，史蒂夫达到了这样的水平。他甚至不知道自己可以做到所有这些，只是一个星期接着一个星期地持续练习罢了。

各领域的杰出人物都靠大量练习

1908年，约翰尼·海耶斯（Johnny Hayes）夺得奥运会马拉松冠军，当时的报纸把这场比赛描述为“20世纪最伟大的比赛”。海耶斯不仅夺冠了，还创造了马拉松世界纪录，成绩是2小时55分18秒。

如今，距离海耶斯夺冠一个多世纪以后，马拉松的世界纪录已经刷新为2小时2分57秒，比他创造的世界纪录快了近30%，而且，如果你是年龄为18~34岁的男性，想参加波士顿马拉松比赛，那么，只有成绩不低于3小时5分，才可能获得参赛资格。简单地讲，海耶斯在1908年创造的世界纪录，如果换到今天的波士顿马拉松比赛中，只够刚刚赢得参赛资格。要知道，这项比赛吸引了大约3万名长跑者参加。

同样是在1908年的夏季奥运会上，在男子跳水比赛中，几乎出现了一场灾难。其中一位跳水运动员在尝试空翻两周这个动作时，差点儿身受重伤。几个月后发布的官方报道认为，跳水是项危险的运动，建议未来的奥运会禁止该项目。

如今，空翻两周已成为跳水项目中的入门级动作，即使是10岁的孩子参加的比赛，也必须会这个动作，到了高中，最佳的跳水运动员可以完成空翻四周半的动作了。世界级运动员甚至可以做更加高难的动作，比如回旋，也就是说，向后空翻两周半，再加两周半转体。我们很难想象，20世纪初期那些认为空翻两周属于危险动作的专家，会怎样看回旋这个动作，但我猜，如果当时有人具有这样的想象力，猜测到今后的跳水运动会出现类似回旋的高难度动作的话，那些专家一定会认为这是个笑话，绝不可能做到。

在20世纪30年代早期，阿尔弗雷德·柯尔托（Alfred Cortot）是世界上最知名的古典音乐家，他演绎的《肖邦24首练习曲》被认为是权威的演绎。而如今的音乐导师们往往把类似的表演作为反面教材加以批判，批评家们抱怨柯尔托采用的那种粗心大意的弹奏方法，而且，每一位职业钢琴家在弹奏同样这些练习曲时，有可能运用比柯尔托娴熟得多的技能。事实上，音乐批评家安东尼·托马西尼（Anthony Tommasini）在《纽约时报》上一度发表评论，认为自柯尔托的时代以来，人类的音乐能力得到了大幅度提高，以至于柯尔托当时的水平，如果放在今天，可能连茱莉亚音乐学院的入学考试都通不过。

1973年，加拿大人大卫·理查德·斯宾塞（David Richard Spencer）背诵圆周率小数点之后的数字时，创下了前无古人的纪录：511位。五年之后，好几个人在一系列比赛中争着创下新纪录，结果，这个纪录最终属于一位名叫大卫·沙克尔（David Sanker）的美国人，他背诵了圆周率小数点之后的1万个数字。2015年，该纪录被尘封了30多年之久以后，来自印度的拉吉维尔·米纳（Rajveer Meena）夺得了冠军，再度创下纪录，背诵了小数点之后的7万个数字，这使得他花了整整24小时零4分钟来背诵。不过，一位名叫原口证（Akira Haraguchi）的日本人声称背诵了更令人不可思议的10万个数字，或者，我们换个角度来想，这一纪录是42年前的世界纪录的近200倍！

这些例子都不是唯一的。我们生活的这个世界，许多人拥有着超常的能力，那些能力胜过人类历史上任何时代的人们所拥有的能力，如果“穿越”到以前的时代去，都会被当时的人们认为不可能。想一想罗杰·费德勒（Roger Federer）在网球项目中的神奇表现，或者想一想麦凯拉·马罗尼（McKayla Maroney）在2012年伦敦奥运会上的惊人一跳：先是一个踺子翻，翻到木马上方，而后在拱顶处一个后手翻，接着，麦凯拉在木马的上方高高地、呈弧线地飞起来，完成了两圈半的转体，再稳稳地落地，并且完全控制住了自己的身体。有一些著名的国际象棋特级大师能同时进行几十场比赛，还蒙眼进行；而且，似乎总能源源不断地涌现一些年轻的音乐神童，他们既能弹钢琴、拉小提琴和大提琴，还能吹长笛，各种乐器信手拈来，如果放到100年前，一定会让音乐迷们瞪大了眼睛，感到无比震惊。

他们练习，大量地练习

尽管这些能力非常卓越，但关于这些人如何开发这些超常能力，却并没有秘密可言。他们练习，大量地练习。在长达一个世纪的时间里，马拉松的世界纪录并不是因为人们天生就具有长途奔跑的基因而提高了30%。20世纪下半叶出生的人们，也不是因为突然之间拥有了一些天赋，就能弹奏肖邦的曲子或拉赫马尼诺夫的曲子，或者记住数十万个随机的数字了。

相反，在20世纪下半叶，我们看到的是，不同行业或领域的人们投入训练的时长在稳定地增长，同时，训练方法也日益高级。在许多行业或领域之中尤其如此，特别是那些高度竞争性的领域，比如音乐演奏和舞蹈、体育运动中的个人项目和团体项目，以及其他的竞赛。这种在训

练的数量与精细程度上的与时俱进，使不同行业或领域中的人们的能力稳定提高，这种提高，如果逐年来看，并非总是显而易见，但跨越几十年的时间，便十分惊人了。

在吉尼斯世界纪录中，你可以看到这种训练的结果，有时候甚至让你感到无比奇特。翻开吉尼斯世界纪录大全，或者访问其在线版本，你会发现一些世界纪录保持者的神奇表现，比如美国教师芭芭拉·布莱克伯恩（Barbara Blackburn），她能以每分钟212个单词的速度打字；斯洛文尼亚的马可·巴罗什（Marko Baloh）曾在24小时里骑单车905千米；而印度的维卡斯·沙马（Vikas Sharma）只用了仅1分钟时间，便计算出了12个大数字的方根，每个数字的长度介于20位到41位数字之间，求出的方根从17次方到50次方不等。最后的那次计算，也许是所有计算中最令人印象深刻的一次，因为沙马能在仅仅6秒钟内进行12次连续而艰难的心算，这甚至比许多人把数字输入到计算器中并读出计算结果的时间还要短。

最有效的练习形式

我收到过一封由吉尼斯世界纪录保持者鲍勃J.费舍尔（Bob J.Fisher）写来的电子邮件，他一度在篮球的自由投篮项目中保持着12项不同的世界纪录。他的纪录包括：在30秒钟之内实现最多次数的自由投篮（33次）、在10分钟之内最多次数的自由投篮（448次）以及在1小时之内最多次数的自由投篮（2371次）。鲍勃在邮件中告诉我，他看过我撰写的关于练习效果的研究成果，并将他从那些研究中学到的东西运用起来，以提高自己自由投篮的能力，这使得他比世界上任何人都投得更快。

那些研究，全都以我在20世纪70年代末与史蒂夫·法隆所做的实验为基础。自那以后，我呕心沥血地投入到研究之中，以理解练习到底可以怎样帮助我们创造新的能力和拓展已有的能力，同时特别关注那些运用反复不断的练习，最终成为他们所在行业或领域中世界最佳的人。在对这些优中再优的人们进行了数十年的研究之后（为运用精确的术语，我们把他们叫作“杰出人物”），我发现，不论什么行业或领域，音乐也好，体育也好，象棋也好，其他任何行业或领域也罢，最有效的那些练习，全都遵循同样一些普遍原则。

那些用来将前途看好的音乐家培养成音乐会钢琴家的教学方法，与将一位普通舞蹈演员培养成芭蕾舞团首席女演员所采用的方法，或者将

一位国际象棋棋手培养成大师所采用的方法，为什么都有关联呢？答案是：在任何行业或领域之中，最有效的和最强大的那类练习，都通过充分利用人类的身体与大脑的适应能力，来逐步地塑造和提升他们的技能，以做到一些过去不可能的事情。如果你希望发展一种真正有效的练习方法，比如打造世界级的体操运动员，或者是教出一些能够进行腹腔镜手术的医生，那么这种方法需要考虑到在促使身体和大脑的改变上，哪些可以奏效，哪些无法奏效。因此，所有真正高效的方法，基本上都以同样的方式起作用。

这些见解全都是相对较新的，而且并非所有在过去一个多世纪里发挥了令人难以置信的超常表现和取得令人不可思议的进步的导师、教练和选手，都运用了这些见解。相反，他们的进步，都是通过反复试验才取得的，参与这些试验的人们，其实并不知道为什么某种特定的练习方法可能有效。此外，在各个不同行业或领域中的从业人员，只是各自对他们自己的身体条件有一定的了解，并不知道所有这些都相互关联，比如，全心练习三圈半跳跃的滑冰运动员所遵循的一系列普遍原则，与专心练习莫扎特奏鸣曲的钢琴家所遵循的原则其实是一样的。因此，设想一下，如果清楚地了解了培养专业特长的最佳方法，可以鼓舞和引导人们怎样付出努力去追求卓越。

同时设想一下，如果我们把在体育、音乐和国际象棋等领域中被证明十分有效的方法运用到其他行业或领域中那些致力于学习和提高的人们身上，从在校学生的教育，到医生、工程师、飞行员、商界人士，以及各种各样的员工的培养和提升，等等，可以取得怎样令人咋舌的卓越业绩。我相信，如果我们对有效练习原则进行研究，并且运用从这些研究中得到的经验，那我们完全可以实现我们曾见证过的、在过去一个多世纪之中各行各业和各个领域的人们取得的令人惊叹的进步。

某种程度上，各种各样的练习都可能有效，但其中一种特殊的形式则是黄金标准，我在20世纪90年代初期称之为“刻意练习”。这是我们知道的最有效和最强大的练习形式，而且，对刻意练习原则的运用，是为任何行业或领域策划和设计训练方法的最佳方式。

从有目的的练习讲起

本书中的绝大部分内容将探索刻意练习是什么、它为何如此有效，以及怎样在各种不同的情形中运用它。但在我们深入研究刻意练习的细节之时，最好是稍稍花一些时间来了解某些更为基本的练习，也就是大多数人已经在某种程度上经历过的那种练习。

学习新技能的一般方法

让我们首先来看人们一般是怎样学习某种新技能的，比如开车、弹钢琴、做长除法、画人物画、编写代码，或者许多其他事情。为了列举一个特定的例子，让我们假设你在学习打网球。

你一定在电视上看过网球比赛，看起来很有趣，或者说，你的一些朋友喜欢打网球，你也想加入他们的行列。因此，你买回了一些网球装备，包括球鞋、防汗带、球拍以及球，等等。现在，你决心开始学习，但你不知道打网球的第一件事到底是什么，你甚至还不知道怎么握拍，因此，你得花钱去上一些课，听网球教练进行讲解，或者请某位朋友告诉你一些基本知识。你可能还会花一些时间去练习发球，一遍一遍地练习朝墙上击球，直到你非常确定你可以对着墙来“打比赛”了。

在那以后，你再回头找你的教练或朋友，请他们再教你一次，然后你再花更多时间训练，之后再上课、再训练，过了一段时间，你觉得自己可以和别人一起打了。你依然不是很优秀，但你的朋友有耐心，每个人都在帮你提高和进步。你不断地一个人练习，并且经常吸取一些成功的经验，随着时间的推移，你犯那些真正让你尴尬的错误的可能性越来越小了，比如击不中球，或者在双打时直接把球打到队友的后背上，等等。你对每一次击球都越来越熟练，甚至还可以背后接球了，有时候，当你面对对手凶狠的接球时，能像职业球员那样漂亮地把球回过去（或者，你对自己说，你感觉就像是职业球员）。你已经达到了一种舒服的境界，可以外出和别人打上几盘，并且即使是比赛，也感到很有趣。你非常清楚自己在做什么，每一次击球，都变成了自然而然的动作。打球的时候，你不必想太多了。所以，随着每个周末都和朋友打球，你开始喜欢比赛和训练了。你变成了一位网球运动员。那也就是说，你已经在传统意义上“学会了”打网球，你的目标就是练到这样的水平：在球场上，你的所有动作都是自动做出的，你的表现也被人们所接受，不需要太多的思考，如此一来，你可以真正在球场上放松，享受比赛。

到这个时候，即使你对自己打球的水平并不是彻底满意，但你的进步是实实在在的。你已经掌握了容易的技能。

但你很快便会发现，你依然有一些弱点，不论你多么经常地和朋友打球，这些弱点总是暴露出来。比如，也许每次用反手来接那种直奔你胸前、稍稍带点旋转的球时，你总是接不到。你知道这个弱点，而对手也注意到了这一点，每次都有意打出这种球，逼你失误。对此，你感到挫败不已。不管怎样，由于这并不会经常发生，而且你永远不知道对手什么时候打出这种球来，因此，你没有机会继续去改进，每次面对这种球，你总是以几乎一模一样的方式漏接这种球。

在我们学习任何一项技能时，从烘饼干到写一段说明文，我们全都遵循很大程度上相同的模式。首先，一般性地了解我们想做些什么，从导师、教练、书籍或网站上获得一些指导，然后开始练习，直到我们达到可接受的水平，接下来，让这种技能变成自动的、自然而然的。这种方式并没有错。我们在生活中所做的事情，很多只需要我们达到中等水平便可以了。如果你想把汽车安全地从甲地开到乙地，或者在弹钢琴时能熟练弹好《献给爱丽丝》这首曲子，那么，你只需要采用这种办法就行了。

但在这里，你要理解一件非常重要的事情：一旦你已经达到了这种令你满意的技能水平，而且能做到自然而然地表现出你的水平，无论是开车、打网球还是烘焙饼干，你就已经不再进步了。人们通常错误地理解这种现象，因为他们自以为，继续开车、打网球或烘焙饼干，就是一种形式的练习，如果不停地做下去，自己一定能够更擅长，也许进步较为缓慢，但最终还是会更出色。人们认为，开了20多年车的老司机，一定会比只开了5年车的司机更擅长开车；行医20年的医生，一定会比只行医5年的医生更优秀；教了20年书的老师，一定会比只教了5年书的老师能力更强。

但是，现实并不是这样。研究表明，一般而言，一旦某个人的表现达到了“可接受”的水平，并且可以做到自动化，那么，再多“练习”几年，也不会有什么进步。甚至说，在本行业干了20年的医生、老师或司机，可能还稍稍比那些只干了5年的人差一些，原因在于，如果没有刻意地去提高，这些自动化的能力会缓慢地退化。

有目的的练习VS天真的练习

如果对这种自动化的表现并不满意，你要做什么？如果你是一位工作了10年之久的老师，你想做一些事情，让学生对你上的课更感兴趣，并让你在课堂上更加高效，你该做什么？你基本上每个周末都打高尔夫球，想再提高一些，该怎么办？你在一家广告公司担任打字员，想让别人对你的打字速度感到惊叹，又该怎么办？

这便是史蒂夫·法隆在经过几次练习之后发现他自己所处的情形。在那一刻，他对自己能够听到一串数字、把它们记下来，然后再念给我听等，感到很满意，而且，由于大家知道，短时记忆存在局限，所以，他的表现也和人们期望的差不多，中规中矩。他原本可以不停地这样记下去，在经过一次又一次的练习之后，最多能记住8个或9个数字。但他并没这样做。他参加了我设计的这个实验，而我设计这个实验的初衷，就是使他持续不断地接受挑战，以便每次都能比上次多记住一位数字，同时，也因为他是那种天生就喜欢挑战的人，所以，他在逼迫自己变得更优秀。

他采用的这种方法，我们称为“有目的的练习”，事实证明，这种方法对他来说是不可思议的成功。正如我们接下来将看到的那样，这种方法并非总是如此成功，但它比通常的方法更有效一些，而且，这是通向刻意练习的第一步，而我们的最终目标便是刻意练习。

有目的的练习具有几个特征，使得它与我们所说的“天真的练习”区分开来。所谓“天真的练习”，基本上只是反复地做某件事情，并指望只靠那种反复，就能提高表现和水平。

史蒂夫·奥尔（Steve Oare）是威奇托大学从事音乐教育的专家，他曾提供过一段假想的对话，假设对话在一位音乐导师和年轻学生之间进行。这种关于练习的对话，音乐导师经常会跟学生讲。在这个例子中，导师试图搞懂为什么年轻的学生一直没有进步。

导师：从你的练习清单可以看出，你每天练习1小时，但你每次测试的时候，总是只有C的成绩。能不能解释一下原因？

学生：我不知道发生了什么！我昨天晚上都演奏了！

导师：你演奏了多少次？

学生：10次或者20次。

导师：你弹对了多少次？

学生：唔，我不知……一次或两次吧……

导师：哦……你是怎么练习的？

学生：我不知道。我只是埋头弹！

简单地讲，这就是天真的练习：只是埋头干！我刚刚挥起球拍，努力去击球。我刚刚听到了那些数字，想办法去记住。我刚刚看到了那些数学题，正试着解答。有目的的练习这个术语，意味着要比这种天真的练习更有目的性，考虑更周全，而且更为专注。特别是，它具有以下一些特点。

有目的的练习的四个特点

有目的的练习具有定义明确的特定目标

我们假想的音乐学生如果确定了类似下面这样的练习目标，可能会比他漫无目的的练习要成功得多：“连续三次，不犯任何错误，以适当的速度弹奏完曲子。”如果不制订这样一个目标，就没有办法判断练习是不是成功了。

在史蒂夫·法隆的案例中，我们并没有制订长远目标，因为我们都不知道他可能记得住多少个数字，但他有一个极具针对性的短期目标：每次都比上一次多记住一个数字。他好比一位极具竞争力的长跑选手，而且，他把长跑的态度带到了实验之中，即使他只是在和自己竞争。从一开始，史蒂夫就逼着自己每天都增加一个数字，使自己能够记住。

有目的的练习，主要是“积小胜为大胜”“积跬步以至千里”，最终达到长期目标。如果你平常周末都去打一打高尔夫球，而你想将你的差点[1]降低至5杆，那么，这对总体目标十分有益，但还不是一个定义明确的具体目标。定义明确的具体目标，可以有效地用于引导你的练习。要把目标分解，并制订一个计划：为了将差点降至5杆，你得做些什么？其中的一个目标可能是增加把球打入平坦球道的次数。这是一个合理的具体目标，但你甚至还得将它进一步分解：为了成功地把球打入平坦球道，你到底要做些什么？你得搞懂，为什么你有那么多次没能把球打到平坦的球道上去，并且解决这个问题，比如说，想办法纠正你总是勾球的毛病。怎么做到？可以请一位教练来教你怎样以特定方式改一改你的挥拍动作。诸如此类。关键是接受那个一般目标（并且日渐精进），并将其转化成一些具体目标，使你能达到切合实际的进步的期望。

有目的的练习是专注的

史蒂夫·法隆不同于奥尔描述的那位音乐学生，而是一开始就非常专注于他的任务，随着实验的一步步进行，记住越来越长的数字串，他的注意力也更集中。你可以听一听他在第115次训练时的录音带，就可以对他的专注有所感受。第115次练习恰逢我们的实验进行到一半。当时，史蒂夫一般能够记住接近40个数字的数字串了，但还不能稳定地记住40个数字，而他真的很想在这一天做到。我们首先从35个数字开始，

那对他来说已经很容易了，于是，他开始迫使自己增加数字串的长度。在我读出39个数字的数字串时，他对自己说了一句鼓舞士气的话，听起来跟他正接近完成的任务没有什么关系。他说：“我们今天在这里完成突破！……我不会错过这次突破的机会，不是吗？当然不会……这将是转折的时候！”我花了40秒读出那些数字，他一直保持沉默，但那时，随着他仔细在脑海中回顾那些数字，记住它们不同的分组以及出现的不同顺序，他几乎控制不住自己了。好几次，他大声地拍着桌子，还经常拍手，显然是在庆祝他记得这一组或那一组数字，或者记得它们在数字串中处在什么位置。他一度大声喊出来：“绝对正确！我很确定！”当他说出最后一个数字时，回头看我。我告诉他说，他真的背出来了。于是，我们接下来开始背40个数字。这一次，他又开始自言自语：“这次，大任务来了！如果我过了这一关，就全都结束了！我必须过了这个关卡。”在我读数字的时候，他再度保持沉默，接着，轮到他背诵时，他又发出兴奋的嘈杂声，并且在他想出来之后，大声地欢呼：“哇……来吧！……好的！……继续！”他又一次背出来了，事实上，这一次的练习已经成为他能够经常背出40个数字的练习了，尽管他再背不了更多。

如今，并非每个人都通过高声叫喊和拍桌子的方式集中注意力，但史蒂夫的表现说明了我们可以从有效练习的研究中获得一条重要洞见：要想取得进步，必须完全把注意力集中在你的任务上。

有目的的练习包含反馈

你必须知道某件事情自己做得对不对，如果不对，你到底怎么错了。在奥尔的例子中，音乐学生在学校的表演测试上得了个C，这是一种迟到的反馈，但他在练习时，似乎没有人给他提供任何反馈，也就是说，没有人听他练习并指出他的错误，而这位学生看起来根本不知道他的练习是不是出了错。（“你有多少次正确地弹奏了曲子？”“唔，我不知道……一次或两次吧……”）

在我们的记忆研究中，每次尝试之后，史蒂夫便会得到简单而直接的反馈，如对还是错，成功还是失败。他总是知道自己的位置。但最为重要的反馈，也许是他自己给自己提出的。他密切关注那些他记不住的数字串。如果把这样的数字串背错了，他通常知道到底是什么原因，以及他漏背了哪些数字。即使最后他终于背出来了，他事后也会告诉我，哪些数字让他感到难以记住，以及哪些数字完全没问题。他意识到了自

己的弱点在哪里，便可以适当地转变他的关注焦点，并提出新的记忆方法来弥补那些弱点。

一般而言，不论你在努力做什么事情，都需要反馈来准确辨别你在哪些方面还有不足，以及怎么会存在这些不足。如果没有反馈（要么是你自己给自己提出的，要么是局外人给你提出的），你不可能搞清楚你在哪些方面还需提高，或者你现在离实现你的目标有多远。

有目的的练习需要走出舒适区

这也许是有目的的练习最为重要的一个组成部分。奥尔的音乐学生并没有逼迫自己走出熟悉和舒适的区间。相反，学生的话似乎表明，他在练习中，只是毫无条理地进行了一些尝试，并没有努力去迎接新的挑战，仅仅是做那些他已经感到很容易的事情。而这种方法是不管用的。

我们的记忆实验在设计之初就避免让史蒂夫感到太舒服。随着他增强自己的记忆能力，我会用更长的数字串来挑战他，以便他总是能在离自己的能力极限不远的地方发挥出自身的能力。特别是，每次他背出来了，我便增加数字的数目；他没背出来，我便减少数字的数目。这样一来，我把数字的数目恰好保持在他能够背得下来的程度，同时也总在促使他记住只比之前多一个数字的数字串。

对于任何类型的练习，这是一条基本的真理：如果你从来不迫使自己走出舒适区，便永远无法进步。比如，业余钢琴爱好者在十几岁的时候就开始上钢琴课，等到30年过去了，他还在以完全相同的方式弹奏着那些同样的歌曲，看起来，在那段时间里，他已经积累了数十万个小时的“练习”，但他绝不会比30年前弹得更好。事实上，可能还比年轻时弹得更差。

同样，这种现象放在医学上，也是这个道理，而且，我们有特别有说服力的证据。研究界对许多专家进行过研究，结果发现，已训练三四十年之久的医生，在一些客观绩效指标的测量上，比那些刚从医学院毕业两三年的医生更差一些。这表明，那些医生中的大多数在他们的日常练习中并没有精进自己的业务，或者也没能保住他们的能力；他们没有给自己设置太大的挑战，或者没有将自己推出舒适区。出于这一原因，我在2015年参加一个共识大会时，辨别了一些医学继续教育的新类型，这些教育将给医生出难题，并帮助他们保持和精进他们的技能。我们将在第5章详细探讨这一话题。

关于这一点，我最喜欢的例子也许是本杰明·富兰克林的国际象棋棋艺。富兰克林是美国第一位著名的天才。他是一位科学家，因其对电的研究而名声远扬；又是一位受欢迎的作家和出版家，出版了《穷理查智慧书》（Poor Richard's Almanack）；还是美国第一家公共借阅图书馆的创始人、卓有成就的外交家、发明家等，我们还知道跟他有关的事物是双焦眼镜、避雷针和富兰克林火炉。但他最痴迷的是国际象棋。他是美国第一位国际象棋棋手，曾参加过最早的国际象棋比赛，并在那里广为人知。他下了30年国际象棋，老了的时候，他把更多的时间花在下棋上。他在欧洲的时候，和当时最著名的棋手下过棋。尽管他曾给大家提过“早睡早起”的建议，但他自己下起国际象棋来，往往下到早上6点，直到太阳升起。

因此，本杰明·富兰克林那么聪明，而且又花了数千个小时来下棋，有时候还和当时最佳的棋手过过招。他是不是让自己成了最伟大的国际象棋棋手？没有。他的水平只能说是中上等，从来没有强大到能与欧洲优秀棋手相提并论的地步，更别说最优秀了。在国际象棋上的失败，令他感到异常气馁，但他从不知道，为什么自己的棋艺无法精进了。如今我们都明白了其中的原因，那便是：他从来没有逼一逼自己，从来没有走出过舒适区，也从来没有进行数小时的刻意练习，而那种练习正是提高棋艺所需要的。他就如同一名在30年的时间里一直以同样的方式弹同样一些曲子的钢琴家。这种做法，是使自己停滞不前的“诀窍”，而不是使自己技艺精进的秘诀。

[1] 指高尔夫运动中给弱者增加的杆数。——译者注

遇到瓶颈怎么办

走出舒适区，意味着要试着做一些你以前没做过的事情。有时候，你也许发现，做一些没做过的事情，相对较为容易，然后你会继续逼迫自己。但有时候，你偶然碰到了那些让你感到很难做好的事情，似乎你永远也做不了。想办法去逾越这些障碍，是通向有目的的练习的隐藏钥匙。

试着做不同的事情，而非更难的事情

通常情况下，这种解决方案并不是“试着做更难的事情”，而是“试着做不同的事情”。换句话讲，这是一个方法问题。在史蒂夫的案例中，当他背诵到22个数字时，碰到了一个障碍。结果，他把它们分为四个组，每组四个数字，运用各种不同的记忆窍门来记住这些数字组，然后再加上一个包含6个数字的排练组，放在最后，以便他可以一遍又一遍地重复，直至能借助数字的声音来记住这个组。但他没能搞懂怎样记住这22个数字，因为当他在脑海中把它们按一共五个组、每组四个数字来排列的时候，他对数字的顺序有些混淆。最后，他突然想到一个主意：同时使用三个数字一组和四个数字一组的两种组合，这样一来，他终于取得了突破，使自己运用了四个数字组、每组四个数字，以及四个数字组、每组三个数字、再加个六个数字的排练组，最多记到了34个数字。然后，一旦他达到那一极限，就必须再想其他办法了。这就是史蒂夫在我们的整个记忆研究中一种常规的模式：首先取得进步，然后到了一个瓶颈，被困住了，寻找不同的方法来克服障碍，最后找到了这种方法，然后又稳定地提高，直到下一个障碍出现。

不管什么障碍，越过它的最好办法是从不同方向去想办法，这也是这种方法需要导师或教练的一个原因。有些人已经熟悉了你可能遇到的障碍，于是，可以为你提供克服障碍的方法。

事实证明，有时候，其实更多的是心理层面的障碍。著名小提琴导师多萝茜·迪蕾（Dorothy DeLay）曾描述过，有一次，她的一位学生前来找她，请她帮他加快在某首曲子上的演奏速度。原来，根据时间安排，他要在一个音乐节上演奏该曲。学生对多萝茜说，他演奏得不够快。多萝茜问他，到底演奏得多快？他回答说，他想和世界著名小提琴家伊扎克·帕尔曼（Itzhak Perlman）一样快。于是，迪蕾首先录下了帕尔曼演奏的那首曲子，并记下了时间。然后，她设置了一个节拍器，以

减慢速度，让她的学生根据减慢的速度来演奏，这当然在学生的能力范围之内。她让他一遍遍地演奏，每次都稍稍加快一点节奏。于是，学生每次都能演奏好。到最后，等到学生可以分毫不差地演奏这首曲子后，多萝茜告诉学生：他实际已经演奏得比伊扎克·帕尔曼更快了。

比尔·蔡斯和我两人对史蒂夫采用了好几次相似的方法，当时，史蒂夫遇到了一个障碍，认为他可能无法进一步提高自己的记忆力了。我一度稍稍放慢了读数字的速度，使得史蒂夫有更多时间来记住明显多得多的数字。这让他确信，问题并不在于那些需要他记住的数字有多少，而在于他能多么迅速地将数字编码到记忆中去，也就是为构成整个数字串的各组不同的数字找到记忆术，如果他可以加快速度将数字放到长时记忆中去，那么，他就有可能提高自己的表现。

另一次，我给史蒂夫的数字串，比起他在那个时刻能够记住的数字串长了10个数字。结果，他记住了那些数字串中更多的数字，连他自己也感到吃惊。特别是，尽管记得并不太完美，但他记住的数字总数，已经打破了此前的记录。这让他确信，事实上他完全有可能记住数字更多的数字串。他意识到，他的问题并不是自己已经抵达了记忆力的极限，而是他在整个数字串中漏掉了一组或两组数字。他认定，继续前进的关键是更加仔细地将数字的小组进行编码，于是，他又开始提高自己的水平了。

并非达到极限，而是动机不足

不论什么时候，只要你在努力提高自己在某件事上的水平，都会偶然碰到那些障碍，也就是说，在某些时刻，似乎你不可能再取得任何进步了，或者，至少你根本不知道自己该做些什么才能提高水平。这是自然而然的。不自然的是那种真正让你完全停下脚步的障碍，那种不可能逾越的障碍。在我多年的研究中，并没有找到任何清晰的证据来证明，在任何行业或领域，人们真的会遇到绩效和表现完全不变的极限。相反，我发现，人们通常会在努力提高自己的时候放弃并停下。

这里有一条注意事项：尽管我们总能继续前进和不断进步，但要想做到，并不见得总是轻而易举。保持专注并继续努力，是很难做到的，而且通常没有趣味。因此，动机的问题不可避免地浮现出来：为什么有些人愿意进行这种练习呢？是什么使他们继续下去呢？我们将在本书中一次又一次地回顾这个至关重要的问题。

在史蒂夫的案例中，有几个因素在发挥作用。首先，他是有报酬的。不过，他本来可以总是参加我们的练习，却在记住数字时不做格外的努力，依然能拿到他的报酬，因此，尽管获取我们支付的报酬，是他的一部分动机，却一定不是全部的动机。那么，为什么他要如此狠逼自己进步呢？我和他交谈过，我认为，他的动机更大程度上因为在开始了前几次练习之后，他开始看到自己的进步，而他确实乐于见到自己的记忆力得到强化。这种感觉很好，他希望一直有那种感觉。此外，在他的记忆能力达到了一定水平之后，他某种程度上成了名人；关于他的故事开始出现在报纸和杂志上，他还在许多电视节目中亮相，包括《今日秀》（Today）节目。这为史蒂夫提供了另一种正面反馈。一般来讲，有意义的正面反馈是保持动机的关键要素之一。这种反馈可能是内部反馈，比如满足于看到你自己在某件事上的水平提高，也可能是由其他人提出的外部反馈，但它们对某个人是否能够在有目的的练习过程中坚持不懈地努力以提高自己的水平十分重要。

另一个因素是：史蒂夫乐于挑战自己。从他以前参加过越野赛跑，而且是田径赛场上的活跃参与者，便可明显看出。所有认识他的人都会告诉你，他只要一参加训练，就会和别人一样刻苦，但他的这种动机，只是为了提高自己的表现，并不一定是为了赢得比赛。此外，他从自己多年的奔跑经历中了解到，定期的训练，一周接一周、一月接一月的训练意味着可以有效地提高表现，而且，对他来说，每周三次、每次只进行一小时训练，也不是一件格外艰难的任务，因为他经常参加长达三小时的跑步。后来，在结束了与史蒂夫和其他一些学生的记忆研究之后，我只招聘一类研究对象：运动员、舞蹈家、音乐家或歌手等曾接受过大量培训的人。他们中没有人中途退出实验。

因此，我们在这里简单地总结有目的的练习：走出你的舒适区，但要以专注的方式制订明确的目标，为达到那些目标制订一个计划，并且想出监测你的进步的方法。哦，还要想办法保持你的动机。对想要提高自己的每个人来讲，这些是让你有一个卓越开端的秘诀——但依然只是开始。

有目的的练习还不够

尽管比尔·蔡斯和我依然与史蒂夫·法隆一起进行着我们为期两年的记忆研究，但在史蒂夫决定用他那得到了强化的记忆去从事别的事业时，我们决定寻找另一位乐于接受相同挑战的研究对象。我们不相信史蒂夫天生就是具备能够记住数字的天赋，而是假定他提升的这些技能，完全归功于他经历过的这些培训，而最佳的证明方法是与其他的研究对象一起，再进行同样的研究，看一看我们是否能获得同样的结果。

第一个自愿参与研究的是一位研究生，名叫雷妮·艾里奥（Renée Elio）。在开始前，我们告诉她，她之前的那位研究对象能够记住的数字的数量大幅度增加了，因此，她知道，那样的进步是可能的。这样一来，她比史蒂夫刚开始参与实验时，知道的东西更多一些。不过，我们没有向雷妮透露半点史蒂夫的表现。她必须想出自己的办法来记忆。

她开始练习时，进步的速度与史蒂夫非常接近，在进行了50个小时左右的练习后，她也强化了自己的记忆，能够记得住接近20个数字。不过，和史蒂夫不同的是，到这个时候，雷妮好比碰到了一堵无法逾越的墙。后来，她又花了50个小时左右的时间，没有取得任何进展，因此决定退出培训。她将自己记数字的记忆能力强化到了远比任何未经训练的人强大的地步，并且能够与某些记忆术专家媲美，但她感觉与史蒂夫取得的进步相比，还有很大的差距。

差距在哪里

差距在哪里？史蒂夫成功地构建了一系列的心理结构，使自己能够使用长时记忆来回避短时记忆通常的局限，并且记住长串的数字。那种心理结构，也就是各种各样的记忆术（许多的这些记忆术，以运行的时间为基础，再加上一个用于追踪记忆术次序的体系）。例如，当史蒂夫听到数字907时，他将它们想象成很好记的概念，9：07，或者说9分7秒，这些便不再是必须用短时记忆来记住的随机数字了，而是他已经熟悉的概念。正如我们将会看到的那样，改进几乎各种类型的心理表现，至关重要的是心理结构的构建，这样便可以避免短时记忆的局限，并且马上就能高效地处理大量信息。史蒂夫做到了这一点。

而雷妮并不知道史蒂夫是怎么做到这样的，于是采用了完全不同的方法来记数字。史蒂夫主要基于运行的时间，将数字分成三个和四个一

组。他记住了那些组的时候，雷妮却采用一系列深思熟虑的记忆术，它们得依靠天数、日期和一天中的时间，等等。史蒂夫和雷妮之间的重要差别在于，史蒂夫总是在记住数字之前，事先决定采用什么模式来记忆，将数字串分解成三个或四个数字的数字集，到最后再加上一个由4~6个数字组成的数字串，然后，他把最后那个数字串一遍一遍对自己重复，直到他能在记忆中记住它的声音了。例如，对于27个数字的数字串，他会把数字整理到三个组中，每组四个数字，然后再整理到三个组中，每组三个数字，最后留一个由六个数字组成的组。我们把这种预先固定的模式称为“检索结构”（retrieval structure），它使得史蒂夫可以着重记住三个数字和四个数字的数字组，一组一组地记，然后在脑海中记住这些单个的组适合放在检索结构中的哪个位置。事实证明，这是一种强大的方法，因为它使得史蒂夫能将每组数字（由三个数字或四个数字组成）作为运行时间或其他记忆术加以编码，放入其长时记忆中，然后，他不必再去想它们了，而是直到他最后回忆数字串中所有数字时才再度回顾。

相反，雷妮设计的记忆术是：根据她听到的数字是什么，再决定使用什么方法来记住它们。例如，对于4778245这一串数字，她可能把它记成是1978年4月7日2点45分，但如果数字串变成了4778295，她必须采用1978年4月7日的方法，然后加上一个新的日期：2月9日……由于这种方法不具备史蒂夫采用方法的那种一致性，因此，她没法记住超过20位数字。

建立检索结构

比尔和我有了那次经验后，决定再找一位研究对象，要求他尽可能采用与史蒂夫相似的方法来记住数字串。因此，我们招聘了另一位跑步者，名叫达里奥·多纳泰利（Dario Donatelli）。达里奥是卡内基梅隆大学长跑队的一名成员，也是史蒂夫的训练伙伴。史蒂夫告诉达里奥，比尔和我正在寻找一位研究对象，要求该对象能够长期参与记忆训练的研究，达里奥同意了。

这一次，我们没有让达里奥自己去思考怎样记这些数字，而是让史蒂夫把他的方法教给达里奥。有了这个开始，达里奥的进步速度比史蒂夫快得多，至少是刚开始时快得多。他经历的训练次数明显比史蒂夫少得多，便能记住20个数字了，但从那以后，他的速度开始放缓，一度达到了能记住30个数字的水平，但似乎史蒂夫的方法对他没有太大的好处

了，而且，他的进步开始消失。这时，达里奥开始琢磨着改编史蒂夫的方法。他提出稍稍不同的方法来编码三个和四个数字的数字组，更为重要的是，他设计了一个明显不同且非常适合他的检索结构。尽管如此，当我们测试达里奥怎样记那些数字时，发现他在依靠一些心理过程，它们与史蒂夫开发的心理过程十分相似，运用长时记忆来避开短时记忆的局限。经过几年的训练，达里奥最终能记住100多个数字组织的数字串，或者说，大约比史蒂夫多记了20个数字。此刻，和之前的史蒂夫一样，达里奥变成了这个世界上这种特殊技能最优秀的拥有者，一下子声名远扬。

这里有一条重要的经验：尽管我们通过专注的训练和走出舒适区，一般能在某种程度上提高自己做某件事的能力，但那并不是全部。刻苦努力还不够。逼迫自己超越极限，也不够。人们通常忽略了训练与练习中的其他一些同等重要的方面。学术界对一种特定的练习与训练方法进行了研究，该方法已被证明是提高人们在各个行业或领域中的能力的最强大和最有效的方式。这种方法就是“刻意练习”，我们会马上进行详尽描述。但首先让我们更加密切地观察，在这种令人称奇的改进背后，到底有着怎样的原因。

第2章　大脑的适应能力

如果你是一名健身爱好者，或者只是想增加一些体重，使自己的肌肉增多一些，那么，你挑战自己的肱二头肌、肱三头肌、股四头肌、胸大肌、三角肌、背阔肌、斜方肌、腹肌、臀大肌、小腿肌肉以及腘绳肌，等等，就很容易追踪观察你的健身效果。你可以采用录像的测量方法，或者简单地每天照一照镜子，感受一下你的进步。如果你采用跑步、骑车或游泳等方法来增强耐力，那可以通过测量心率、呼吸的方式来观察你的进展，也可以看自己能够持续地跑、骑、游多长距离，直到肌肉由于乳酸的累积而颤抖为止。

但如果你要挑战自己的心理能力，比如说，想要精通微积分、学会演奏一件乐器或懂一门外语，那就不同了。要观察你的大脑因这些挑战而发生的改变并不容易，因为它会逐步地适应你强加给它的日益提高的要求。艰苦地训练一天后，你的大脑皮层并不会酸痛。你的脑袋也不会真的变大，不必由于以前的帽子现在戴不下了，而出去重新买顶新帽子。你不用在额头上训练出六块肌肉来。由于大脑中的任何变化你无法亲眼看见，所以你很容易以为，这些训练真的不会给你带来太大的变化。

不过，这是错误的。越来越多的证据表明，大脑的结构与运行都会为了应对各种不同的心理训练而改变，而且，很大程度上像你的肌肉和心血管系统响应体育锻炼那样。在诸如核磁共振成像（magnetic resonance imaging，MRI）等脑部成像技术的方法帮助下，神经学家开始研究拥有特定技能的人们的大脑与不具备那些技能的人们的大脑，到底有什么区别，同时，他们开始探索各种练习可以产生哪些类型的改变。尽管在这个领域中，要学习的知识依然很多，但我们已经足够清楚地知道，有目的的练习和刻意练习，怎样既增强我们的身体能力，又强化我们的心理能力，并使我们能够做一些此前从没做过的事情。

关于我们的身体怎样适应训练，我们了解到的绝大多数知识来自对跑步运动员、举重运动员和其他各类运动员的研究。不过，有趣的是，迄今为止，科学界围绕“大脑为响应大量训练会怎样改变”而开展的一些质量最高的研究，并没有聘请音乐家、棋手或数学家作为研究对象（这些更传统的研究对象，一般用来研究训练对表现和水平所产生的影响），而是请出租车司机参与其中。

伦敦出租车司机的大脑

世界上几乎没有哪座城市可以像伦敦那样使GPS系统陷入混乱。首先，这座城市并没有由大道构成的道路网络来指示方位和路径，好比纽约曼哈顿、巴黎或东京那样。相反，城市的主干道相互之间都形成奇怪的夹角。主干道则呈曲线状地弯曲着。城市中到处都是单行道，环形交叉路和“断头路”也随处可见，而且，泰晤士河在城市中央穿过，因此，伦敦的市中心被十几座桥梁跨过，使得人们在这座城市中不论进行多长时间的旅行，可能都得至少跨过一座桥梁（有时候甚至更多）。此外，伦敦市采用古怪的编号系统，有时候会让你搞不清楚，要到哪里才能找到某个特定的地址，即使你已经找对了地址上标明的街道。

所以，对游客来说，最好的建议是别想着租一辆带车载导航的车去环游伦敦，而是要靠这座城市的出租车司机把你带到想去的地方。他们无处不在，而且有着令人震惊的能力，能以最高效的方式把你从甲地载到乙地，不仅考虑了各种可行路线的长度，考虑了一天中的时间、预期的交通状况、临时路况以及道路关闭情况，还可能想到了与旅行有关的其他各种细节。在伦敦，大约有2.5万名出租车司机，每天驾驶着他们像箱子似的大型黑色出租车，穿梭于城市的大街小巷。另外，你告诉出租车司机自己想去某个地方，不一定要提供传统的街道地址。假设你打算再逛一次查令十字街上那家专卖各种时髦帽子的小店，你又无法完整回忆起来它的名字，比如Load扭或Lear或类似的名字，但你记得，帽子店的隔壁是一家出售纸杯蛋糕的面包房，没关系，有这些信息就够了。把你知道的一切都告诉出租车司机，很快你会发现，出租车就跟自动导航似的，把你载到了那家店铺的门前。

世界上最难的测试

你可能想到了，鉴于普通人在伦敦很难找到正确的路径，并不是人人都可以当好伦敦的出租车司机。事实上，在伦敦，要想当一名获得许可的出租车司机，必须通过一系列测试，这些测试一直被人们认为是世界上最难的测试。测试由伦敦的交通部门管理，那个机构将“知识”（也就是出租车司机必须了解的信息）描述为如下内容。

为了获得许可，成为一名“全伦敦”的出租车司机，你得对以查令十字街为圆心的约9.6千米的半径范围内的区域有全面的了解。你得知道：所有的街道，房产，公园和开放区域，政府机构和部门，金融和商

业中心，外交机构，市中心，登记办事处，医院，宗教场所，体育场馆和休闲中心，机场，车站，酒店，俱乐部，剧院，电影院，博物馆，艺术会展中心，学校，学院和大学，警察局和总部建筑，民事、刑事和验尸官法庭，监狱，以及游客感兴趣的其他地点。事实上，出租车乘客可能到达的任何地点，都得掌握。

以查令十字街为圆心的9.6千米的半径范围内，大约有2.5万条街道。但是，想要成为出租车司机的人士，必须熟悉比那个数目还要多的街道与建筑物。任何的地标性建筑，你都可以拿来参照，但也许没什么用。2014年，《纽约时报》杂志刊登了一则关于伦敦出租车司机的新闻故事。故事讲道，主管测试的机构曾经让一位参加测试的出租车司机把主考官带到一尊“手拿奶酪”的两只老鼠的雕像面前；那尊雕像只有1英尺高（约为0.3米），周围全是高耸入云的建筑物。

还要指出的是，参加测试的出租车司机还得向主考官显示，他们可以尽快从甲地到达乙地。测试包括很多“回合”，主考官给出伦敦的两个地点，被测试对象必须先说出两个地点的精确位置，描述出它们之间的最佳线路，然后依次说出沿途每一条街道的名字。每一回合测试结束后，都由主考官根据出租车司机答案的准确性进行打分，然后，随着分数的累积，测试变得越来越难，因为主考官对终点的描述会越来越模糊，行驶路线也更长、更绕、更复杂。到最后，大约一半甚至更多的出租车司机在测试中被淘汰。没被淘汰并获得许可的那些人，早已将伦敦的地图内化于心，某种程度上好比胸中装着谷歌地图，可以随时调用卫星照片，具有深不可测的记忆力和处理能力。只要乘客提供模糊的地址，他们便能驾驶着装有摄像头的出租车，准确地把客人载到指定目的地。

为了掌握那些“知识”，打算参加测试的出租车司机要花上数年时间，把伦敦的大街小巷全都熟记于心，并做好笔记，详细记录哪个地方是怎样的，以及如何从这里去往那里。第一步是掌握指导手册中提供给出租车司机候选者的320回合的清单。对于某个特定回合，候选者通常首先借助摩托车，实地走一遍各种可能的线路，搞清最短的路径是什么，然后再实地探索这些线索的起点和终点附近地区。这意味着要在那些地方约400米的范围内闲逛，把周围的建筑物以及附近的标志性建筑拿笔记下来。反复这样做过320次之后，参加测试的出租车司机已经积累了伦敦市内320条最佳线路，而且探索并记下了查令十字街周边9.6千米内的中心地带的每一处位置。这是一个开始，但成功的候选者还得继

续挑战自己，以确定许多其他回合的最佳路线是不是也在清单上，并记下他们此前可能漏记了的，或者也许是最近才建成的建筑物和地标。事实上，即使是已经通过测试并获得许可的伦敦出租车司机，也要继续提升他们对伦敦街道的掌握。

由此而产生的记忆力和导航技能，让人感到震惊，因此，对于有兴趣了解这些现象，特别是了解人们如何学习导航技能的心理学家来说，伦敦出租车司机有着不可抗拒的吸引力。伦敦大学学院的神经系统科学家埃莉诺·马圭尔（Eleanor Maguire）曾对出租车司机进行了迄今为止最深入的研究，那些研究也向我们揭示了训练如何影响大脑。

大脑就像肌肉，越练越大

早在2000年，马圭尔就发表了关于出租车司机的研究成果，那是她围绕这一主题的最早研究成果之一。她利用核磁共振成像来观察16位出租车司机的大脑，并将他们与另外50位男性的大脑进行比较，后者年龄与出租车司机相仿，但没有从事出租车司机的职业。她特别观察了海马体，也就是大脑中涉及记忆发展、形状像海马的部位。通过空间导航和记住空间中事物的位置，尤其能够激活海马体（实际上，每个人都有两个海马体，它们分别位于大脑的两侧）。例如，那些在不同地方贮存食物的鸟类，必须能记住不同的位置，因此，和另一些与之有紧密亲缘关系的、但不会在不同地方贮存食物的鸟类相比，前者的海马体相对较大。更重要的是，至少在某些鸟类中，海马体的大小十分灵活，有的大，有的小。有些鸟的海马体因存储食物的经验增大了30%，人类是不是也一样呢？

马圭尔发现，在出租车司机的大脑之中，海马体的一个特定部位比其他实验对象更大，这个部位是海马体的后部。此外，当出租车司机的时间越长，海马体的后部也就越大。几年之后，马圭尔又进行了一项研究，将伦敦出租车司机与公共汽车司机进行对比。公共汽车司机也在伦敦开了好几年车，不同的是，公共汽车司机几年来只反复走一条线路，不必去思考从甲地到乙地的最佳线路是什么。马圭尔发现，出租车司机的海马体后部，明显比公共汽车司机海马体的同样部位大得多。这其中的含义很清楚：不论是什么原因导致海马体后部的尺寸产生如此大的差别，都与驾驶汽车本身并没有关系，而是与职业要求的导航技能有特定的关系。

不过，这一结论依然不够严谨：也许研究中的出租车司机从一开始

就拥有后部更大的海马体，使得他们在伦敦寻找位置和路线更有优势，而他们接受的这种广泛的测试，只是一个淘汰程序，以重点关注符合条件的出租车司机。这些司机天生就能更好地学会在伦敦的大街小巷中熟练地穿梭。

马圭尔运用十分简单却很有说服力的方法解答了上述这些怀疑：她追踪观察一组正在申请许可的出租车司机的情况，从他们接受培训开始，直到他们要么通过了测试，成为获许可的出租车司机，要么中途被淘汰并继续从事其他职业。特别是，她招募了刚刚开始接受培训、正在申请许可的79名出租车司机（全部都是男性）作为研究对象，另外招募了31名年龄相仿的男性作为控制组。她对所有人的大脑进行了扫描，发现正在申请许可的出租车司机与控制组成员之间的海马体后部的大小并无差别。

四年后，她重新观察了这两组对象。这个时候，当初的79名申请许可的出租车司机中，已有41人获得了许可，成为出租车司机，另外的38人则不再接受培训，或者没能通过测试。因此，此时参加对比的有三个小组：已经获许可的出租车司机，他们对伦敦的街道已然十分熟悉，并通过了系列测试；曾接受培训的出租车司机，他们对伦敦的街道并不十分熟悉；以及那些根本没有接受过培训的控制组成员。马圭尔再度扫描了他们的大脑，并计算了每个人海马体后部的尺寸。

研究结果让她备感震惊。不过，如果她曾经测量过健身爱好者的肱二头肌，本不应该对这些结果感到惊奇，但她没有这样做过，她只是测量了大脑中不同部位的尺寸。在接受过出租车司机培训的那两组实验对象中，继续参加培训并成为获许可的出租车司机的那些人，海马体后部的体积明显大一些。相反，中途不再参加培训或者没能通过出租车司机系列测试的人们，或是那些和出租车培训项目毫无关系的控制组成员，其海马体后部的尺寸没有变化。几年过去了，由于熟练掌握了伦敦的地理情况，获许可的出租车司机的海马体后部已经变大了，这是因为它负责空间导航。

2011年，马圭尔发表了这项研究的成果，这也许是证明人类大脑为响应密集训练而发展和改变的最引人关注的证据。此外，她的研究还有一层清晰的含义：获许可的出租车司机的海马体后部，潜藏着更多的神经元和其他组织，增强了他们的导航能力。你可以把伦敦出租车司机的海马体后部想象成男性健美运动员经过高强度训练之后的胳膊和肩膀。他们年复一年地训练哑铃、鞍马、双杠、自由体操，练就了一身的肌

肉，而这些肌肉又与他们在那些不同器械上要做的各种运动完美匹配起来，实际上，这使得他们可以做各种体操动作，远远突破了他们刚开始训练时的极限。出租车司机的海马体后部也同样“膨胀”，但其中充满的是脑组织，而不是肌肉纤维。

大脑拥有无限的适应能力

21世纪头10年之前，大多数科学家断然否认类似马圭尔等人对伦敦出租车司机的大脑进行研究的成果，他们觉得这不可能。科学界一般认为，一旦某个人已成年，他的大脑“布线”就已经相当固定了。没错，我们每个人都明白，在你学习一些新知识时，大脑的某些部位一定会有一些调整，科学家们认为，这些调整只不过是强化了某些神经连接，弱化了另一些神经连接，因为大脑的整个结构及其各种各样的神经网络仍然是固定的。上述这种观点，与下面这种观点密切相关：个人在能力上的差别，主要由大脑“布线”的不同而导致，它是由遗传基因决定的，而学习，只不过是发挥某人遗传潜能的一种方式而已。

一个常用的隐喻是把我们的大脑描述成电脑：学习就像载入数据或安装新的软件，使你可以做一些以前做不到的事情，但你的最终效果总是受到一些因素的限制，比如随机存取存储器（RAM）中的数据数量，以及中央处理器（CPU）的能力，等等。

身体的适应能力

相反，如我们已经提到的那样，人们身体上的适应能力总是更容易辨别。关于身体的适应能力，我最喜欢用做俯卧撑的例子来证明。如果你在20多岁的时候身体相对健康，而且是男性，你也许能做40个或50个俯卧撑；如果你能做100个，你的朋友可能对你刮目相看，而且，如果他们和你打了赌，那他们毫无疑问会输。那么，根据上面的这些信息，你认为俯卧撑的世界纪录会是多少个？500个还是1000个？1980年，一位日本人创下了连续做10507个俯卧撑的纪录。在此之后，吉尼斯世界纪录不再接受人们提交的纪录申请，转而接受在24小时之内做完的最多次数俯卧撑的纪录。1993年，一位美国人在21小时21分钟之内做完了46001个俯卧撑，这一纪录当前仍然没有被打破。

或者，想一想引体向上的例子。即使是相对健康的男性朋友，通常也只能做10个或15个，尽管如此，如果你真的训练过，也许可以做40个或50个。但在2014年，一位捷克人在12小时之内做了4654个引体向上。

简单地讲，人类身体的适应能力令人难以置信。这种适应能力，不仅仅是骨骼肌肉的，还是心脏、双肺、循环系统、身体的能量储存以及更多其他方面的，凡是与身体爆发力和耐力相关的各个方面，都包括在

内。尽管适应能力依然存在极限，但并没有迹象表明我们已达到那些极限。

从马圭尔以及其他学者的研究成果中，我们了解到，大脑的适应能力也与我们身体的适应能力非常相似，不但程度相近，而且类别相差无几。

盲人大脑如何“重新布线”

对这种适应能力（或者像神经系统科学家所说的“可塑性”）最早的观察结果，在一些研究中多次出现，这些研究着眼于盲人或聋哑人的大脑怎样“重新布线”，以便为大脑中专门用于处理视觉或听觉的部分找到新的用途，这些部分对于失明或失聪的人来说已经用不上了。绝大多数失明者由于眼睛或视觉神经出了问题，无法看见东西，但视觉皮层和大脑中其他的部位依然在充分运转；他们只是无法从眼睛那里获得任何信息。如果说大脑真的像电脑那样是硬连接的，那么，这些视觉区域永远在那里空闲着。不过，我们现在知道，大脑会重新分配它的神经元的路径，以便这些以其他方式无法得到运用的区域也可以用来做其他的事情，特别是涉及其他感觉（如触觉、味觉、嗅觉等）的事情。失明者必须依靠其他那些感觉，从周边的环境中获得信息。

例如，为了能够阅读，失明者要用他们的指尖来触摸布莱叶点字法（盲文的一种）上突起的小点点。研究人员使用磁共振成像机器来观察失明的研究对象在阅读盲文时大脑的活动，看到大脑中发亮的部分，就是视觉皮层。对于视力正常的人们，视觉皮层可能在处理来自双眼（而不是指尖）的信息时才会发亮；但对于失明者，视觉皮层帮助他们解读在指尖触摸到盲文上突起的小点点时的感觉。

有趣的是，重新布线并不只是发生在没有以其他方式得到运用的大脑部位上。如果你足够多地练习做某件事情，你的大脑会改变某些神经元的用途，以帮助完成那件任务，即使它们已经有了其他事情要做。在这方面，最引人关注的证据也许来自20世纪90年代科学家所做的一个实验。研究人员观察了一组十分熟练的盲文阅读者在阅读时，控制他们手上各个不同手指的大脑部位的情况。

参与研究的是用三个指头来阅读盲文的失明者，也就是说，他们用食指来阅读构成单个字母的点的图案，用中指来判断字母之间的空间，用无名指来追踪他们阅读时特定的行数。大脑中负责控制手指的部位通

常开始布线，以便每个手指头的动作都有一个截然不同的部位负责。例如，正是因为这样，我们才有可能清晰地判断哪个指头的指尖碰到了物体，以及碰到的物体究竟是铅笔笔尖还是一颗图钉，而根本不需要低头去看我们的手指。研究中的参与对象是一些盲文老师，他们每天都要用手指头去触摸盲文，一摸就是几个小时。研究人员发现，他们经常使用三个手指头，已经使大脑中专门用来负责这三个指头的部位增大了许多，以至于那些部位到最后都重叠起来了。结果，参与研究的对象对这三个指头上的触觉格外敏感，和视力正常的研究对象相比，他们能够察觉到轻柔得多的触碰，但通常无法分辨到底是触碰了三个指头中的哪一个。

这些对失明研究对象的大脑可塑性的研究，类似于对失聪研究对象的大脑可塑性的研究，其结果告诉我们，大脑的结构和功能并不是固定不变的。它们会根据你对它们的运用而改变。因此，通过清醒的、刻意的练习，以我们期望的方式来塑造大脑，包括你的大脑、我的大脑以及任何人的大脑，都是可能的。

研究人员刚刚开始探索可以将这种可塑性付诸运用的各种不同方式。迄今为止最引人关注的结果，可能对一些特定人群有特别的含义，即那些随着年龄增大而饱受远视痛苦影响的人们。几乎每个50岁以上的人，对那种远视都有切身体会。这项研究是由美国和以色列的神经系统科学家及视力研究人员进行的，其结果于2012年发布。科学家组织了一组中年志愿者作为研究对象，他们所有人都难以对附近的物体聚焦。这种情况，官方的名称是老花眼，是由于眼睛本身的问题而造成的，因为眼睛的晶状体失去了伸缩性，使得人们更难充分地聚焦，以观察微小的细节。此外，老花眼还存在一种难以觉察亮与暗之间的对比度的情况，这加剧了聚焦的难度。这些结果，对于验光师和眼镜商来说是一种好处，却时刻困扰着50岁以上的人群，他们中几乎所有人都需要佩戴老花镜才能阅读或者从事需要细致观察的工作。

研究人员让研究对象每周来实验室3次左右，连续3个月保持这样的频率，并且每次花30分钟来训练他们的视力。研究人员要求他们观察一张小小的图片，将图片放置在与其形状非常相似的背景之中；也就是说，图片与背景之间的对比度很小。要观察图片，需要高度集中注意力，还得付出巨大的精力。随着时间的推移，研究对象学会了迅速而准确地辨别图片。到3个月的训练结束时，研究人员组织了测试，以了解研究对象能够观察多大尺寸的图片。总体而言，研究对象能够阅读比他

们在刚开始训练时小了60%的文字，而且，每位研究对象都改进了视力。此外，在训练之后，研究对象能够不戴眼镜读报了，这是他们中大多数人在接受训练之前无法做到的。不但如此，他们读报的速度也比从前更快了。

令人惊奇的是，所有这些改进，并非由眼睛本身的变化造成。研究对象的眼睛还和从前一样，晶状体依然缺乏伸缩性，而且难以聚焦。相反，这些改进是由他们大脑中某些部位的改变引起的，这些部位负责解读来自眼睛的视觉信号。尽管研究人员并没有准确地指出这些改变到底是什么，但他们认为，研究对象的大脑学会了对图片“去模糊”。人们看图片模糊，是由两种不同的视觉缺陷共同引起的，一是无法看清微小的细节，二是难以察觉对比度中的差别。这两个问题，都可以借助在大脑中执行的图片处理来缓解，其方式很大程度上与电脑中的图片处理软件一样，或者像照相机那样，可以通过操纵对比度等来修饰图片。开展这项研究的研究人员认为，他们的训练教会了研究对象的大脑对视觉信号进行更好的处理，这反过来使研究对象能辨别更加细微的细节，不需要改善来自眼睛本身的信号。

走出舒适区的重要性

为什么人类的身体与大脑一开始就具有如此强大的适应能力呢？讽刺的是，它全都源于这样一个事实：单个的细胞和组织在尽最大的努力使一切保持相同。

身体偏爱稳定性

人类的身体有一种偏爱稳定性的倾向。它保持稳定的内部温度，保持稳定的血压和心率，并使得血糖稳定、PH值（即酸碱度水平）平衡。它使我们的体重日复一日地保持合理的一致。当然，所有这些全都不是完全静态的。例如，如果进行锻炼，人们的心率会加快；如果暴饮暴食，人们的体重会增加；如果节食，人们的体重会下降。但是，这些变化通常是暂时的，而身体最终会回到它原来的模样。对于这种现象，技术上的术语是“体内平衡”（homeostasis），它只是意味着一个系统（可以是各种类型的系统，但最常见的是一种活着的生物，或者是活着的生物的某些部位）以一种保持其自身稳定性的方式来行动的趋势。

单个的细胞也喜欢稳定性。它们保留一定的水分，并且通过控制着哪些离子和分子留在细胞膜之内，哪些则排出细胞膜之外的方式，调节正离子和负离子（特别是钠离子和钾离子）以及各种各样小分子的平衡。对我们来说更为重要的是，如果要让细胞有效地运转，就需要一个稳定的环境。假如周围的组织过热或者过冷；假如它们的流动水平过快，超出了理想的范围；假如氧气含量下降过快；或者假如能量供应过于缓慢，都会破坏细胞功能的发挥。如果这些变化幅度太大且持续时间过长，细胞就开始死去。

因此，身体需要各种各样反馈机制的支持，这些反馈机制着力维持现状。想一想，当你进行某种强有力的体育活动时，会发生什么。肌肉纤维的收缩使单个的肌肉细胞扩大它的能量与氧气的供应，这些能量与氧气需要由附近的血管来补充。但现在，随着血流中的氧含量和能量供应量下降，身体需要采取各种措施来响应。

心跳开始加快，以增加血液中的氧含量，并排放更多二氧化碳。身体储存的各种不同能量都转换成肌肉可以使用的那种能量，并注入血流之中。与此同时，血液循环也加快，以便更好地将氧气和能量传送到需要它们的身体部位上去。

只要体育锻炼并非费力到让身体的体内平衡机制无法正常运行，那么，它基本上不会引起身体上的生理变化。从身体的角度来看，它没有理由改变；一切还是照常运转。但当你从事持续而有力的体育锻炼，使得身体超出了体内平衡机制能够补偿的界限时，就是另一回事了。

被迫走出舒适区之后

超出界限后，你的身体系统和细胞自身会处在异常状态下，含氧量和各种与能量相关的化合物含量都异常低，比如葡萄糖、二磷酸腺苷（adenosine diphosphate，ADP）、三磷酸腺苷（adenosine triphosphate，ATP），等等。各种细胞的新陈代谢不再像往常那样继续下去，因此，细胞中的生物化学反应，与正常状态下完全不同，产生的生物化学产品也和细胞通常产生的完全不同。细胞对这种状态的改变不满意，它们通过升高细胞DNA中的一些不同的基因来响应。（DNA中的大多数基因，在任何特定的时间都是不活动的，而细胞会“打开”和“关闭”各种不同的基因，这取决于它在那个时刻需要些什么。）这些刚刚激活的基因将打开或者提升细胞内部各种生物化学系统，由那些系统来改变细胞的行为，使细胞顺应这样的事实：细胞和周围的系统已经被迫走出了它们的“舒适区”。

细胞内部到底是怎样进行活动以应对这些压力的，其细节极为复杂，研究人员还只是刚刚开始揭示它们。例如，在一项关于老鼠的研究中，从事研究的科学家计算了112种不同的基因，当老鼠后腿的某块特定肌肉上的负荷突然增大时，这些基因便会打开。通过已经打开的特定基因来判断，顺应包括许多方面，比如肌肉细胞的新陈代谢发生改变、细胞的结构发生改变以及肌肉细胞形成的速度发生改变。所有这些改变，最终的结果是强化了老鼠的肌肉，以便它们能够应对增加的负荷。老鼠还被逼着走出了舒适区，而肌肉对此的顺应方式是：变得足够强壮，以建立新的舒适区。这样就重新建立了体内平衡。

这就是体育锻炼制造身体变化的一般模式。当身体的系统（比如某些肌肉、心血管系统或者其他系统）感受到压力，以至于原来的体内平衡无法继续保持下去时，身体便会开始响应那些变化，目的是重新建立体内平衡。比如，假设你开始执行一个有氧运动的计划，如每周慢跑三次，每次跑半个小时，使你的心率保持在最大心率的70%左右的水平（对于年轻人，应当超过140次）。这种持续的活动，将使得供应腿部肌肉的毛细血管的氧含量降低。于是，你的身体将通过生长新的毛细血

管的方式来应对，以便为腿部的肌肉提供更多的氧，并使你的双腿重新回到它们的舒适区。

这正是我们可以怎样利用身体对体内平衡的渴望而推动变化的例子：足够努力地锻炼，并且保持足够长的时间，那么，身体将以各种方式来改变，使得那种努力变得更容易。你会稍稍变得更强壮一些，积累一定的耐力，身体也变得更协调一些。但这里也有一个陷阱：一旦补偿已发生，也就是说，新的肌肉纤维已经生长出来并变得更加高效，新的毛细血管也已长出，等等。那么，身体就能轻松应对以前感到十分艰难的那些体育锻炼活动了，它会再度感到舒服。改变也停止了。因此，要使改变不断进行下去，你必须不断地加码：跑得更远一些、更快一些，并且爬坡跑。如果你不继续给自己施加一些压力，身体将会保持体内平衡，尽管此时的体内平衡不同于以前，但你将停下改进的脚步。

挑战越大，变化越大，但不要太过

这解释了持续将自己推出舒适区的重要性：你要使身体的补偿变化不停地发生，但如果一下子推得太猛，使自己远远离开了舒适区，就有可能受伤，而且，事实上反而阻碍了你的提高。至少，这是身体响应体育锻炼活动的一种方式。对于这些方面，科学家已经了解了许多，但他们对人类大脑如何响应心理上的挑战，却知之甚少。

身体与大脑的一个主要差别是：成年人大脑中的细胞，一般并不会分裂并组成新的大脑细胞。当然，也有少数几种例外，比如在海马体中，新的神经元可以生长，但发生在绝大多数大脑部位之中的、为了顺应心理挑战而进行的改变（比如通过训练对比度来提高人们的视力），没有包含新的神经元的长出和发育。相反，大脑会以各种不同方式来“重新布线”那些网络，例如，强化或弱化神经元之间的各种连接，同时还增加新的神经元连接或摒弃旧的神经元连接。髓磷脂的含量也会增加，在神经细胞周围形成的隔离鞘，允许神经信号更加迅速地传递；髓鞘形成可以使神经脉冲的速度提高10倍之多。因为这些神经元网络负责思考、记忆、控制移动、解读感官信号以及大脑的所有其他功能，重新调整和加快这些网络的运转速度，使人们可以做各种各样的事情，譬如不用戴眼镜读报，或者迅速确定从甲地到乙地的最佳路径等，那些事情都是以前做不了的。

一个人遇到的挑战越大，在一定程度上，大脑中的变化也越大。一方面，最近的研究表明，人在学习一项新的技能时，如果能够触发大脑

结构的变化，那么，这种学习比起只是继续练习已学会的某项技能时的学习要高效得多。另一方面，在过长的时间内过分地逼迫自己，可能导致倦怠和学习低效。大脑和身体一样，对于处在舒适区之外却离得并不太远的“甜蜜点”上的挑战，改变最为迅速。

练习改变大脑结构

人类大脑和身体通过发展新的潜力以响应各种挑战的事实，其背后潜藏的原理是有目的的练习和刻意练习的有效性。伦敦出租车司机、奥运会体操选手或者音乐节上小提琴演奏家等人的训练，事实上是一种充分利用大脑和身体的适应能力发展和提升新能力的方法，而这些能力，我们以前并没有通过其他方式来发展和提升。

音乐训练如何改变大脑

要证实上述观点，最好是观察音乐能力的发展与提升。过去20多年，研究人员极为细致地研究了音乐训练如何影响大脑，以及那些影响反过来如何造就在音乐上的极高造诣。最有名的研究发表在1995年的《科学》（Science）期刊上。阿拉巴马大学伯明翰分校的心理学家爱德华·陶布（Edward Taub）与四位德国科学家合作，招募了六位小提琴演奏家、两位大提琴演奏家和一位吉他演奏家，这些人全都不是左撇子。研究人员对他们的大脑进行了扫描。另外，他们还招募了六位并非音乐家的实验对象作为控制组成员，作为那些音乐家的参照对象。陶布想了解的是，这两群人在他们的大脑中专门用于控制手指的部位上有哪些区别。

陶布最感兴趣的是音乐家左手的手指。演奏小提琴、大提琴或者吉他，需要对那些手指进行超常的控制。手指得在乐器上来回滑动，而且需要在琴弦之间来回切换（有时，这种切换的速度奇快无比），还必须异常准确地把手指放在特定的位置。此外，从乐器中发出的许多抖动的声音，比如颤音等，涉及手指放在某些位置时的滑动或颤动，通常需要大量的练习才能熟练掌握。左手的大拇指几乎不会用到，主要只是用一些力气，以便左手握紧乐器。右手的功能也比左手简单得多，对大提琴和小提琴演奏家而言，主要是握住琴弓，而对吉他来说，主要是拨弹或捏住弦。简单地讲，对这类乐器演奏者的训练，重点是加强他们对左手手指的控制。因此，陶布提出的问题是：这会对大脑产生什么影响？

陶布的团队使用脑磁波描记器来确定研究对象的大脑控制了哪些手指，这种仪器通过检测大脑中细微的磁场，勾画了大脑的活动。特别是，实验人员还触碰了研究对象的单个手指，并观察每次触碰时，他的大脑的哪些部位给予了响应。实验人员发现，与非音乐家研究对象相比，音乐家大脑中控制左手的区域明显大得多。特别是控制手指的大脑

区域，已经占据了通常专门用于控制手掌的那些区域的一部分。此外，音乐家开始演奏的时间越早，这种膨胀就越明显。相反，在音乐家与非音乐家的实验对象控制右手手指的大脑区域中，研究人员并没有发现任何差别。

这些研究的含意是明显的：音乐家年复一年地练习某种弦乐器，使他们大脑中控制左手手指的区域逐渐变化，从而使他们控制那些手指的能力也日渐增强。

这次研究之后的20年里，其他研究人员详细阐述了其研究成果，并描述了音乐训练影响大脑构造和运行的各种不同方式。例如，与非音乐家的研究对象相比，音乐家在控制移动中发挥着重要作用的大脑部位，也就是小脑，通常大一些，而且，音乐家训练的时间越长，小脑也越大。与非音乐家的研究对象相比，音乐家在皮层的各种不同部位中拥有更多的脑灰质（一种包含神经元的大脑组织），包括躯体感觉区（触觉和其他感觉）、顶上区（来自双手的感觉）以及前运动皮层（计划移动和引导在空间中的运动）。

对于那些没有接受过神经科学培训的人们，一旦知道哪些大脑区域中到底会发生什么，可能会让他们感到震惊，但从宏观来看，却是十分清楚的：音乐训练以各种不同方式改变了大脑的结构与运行，使人们的音乐演奏能力进一步增强。换句话讲，最有效的训练形式其实不只是帮助你学会某种乐器的那些训练，而且是更深入和更高级的训练，这些训练确实增强了你演奏乐器的能力。当你演奏音乐时，这些训练改变了你大脑中的部位，从某种程度上提升了你自己的音乐“天赋”。

从纯智力技能到纯体格技能

除了音乐领域之外，科学家在其他行业或领域所做的这类研究不是太多，尽管如此，在科学家已经研究的每一个行业或领域，结果都相同：长期的训练，使大脑中与那种特定技能相关的部位发生了改变。这些研究有的着眼于纯智力的技能，比如数学能力。例如，与非数学家的研究对象相比，数学家的顶下小叶中的脑灰质明显多得多。这个大脑区域负责数学计算和看见空间中的物体，在数学领域的许多方面，这些功能十分重要。此外，它恰好也是研究过阿尔伯特·爱因斯坦的神经系统科学家十分关注的大脑区域。那些科学家发现，爱因斯坦的顶下小叶比常人大许多，而且形状也格外异常，这些发现使得科学家们推测，爱因斯坦的顶下小叶，可能在他进行抽象数学思考方面发挥着至关重要的作

用。难道像爱因斯坦那样的人，一生下来就拥有比常人更发达的顶下小叶，因而具有擅长数学思考的天赋吗？你可能会这样想，但是，研究人员对数学家与非数学家大脑部位的尺寸进行过研究，结果发现，那些从事数学研究工作时间越长的数学家，其右侧的顶下小叶中脑灰质越多，这可能意味着，顶下小叶这个部位更大，是他进行大量数学思考的结果，而不是天生就如此。

许多科学家对那些既有心理因素又有生理因素的技能开展了众多研究，比如音乐演奏。最近的一项调查关注了滑翔机飞行员和非飞行员的大脑，发现飞行员的大脑在几个不同区域中拥有更多的灰色区域，包括左腹侧前运动皮层、前扣带皮层以及辅助眼区。这些区域似乎涉及许多方面，包括学习怎样使用滑翔机的控制杆，在飞行时将指示滑翔机方位的身体平衡信号与视觉信号进行对比，以及控制眼睛运动等。

即使是我们通常认为的纯“体格技能”，比如游泳或体操（这些运动需要谨慎地控制身体的移动），大脑也在其中发挥着重要的作用，研究发现，训练也造就了大脑的改变。例如，竞技跳水运动员与非竞技跳水者相比，在测量大脑区域中脑灰质数量的一个指标（即皮层厚度）上，前者在三个特定区域中都更厚一些，所有这三个区域都在觉察和控制身体的移动方面发挥着作用。

三个重要细节

尽管由于技能不同，具体细节也各不相同，但总的规律不变：经常性的训练会使大脑中受到训练挑战的区域发生改变。大脑通过自身重新布线的方式来适应这些挑战，增强其执行那些挑战所需功能的能力。从那些关于训练对大脑影响的研究中，我们应当可以得出这样一条基本信息，但还有其他更多细节值得一提。

第一个值得一提的细节是：训练对大脑的影响。可能随着年龄增长，在几个方面有所不同，最重要的方面是：年轻人的大脑，即儿童和青少年的大脑，比成年人的大脑更具适应能力，因此，年纪越小，训练产生的影响也越大。因为年轻人的大脑会以诸多不同方式来发育，因此，幼年时期进行的练习，实际上可以塑造后来的发育路线，从而造就更大的改变。这就是“折弯幼枝效应”。如果你将一根刚刚长出来的幼枝稍稍折弯一点点，那么到最后，那根树枝生长的位置，可能会发生重大改变；而如果你去折弯已经长成了的树枝，这种影响则小得多。

这种效应的一个例子是，与非音乐家相比，成年钢琴家大脑的某些区域通常拥有更多的脑白质，这种差别完全由他们在儿童时期经常练习所致。孩子越早开始练钢琴，长大后脑白质也就越多。因此，尽管你也可以在成年以后再开始学弹钢琴，但与儿童时期开始学相比，大脑中不会产生更多的脑白质。目前，并没有人知道这在现实中有怎样的含义，但一般来讲，脑白质增多，可以加快神经信号的传送，因此，在儿童时代练习弹钢琴，似乎能使练习者具有一定神经学上的优势，这是成年以后练钢琴无法比拟的。

第二个值得一提的细节是，通过超长时间的训练来发展大脑中的某些部位，可能得付出一些代价。在许多案例中，那些已经超常发展了某项技能或能力的人，在另一些行业或领域则出现了退化。马圭尔对伦敦出租车司机的研究，也许就是最好的例子。到了四年的训练结束时，受训者要么完成了训练，成为获许可的出租车司机，要么不再尝试，此时，马圭尔再用两种方法测试他们的记忆。一种方法涉及认识不同伦敦地标的位置，对此，已经成为获许可出租车司机的人比其他实验对象强得多。第二种方法是空间记忆的标准测试，即在延迟30分钟之后再记住复杂的图案，这一次，获许可的出租车司机，比那些从来没有接受过出租车司机培训的实验对象，表现却差得多。

相反，那些已被淘汰的受训者与那些从未受过培训的实验对象几乎相差无几。由于在为期四年的实验开始之时，所有三组实验对象在这项记忆测试上的得分都很好，因此，唯一的解释是，那些获许可的出租车司机尽管提高了对伦敦街道的记忆，却导致其他类型的记忆力出现下降。尽管我们不能确定地知道是什么导致这种现象的发生，但是，似乎那些密集的训练导致受训者的大脑将越来越大的部分专门用于这种记忆，从而留给其他类型记忆的脑灰质变少了。

最后，由训练引起的认知和生理变化需要继续保持。如果停止训练，它们便开始消失。例如，在没有重力的太空中待了几个月的宇航员，一旦回到地球，会发现自己难以正常行走。另外，由于骨折或者韧带撕裂而停止训练的运动员，他们无法训练的肢体将丧失大部分的力量和耐力。同样的现象也在自愿参加研究的运动员身上出现。在这些研究中，他们必须卧床一个月左右的时间。结果，力量下降了，速度减缓了，耐力消失了。

同样的现象，对大脑也是一样的。马圭尔研究一组伦敦出租车司机时发现，他们海马体后部区域中的脑灰质比活跃的出租车司机少一些，

不过，依然比那些已经退休、从来没有当过出租车司机的研究对象多一些。一旦这些出租车司机停止每天都运用自身导航记忆的训练，那么，由于这种训练而引起的大脑改变也将开始消失。

潜能可以被构筑

一旦我们以这种方式理解了大脑和身体的适应能力，便开始以完全不同的视角来思考人类的潜力，而且，这将我们引向了一种完全不同的学习路径。

想想这个：大多数人在生活中从来没有受到特别的身体挑战。他们坐在办公桌前，或者即使需要四处走动，也不用走动很多。他们不会奔跑和跳跃，不会去举重物或者长距离投掷物体，而且不会进行大量的平衡和协调的运动。因此，他们的身体能力处于相当低的水平，尽管对日常活动来说已经足够，甚至足以步行、骑单车，或在周末的时候玩一玩高尔夫或网球，但远远达不到受过高度训练的运动员拥有的体能。这些“正常”的人们，不能在5分钟之内奔跑1.5千米，或者在1小时之内跑完16千米；无法把棒球打到90多米的地方去，或者将高尔夫球击出近300米；他们做不到在冰上做出三周跳的动作，或者在自由体操项目中完成三个后空翻。这些事情需要人们进行艰辛的训练，通常比大多数人愿意做的训练量大得多，但不管怎样，这些能力也是能够培养出来并发展提高的，因为人类的身体具有足够的适应能力来响应训练。大部分人做不到这些事情，并不是因为他们不具备做这些事情的能力，而是因为他们满足于在舒适区中生活，从来没有尝试走出舒适区。他们生活在“足够好”的世界中。

对于我们从事的所有心理活动，同样是这个道理，从写报告到驾驶汽车，从教课到经营组织，从卖房子到做大脑手术。我们在日常生活中已学到足够多的东西，但是，一旦我们抵达了那个界限，很少迫使自己超出“足够好”的范围。我们很少去挑战自己的大脑来生产新的脑灰质、脑白质，或者以有望成为伦敦出租车司机的人们或小提琴学生可能采用的方式，对整个大脑进行“重新布线”。很大程度上，这没问题。一般说来，“足够好”就是足够好。但重要的是记住，选择总是存在。如果你希望变得更擅长某件事情，你就可以做到。

而且，传统的学习方法与有目的的练习或者刻意练习的方法之间存在着一种关键的差别，那便是：传统方法并不是专门用于挑战体内平衡的。它假设，不论是有意的还是无意的，这种学习全都涉及发挥你的内在潜力，并且意味着你可以发展某一特定的技能或能力，而不用走出你的舒适区太远。从这种视角观察，只要你进行训练，便可以发展自己的潜力。事实上，训练也是你唯一能做的。

然而，对于刻意练习，我们的目标不仅仅是发掘自己的潜能，而且要构筑它，以便从前不可能做到的事情变得可能做到。这要求挑战体内平衡，也就是走出你的舒适区，并迫使你的大脑或身体来适应。一旦你做到这一点，学习便不再只是执行某些遗传命运的方式；它变成了一种控制你自己命运的方式，也是一种按照你选择的方法构筑潜力的方式。

下一个明显的问题是：挑战体内平衡和发展那种潜力的最佳方式是什么？我们将在本书余下的大部分内容中回答那个问题，但在那之前，要解决在本章中抛出的一个问题：我们到底在试图提升大脑的什么？我们明显知道，是什么改进了我们的身体能力。如果你长出了更多和更大的肌肉纤维，你就会变得更强壮。如果你增加了肌肉的能量贮存、提高了肺活量、改进了心跳能力以及循环系统的能力，那你的耐力将得到增强。但是，当你在参加培训，立志当一位音乐家、数学家、出租车司机或者外科医生时，你的大脑产生了什么样的变化？令人惊奇的是，在所有这些区域中的改变，有一个共同的主题。理解该主题，是理解人们怎样用心理组成要素在任何一个行业或领域发展并提升超常能力的关键。接下来我们会进行讨论。

第3章　心理表征

1924年4月27日下午，时钟即将敲响2：00，在纽约市阿拉玛克酒店的一间大房里，俄罗斯国际象棋特级大师亚历山大·阿廖欣（Alexander Alekhine）端坐在舒适的真皮座椅上，准备接受当地26位最优秀的国际象棋棋手的挑战。挑战者坐在阿廖欣背后两张长方形桌子前，每位挑战者前面都有一个棋盘，上面摆着与阿廖欣下的棋。阿廖欣看不到任何一个棋盘。挑战者每下一步，都由一位工作人员大声念出那步棋，使阿廖欣能够听得见，然后，一旦阿廖欣说出了自己的应招，工作人员会把这步棋摆到相应的棋盘上去。

累计有26盘棋，832个棋子，以及棋盘上1664个方格。所有这些，都不能做笔记，或借助任何其他辅助记忆工具，然而，阿廖欣却游刃有余地应对着。这次的表演赛持续了超过12个小时，中间只吃了个简单的晚餐，等到最后一盘棋下完，已是凌晨2点，阿廖欣赢了其中的17盘棋，输了5盘，和了4盘。

这种其中一位选手（有时候是对局的双方）无法看见棋盘，并且必须根据记忆来下棋的国际象棋比赛，被称为“盲棋比赛”，即使并没有真正意义上的盲人参与。象棋大师下盲棋的历史已超过千年，很大程度上是作为一种表演，有时也作为和棋力较低的对手下棋时使双方机会均等化的比赛方式。这些经验老到的国际象棋大师，有的甚至同时和两个、三个或四个对手下盲棋，但直到19世纪末，只有少数几位大师开始认真对待这种比赛方式，一次性和十多位或更多对手对弈。当前，盲棋的记录是由德国的马克·朗（Marc Lang）在2011年创造的，他同时和46位对手对弈，共赢了25盘，输了2盘，和了19盘。尽管如此，人们依然认为，1924年时阿廖欣的同步盲棋表演给人留下了最为深刻的印象，因为他的挑战者水平都很高，而且，他在激烈的竞争中依然赢了17盘棋。

刻意练习可以将下棋水平提高到什么样的程度，盲棋比赛可谓是最戏剧性的例子。稍稍了解一下盲棋比赛，可以让我们清楚地知道，这样的练习可以使神经系统怎样改变。

偶然的盲棋大师

尽管阿廖欣早年时有兴趣下盲棋，并在他12岁时就和别人下过盲棋，但在一生之中，他的绝大多数训练并非专门针对下盲棋，而只是为了提高棋艺。

阿廖欣出生于1892年10月，7岁时开始下棋。他在10岁那年就开始参加对抗赛，尽管他当时在上学，但依然每天花很多时间来详细分析自己的棋。由于他不能把棋盘带到学校，因此，他会把自己研究的棋招写在纸上，并且在学校的时候把它解出来。有一次，阿廖欣正上着数学课，猛然间站了起来，脸上挂着满足的微笑。老师以为他解答出了课堂上刚刚布置的作业，于是问道，“嗯，你已经解出来了吗？”他答道：“是的！我把马让给对方吃，用象去进攻……最后，白棋赢了！”

阿廖欣在参加对抗赛的同时，开始对盲棋感兴趣。1902年，美国的国际象棋冠军哈里·尼尔森·皮尔斯布里（Harry Nelson Pillsbury）在莫斯科进行了一场表演赛，创下了同时对阵22名挑战者的世界纪录。这次活动激发了阿廖欣对盲棋比赛的兴趣。阿廖欣后来回忆，他的哥哥阿列克谢当时就是皮尔斯布里那天盲棋比赛的22名挑战者中的一个，不过从我们如今掌握的关于那场比赛的记录中，并没有找到阿列克谢的名字。但不论是以哪种方式，那场表演赛在年轻的阿廖欣心中留下了极其深刻的印象。

几年后，他自己也开始下盲棋。他后来在回忆录中写道，下盲棋的能力，是他习惯在课堂上思考象棋招法自然而然的结果。起初，他会把招法勾画出来，然后使用自己画的草图来思考最佳招法，但到最后，他发现自己可以不用那些图来研究招法了，他可以完全凭记忆记住整个棋盘，并且在脑海中思考招法，尝试不同的对弈局面。

随着时间的推移，阿廖欣能够不看棋盘，光在脑海中思考整盘棋了，而且，随着年龄的增长，他受到皮尔斯布里的鼓舞，开始尝试着同时下好几盘盲棋。17岁那年，他可以同时下四五盘盲棋，但他并没有在这方面追求更大进步，而是着重提高他在标准比赛中的棋艺。显然，到这个时候，如果他足够努力的话，他有可能成为世界上最优秀的国际象棋大师。而阿廖欣对自己的棋艺从不缺乏信心，他并不局限于“最优秀国际象棋大师之一”的称号。他的目的是成为最杰出的大师，也就是夺得国际象棋世界冠军。

第一次世界大战爆发时，阿廖欣在他通往世界冠军的路上可谓顺风顺水，但恰在此时，他的事业中断了。也正是这次中断，重新点燃了他对盲棋的兴趣。1914年8月初，阿廖欣和其他许多国际象棋大师正在柏林参加一项重要的锦标赛，恰逢德国宣布与俄国和法国交战。很多外国选手都被扣留，阿廖欣因此住进了德国的监狱。在监狱里，阿廖欣发现，俄罗斯另外六七名最优秀的国际象棋选手也在那里，但他们弄不到棋盘。因此，等到他们被德国人释放，重返俄罗斯，时间已过去一个多月，在此之前，大师们只能靠盲棋比赛打发时间。

一回到俄罗斯，阿廖欣就开始在红十字会中为军队服务，被派往澳大利亚前线，但在1916年，他的脊柱受了重伤，而且被澳大利亚人俘虏了。由于他的后背受伤了，澳大利亚人把他用铁链锁在医院的病床上，一锁就是几个月。他又一次成天无事可做，只能靠国际象棋来打发时间，娱乐自己，而他也邀请了许多当地的棋手来医院和他对弈。在那段时间，也许是为了让一让当地那些棋艺不高的对手，阿廖欣经常下盲棋。等到他回到俄罗斯，他再次忽略了盲棋，潜心研究标准的国际象棋，一直到1921年时他移居巴黎。

此时的阿廖欣努力朝着国际象棋世界冠军的头衔迈进，在此过程中，他得采用某种方式来支持自己。他为数不多的选择之一是进行国际象棋表演赛，因此，他开始同时和好几位挑战者下盲棋。第一场比赛在巴黎举行，他对阵12位挑战者，而在此之前，他只和七八位挑战者同时下过盲棋。到1923年底，他来到蒙特利尔，决心打破北美洲盲棋比赛的纪录。当时，北美洲盲棋比赛的纪录是同时迎接20位挑战者的挑战，该纪录由皮尔斯布里保持，因此，阿廖欣决定同时下21盘盲棋。他下得很顺利，因此，他决定去创造世界纪录，那时的纪录是25盘。所以，才有了我们在本章开头介绍的在阿拉玛克酒店的那场比赛。

在接下来的几年，阿廖欣又打破了两次纪录，一次是在1925年同时下28盘盲棋，一次是在1933年同时下32盘盲棋，但他总是声称，他下盲棋不过是为了吸引人们对国际象棋比赛的关注，当然也是为了赢得人们对他自己的关注。他并没有特别努力地提高自己的盲棋技能，而是下定决心付出百倍的努力去掌握国际象棋，并成为世界最佳的国际象棋大师。

最终，阿廖欣达到了他的目标，在1927年时击败了何塞·拉乌尔·卡帕布兰卡（JoséRaúl Capablanca），成为世界冠军。他连续多年保住了这一头衔，但在1935年被其他大师击败，后来他又在1937~1946年夺得

世界冠军头衔。在许多的排名中，阿廖欣被列为有史以来最出色的十大国际象棋棋手之一。但当人们为史上最伟大的盲棋棋手排名时，阿廖欣的名字通常也能排在名单的前列，尽管盲棋一直都不是他的奋斗目标。

如果我们观察盲棋发展的整个历史，便会发现，大多数盲棋棋手也像阿廖欣这样，不经意之间就培养了卓越的盲棋技能。他们致力于成为国际象棋大师，觉得自己几乎没有，或者完全没有付出额外的努力下盲棋。乍一看，如此众多的大师提高了他们下盲棋的能力，但这不过是一种技艺罢了，只能算是为国际象棋的发展史留下了有趣的脚注。但如果你更深入地观察就会发现，这种关联实际上是一条线索，它指向一些特定的心理过程。正是这些过程将国际象棋生手与大师区分开来，并且使大师们拥有了令人难以置信的能力来分析棋子的位置，并将注意力集中在最佳招法上。此外，在所有行业或领域的杰出人物中，我们也可以发现他们身上具有同样这些经过高度发展的心理过程，我们可以将它们作为理解卓越专家杰出能力的钥匙。

不过，在深入研究这一现象之前，让我们首先更为详尽地观察国际象棋大师那种记住棋盘上棋子位置的记忆力。

大师比新手强在哪里

在20世纪70年代初期，研究人员开始从事研究，以理解国际象棋大师怎么做到如此准确地记住棋子位置。最早的研究由我的导师赫伯特·西蒙（Herbert　Simon）与比尔·蔡斯合作完成，后者和我共同进行了史蒂夫·法隆的记忆数字研究。

有意义的记忆更高效

我们已经知道，对国际象棋大师来讲，对手每下出一步棋，只有短短几秒钟的时间来研究棋盘，因此，他们将准确地记住大多数棋子在棋盘上的位置，而且能够近乎完美地重新确定棋盘上最重要的区域。这种能力，似乎否定了众所周知的短时记忆的局限。相反，刚刚开始下国际象棋的人，只能记住几个棋子的位置，没有能力去重新配备棋盘上的棋子。

赫伯特和比尔提出了一个简单的问题：国际象棋大师究竟是能够回忆每个棋子的位置，还是实际上只能记住当时的整个棋局，而把单个棋子的位置作为更大整体中的一部分而记住的呢？为了回答这个问题，赫伯特和比尔做了一个简单而有效的实验。他们摆好两个棋盘，对国家级的国际象棋棋手（即国际象棋大师）、水平中等的棋手以及新手进行了测试。在其中的一个棋盘上，摆出一盘别人真正下出来的棋局，在另一个棋盘上，只是较为混乱地摆放了一些棋子，根本谈不上是一盘棋。

当国际象棋大师看到别人真正下出来的棋局的10多个或者20多个棋子时，经过5分钟的研究，能够记住大约2/3棋子的位置，但新手却只能记住大约4个棋子，水平中等的棋手，则介于这两类人之间。而当他们全都看到随意摆放棋子的棋盘时，新手的表现某种程度上还是差一些，只能准确说出2个棋子的位置。这是意料之中的事情。不过，令人惊讶的是，无论是水平中等的棋手还是优秀的大师，在记住棋盘上随便乱摆的棋子的位置方面，并不比新手表现得优秀。他们也只能记住两三个棋子的位置。此时，经验丰富的棋手的优势不见了。科学家最近对一大批国际象棋棋手进行的研究，也得出了同样的成果。

在语言的记忆中，也存在一些十分类似的现象。如果你让某个人回忆一个句子，但句子中的词语全都打乱了顺序，要让他从第一个单词开始记住，比如“前面的、以至于、肚子、花生、他的、咕咕叫了、太香

了、他、那个女人、在吃、起来、不由得、花生”，普通人只能记住这些单词中的前六个词。不过，如果你把这些词语组成一个完整的、表达清晰意义的句子，比如“他前面的那个女人在吃花生，花生太香了，以至于他的肚子不由得咕咕叫了起来”，那么，某些成年人会以完美的次序记住所有单词，而且，大多数人记得句子中的大部分内容。差别在哪里？第二种排序是带有含义的，使我们能够运用预先存在的“心理表征”来解释单词。在第二种排序中，单词并不是随机的，它们有意义，而那些意义可以辅助我们记忆。同样，国际象棋大师并没有培养令人不可思议的记忆力，来记住棋盘上单个的棋子；相反，他们的记忆是取决于背景的，也就是说，只针对那些在正常棋局中出现的棋子位置进行记忆。

5万个数据块

这种辨别和记住有意义图案的能力，源于国际象棋大师提高棋艺的方式。任何一位真心想提高国际象棋水平的人，通常会花无数个小时的时间来研究大师下过的棋局，也就是我们说的“打谱”。深入分析棋子的位置，预测下一步招法，如果猜错了，回头再想一想自己到底漏算了什么。研究表明，用来进行这种分析所花的时间，而不是与其他对手对弈时所花的时间，是对国际象棋棋手水平高低的唯一最重要的指示符。这样的训练通常要花十年之久，才能达到大师级的水平。

这么多年的训练，使得国际象棋棋手只需看一眼，就能辨别出棋子的规律，不仅是它们的位置，而且包括它们之间的相互关系。棋子俨然成了他们的老朋友。比尔·蔡斯和赫伯特·西蒙称这些规律为“数据块”，棋手已经把这些数据块保存到他们的长时记忆之中了，这很重要。

西蒙估计，到一位棋手训练成国际象棋大师的时候，他已经积累了5万个这样的“数据块”了。研究国际象棋的大师已经在其他棋局中见过大量的这种“数据块”，它们相互之间有关联。研究表明，这些“数据块”是按层级整理的，低水平的构成一组，中等水平的构成一组，高水平的又构成另一组。这种层级类似于公司或者其他大型机构中的组织结构，个人隶属于团队，团队隶属于部门，部门隶属于公司等，高层次的组更抽象，而且，距离采取真正行动的最底层也较远。（在国际象棋这个例子中，可以这样来想：越是复杂的棋局，调动的子力也越多，子力之间的相互配合也越复杂；越是简单的棋局，调动的子力也越少，子力之间的相互配合也越简单。）

既见树木，又见森林

国际象棋大师处理和解释棋子位置的方式，就是心理表征的一个例子。这是他们“看到”棋盘的方式，而且，新手与大师相比，尽管看到的是同一个棋盘，理解却全然不同。当他们在心理上观察棋盘上的局势时，问他们看到了什么，大师不会说他们看到的棋盘上的实际棋子，不会只按照某种对棋子位置进行“照相式记忆”的方式来理解棋盘上的局势。这些是“低级”的表征。相反，他们的描述模糊得多，通常会说出一些“攻击线路”以及“运子”之类的术语。这种表征的关键在于，它们使得棋手能将棋盘上棋子的位置进行编码，而且，编码方式比只是简单地记住棋子到底位于哪个方格之中有效得多。这种有效编码，就是源于大师能够只看一眼棋盘，便可记住大多数棋子的位置，特别是能够和挑战者下盲棋。

这些表征，还有另外两个特点值得一提，因为它们是我们探索更广泛的心理表征世界时会一而再再而三出现的主题。

第一，心理表征不只是对棋子位置的编码那么简单。它们使得国际象棋大师看到正在进行中的棋局时，马上便能感到哪一方占优势，棋局会朝哪个方向发展，以及下一步或更多步的招法是什么。这是因为表征除了记住棋子的位置以及它们之间的相互关系之外，还包括记住两位棋手在棋盘上各种优势与劣势，以及在那种局面下可能有效的招法。清晰地将大师与新手或中等水平棋手区分开来的因素是，大师第一次研究棋局时，便能想出精妙得多的招法。

这些心理表征第二个值得一提的特点是：尽管国际象棋大师最初会根据普通的规律来分析棋子的位置（而且在和水平不太高的对手下棋时已经足以应对了），但是这种表征还使得大师将注意力集中在单个的棋子上，并且从心理上“移动”它们，以观察那些下法会怎样改变棋局。因此，大师可以迅速而详尽地研究可能的一连串招法和对手的应对方式，寻找能争取最大获胜可能性的特定招法。

简单地讲，一方面，心理表征使大师着眼于全局来观察，看到“一片森林”，这是新手无法做到的；另一方面，心理表征还使大师可以在必要时把注意力集中在具体的招法上，观察“一棵树”。

心理表征是什么

心理表征不只是针对国际象棋大师的，我们也经常运用它们。心理表征是一种与我们大脑正在思考的某个物体、某个观点、某些信息或者其他任何事物相对应的心理结构，或具体或抽象。一个简单的例子是视觉形象。例如，一提到蒙娜丽莎，很多人马上便会在脑海中“看到”那幅著名油画的形象；那个形象就是蒙娜丽莎在他们脑海中的心理表征。

有些人的表征比其他人更详尽、更准确，而且，他们还能描述关于背景的细节，比如说，描述画中的蒙娜丽莎在哪里坐着，以及她的发型和眉毛的模样。

稍稍复杂一些的心理表征的例子是单词，比如说狗。假设你从来没有听说过狗，也从来没有看到过和它相似的动物。也许你在一个孤岛上生活，那里找不到任何的四足动物，只有鸟类、鱼类和昆虫。当别人第一次向你介绍狗的概念时，那些全都只是孤立的数据，而“狗”这个词，对你来说真的没什么意义；它只是这种与你无关的知识的标签；狗身上长毛，有四条腿，喜欢吃肉，喜欢群居，小狗通常被称为“狗狗”，可以对它们进行训练，诸如此类。不过，通常情况下，随着你花时间和狗一块玩，并且开始了解它们，所有这些信息全都被整合到一个全面的概念之中，这个概念由“狗”这个词来表征。现在，当你听到这个词，不必搜索记忆，便能想起关于狗的各种细节；而且，所有这些信息都可以即时访问。你不仅将“狗”这个词添加到了你的单词库之中，而且也添加到了你的心理表征集之中。

刻意练习包括创建心理表征

大多数的刻意练习包括创建更加有效的心理表征，不论你在练习什么，都可以使用这些心理表征。当史蒂夫·法隆和我一起练习，以提高他记住长数字串的能力时，他想出越来越复杂的方法，在心理上将那些数字进行编码，也就是说，他创建了心理表征。当接受过伦敦出租车司机训练的人们在学习高效地从甲地到乙地的导航时，包括在城市中所有行驶路线上导航时，他们通过描绘这座城市越来越复杂的心理地图来导航，也就是说，通过创建心理表征来导航。

即使训练的技能主要是身体技能，创建适当的心理表征也是一个主要因素。想一想某位致力于研究新型跳法的竞技跳水选手。这种训练很

大程度上只为形成一幅清晰的心理画面，描绘那种跳法看起来是怎样的，更为重要的是，它在体位和动量上给人的感觉应该是怎样的。当然，刻意练习还使身体本身发生了一些生理变化，对于跳水选手，包括腿部和腹部肌肉，以及背部和肩部，还有其他身体部位的发展，但如果不创建心理表征来正确地产生和控制身体的动作，那么身体上的变化将毫无用处。

行业或领域的特定性

关于这样的心理表征，一个重要的事实是：它们都是“行业或领域特定的”，也就是说，只应用于专为它们而培养出来的技能。我们在史蒂夫·法隆身上看到了这种现象：他已经设计了心理表征来记住数字串，然而，那些心理表征与他的数字串记忆力的提高没有关系。同样地，国际象棋棋手的心理表征，并不会使他们在涉及普通视觉空间能力的测试上具有超出他人的优势，而跳水运动员的心理表征如果放到篮球这项运动中，也将毫无用处。

一般来讲，这解释了关于杰出表现的一个关键事实：如果只是培育普通的技能，便没有心理表征这回事。比如说，你不是在普通地训练你的记忆力，你训练，是为了特定地记住数字串，记住一些单词，或者记住人们的脸；你不是单纯地把自己训练成运动员，你训练，是为了有目的地当一名体操运动员、短跑选手、马拉松运动员、游泳选手或者篮球运动员；你不是将自己训练成一般化的医生，你训练，是为了有针对性地使自己成为外科医生、病理学家或者神经外科医生。当然，有的人确实可以成为“一专多能”的专家，比如说，既是记忆专家，又是运动员，但他们确实要在许多不同的行业或领域进行训练。

由于各个行业或领域之间心理表征的细节具有极大差异，我们难以给出一个十分清晰的顶层定义，但基本上，这些表征是信息预先存在的模式（比如事实、图片、规则、关系，等等），这些模式保存在长时记忆之中，可以用于有效且快速地顺应某些类型的局面。对于所有的心理表征，有一点是相同的：尽管短时记忆存在局限，但它们使得人们可以迅速地处理大量信息。事实上，人们可能把心理表征定义为一个概念式的结构，设计用于回避短时记忆施加在心理加工上的一般局限。

在这方面，我们见过最好的例子是：史蒂夫·法隆能够记得住多达82位数字，但是，如果他单单依靠短时记忆，却只能记住七八位数字。他每次将自己听到的数字分为若干组，每个组包含3个或4个数字，然后

将这些组编码到长时记忆中，变成有意义的记忆，再将这些记忆与检索结构关联起来，这样一来，他能记住接下来的数字组是哪些。为了做到这些，他需要的心理表征，不仅用来记住3个数字或者4个数字的数字组，而且用来记住检索结构本身，他将这个结构想象成一棵二维的树，在这棵树的各个枝头的末端，就是那些由3个数字或者4个数字组成的数字组。

但是，记住一连串事情的列表，只是短时记忆在我们生活中发挥作用的最简单例子。我们经常不得不同时记住和处理许多信息。比如，弄清某个句子中的单词的意思；记住棋盘上各个棋子的位置；或者，在开车时必须考虑诸多不同的因素，如速度和动量，其他车辆的位置和速度，路况和能见度，脚是必须放在油门踏板上还是刹车踏板上，用多大的力度踩踏板，以及打方向盘的时候该打多猛，等等。对于任何较为复杂的活动，我们都得在脑海中记住更多的信息，但它们超出了短时记忆的极限，因此，我们总是在自己甚至还不知道的情况下，就创建了这样那样的心理表征。事实上，没有心理表征，我们连走路（太多的肌肉运动需要协调）、说话（同样要协调肌肉的运动，再加上要理解所说的话的含义）都做不到，根本无法生活下去。因此，每个人都拥有并使用心理表征。

心理表征铸就杰出表现

将杰出人物与其他人区别开来的因素，正是前者心理表征的质量与数量。通过多年的练习，他们针对本行业或领域中自己可能遇到的各种不同局面，创建了高度复杂和精密的表征，比如，在比赛期间可能出现的国际象棋棋子的各种配置。这些表征使他们能够做出更快更准确的决策，并且在特定的局面上更快更有效地应对。这是其他任何方法都无法比拟的，它解释了新手与专家之间的差别。

想一想，职业棒球运动员能够持续不断地击球，而且对方抛出的球的速度，可能超过每小时144千米，如果换成其他人，他们没有在连续几年时间里不停地训练这种特定技能，根本不可能做到。只在刹那间，击球员就得决定要不要挥棒击球；如果要击球的话，还得决定朝哪个方向挥棒。他们的视力与常人无异，反应也不会比常人快。他们只是拥有了一系列心理表征。这些心理表征的形成，是经过多年的击球训练，而且获得即时反馈（比如，教练在旁边指出应当如何预测对方怎样抛球）的结果。心理表征使击球员能迅速意识到对方抛出了什么样的球，并且

马上判断在击中此球后，球可能会朝哪个方向飞去。只要他们看到了投球手的胳膊开始动，球离开了他的手，便非常清楚地知道这个球是快球、旋转球，还是曲线球，并且大致可以算出击球后球会朝哪个方向飞去，根本不必进行任何刻意的计算。基本上，他们学会了怎样解读投球手的投掷，因此，在确定是否挥棒击球以及朝哪里击球时，无须真正看到球怎样飞过来。我们其他的人，由于没有接受过相应训练，根本没办法做出这些决定，只能眼睁睁地看着球飞到接球手的手套之中。

因此，在上一章的结尾，我们提出了一个问题，这里可以回答很大一部分：在刻意练习之中，我们的大脑究竟是什么发生了变化？将杰出人物和我们其他人区分开来的主要因素是：他们经过年复一年的练习，已经改变了大脑中的神经回路，以创建高度专业化的心理表征，这些心理表征反过来使得令人难以置信的记忆、规律的识别、问题的解决等成为可能，也使得他们能够培养和发展各种高级的能力，以便在特定的专业领域中表现卓越。

理解这些心理表征是什么，以及它们怎样运行，最好的方式是为心理表征的概念创建良好的心理表征。正如我们前面提到过的狗的例子，为心理表征创建心理表征，最好的办法是花一点点时间来了解它们，轻轻摸一下小狗的皮毛、拍一拍它们的头，并且细心地观察它们的一举一动。

心理表征有助于找出规律

几乎在每一个行业或领域，杰出表现的标志是能在一系列事物中找出规律，这些事物，在无法创建高效心理表征的人们看来，可能是随机或令人困惑的。换句话讲，杰出人物能够看到“一片森林”，而其他所有人，却只看见“一棵树”。

这也许在团队体育项目中最为明显。拿足球来举例。那些没有经验的人会以为，一方的11位球员似乎在场上会乱作一团，并没有可辨别的规律可循。球员们只是在场上要么奔跑，要么站立，不论什么时候，只要球到了身边，便去抢球。不过，对那些了解并喜欢足球的人，特别是那些踢得很好的人来说，这种杂乱根本算不上杂乱。球员为响应来球而跑动，以及其他球员的跑动，都是有规律可循的，而且，这其中的规律有着细微的差别，并且在持续不断地变化。最优秀的球员几乎会在一瞬间就辨别出规律，并做出响应，充分利用对方球员的弱点或本方努力创造出来的空档。

预测未来

为研究这种现象，我和保尔·沃德（Paul Ward）和马克·威廉姆斯（Mark Williams）两位同事对一些足球运动员进行了研究，以了解他们可以多么准确地根据球场上已经发生的事情，预测接下来会发生的事情。为做好这项研究，我们让球员观看一些真正的足球比赛视频，然后，当某个球员刚刚接到球时，突然摁下“暂停”键。然后，我们问实验参与对象，那位接球的球员下一步会做什么。他是自己带球、起脚射门，还是把球传给队友？

我们发现，球员在足球这一领域越是取得了卓越的成就，也就越能准确地预测录像中那位接球的球员下一步会做什么。我们还请参与实验的球员尽可能回忆他们看到的最后一帧画面，以测试了他们是不是记住了视频中其他球员的位置，以及这些球员在朝着哪个方向走动或跑动。在这次测试中，更优秀的球员再次胜出。

我们可以推断，更优秀的球员在预测未来方面具备的优势，与他们能够预想更多种可能的结果，迅速对这些结果进行过滤，相应地提出最有可能的行动不无关系。简单地讲，更优秀的球员已经培养了超强的能力来解读球场上的规律。这种能力使他们可以感知哪些球员的移动及互

动最为重要，从而围绕“应该向球场的哪个方位奔跑，什么时候传球以及传球给谁”等问题，在瞬间做出更好的决策。

橄榄球场上也是这种情形，尽管在这个球类项目中，主要是四分卫需要对球场上的变化情况创建心理表征。这解释了为什么最成功的四分卫通常是那些在视频室里待得最久的球员。他们会通过观看视频，反复观察和分析自己队和对方队中的球员怎样踢球。最优秀的四分卫追踪观察球场上每个地方都在发生什么，比赛结束后，他们通常能够回忆起该场比赛的大多数细节，并且可以详尽描述双方队中许多球员的移动。更重要的是，有效的心理表征还使得四分卫能马上做出优秀的决策：是不是传球、向谁传球、什么时候传球，诸如此类。能够比别人快1/10秒的时间做出正确决策，可能就意味着赢与输的差别，比如，这减少了传球被断球的概率，提高了传球成功的概率。

无意识决策

一些德国科学家于2014年进行的一项研究，表现了关于心理表征的另一个重要事实。该研究着重观察了室内攀岩。这项运动专门用来模仿室外攀岩运动，也作为室外攀岩运动的一种训练方法，攀岩者必须使用各种把手来攀爬一堵垂直的墙。这些把手要求采用各种不同的握法，包括张开式抓握、口袋式抓握、从旁边抓握，以及皱褶抓握。如果你在把手上运用了错误的抓握方法，就有很大可能从墙上掉下来。

研究人员采用标准的心理方法研究了攀岩者在分析各种不同的把手时大脑中产生的变化。他们首先注意到，有经验的攀岩者和新手不同，前者能够根据需要的抓握类型来辨别每个把手。例如，在他们对各种把手的心理表征中，所有那些需要采用皱褶抓握方法的把手，都构成一个组，而且与需要采用其他方法来抓握的把手区别开来。这种分组方法是无意识的，就好比你看到贵宾狗和大丹狗的时候，马上就知道它们全都是犬科的一员，而不会这样对你自己说，“那两种都是狗。”

换句话讲，经验丰富的攀岩者已经对把手形成了心理表征，这使得他们无须有意识地思考，便知道看到的是哪一种把手，需要采用哪一类抓握方法。此外，研究人员还发现，有经验的攀岩者看到某个特定的把手时，大脑会给双手发送一个信号，让他们作好相应抓握的准备，同样无须有意识的思考。

没有经验的攀岩者则必须有意识地思考每个把手适合哪种抓握方

法。经验丰富的攀岩者使用心理表征来自动分析把手的能力，使他们能更快地攀岩，而且掉落的概率也更低。因此，更好的心理表征，带来了更加杰出的表现。

心理表征有助于解释信息

对我们刚刚描述的杰出人物来说，心理表征的一个重要好处在于，可以帮助我们处理信息：理解和解读它，把它保存在记忆之中，组织它、分析它，并用它来决策。对所有的杰出人物来讲，都是这个道理，而且，无论我们自己是不是知道，我们大多数人都是某件事情的专家。

比如，只要大家把这本书读到了这里，几乎都可以称为阅读“专家”，而且从某种程度上，你必须创建某些心理表征。这首先要从学习字母与声音之间的相互对应开始。通过练习，你开始借助它们来识别整个单词。C-A-T这三个字母放一起，就变成了“猫”（cat），这是由于心理表征已经将这个单词中的字母组合模式进行了编码，并且将这一模式与该单词的发音以及一种小小的、长毛的、发出“喵喵”叫声、通常与狗无法和谐相处的动物联系起来。和我们对单词的心理表征一起，你还创建了一系列其他的表征，它们对阅读至关重要。你学会了如何辨别一个句子的开头和结尾，以便将单词串分解成各种有意义的块，你还知道，有的单词出现在句子中，尽管看起来像是一句话已经说完了，但其实并不是这样，比如先生、女士、博士等称呼[1]。你将各种各样的模式内化于心，可以推断你以前从没见过的单词的意思，而且，当有的单词可能被拼错了、错误使用了，或者遗漏了的时候，你能利用上下文关系来解释。现在，当你在阅读时，你做这些全都是下意识的，心理表征潜藏在平静的表面下运转，不被人注意，但却至关重要。

只要读到了这里，你们就是完全能够认出页面上的记号，并将它们与你语言中的词语和句子对应起来。从这个意义上讲，几乎你们所有人都是阅读的专家；尽管如此，你们中有些人一定比另一些人更擅长理解和消化本书所包含的信息。这再次涉及你们的心理表征有多么强大，以使你们克服短期记忆的局限，并且记住正在阅读的内容。

要究其原因，想一想当你在测试一组实验对象时，让他们阅读报纸上一篇稍稍有些专业的文章（例如，讲述的是一场足球赛或棒球比赛），然后出题测试他们，看他们记住了多少内容。你可能猜想，其结果主要取决于实验对象的一般语言能力（这与他们的智商密切相关），但你错了。研究表明，对于某则关于一场足球或棒球比赛的新闻故事，决定某个人理解程度的关键因素是那个人对这项体育运动有多了解。

原因简明而直接：如果你不太了解那项运动，那么，你读到的所有

细节，基本上都是一系列毫不相干的事实，你要记住它们，并不会比记住一个随机的单词列表容易。但如果你对这项运动有所了解，你已经建立了一个用来解释它、组织信息，将它与你已消化的其他所有相关信息综合起来的心理结构。新的信息变成了不间断的故事中的一部分，因此更加迅速而更加容易地转移到你的长时记忆之中，使你能记住文章中的大量信息；与你并不熟悉这项运动时相比，你熟悉这项运动时，能记住的文章中的信息更多。

你对某个主题研究得越多，对该主题的心理表征也变得越细致，也越能更好地消化新的信息。因此，国际象棋高手可以看懂棋谱，那些对大多数人来说，是完全没有意义的数据，比如1.e4e52.Nf3Nc63.Bb5a6……而且，高手还可以理解整盘棋。同样，职业音乐家可以看懂一首新曲子的乐谱，并且即使没有弹奏过它，也知道它会发出怎样的声音。如果你是一位已经熟悉刻意练习这个概念的读者，或者已经熟悉学习心理学的更广泛领域，那么，你可能比其他读者更容易消化这本书的信息。

不论是哪一种方式，读这本书和思考我正在讨论的这个主题，将帮助你制造新的心理表征，这反过来将使你未来更容易读懂和了解这个主题的知识。

[1] Mr.\Ms.\Dr. 的末尾有一个小点，在英语中是句号。——译者注

心理表征有助于组织信息

《纽约时报》时不时发表由医生兼作家丽莎·桑德斯（Lisa Sanders）撰写的专栏文章，题为“像医生那样思考”（Think Like aDoctor）。每篇专栏文章都提出了一个医学谜题，也是一个最初让遇到该谜题的医生感到难解的真实案例。然后，假设读者拥有需要的其他所有工具，比如相关的医学知识，并且具备根据综合征来推理病情以进行诊断的能力，要求读者给出答案。报纸上的版本往往给读者提供足够的信息，以便自己来解答这样的谜题。桑德斯会在下一期的专栏文章中给出正确的答案，解释最初遇到该谜题的医生是怎样找到解答之道的，并宣布有多少人答对了。这些专栏文章总是吸引数百名读者的积极响应，但往往只有少数几人能够答对。

我最感兴趣的并不是专栏文章中揭露的医学谜题或者它们的答案，而是从专栏文章中得出的、对诊断思考过程的洞察。医生进行诊断时，尤其是对复杂病例的诊断，总是面对大量关于病人病情的事实，而且必须吸收那些信息，然后将其与相关的医学知识结合起来，以得出结论。医生至少必须做三件事情：理解关于病人的事实，回忆相关的医学知识，运用这些事实和医学知识来辨别可能的诊断方法，并从中选择正确的方法。对于所有这些活动，如果医生掌握了更加复杂的心理表征，也就使这一过程变得更快更有效，有时候甚至使不可能变得可能。

医学谜题：耳朵痛和瞳孔小

为了观察这一过程如何运行，我会借用桑德斯在专栏中提到的一个医学谜题，这个谜题共有200多人给出了他们的答案，但只有少数几位读者正确解答出来了。一位39岁的男警官来看医生，说他耳朵痛得厉害，感觉耳朵里有一把刀子在割似的，并说他的右眼瞳孔比左眼瞳孔小一些。他以前耳朵曾经痛过一次，到一个急诊中心就过诊，在那里，医生将其诊断为感染，开出了抗生素的处方。之后，在几天的时间里，耳朵好了一些，他觉得没有关系了，但两个月之后，耳痛再度复发，而且这一次，抗生素也不管用了。

医生认为，这可能是一种鼻窦感染，但由于是瞳孔的问题，他建议病人去看眼科医生。眼科医生无法进行诊断，于是将病人转到专科医生那里。专科医生是一位神经-眼科医生，他立刻意识到，瞳孔小是一种特殊综合征的症状，却不清楚是什么原因可能导致其他方面健康的男性

患上这种症状，而且也不知道它与剧烈的耳痛有没有关系。因此，他提出了一系列问题：你全身的其他地方有没有感到虚弱无力？有没有麻木或发麻的感觉？你最近有没有举过重物？

当病人回答说，他最近连续几个月一直在举重物时，医生又提了另一个问题：在举起重物之后，他的头部或颈部有没有感到剧烈的疼痛？病人回答说是，在几个星期之前，他在一次举起重物后，曾患过剧烈的头痛。医生终于能判断是哪里出了问题。

在解答这一谜题时，表面看起来，基本的步骤是辨别导致一只瞳孔比另一只瞳孔小的原因，但这实际上非常简明直接：要求医生在某种程度上了解那一症状，而且能够回忆起综合征。它被称为“霍纳氏综合征”，是由于眼睛背后的神经受损所致。这种损伤伤害了眼睛放大的能力，通常限制了那只眼睛的眼睑的运动，事实上，专科医生在仔细观察时，发现那只眼睛的眼睑并没有完全打开。

专科医生如何解谜

有些读者准确地判断出霍纳氏综合征，但不知道该综合征怎样与耳痛联系起来。在这种特殊的挑战之中，需要将大量的线索综合起来考虑，专科医生的心理表征的作用开始显现出来。用一系列复杂的症状来诊断的医生，必须能领会事先并不知道的大量信息，而且那些信息有的可能是最为相关的，有的则可能与病情毫不相干。因为短时记忆的局限，人们无法吸收所有那些散乱的信息，因此，必须对照相关的医学知识背景来理解。

但什么是相关的呢？在做出诊断前，医生很难知道各种各样的临床信息可能意味着什么，以及它们可能与哪些类型的医疗状况有关。那些对诊断医学的心理表征依然处在初级阶段的医学院学生，往往将症状与他们熟悉的某些特定的医疗状况相关联，并马上得出诊断结论。他们没能提出多种选择。甚至许多经验不太丰富的医生，也和他们一样。因此，当例子中的这位警官到急诊中心去就诊，告诉医生他的耳朵痛时，医生认为是某种类型的感染所致。尽管这在许多案例中可能是正确的答案，但这次，医生并没有考虑该病人的某只瞳孔发生了变化，而这个事实看起来似乎与耳痛无关。

和医学院的学生不同，专业诊断医生创建了复杂的心理表征，使得他们能够马上考虑大量不同的事实，即使那些事实第一眼看上去似乎并

没有密切关联。精心创建的心理表征的一个主要优势是：你可以立即吸收和考虑更多的信息。科学家对专业诊断医生的研究发现，这些医生往往不会把病人的症状与其他相关数据视为相互孤立的信息，而是作为更大整体中的一部分来看待，可以说，他们观察病人的方式，和国际象棋大师观察棋局一样，后者从来不把棋子看成相互没有联系的孤立个体，而是看成整盘棋中的一部分。

国际象棋大师的心理表征使他们能够迅速想出大量可能的招法，然后把注意力集中在寻找最佳招法之上，同样，经验丰富的诊断医生也会提出各种可能的诊断，然后分析各种各样的替代选择，以便从中选择最有可能的那一种。当然，医生可能最终确定，所有的选择都与眼前的病人不相符，但这种推理的过程可能将他引向其他的可能性。这种能够提出大量可能的诊断，并通过它们来仔细推理的能力，正是专业诊断医生和其他医生之间的差别。

《纽约时报》上描述的医学谜题的解答，恰好也需要采用这样的方法：首先，围绕为什么病人既有霍纳氏综合征，又感到耳朵里面好像有小刀在割而提出各种可能的解释；然后，分析每一种可能性，以便找到正确答案。中风可能是其中的一种可能性，但病人以往的病史并没有表明他可能患上了中风。带状疱疹也可能让病人产生两种症状，但病人并没有带状疱疹通常有的症状，比如起水泡或者皮疹等。第三种可能性是颈总动脉壁撕裂，它可能是随着霍纳氏综合征中受感染的神经所引发的，而且恰好经过耳朵附近。颈总动脉轻微的撕裂可能使血液从动脉的内壁渗出，导致其外壁膨胀，从而压迫通向脸部的神经，也会压迫通向耳朵的神经（这种情况很罕见）。记住了这一点，专业医生于是询问病人是否举过重物并患过头痛。众所周知，举重物有时候可能导致颈总动脉撕裂，而那种撕裂伤通常会与头痛或颈痛的症状相关。当病人肯定自己最近举过重物时，专业医生确定颈总动脉的撕裂是最可能的诊断。最后，医生对病人进行了磁共振成像扫描以验证诊断，随后对病人采取稀释血液的治疗法，防止血块的形成，同时，医生还告诉病人，在几个月之内要避免任何的用力，那样会阻碍血管的恢复。

成功诊断的关键并不只是拥有必要的医学知识，而是能够将这种知识组织起来，以便提出可能的诊断结果，并聚焦于最有可能的诊断结果。在对杰出人物的研究之中，出色地组织信息是反复出现的主题。

即使对于像保险销售之类的平常事情，也是这个道理。最近的一项研究，观察了150位保险代理人对各种保险产品的了解（如人寿保险、

家庭保险、汽车保险和商业保险等）。极为成功的代理人（根据他们的销量来确定）自然比那些不太成功的代理人更了解各种各样的保险产品。但更重要的是，研究人员发现，与不太成功的代理人相比，极其成功的代理人有着更为复杂和综合的“知识结构”，我们称之为心理表征。特别是，更优秀的代理人事先想好了更多的“如果……那么……”的句式：“如果这些事情对客户来说是真的，那么就这么说或者那么做。”由于最优秀的保险代理人都更好地组织了他们对保险产品的了解，因此，在任何特定的场合下，他们能更为迅速和准确地想出该怎么推销保险产品，这也使得他们成为更加高效的代理人。

心理表征有助于制订计划

经验丰富的攀岩者在开始攀岩之前，会仔细观察整堵墙，以找到他们将会选择的最佳路径，想象着自己从一个把手的位置攀爬到另一个把手的位置。这种在真正的攀岩开始之前先创建详尽的心理表征的能力，是随着经验的积累而造就的。

更一般地讲，心理表征可以用来为很多行业和领域做计划，表征越好，计划就高效。例如，外科医生在第一次拿起手术刀之前，通常会想象整个手术该怎样进行。他们使用MRI、CT和其他的影像来仔细观察病人的体内情况，以确定可能造成麻烦的部位，然后，他们会精心确定一个手术计划。为手术进展情况创建这样一种心理表征，对外科医生来说是最具挑战性，也是最重要的事情，经验越是丰富的外科医生，通常也越会为这些程序创建更加复杂有效的表征。这种表征不仅指导着手术，而且在手术过程中出现某些意料之外的事情和潜在的风险时，可以作为一种预警。当实际的手术偏离了外科医生的心理表征时，他知道要放慢手术速度、重新思考其他选择，而且，如果有必要的话，会制订一个新计划来应对新信息。

在现实生活中，真正去攀岩或者做手术的普通人相对较少，但几乎所有的人都会写作，而怎样写作，为我们提供了关于心理表征可以怎样用于计划的好例子。过去几年，在我写这本书的时候，我本人对这个行业或领域十分熟悉，而许多读了这本书的人，近来也完成了一些写作，无论是写一封个人信件还是商业备忘录，一个博客帖子还是一本书。

松散的写作方法

研究人员对人们在写作时使用的表征进行了相当多的研究，研究表明，出色的写作者使用的方法与那些新手使用的方法存在着巨大的差异。例如，想一想当一位六年级学生被问到他在写文章时采用了什么方法时，他是这样回答的：

我的脑海中有许多的观点，我把它们写下来，直到全部写下为止。然后，我可能会努力思考更多的观点，到了自己再也想不出值得写在纸上的观点时，我才停下来。

这种方法实际上非常典型，不仅对于六年级的学生，而且对许多并

不以写作为生的人们都是如此。写作的表征既简单又直接：写作者确定写作的主题，而且脑海有各种各样的思考，通常，这些想法根据相关性或重要性而松散地组织，但有些时候，则根据类别或者某些其他规律来组织。一种稍稍复杂些的表征，可能包括刚开始时某种介绍，以及快结束时进行某种总结或概括，但要前后一致，即结束时的总结与概括要与开始时的介绍相呼应。

这种写作方法被称为“知识陈述”（knowledge telling），因为差不多是把你脑海中浮现的所有观点一一告诉读者。出色的作家会采用完全不同的方法。

如何写这本书：创建心理表征

想一想我的共同作者和我是怎样把这本书整合起来的。首先，我们必须搞懂我们希望写本书的目的。我们希望读者从我们的专业知识中学到些什么？什么概念和观点是重要的，需要介绍？读者读完本书后，对于训练潜力的看法，会怎样改变？回答类似这样的问题，给我们提供了对本书最初的大致心理表征，即我们写本书的目标，以及我们想实现些什么。

当然，随着我们为本书付出的努力越来越多，本书最初的形象已经日臻完善，但那只是开始。我们需要阐述哪些一般的主题？显然，得解释刻意练习是什么。怎么来解释？嗯，首先要解释人们通常怎样练习、那种练习方法有哪些局限，然后探讨有目的的练习，等等。那时，我们想象了可以用哪些方法来达到我们的目标，并且逐一衡量它们，看看哪种选择似乎最佳。

在做出选择时，我们也在慢慢地完善自己对本书的心理表征，直到我们看起来似乎实现了所有的目标为止。在这个阶段，想象我们的心理表征最简单的方法是回头思考你在初中语文课堂里学过的那种老式的概括方法。我们准备了对各章的概述，每一章的概述都着重阐述一个特定的主题，并且阐述了那一主题的各个方面。但我们创建的对这本书的表征，远比简单的概括丰富得多，也复杂得多。例如，我们知道每个部分的内容为什么安排在那里，以及我们想用它来达到什么目的。而且，我们对本书的结构与逻辑有非常清晰的了解，比如，为什么A主题放在B主题之前，而C主题又放在B主题之后，同时，我们对各个部分之间的相互关系有怎样的理解。

如何写这本书：调整心理表征

我们发现，这个过程还迫使我们仔细地思考，我们怎样对刻意练习形成自己的概念。我们首先从刻意练习的明确理念以及如何来解释这一理念入手，但是，随着我们试图以非技术的方式来简要描述这一理念，有时候我们发现，它并没有按照我们的意愿来进行。那将使我们重新思考，怎样才是解释某个概念或者提出某一观点的最佳方式。

例如，当我们向文稿代理人埃莉丝·切尼（Elyse Cheney）提出了我们最初的建议时，她和她的同事难以清晰地理解刻意练习。特别是，她们并没有搞懂，是什么将刻意练习与其他形式的练习区分开来，只不过觉得刻意练习更加有效罢了。这并不是她们的错，而是我们没有解释清楚，因为我们原本以为人们能够轻松地读懂这个概念。

那迫使我们重新思考如何介绍刻意练习，基本上，我们对自己以及我们希望其他人关于刻意练习的想法，提出了全新和更好的心理表征。很快，我们发现，为了让人们理解我们想要怎样介绍刻意练习，心理表征发挥着至关重要的作用。

起初，我们把心理表征视为会向读者介绍的关于刻意练习的许多方面之一，但现在，我们将其视为本书的一个核心特点。刻意练习的主要目的是创建有效的心理表征，而且，如我们很快将会探讨的那样，心理表征反过来在刻意练习中发挥着重要的作用。我们具有适应能力的大脑，在响应刻意练习的过程中发生的重要转变，就是发展出更好的心理表征，它反过来为提高绩效而创造了新的可能性。简单地讲，我们开始把自己对心理表征的解释视为本书的主旨，没有它，本书的其他内容都将无法成立。

我们写这本书，与我们对本书的主题进行概念化，两者是相互交织的，随着我们想尽各种办法以求更清楚地向读者解释我们的观点，我们会提出新的方式来思考如何刻意练习我们自己。研究人员把这种类型的写作称为“知识转换”（knowledge transforming），它与“知识陈述”完全相对，因为写作的过程改变并增加了作者在写作开始时拥有的知识。

这是杰出人物运用心理表征来提高技能水平的一个例子：他们监测并评估自己的技能水平，在必要时调整心理表征，使之更加有效。心理表征越有效，水平也越优异。我们已经为本书创建了一种特定的心理表征，但我们发现，这本书并不像我们希望的那样出色，因此，我们运用

获得的反馈来相应地调整那一表征。

这反过来使我们能够更好地解释刻意练习了。而且，在写作本书的整个过程之中，一直是这样的。尽管我们的解释在不断地改进，但我们对本书的心理表征引导并激发了我们对写作的决定。随着我们一路写下去，我们在编辑艾蒙·多兰（Eamon Dolan）的帮助下评估每一个部分，而且，当发现其中的缺陷时，我们调整那一表征，以解决问题。

显然，针对某一本书的心理表征，比起针对一封个人信件或一个博客帖子，既重要得多，也复杂得多，但一般规则是相同的：好好地写，事先创建心理表征，以引导你努力写作，然后监测和评估你的努力，并且准备在必要时调整这一表征。

心理表征有助于高效学习

一般来讲，心理表征并不只是学习某项技能的结果；它们还可以帮助我们学习。对于这一点，一些最好的证据来自音乐表演领域。一些研究人员着重研究了将最优秀的音乐家与不太优秀的音乐家区分开来的因素，结果发现，两者之间的主要差别之一是，最优秀的音乐家能创建高质量的心理表征。在练习某件新作品时，新手和中等水平的音乐家往往对这件音乐作品听起来应当是什么样子缺乏好的、清晰的想法，而最优秀的音乐家往往对音乐作品有着极为细致的心理表征，他们用这些表征来指导自己的练习，到最后，指引他们在演出作品时的表现。特别是，他们用心理表征为自己做出反馈，以便知道自己有没有准确地把握好作品，以及还需要做些什么，从而表现得更优秀。新手和中等水平的学生对音乐作品的心理表征可能很粗糙，使得他们只能分辨自己是不是演奏了错误的音符，但必须依靠导师的反馈，才能辨认出更难察觉的错误和缺陷。

心理表征质量与音乐练习效果

甚至在刚刚开始上台表演的音乐系学生中，某件音乐作品的心理表征质量的差别，与他们在练习时的效果怎样也有很大关系。大概15年前，澳大利亚的两位心理学家盖瑞·麦克赫森（Gary McPherson）和詹姆斯·伦威克（James Renwick）开展了一项研究，对许多7~9岁的孩子进行了研究。孩子们当时正在学习演奏不同的乐器，如长笛、小号、短号、竖笛以及萨克斯管，等等。部分研究是当孩子在家练习时用视频记录，然后分析他们练习时的情况，以了解孩子都做了些什么，使得练习的效果产生差别。

特别是，研究人员计算了学生第一次和第二次练习音乐作品时所犯的错误数量，以及第一次到第二次之间有些什么改进，以这两个方面作为学生练习有效性的衡量指标。他们发现，学生们的改进程度之间，存在着广泛的差别。

在参与研究的所有学生之中，有位演奏短号的女生在学习该乐器的第一年，所犯的错误次数最多：在练习时首次弹奏某件作品时，平均每分钟犯11次错误。在第二次演奏同一作品时，她犯的错误次数依然达到第一次演奏时所犯的同样错误的70%，也就是说，在每10次错误中，她仅仅注意到并纠正了其中的3次。

相反，最优秀的那位学生，是个演奏萨克斯管的男孩，他在第一次演奏某件作品时，平均每分钟只犯了1.4次错误。而在第二次演奏时，所犯错误的次数只占到第一次所犯次数的20%，也就是说，在每10次错误中，他纠正了其中的8次。这种纠正错误次数的百分比之间的差别格外引人注目，因为演奏萨克斯管的那位男孩已经在演奏时犯了比别人少得多的错误，因此，他改进错误的空间也小了许多。

所有学生都有端正的态度，而且有志提高自己的演奏水平，因此，麦克赫森和伦威克总结道，学生之间的差别，在很大程度上最有可能取决于他们能多敏锐地察觉自己所犯的错误，也就是说，他们对音乐作品的心理表征有多么有效。研究人员说，一方面，萨克斯管的演奏者对音乐作品有清晰的心理表征，这使他能意识到自己所犯的大多数错误，下一次演奏时依然记得这些错误，并纠正它们。另一方面，短号的演奏者似乎并没有对自己演奏的水平创建良好的心理表征，她不具备和萨克斯管演奏者同样的那些改进方法。

麦克赫森和伦威克并没有试图理解心理表征的精确特点，但另一项研究表明，那些表征可能有几种不同的形式。其中一种是听觉表征，也就是说，对某件音乐作品听起来应当是什么样子，有着清晰的认识。水平各异的音乐家使用这些表征来指导他们的练习与演奏，越是优秀的音乐家，就有越发细致的表征，不仅仅包括音高和要演奏的音符长度，而且包括它们的音量、升降调、音准、颤音、震音，与其他音符的和谐关系等，其他音符包括由其他音乐家在其他乐器上演奏的音符。优秀的音乐家不但能辨别乐声的所有这些不同特点，而且知道怎样在他们的乐器上演奏出这些声音，也就是说，他们知道，这需要他们对乐器产生自己的心理表征，这反过来与声音本身的心理表征紧密地联系在一起。

麦克赫森和伦威克研究的学生，可能在某种程度上已经创建了心理表征，这些表征将乐谱上的音符与他们演奏这些音符必需的指法联系了起来。因此，如果演奏萨克斯管的学生在演奏某件音乐作品时，不慎把手指放在错误的位置上，他不仅可能由于萨克斯管发出了错误的声音而产生注意，还可能由于指法错误而产生注意（即他的手指所放的位置），因为这与他对自己的手指应当放在哪里的心理表征并不相一致。

虽然麦克赫森和伦威克开展的研究在极其个人的层面上具有优势（当我们做完这些研究时，我们差不多觉得自己已经认识那位短号演奏者和萨克斯管演奏者了），但它同时也有一种劣势：只观察了一所学校

中的少数几位音乐家。幸运的是，英国研究人员开展的另一项研究，支持了麦克赫森和伦威克的研究成果。英国这项研究对3000多名音乐学校的学生进行了观察，其中有些是新手，有些是准备进入大学音乐学院深造的高才生。

研究人员发现，成就最杰出的音乐学校学生，能够更好地确定他们什么时候犯了错误，并能更好地辨别作品的哪个部分最难演奏，这需要他们聚精会神。这意味着，这些学生都对他们即将演奏的音乐作品以及自己的表现创建了良好的心理表征，这使得他们可以监测自己的练习，并发现错误。此外，学生的演奏水平越高，其训练方法越有效。这里的含义是，他们正在运用自己的心理表征，不仅为了发现错误，而且为了将适当的练习方法与音乐的难易程度紧密地匹配起来。在任何一个行业或领域，不只是音乐表演领域，技能与心理表征之间的关系是一个良性循环：你的技能越娴熟，创建的心理表征就越好；而心理表征越好，就越能有效地练习，以磨炼技能。

知名钢琴家如何运用心理表征

美国康涅狄格州立大学心理学家罗格·查芬（Roger Chaffin）与来自新泽西州的国际知名钢琴家加布里埃拉·因瑞赫（Gabriela Imreh）曾长期合作开展研究，两人在研究成果中更加详尽地描述了杰出人物如何运用心理表征。多年来，两人通力合作，以了解当因瑞赫学习、练习和演奏某件音乐作品时，头脑里都在想些什么。查芬与因瑞赫的大部分研究成果，让我们想起了我怎样监测史蒂夫·法隆为记住数字串而创建和完善心理表征的。查芬在因瑞赫学习弹奏某件新的音乐作品时，观察她的表现，并且让她说明，当她在决定如何弹奏这件作品时，心中到底是怎么想的。查芬还把训练的情形用视频录制下来，以便掌握更多其他线索，来观察因瑞赫如何一步步接近她的目标。

在一系列的训练中，当因瑞赫花30多个小时来练习约翰·塞巴斯蒂安·巴赫的《意大利协奏曲》第三乐章时，查芬进行了追踪观察。当时，因瑞赫打算首次演奏。当她第一眼看到这部作品时，首先就创建了查芬所说的“艺术形象”，也就是说，对自己在弹奏这部作品时听起来应当是什么声音而形成的心理表征。如今，因瑞赫并没有忘记这部作品，她听过许多次了，能通过简单地看一遍乐谱便对这部作品形成心理影像，这一事实表明，她已为这部钢琴作品创建了非常良好的心理表征。我们大多数人只会在乐谱上看那些音乐的符号，而因瑞赫却在自己的脑

海中听那些音乐。

从那时起，因瑞赫大部分的功夫花在思考如何弹奏这部作品上，使之与她脑海中的“艺术形象”相匹配。她首先在脑海中认真想了一遍整部作品，并确定了应当用什么指法来弹奏。只要有可能，她会运用钢琴家为特定的系列音符而确定的标准指法弹奏，但有些音符的弹奏，需要采用与标准不同的指法，因为她想以特定的方式弹奏特定的章节。她尝试不同的选择，最终确定其中的一种选择，并在乐谱上做出标记。她还识别了曲子中的不同时刻，查芬称那些时刻为“令人印象深刻的转折点”。例如，在某个时刻，她会将弹奏风格从轻快活泼转变为中规中矩和严肃认真。后来，因瑞赫在乐曲中挑选一些线索，也就是在转折点到来之前的短章节，或者是技术上有难度的章节，当她弹奏到这些地方时，把那些线索作为提示，让自己做好准备。她还挑选了一些不同的地方，在那些地方，她会为音乐增加一些有细微差别的解释。

因瑞赫把所有这些不同的要素都整合到一起，想方设法从全局和细节两方面对乐曲和自己的弹奏进行掌控。她形成了整部音乐作品听起来应该是什么样子的印象，同时对乐曲的细节形成了清晰的印象，这些都是她在弹奏时需要密切关注的。因瑞赫的心理表征将她对乐章听起来应当是什么声音与她自己推测要怎样发出那种声音结合了起来。虽然其他钢琴家的心理表征可能在细节上与因瑞赫的不同，但他们的总体方法可能极为相似。

因瑞赫的心理表征还使得她能应对任何一位古典钢琴家在学习弹奏某部音乐作品时面临的进退两难局面。一方面，音乐家练习并熟记乐曲，以便能够几乎自动地演奏出来，是至关重要的，这样一来，各个手指都能弹奏出正确的音符，几乎或者完全不需要有意地思考。以这种方式，钢琴家便能在观众面前毫无瑕疵地演奏乐曲，尽管他在台上时感到紧张或兴奋，也能做到游刃有余。另一方面，钢琴家必须在一定程度上表现得自然，以便与观众建立联系、形成沟通。因瑞赫运用她对音乐作品形成的心理地图来做到这些。由于她总在不断地练习，手指的动作因而得到了良好的排练。她总能准确知道自己弹到了乐章中的哪一部分，因为她辨认出了作为标记的各种各样的转折点。有些转折点是演奏过程中的标记，例如，它们会告诉因瑞赫，马上就要改变指法了；而另一些转折点查芬称之为“昂贵的标记”，这些标记告诉因瑞赫，弹到了乐曲中的哪些地方，她应当改变自己的弹奏手法，以捕获一种特定的情绪，这取决于她自己的感觉以及观众对此的反应。做到了这些，她在现场观众

面前弹奏一首复杂的乐曲时，就能够保持流畅和自然。

体育运动也是心理活动

正如我们从几项研究中发现的那样，音乐家依靠心理表征来提高他们的专业实践与认知。对于我们认为是纯粹身体活动的那些活动，心理表征至关重要。

在有些活动中，一个人的身体定位和动作是不是适合相应的艺术表现形式，要由评委来评判。比如，想一想体操、跳水、花样滑冰或舞蹈等。这些活动的心理表征极其重要。运动员或表演者必须创建清晰的心理表征，想象他们的身体应当怎样做动作，才能产生良好的艺术效果。

但即使在另一些领域，比如游泳和跑步等，尽管成绩并非由评委来评判，但以格外有效的方式来训练身体的动作依然十分重要。游泳运动员要学会怎样在每次划水时产生最大的冲力和最小的阻力。跑步运动员则要学会以怎样的频率和幅度来迈步，既能保存体力应对长距离的奔跑，又能使跑步的速度胜过其他人。撑竿跳高运动员、网球选手、武术运动员、高尔夫球员、棒球运动中的击球员、篮球运动中的三分投手、举重运动员、双向飞碟射击运动员以及滑降滑雪运动员等，对所有这些运动员来说，正确的形式是取得杰出成就的关键，而创建了最佳心理表征的运动员，往往具备其他人不具备的优势。

在这些领域，还有一种良性循环在起主导作用，那便是：磨砺了技能，可以改善心理表征；而改变心理表征，也有助于磨砺技能。在这方面，有点类似于鸡和蛋的关系。以花样滑冰为例：如果你不去做两周半跳这个动作，便很难就这个动作给你带来什么感觉而创建清晰的心理表征；同样，如果你没有创建清晰的心理表征，便难以做好这个动作。这听起来有点儿自相矛盾，实则不然。你一步一步地尝试着做这个动作，在此过程中，也就积累了心理表征。

这类似于你一边攀爬楼梯，一边搭建新的阶梯。你攀爬的每一步阶梯，都让你来到了需要搭建新阶梯的地方。然后，你搭建了新的阶梯，爬上去之后，你又得准备搭建下一步阶梯了。如此循环往复。你现有的心理表征在引导你的表现和绩效，并使你既能监测又能判断自己的表现和绩效到底是优还是劣。随着你迫使自己去做一些以前没做过的事情，比如说，去培育一项新技能，或者磨砺一项已有的技能，那么，你也在拓展和优化自己的心理表征。心理表征得到了拓展和优化，你便能够出

色做好以前从未做过的事情了。

第4章　黄金标准

有目的的练习，到底忽略了什么？除了只是简单地集中注意力并且迫使人们走出舒适区之外，还需要些什么？让我们来进行探讨。

如我们在第1章中见到的那样，不同的人进行的有目的的训练，可能有截然不同的结果。史蒂夫·法隆训练到了能记住82位数字的地步，而雷妮尽管和史蒂夫一样刻苦，却没能超过20个。两人之间的差别，存在于用来提高他们记忆的训练类型的各种细节之中。

史蒂夫第一次证实了我们能够记住一长串数字，随后，数十位竞争对手提升了他们对数字的记忆，超越了史蒂夫的水平。负责监管国际记忆力竞赛的世界记忆力运动理事会报告称，如今，至少有5个人已经设法在记忆力比赛中记住300个或者更多数字，而且，有数十人记住了至少100个数字。截至2015年11月，这项活动的世界纪录由一位名叫Tsogbadrakh Saikhanbayar的蒙古人保持，他在中国台湾举行的2015年度成人记忆力公开赛中，记住了432个数字，比史蒂夫创造的纪录多了5倍多。正如雷妮和史蒂夫之间的差别那样，史蒂夫的表现与新一代记忆奇才之间的重要差别，取决于他们训练的细节。

这是一般模式中的一部分。在所有的行业或领域之中，有些训练方法比另一些更有效。在本章，我们将探索所有方法中最有效的：刻意练习。它是黄金标准，对任何一个渴望学习某种技能的人们来说，都是理想的方法。

从音乐领域开始

有些活动，比如在流行音乐团体中演奏音乐、解答纵横填字谜以及跳民间舞等，并没有标准的训练方法。不管是哪种方法，似乎都是马马虎虎的，产生的结果无法预料。另一些活动，比如古典音乐演奏、数学、芭蕾等，必须得采用高度发展的、被人们广泛接受的训练方法。如果某人谨慎勤奋地遵循这些方法，那么，他几乎一定能成为该行业或领域的专家。我毕生都在研究后面这些行业或领域。

这些行业或领域有几个共同的特点。

◆第一，对于绩效的测量，总是存在客观的方面，比如象棋比赛或者一对一比拼中的输赢，或者至少有一些半客观的方面，比如由专家评委来评断。这是有道理的：如果大家无法就什么是好的表现达成一致，并且没有办法分辨是什么样的改变将提高人们的表现，那么，也就很难（通常也不可能）发展有效的训练方法。如果你无法确切地知道人们表现的提高应当由什么组成，那怎么可能提出一些改进表现的方法呢？

◆第二，这些行业或领域往往具有足够的竞争性，以至于从业人员有强烈的动机来训练和提高。

◆第三，这些行业或领域通常都是已经形成规模的，相关的技能已得到数十年甚至数世纪的培养。

◆第四，这些行业或领域中，有一些从业人员还担任导师和教练，随着时间的推移，他们已经发展出日渐复杂的一整套训练方法，使得该行业或领域的技能水平稳定提高。技能的提高和训练方法的发展是同气连枝的，新的训练方法使人们的成就达到新水平，而新成就的取得又在训练中造就了创新（这又是个良性循环）。这种技能与训练方法的共同发展，至少到目前为止，总是与反复试验相伴相随，而且，行业或领域中的从业人员采用各种方法来试验，以提高表现，继续采用有效的方法，并摒弃无效的方法。

没有哪个行业或领域比音乐训练更强烈地坚持这些原则，尤其是在小提琴和钢琴的训练上。这是一个竞争的领域，其必备技能与训练方法的发展，已历经数几百年。此外，在音乐这个领域，至少在小提琴和钢琴的子领域，如果想要成为世界最佳音乐家中的一员，通常需要经历20

年或者更长时间扎实的训练。

简单地讲，对于任何一个想要理解杰出表现的人来讲，这是一个自然应当选择的领域，很可能还是最好的领域。幸运的是，当我完成了在记忆方面的杰出表现的研究之后，我在音乐这个领域研究了许多年。

绝好的研究机会

1987年秋，我在马克斯·普朗克人类发展研究所从事的研究。在结束了我与史蒂夫·法隆的记忆力研究之后，我马上研究了另一些具有杰出记忆力的例子，比如，有的服务生不用把许多客人所点的详细菜单记下来，便能记住他们点的每一道菜；有的舞台剧演员刚开始接拍一部新戏，但每次都能记得住许多台词。在任何一种情况下，我研究了这些人为了强化自己的记忆力而创建的心理表征，但他们全都有一个重大局限：他们是从来没有经过正式训练的“业余爱好者”，是自己通过长期的训练把它琢磨透了。那么，经过严格的、正式的训练方法，可以达到哪种程度的成就？当我移居柏林时，我突然有机会去观察音乐家采用的那些方法了。

那个机会的出现，要感谢德国柏林艺术大学，该学校离马克斯·普朗克研究所不远。这所大学拥有四所学院，一所美术学院、一所建筑学院、一所媒体和设计学院、一所音乐和表演艺术学院，共有3600名学生，其音乐专业在师资力量和学生能力方面尤其享有盛誉。

从德国柏林艺术大学毕业的学生，包括指挥家奥托·克伦佩勒（Otto Klemperer）和布鲁诺·瓦尔特（Bruno Walter），两人都是21世纪指挥界响当当的人物，还有凭借《三分钱歌剧》（The Threepenny Opera）的创作而享誉世界的作曲家库尔特·魏尔（Kurt Weill），尤其他还创作了极受欢迎的歌曲《飞刀手》（Mack the Knife）。年复一年，这所大学培养出了大量的钢琴家、小提琴家、作曲家、指挥家和其他类型的音乐家，他们在德国以及全世界的精英艺术家中占有一席之地。

在马克斯·普朗克研究所，我招募了两名合作者，一位是研究所的研究生拉尔夫·克朗普（Ralf Krampe），另一位是博士后克莱门斯·特斯克–鲁默尔（Clemens Tesch-Rmer），我们三人一起设计了一项调查，对音乐成就的发展进行了研究。起初，我们打算着重研究音乐学生的动机。特别令我感到好奇的是，音乐家的动机是否解释了他们有多么积极地参加训练，因而至少部分地说明了他们是怎么变得如此杰出的。拉尔

夫、克莱门斯和我选择了只研究音乐学院中学习小提琴表演的学生。因为这所学院以培养世界级小提琴家闻名，那些学生中的大多数可能在10~20年的时间里跻身世界最佳小提琴家的行列。当然，并非所有的人都如此卓越。学院拥有的小提琴学生水平各异，有的是优秀，有的是优异，有的是杰出，这使我们有机会在成就各不相同的学生之间对比其动机。

我们首先请音乐学院的教授们辨认出那些具备成为国际独奏艺术家潜力的学生，这类艺术家是职业小提琴家中的佼佼者。教授们说出了14个学生的名字。在这些人中，有3人无法说一口流利的德语，因而难以对他们采访；有1人怀了孕，因而无法正常地参与训练。这样一来，我们只能对10位“最杰出”的学生进行研究，其中7人是女性，3人是男性。教授们还说出了许多其他小提琴学生的名字，尽管他们也非常优秀，却无法成为超级巨星。

我们还从柏林爱乐管弦乐团和柏林广播交响乐团招募了10位中年小提琴家，这两个管弦乐团都在国际上享有盛誉。音乐学院的老师告诉我们，他们最优秀的学生有可能最终进入这两个乐团中的某一个，或者加入德国其他地区同等水平的乐团；因此，来自这些管弦乐团的小提琴家，代表着未来，他们可能是将来20~30年内音乐专业中最优秀的小提琴家。

我们的目标是，了解到底是什么将真正杰出的小提琴家与那些只是优秀的小提琴家区分开来。传统的观点认为，在这些最高水平的演奏者中，区别主要是天赋。因此，训练的数量以及类型的差别（本质上是动机的差异），在这个层面上并不重要。我们来看一看，这种传统的观点到底是不是错的。

学小提琴，难在哪儿

要向那些只听过职业小提琴家演奏的人来描述演奏小提琴的种种困难，简直是太难了，因此，我们也难以解释优秀的小提琴家实际上拥有多少技能。演奏得好，再没有哪种乐器的声音比小提琴更优美；演奏得差，那你不如把脚踩在猫的尾巴上，听猫尖叫起来，声音也许还不至于像小提琴的声音那么难听。要想从小提琴上摆弄出一个可接受的音符，不是那种尖锐刺耳的声音、粗而响的声音、像口哨般的声音，而是那种既不太低也不太高的声音，是那种符合乐器曲调的声音，就需要进行大量的训练，而且，学会很好地演奏那样的音符，还只是完全学会拉小提

琴这个艰难旅途中的第一步。

拉小提琴难，首先难在小提琴的指板没有任何琴格。吉他的指板上可以见到一些金属脊，它们将指板分为一些独立的音符，并且保证了只要吉他合调，每个弹出的音符都不至于太低或太高。而由于小提琴没有琴格，小提琴家必须把他的手指准确地放在指板适当的位置上，才能拉出期望的音符。只要偏离标记约1.59毫米的距离，音符要么就低了，要么就高了。如果手指离正确的位置太远了，结果将与期望的声音产生天壤之别。那还只是一个音符；每演奏一个音符，都需要手指以同样的精度在指板上移动。

小提琴家要花无数小时的时间进行这种反复的练习，以便他们的左手手指能精确地从一个音符移动至下一个音符，无论是在单一的琴弦上来回移动，还是从这根琴弦移动到那根琴弦。他们对手指在指板上的正确位置胸中有数了之后，还得掌握各种指法之间的微妙差别，首先从揉弦开始，也就是指尖在琴弦上来回滚动，而不是滑动，这将使得音符轻轻颤动。这又需要无数小时的训练。

此外，指法实际上还是容易的。正确地运用琴弓，对于小提琴家来说，完全是另一个层面的挑战。由于琴弓是跨过琴弦来拉的，琴弓上的马尾会抓住琴弦，并稍稍拖后一些，然后让琴弓滑动，琴弓再次抓住琴弦，再让它滑动，如此在一秒钟之内达到数百次甚至数千次的循环往复，当然，其次数取决于琴弦振动的频率。琴弦响应琴弓这种拖后并释放动作的特定方式，使得小提琴发出其独特的声音。

小提琴家通过变换琴弓施加在琴弦上的力量，控制着他们演奏的音量，但这种压力应当保持在一定范围之内。如果太高，则会产生可怕的尖叫声；如果太低，尽管其声音不那么令人讨厌，但也被认为不可接受。让事情更加复杂的是，可接受的压力范围，将根据琴弓在琴弦上的位置不同而变化。为使其声音保持在最佳的范围内，琴弓离琴马越近，就需要越大的力量。

小提琴家必须学会以多种不同方式在琴弦上移动琴弓，以改变它发出的声音。琴弓可以在琴弦上平滑地拉动、瞬间停下来、快速地来回锯动、提起来并再度回到琴弦上、允许轻轻地在琴弦上弹起等，共计有十几种运弓技巧。例如，跳弓演奏包括将琴弓在琴弦上弹起，然后回到琴弦上，同时，琴弓来回在琴弦上移动，产生一串急促的断音音符。跳弓还有一种更快的版本，然后还有小跳等多种手法，每种手法都会发出其

独特的声音。当然，所有这些运弓技巧必须通过左手手指密切地协调才能完成，因为是用左手手指来按住琴弦的。

这些技能并不是一两年的练习就能练好的。事实上，我们研究的所有学生演奏小提琴都长达10年以上，平均每个人从8岁时开始练起，而且全都遵循对今天的孩子来说是标准的训练模式。那就是说，他们在很小的时候开始系统的、专注的练习，通常每星期到音乐导师那里上1次课。在那每周一次的课上，导师将评估学生当前的音乐表演状况，确定好几个近期的改进目标，并布置一些练习作业，激励学生在接下来的那个星期单独练习，以达到训练的目标。

由于大多数学生每周在音乐导师那里上课的时间是相同的，都是1小时，那么，学生之间训练效果的主要差别在于，他们花多少时间专门进行单独练习。那些用功的学生，比如最终进入柏林音乐和表演艺术学院深造的学生，也就是10~11岁的孩子，每周花15小时专心练习的情况并不罕见，在练习期间，他们跟着导师设计的课程一步步地练习，以提升特定的技巧。随着这些用功的学生渐渐长大，他们通常还增加了每周的练习时间。

小提琴的训练与其他行业或领域（例如足球或者代数）的训练有所区别，其中的一个差别是：人们期望小提琴家具备的技能组合，是十分标准化的，许多教学方法同样如此。由于大多数小提琴的演奏方法有数十年甚至数百年的历史，因此，这一领域的学生完全可以重点关注正确的或者“最好的”握琴方式，在揉弦期间移动手的位置，在跳弓期间移动琴弓，等等。各种不同的方法，可能并不容易熟练掌握，但导师可以准确地告诉学生，究竟应该做什么以及怎么做。

所有这些，意味着柏林艺术大学的小提琴学生为科学家的测试提供了近乎完美的机会，科学家主要测试动机在提高出色表现方面发挥的作用，更一般地讲，也为了辨别优秀的表演者与最杰出的表演者之间到底有哪些不同。

最杰出的人，练习时间最长

为了寻找这些差别，我们详尽地采访了参与我们研究的30位小提琴学生中的每一个人。我们请他们描述自己的音乐之旅，包括什么时候开始学习音乐、谁是他们的导师、他们在各个年龄阶段每周分别花多少个小时的时间进行独奏练习、赢得过哪些比赛，诸如此类。我们请他们说一说，各种各样的活动在提高他们的演奏水平方面有多么重要，比如独自练习、在团体中练习、独自为了好玩而演奏、在团队中为了好玩而演奏、独自演奏、在团体中演奏、上课、给别人上课、听音乐、研究音乐史，等等。我们请他们估算一下，上一个星期他们花在每一项这些活动中的时间到底有多少。最后，由于我们感兴趣的是他们历年来在练习上所花的时间，因此，请他们估算自开始练习音乐以来，平均起来每一年中的每一个星期有多少个小时用来单独练习。

此外，我们还要求30位音乐学生在接下来的一周时间里天天写日记，在日记中，要详尽地记载他们是怎么过的。还要记录他们持续时间超过15分钟的活动：睡觉、吃饭、上课、学习、单独练习、和他人一起练习、演奏，诸如此类。当他们记完日记时，我们能够详尽地了解他们怎样安排每天的时间，并很好地掌握他们的练习情况。

所有三组学生（即优秀、优异和最杰出三个组）对我们的大多数问题，都给出了差不多的答案。例如，学生们几乎一致地认为，独奏练习是提高演奏水平的最重要因素，第二重要的因素包括与他人一起练习、上课、演奏（特别是单独演奏）、听音乐和研究音乐历史等。他们中的大多数人还说，睡眠充足也对他们的演奏水平十分重要。因为他们的练习强度太大了，所以需要用整个晚上的睡眠来给自己“充电”，通常下午还打个盹。

在研究之中，我们最重要的一个发现是：学生们认为，对提高演奏水平重要的大多数因素，恰好也是需要付出艰辛劳动，而且并非那么有趣的因素；听音乐和睡觉是例外。从每一位顶尖的学生到未来很可能成为音乐教师的学生全都一致认为，提高水平很难，而且他们不喜欢为提高水平而付出艰辛的劳动。简单地讲，没有哪个学生热爱练习，因此，也就没有哪个学生的动机比别人更强。这些学生之所以激情四射地进行密集练习，并全神贯注地投入到练习之中，是因为他们发现，这样的练习是提高他们演奏水平的不可或缺的因素。

练习时间是最重要的差别

另一个至关重要的发现是：在三组学生中，只有一个重要的差别，那就是学生们专心致志地进行独奏练习所花的时间总和。

我们找来了学生们的日记。他们在日记中估算了自从开始拉小提琴以来每周花多少时间单独练习，根据他们的估算结果，我们计算了他们在18岁之前累计花了多少时间单独练习。18岁这个年龄，一般是他们进入音乐学院深造的年龄。尽管他们的记忆并不总是可靠，但有志提高演奏水平的学生通常在每周的日程安排上，每天都留出固定的时间来练习，而且，他们在刚刚接受音乐训练时，就一直这样做。因此，我们认为，他们对自己在不同的年龄阶段分别花了多长时间练习的回顾式估算，可能相对准确。

我们发现，平均起来，最杰出的小提琴学生比那些优异的小提琴学生花在训练上的时间明显多得多，而这两组学生则比那些从事音乐教育的学生，花在独奏练习上的时间多得多。特别是，在18岁之前，从事音乐教育的学生花在小提琴上的训练时间平均为3420小时，而优异的小提琴学生平均练习了5301小时，最杰出的小提琴学生则平均练习了7401小时。没有人放松过练习，即使是成就最不突出的学生，也花了数千小时来练习，远远超过那些只为了好玩而拉小提琴的人，但刚刚列举的三个数字，也明显体现了三组学生在练习时间上的重大区别。

通过更细致地观察，我们发现，这三组学生在练习时间上最大的差异出现在青春期前和青春期。对年轻人来说，要让音乐训练继续下去，这些时期格外困难，因为还有许多其他方面的兴趣要占用他们的时间，比如学习、购物、和朋友闲逛、参加聚会，等等。我们的研究结果表明，这些青春期前和青春期的孩子，如果能在这些年里保持甚至增强他们的训练强度，最后可能跻身学院中最杰出的小提琴家行列。

我们还计算了在柏林爱乐管弦乐团和柏林广播交响乐团中工作的中年小提琴家估计的练习时间，结果发现，他们在18岁之前花在练习小提琴上的时间平均为7336个小时，几乎与前面描述过的音乐学院中最杰出的小提琴学生所花时间一样。

还有许多其他的因素，我们并没有包含在研究之中，但它们也可能影响，而且实际上确实影响了不同组别中小提琴家的技能水平。例如，一些足够幸运的学生遇上了杰出的音乐导师，另一些可能遇到技能平平

的音乐导师，因此，前者比后者的进步更快些。

但从这项研究中，有两个因素格外清晰：首先，要变成杰出的小提琴家，需要进行几千个小时的练习。我们并没有发现什么捷径，也看不出哪个学生是几乎不需要怎么练习，就能达到专家水平的“神童”。其次，即使是在那些有天赋的音乐家中，也就是能进入德国最好的音乐学院深造的那些学生之中，明显花了更长时间来磨炼技艺的学生，总体而言比那些练习时间较短的学生成就更为突出。

我们在这些学生小提琴家中发现的规律，与在其他行业或领域的从业者中发现的规律完全一样。准确地观察这一规律，既取决于能够很好地估算人们在培养某项技能时总计的练习时间（这并非一直那么容易做到），又取决于能够较为客观地分辨出在某个特定行业或领域中优秀、优异和最杰出的人。这些都不容易做到。但是，当你能够做好这两件事情时，往往会发现，最杰出的人是那些在各种有目的的练习中花了最多时间的人。

来自芭蕾舞演员的证据

仅仅几年前，我和两位同事研究了一组芭蕾舞舞蹈演员，以观察练习在他们的出色表演中发挥了怎样的作用。这两位同事，一位名叫卡拉·哈钦森（Carla Hutchinson），另一位是我妻子娜塔莉·萨克斯–艾利克森（Natalie Sachs-Ericsson）。参与研究的那些舞蹈演员来自俄罗斯的莫斯科大剧院芭蕾舞团、墨西哥国家芭蕾舞团和美国的三家公司：波士顿芭蕾舞团、哈莱姆舞剧院和克利夫兰芭蕾舞团。

我们给芭蕾舞演员发放一些调查问卷，以了解她们什么时候开始练习，以及每周花多少时间专门练习（是指在导师的指导下，在舞蹈房中接受的持续不断的练习），同时，我们特别将排练与上台表演排除在外。我们通过两个方面判断舞蹈演员的技能水平：首先确定她在哪个级别的芭蕾舞公司中跳舞，比如，地区级公司（如克利夫兰芭蕾舞团）或国家级芭蕾舞团（如哈莱姆舞剧院）或国际级公司（如莫斯科大剧院芭蕾舞团或波士顿芭蕾舞团），同时确定芭蕾舞演员已经在公司内部达到的最高级别，无论是首席演员、独舞演员或者只是剧团中的成员。舞蹈演员的平均年龄为26岁，但其中最年轻的为18岁，因此，为了进行类比，我们观察了舞蹈演员17岁以前累计的练习时间以及18岁时达到的技能水平。

尽管我们采用了一些相当粗糙的测量指标，既包括练习的总时长，又包括舞蹈演员的能力指标，但是，在报告的练习时长与舞蹈演员在芭蕾舞蹈界已经达到的高度之间依然存在着相当密切的关系，练习时间更长的演员往往也更优秀，至少根据她们所在的剧团，以及她们在剧团中的地位来看是这样的。不过，不同国家的舞蹈学员需要练习多长时间才能达到某种程度的熟练水平，却并没有显著的差别。

和小提琴家一样，确定某一位芭蕾舞演员最终技能水平的唯一重要因素是她专心投入练习的累计时间。当我们计算舞蹈演员在20岁之前花了多长时间练习时，发现她们平均超过10万个小时。不过，有些演员练习的时间比平均时间长得多，而另一些则少得多，这种在练习时长之间的差别，与她们的舞蹈水平在优秀、优异与最杰出之间的差别是相对应的。同时，我们发现，如果哪位演员没有像其他人一样刻苦练习，或者比别人更加刻苦地练习，并没有迹象表明她天生就有某种才能，使她能够跻身最杰出的舞蹈演员之列。对其他一些对芭蕾舞演员的研究，也证实了这些。

到现在为止，从众多系列学科的广泛研究中，我们可以大胆得出结论：如果不花费无数小时的时间进行刻苦练习，没有人能够培养杰出的能力。

我不知道是否有哪位严肃的科学家会怀疑这一结论。不论你研究哪个行业或领域，音乐、舞蹈、体育、竞技比赛，或者其他一些对技能水平有着客观测量标准的行业或领域，你都会发现，最杰出的人物花了大量时间来专心培养和提升他们的技能。例如，从一些对世界上最杰出棋手的研究之中我们知道，几乎没有人能够不经过长达10年的刻苦研究，就能达到大师级的水平。即使是贵为最年轻国际象棋大师、被许多人评价为史上最伟大棋手的国际象棋传奇人物博比·菲舍尔（Bobby Fischer），在他跻身大师行列之前，也潜心研究了9年的国际象棋。自菲舍尔之后，随着培训和训练方法的不断进步，年轻棋手能更快地精进棋艺，因此，其他夺得大师荣誉的棋手也在越来越小的年纪便摘得这一头衔，但不管怎样，在他们达到这一目标之前，依然要经历多年的不间断训练。

刻意练习是什么

在最发达的行业或领域，也就是那些受益于数十年甚至数百年稳定进步的行业或领域，每一代人都将他们从上一代人那里学到的经验和技能传承下去，他们的训练方法令人惊讶地一致。不论你观察哪些行业或领域，音乐表演也好，芭蕾舞蹈也罢，或者是类似于花样滑冰或体操等体育项目，你都会发现，练习遵循着非常相似的一系列原则。从那些针对在柏林学习小提琴演奏的学生的研究中，我发现了这种练习，将其命名为“刻意练习”，我在其他许多行业或领域也对这种练习进行过研究。当我的同事和我发表了关于小提琴学生的研究结果时，我们对刻意练习进行了如下描述。

我们注意到，在诸如音乐表演和体育运动之类的领域中，随着时间的推移，人们的水平已得到大幅度提高，而随着个人更大幅度地提高到更加复杂的技能和水平，导师和教练也提出各种各样的方法来教这些技能。水平的提高，通常与教学方法的发展齐头并进，如今，任何人想要在这些领域变成杰出人物，都需要导师的帮助。由于请得起全职导师的学生少之又少，所以，标准的模式是每周上一堂或者几堂课，在上课时，导师布置一些练习，希望学生在下次上课之前完成。这些活动通常是根据学生当前的能力来设计的，目的是促使他提高当前的技能水平。

这正是我的同事和我将其定义为“刻意练习”的活动。

不只是有目的的练习

简单地讲，我们说刻意练习，因为它与其他类型的有目的的练习在两个重要的方面上存在着差别。

首先，它需要一个已经得到合理发展的行业或领域，也就是说，在那一行业或领域之中，最杰出的从业者已达到一定程度的表现水平，使他们与其他刚刚进入该行业或领域的人们明显地区分开来。我们指的这些活动，包括音乐表演、芭蕾舞蹈和其他类型的舞蹈、国际象棋以及许多个人和团体的体育项目，特别是根据打分来评判运动员表现和水平的体育项目，如体操、花样滑冰或跳水等。哪些行业或领域不符合条件？是那些并不存在或者很少存在直接竞争的行业或领域，比如园艺和其他爱好，以及当今职场中的许多工作，如企业经理、教师、电工、工程师、咨询师，等等。在这些行业或领域之中，你可能无法从刻意练习中

累积知识，因为它们并没有客观的标准来评价卓越的绩效。

其次，刻意练习需要一位能够布置练习作业的导师，以帮助学生提高他的水平。导师必须已经达到一定的水平，并且有一些可以传授给别人的有益的练习方法。

有了这个定义，我们可以在有目的的练习（其中，人们想尽一切办法来推动自身的提高）与既有目的、又获得指导的练习之间总结出明显的区别。特别是在刻意练习中，受训者了解表现最杰出者的成就，并且受到后者的指导，同时，他们还理解，这些表现最杰出者在哪些方面表现卓越。刻意练习也是一种有目的的练习，而且知道该朝什么方向发展，以及怎样去达到目标。

刻意练习的特点

简而言之，刻意练习具有以下特点：

◆刻意练习发展的技能，是其他人已经想出怎样提高的技能，也是已经拥有一整套行之有效的训练方法的技能。训练的方案应当由导师或教练来设计和监管，他们既熟悉杰出人物的能力，也熟悉怎么样才能最好地提高那种能力。

◆刻意练习发生在人们的舒适区之外，而且要求学生持续不断地尝试那些刚好超出他当前能力范围的事物。因此，它需要人们付出近乎最大限度的努力。一般来讲，这并不令人心情愉快。

◆刻意练习包含得到良好定义的特定目标，通常还包括目标表现的某些方面；它并非指向某些模糊的总体改进。一旦设定了总体目标，导师或教练将制订一个计划，以便实现一系列微小的改变，最后将这些改变累积起来，构成之前期望的更大的变化。改进目标表现的某些方面，使得从业者能够看到他的表现已经通过练习得到了提高。

◆刻意练习是有意而为的，也就是说，它需要人们完全的关注和有意识的行动。简单地遵照导师或教练的指示去做，还不够。学生必须紧跟他的练习的特定目标，以便能做出适当的调整，控制练习。

◆刻意练习包含反馈，以及为应对那些反馈而进行调整的努力。在练习过程的早期，大量的反馈来自导师或教练，他们将监测学生的进

步、指出存在的问题，并且提供解决这些问题的方法。随着时间的推移，学生必须学会自己监测自己、自己发现错误，并做出相应调整。这种自我监测，需要高效的心理表征。

◆刻意练习既产生有效的心理表征，又依靠有效的心理表征。提高水平与改进心理表征是相辅相成的，两者不可偏废；随着人们水平的提升，表征也变得更加详尽和有效，反过来使得人们可能实现更大程度的改进。心理表征使人们能监测在练习中和实际的工作中做得怎么样。它们表明了做某件事的正确方法，并使得人们注意到什么时候做得不对，以及怎样来纠正。

◆刻意练习通过着重关注过去获取的技能的某些特定方面，致力于有针对性地提高那些方面，并且几乎总是包括构建或修改那些过去已经获取的技能；随着时间的推移，这种逐步的改进最终将造就卓越的表现。由于新技能的学习是建立在现有技能基础上的，因此，导师会为初学者提供正确的基本技能，使学生后来能在更高层面上重新学习那些基本的技能。

如何运用刻意练习原则

正如定义的那样，刻意练习是非常专业的练习形式。你需要一位导师或者教练来教你练习的方法，以帮助你提高特定技能。这位导师或教练必须很好地理解，哪些方法是传授这些技能的最佳方法。这个行业或领域本身必须拥有一整套高度发达的技能，可以用来教给业内人士。符合所有这些条件，而且能以最严格的意义进行刻意练习的这种行业或领域相对较少，仅包括音乐表演、国际象棋、芭蕾、体操以及其他一些行业或领域。

但别担心，即使你所处的行业或领域不可能以最严格的意义进行刻意练习，你依然可以运用刻意练习的原则，指引自己发展在所处行业或领域之中可能的最有效的练习方法。

最大限度地运用刻意练习原则

作为一个简单的示例，让我们再次回到记住数字串的例子之中。当史蒂夫努力提高自己的记忆力，以记住那些数字时，他显然并没有使用刻意练习来提高。那个时候，没人能记住40个或50个数字，当时的记录表明，只有少数几位记忆高手可以记住不超过15个数字。而且，当时也没有已知的练习方法可用，自然也没有哪些导师在教授这样的课程。史蒂夫必须自己通过反复的试验来想办法提高。

如今，许多人（可能多达数百人，甚至更多）通过训练来记住数字串，以参加一些记忆比赛。有的人可以记住300个数字，甚至更多。他们怎么做到的？至少从最严格的意义上，并不是通过刻意练习。就我所知，并没有哪些导师指导人们记数字。不过，今天的情况与史蒂夫·法隆练习时的情况有些不同：如今，有许多广为人知的方法来训练人们记住冗长的数字串。这些方法往往是史蒂夫想出的方法的变体，也就是说，它们需要记住一些由2个、3个或4个数字组成的数字块，然后将这些数字块安排到检索结构中，以便事后能够回忆起它们。

我在和胡毅（音）一同研究世界上最出色的数字记忆专家——来自中国的王峰时，亲眼见证了这样一种方法。在2011年的世界脑力锦标赛上，王峰创造了当时的世界纪录：当别人以每秒钟一个数字的速度向他念出数字之后，他记住了300个数字。

胡毅教授的助理曾测试过王峰的记忆编码方法，很明显，王峰采用的方法，在心理上与史蒂夫的方法相似，但在细节上却有极大的不同。王峰根据我前面提到过的一些广为人知的方法来制订自己的方法。

他首先勾勒了一组可记住的图像，把这些图像与00~99这100对数字中的每一对联系起来。接着，他又勾画了一幅实际位置的“地图”，他会在自己的脑海中以非常特定的次序逐一参观地图中的位置。这是自古希腊以来人们使用的“记忆宫殿”的现代版本，借助这种古老方法，古希腊人记住了大量信息。

当王峰听到一个数字串时，他将数字变成由4个数字组成的数字集，把这些数字集编码成两幅图像，分别与数字集中前两个数字和后两个数字相对应，再从心理上将那两幅图像放在心理地图的适当位置上。例如，在一次试验中，他将6389这4个数字的数字串编码为一只香蕉（63）和一个和尚（89），然后，在心理上把它们放在一个罐子中；为了记住这个场景，他在心里默念，“罐子里有一只香蕉，和尚把香蕉折成两半”。

一旦列表中所有的数字串都被念了出来，王峰就像在心理上沿着地图上的路线依次旅行一样，回忆起那些数字，记住每到一个“站”都有哪些图像，然后将那些图像转换成相对应的数字。和之前的史蒂夫一样，王峰将那些数字串写入自己的长时记忆之中，将串中的数字与已经保存在他长时记忆中的物体之间创建联想，因而远远超出了短时记忆的局限。但和史蒂夫相比，王峰采用的方式更加先进、更加有效。

如今，参加记忆比赛的人们，可以从前人那里获取经验。他们辨别最优秀的从业人员，然后确定是什么使这些人如此优异，并发展一些训练的方法，以便他们自己也能练就同样的本领。在他们看来，辨别最优秀的从业人员并不难，因为最终归结为谁能记住最多的数字。当参赛者找不到导师帮助来设计训练课程时，他们能从以前的专家那里获得建议，那些专家的事迹，要么可从书上找到，要么可从媒体的采访中获得。记忆专家通常会帮助其他那些希望获取类似技能的人们。因此，尽管在最严格的意义上讲，记数字的训练并非刻意练习，但它抓住了刻意练习的最重要元素（从最杰出的前辈身上学习），而且有足够的证据证明，它能够在这一领域迅速提高人们的记忆力。

尽可能地进行刻意练习，是在任何一项事业的追求中变得更加杰出的基本路线图。如果在你所处的行业或领域之中，刻意练习可以实行，

那么，你应当采用刻意练习。如果不是，那就要尽最大的可能应用刻意练习的原则。在实践中，这往往归结为带有几个额外步骤的有目的的练习：首先辨别杰出人物，然后推测是什么使他们变得如此杰出，接着再提出训练方法，这些方法使你也能像他们那样表现卓越。

确定谁是杰出人物

在确定谁是杰出人物时，理想的情况是运用某些客观的测量标准，将最杰出的人物和其他人区分开来。在那些涉及直接竞争的行业或领域，这相对较为容易，比如个人的体育项目以及比赛。此外，在艺术表演中挑选出最杰出者也比较直接简明，这些行业或领域尽管更加依赖人们的主观判断，但依然涉及一些被人们广泛接受的标准，而且，人们对杰出艺术家应当做些什么，也有着清晰的期望。（当运动员或表演者隶属于某个团体时，要做出这样的判断，会变得更加棘手一些，但通常情况下，人们对于哪个人是团队中最杰出的、中等的或者最差的，依然有着清晰的看法。）不过，在其他一些行业或领域，要识别真正杰出的专家，可能十分艰难。例如，人们怎么识别最杰出的医生、飞行员或者教师呢？另外，说到最杰出的企业主管、最出色的建筑师或最优秀的广告经理，到底又意味着什么呢？

有的行业或领域并不存在以规则为依据的一对一的竞争，或者也不存在衡量人们绩效的明确而客观的标准（比如分数或时间），如果你试图从这些行业或领域中辨别表现最杰出的人，要牢牢记住一件事：主观的判断本来就容易受到各种偏见的影响。研究表明，当人们正在判断其他人的总体能力与专业特长时，往往受诸多因素的影响，从而产生偏见，比如教育、经验、声望、资历，甚至友善与魅力等。例如，我们已经注意到，人们通常会假定，经验更丰富的医生会比那些经验相对缺乏的医生更优秀，而且，人们还以为，拥有多个学位的人往往比只拥有一个学位或者根本没有学位的人能力更强。即使是在应当用比大部分行业或领域更客观的标准来衡量的音乐表演行业或领域中，研究也表明，评委们还可能受到一些不相关因素的影响，比如演出者的声望、性别以及身材的吸引力等。

在许多行业或领域，如果用客观的标准来判断，那些被他人广泛认为是“专家”的人，实际上并不是杰出人物。对于这种现象，我最喜欢的一个例子是所谓的葡萄酒“专家”。

我们很多人以为，他们那高度发达的味觉，可以察觉葡萄酒中我们

其他人并不觉得明显的微妙差别，但研究表明，他们的能力被人极度夸大了。例如，尽管长期以来大家知道，对某一种葡萄酒的评级，不同专家给出的评价也许有着极大的差别，但2008年一篇发表在《葡萄酒经济杂志》上的文章指出，葡萄酒专家甚至还会推翻自己之前已经做出的评价。

罗伯特·霍奇森（Robert Hodgson）是加利福尼亚州一家小型葡萄酒酿造厂的业主。他在一年一度的加州博览会的葡萄酒大赛上与裁判长取得联系，并向裁判长建议，开展一项实验。加州博览会的葡萄酒大赛每年都会吸引数千个葡萄酒酿造厂家的参与。实验是这样设计的：每位裁判一次性品尝30种葡萄酒。这些葡萄酒并没有被鉴定过，因此，裁判不可能受到酒的声誉或其他因素的影响。霍奇森建议，在裁判一次性品尝的那些酒中，应当提供同一种葡萄酒的三个样本。如此一来，看那三个完全相同的样本，是会得到裁判们完全相同的评级还是不同的评级。

裁判长同意了霍奇森的建议，于是，霍奇森从2005年至2008年，连续四年在加州博览会上进行了这个实验。他发现，几乎没有哪些裁判将三个完全相同的样本作为类似的样本来评级。

裁判们在评分时，普遍先给出一个分数，然后在此基础上加上或减去4分。也就是说，他们给其中一个样本评出91分，第二个完全相同的样本评出87分，第三个样本则评出83分。这个差别十分明显：评分为91分的葡萄酒，已经很好了，可以获得溢价的价格，而评分为83分的葡萄酒则根本没有什么特别之处。有些裁判确定，那三个样本中的某一个值得拿金牌，而另一个则仅能拿铜牌，或者什么牌也不能拿。

尽管从任何一年来看，都会有一些裁判比另一些裁判在评分时更加前后一致，但当霍奇森比较了不同年份的评分结果时，发现在其中一年评分前后一致的裁判，到了下一年也变得不那么前后一致了。没有任何一位裁判在连续四年时间里保持了前后一致。要知道，这些人都是侍酒师、酒评家、酿酒师、葡萄酒顾问和葡萄酒买家。

研究表明，在许多行业或领域的“专家”，表现并不会一直都比没有获得专业内其他成员高度认可的那些人卓越，或者有时候并不比那些从来没有受过训练的人更出色。罗宾·道斯（Robyn Dawes）在他具有影响力的著作《纸牌屋：建立在错误思想之上的心理学和心理治疗》（House of Cards：Psychology and Psychotherapy Built on Myth）中描述了一项研究，该研究显示，在实施治疗时，获得许可的精神病医生和心

理学家，并不会比那些只接受过最低限度培训的外行更高效。

同样，还有许多研究发现，金融“专家”在选股方面的表现，几乎或者完全不会比新手的表现更好，甚至还不如纯粹靠运气选股。我们早前还提到过，拥有数十年行医经验的普通全科医生，根据客观的指标来判断时，往往比那些只有几年经验的医生还差一些，这主要是因为，更年轻的医生往往刚从医学院毕业出来，因此，他们的训练更加贴近时代，而且，他们更有可能记住最新的医学知识。与人们的期望相反，许多类型的医生与护士经验是否丰富，并不会影响他们表现得是否卓越。

这里的经验一目了然：在辨别杰出专家时，要擦亮眼睛。理想的情况是，你希望能用一些客观的指标来衡量人们的表现，以对比他们的能力。如果不存在那样的指标，就尽可能寻找。例如，在可以直接观测人们的绩效或产品的行业或领域，如编剧或程序员，同行的评判是一个好的开始，另外还要记住潜意识的偏见可能产生的影响。

不过，包括医生、精神病学家以及教师在内的许多专业人士，大多数时候是自己一个人工作，他们行业或领域中的其他专业人士可能对他们的业务不甚了解，或者对病人及学生最终的治疗情况和学习效果不甚了解。因此，一条好的经验法则是寻求与他们密切合作的其他专业人士的意见，比如在几个不同的手术团队中服务的护士，这些人能够对比医生们的工作绩效，并从中辨别出业务最精良者。另一种方法是寻找这样一些人：当专业人士在遇到格外艰难的局面而需要帮助时，往往寻求别人的帮助，和这些提供帮助的人谈一谈，他们认为谁是这个行业中最优异的从业者，但你一定要问，他们具备哪些类型的经验和知识，使他们能准确地判断某位专业人士比其他人更优秀。

在你已经熟悉的行业或领域，比如你自己的工作，仔细思考杰出的表现具有哪些特点，并尝试采用一些方法来度量，即使在你度量时一定存在着某种程度的主观意识也无妨。然后，寻找你所在行业或领域中评分最高、你认为对杰出表现十分关键的人。要记住，理想的情况是找到客观的、可复制的测量指标，以便前后一致地从普通从业者之中挑选出最优异的从业者。如果这一理想的状况不可能实现，那么尽可能做到接近理想。

找出杰出人物和其他人的差别

一旦你已经辨认出某个行业或领域中的杰出人物，下一步就是有针

对性地思考他们都做了些什么，使自己从同一个行业或领域中那些成就不太卓著的人之中脱颖而出，同时还要思考哪些训练方法帮助他们实现了卓越。这并不总是件容易的事。为什么有的老师比其他老师能更大幅度地提高学生的成绩呢？为什么有的外科医生所做的手术比其他医生所做的手术效果更好呢？为什么有的销售员的销售量总是大于其他人呢？通常情况下，你可以将某个行业的专家找来，以观察不同人的成就，并且就他们正在做什么、需要在哪方面改进提出建议，但即使对专家来说，可能也不清楚到底杰出人物与其他人之间的差别在哪里。

问题的一部分出在心理表征发挥的关键作用。在许多行业或领域之中，心理表征质量的高低将最杰出人物和其他人区分开来，而就心理表征本身的特性来讲，它不能被直接观测。再想一想记住数字串的例子。有的人看过史蒂夫·法隆反反复复记住82个数字的数字串的视频，然后又观看了王峰记住300个数字的视频，这些人显然知道谁的记忆力更强，但根本不知道其中的奥秘，我却知道。因为我花了两年时间来收集和整理史蒂夫对我的口头报告，这些报告涉及他的思考过程，同时，我还设计了实验来测试一些理念，这些理念涉及他的心理表征，所以，当我的同事胡毅和我研究王峰的例子时，我便能采用同样的那些方法。研究了五六个记忆专家的心理表征，使我能够更容易辨别史蒂夫和王峰之间的重要差别，但这只是例外，而不是普遍准则。

即使是心理学的研究者，如今也才刚刚开始探索为什么有些人的表现比其他人优异得多，心理表征在其中到底发挥着怎样的作用，而且，在几乎所有的行业或领域，我们都无法确定地说：“这些就是这个行业或领域的杰出人物运用的心理表征，恰恰也是它们比其他人可能运用的心理表征更加有效的原因所在。”如果你有一种想了解更多的心理倾向，也许值得和杰出人物交谈一番，并试着去了解他们如何完成任务，以及为什么能够完成任务。不过，即使采用这种方法，你可能也只是揭示了使得杰出人物如此特殊的小部分原因，因为通常情况下，他们自己也不知道其中的原因。我们将在第7章更详尽地探讨这一点。

幸运的是，在某些情况下，你可以不去思考是什么将杰出人物与其他人区分开来，而只是想着是什么使他们的训练方法与其他人的训练方法有区别。例如，20世纪20~30年代，芬兰运动员帕沃·鲁米（Paavo Nurmi）在1500米~20千米的跑步项目上创造了22项世界纪录。在几年时间里，他只要选择训练哪种距离的跑步项目，便会在那个项目上所向披靡，无人能敌；其他所有的运动员只能为竞争第二名而努力。但到最

后，其他运动员意识到，鲁米的优势源于他研发了新的训练方法，例如用秒表测定他的步子、运用间歇训练法来提高速度，以及遵循为期一年的训练体制，以便自己总是能够坚持训练。当这些方法得到其他运动员的广泛采用时，整个领域的整体成绩都得到了提高。

这里得到的经验是：一旦你已经辨认出杰出人物，那么，辨别出是什么使得这个人和其他人表现不同，那些差别就可以解释他的卓越成就。尽管人们做的许多事情也许和他们的杰出成就毫无关系，但至少可以从这个方面着手探索。

牢牢记住所有这些，目的是使你知道有目的的练习，并且为你指出更有效的方向。如果你发现某种方法管用，继续做下去；如果不管用，马上停下来。你越是能够调整自己的练习方法，模仿所在行业或领域中最杰出的人物，那你的练习也可能越是有效。

最佳方法是找到优秀导师

最后还要记住，不论什么时候，只要有可能，最佳的方法几乎总是找一位优秀的教练或导师。高效的指导者懂得成功的训练体制一定还包含些什么，而且能够在必要的时候调整它，以满足单个学生的需要。

在音乐表演或芭蕾舞之类的领域，接受这样的导师指导格外重要。在这些领域之中，人们往往要花10多年的时间才能成为专家，而且练习是累积的，同时，成功掌握某项技能通常取决于过去有没有熟练地掌握其他技能。知识渊博的导师可以带着学生奠定扎实的基础，然后渐渐创造在那一领域中期望的技能。例如，在学习弹钢琴的过程中，学生必须从一开始就把手指放在正确的位置，因为尽管手指没有放在理想的位置，也可以弹出简单一点的曲目，但要演奏复杂一些的曲子，学生需要从一开始就养成正确的习惯。经验丰富的导师明白这一点；但如果换成学生自己，不论是哪个学生，也不论他有多么强烈的动机，几乎不可能凭借自己的力量琢磨透这一点。

最后，优秀的导师可以为你提供宝贵的反馈，这是你无法从其他地方得到的。有效的反馈不仅是指出你做某件事情对还是错。例如，优秀的数学老师不只是关心学生对某道题目的解答，还会观察那个学生是怎样知道这种解答方法的，以此来了解学生正在运用什么样的心理表征。如果有必要，他将围绕如何更有效地思考和解答那道题而提出建议。

1万小时法则的错与对

1993年，拉尔夫·克朗普、克莱门斯·特斯克鲁默尔和我发表了我们对柏林小提琴学生研究的成果。这些成果，后来为一部关于杰出人物的科学文献提供了大量重要的素材，多年来，许多其他的研究人员多次引用。但实际上，直到2008年时，随着马尔科姆·格拉德威尔（Malcolm Gladwell）出版其著作《异类》（Outliers），我们的研究成果才获得了科学界以外其他各界的大量关注。格拉德威尔在探讨是什么使得人们成为某一特定行业或领域中的杰出人物时，说了这句妙语：“1万小时法则。”根据这一法则，要在大多数的行业或领域之中成为大师级的杰出人物，需要花1万小时来练习。实际上，我们曾在报告中提到这个数字，我们认为，这是最杰出的小提琴家在20岁之前需要花在独奏练习上的时间。格拉德威尔本人估计，披头士乐队20世纪60年代初在德国汉堡演出之前，大约花了1万小时来练习。另外，比尔·盖茨大约花了1万小时来编程，以磨砺技能，为日后创办和发展微软公司奠定了坚实基础。格拉德威尔指出，一般来讲，在人类所努力钻研的每一个行业或领域，基本上也是这种情况：只有当人们付出了大约1万小时来练习时，才可能成为这一行业或领域的专家。

这一法则具有无法抗拒的吸引力。它很容易被记住。比如，倘若那些小提琴家在20岁之前累计花了1.1万小时来训练，那么，训练的效果会更好。它满足了人类发现某种简单的因果关系的渴望：只要你在任何一件事情上花1万小时来练习，就会成为大师。

错在哪里

不幸的是，这一法则在许多方面是错误的，我们今天的很多人只是认为，如果确实练习了1万小时，那就真能达到这种效果。（它在一个重要的方面是正确的，我马上就会讲到。）

首先，关于1万小时，并没有什么特别或神奇之处。格拉德威尔原本可以精确地指出，最杰出的小提琴学生在18岁以前投入到练习中的平均时间大约为740小时，但他之所以说他们到20岁之前累计的训练时间需要1万小时，因为那恰好是一个整数。那些学生非常优秀、前途光明，可能在努力朝着一流小提琴家的方向奋进，但在我研究他们的时候，他们依然有很长的路要走。那些在国际比赛中获奖的钢琴家，往往在30岁上下的年纪才做得到这些，因此，到那个时候，他们可能已经投

入了2万小时到2.5万小时的时间来练习；1万小时对他们来说，仅仅是走完了一半的奋斗历程。

而且，这个数目也因行业的不同而不同。史蒂夫·法隆只经历了200个小时的练习，就成为当时世界上能记住最长数字串的第一人。我不知道如今在这一领域参加训练和竞争的那些人，在达到自己最高水平之前，到底花了多长的时间来练习，但可能远远低于1万小时。

其次，对最杰出的小提琴家来讲，在20岁之前练习1万小时，还只是平均数。在10位杰出的小提琴家中，一半的人实际上并没有在20岁的年龄就累积了1万小时的练习。格拉德威尔误解了这一事实，并且错误地宣称，所有最杰出的小提琴家累计练习时间都超过1万小时。

再次，我们研究的音乐家所进行的刻意练习，与另外一些可能被贴上“练习”标签的其他各类活动其实是有区别的，但格拉德威尔并没有将它们区分开来。

例如，他在描述1万小时法则时，所举的一个重要例子是披头士乐队1960~1964年在汉堡演唱时令人精疲力竭的日程安排。根据格拉德威尔的说法，他们演唱了1200场，每次演唱至少持续8小时，那么，累计时间接近1万小时。然而，马克·李维森（Mark Lewisohn）在2013年出版的一部详尽记载披头士乐队的传记中称，这种估算值得怀疑，而且，他在进行广泛的分析后认为，披头士乐队演唱的总时长，更准确的数字约为1100小时，远没有达到1万小时，便在全世界刮起了一阵旋风。

不过，更为重要的是，表演与练习并不是同一回事。没错，作为一个乐队，几乎可以肯定，披头士在汉堡每次连续演唱几小时后，演唱技巧一定会有所提高，特别是由于几乎每天晚上都唱同样的歌曲，这使得他们有机会获得来自歌迷和自身的反馈，进而想办法提高演唱技艺。但是，在歌迷面前演唱1小时，乐队的成员全神贯注地演唱，以求给歌迷献上最好的表演，这与持续进行1个小时专注的、着眼于达到目标的练习，并不是同一回事。后者的这种练习，目的在于弥补缺陷和实现改进，恰好是用来解释柏林的学生小提琴家能力的关键因素。

正如李维森坚称的那样，与披头士乐队的巨大成功密切相关的，并不是他们在歌迷面前多么出色地演唱，而是由于他们自己写歌、自己创作新的作品。因此，如果我们要根据练习的时间长短来解释披头士乐队的成功，那么，我们需要辨别哪些活动使得乐队的两名主创约翰·列侬

（John Lennon）和保罗·麦卡特尼（Paul McCartney）提升和改进了他们写歌的技能。披头士乐队在汉堡音乐会上的所有那些演唱，对于提升列侬和麦卡特尼的音乐创作水平，即使有一些关系，关系也不大，因此，我们得从别的地方寻找乐队成功的原因。

着眼于某个特定目标的刻意练习，与一般的练习是有区别的，而且这种区别十分关键，因为，并非所有练习都能像我们在音乐学生或芭蕾舞蹈演员身上看到的那样，能帮助提高他们的能力和技艺。一般来讲，刻意练习以及相关类型的练习，设计用于达到某个特定的目标，该目标由个性化的练习活动（通常是单独完成的）组成，那些练习活动专为提升人们表现的某些特定方面而发明。

1万小时法则的最后一个问题在于，尽管格拉德威尔本人并没有说，但许多人把它解释为一种承诺，也就是说，在任何一个行业或领域，只要做到1万小时的练习，几乎人人都能成为该行业或领域的专家。但在我的研究中，根本没有这样的迹象。为了证明类似这样的结果，我得集中一些随机挑选的实验对象，他们在小提琴演奏上花费了1万小时来刻意练习，然后再看看他们的结果如何。我们开展的那些研究都表明，在那些已经有资格进入柏林音乐学院深造的足够好的学生之中，平均起来，最杰出的学生花在独奏练习上的时间比那些优异的学生所花的时间多得多，而最杰出和优异的学生又比从事音乐教育的学生更多地进行独奏练习。

在某一特定的行业或领域，人们能否通过参加足够多的刻意练习变成业内的杰出人物，这个问题依然没有定论，而我会在下一章中谈一谈自己对这个问题的一些想法。但在原始的研究之中，并没有任何迹象表明是这种情况。

对在哪里

格拉德威尔有一个观点是对的，值得在这里重复一遍，因为它至关重要：在任何一个有着悠久历史的行业或领域，要想成就一番事业，致力于变成业内的杰出人物，需要付出许多年艰苦卓绝的努力。也许并不需要恰好1万小时的练习，但要花很长时间练习。

我们在国际象棋和小提琴这些领域中见证了这一点，但研究还在其他的行业或领域中显示出了类似的结果。作家和诗人通常在他们的最杰出作品推出前，写作了逾10年时间；从科学家首次发表科技成果，到他

发表最重要的科技成果，通常也要历经10多年的磨炼；我们的这项研究，也是第一次公布的研究过了多年以后的补充版本。由心理学家约翰R.海耶斯（John　R.Hayes）开展的对作曲家的研究发现，从一个人开始学习音乐算起，到他写出一首真正杰出的乐曲，平均需要20年的时间，一般也不会少于10年。格拉德威尔的1万小时法则，以一种强有力的、可记住的方式紧扣了这样一个基本事实：在许多需要人类付出艰辛努力的行业或领域之中，要想成为世界上出类拔萃的顶尖人物，必须经历多年的练习。这是件好事。

另外，着重强调在音乐、国际象棋或学术研究等一些竞争性的领域中需要怎么做才能变成世界杰出人物，使得我们忽略了一些经验，我认为，这些经验在我对小提琴学生的研究中更为重要。当我们说，花1万小时（或者许多时间）来练习，以便真正擅长某件事情时，我们把重点放在了这件事情令人望而生畏的特性上。当我们把1万小时理解为一个挑战时，比如说，“我只要在这上面花了1万小时苦练，就将成为世界上最杰出的人物！”很多人会望而却步：“如果我要花上1万小时勤学苦练，才能真正成为这个行业或领域的专家，那我为什么要去试呢？”正如在一则《呆伯特》连环画中呆伯特评价的那样，“如果有人愿意花1万小时去做同一件事情，我认为他一定有病，心理不正常。”

但是，我可以将这个核心信息和其他信息结合起来看待：在绝大多数需要人类付出努力的行业或领域，只要以正确的方式训练，人们提高自身绩效和表现的能力将是巨大无比的。如果你练习做某件事情几百个小时，几乎可以肯定，你能看到巨大的进步（想一想史蒂夫·法隆在经历了200个小时的练习之后的效果），但那还只是“万里长征迈出的第一步”。你可以坚持、坚持、再坚持，使你自己变得卓越、卓越、更卓越。你的进步有多大，取决于你自己。

我们再以完全不同的视角来看待1万小时法则：你必须花1万小时或更长时间来练习，以成为世界上最杰出的小提琴家、国际象棋大师或高尔夫球手，其原因是，你将与之比较或竞争的那些人已经花了这么长的时间来练习。人们的绩效或表现的提高，并不存在极限，而更多的练习不一定会带来更大的进步。因此，如果你希望成为你所在的高度竞争行业或领域中的世界上最杰出人物，就得付出成千上万个小时的艰苦努力，只为了与那些在同类工作中同样勤学苦练的人有平等竞争的机会。

你也可以只把这一点想象成对这一事实的反映：迄今为止，我们尚未发现有哪些因素限制某种特定的练习所造就的进步与提高。随着训练

方法的改进和人类的成就达到了全新的高度，在任何一个人类付出了努力的行业或领域，都在持续不断地出现变得更加卓越的办法，以抬高人们认为可以做到的“门槛”，而且，并没有迹象表明这样的“门槛”将不能再抬高。每当人类发展至新的一代，潜力的界限也随之扩张和提高。

第5章　在工作中运用刻意练习原则

1968年时，越南战争的交战双方激战正酣。来自美国海军和空军的战斗机飞行员经常与接受过苏联培训、驾驶着俄制米格战斗机的北越飞行员交战，而美国飞行员的战绩并不好。在之前的三年，海军和空军的飞行员在空战中一直有2/3的胜率：每损失一架战机，便能击落北越两架战机。但在1968年的前5个月里，海军飞行员的胜率降到了50%：这段时间，美国海军击落9架米格战机，但损失了10架战机。此外，1968年夏，海军飞行员发射了50多枚空空导航，无一中的。海军将领决定必须有所作为了。

结果，海军建设了如今著名的“王牌飞行员学校”（Top Gun school），也就是大家熟悉的美国海军战斗机战术教练计划（最初称为美国海军战斗机武器学校）。该学校教海军飞行员如何更有效地战斗，而且希望在空战中提高海军飞行员的战斗力。

王牌训练计划

海军设计的这个计划，在许多方面都有刻意练习的元素。特别是，它给学生飞行员机会，在不同的局面下尝试不同的战法，并由教官对其表现提供反馈，然后将他们所学的知识运用到实战中去。

海军挑选了最优秀的飞行员担任教官。这些人会假扮成敌方北越的飞行员，与学生飞行员展开空战。教官们被集体称为“红军”，驾驶着类似于米格战机的飞机，而且使用北越飞行员已经学会了的同样的苏联战术。因此，出于实战的目的，他们全都是顶级飞行员，只有一个例外：不使用真正的导弹和子弹，而是在战机上装备照相机，以记录每一次空中遭遇。模拟的空战还用雷达进行追踪与记录。

进入王牌飞行员学校的学生，是美国海军中仅次于他们教官的最优秀战斗机飞行员，被集体称为“蓝军”。他们驾驶着美国海军的战斗机，同样没有装备导弹或子弹。每天，他们会爬进战斗机的机舱，加速、升空，加入与“红军”的战斗。在这些战斗中，飞行员要把他们的战斗机（以及他们自己）推到失败的边缘，以便了解飞机能够做些什么，以及需要做些什么以摆脱那种困境。他们在不同的战斗局面中尝试不同的战术，学会如何最好地应对敌方飞行员的攻击。

担任教官的红军飞行员，是海军中最优秀的飞行员，一般会赢得这些模拟的空战，随着时间的推移，教官的优势会逐渐增大，因为每隔几个星期，就会有整整一个班的新学生加入王牌飞行员学校学习，而教官们则会在那里一连待好几个月，累积了越来越丰富的模拟空战经验，并且练习到了这种地步：他们可以看到学生飞行员们可能向他们发射的几乎所有“武器”。特别是每个新班级的学生加入模拟空战的头几天，学生代表的“蓝军”通常会遭到惨痛的失败。

不过，那没关系，因为一旦飞行员降落到地面，马上就会召开“战斗报告会”。在这些会议期间，教官会毫不留情地考问学生：你在空中的时候注意到了什么？你采取了什么行动？为什么选择采取那些行动？你犯了些什么错误？可以怎样改变？在必要的时候，教官会取出记录双方遭遇战的影像，以及从雷达部队那里获取的数据，准确地指出空战的详细情况。在会中和会后，教官会围绕学生能够怎样改变战术、朝哪个方向改进，以及在不同的战局中考虑些什么等问题，向他们提出建议。第二天，教官和学生会把前一天总结的经验教训应用到实战中去，重新

投入战斗。

随着时间的推移，学生飞行员学会了问自己一些问题，因为这比听到教官的考问令人更舒服，而且，他们每天在飞行时，都会认真汲取上一次模拟空战中的经验与教训。渐渐地，他们将学到的东西内化于心，以便在真正做出反应之前无须思考太多。慢慢地，他们发现自己在与“红军”的空战对垒中取得了进步。当课程结束时，“蓝军”飞行员变得比那些从未进入王牌飞行员学校学习的飞行员经验丰富得多，返回部队之后，担任起飞行中队的教官，并且在他们的飞行中队中，把自己学到的东西传授给其他飞行员。

这种训练的效果惊人。1969年全年，美军停止了轰炸，因此，全年并没有发生空战，但到了1970年，空战恢复进行，还包括战斗机的空对空战斗。接下来的三年里，美国海军飞行员每损失一架飞机，就平均击落12.5架北越战斗机。同样在那段时期，空军飞行员的胜率接近他们在轰炸暂停之前的2：1水平。也许观察这种王牌飞行员训练效果的最清晰方式是了解“每次交战杀敌”的统计数据。在整个战争期间中，美国战斗机每5次与敌机的遭遇中，便击落1架敌机。然而，在1972年，也就是战斗持续进行的最后一整年里，美国战斗机飞行员每次与敌机遭遇，平均击落1.04架战机。换句话讲，总体而言，每次海军飞行员驾机升空与敌方作战，都会击落一架敌机。

后来，美国空军也注意到了海军“王牌飞行员”训练的这种惊人效果，开设了一些训练课程，目的是使空军飞行员更好地做好空中战斗的准备，而且，两个军种在越战结束之后继续进行这种训练。到第一次海湾战争时，两个军种都已经长时间执行了他们的训练计划，使得他们的飞行员比全世界几乎所有的其他战斗军种的飞行员更加训练有素。在第一次海湾战争持续7个月的时间里，美军飞行员在空战中击落了33架敌方战机，只在战斗中损失1架战机，这也许是空战史上最具压倒性的胜利。

各行各业都需要“王牌训练计划”

美国海军在1968年时遇到的问题，几乎任何类型的组织和专业中的人都十分熟悉：在那些已经受过训练和在职的人之中，提高绩效和表现的最佳方式是什么？

在海军的案例中，问题出在飞行员的训练并没有真正使他们做好准

备来应对敌军的挑战，而敌军飞行员一心想将他们的战机击落。战争中的经验表明，在第一次空战中获胜的飞行员，第二次空战生存下来的可能性大得多，而且，飞行员经历的空战越多，并且生存了下来，那么，他赢得下一场空战的可能性越大。事实上，一旦飞行员已经赢得了20场左右的空战，他在下一场和之后的空战中获胜的概率几乎高达百分之百了。当然，这种在实战中进行“岗位训练”，缺陷在于成本高得令人难以接受。海军每击落敌军两架战机，自己便损失一架，而且一度打成平手，也就是说，每击落一架敌机，自己便损失一架。而每被击落一架战机，就会有一位飞行员被击毙或被俘，换成是双座飞机，领航员也可能被击毙或被俘。

虽说没有哪几个行业或领域，绩效太差的代价可能是被处死或者被送进监狱，但在许多行业或领域，犯错的代价高得令人无法接受。例如，在医学界，医生不用把自己的生命赌在某一台手术上，但病人却是在赌自己的生命。在商界，犯错的代价可能是时间、金钱以及未来的商机。值得赞扬的是，美国海军能够想出一种成功的办法，不需要飞行员冒着太大的危险来进行训练。（当然，并非完全没有危险。有时，训练的强度太大，接近了飞行员能力的极限，导致飞机坠毁，甚至在很罕见的情况下致使飞行员牺牲，但这种可能性，比起飞行员必须依靠在实战中训练而机毁人亡的可能性小得多。）王牌飞行员训练计划使飞行员不用冒着生命危险而尝试不同的战法，并且能够获得反馈，推测怎样来更好地战斗，然后把前一天学到的经验放到第二天的训练中去测试，而且是一而再再而三地训练、测试。

无论是训练战斗机飞行员、外科医生还是企业经理，设计一个有效的训练计划绝不是件容易的事。美国海军主要通过反复试验，才设计了有效的训练计划，这一点，你可以通过了解王牌飞行员计划的历史而感受到。例如，对于模拟的空战必须多么逼真，人们有一些争议，有的人希望别那么逼真，以降低飞行员和飞机的风险；而另一些人则坚持认为，重要的是尽可能像在真正的战斗中那样，把飞行员逼到极致。幸运的是，后面这种观点最终成了主流。如今，我们从许多关于刻意练习的研究中知道，只有把飞行员逼出舒适区，他们才有可能最大限度地学会怎么战斗。

从我的亲身经历来看，在如今的职场，有太多的行业和领域，人们可以从对杰出人物的研究中获取经验，帮助提高成就，这基本上意味着为不同的行业和领域设计王牌训练计划。当然，并不是真正意义上的训

练王牌飞行员。那些行业没有战斗机，无须从业者驾驶战机做六次连续回旋。我的意思是，如果你想使用刻意练习的原则，可以想一些办法来辨认某个领域或行业中的杰出人物，然后训练其他那些表现不太出色的人，并且尽可能使后者也达到前者的水平。做到这一点，就有可能提升整个组织或整个专业的整体绩效水平。

让练习变成日常工作的一部分

在专业领域，特别是在企业界，并不缺乏那些为他人提供建议者，目的是教他人如何提高绩效。他们称自己为顾问、咨询师或教练，他们写书、发表演讲、参加各种论坛。他们满足形形色色的客户看似贪得无厌“胃口”，要知道，这些客户几乎想在各个领域和行业都拥有竞争优势，而在顾问、咨询师或教练们采用的各种方法中，最有可能成功的是和刻意练习最相似的方法。

有些人致力于理解刻意练习原则，并且将它们整合到对公司领导者的训练与指导中去，多年来，我一直与他们这些人中的一个人保持联系。2008年，来自华盛顿柯克兰的阿特·图若克（Art Turock）第一次联系我时，我们主要围绕短跑而不是公司领导展开讨论。阿特参加了一场大师级的田径比赛，而我对短跑选手怎么训练很感兴趣，部分原因是伟大的短跑选手瓦尔特·迪克斯（Walter Dix）一直代表佛罗里达州立大学跑步，而我住在那所大学里，因此，我们一开始就有了共同话题。阿特偶然得知了我的名字，也看过《财富》杂志上一篇文章里对刻意练习的描述。我们交谈时，看得出来，他对刻意练习可以同样运用在商界和跑步项目上的理念感到痴迷。

自从第一次联系之后，阿特开始全盘接受刻意练习的理念。他谈道，为了训练人们的新技能并拓展他们的能力，需要把人们逼出舒适区。他强调了反馈的重要性，还研究了世界上一些最杰出商界领袖的特点，比如长期担任通用电气董事局主席和首席执行官的杰克·韦尔奇（Jack Welch），以思考其他的商界人士要成为杰出领袖，需要发展哪种类型的领导风格、销售技能和自我管理技能。

拒绝三种错误思想

他向客户传递的信息是，首先要从思维方式开始改变。组织中绩效的提高，第一步是意识到，只有参与者摒弃了“一切照旧”的做法时才有可能实现。要提高绩效，需要辨认并拒绝三种流行的错误思想。

第一种错误思想是我们的老朋友，即认为某人的能力通常受到基因特征的限制。这种思想常常表现为各种各样“我不能”或者“我不是”之类的表述：“我不是很有创造力的人。”“我不能管理好别人。”“我不擅长和数字打交道。”“我做不到比这更好。”但是，如我们已经了解的那

样，在任何一个人们选择着重发展的行业或领域之中，人人都可以通过正确的训练来帮助自己大幅度地提高。我们可以塑造自己的潜力。

阿特采用一种聪明的方法向客户阐述他的观点。当他和公司领导者交谈时，听到有的人说出了“我不能”或者“我不是”之类的句子，他就像全国橄榄球联盟中的教练抗议裁判的判罚那样，抛出一面红色的挑战旗。意思是向表达了消极思想的那个人发出信号，请他重新评估自己并改正这一说法。会议室内突然冒出一面红旗，气氛一下子便活泼起来，同时也以一种人们可以记住的方式阐述了他的观点：心态很重要。

第二种错误思想认为，如果你足够长时间地做某件事情，一定会更擅长。这种思想错在哪里，我们很清楚。以完全相同的方式一而再再而三地做某件事情，并不是提高绩效和表现的秘诀；它会使人们停下前进的脚步，并且缓慢地下滑。

第三种错误思想认为，要想提高，只需要努力。如果足够刻苦，你会更加优秀。如果你想成为一位更优秀的经理，加倍努力。如果你想销售更多的产品或服务，加倍努力。如果你想优化你的团队协作，加倍努力。但现实是，所有这些事情，即管理、销售和团队合作，全都是专业化的技能，除非你运用一些专门用于提升那些特定技能的练习方法，否则，即使加倍努力，也无法让你有更大的进步。

刻意练习的心态提供了截然不同的观察视角：任何人都可以进步，但需要正确的方法。如果你没有进步，并不是因为你缺少天赋，而是因为你没有用正确的方法练习。一旦你理解了这一点，进步就只取决于你想出什么是“正确的方式”了。

边干边学

当然，这也正是阿特·图若克已经着手做了的事情，但是，在阿特的案例中，他提出的建议，很大一部分可以从刻意练习的原则中追根溯源。一种特别的方法是阿特称为“边干边学”的方法。

这种方法承认，商界人士都很忙，很难挤出时间来练习技能。他们和演唱会上的钢琴家或者专业运动员完全不同，后者真正表演和比赛的时间相对较短，因而每天可以花大量的时间来练习。因此，阿特着手制订一些方法，使正常的商业活动可以转变成为有目的的练习或者刻意练习的机会。

例如，一次典型的公司会议可能由某个人做幻灯片演示，而经理和同事则坐在暗处观看，并努力保持清醒。这样的演示发挥着正常的商业作用，但阿特坚持认为，我们可以重新设计，将它作为对会议室里所有人的一次训练。训练可以这样来进行：演讲者选择一项特定的技能，要求大家在演示期间着重关注，比如讲有趣的故事，即兴讲解，减少对幻灯片的依赖等，然后设法在演示期间提高那种能力。在演示者演讲或讲故事的同时，其他观众做笔记，之后再提供反馈。如果只做了一次演示，那么，演示者可能获得一些有益的建议，但并不清楚这些建议会有多大的效果，因为这种一次性的训练能够带来的进步可能微不足道。不过，如果公司在员工大会上经常进行这样的练习，员工就可以稳定地提高各种各样的技能。

阿特帮助许多公司建立了这一流程，从《财富》500强的公司到中等规模的地区级公司。特别是一家名叫蓝色兔子的冰激凌公司采用了这种方法，甚至还加上了自己的改良。公司的区域销售经理经常查看公司的主要账目（该公司拥有一些连锁的杂货店和其他店面，批发冰激凌产品），而且一年之中和公司的高级销售经理见好几次面，探讨下一步的销售策略。一直以来，查阅那些账目只是为了了解更新的销售记录，但公司想出一个办法，添加了训练的成分。为应对下一步的销售业务中最具挑战性的方面，这家公司把会议当成一次角色扮演，区域销售经理向一位同事做演示，后者假装是那些账目上的主要买家。演示结束后，会议室里其他的经理为作演示的区域销售经理提供反馈，告诉他这次演示做得怎么样、还需要在哪些方面改变或者改进。第二天，区域销售经理再做一次演示，又获得一些反馈。这两个回合的练习都用视频记录下来，以便经理们观看并评价区域销售经理的表现。等到区域销售经理给客户作演示时，他的技能得到了磨炼和提高。

“边干边学”方法的一个好处是，它使人们熟悉练习的习惯，并思考如何练习。一旦他们理解了日常练习的重要性，并意识到可以用练习来实现多大的进步，那么，他们会找机会将其他的日常商业活动转变成练习活动。到最后，练习变成了日常工作的一部分。如果练习达到了计划中的目标，其结果是大家都培养了一种全然不同的心态，这种心态不再认为工作日只能用来工作，练习只能在特殊的时候、特定的场合才能进行，而且只有当顾问来到公司以后才能开始训练课。这种以练习为导向的心态，与杰出人物的心态非常相似，他们总是不停地练习，并且想尽各种办法在日常的工作和生活中磨砺自己的技能。

对于商业世界中任何一个着眼于寻找有效改进方法的人，我的基本建议是找寻一种与刻意练习原则相一致的方法，问自己以下这些问题：这种方法，是不是逼着人们走出舒适区，迫使人们尝试做一些对他们来说并不容易的事情？它有没有提供关于绩效和表现的即时反馈，以及关于可以做些什么事情来提高绩效和表现的反馈？那些制订了这种方法的人，有没有辨别出他们所处的特定行业或领域之中的最杰出人物？有没有确定是什么因素将杰出人物与其他人区分开来？训练是不是被设计用来提高行业或领域内的杰出人物所拥有的那些特定技能？如果对所有问题的回答全都是肯定的，尽管也许不能保证那种方法有效，至少可以肯定，它是有效方法的可能性大得多。

用王牌训练方法训练医生

所有设法运用刻意练习原则的人都面临一个重大挑战，那便是：要准确地判断最杰出人物做了些什么，使得他们在普通人中间“鹤立鸡群”。用一本畅销书中的话来讲，极高效人士的习惯是什么？在商界和其他任何行业或领域，这是一个难以确切回答的问题。幸运的是，有一个解答此问题的方法，可以在各种各样的局面下使用。把它想象为王牌飞行员训练方法。

在王牌飞行员训练项目实施的早期，人们一直都在思考，是什么使最优秀的飞行员如此优秀。他们只是制订了一个训练计划，模拟飞行员在实战中遇到的情形，使得他们能够一再地练习自己的技能，并且有许多人可以为他们提供反馈，且无须付出战机被敌方击落的代价。对于众多不同的领域，这都是训练计划成功的绝好秘诀。

攻射科医生训练的困境

想一想解释乳腺癌X射线检测结果的工作。当某位女性拿到了她每年都要做的乳房X射线照片时，照片也会被送到放射科医生手中，他必须仔细观察，确定那位女性的乳房中是否存在任何异常区域，如果有的话，需要做进一步检验。多数情况下，手拿X射线照片的女性会一同观看那些照片，因为她们没有发现任何表明自己患上乳腺癌的征兆，因此，察看X射线的照片只是放射科医生要走的一个流程罢了。有一项研究发现，和越战早期美国海军的飞行员一样，有些放射科医生能比其他人更好地履行这一职责。例如，一些测试已表明，有的放射科医生比其他医生在区分良性肿瘤与恶性癌变方面准确得多。

在这种局面上，放射科医生面临的主要问题是难以获得关于他们诊断结果的有效反馈，这限制了他们随着时间推移提高自己技能的幅度。部分的挑战在于，在每1000张乳房X射线的照片中，只有4~8例癌症病例有望被放射科医生发现。即使放射科医生察觉了可能是癌症的病变，其结果被送回到患者的私人医生那里，放射科医生也很少被告知患者的活体组织切片检查结果。而更加常见的是，放射科医生根本不知道患者在拍摄了乳房X射线照片之后的一年左右时间里，是否真的患了乳腺癌。如果患者真的不幸罹患癌症，放射科医生便有机会重新察看乳房X射线照片，看一看他自己是不是在上一次察看时忽略了癌症的早期信号。

放射科医生这种以反馈为导向的训练，很难使他们判断乳腺癌的技能得到提高，而他们也不一定能通过积累更多的经验来使自己变得更优秀。2014年，有人进行了一项研究，研究对象是50万张乳房X射线照片和124名美国放射科医生。别人无法一眼就辨别出这些医生的任何背景因素，比如有多少年的从业经验，每年诊断乳房X射线照片的数量等，但这些因素都与他们诊断乳腺癌的准确性密切相关。研究的发起者推测，124名放射科医生诊断乳腺癌的准确性之间的差别，可能是由于医生们在独立从业之前接受的最初培训的差别所致。

这些放射科医生读完了医学院，经历了实习期，还参加了为期4年的专业培训，在培训过程中，他们通过与经验丰富的放射科医生一起工作来学习技能，后者教他们从患者的乳房X射线照片看些什么，并使他们能够读懂患者的这些照片。然后，资深放射科医生再度检查受训医生的解读记录，告诉他们，他们对异常区域的诊断和辨别是不是与资深放射科医生自己的意见相一致。当然，我们不可能马上就知道资深放射科医生的判断是对还是错，而且，即使是这些资深医生，也可能在每1000张照片中漏过1例乳腺癌的诊断，而且这些医生也经常要求进行不必要的活体组织切片检查。

创建有反馈的训练工具

我在2003年度美国医学院协会举办的年度大会上发表了主旨演讲，这份演讲稿后来还在报刊上发表了。在发表的主旨演讲稿中，我提议，为了训练放射科医生更有效地解释乳房X射线照片，可以对他们采用类似于王牌飞行员的训练方法。我发现，主要的问题是，放射科医生没有机会一而再再而三地练习他们的解读，也没有机会每次都获得准确的反馈。因此我建议：首先收集多年来从病人手中获取的大量数字化的乳房X射线照片，建立一个这样的图片库，同时了解那些病人的病历等足够多的信息，以便知晓最终的结果。

比如，是否照片显示中的病人的乳腺真的存在癌变？如果是这样的话，随着时间的推移，癌症将会怎样发展？以这种方法，我们收集了大量的测试问题，这些问题的答案是已知的：癌症存不存在？有些照片可能是那些从没患过癌症的妇女的；而另一些照片可能是那些已被医生确诊为癌症病人的女性的；甚至还有些照片，尽管表明该病人已经罹患癌症，医生最初却没能诊断出来，只在后来对照片再进行回顾分析后，才发现了癌变的信号。

理想的情况是根据照片的训练价值来选择照片。例如，如果找来许多明显健康的乳房的X射线照片，或者是存在着明显肿块的乳房的X射线照片，那么，这些照片的价值就很小；最好的照片，是那些可能对放射科医生存在挑战的照片，它们显示了癌变的或者良性的异常肿块。

一旦建立了那样的图片库，我们就很容易将其转变成一个训练工具。人们可以编写一个简单的电脑程序，使得放射科医生能仔细检查那些照片，做出诊断并获得反馈。该程序可以显示另一些具有相似特点的照片来回应错误的答案，以便医生可以更多地训练他存在差距的那个方面。这与音乐导师注意到某个学生难以学会某种特定类型的指法，并布置一系列的练习以专门改进那种指法，在理论上并没什么不同。简单地讲，这是一种刻意练习。

我很高兴地告诉大家，澳大利亚建立了一个数字图片库，与我刚刚提议的图片库十分相似；它使得放射科医生能够用一系列的乳房X射线照片来测试他们自己，而这些照片可以从图片库中检索获得。2015年开展的一项研究指出，放射科医生在一系列测试中的表现，预示着他能多么准确地在专业实践中解释乳房X射线照片。下一步将展示，用这样的图片库训练所取得的进步，到底怎样提高了临床诊断中的准确性。

为了更加准确地判断儿童扭伤的脚踝的伤情，一个与上述图片库相似的图片库被独立组建起来。在2011年的一项研究的报告中，纽约市摩根士丹利儿童医院的一些医生集中了儿童可能受到的脚踝伤害的234个病例。每个病例包含一系列的X射线照片，以及对儿童的病历和症状等信息的简要概括。医生们运用这一图片库来训练放射医学住院医生。他们给住院医生提供病例的详情，并要求其做出诊断，特别是将病例归类为正常或异常；如果是异常病例，还需要指出异常之处。住院医生一做出诊断，其他有经验的放射科医生马上提供反馈，解释住院医生的诊断是对还是错，以及他们漏看了什么。

开展这项研究的医生发现，这种训练和反馈帮助住院医生大幅提高了他们的诊断能力。起初，住院医生依赖他们自己过去的知识，而他们的诊断有时对有时错，在经历了10多次的试验之后，定期反馈的效果开始显现，而住院医生诊断的准确性开始稳定提高。在他们了解了所有这234个病例之后，诊断的准确性继续提高，如果有数百个这样的病例，他们经过逐一的研究，诊断还会更加准确。

简单地讲，这种用即时反馈（要么是由导师提出的，要么是由精心

设计的电脑程序来提供的）来强化的练习，可以成为提高绩效的强大方法，强大到令人难以置信。此外，我认为，如果我们可以努力确定哪类问题可能使新来的放射科医生在诊断时出现错误，并且设计一些练习更多地重点关注那些问题，那么放射学培训会更有效一些，这基本上是更多地理解心理表征在做出准确诊断方面所发挥的作用，并且应用那些理解来设计练习。

改进外科医生的心理表征

有些研究人员使用了我在研究史蒂夫·法隆时用过的“有声思维协议”，以便理解放射科医生杰出表现背后潜藏的心理过程。结果似乎很明显，最杰出的放射科医生实际上已经创建了更加准确的心理表征。我们甚至很好地了解了给医术不太精良的放射科医生带来麻烦的那些疑难杂症的病例。不幸的是，到目前为止，我们依然不太清楚那些杰出的放射科医生与不太出色的放射科医生在判断时到底有着怎样的差别，因此，也无法精准地设计一些练习项目来弥补医术不太精良的医生的不足。

不过，我们可以发现，到底这类练习可以怎样在腹腔镜手术中发挥作用。对于这一点，研究人员进行了大量的研究，将医生们对医术精良的医生在工作中使用的各类心理表征的理解集中了起来。

在一项研究中，劳伦斯·韦（Lawrence Way）率领一组来自加州大学旧金山分校的外科医生，打算了解在摘除胆囊的腹腔镜手术中，究竟是什么导致病人的胆管出现了特定类型的损伤。几乎在所有的病例中，这些损伤都是由于医生所谓的“视觉错觉”造成的，也就是说，外科医生在手术时把身体的部位弄错了。这使得原本要去摘除胆囊管的外科医生，到最后却切除了病人的胆总管。外科医生太相信这种错觉了，以至于当他们发现了异常时常常也会继续手术下去，不会停下来怀疑自己是不是弄错了手术部位。

另一些研究人员研究了使腹腔镜手术成功的各种因素，结果发现，杰出的外科医生想出了一些办法来更加清楚地观察身体的部位，比如把某些组织拨向一边，使自己可以更好地借助用来指导手术的摄像头更清晰地观察病人的手术部位。正是这类信息，使人们可以通过刻意练习来提升绩效。我们知道了最杰出的腹腔镜外科医生在哪些方面做得好，也知道了普通医生最常犯的错误后，应当在手术室外设计一些用来培训的练习，以改进外科医生的心理表征。

一种练习方法是使用实际手术的视频，先播放一段，播放到某个决策点时停下来，然后问，“你接下来会怎么做？”或者“你在这里看到了什么？”外科医生的回答，要么是在屏幕上画一条线，以回答说要切掉哪个部位，或者画出胆总管的形状，或者建议拨开一些组织，以便更好地观察。外科医生可以得到关于他们答案正确与否的即时反馈，纠正他们错误的想法，并转向下一个也许更难的病例。运用这样一种方法，医生们可以进行数十轮或者数百轮的训练，聚焦于手术中那些可能导致问题的各个方面，直到他们创建了有效的心理表征为止。

一般来讲，这种类似于王牌飞行员训练的方法，可以在广泛的领域和行业中运用。在那些领域和行业之中，反复多次的“离线”练习使人们受益匪浅，也就是说，这种练习并不是在真正的工作中进行练习，即使犯了错，也不会产生严重的后果。这便是运用仿真器来训练飞行员、外科医生和其他许多高风险专业背后的原理。实际上，使用乳房X射线照片的图片库来训练放射科医生，就是这种类型的仿真。但是，还有许多其他的领域和行业可以运用这一概念。例如，人们可以想象，构建一个案例研究库，以帮助税务会计磨砺他们在一些专业中的技能，或者帮助情报分析师提高他们解释外国正在发生的一些事件的能力。

即使在已经使用仿真器或以其他方法提高技能水平的行业或领域之中，也可以通过直接纳入刻意练习中的经验，大幅度提高其效能。如我提到的那样，尽管仿真器已经在手术的许多方面得到了应用，但如果它们的设计考虑了特定专业中最杰出的外科医生运用的心理表征的话，那也许还能更高效地增强练习效果。

此外，还可以确定哪些错误最常见、最危险，并通过创建一些聚焦于可能会出现这类错误局面的仿真器，来提高仿真器的练习效果。例如，在手术期间，外科医生常常会突然想起事先没有想到的事情，暂时中断手术，而如果那件事情发生时，恰逢在对病人进行输血前的血型检验，那么，至关重要的是在完成使手术中断的事情后继续检验血型。为了帮助外科医生和医疗团队中的其他成员获取经验，以应对那些临时想起的事情，仿真器管理者可以在各种场合的关键点处启动那样的插入程序。这类仿真器练习的可能性无穷无尽。

致力于传授知识的传统方法

对于训练，王牌飞行员训练方法有一个含蓄的主题，那便是着重强调动手做，无论是击落敌机还是解释乳房X射线照片。这里的底线是你能做什么，而不是你知道什么，尽管大家都明白，为了能做好你的工作，你首先得知道一些事情。

知识与技能之间的区别

知识与技能之间的区别，正是发展专业技能的传统路径与刻意练习的方法之间的核心差别。一直以来，人们的关注焦点几乎总是知识。即使当最终的结果是能够做某件事（比如解答某种特定类型的数学题，或者写一篇优秀的文章），传统的方法也一直是先找出关于正确方法的信息，然后很大程度上让学生去运用那些知识。刻意练习则完全相反，它只聚焦于绩效和表现，以及怎样提高绩效和表现。

我在卡内基梅隆大学开展的记忆实验，第三位参与者是达里奥·多纳泰利（Dario Donatelli）。当他开始尝试提高对数字串的记忆时，和史蒂夫·法隆进行了一番交谈，后者告诉他，自己是怎样做到记住82个数字的。事实上，他们两人是经常见面的朋友，因此，史蒂夫给达里奥出主意，并指导他如何创造记住数字组的记忆方法，以及如何将这些数字组整合到记忆之中。简单地讲，对于怎样记住数字，达里奥掌握了大量的知识，但他仍需提升这一技能。由于达里奥不必经历史蒂夫曾做过的反复试验，因此，他能够更加迅速地提高记忆能力，至少一开始时这样，但他记忆力的提高，依然是一个漫长而缓慢的过程。那些知识对他有所帮助，但只是让他更清楚，为了提高这种技能，他需要怎样来练习。

当你观察人们在职业领域和商业世界中如何接受训练时，会发现一种趋势：不重视技能，过于重视知识。主要的原因是传统和方便：向一大群人介绍知识，比起创造条件让人们可以通过练习来提升技能，要容易得多。

传统医学教育的失败

想一想医学培训。未来的医生从医学院毕业时，已经花了15年的时间接受教育，但几乎所有那些教育全都聚焦于提供知识，几乎没有或者

完全没有直接运用他们行医之后必备的技能。事实上，这些未来的医生在进入医学院之前，甚至没有接受过医学培训，完全不懂医学。一旦他们进入了医学院，又要花好几年的时间学习课程，然后接触临床诊治，也就在这个时候，他们才终于开始提升自己的医学技能。很大程度上，对于外科医生、儿科医生、放射科医生、肠胃科医生或者其他任何专科的医生，只有在他们从医学院毕业之后，才开始专攻和发展他们将来行医必备的技能。也只有到了这个时候，当他们开始在经验丰富医生的监管之下开始实习并成为住院医生时，才终于学会了他们需要的许多诊断技能和技术技能。

在他们的实习和住院医生实习期结束之后，有的医生赢得奖学金，继续更加专业的训练，但那也标志着他们结束了官方监管的培训。一旦新的医生达到了这个水平，那么他们将作为成熟的医生正式参加工作，人们都以为，他们已经获得了有效治疗病人所需的全部技能。

如果说这些听起来全都似曾相识，那是因为它与我在第1章中解释学习打网球的规律十分相似：上一些网球课，发展足够的技能来和别人打比赛，然后把最初学习阶段的最大特点——密集训练抛在脑后。如我提到的那样，大多数人以为，只要继续打下去，日积月累地“练习”，你将必然更加擅长打网球，但是，现实却与之相反：如我们已看到的那样，通常情况下，人们不会因为只去打比赛而变得更优秀，有时候，实际上他们的水平反而更差了。

医生与休闲时期打网球的人之间的这种相似性，在2005年的一项研究中得到了展示，当时，哈佛大学医学院的一组研究人员发表了一份广泛的研究结果评审报告，关注了随着时间的推移，医生们所提供的护理质量将怎样变化。如果说年复一年的练习使医生更有优势，那么，随着他们积累更丰富的经验，他们提供的护理质量也应当提高。但现实完全相反。在评审包含的20多项研究之中，几乎每一项研究中的医生的绩效都随着时间的推移而越来越差，或者说，最多也只是保持不变。

年纪大一些的医生，比那些经验少得多的医生，对于提供适当的护理，不但知道得少一些，做得也差一些。研究人员认为，那可能是由于年纪大一些的医生所面对的病人，情况更糟糕一些。在62项研究之中，只有2项研究中的医生，随着经验越来越丰富，提供的护理质量也越来越好。另一项关于决策准确性的研究，调查了1万多名临床医生，结果发现，丰富的专业经验带来的好处微不足道。

不要感到吃惊，在护士这个群体中，同样是这种情况。一些谨慎的研究表明，总体而言，经验非常丰富的护士为病人提供的护理，并不会比那些刚刚从护理学院毕业几年的护士更好。

年纪较大的和经验更丰富的医护人员的绩效，为什么并不总是比年轻一些、经验相对缺乏的医护人员更好一些，有时候甚至还更差？个中原因，我们只能推测。确实，年龄更轻的医生和护士在学校里掌握了更多最新的知识与培训，而且，如果继续教育无法使医生的知识结构得到有效更新的话，那么，医生的年纪越大，对当前的技能了解得也越少。但有一件事是清晰的：几乎没有例外，无论是医生还是护士，都不会只从工作经验中获得专业技能。

当然，医生也十分努力地寻求提高医术。他们不停地参加行业大会、研讨会、小型课程，以及类似的活动，目的是了解他们的领域中最新的思想和方法。我写到这一部分的时候，访问了doctorsreview.com，该网站自称是“网络上最完整的医学会议清单”。在会议搜索页面，我随意挑选了一个字段（心脏内科），并且随机地挑选了一个月份（2015年8月），然后点击了“确定”键，以搜索那个月围绕那一主题的所有医学会议。结果，我搜索到了21条结果，包括在休斯敦召开的心血管病研究人员集训，在佛罗里达州圣彼德斯堡举行的超声引导血管穿刺会议，以及在加利福尼亚州首府萨克拉门托市举行的电生理学会议，为初级护理提供商和心血管专家揭秘心律失常的大会，等等。这还只是针对某一专科在一个月内举行的各种会议。

简单讲，医生确实在认真地精进他们的医术。遗憾的是，他们采取的方式并不管用。一些研究人员研究了执业医生接受继续教育的好处，一致认为，尽管它并非真的毫无价值，但用处却并不大。而对于医学这个专业，我发现某些医生特别乐于寻找他们行业的不足之处，并想尽办法来弥补它们。很大程度上，正是因为他们有这种意愿，我才花了如此多的时间去研究医生以及其他的医学专家。

这并不是说医学培训的效果比其他行业或领域的培训效果差，而是因为，这一行业中的人有很强的动机去想办法精进医术。多伦多大学的博士、教育科学家戴夫·戴维斯（Dave Davis）曾进行过一些引人关注的研究，着重研究医生继续职业教育的效果。在一次极有影响的研究中，戴维斯和一些同事研究了一大批教学“干预”，他们所说的“干预”，指的是课程、行业大会和其他会议、讲座、座谈会，以及参加医疗会诊和许多其他的会议，其目的是增长医生的知识并精进他们的医术。

戴维斯发现，最有效的干预是那些具有一些互动因子的干预，比如角色扮演活动、讨论小组、案例分析、实习培训，等等。这些活动虽然实际上既提高了医生的医术，又改善了病人的治疗，但总体的进步依然不大。相反，效率最低的活动是那些“说教式的”干预，也就是那些教育活动基本上是由医生聆听讲座，令人感到可悲的是，它们是迄今为止最常见的一种医学继续教育活动。戴维斯总结道，这种被动地聆听讨论，既无法明显提高医生的医术，也无助于显著改善病人的病情。

戴维斯的那次研究，评估了在1999年以前发表的其他关于医学继续教育的研究成果。十年后，挪威研究人员路易斯·弗斯特朗德（Louise Forsetlund）率领一些研究者更新了戴维斯的研究成果，观察了在同一时期内发表的对医学继续教育的49项新研究。路易斯等研究人员得出的结论与戴维斯的结论相似：医学继续教育可以精进医生的医术，但效果不大，而对病人的病情改善作用甚至更小。除此之外，有效果的那些教育方法，主要是包含某些互动因子的方法；讨论、研讨会以及类似的会议，对医生提高医术的帮助不大，甚至没有帮助。最后，研究人员发现，在改进复杂行为方面，没有哪种继续教育是有效的，所谓的复杂行为，是指那些包含好几个步骤，或者要求考虑诸多不同因素的行为。换句话讲，医学继续教育在某种程度上是有效的，它的效果体现在，仅仅改变了医生们在训练中的一些最基本方面。

从刻意练习原则看待医学教育

从刻意练习的角度看，问题显而易见：参加讲座、小型培训课以及类似的活动，并没有给医生们提供反馈，或者说反馈很少，因此，医生们几乎没有或者完全没有机会去尝试新的治疗和诊断方法、犯错、纠正错误，并逐渐发展新的技能。就如同业余网球球员试图通过读网球杂志上的文章并观看视频网站上的一些视频来提高球技，他们可能以为自己在学习新的东西，但这些做法不会对他们的网球水平有太大的帮助。此外，在医学继续教育中，有一些在线的交互式方法，但却很难模拟医生和护士在日常的临床实践中遇到的那些复杂病情。

人们认为，一旦医生和其他专业人士结束了培训，他们理应能够独立地工作了。但没有人为他们扮演类似于网球专业陪练的角色，和他们一同练习，以查找他们的不足，提出练习计划来弥补不足，然后监督甚至指导那些练习。一般来讲，医学行业和领域历来缺乏支持培训和进一步提高专业人员能力的传统，当然，其他大多数的专业领域也是这种情

况。人们都以为，医学界的专业人士能够依靠自己想出有效的练习方法，并将它们付诸使用，以精进自己的医术。简单地讲，医学训练的隐含假设一直是：如果你给医生们提供了必要的知识（比如在医学院学习，或者通过医学杂志、研讨会和医学继续教育培训班等接受教育），应当就足够了。

在医学界，有一种关于学习外科手术的说法，可追溯至20世纪初期外科手术的先驱者威廉·霍尔斯特德（William Halsted）。威廉是这么说的：“看一场，做一场，教一场。”意思是说，为了能够做一场新的手术，接受训练的外科医生只需要看熟练的医师做一场，然后自己思考怎样在病人身上手术。这是在知识与技能对抗中的终极信仰告白。

然而，在20世纪80年代和90年代，随着腹腔镜手术或者微创手术的广泛普及，这一信条受到了严峻的挑战。在那些手术中，外科医生可以通过在身体上微小的切口，将手术仪器插入患者体内来做手术，而那些微小的切口，可能离手术部位很远。这需要外科医生采用与传统手术完全不同的方法。不过，我们一般人依然认为，有经验的外科医生应当不需要额外的训练，便能相对较快地掌握这种新方法。毕竟，他们拥有做手术必备的所有知识。然而，当医学研究人员将在传统手术中积累了丰富经验的外科医生的学习曲线与接受训练的外科实习医生的学习曲线进行对比时，他们发现，这两类医生熟练掌握腹腔镜手术以及减少并发症数量的速度，并没有差别。

简单地讲，经验丰富的医生在传统手术中学到的更多知识或者积累的更丰富经验，都无法为他们提高腹腔镜手术的技能带来优势。这种技能必须通过独立操作来培养。由于这些研究成果，当今那些想做腹腔镜手术的医生们，必须通过由专家级的腹腔镜外科医生监管训练以及这项特定技能的测试，才能正式走上手术台。

在教育中一直更强调知识的作用而忽略技能的作用的行业或领域，不只是医学这一个。在许多其他的专业学院，比如法学院和商学院等，情况也差不多。一般来讲，专业学院着重关注知识而不是技能，因为教学生知识，然后为检验学生掌握知识的情况而设计一些测验，要比教学生技能容易得多。此外，人们一般认为，如果掌握了知识，也就能相对容易地熟练掌握技能。结果，当大学生进入职场时，通常发现自己需要大量的时间来提升工作中需要的技能。另外，许多专业领域并不会比医学专业更好地帮助从业人员磨砺他们的技能，大多数情况下，甚至在这方面比医学专业做得更差。在这些行业和领域之中，人们同样以为，只

要简单地积累更多的经验，就能提高从业者的技能水平。

正如在许多情况下，只要你已经想出了怎样来正确地提问，就已经知道了一半的正确答案。在专业的或商业的背景中涉及提高绩效和表现时，正确的问题是“我们怎样改进相关的技能”，而不是“我们怎样传授相关的知识”。

致力于改进技能的新方法

如我们在王牌飞行员训练方法和阿特·图若克的研究中看到的那样，我们可以采用许多方法来应用刻意练习的原则，以便在专业和企业的背景中提升技能。但从长远来看，我认为最好的方法是：制订致力于改进技能的培训计划，这些计划将补充或完全替代那些致力于传授知识的、在如今许多行业和领域中经常使用的方法。这种策略认为，由于最重要的是人们能够做什么，因此，训练应当着重于实干，而不是知晓，特别是着重于使特定行业或领域中每个人的技能尽可能接近最杰出人物的水平。

自2003年以来，我一直和一些医学专业人士合作，以表明刻意练习能够怎样磨砺医生每天都要用到的技能。转而采用这些方法，代表着一种范式转变，而且对医生能力的提升乃至病人健康水平的提升，有着深远的意义。在一项密切相关的研究中，研究人员约翰·伯克迈耶（John Birkmeyer）及同事们邀请了密歇根州一组肥胖症治疗手术师来做实验，请他们提交在临床中腹腔镜缩胃手术的典型案例的录像带。随后，研究人员请一些专家匿名评估那些录像带，以评价外科医生的技术技能。出于我们阐述的目的，这项研究的一个重要发现是，在技术技能评价有差异的外科医生中间，病人的结果也有着巨大的差别：技术能力更熟练的外科医生的病人，患上并发症或手术致死的可能性低一些。这意味着，如果人们能够帮助技术技能不太熟练的外科医生提高技能水平的话，病人可能会受益匪浅。这些研究结果促使后来创办了一个项目，在其中，技能熟练的外科医生为技能不太熟练的外科医生提供指导，帮助后者精进医术。

在本章剩下的内容中，我将概略地叙述如何运用刻意练习原则为医生发展更有效的训练方法，最终使病人得到更好的诊治和救助。

辨认谁是专家

第一步是较为明确地确定，在某个特定专科中谁是专家医生。我们可以怎样辨别其医术确实高于其他医生？如我们在第4章中探讨的那样，这并非总是件容易的事，但通常可采用一些方法来辨别，而且，这些方法有着合理的客观性。

在医学界，最起码的职责是保证病人的健康，因此，我们真正想探

寻的，是可以确定与医生行为有关系的病人的结果。这可能有点棘手，因为医学护理是一个很复杂的过程，包含诸多环节，而且有很多人的参与，很少存在那些可明确地与某一位医护人员的贡献相关联的结果指标。但不管怎样，一般情况下，至少有两个例子证实，我们可以从普通医生中辨别出医术高超的医生。

2007年，由纽约市纪念斯隆–凯特林癌症中心的安德鲁·维克斯（Andrew Vickers）领导的一组研究人员报告了一项研究结果，研究的对象是近8000位患有前列腺癌、已经做过前列腺切除手术的男性患者。这些手术是在1987~2003年由72位不同的外科医生分别在四个医疗中心完成的。手术的目的是切除整个前列腺以及周边组织中的任何癌细胞。这个复杂的手术需要医护人员精心的护理和精细的技能，而且，如果没有完全正确地做好手术，癌细胞更有可能再生。因此，在手术之后防止癌细胞再生的成功率，应当为区分最杰出的与普通的外科医生提供了一个客观的指标。

以下就是维克斯及其同事在研究中的发现：那些拥有丰富经验的外科医生，与那些只在相对较少的手术中才表现得胸有成竹的外科医生，两者之间的技能存在重大差别。一方面，只做过10台前列腺切除手术的外科医生，其病人在五年内复发癌症的比率为17.9%，而做过了250台前列腺切除手术的外科医生，其病人在五年内复发癌症的比率仅为10.7%。换句话讲，如果前列腺切除手术由一位经验不够丰富的外科医生来做，与由一位经验丰富的医生来做相比，在五年之内复发癌症的比例几乎是两倍之多。

在一项后续研究中，维克斯观察了随着外科医生的经验变得更加丰富，癌症复发比率会产生怎样的变化。结果他发现，复发的比率会继续下降，直到那位外科医生做到1500~2000台手术时，复发的比率才不会继续下降。到了那个时候，如果遇上了较简单的病例，癌细胞并未在前列腺之外的组织中扩散的话，那么，外科医生基本上已经能够完美地防止五年之内癌症的复发了。与此同时，在较为复杂的病例中，也就是癌细胞已经在前列腺之外的组织中扩散的话，外科医生也可以防止70%的病人癌症复发。

即时反馈的重要性

维克斯在一篇描述其研究成果的论文中提到，他的研究小组没有机会去思考，那些经验极其丰富的外科医生到底做了哪些不同的事情。不

过，看起来似乎明显的是，做了几百台或者几千台手术的医生，已经提升了特定的技能，这使得他们病人的结果得到了极大的改观。此外，值得注意的是，手术中经验的积累促使技能水平的增强，因此，外科医生一定可以运用某些类型的反馈，让他们能够随着时间的推移，通过纠正错误和精进技巧，使自己的技能精益求精。

外科与医学界许多其他专科不同，因为在外科中，许多问题马上就会暴露出来，比如血管的破裂或组织受损等，因此，外科医生可以获得即时反馈，至少能够马上知道他们犯了哪些错误。在系列手术的术后护理中，医护人员会对病人的情况进行仔细监测。有时到了这个阶段，病人会有出血的状况或者其他一些问题，那么必须对病人再次手术，以纠正该问题。那些纠正性的手术，也为外科医生提供了关于也许可以避免的问题的反馈。

在切除癌变组织的手术病例中，医生可以对已切除的癌细胞组织进行实验室分析，以便知道是否所有癌细胞都被成功切除。理想的情况是，观察所有被切除下来的组织，应当可以看见，在癌细胞的周边还有一些健康的组织，这样才能证明所有癌变组织都已被切除。而如果外科医生没能在癌变组织的周围留下这些“干净的边缘”，那么，这给他提供了另一种类型的反馈，使之在将来类似的手术中可以运用这些反馈。在心脏手术中，可以测试修复的心脏，以评估手术是否成功，如果手术并不成功，便能确定哪些地方出了错。可以获得反馈，最有可能是外科医生随着经验的日渐丰富而手法精进的原因，这也是他们不同于许多其他医学专业人士的地方。

采用基于刻意练习的方法来精进技能，可能是格外宝贵的，因为从这项研究和其他类似研究中，我们清楚地发现，外科医生需要花多年的时间、做大量的手术，才能达到被人们认为是专家的水平。如果可以制订出一些训练计划，使外科医生达到专家水平的时间缩短一半，可能对病人来说有着重大的意义。

一种改进过的模式，类似于维克斯在外科医生中观察到的模式，它出现在一项针对解释乳房X射线照片的放射科医生的研究之中。那些放射科医生在他们参加工作的头三年时间里，极大地改进了他们对乳房X射线照片的解释，误报的情况越来越少见（误报是指参加检查的女性原本没有患上乳腺癌，却被要求做进一步的筛查）。随后，他们的这种改进速度则急剧下降。有意思的是，过了头三年，这种曲线只有在那些并未接受过放射学专科训练的放射科医生中才会出现。经历了专科训练的

医生，并没有出现同样类型的学习曲线，而是仅仅在岗位上工作了几个月的时间，便达到了那些没有接受专科训练的医生花了三年时间才发展出的同样的技能水平。

如果说专科训练帮助放射科医生以比正常情况快得多的速度达到专家的水平，那么，我们似乎可以合理地假设，经过精心设计的、不需要专科训练的训练计划，可能也有着相同的效果。

杰出医生的心理过程

一旦你已经辨别出了那些绩效经常比同行优秀的人们，下一步就是推测，在那种杰出表现的背后到底潜藏着什么。这通常涉及我在第1章中描述的、用来帮助史蒂夫·法隆提高记忆力的方法的变体。也就是说，你拿到事后的报告，让人们描述他们在完成某项任务时心里在想些什么，而且你观察哪些任务对某个人来说更容易些或是更难一些，并从中得出结论。那些研究了医生的思考过程，以便理解是什么使最杰出人物与普通人区分开来的研究人员，已经使用了所有这些方法。

这种方法的一个好例子是最近的一项研究，研究对象是8名外科医生。研究人员询问了他们在腹腔镜手术之前、之中和之后的思考过程。这些手术的进行，首先在病人腹腔上开一个小口，将手术仪器从小孔中插入病人体内，然后指向手术部位。这需要做好大量的准备工作，而且要求外科医生能够适应和应对手术开始之后发现的各种情况。研究的主要目的是辨别外科医生在整个过程中做出的决策的类型，并推测他们如何做出那些决策。

研究人员列举了外科医生在手术期间必须做出的几种决策，比如切除哪些组织，是不是将腹腔镜手术临时改变为开腹手术，以及是不是需要放弃最初的手术计划并即时制订新的计划。这些细节，很大程度上只有腹腔镜外科医生和那些指导他们的熟练医生感兴趣，但研究中的一个发现有着更广泛的意义。在进行这类手术时，只有很少的外科医生会简单直接地照搬某位专家医生的基本模式来实施手术；相反，大多数医生都临时做出一些事先没有想到的调整，或者绕过了某些未曾料到的障碍，那些障碍迫使外科医生谨慎思考他正在做什么，并做出某种类型的决策。正如开展这一研究的研究人员指出的那样，“即使是专家级的外科医生，也会发现他们自己有时必须在手术期间深思熟虑地重新评估他们的方法和替代方案，比如选择不同的手术仪器或是把病人挪个位置。”

这种能力，也就是辨别意料之外的情况，迅速地考虑各种可能的响应并决定最佳响应的能力，这不仅在医学界十分重要，在其他许多领域和行业中同样至关重要。例如，美军曾花大量的时间和精力来思考，怎样以最佳方式教授军官所谓的“自适应思考”，特别是地面部队的中尉、上尉、少校、上校等军官，他们在遭到意想不到的攻击或其他无法预见的事件时，必须立马决定以最佳的行动响应。美军甚至还研发了“像司令官那样思考的训练计划”，使用刻意练习的方法教授初级军官这种自适应思维。

对最杰出医生的心理过程的研究表明，尽管他们已经在手术开始前准备了手术计划，但他们经常会在过程中监控手术，并且做好了在必要时临场应变的准备。加拿大的一些医学研究人员最近开展的一系列研究，明显地展示了这一点。研究人员观察了外科医生预测会很难做的那些手术。当研究人员在手术之后采访外科医生，请他们谈一谈手术期间的思考过程时发现，医生在手术时主要通过留意哪些事情与他们术前准备计划中想象的手术进程不一致，来察觉手术中的问题。一旦他们注意到这种不一致，就会提出一系列的替代方法，并确定哪种最有可能成功。

这表明，关于这些经验丰富的外科医生的医术，有些事情十分重要：随着时间的推移，他们已创建了有效的心理表征，在手术之前的计划阶段、在手术进行过程中以及监控手术进展时，他们运用这些心理表征，以察觉什么时候出现了糟糕的情况，并做出相应的调整。于是到最后，如果我们想知道是什么使得外科医生如此杰出，就要深入了解杰出的外科医生的心理表征。心理学家已想出各种办法来研究心理表征。研究人们用以指导自己完成某一任务的心理表征，标准的方法是让他们在完成任务的过程中停下来，关上灯，然后请他们描述当前的情形、已经发生了什么和即将发生什么。（我们在第3章中描述的关于足球运动员的研究中，介绍了这种方法的一个例子。）但是，这种方法对于正在手术室做手术的外科医生显然行不通，不过，对那些可能面临危险局面（例如手术）的人们的心理表征，我们可以采用另外一些方法去研究。在能够使用仿真器的情况下，例如飞行训练或某些类型的医学手术等，实际上可以在过程之中停下来，并且对受训者进行测试。或者，如果是真正的手术，可以在手术之前和之后向外科医生提问，问他们是怎样想象手术将如何进行，以及他们在手术过程中怎么思考等，在此情况下，最好结合采访来进行，让外科医生谈一谈手术期间所采取的行动。理想的情况是：你可能辨别出与更成功的手术密切相关的那些心理表征的一

些特点。

进入21世纪以来，几名研究人员成功地辨别出那些有可靠医术的杰出执业医生，并开始研究他们的心理过程。不过，已经明确的是，世界上最杰出的那些医生，其杰出医术背后潜藏的主要因素是他们高质量的心理表征。这意味着，我们将运用医学中的刻意练习找出一些方法，帮助医生通过训练来创建更高质量的心理表征。其他许多专业也是这种情况。

第6章　在生活中运用刻意练习原则

2010年，我收到了一封电子邮件，是俄勒冈州波特兰市一位名叫丹尼斯·麦克劳克林（Dan McLaughlin）的男子写来的。他在很多地方读过我撰写的关于刻意练习的研究报告，也包括杰奥夫·科尔文（Geoff Colvin）所写的书《被夸大的天才》（Talent Is Overrated）等书。丹尼斯想运用这种方法将自己训练成一位职业高尔夫球手。

为了了解丹尼斯的这一想法到底有多么大胆，你得稍稍了解一下他。他没有加入过高中或大学的高尔夫球队。事实上，他压根儿就没有真正打过高尔夫。有好几次，他和朋友们到过练习场，但他一生中从来没有打过一场完整的、18洞的高尔夫球。实际上，他到了30岁的年纪，从来没有在任何的体育项目中当过竞技运动员。

但他有一个计划，而且认真对待：他会辞去商业摄影师的工作，然后花六年左右的时间学打高尔夫球。他读过马尔科姆·格拉德威尔的《异类》，并且相信“1万小时训练法则”，认为自己可以花1万小时来刻意练习，成为一位足够优秀的球员，以参加职业高尔夫球员协会的巡回赛。为了参加巡回赛，他首先必须获得职业高尔夫球员协会的巡回赛资格赛的参赛资格，然后在资格赛中打得足够好，以获得职业高尔夫球员协会巡回赛的外卡。这才使他有机会参与职业高尔夫球员协会的锦标赛。

丹尼斯把他的计划称为“丹计划”，在他实施一年半以后，《高尔夫》杂志采访了他。当记者问他为什么选择打高尔夫球时，丹尼斯回答，“我真心喜欢。”他说，他不赞成人们这样的看法：只有少数一些人才能在特定领域中获得成功，只有那些逻辑思维清晰和“擅长数学”的人才能进入数学领域；只有那些有运动细胞的人才能进入体育领域；只有那些在音乐上有天赋的人才能真正擅长演奏某种乐器。这种想法，使得人们以此为借口，不去追求他们原本可能真正喜欢做、也许还很擅长的事情。因此，他不想堕入这样的陷阱。他说，“所以，一想到这些，我便想去试着做一些与我曾做过的全然不同的事情。我想证明，如果你愿意投入时间，一切皆有可能。”

我喜欢丹尼斯，甚至不只是由于他的这一番表态，而且是由于他意识到：刻意练习不只是针对那些很早就开始训练的孩子，那些追求长大

后成为国际象棋特级大师、奥林匹克运动员或者世界级音乐家的孩子。它也不只是针对类似于美国海军等大型组织的成员，这些组织拥有足够的财力物力，能制订一些高强度的训练计划。刻意练习针对每一个有梦想的人。它针对每个想学习怎样画画、编程、变戏法、吹萨克斯管、写出“伟大的小说”的人。它针对每个想提高自己的扑克牌技巧、垒球技能、销售技能、歌唱技艺的人。它针对所有那些想掌控自己的人生、塑造自己的潜力、不向命运低头、不甘心于现状的人。

本章内容，就是为他们所写。

首先，找位好导师

另一个我最喜欢的例子是佩尔·霍尔姆洛夫（Per Holmlv），他来自瑞典，在69岁时开始上空手道培训课。他给自己确定的目标是：到80岁时获得黑带。佩尔在参加了空手道训练大约3年后给我写了一封信。他告诉我，他认为自己的进步太缓慢了，请我给他提一些建议，怎样才能更有效地训练。虽然他在自己的一生之中经常锻炼，但这是他第一次接触武术。他每星期练习空手道五六个小时，而且每周还花10个小时从事其他的锻炼，主要是在树林中慢跑并到健身房练习。他还能做别的什么？

有的人一听到佩尔的故事，自然而然就会这样想，“嗯，当然了，他的进步不可能太快，毕竟他已经72岁了！”但事实并不是那样。他确实不可能像24岁的年轻小伙那样进步神速，甚至也不如54岁的壮年男子那样快速进步，但毫无疑问，他可以更加迅速地提高自己的水平。因此，我给了他一些建议，也恰好是我对24岁的年轻小伙和54岁的壮年男子给出的相同建议。

大多数的空手道训练是在班级中完成的，班里有许多学生，只有一位导师，导师示范某个动作，班上学生模仿。有时候，导师会注意到某个特定的学生没有把动作做正确，于是稍稍提供一对一的辅导。但那种情况较为罕见。

佩尔就是参加了类似那样的培训班，因此我建议他，可以参加教练的个人训练课，找一位能够专为提高他的水平而提建议的教练。鉴于这种私人教练的花费太高，人们通常是尽量参加团体课，甚至只在视频网站上找视频看，抑或求助于书籍，但这些方法一般只在某种程度上管用。不过，不论在大班或视频网站上观看了多少遍的示范，你依然会注意不到或者理解错某些细微的差别，有时甚至还忽略了并不细微的事情，而且，即使你发现自己的缺陷，也无法想出最好的办法来弥补。

尤其是，你的心理表征将存在问题。如我们在第3章讨论的那样，刻意练习的主要目的之一是提出一系列有效的心理表征，它们可以引导你的表现，无论你是在练习空手道、弹一首钢琴奏鸣曲，还是做一台手术。自己练习时，你必须依靠自己的心理表征来监测自己的表现，并确定可能在哪些地方做得不对。尽管这并非不可能做到，但毕竟和找一位经验丰富的导师来观察你并向你提供反馈相比，单凭自己的力量来练

习，不但艰难得多，而且效果差得多。在学习过程的早期尤其艰难，这个时候，你的心理表征依然是初步的、不准确的；一旦你为可靠的心理表征奠定了坚实基础，那么，你将在此基础上创建起你自己新的、更有效的表征。

有的人知道学习某些事情的最佳次序，理解并示范正确的方式来展示各种各样的技能，可以提供有效反馈，并且能够设计一些专门用来克服特定缺陷的练习活动，在这些人的指导之下，激情十足和孜孜不倦的学生能够更加迅速地取得进步。因此，为了你的成功，最重要的一件事情是找一位好导师，并向他请教。

怎样找一位好导师

怎样找一位好导师？这个过程可能需要一番反复，但你可以采用几个办法来增大成功找到好导师的概率。首先，尽管好导师并不一定是世界上最出色的人，但他应当在行业或领域之中有所成就。一般来讲，导师只是能够引导你达到他们或者他们的学生曾经达到过的水平。如果你是一位不折不扣的初学者，那么，只要导师具有足够熟练的技能，对你来说都可以，但如果你已经训练了好几年，那你需要找一位更能干的导师。

好导师还应当在他所在行业或领域的教育中具有一些技能和经验。许多成就突出的人士并不能胜任导师的角色，因为他们不知道怎么来教别人。他们本身能够做出杰出业绩，并不意味着就能教其他人怎样追求卓越。询问一下导师的经验如何，有可能的话，做一番调查，甚至和这位导师以前的或现在的学生交谈。这些学生有多么优秀？他们技能的提升，多大程度上归功于那位导师？他们对导师的评价是不是很高？最好是和那些刚刚开始接受导师指导的人交谈，因为他们的水平与你现在大致相当，他们对那位导师的体验，也与你自己从那位导师那里获得的体验最接近。理想的情况是找一些年龄和相关的经验与你相当的学生。有的导师可能非常适合教孩子和青少年，但对怎样帮助成人学生，经验相对不足，理解也不够透彻。

衡量导师的声誉时，要牢记主观判断的不足。在线评级网站尤其容易产生那些不足，因为这些网站上的评级，通常反映了导师有着多么迷人的外表，或者在他手下学习多么愉快，而不是反映了他们的教学和辅导多么高效。在了解对某位导师的评论时，要忽略那些关于他的课程多么有趣的评论，着力寻找那些对学生取得的进步以及已克服的障碍进行

特定描述的评论。

特别重要的是查询意向中的导师在训练方面的情况。无论你每星期跟导师上多少堂课，主要还得靠你自己来训练，完成导师布置给你的练习。你希望导师尽可能多地在上课期间指导你，不仅教你如何练习，而且告诉你应当注意哪些特定的方面、你犯了哪些错误、怎样识别卓越的表现。要记住：导师可以做的最重要的事情是帮你创建心理表征，以便你能监测和纠正你自己的表现。

丹尼斯·麦克劳克林的“丹计划”，是证实我们可以怎样在导师指导下提高自己的好例子。丹尼斯曾了解过刻意练习，并且吸收了许多经验，因此，从他开始提出要练习打高尔夫球开始，他就理解个人指导的重要性。甚至在他还没有开始时，他已经找好了三位导师：一位高尔夫教练、一位力量和体能训练的教练、一位营养师。

丹尼斯后来的经验阐明了关于指导的最后一条经验：当你自己改变了时，可能需要更换导师。几年来，丹尼斯在他最初的高尔夫教练指导下提高了自己的球技，但到了一定程度，他的进步就停滞了。他已经吸收了教练教给他的一切，准备找一位水平更高的教练。如果你发现自己已经到了不再能快速进步，或者根本没有进步的地步，别害怕，去找一位新的导师。最重要的事情是不停地向前、向前。

专注和投入至关重要

回到佩尔的故事，我们可以看到刻意练习的另一个基本要素，它得益于正确的一对一指导。我怀疑，他的团队空手道课程没法让他全身心地专注投入到训练之中。在团队课上，导师站在前面，所有学生一致地跟随他做动作，这很容易只是“走走过场”，而不是真正的训练，无助于实现提高某人在某个特定方面表现的目标。你踢10次右腿，然后再踢10次左腿。用右腿做10次阻挡和重击的组合动作，再用左腿做10次。你的动作可能基本到位了，但你开始走神，很快，这些训练的所有好处全都消失殆尽了。这又回到了我们曾在第1章讨论过的基本原则：从事有目的的练习十分重要，不能只是漫无目的地重复同样的动作，而不制订提高与进步的清晰目标。

如果你想提高棋艺，只和别人下棋，无法提高；你要单独研究特级大师的棋局，才可能提高。如果你想提高掷飞镖的技能，到酒店里和朋友玩，然后让输了的一方掏钱，水平不会提高；你只有花些时间单独练习，致力于复制你投掷成绩最好的那些投掷动作，才能提高。你可以系统地改变瞄准的飞镖靶上的不同点来提高你的控制水平。如果你想提高自己的保龄球技能，每周星期二晚上和你的保龄球联盟球队在一起玩，对你没什么帮助。你需要花一些时间和高水平的队友在一起，理想的情况是，致力于做一些艰难的球形排列，以便能够准确地控制球的走位，才是关键。依此类推。

要记住：如果你在走神，或者你很放松，并且只为了好玩，你可能不会进步。

10多年前，瑞典的一些研究人员对两组在歌唱训练课上和课后的人进行了研究。一半的研究对象是专业歌手，另一半则是业余歌手。所有人至少都上了半年的训练课。研究人员采用一系列方式测量研究对象，比如心电图、血液样本、对歌手面部表情的观察等，并且在训练课后提出了许多问题，专门用于确定歌手在上课期间的思考过程。

无论是业余歌手还是专业歌手，和上课之前相比，在上完课之后感到更放松、精力更充沛，但只有业余歌手报告说，他们在上完课后感到格外欢欣鼓舞。歌唱训练课使业余歌手而不是专业歌手感到高兴。这种差别的原因在于这两组歌手怎样对待训练课。对业余歌手来讲，在课堂上，他们可以表达自己内心的感受、用歌声表达关爱，并且感受唱歌时

的那种纯粹的愉悦。对专业歌手来讲，在课堂上，他们要全神贯注地观察声音技巧、呼吸控制等方面，努力提高自己的技能。这样的专注，没有乐趣可言。

这是从任何类型的训练中最大限度获益的关键，从私人课程或是团体课程到单独的训练，甚至到比赛或竞争，不论你在做什么，专心地做。

佛罗里达州立大学一位名叫科尔·阿姆斯特朗（Cole Armstrong）研究生曾与我合作，他向我描述了高中时期高尔夫球员如何练习这种专注。那些球员大约在二年级时便慢慢懂得有目的的练习与普遍练习之间有何区别，以及有目的的练习可能意味着什么。科尔在他的论文中引用了一位高中高尔夫球员的话，以解释球员在练习中何时改变了这种理解，以及是怎么样改变的。

我回想起二年级时的某个特定时刻。我的教练来到我面前对我说："贾斯汀，你在做什么？"我当时正在击球，于是答道："我在为参加锦标赛练习球技。"他说："不，你不是在练习。我一直在看着你，你只是在击球而已。你并没有准备进行例行的练习或者其他练习。"于是，我和教练进行了一番交谈，而且，和你说的一样，我们开始了一个练习日程，从那时候起，我才真正开始了练习。在练习中，我会有意识地朝着特定的目标迈进，而不只是简单地挥杆击球或推杆进球。

学会以这种方式投入，即有意地提升和精进你的技能，是提高训练效果的最强大方式。

不专注，练习没效果

美国游泳运动员娜塔莉·考芙林（Natalie Coughlin）曾描述过她自己体验过的这种"恍然大悟"的时刻。她在职业生涯中累计赢得12块奥运会奖牌，这一成就，使得她与另外两位运动员一起成为女子游泳项目中获得最多奥运奖牌的选手。尽管她一直以来是位杰出的游泳运动员，但她早年并没有努力训练，直到后来学会了在整个训练中全心投入，水平才开始突飞猛进。她早年的游泳生涯是大部分时间躺在游泳圈上，幻想着自己摘金夺银的情形。只有苦练才能出成绩，这很正常，不仅游泳运动员这样，跑步运动员以及其他类型的耐力运动员也会每周花大量时间不断地训练，以提升耐力。划水、划水、划水，一次又一次，持续几个小时才结束；这很难不让人感到厌倦并且开小差，让思绪飘到游泳池外边

去。考芙林那时恰好是这种情况。

但到了后来，考芙林开始代表加州大学伯克利分校比赛，她意识到，以前躺在游泳圈上幻想，浪费了重要的训练机会。因此，她不再让自己走神，而是专注于自己的训练方法，试图使每次划水都尽可能接近完美。特别是，她致力于改进自己划水时的心理表征，准确地推测在“完美”划水的时候，她的身体是怎样的感觉。等到考芙林清楚地知道了最理想的划水是什么感觉，她便开始注意自己什么时候与理想的状态有差别（也许在那时她已经累了，或者是接近转身了），然后想出各种方法使那些偏差最小化，并不断地使自己的划水尽可能接近理想状态。

从那时起，考芙林特别注意对自己的训练保持专注，把以前躺在游泳圈上幻想的时间用来改进游泳的形态。只有开始这样做时，她才真正看到了自己的进步，而她越是关注自己在训练中的形态，训练也越发成功。考芙林并不是一个单独的例子。研究人员丹尼尔·钱布里斯（Daniel Chambliss）对一些奥林匹克游泳运动员进行过一项扩展研究，最后总结认为，在游泳项目上保持卓越，关键在于密切注意在泳池里的每一个细节，“每次都要把动作做正确，一次又一次不断地累积，直到每一个细节都能做到卓越，而且到成为你根深蒂固的习惯为止。”

这是最大限度改进你的练习的秘诀。即使在健美运动或长跑运动等体育项目中，绝大部分的训练由那些看似漫无目的的、重复的动作组成，用正确的方式来关注那些动作，会带来更大的进步。研究长跑运动员的研究人员发现，业余运动员往往幻想或者想着更加愉快的话题，以便让他们的思维从跑步训练的痛苦与紧张中转移出去，而杰出的长跑运动员则保持身体协调，以找到最理想的步调并做出调整，在整个比赛中保持最佳的步伐。在健美或举重项目中，如果你试图拿出最大力气来举起重物，你得在举起之前先做好准备，并且在举的过程中做到完全专注。在你的能力极限上进行的任何活动，都需要全神贯注和尽最大的努力。当然，在另外一些不太需要力量和耐力的领域或行业，比如智力活动、音乐表演、艺术创作等，如果你不专注，练习根本没有效果。

更短的练习，更好的注意力

然而，即使那些已经开展过多年练习的专家，也很难保持这种程度的专注。如我在第4章描述的，我研究过柏林音乐学院的小提琴学生，结果发现，他们的练习让人倍感疲倦，以至于他们通常会在上午和下午练习的间隙抽空打个盹。刚开始学会专注于练习的那些人，也无法做到

几个小时持续专注。相反，他们需要把每次的练习时间缩得更短，并逐渐延长。

在这方面，我给佩尔·霍尔姆洛夫提出的建议，同样适合刚刚开始进行刻意练习的任何人：专注和投入至关重要，因此，制订明确的目标，把练习课程的时间缩得更短，是更加迅速地提升新的技能水平的最佳方式。在较短的时间内投入百分之百的努力来练习，比起在更长时间内只投入70%的努力来练习，效果更好。一旦你发现自己再也无法有效地专注于练习了，那便停下来。一定要确保每天都保持足够的睡眠，以便能够最大限度地集中精力练习。

佩尔采纳了我的建议。他和他的导师约好，进行单独练习，把练习的时间缩短，但却使自己能够更好地集中注意力，而他每天晚上保持七八个小时的睡眠，并在午餐之后午休。他通过了绿带的测试，下一个目标是蓝带。在70岁的时候，他已经在晋级黑带的目标上实现了一半，而且，只要能够保持不受伤，他有信心自己在80岁之前实现晋级黑带的目标。

没有导师，怎么办

我们将在这本书中最后一次谈本杰明·富兰克林，来谈一谈他没日没夜地练习国际象棋，但棋艺却真的没有任何进步的例子。这向我们展示了不能怎样练习，也就是说，不能一再做同一件事情，而且不为自己的进步制作逐步实现的计划且专注地实施。当然，富兰克林的成就远远不是棋手那么简单。他是一位科学家、发明家、外交家、出版家、作家，他的著作在200多年后的今天依然被人们广泛阅读。因此，让我们也花同样多的时间来观察他在其他领域中的杰出成就，在那些领域，他的成就比国际象棋显著得多。

富兰克林如何提高写作水平

在他早年的自传中，富兰克林描述了自己年轻时怎样致力于提高写作水平。根据富兰克林自己的说法，他在童年时代受过的教育，最多只能让他当一名普普通通的写作者，能把句子写通顺就十分不错了。后来，他偶然看到一期名为《观察家》（The Spectator）的英国杂志，发现自己被杂志中高质量的文章所深深吸引。富兰克林决定，他也要写出那些漂亮的文章，但没有人教他怎么练习。他可以做些什么呢？他提出了一系列聪明的方法，目的是既教自己写作，也教《观察家》的投稿者提高写作水平。

富兰克林于是开始观察，一旦他忘记了文章中一些句子的措辞，可以怎样以最为相近的方式重写那些句子。因此，他选择了自己喜欢的几篇文章，然后写下对每个句子内容的简短描述，只要让他能够回想起句子讲的是什么意思便行。几天后，他开始厌倦从自己一开始写下的线索中重写文章的方法。他的目的并不是逐字逐句地复写那些文章，而是要写出自己的文章，而且要让自己的文章和那些文章一样描写细致入微、用词精准简练。他写完后，回头找到最初的文章，将它们与自己写出的文章进行对比，并在必要时纠正自己写的版本。这教会了富兰克林如何明确且中肯地表达观点。

富兰克林发现，这些练习的最大问题是，他的词汇积累并不像《观察家》的投稿者那样丰富。并不是说他不认识那些词，而是他无法做到在写作时“文思泉涌、信手拈来”。为弥补这一不足，他想出了前一种练习的变体。他确定，写诗将迫使他想出大量其他不同的词语，他通常不会想到那些词语，只有在需要与诗歌的韵律和声律模式相一致时，才会

去努力搜寻它们。因此，他找到《观察家》杂志上的一些文章，并将它们改写成诗句。接下来，在等待了足够长的时间，以至于最初记下来的诗句和措辞在他的记忆中已经消失时，他再把诗句改写成散文。这使他形成了一个习惯，就是要找到正确的词汇，并且增加对词汇数量的积累，以至于他可以迅速从记忆中调用这些词汇。

最后，富兰克林再来完善文章的总体结构和逻辑。他又一次找来《观察家》的文章，并为每个句子都写下一些提示线索。但这一次，他把那些线索写在另一些纸上，并且故意把顺序打乱，使词汇完全处于无序的状态。然后，他等待足够长的时间，不仅让自己忘记了最初的文章中句子如何措辞，还忘记了那些词汇的顺序，再一次复写文章。他找来从某一篇文章中摘抄下来的、没有按顺序排列的提示线索，并按他认为最符合逻辑的顺序来排列，根据每条线索写出一些句子，并将自己写的结果与最初的文章进行对比。这样的练习，迫使他小心翼翼地思考怎样在文章中理清思路。如果他发现，在文章中的某些地方，他整理的思路与原文作者的思路不一致，他会纠正自己，并试着从这些错误中学习。他以自己特有的谦虚的方式，在自传中回忆自己怎样分辨哪些练习可以产生期望的效果，“有时候，我很高兴地发现，在一些重要的小细节上，我一直足够幸运，能够改进方法或语言，而这鼓励我认为，假以时日，我可能成为一名可以被人接受的作家，那可是我最大的梦想。”

当然，富兰克林过于谦虚。后来，他成为美国早期历史上最受人尊敬的作家，他的著作《穷理查智慧书》以及后来的自传，成为美国文学中的经典。富兰克林解决了一个许多人经常面临的问题，即想要提高写作水平，但没有人教他怎么做。也许你请不起导师，或者一下子找不到什么人来教你想要学习的东西。也许在你有兴趣提高自己水平的那些领域或行业之中，你没有发现杰出人物，或者至少没有导师。不论是什么原因，如果你遵循刻意练习的一些基本原则依然可能实现进步，而许多的基本原则对富兰克林来说，似乎天生就知道。

自己设计练习方法

有目的的练习，或者说刻意练习，其标志是你努力去做一些你无法做到的事情，去完成一些处在你的舒适区以外的任务，而且，你一而再再而三地练习，着重关注到底可以怎么做好它，在哪方面还有缺陷，以及你可以怎样进步。在我们的现实生活中，比如我们的工作岗位、学习生活、兴趣爱好中，很少有机会进行这种专注的反复练习，因此，为了

提高，我们必须自己创造机会。富兰克林用他的练习创造了提高写作水平的机会，每一个练习都侧重于写作的一个特定方面，优秀的导师或者教练很大程度上也是帮助你开发那种练习，他们专用于帮你提高你在那一时刻着重想要提高的特定技能。但没有导师，你必须自己想出自己的练习。

幸运的是，我们生活的这个时代，很容易到互联网上去找一些人们感兴趣的大多数常见技能的练习方法，而且，也能找到许多不那么常见的练习方法。想提高你在曲棍球比赛中的控球能力吗？上网。想成为更出色的写作者吗？上网。想真正“秒解”魔方吗？也可以上网。当然，你必须谨慎地对待互联网上的建议，互联网上的东西应有尽有，但不保证质量。不管怎样，你可以从网上找一些好的主意和秘诀，试一试，看看哪些对你最合适。

但并非所有的东西都在网上，而且，网上的东西可能与你正在尝试着做的事情并不完全一致，或者也可能不实用。例如，那些最具挑战性的技能中，有的涉及和别人的互动。你坐在自己的房间里越来越快地玩魔方，或者去一个高尔夫练习场独自练习击球技巧，是非常容易的事情，但如果你的技能需要一个伙伴或一位听众，怎么办？设计一种有效的方法来练习后面这种技能，可能需要一定的创造性。

佛罗里达州立大学的另一位教授从事非母语英语课程（English as asecond language，ESL），他向我讲起过他的一位学生的故事。那位学生为了学习英语，来到商场里，拉住许多顾客，每次都问同一个问题。以这种方式，她能够一次又一次地听到顾客们相差无几的回答，而那种重复，使得她更容易听懂说母语的人们以正常速度讲出的单词。如果她每次问的问题不同，也许她对英语的理解几乎没什么进步，甚至完全没有进步。另一些学生也在努力提高他们的英语水平，他们找来一些带字幕的相同的英文电影，一遍又一遍地观看，在观看的时候把字幕遮住，努力去理解片中人物所说的话。为了检验他们的理解，看了许多遍之后，他们再把字幕显示出来。通过一再倾听同一些对话，他们理解英语的能力比起简单地观看许多不同的电影来练习，得到了更快的提高。

请注意，这些学生并不只是一遍遍地做同一件事情：他们每次都关注了自己什么地方错了，并且进行纠正。这是一种有目的的练习。毫无目的地一遍一遍地做同一件事情，并不是好办法；反复做一件事情，目的是找出你在哪些方面存在不足，并且聚焦于在那些方面取得进步，试着采用不同的方法来提高，直到你最终找到适合自己的方法。

我最喜欢的一个关于这种自我设计练习方法的例子，是里约热内卢一所马戏学校的一位学生讲给我听的。他参加了马戏团演出指挥的训练，发现自己存在一个问题：不知道怎么在表演期间让观众保持兴趣。除了介绍各种各样的马戏节目，演出指挥还必须做好准备，随时填补各个马戏节目演出间隙的准备，防止冷场，尤其是假如下一个节目的准备工作需要耗费较长时间，导致演出推迟的话。但是，这位学生找不到现场观众来练习他的方法，因此，他想到了一个主意。他来到里约热内卢市中心，开始和那些在下班高峰期间回家的人们攀谈起来。大多数人都急着回家，因此，他必须努力使他们既有足够的兴趣停下脚步，来倾听他说些什么。在此过程中，他运用自己的声音和肢体语言来吸引人们的关注，并且利用一些足够长但又不至于太长的停顿来制造扣人心弦的紧张气氛。

不过，这个例子最让我感到震惊的是他如何进行刻意练习：他用手表准确记下每次与路人的对话可以持续多长时间。每天，他花几个小时的时间来这样练习，并且围绕哪些方法最管用、哪些方法根本不管用，做好了笔记。

喜剧演员也采用极为相似的方法练习。他们大多数人经常花时间在单口相声俱乐部里练习，是有原因的。在俱乐部，他们有机会试演自己的节目，而且可以从观众那里获得即时反馈。比如，他们可以让观众马上说一下，这笑话到底好笑不好笑，或者有多么好笑。他们连续几个晚上都泡在俱乐部里练习，把笑料打磨得更好，摒弃那些不好笑的，改进那些好笑的。即使是已经小有名气的喜剧演员，也经常回到单口相声俱乐部来试演新的节目，或者简单地重温在台上时的表演。

用“三个F”创建有效的心理表征

为了在没有导师的时候有效地练习某种技能，牢牢记住以下三个F，将是有帮助的。这三个F，其实是以字母F开头三个单词，即：专注（focus）、反馈（feedback）以及纠正（fix it）。将技能分解成一些组成部分，以便反复地练习，并且有效地分析、确定你的不足之处，然后想出各种办法来解决它们。马戏团演出指挥、非母语英语课程的学生、本杰明·富兰克林等，全都验证了这种方法。富兰克林的方法，也是在人们没办法得到导师的指导下创建心理表征的优秀模板。他在分析《观察家》中的文章并思考是什么使那些文章出彩时，也在创建一种心理表征（尽管他并没有从这方面去想），他可以用这种表征来指导自己的写

作。他练得越多，心理表征也越成熟，直到他达到了《观察家》投稿人的水平。此时，他的身边并没有具体的例子可供借鉴。他已将优秀的写作水平内化于心，即他已经创建了心理表征，那些表征抓住了写作的突出特征。

令人讽刺的是，这也恰好是富兰克林作为一名国际象棋棋手失败的原因。对于写作，他研究了出色作家的作品，并试着复写；当他没能很好地复写出来时，会从另一个角度来观察，并思考遗漏了什么，以便下一次改进。这种方法恰好也是棋手们更有效精进棋艺的方法。棋手们通过研究特级大师的棋局，试着一步一步地复制下来，然后在他们选择了与特级大师不同的招法时，会再度研究棋局的形势，以观察他们到底漏算了什么。不过，富兰克林没能将这种方法应用到国际象棋之中，因为他很难接触到大师级的棋手。那时，几乎所有的国际象棋大师都在欧洲，同时，没有哪些棋谱书籍收集了他们的棋局，因此，富兰克林没有东西可以研究。倘若有办法研究大师的棋局，他很可能会成为那个时代最杰出的国际象棋大师。可以肯定的是，他是当时最杰出的作家之一。

我们可以采用类似的方法，在许多行业和领域中创建有效的心理表征。在音乐界，莫扎特的父亲教他作曲，采用的方法是让他研究当时某些最杰出的作曲家，并复制他们的作品；在艺术界，长期以来，有抱负的艺术家通过复制大师们的绘画和雕像作品来提高自己的技能。事实上，在某些情况下，他们这样的方式，和富兰克林用于提高写作能力的方式十分类似，也就是说，通过研究大师的作品，努力从记忆中复制它，然后将复制品与原始作品进行对比，以发现其中的差别，并予以纠正。有些艺术家甚至十分擅长仿制，以至于他们可以靠伪造为生，但是，这通常并不是练习的主要目的。艺术家并不想制作出与别人作品很像的作品；他们只是想提高技能，改进指导专业特长的心理表征，并运用那些专业特长来表达他们自己的艺术愿景。

尽管“心理表征”中的第一个词是“心理”，但纯粹的心理学分析几乎是不够的。我们只有努力去复制杰出人物的成就，失败了就停下来思考为什么会失败，然后再去复制，一旦失败了，再次停下来思考原因，如此一而再再而三地尝试，才能创建有效的心理表征。成功的心理表征与人们的行为而不是思想紧密相连，这是一种拓展的实践，着眼于复制原始的作品，这种复制行为可以创建我们寻求的心理表征。

跨越停滞阶段

2005年，一位名叫约书亚·福尔（Joshua Foer）的年轻记者来到佛罗里达州首府塔拉哈西对我进行采访，请我对他写的一篇关于记忆力比赛的文章做出评价。这些比赛我此前曾提过，在其中，人们相互比拼，看谁能够回忆最多的数字、谁能够在玩牌的时候最快地记住凌乱的扑克牌，并且比拼其他技艺。在我们讨论期间，约书亚提到，他正在考虑跟自己比拼，以便获得第一人称的视角，并且开始接受一流的记忆比赛竞争者艾德·库克（Ed Cooke）的培训。甚至我们还隐约谈到，他可能围绕他在这些竞争中的经历写一本书。

在约书亚与库克开始合作之前，我的研究生和我测试了他对多种任务的记忆力，看一看他的能力底线是什么。在那以后，我们有一段时间很少联系，直到有一天他打电话给我，抱怨他现在到了停滞阶段。不论他练习了多久，都没办法提高自己记住随机排列的扑克牌的速度。

我给约书亚就如何跨越停滞阶段提了一些建议，他回去后接着练习。他在自己写的书《与爱因斯坦月球漫步》（Moonwalking with Einstein）中讲述了这个故事，但最重要的是，约书亚确实大幅度地提高了记忆的速度，最终赢得了2006年美国记忆锦标赛的冠军。

以新的方式挑战自己

约书亚遇到的停滞阶段，在每一种练习中都很常见。当你首先开始学习某些新东西时，发现自己进步神速，或者至少是稳步前进，这十分正常，当那样的进步停滞下来时，你自然会以为自己遇到了某种无情的限制。因此，你停步不前，最后就让自己停滞在那一水平。这是几乎任何一个领域或行业中的人们不再进步的主要原因。

我在和史蒂夫·法隆一起训练时，也遇到了这个特定的问题。有好几个星期，史蒂夫一直停滞不前，只能记住同样数目的数字，觉得可能已经达到了自己的极限。由于他已经远远超出了其他人，所以，比尔·蔡斯和我不知道怎么来预测他的表现。是不是史蒂夫已经达到了人类可能达到的最高水平？我们怎么知道他是不是遇到了某个上限？我们决定做个小小的实验。我放慢了对史蒂夫读数字的速度。尽管那只是微小的调整，但给了史蒂夫足够的额外时间，使他可以比之前记住更多的数字。这让他确信，自己的问题并不是数字的多少，而是能够多么迅速地

对数字进行编码。他认为，只要加快把数字“放入”长时记忆中的速度，也许能够提高自己的记忆力水平。

史蒂夫发现，另一个停滞阶段是：面对有一定长度的数字串时，他把数字串分成几个组，但对于其中的某个组，他经常混淆组里的几个数字。他担心自己可能又遇到了极限，这一极限涉及他可以正确地回忆多少个数字组。因此，比尔和我为他提供新的数字串，比他此前能记住的数字串长了10个或更多的数字。后来，他记住了大多数的数字，特别是和以前相比，总体上能记住更多的数字了，尽管记得仍不太完美。这让他吃惊不已。他明白了，实际上自己可以记住更长的数字串，问题并不是他已经达到了记忆力的极限，而是他在整个数字串之中，搞错了其中一两个数字组中的数字。他开始专心致志并更加小心地在长时记忆中对数字组进行编码，而他也很快跨越了那个停滞阶段。

我们从史蒂夫的经历中学到的经验，对每个遇到停滞阶段的人来说都是真实的：要越过这种停滞阶段，最好的办法是以新的方式挑战你的大脑或身体。例如，健美运动员会改变他们训练的类型，增加或减少他们举重的力量或反复练习的次数，并且每周变换一下训练日程。实际上，他们大多数人会主动地变换训练模式，使自己不至于一开始就陷入停滞。各种类型的交叉训练，也是基于这一相同的原则——在不同类型的训练之间切换，以便可以持续不断地以不同方式挑战自己。

攻克特定的弱点

但有时候，你在尝试着做你可以想到的任何一件事情时，依然会陷入停滞阶段。比如，约书亚曾就他记住扑克牌的事情寻求我的帮助，我告诉他史蒂夫是怎么做到的，并谈了其中的原因。我还和约书亚谈到了打字的例子。人们在学习经典的打字方法时，往往给每个手指分配了一些特定的按键，到最后，人们一般能够以他们自己感到舒服的速度来打字，比如说，能以相对较小的错误，每分钟输入10~50个英语单词。这就是他们遇到的停滞阶段。

教人们打字的老师，使用一种行之有效的方法来跨越这一停滞阶段。大部分打字员仅仅通过专心打字并迫使自己以更快速度打字的方式，就将打字的速度提高了10%~20%。问题在于，一旦他们的专注度滞后了，打字速度就又回到了停滞阶段的水平。为了应对这种现象，老师通常会建议，每天留出15~20分钟的时间，以更快的速度来打字。

这种练习有两个好处。首先，它帮助学生发现减慢他们打字速度的障碍，比如特定的字母组合。一旦你想出了问题是什么，便可以设计一些练习，提高你在那些情形下的打字速度。例如，如果你由于字母o的位置几乎就在字母l的正上方，因此，你在输入“ol”或者“lo”的字母组合时存在问题，那么，你可以练习一系列包含那些字母组合的单词，如old、cold、roll、toll、low、lot、lob、lox、follow、hollow，诸如此类，反复练习。其次，当你的打字速度比平常更快时，会迫使你提前观看即将打出的单词，以便你可以预想接下来该把手指放在什么位置上。因此，如果你发现接下来的四个字母全都要用左手手指来输入时，可以提前把右手手指放到第五个字母的位置上。对最优秀打字员的测试表明，他们的打字速度与他们在打字时多大程度地提前看到即将要输入的字母，有着密切的关系。

尽管打字和记数都是十分专业的技能，但在这两个领域中，跨越停滞阶段的方法都指向了一种有效而普通的方法。任何一项相当复杂的技能，都涉及一系列的组成部分，你可能更擅长其中的某些，不太擅长另一些。因此，当你发现自己再难以有所提高时，可能只是那项技能中的一两个组成部分在妨碍你，而不是所有的组成部分都在绊住你。问题是，到底是哪些呢？

为了弄懂这个问题，你得想办法稍微逼自己一下，但不要逼得太狠，只要使自己稍稍超出正常状态便可以。这通常会帮助你搞清楚自己的“停滞点”在什么地方。如果你是一名网球运动员，试着找一个水平比你平常的对手稍高一些的人来打球，你的弱点可能就会更加明显地暴露出来。如果你是一位经理，着重关注你在很忙碌或周边很嘈杂的情况下，你哪些地方容易出错，那些问题并不是异常，而是表明了你的弱点，这些弱点时时刻刻都存在，只是通常情况下不容易察觉。

考虑到所有这一切，我向约书亚建议，如果他想加快记住一副牌中每张牌的次序，应当想方设法比平常少花一些时间，然后看一看错误出在何处。一旦他准确辨认出是什么让记忆速度减慢了，便可以设计一些练习来提高在那方面的速度，而不是简单地一而再再而三地尝试着蛮记。如果是蛮记，只能带来一般的进步，那会占用他更多的时间，使得他不得不压缩花在记住整副牌上的时间。

于是，当其他跨越停滞阶段的方法都不奏效时，你应该试一试这种方法。首先，搞清楚到底是什么让你停滞不前。你犯了些什么错？什么时候犯的？逼着自己走出舒适区，看一看是什么拦住了你前进的路。其

次，设计一种练习方法，专门来改进那个特定的弱点。一旦你已经弄懂了问题是什么，你也许能够自己纠正，或者，可能得向一位经验丰富的教练或导师寻求建议。不论是哪种方法，在练习的时候要重点关注发生了什么；如果依然没有进步，那就需要再试试其他方法。

这种方法的好处在于，它着眼于那些妨碍你前进的特定问题，而不是让你试试这个，又试试那个，寄希望于哪种管用。这种方法并没有得到广泛的认可，即使像这里描述的那样似乎显而易见，并且是跨越停滞阶段的极为有效的方法，也依然没有得到经验丰富的导师们的认可。

保持动机

2006年暑假，274名中学生来到华盛顿特区参加全美拼字大赛，最后，来自新泽西州斯普林莱克的13岁少年克里·克罗斯（Kerry Close）摘得桂冠，他在第20轮的时候成功地拼出了“ursprache”这个词。我的学生和我也到了比赛现场，想找出到底这些最杰出的拼写者和其他人有什么不同。

我们给每位参赛者一份详细的调查问卷，询问他们如何训练。这些问卷还包含一些旨在评估参赛者个性特点的项目。拼字大赛的参赛者在准备比赛时，采用两种基本方法，一种是单独学习来自各个列表和许多词典中的单词，另一种是由其他人来测试自己是否掌握了那些列表中的单词。我们发现，参赛者刚开始练习时，通常会花更多的时间请别人来测试，但到后来，他们更多地依靠单独练习。当我们拿各个参赛者在大赛中的表现与他们学习的过程进行比较时，发现最杰出的拼写者比其他同伴在有目的的练习中花费的时间明显多得多，这主要是在单独的练习中，他们专心致志地记住尽可能多的词汇的拼写。最杰出拼写者花更多的时间接受别人的测试，但他们在有目的的练习中所花的时间多少，与他们在拼写大赛中的表现关系更加紧密。

然而，真正令我们感兴趣的，是这些学生受到什么激励，以至于花这么多的时间来学习单词的拼写。这些学生赢得了地区级比赛，进而参加全国的拼写大赛，甚至那些最终没能晋级全国大赛的学生们，在比赛之前的几个月里，也都投入了令人难以置信的时间来练习。为什么？特别是，是什么驱使那些最杰出的拼写者比别人多花如此多的时间？

有些人说，那些在练习中花了最多时间的学生之所以这么做，是因为他们真的喜欢这种学习，并且会从中获得某种乐趣。但拿到了我们调查问卷的学生，却否认了这种观点。他们说，他们根本不喜欢这种学习。没有一个人喜欢，包括那些最出色的拼写者。他们花那么多的时间孤独地练习着拼写成千上万个单词，并不是为了好玩；如果换成做别的事，他们会高兴得多。相反，最成功的拼写者与众不同的地方在于，尽管他们对这种学习感到很厌倦，而且也受其他一些更好玩的活动的吸引，但依然能够保持投入。

保持动机也许是每个投入到有目的训练或者刻意练习中的人最终要面对的最大问题。

新年决心效应

着手做并不难。例如，新的一年刚开始时，很多人选择上健身房玩儿两把，这些人深知，刚开始，自己也许经常想着去健身。你确定想让自己身材更好一些，或者想学习弹吉他，或者想学一门新的语言，因此，你开始行动起来了。那令人兴奋。欢欣鼓舞。你可以想象一下，当你成功减肥10千克，或者能够用吉他弹唱摇滚歌曲《少年心气》（Smell Like Teen Spirit）时，那感觉该有多好。然后，过了一段时间，现实打击了你。你很难找时间去锻炼或者练习了，时间越来越少，因此，你开始缺课。你没有像你想象的那样飞速进步。那不再是件有趣的事了，你原本信誓旦旦想达到目标的决心开始衰退。到最后，你完全停了下来，不再重新开始了。我们把这种现象称为“新年决心效应”，这正是为什么健身房在1月份的时候人满为患，到了7月份时只剩一半人的原因，也是为什么在克雷格列表[1]这个网站上可以找到许多只用了一两次的二手吉他的原因。

简单地概括，这就是问题所在：有目的的练习是一项艰巨的任务。它难以坚持下去，即使你仍然在坚持练习，比如，你还是经常去健身房，或者你每个星期依然花很多时间练习弹吉他，但你难以保持专注和努力，因此，到最后你不再能推动自己前进，而且不再进步。问题是，你可以做些什么来改变呢？

回答这个问题，首先是注意到，尽管需要付出努力，但你一定是能够继续前进的。每一位世界级的运动员、每一位芭蕾舞团的首席女演员、每一位音乐会上的小提琴家、每一位国际象棋特级大师都是活生生的证据，也就是说，他们证明人们可以日复一日、月复一月、年复一年地刻苦练习下去。这些人全都想出了怎样克服“新年决心效应”，而且使刻意练习成为他们生活中持续不断的一个部分。他们怎么做到的？我们可以从那些杰出人物身上学到些什么？是什么让他们能够不断前行？

意志力根本不存在

让我们撇开这些，直奔主题。我们似乎十分自然地假设，那些能够年复一年坚持高强度练习的人，可能具有一些罕见的意志力天才，或者是“勇气”或“持之以恒”的品质，我们其他人就是不具备这样的品质。但那种假设是错误的，其原因有两方面，而且十分令人信服。

第一，几乎没有科学证据证明，这世间存在一种可在任何情形中运用的一般的“意志力”。例如，没有迹象表明，那些具有足够“意志力”、为参加全国拼字大赛而苦练无数个小时的学生，如果让他们练习弹钢琴、下国际象棋或者打篮球，也能表现出同样的“意志力”。事实上，如果说有什么不同的话，现有的证据显示，意志力是一种完全依情况而定的属性。人们通常发现，在某些行业或领域之中，他们更容易逼一下自己；在另一些行业或领域，则很难逼自己。如果卡蒂在研究国际象棋10年之后，终于成为特级大师，而卡尔则在练习半年之后就放弃了，那是否意味着卡蒂比卡尔有着更强的意志力？

第二，对于意志力这个概念，还存在更大的问题，涉及天生才华的错误思想，我们将在第8章进行讨论。意志力和天生才华，都是人们在事实发生了之后再赋予某个人的优点：比如，杰森是一位不可思议的优秀网球选手，因此，他一定生下来就具有这种出色才华。杰姬年复一年地练习拉小提琴，每天坚持几个小时，因此，她一定有着令人难以置信的意志力。不论是哪种情况，我们都不能在各种可能性成为现实之前就做出这样的判断；不论是哪种情况，任何人都不能辨认出这些假设的天生性格特征中潜藏的基因。因此，并没有科学证据表明，我们体内存在着某种决定意志力的单个基因；同样，也没有哪些科学证据证明，我们体内存在着在国际象棋或钢琴演奏等领域取得成功所必备的基因。此外，一旦你假定人们的某种才华是天生的，那么，它会自动变成你无能为力去改变的东西：假如你不具备天生的音乐才华，那就不要怀揣当一名卓越音乐家的梦想了。如果你没有足够的意志力，那就别想从事那些需要付出大量艰苦卓绝努力的工作了。这种循环思维（比如，“我不能坚持练下去，这是事实，它表明我没有足够的意志力；而我没有足够的意志力，这也是事实，它解释了我为什么不能坚持练下去”）完全有害无益。它具有极强的破坏力，因为它可以让人们相信，在自己没有天赋的领域，甚至试都不用去试。

保持动机的两个组成部分

我认为，谈一谈动机，更加有益。动机与意志力完全是两码事。我们在各种不同的时候，在各种不同的局面下，全都有着各种不同的动机。有的更加强烈，有的稍显薄弱。于是，我们要回答的最重要的问题变成了“动机由什么因素构成”。回答了这样一个问题，便可以把注意力集中在可能提升我们的员工、孩子、学生和我们自己的动机的各种因素上。

提高水平与减轻体重之间，存在某种有意思的共同之处。要让那些体重超重的人启动一个节食减肥计划不是太难，而且，他们通常可以通过节食来减轻一些体重。但到最后，他们几乎全都发现，自己的进展停滞了下来，而大多数人的体重甚至还会缓慢地反弹，重新恢复到刚开始节食时的体重。那些长期坚持下来因而成功减肥的人，成功地重新设计了他们的生活，养成了新的生活习惯，并且使自己坚持那些持续减轻体重的行为，尽管一路走来，有各种各样的诱惑可能危及他们的成功。

对于那些长期保持有目的训练或刻意练习的人们，有一件事情与之相似。他们通常培养了各种习惯，帮助自己继续前行。我觉得，所有希望提高在某一行业或领域中的技能水平的人，应当每天花1个小时或更多的时间，专心练习那些需要全神贯注投入才能做好的事情。这是一条经验法则。

保持这种推行此类体制运行下去的动机，包括两个组成部分：继续前行的理由和停下脚步的理由。你不再做自己当初想做的事情，是因为停下脚步的理由最终战胜了继续前行的理由。因此，你要保持动机，要么强化继续前行的理由，要么弱化停下脚步的理由。成功地保持动机，通常包括这两个方面。

弱化停下脚步的理由

人们可以采用多种方式来弱化停下脚步的理由。其中最有效的一种是留出固定的时间来练习，不受所有其他义务和分心的事情所干扰。要让你在最好的条件下逼着自己练习，真的很难，但是，当你还有其他的事情可以做时，你总是面临一种持续不断的诱惑去做别的事，并且告诉你自己，那件事情真的也得去做，以此来当成分神的借口。如果你经常这么干，你的练习开始越来越少，而且很快，你的练习计划将陷入死胡同。

我在研究柏林的小提琴学生时发现，他们中大多数人更喜欢早晨一起床就开始练习。他们已经制订了练习日程，以便在那个时间不受到其他任何事情的干扰。那个时间是专门留给练习的。除此之外，把那个时间作为练习时间，还制造了一种习惯与责任的感觉，使自己不太可能受到其他事情的诱惑。在柏林的小提琴学生中，最杰出的和优异的学生，平均每周比优秀的学生大约多睡了5个小时，最主要是午休时多睡了一些时间。参与我们研究的所有学生，无论是优秀的、优异的还是最杰出的，每周花在休闲活动上的时间大致相当，但是，最杰出的学生比其他

学生能够更准确地估计他们参加休闲活动的时间，这表明，他们会尽更大的努力去规划时间。良好的规划，可以帮助你避免受到许多占用你大量时间的事情的干扰，以便把更多的时间留给练习。

一般来讲，要找出那些可能干扰你练习的事情，并想办法将其影响控制在最小。如果你可能被你的智能手机分神，把它关机。或者，最好是把它关机之后，还放在另一个房间。如果你早晨起不来，而且发现早晨的锻炼格外艰难，那么，把你的跑步或锻炼安排到晚些时候，到那时，你的身体不会如此抗拒锻炼。我注意到，那些难以在早晨开始练习的人们，往往没有获得足够的睡眠。理想的情况是，你每天应当睡到自然醒（也就是说，不能让闹钟闹醒你），并且在你起床之后，觉得神清气爽。如果不是这种情况，你可能得早点上床睡觉。尽管任何一个特定的因素可能只对你产生微小的影响，但各种因素的影响是会累积的。

想让有目的的练习或刻意练习变得高效，你需要逼迫自己走出舒适区，并保持专注，但这些都是让人心力交瘁的活动。杰出人物往往做两件有益的事情，它们看起来似乎都与动机无关。第一件是一般的身体保养：保证充足的睡眠并保持健康。如果你疲倦了或者生病了，就更难保持专注，更易分心走神。如我在第4章中提到的那样，小提琴学生全都注意让自己每天晚上保持高质量的睡眠，他们中的很多人还会在上午的练习结束之后午休一会儿。第二件是将练习课的时间限制在1小时左右。如果比那个时间长得多，你将无法保持高度的专注。而且，你刚开始练习的时候，可能还要将时间压缩一些。如果你的练习时间超过1小时，过1小时就休息一下。

幸运的是，你将发现，随着时间的推移，继续练习似乎更容易一些。你的身体和大脑将习惯练习和锻炼带来的痛苦。有趣是的，研究发现，尽管运动员会适应与他们的运动项目相关的特定类型的痛苦，但他们不能适应一般的痛苦。他们依然会感受到其他类型的痛苦，而且，这种痛苦感将和其他人的感觉一样强烈。同样，随着时间的推移，音乐家和高强度练习的其他人会达到这样的地步：和他们刚开始时相比，连续几个小时的练习似乎在心理上没那么痛苦了。这种练习从来不会变得十分有趣，但到最后，它越来越接近自然，因此，继续下去也就没那么难了。

增强继续前行的倾向

我们刚刚研究了削弱让我们停下脚步的倾向的几种方法，现在看一

看增强让我们继续前行的倾向的几种办法。

当然，动机一定是一种强烈的渴望，渴望做你更擅长的事情，不论那些事情是什么。如果你没有这种渴望，为什么要练习呢？但这种渴望，可能以不同的形式表现出来。

它可能完全是内在的。比如，你总是渴望能制作折纸。不知道为什么，但你内心就是有这种渴望。有时候，这种渴望只是其他更重大事情中的一部分。比如，你爱听交响乐，你确定自己真的喜欢成为交响乐中的一部分，也就是说，你想成为管弦乐团中的一员，亲自演奏出那些美妙的声音，并且从那个角度来感受交响乐的美好，但是，你并没有一种无法抗拒的渴望来演奏竖笛或萨克斯风或其他各种类型的乐器。

或者，也许这完全是出于实用的外在目的。又比如，你讨厌公开演说，但你意识到，正是因为你缺乏那种演说的技能，从而妨碍了你在职场的进步，因此，你确定你想学习如何对观众演讲。所有这些，都是动机可能的根源，但它们不会是你唯一的动机，至少不应该是。

对杰出人物的研究告诉我们，一旦你已经练习了一段时间，并且可以看到结果了，这种技能本身就可以成为你动机的一部分。你对自己所做的事情感到骄傲，从朋友对你的称赞中感到愉快，你的身份感也变了。你开始把自己看成一位公开演讲者、竖笛演奏者或者折纸的制作者。只要你能认识到这种新的身份来自你长时间的刻苦练习，专心提高自己的技能，那么进一步的练习给你的感觉更像是一种投资，而不是一种代价。

刻意练习中另一个重要的动机因素是相信自己可以成功。当你真的觉得不喜欢自己的状态，为了逼一下自己，你必须相信你可以提高自己，并且跻身最优秀者的行列，特别是对那些着眼于成为本行业本领域杰出人物的人而言。这种信念的力量十分强大，甚至可以战胜现实。

例如，中长跑运动员贡德·哈格（Gunder　Hgg）是瑞典最著名的运动员之一，他曾在20世纪40年代初15次打破世界纪录。他的父亲是一名伐木工人，他小的时候和父亲一起在瑞典北部的偏僻山区生活。刚刚十多岁时，贡德十分热爱在森林中跑步，他和父亲都对他究竟能跑多快感到好奇。两人在丛林中找到了一条约1500米长的路线，贡德在沿着那条路线跑的时候，父亲就拿着一个闹钟来测量他跑步的时间。有一次，贡德跑完了全程，他的父亲告诉他，他在4分50秒的时间里跑完了1500

米，这对于在丛林中跑步的人来说，是特别优秀的成绩。后来，贡德在他的回忆录中写道，当时听父亲说到这个成绩，他倍受鼓舞，相信自己在跑步这个项目上有光明的前途，因此开始更加认真地训练。果然，他后来成为世界上最杰出的中长跑运动员。多年以后，贡德的父亲向他透露，那天他第一次跑完全程实际上花了5分50秒，但父亲夸大了他的速度，因为担心他会失去对跑步的热情，并且他需要得到父亲的鼓励。

心理学家本杰明·布鲁姆（Benjamin Bloom）曾管理一个研究项目，该项目研究不同领域和行业中许多杰出人物的童年。结果发现，这些杰出人物在孩提时代，其父母曾想尽各种办法防止他们半途而废。特别是，有几位杰出人物曾提到，他们年幼时出现生病或者受伤的情况，在很长时间内某种程度地影响到他们的练习。等到他们身体终于痊愈并恢复练习时，很难达到生病或受伤之前的那种水平，因此感到十分沮丧，只想放弃练习。他们的父母告诉他们，如果真的想放弃，可以放弃，但他们首先需要继续练习下去，以恢复到他们生病或受伤之前的水平。而这发挥了作用。过了一段时间，等到他们恢复了以前的水平时，他们意识到，他们实际上可以继续进步，他们面临的障碍只是暂时的。

信念十分重要。你也许不如哈格那么幸运，有一位支持你的父亲在暗中鼓励你，但你一定可以从布鲁姆研究的杰出人物的案例中吸取一些经验：如果你不再相信自己可以实现某个目标，要么是因为你的水平已经倒退了，要么是因为你陷入了停滞阶段，此时，千万不要半途而废。和你自己达成一个协议，你将尽自己的努力回归到之前的状态或者跨越停滞阶段，然后你再放弃。到那个时候，也许你不会放弃了。

外部动机的一种最强烈的方式是社会动机。这可能以几种形式表现出来。最简单和最直接的是其他人的认可与崇拜。一方面，年幼的孩子通常有强烈的动机去练习某种乐器或某项体育运动，因为他们在寻求父母的认可。另一方面，年龄较大的孩子通常受到积极反馈的激励。他们经过长时间的练习，技能达到了一定的水平时，能力变得广为人知，比如，人们见到他们都会说，“这孩子是个艺术家的料”“这个孩子钢琴弹得非常不错”“这个孩子将来很可能成为杰出的篮球运动员”，诸如此类，而这种赞誉可以为孩子提供不断前行的激励。许多青少年以及不少成年人都开始练习一种乐器或者一项体育运动，因为他们相信，在那个领域的专业特长会使他们变得在异性眼中更有吸引力。

一种营造和保持社会动机的最好方法，是使你自己身边的人们都鼓励、支持和挑战你的努力。柏林的小提琴学生不仅经常和其他同样学习

音乐的学生在一起生活，而且往往和那些学生约会，或者至少是和那些欣赏他们对音乐的热情、理解他们把练习放在人生目标首位的人约会。

让身边都是支持你的人，在那些由团体或团队共同完成的活动中最容易做到。例如，如果你是管弦乐队中的一员，你会发现自己有动机去更刻苦地练习，因为你不想让同事们失望，或者因为你和他们中的有些人展开竞争，力求成为最擅长你所演奏的那种乐器的那个人，或者两种情况兼而有之。棒球队或垒球队的队员可能共同提高水平，以便赢得锦标赛，但他们也明白，在队伍的内部同样存在竞争，而且可能也受到那些竞争的激励。

不过，在这里，也许最为重要的因素是社会环境本身。刻意练习是一种孤独的追求，但如果你有一群和你处在同样地位的朋友（例如，你所在的管弦乐队、棒球队、国际象棋俱乐部中的成员等），就拥有了一个内部支持体系。这些人理解你投入到练习中的努力，可以和你分享练习的秘诀，欣赏你取得的成绩，并且对你遇到的困难表示同情。他们信任你，你也可以信任他们。

我曾问过佩尔·霍尔姆洛夫，是什么激励着一个七旬老人每星期投入如此多的时间来赢得黑带。他告诉我，他第一次对空手道感兴趣，是因为他的孙子们开始练习，而他喜欢看着孙子们练习，并且在他们练习时与他们互动。但驱使佩尔多年来一直坚持练习的，是他与同伴和导师的交互作用。空手道的练习往往是两人一组进行的，佩尔解释说，他发现自己的一个练习伙伴格外支持他，经常对他的进步加以赞许。这是一位女性，大约比佩尔小25岁，她的孩子们也在学校里练习空手道。另外，在佩尔的学校，还有几个年轻的男生也支持他，这些同伴为他继续坚持提供了最强烈的动机。

2015年的夏天，佩尔已经74岁，我和他进行了一次交谈，那也是我和他最近的一次交谈。我了解到，他和他的妻子已经移居到奥勒市的山脉附近，一个和美国科罗拉多州的阿斯彭差不多的瑞典滑雪圣地。他已经达到了蓝带的水平，并计划参加棕带的测试，但由于他再没有机会在空手道学校里和其他的学生一起练习，于是他觉得不得不放弃自己赢得黑带的努力。他依然每天早晨练习，并且严格遵照他的导师为他制订的日程安排，包括热身、练习空手道的姿势、练习壶铃、进行冥想，而且他经常在山中步行。他告诉我，他的人生目标是“智慧与活力共存”。

这让我们再次想起了本杰明·富兰克林。年轻时，他对各种类型的

学识追求醉心不已，包括哲学、科学、发明、写作、艺术等，他希望鼓励自己在那些领域中的发展。因此，在21岁时，富兰克林在费城招募了11位对学术最感兴趣的人们，组成了一个共同进步的俱乐部，把它命名为“小团体”（the Junto）。俱乐部的成员每周五晚上聚在一起，相互鼓励其他成员不同的学识追求。每次聚会，要求每一位成员至少提出一个有趣的交谈主题，涉及道德、政治或科学。这些主题通常被当作问题提出来，并由小团体“本着探求真理的真诚精神，不以争论为目的，也不以在论辩中胜出为渴望”来进行探讨。为了使那些探讨公开进行并具有合作意味，小团体制订了严格的规则，禁止任何人与其他成员产生冲突，或者过于激烈地表达意见。每隔一个季度，小团体的每位成员必须写一篇文章，主题不限，并将文章读给团体中其他人听，再由大家一起来讨论。

俱乐部的一个目的是鼓励成员们积极参与当时的学术主题讨论。富兰克林创建这个俱乐部，不仅保证他自己经常能接触到费城对学术最感兴趣的人，而且给了他更强烈的动机来深入钻研这些主题。他知道，自己每周都至少要提出一个有趣的问题，而且要回答其他人提出的问题，这使得他有额外的动力来阅读和研究在那个时代的科学、政治学和哲学等学科中最紧迫的、在学术上最具有挑战性的事情。

这种方法几乎可以在所有的领域或行业中使用：将对同一件事情感兴趣的所有人聚集起来，或者吸引他们加入一个现有的团体，并且将团体的同志情谊和共同的目标作为达到你自己目标的额外动机。这是许多社会组织背后的理念，从书社、棋社到社区剧院，而加入（或者在必要时组建）那样的团体，对于成年人来说，可能十分有利于保持动机。不过，要注意的一件事情是：确保团体中的其他成员也制订了和你相类似的进步目标。如果你加入一支保龄球队，目的是想提高你的球技，而队伍中的其他人主要是为了好玩，几乎不关心他们是否能够赢得联赛冠军，那你会倍感失败，而不是受到激励。如果你是一位吉他手，着眼于取得足够的进步，以便将来靠音乐表演来谋生，那么，假如有个乐队，成员们只想在每个星期六的晚上聚集在车库里大声嘶吼一番，那你不要加入这样的乐队。

精心设置目标

当然，刻意练习的核心是一种孤独的追求。尽管你可能为寻求支持与鼓励找到了一些志趣相投的人，但是，你的进步很大程度上依然取决

于你自己的练习。你怎样在那种连续不停的专注练习中保持自己的动机？

最好的建议是精心设置目标，以便你能持续不断地看到进步的实质性信号，尽管并不会总是出现重大的进步。将漫长的旅程分解成一系列可控的目标，并且每次只关注它们中的一个，甚至可以在每次达到一个目标时，给自己小小的奖励。例如，钢琴教师知道，最好是为年幼的钢琴学生将长期目标分解成一系列的等级。这样一来，学生每达到一个新等级，便会产生一种成就感，既有助于增强他的动机，又使他在练习中看似没有进展的时候，不太可能灰心丧气。怎样来设计那些等级，并不重要。重要的是导师将那些看起来无穷无尽的练习材料分解成一系列清晰的步骤，使得学生的进步看起来更具体、更鼓舞人心。

曾制订了“丹计划”来训练高尔夫球的丹尼斯·麦克劳克林先生，在他对参加美国职业高尔夫球员协会巡回赛的追求中，采取了与上述方法十分类似的方法。从一开始，他就将自己的追求分解成一系列的步骤，每个步骤专门用来练习一种特定的方法，并且在每个步骤上，他都想办法来监测自己的进步，以便知道自己处在什么位置、在追求的路上走了多远。丹尼斯的第一个步骤是学会击球入洞，连续几个月，他唯一使用的高尔夫球杆就是推杆。他自创了各种不同的“比赛”，以便反复进行同样的尝试，而且，他也密切关注着自己在这些“比赛”中的表现怎么样。例如，在早期的“比赛”中，他可能标记出6个点，每个点距离球洞约0.9米，均匀地分布在球洞的周围。然后，他会试着从这6个点中的每个点上轻轻推球入洞，每个点上重复17次，总计练习102次推球入洞。在每一组的6次推球入洞时，丹尼斯会计算自己有多少次成功了，并在一张纸上记录下他的得分。以这种方法，他可以非常具体地监测自己的进展。他不仅能够分辨出自己会犯哪种错误、在哪方面需要改进，而且一周一周地练习下来，还可以看到自己取得了多大的进步。

后来，在丹尼斯逐一学会了使用其他的高尔夫球杆后，如劈起杆、铁杆、木杆，最后是发球杆等，到2011年12月，也是他开始练习的一年半以后，他可以打完一整场高尔夫球了，此时，他以好几种不同方式来记录自己的进步。他持续追踪自己发球的准确度，他的开球有多大概率把球准确地打到球道上，有多大概率把球打偏。一旦来到草地上，他又会持续追踪每次击球入洞时平均的进球率。诸如此类。那些数据不仅使他发现自己需要改进的地方以及需要强化哪些练习，而且可以作为他在通向高尔夫大师路上的里程标记。

任何熟悉高尔夫球的人们知道，度量丹尼斯的进步，最重要的指标是差点。计算差点的公式稍显复杂，但基本上会告诉你，丹尼斯在他练习得较好的日子里，有望在比赛中打出怎样的水平。例如，有人的差点是10，那就假设他能以高于标准杆10杆打完18洞。差点使得不同水平的球员能够在接近同等地位的条件下比赛。由于某人的差点是根据他过去打过的20场左右的整场高尔夫球来决定的，因此，它是不断变化的，也记录了此人的球技水平随着时间的推移而变化。

2012年5月，丹尼斯开始计算并记录他的差点时，差点为8.7，对只玩了几年高尔夫球的人来说，这已经是十分不错的成绩。到2014年下半年，他的差点在3和4之间浮动，那真的能给人留下深刻印象。在我写这本书时，也就是2015年下半年，丹尼斯在受过一次伤后恢复练习，那次受伤的经历，在一段时间内妨碍了他继续进步。他已经练习了6000余小时，因此，他已经在自己确定的1万小时训练的目标上完成了超过60%的部分。

我们依然不知道丹尼斯能否实现他参加美国职业高尔夫巡回赛的目标，但他的经历清晰地表明，一个年龄已达30岁、从来没有真正打过高尔夫球的人，通过正确的练习，可以将自己变为一位高尔夫大师。

在我的邮件收件箱中，充满了类似这样的故事。一位来自丹麦的精神治疗医生运用刻意练习方法来提高自己的歌唱水平，最终录制了一些歌曲，在全丹麦的各家广播电台播放。一位来自美国佛罗里达州的机械工程师通过刻意练习提升了绘画技能，并送我一幅他第一次画的油画，那真的非常不错。一位来自巴西的工程师决心练习1万小时（又是这个数目！），使自己成为折纸手工专家。这些例子数不胜数。所有这些人，只有两件事情是共同的：他们全都怀揣一个梦想，而且，在了解了刻意练习的知识后，全都意识到，总是有一条路径通向他们的那个梦想！

而最为重要的是，人们应当从所有这些故事以及所有这些研究之中了解到，没有理由不去追寻梦想。刻意练习可以创造各种各样的可能性，但你可能一直以为自己“够不着”那些可能性。摒弃这种想法，大胆去闯、去试！

[1] Craigslist 是由创始人克雷格·纽马克（Craig Newmark）于1995 年在美国加利福尼亚州旧金山湾区创立的一个网上大型免费分类广告网站。——译者注

第7章　成为杰出人物的路线图

在20世纪60年代末，匈牙利心理学家拉斯洛·波尔加（LászlóPolgár）和他的妻子克拉拉（Klara）着手进行一项重大实验，两人在接下来的25年里，一直沉浸在这个实验当中。拉斯洛研究了在各个行业或领域中被认为是天才的人，共计有数百人之多，并得出结论认为，正确地养育任何一个孩子，都可以将他变成天才。拉斯洛在追求克拉拉时，对自己的理论进行了概括，并且解释说，他在找一位能与他共同合作的妻子，以便在他们将来的孩子身上测试他的理论。克拉拉是一名来自乌克兰的教师，一定也是一位非常特别的女性，因为她积极地响应了拉斯洛这种非正统的求爱，同意拉斯洛的建议（嫁给拉斯洛，并将他们未来的孩子培养成天才）。

拉斯洛十分确定，他的训练计划适用于任何一个领域或行业，因此，他并没有严苛地挑选特定的领域或行业，而是探讨了众多的选择。语言是其中之一，只是说，到底可以教孩子多少门语言呢？数学是另一种选择。在当时的东欧，一流的数学家倍受社会推崇，因为东欧国家在想尽各种方法证明它们的制度比颓废的西方制度更加优越。此外，数学还有另一种优势，那便是当时世界上没有一流的女性数学家。因此，假设拉斯洛和克拉拉生下一个女儿，那将证明他的主张更具说服力。不过，最后他和妻子做出了第三种选择。

后来，妻子克拉拉在接受报社记者采访时回忆，“我们可以在任何学科培养出天才，如果你在孩子很小的时候就陪他训练，花大量的时间，让孩子真正热爱那门学科的话，真的可以达到那一目标。但我们选择了国际象棋。国际象棋非常客观并易于测量。”

一般来讲，人们总是认为国际象棋是男人的游戏，女选手通常是该项目的“二等公民”。女性也有她们自己的联赛和锦标赛，因为人们认为，如果让女选手和男选手一同参加比赛，那会不公平，而且一直以来，从来没有哪位女棋手获得过特级大师称号。实际上，对于女子国际象棋比赛，当时的社会态度与塞缪尔·约翰逊[1]的那句名言很相像：“女性去布道，就好比狗用后腿走路。通常情况下做不好；但如果你发现它真的能走，你会感到吃惊。”

[1]　塞缪尔·约翰逊（Samuel　Johnson），英国历史上最有名的文人之

一，集文学评论家、诗人、散文家、传记家于一身。——译者注

三位女性象棋大师

拉斯洛幸运地生了三个孩子，全都是女孩。他的三个孩子，个个都更好地证明了父亲的观点。

大女儿出生于1969年4月，名叫苏珊·波尔加（Susan Polgár），在匈牙利语中的名字为苏珊娜。二女儿出生于1974年11月，名叫索菲娅·波尔加（Zsófia Polgár），最小的女儿是1976年7月出生的朱迪特·波尔加（Judit Polgár）。拉斯洛和克拉拉没有让女儿们上学，目的是让她们把最多的时间用来研究国际象棋。没过多久，拉斯洛的实验取得了空前的成功。

大女儿苏珊·波尔加在4岁时就赢得了她的第一个冠军，以11胜0负0和的战绩在布达佩斯女子11岁以下的比赛中摘得桂冠。15岁时，她成为世界上一流的女子国际象棋棋手，后来和许多男棋手一样继续努力，成为第一位被授予特级大师称号的女棋手。（后来又有两位女棋手在赢得女子世界冠军之后，被授予特级大师称号。）但是，苏珊·波尔加甚至不是三姐妹中成绩最突出的一个。

二女儿索菲娅·波尔加也在国际象棋职业棋手生涯中取得了惊人的成绩。她年仅14岁时就参加了在罗马举办的比赛，并一举夺魁，当时还有几位德高望重的男子特级大师参赛。她赢下了9盘比赛中的8盘，和了另外1盘，在单项世界杯国际象棋比赛中赢得了2735分的等级分，在当时，无论是男棋手还是女棋手，这都是最高的国际比赛等级分。那一年是1989年，时至今日，国际象棋界依然在讨论着这次“罗马大洗劫”。尽管索菲娅曾在国际象棋中赢得过个人的最高总等级分为2540分，远超当时评为特级大师的门槛分2500分，而且她在被认可的比赛中表现极其出色，但她从来没有被评上特级大师称号。这一结果之中，显然有更多的政治因素，而不是纯粹从她的棋力来考虑的。（她和其姐妹一样，一直都想挑战男性棋手。）索菲娅一度成为世界上排名第六的女子国际象棋棋手。不过，在波尔加三姐妹中，可以说她是最不用功的。

朱迪特·波尔加在父亲拉斯洛的实验中可谓“王冠上的明珠”。她在15岁零5个月时成为特级大师，在当时的无论男子特级大师还是女子特级大师之中，都是最年轻的。她在世界女子国际象棋棋手中连续25年排名第一，并一直保持到2014年宣布退役。有段时间，她在全世界男女国际象棋棋手总排名中名列第8位，而且在2005年时，她成为男女棋手都

能参加的国际象棋世界冠军对抗赛中的首位女棋手，迄今为止绝无仅有。

波尔加三姐妹显然都是杰出人物。在国际象棋这个通过极其客观的标准来测量水平的领域，她们每个人都曾跻身世界一流的行列。在国际象棋界，风格是不会被拿来评分的，学历背景并不重要，简历也不会被人看重。因此，我们毫无疑问地知道她们三姐妹有多么优秀。她们真的是非常非常杰出。

尽管她们的背景有点儿不同寻常（考虑到几乎没有哪些父母会如此全心全力地把孩子打造成某个领域或行业的世界最佳），但她们的事迹，清晰地、甚至有些极端地证实了是什么使人们变成杰出人物。苏珊、索菲娅和朱迪特三姐妹在国际象棋界所走过的路，基本上与各行各业所有杰出人物在迈向卓越的过程中所走的路一致。心理学家发现，杰出人物的发展往往经历四个截然不同的阶段，从兴趣的第一缕曙光，到掌握全面的专业知识。通过对波尔加三姐妹的了解，我们知道，她们都经历了同样的那些阶段，也许经历的方式稍有不同，因为她们的父亲主导着对她们的培养和发展。

在这一章，我们将深入观察，是什么让人们变得杰出。如我较早解释的那样，我们大多数人对刻意练习的了解，来自科学界对杰出人物及他们如何发展卓越能力的研究，但在这本书中，到目前为止，我们主要着重阐述，所有这些对我们其他人来说意味着什么。这里说的其他人，是指那些可能运用刻意练习的原则来追求卓越，却从来没能在他们所处的行业或领域中成为世界最佳的人。如今，我们将注意力转向全世界最杰出人物，如世界级的音乐家、奥林匹克运动员、赢得诺贝尔奖的科学家、国际象棋特级大师，以及其他一些最杰出人物。

从某种意义上讲，本章可以被认为是塑造杰出人物的指导手册，如果你在追求卓越的话，本章内容也是通向卓越的路线图。如果你想培养出下一个朱迪特·波尔加或者下一个塞雷娜·威廉姆斯[1]，那么，本章不可能告诉你需要知道的全部，但是，如果有那么一条路可供你选择，使你能够达到那些目标的话，你会更加清楚地知道你想做什么。更广泛地讲，本章使读者可以一步一步地观察，为了充分利用人类的能力，并触及人类能力的极限，需要做些什么。一般来讲，培养天才的过程，始于童年时代或青少年时代的早期，需要10年或更长时间，才能达到杰出人物的水平。但那还不是终点。杰出人物的标志之一是，即使他们成为自己所在行业或领域中的世界最佳，依然要努力提升练习技巧，并不断改

进。正是当他们抵达了行业或领域的前沿时，我们将会发现那些勇敢的开拓者已经超越了其他任何人，并且向我们表明了什么是可能的。

[1] 塞雷娜·威廉姆斯（Serena Williams），美国著名网坛姐妹花中的妹妹，也称小威，到2015 年为止，21 次夺得女子单打大满贯冠军，13 次夺得女子双打大满贯冠军，5 次夺得国际女子职业网联（Women's Tennis Association, WTA）年终总决赛冠军。——译者注

第一阶段：产生兴趣

波尔加姐妹中的大姐姐苏珊·波尔加在一次接受杂志采访时，谈起了她自己最初是怎样对国际象棋产生兴趣的。她说，“我当时想从家中的壁橱里找一样玩具来玩，结果找到了一副国际象棋。起初，我被那些棋子的形状深深吸引，后来我发现，下棋更让我痴迷，也对我提出了挑战。”

请注意，苏珊对自己怎样对国际象棋感兴趣的回忆，其实与我们已经知道的她父母为其人生道路做出的规划有差别。这很有趣。拉斯洛和克拉拉已经确定，苏珊将成为世界一流的国际象棋棋手，因此，他们几乎不会指望她仅靠偶然间找到一些国际象棋棋子，才对国际象棋痴迷不已。

不过，这里的细节并不重要。重要的是，当苏珊还是个孩子时，就对国际象棋产生了兴趣，而且，她以那个年纪的孩子（3岁）可能对某件事情感兴趣的唯一方式，开始对国际象棋感兴趣，那便是：她觉得棋子好玩，把它们当成玩具，一件玩耍的东西。年幼的孩子非常好奇，很爱玩。他们喜欢小猫或小狗，而且主要通过玩耍来与周围的世界互动。这种玩耍的渴望，可以作为孩子最初去尝试这些或者那些事情的原始动机，让大人们看到，什么是他们感兴趣的、什么又是他们不感兴趣的，并且从事各种各样有助于培养他们技能的活动。当然，在这个时刻，孩子们发展了简单的技能，例如把国际象棋棋子摆到棋盘上、把篮球投进篮筐、挥舞球拍、按形状或规律来摆放大理石的位置等。但对未来的杰出人物来讲，他们小时候与自己感兴趣的任何事物之间这种好玩的互动，是他们最终对这件事物充满热情的第一步。

杰出人物成长三阶段

20世纪80年代初，心理学家本杰明·布鲁姆在芝加哥大学管理着一个项目，该项目只提出一个简单的问题：那些成为杰出人物的人，在童年时代到底有些什么因素，可以解释他们为什么培养并发展出那些杰出的能力，从而在普通人中脱颖而出？和布鲁姆一同参与研究的研究人员选择了六个领域或行业中的120位杰出人物，并寻找他们在成长过程中的共同因素。这六个领域或行业的杰出人物包括音乐会钢琴家、参加奥运会的游泳运动员、网球世界冠军、研究型数学家、研究型神经学家以及雕刻家。这项研究辨别了所有人都共有的三个阶段，实际上，这三个

阶段不仅仅对布鲁姆及其同事研究的六个行业或领域的杰出人物，而且似乎对各行各业的杰出人物，都是共同的。

在第一个阶段，大人以一种好玩儿的方式向孩子介绍他们最终从事的领域或行业。对于苏珊·波尔加，她找到了国际象棋的棋子，并且喜欢它们的形状。一开始，那些东西只不过是孩子喜欢拿来玩的玩具。例如，著名高尔夫球手泰格·伍兹只有9个月大的时候，父母给他一根小小的高尔夫球杆。同样，也是当成玩具送给他的。

一开始，孩子的父母会以孩子的心态和孩子玩耍，但父母会把那种玩慢慢地朝着那件“玩具”的真正目的上面去引导。比如，他们会向孩子解释，国际象棋的棋子在棋盘上是怎么移动的。他们会展示怎样用高尔夫球杆来击球。他们会告诉孩子，钢琴的作用是弹奏出美妙的调子，而不仅仅是发出无序的噪声。

在这个阶段，那些日后成为杰出人物的孩子，其父母在孩子的成长和发展阶段中扮演了至关重要的角色。首先，父母给孩子大量的时间、关注和鼓励。其次，父母往往会以成就为导向，并教孩子一些重要的价值观，比如自律、刻苦、负责任，以及建设性地运用时间。一旦孩子对某个特定领域或行业感兴趣了，他有望以同样的态度来追求成功，如自律、刻苦、成就等。

这是孩子成长与发展中的关键时期。许多孩子会找到最初的动机来探索或尝试某件事情，因为他们天生就有好奇心和求知欲，或者生性爱玩，而父母有机会运用这种最初的兴趣作为跳板，使孩子进入该领域或行业，不过，最初的那种受好奇心驱使的动机需要得到增强。表扬就是增强孩子动机的一种绝佳方式，特别是年纪更小的孩子。另一种动机是对已发展出的某一特定技能感到满足，特别是，如果那种成就得到了父亲或母亲的认可的话。比如，一旦孩子能够连续拍球，或在钢琴上弹奏一曲简单的曲子，或数清纸箱中的鸡蛋，这一成绩成为父母引以为傲的事情，便可以成为孩子在这一领域或行业中取得更大成就的动机。

布鲁姆和他的同事发现，他们研究选取的杰出人物，通常选择了父母特别感兴趣的领域或行业。那些涉足音乐表演的父母，无论是作为表演者，还是作为热心的听众，通常发现他们的孩子对音乐感兴趣，因为这是孩子与父母共度时光并分享兴趣的方式。那些醉心于体育中的父母，同样有这种发现。如果孩子的父母要追求一些学术上的成就，比如，希望孩子成为未来的数学家或未来的神经学家，也更有可能与孩子

探讨一些学术话题，强调学校教育和学习的重要性。以这种方式，父母（至少是那些将来会成就一番事业的孩子的父母）塑造了他们孩子的兴趣。布鲁姆没有报告像波尔加三姐妹那样的案例，三姐妹的父母一开始就有意识地把孩子朝着特定的方向引导。但有时候，不必那样有意识地做，只要通过与孩子经常互动，父母便能激励孩子培养类似的兴趣。

在这个阶段，孩子不会自己去练习，那要到晚一些的时候。但是，许多孩子会设法想出一些能够边玩边练习的活动。马里奥·拉缪（Mario Lemieux）就是一个好例子，他被公认为最优秀的冰球运动员之一。他有两个哥哥——阿兰（Alain）和理查德（Richard），兄弟三人通常会到家里的地下室去玩儿。在那里，他们脚穿袜子在地上滑动，就好像在冰面上滑冰那样，然后用厨房里的木制勺子推着瓶盖玩，权当练习冰球。另一个例子是英国跨栏运动员大卫·赫梅利（David Hemery），他是英国历史上最杰出的田径运动员。在儿童时代，大卫将许多儿童的游戏活动转变成和自己的比赛，逼着自己不停地改进，提高水平。例如，有一年圣诞节，父母给他买了一个弹簧单高跷，但他在玩儿这种高跷时，在地上叠一摞电话号码本，以便练习跳着跨过障碍物。这种以玩耍为形式的练习到底有着什么样的价值，我们尚不太明了，因为不知道有哪些研究以此为主题。但是，这些孩子似乎正是从玩耍中踏入了追求卓越、通向卓越的道路。

兄弟姐妹的激励作用

马里奥·拉缪的经历，强调了从小培养天才的另一个突出特点：许多杰出人物都有几位哥哥或姐姐，这是鼓舞他们前行的榜样，让他们可以从哥哥姐姐身上学习，并且与哥哥姐姐竞争，然后自己再去模仿。朱迪特·波尔加有两位姐姐，苏珊和索菲娅。莫扎特有位姐姐玛丽亚，姐姐比他大四岁半，在莫扎特刚刚开始对音乐感兴趣时，姐姐已经开始弹奏大键琴。网坛巨星塞雷娜·威廉姆斯追寻着姐姐维纳斯·威廉姆斯（Venus Williams）的脚步。姐姐大威本人也是当代最优秀的网球运动员之一。曾在2014年奥运会期间夺得冠军并成为史上最年轻障碍滑雪世界冠军的米凯拉·谢弗琳（Mikaela Shiffrin），也有一位名叫泰勒的哥哥在从事竞技滑雪。依此类推。

这是另一种动机。一个孩子看到自己的哥哥或姐姐在从事某项活动，并且获得父亲或母亲的关注和表扬时，自然也想加入进来，获得父母同样的关注和表扬。对某些孩子而言，和兄弟姐妹之间开展竞争，本

身也很激励人。

在科学家研究过的许多案例中，兄弟姐妹中有一个是天才型的人物，那么，父母中总会有一个或者两个人鼓励着孩子们成长和进步。我们知道波尔加三姐妹是这种情况，莫扎特也不例外：在培养他的天才方面，他的父亲一点儿也不比拉斯洛·波尔加做得差。同样，塞雷娜和维纳斯·威廉姆斯两姐妹的父亲是理查德·威廉姆斯，把两姐妹带上职业网球道路的目的就是让姐妹二人成为职业球员。在这些例子中，我们难以分清父母对自己的子女所产生的影响。但同样在这些案例之中，弟弟或者妹妹，一般比哥哥或姐姐的成就更高，这可能并非偶然。部分的原因也许是，父母亲从哥哥或姐姐的身上学到了经验，然后把这些宝贵经验运用到弟弟或妹妹身上，但另一种情况也有可能：由于有了哥哥或姐姐，弟弟或妹妹会全心全意地投入某项活动中，这给后者带来了巨大的优势。弟弟或妹妹看着哥哥或姐姐从事某项活动，也会变得兴趣盎然，并且也开始涉足其中。如果换成其他的情形，身为弟弟妹妹的他们，可能不会那么快地醉心于某项活动。而且，兄弟姐妹之间的竞争，也可能对弟弟妹妹的帮助更大一些，因为哥哥姐姐自然在技能方面更强大一些，至少他们多练习了几年。

布鲁姆发现，和运动员、音乐家、艺术家的童年时代相比，数学家和神经学家的童年时代稍稍有些不同。在后者的例子中，父母不会给孩子介绍某个特定的科目，而是让孩子感受到一般的学术追求的吸引力。他们鼓励孩子对万事万物保持好奇心，并且把阅读当成主要的消遣，孩子小的时候，父母给他们读书，大些时候，则由孩子自己读。父母还鼓励孩子建造模型或参加科学项目（那些活动都是一些教育活动），使孩子把参加这些教育活动当成玩耍的一部分。

但是，不管这些具体细节是什么，未来的杰出人物往往遵循一般的规律，那便是：到了他们成长过程中的某个时刻，他们对某一特定领域或行业格外感兴趣，并且表现得比其他同龄孩子更有希望成就一番事业。对苏珊·波尔加来讲，当她不再把国际象棋的棋子当成玩具，而是真正被下棋所吸引，并且对比赛中棋子的协同配合感到兴趣盎然时，也就表明，她一生中的那个时刻到来了，从此她迷上了国际象棋。

第二阶段：变得认真

一旦未来的杰出人物对某个行业或领域感兴趣了，而且似乎在其中有着美好的发展前景，下一步通常需要到教练或导师那里上课了。此时，大部分的学生都是第一次接触刻意练习。他们的练习与他们到此时为止的经历（主要是参加一些好玩的活动）不同，开始变成认真的工作。

通常情况下，向学生介绍这种练习的导师，本身并不是这一领域或行业的专家，但他们擅长教孩子。他们知道如何激励学生，知道怎么使学生继续向前，让学生通过适应刻意练习来提高水平。这些导师激情四射，当学生取得了一定的成绩时，会鼓励和表扬学生，有时候采用口头表扬，有时候更具体一些，奖励孩子们一些糖果或其他点心。

在波尔加姐妹的案例中，拉斯洛就是她们的第一位导师。拉斯洛并不是一位很强的国际象棋棋手，他的三个女儿都还不到10岁的时候就在棋艺上超过了他的水平，但是，他知道怎样开始练习国际象棋，而且最重要的是，他让女儿们一直对国际象棋感兴趣。朱迪特·波尔加曾说过，她的父亲是她遇到过的最优秀的激励者。这也许是杰出人物早期时的最重要因素，即保持那种兴趣和动机，同时培养技能和养成习惯。

父母也发挥着重要的作用，当然，在波尔加三姐妹的案例中，拉斯洛既是父亲，又是导师。父母帮助孩子确定日程安排，比如说，规定每天练习1小时钢琴，而且，对于孩子的进步，父母给予支持、鼓励和表扬。他们会在必要的时候促使孩子把练习摆在首位：先练习好了，再去玩耍。如果孩子难以按照他们的练习日程来练习，父母可能采用更加极端的措施来干预。在布鲁姆的研究中，有些未来的杰出人物的父母还不得不诉诸一些手段，比如威胁孩子以后不再上钢琴课并把钢琴卖掉，或者不再带孩子参加游泳练习，等等。显然，到了这个节骨眼上，所有那些未来的杰出人物都决定继续练下去。如果换成其他人，也许就做出了不同的选择。

尽管父母和导师可以采用许多方法来激励孩子，但到最后，那些动机必须来自孩子的内心，否则，它不会长久。孩子的父母可以用表扬和奖励来激励孩子，但这终究不够。父母和导师还可以采用一种方法来提供长期的激励，那便是帮助孩子找到他们喜欢参加的相关活动。例如，如果孩子发现他喜欢在观众面前演奏某一种乐器，那可能足以激励孩子

进行必要的练习了。帮助孩子创建心理表征，可以增强他们欣赏自己正在学习的技能的能力，从而增强孩子的动机。对音乐的表征，可以帮助孩子更喜欢聆听音乐表演，特别是喜欢在琴房中弹奏自己最喜欢的曲子。对国际象棋棋子位置的表征，可以让孩子进一步感受到这项运动的美。对棒球比赛的表征，使孩子能够理解和喜欢球场上运用的各种战术。

布鲁姆发现，那些最终成为数学家的孩子，则有着不同的兴趣和动机，这很大程度上是因为他们在自己感兴趣的领域中起步晚一些。父母通常不会聘请特殊的导师来教6岁的孩子学数学。相反，未来成为数学家的孩子，要到初中或高中的时候才首次接触严谨的数学课程，比如代数、几何和微积分等，而且，通常是这些课程中的老师，而不是孩子的父母，第一次激发了孩子对这些课程的兴趣。最优秀的老师不会过于看重解决一些特定问题的法则，而是鼓励学生思考通用模式和程序，探究其中的原因，而不只是学会怎么去做。这对后来成为数学家的孩子来说是一种激励，因为它点燃了智力兴趣，那会助推他们的学习，也在日后激励他们在数学家生涯中的研究。

由于这些孩子年龄更大一些，而且在父母亲没有发挥影响的前提下，就已经对所学的科目产生了足够兴趣，因此，他们几乎不需要父母的刺激或鼓励来完成家庭作业，并且能完成老师布置的所有作业。他们的父母只需要着重强调学术成功的重要性，并清晰地表达对孩子的期望，希望孩子能够继续在学校好好学习，上高中，念大学。

在这个阶段的第一部分，父母和老师的支持与鼓励对孩子的进步至关重要，但到最后，孩子开始体会到刻苦学习带来的回报，并且变得越来越能够自我激励。练习弹钢琴的学生为别人表演时，会受到观众掌声的激励。游泳的学生亦会由于同伴的认可和尊重而感到舒心，他们的自我形象，开始包括那些将他们与同伴们区分开来的能力。在团队体育项目的情况下，比如游泳，学生通常期望加入由志趣相投的同伴组成的团队。但不管是什么原因，动机开始从外部转向内部。

最后，随着学生的水平继续提高，他们开始寻找水平更高的导师和教练，将他们带到更高的层次上。例如，钢琴学生往往不再去附近的导师那里上课，而是去寻找他们可以找到的最优秀导师，有的导师通常在接收学生之前需要试音。同样，游泳学生也会寻找他们能找到的最佳教练，而不仅仅是为了方便考虑。随着教学水平的提升，学生练习的时间也开始延长。父母亲依然提供支持，比如说为学生上课和购买装备支付

费用，但练习的责任几乎完全转到了学生以及他们的教练和导师身上。

加拿大蒙特利尔康考迪亚大学的一位名叫大卫·帕里斯（David Pariser）的研究人员发现，那些长大后成为才华横溢的艺术家的孩子，也存在着相似的动机。他们有着“自加燃料、自我激励的动机来从事繁重的工作”，尽管依然需要父母亲和导师“情绪的和技术的支持”。

布鲁姆发现，在到达这个阶段2~5年后，未来的杰出人物开始更多地根据他们已经发展出的技能来认同自己，而不再根据其他的兴趣领域（比如选择学校或社交生活）来认同自己。到了11岁或12岁，他们觉得自己是“钢琴师”或“游泳选手”，或者在16~17岁的时候，觉得自己是“数学家”。他们对自己所从事的练习开始变得认真起来。在整个这些阶段，事实上在一个人的人生之中，我们难以理清对动机的各种不同的影响。有些内在的心理因素，一定也在发挥着作用，比如好奇心等，而外部因素也不例外，比如父母和同伴的支持与鼓励。但太多时候，我们不能确认人在真正从事某项活动时的神经效应。我们知道，各种类型的长期训练，无论是下国际象棋、玩乐器、学数学等，都在我们的大脑中产生了变化，它们使正在练习的技能得到增强，因此，问一问那些练习是否也使得管理着动机和愉快的大脑结构产生了变化，是有道理的。

我们目前还无法回答上面那个问题，但我们确实知道，在某个特定领域或行业中发展了技能的人们，经过年复一年的练习之后，似乎从那种技能的学习中获得了大量的愉悦感觉。音乐家喜欢演奏音乐。数学家乐于解答数学题。足球运动员热爱踢足球。当然，有可能这完全是一个自我选择的过程，也就是说，只有那些花了数年时间苦练某项技能的人，才会自然而然地喜欢上那一技能，但也有可能正是这种练习本身引出人们心理上的适应，从而产生了更多的愉悦和更强的动机来从事那项特定的活动。不过，关于这一点，我们只能猜测；但不管怎样，这是合理的猜测。

第三阶段：全力投入

一般来讲，这些未来的杰出人物在12~13岁或者15~16岁时，要付出巨大的投入，才能成为自己领域或行业中最杰出的人物。这种投入，是第三阶段。

到了这个阶段，学生常常会寻找最好的导师或学校来指导自己的练习，甚至需要在全国范围内寻找。大多数情况下，这种导师已经达到了他所在领域中的最高水平，比如，从音乐会的钢琴家转行的导师，已经训练过奥林匹克运动员的游泳教练，以及一流的研究型数学家，诸如此类。通常，这样的导师不会轻易接收学生，而一旦接收了，则意味着导师也认为学生将来有可能达到本领域或本行业的最高水平。

学生面临的期望也逐渐升高，直到他们基本上能够尽最大的可能改进为止。教练促使游泳运动员不断提高成绩，以突破他们自己的个人最佳成绩，最终在国内和国际比赛中创下新纪录。导师希望钢琴学生能够不断精进自己的技艺，能弹奏越来越难的曲目。而对未来的数学家，导师要求他们展示自己在数学这一领域的超高水平，能够解答出无人能解答出的难题。当然，这些期望都不是马上就能实现的，但它们始终是终极目标，也就是说，是接近人类能力的极限，跻身本领域或本行业最佳行列的目标。

在这个阶段，动机完全靠学生自己保持，但家人依然能够发挥重要的支持作用。例如，如果是十几岁的青少年在全国范围内寻找一流教练的情况，家人通常也会举家迁移。而训练本身的费用也极其昂贵，不仅聘请导师或教练的成本高昂，而且装备的成本、交通成本，以及其他各类成本也高得令人咋舌。

2014年，《金钱》（Money）杂志估计了一个家庭要培养一流的网球运动员需付出多少成本。私教课程要花4500~5000美元，另外还要加上7000~8000美元的团队课。在球场上的训练，每小时费用为50~100美元。国家级比赛的参赛费用约为150美元，交通费除外。最优秀的选手一年要参加20场左右的比赛。如果带上教练去比赛，每天还需额外的300美元成本，另加交通费、食宿费等。把所有的费用累计起来，每年很容易花上3万美元。但许多真正想提高自己水平的学生，还想进入网球学院深造，在那里可以训练一整年，这使得费用急剧增加。例如，到佛罗里达的IMG学院去深造，每年要花71400美元，包括学费、住宿费

和膳食费等，而且，你依然得为参加各种比赛支付参赛费。

这就难怪布鲁姆在报告中指出，能让几个孩子同时追求世界最佳的家庭，屈指可数。这种训练不但费用高昂，而且很大程度上需要父亲或母亲放弃自己的工作，全力支持，比如每周接送孩子训练，周末时送孩子去参加比赛等。

然而，结束了这一艰辛旅程的学生，也将收获巨大的回报，成为最杰出人物中的一员。到那时，他们可以直截了当地说，他们已经抵达了人类成就的巅峰。

年龄与适应能力的关系

在布鲁姆的研究中，所有120名杰出人物都是在孩提时代开始了向巅峰的攀登。但人们经常问我，如果某个人等到后来才开始练习，他成为杰出人物的可能性有多大。虽然具体的细节可能依行业或领域的不同而各异，但关于成年以后才开始练习的人们到底有没有可能成就一番事业，几乎没有绝对的限制。事实上，练习上的限制（比如，能够每天挤出四五个小时的时间进行刻意练习的成年人，几乎找不到）通常比起生理或心理上的局限更重要。

然而，在某些领域或行业中的专业特长，对于那些不从孩提时代开始练习的人们，永远无法练成。理解了这些限制，有助于你确定你可能想在哪个行业或领域中发展。

身体适应能力受年龄影响大

最明显的是那些涉及体能的领域。对一般人而言，体能大约在20岁时达到顶峰。随着年龄增长，我们身体的柔韧性开始下降，变得更容易受伤，而且一旦受伤，需要更长时间痊愈。我们的速度也下降了。在这些指标上，运动员往往在20多岁时达到巅峰。随着训练技术的进步，职业运动员可以在30多岁甚至40岁出头时依然保持竞争力。事实上，人们可以有效地练习，一直练到80多岁。随着年龄的增大，人们的技能出现退化，很大程度上是因为他们减少或停止了练习；有的人尽管年龄大一些，但依然定期参加练习，结果，他们的技能水平并不会随着年龄的增长而大幅下降。在田径比赛中，有些赛事是按年龄来分组的，参赛者年龄可达80岁甚至更高，而为了参加这些比赛而练习的人，与比他们年轻几十岁的人，往往采用完全相同的方法练习，只是练习的时间短一些，强度小一些，因为随着年龄的增大，受伤的风险也更大，身体从练习中恢复所需的时间也更长。慢慢地，人们意识到，年龄并不是大家一度认为的参加体育比赛的限制，于是，越来越多年长的成年人比以前练习得更刻苦了。事实上，过去几十年里，经验丰富的运动员已经证明，他们在运动成绩上取得的进步，比更加年轻的运动员幅度大得多。例如，在如今60多岁的马拉松跑步爱好者中，大约1/4的人有望在比赛中击败一半以上年龄为20~54岁的竞争对手。

参加这些分年龄段比赛的年岁最大的人名叫唐·佩尔曼（Don Pellmann），2015年，他成为在27秒内跑完100米且年龄超过100岁的第

一人。在同一次田径比赛中，也就是圣迭戈老年奥林匹克竞赛中，佩尔曼还创造了另外四个年龄组的纪录，包括跳高、跳远、铁饼和铅球。还有许多运动员与佩尔曼在同一个年龄组中竞争，包括那些年龄为100~104岁的人，竞争的项目包括了任何田径比赛中的绝大多数项目，含马拉松。[在这一年龄组中，马拉松这个项目的世界纪录是8小时25分17秒，由英国人华嘉·辛格（Fauja　Singh）于2011年创造。]尽管这些运动员在比赛中耗时可能长一些，跳远的距离可能短一些，跳高的高度可能低一些，但他们依然在坚持下去。

如果人们不从儿童时代开始训练，除了伴随年龄增大而出现体能缓慢下降之外，一些身体技能也无法提升到卓越的水平。人类的身体在青少年时期直到17~18岁或者20岁出头时成长和发育，但到了20多岁以后，骨架结构很大程度上已经确定，这对我们一些能力的培养有一定的限制。例如，如果芭蕾舞演员想要练习经典的外开动作，也就是旋转臀部以下的整条腿，使两个脚尖直接朝向旁边，那么，她们必须从小开始练习。如果等到臀部和膝关节钙化之后再来练习，也许永远也练不好完整的外开动作了。而臀部和膝关节的钙化，通常出现在8~12岁。棒球投手等运动员的双肩也是这种情况。棒球投手在投球时，需要做一个将手越过头顶的动作。只有那些小小年纪便参加训练的运动员，才会具备像成年人那样必要的活动范围，使得投球的那只胳膊能足够伸展到肩膀的后部去，以做出经典的绕臂投球动作。网球选手在发球时运用的动作也是一样，只有那些从年幼时开始训练的人才能做好完整的发球动作。

从幼年时期开始训练的职业网球选手，还会使他们用来握拍的那只手的前臂过度发育，不仅仅是肌肉过度发达，连骨骼也会过度发育。网球选手专门用来握拍的那条手臂的骨骼，可能比另一条手臂的骨骼粗壮20%。这种巨大的差距，使得握拍的手臂能够承受住由于击打高速飞来的网球而产生的震动。网球的飞行速度有时高达80千米/小时。不过，即使是在年龄较大的时候开始训练的选手，比如在20多岁时才开始训练，在某种程度上依然能够适应，但适应能力不像那些从小开始训练的选手那么强。换句话讲，我们的骨骼会保持其改变的能力，来很好地应对青春期过后的压力。

心理适应能力比身体更强

当我们在观察我们的年龄与身体适应压力或者其他刺激的能力时，一而再再而三地见证了这种规律。和成年以后相比，我们的身体和大脑

在童年时期和青少年时期具有更强的适应能力，但在许多方面，在我们整个一生之中，它们依然能够在某种程度上适应环境的变化。这取决于你到底在思考适应能力的哪些特性，年龄与不同适应能力的关系，有着很大的差别。也就是说，如果你对比身体的适应能力与心理的适应能力，那么，它们与年龄的关系差异很大。随着年龄增大，身体的适应能力可能差了许多，但心理的适应能力依然十分强大。而且，心理和身体的适应模式，也是完全不同的。

音乐训练可能以多种方式影响大脑。一方面，研究表明，音乐家的大脑中的某些部位比非音乐家的同样那些部位大一些，但是，只有当音乐家从小就开始学习音乐时，才可能是这种情况。例如，在脑胼胝体（它连接大脑左右两半球，并且作为两个半球之间的通信通道组织）之中，研究人员发现了这方面的证据。成年音乐家的脑胼胝体比起成年的非音乐家的脑胼胝体，明显大得多，但经过更加密切地观察，我们可以发现，只有在那些7岁之前开始练习的音乐家里，脑胼胝体才真正大于非音乐家的脑胼胝体。这些研究成果最初发表于20世纪90年代，自此以后，研究还揭示了音乐家比非音乐家在大脑的其他众多部位更大一些，但只有在音乐家从某个特定年龄开始训练时，才会出现这种现象。那些部位中的大部分与肌肉控制相关，比如感觉运动皮层。

另一方面，在大脑中涉及运动控制的某些部位，比如小脑，音乐家比非音乐家更大一些，不过，在那些较晚开始训练和较早开始训练的音乐家之间却没有差别。我们不知道究竟小脑发生了什么样的变化，但这些现象的含义似乎是，音乐训练能以可辨别的方式影响人们的小脑，即使训练是在童年时代结束以后开始的。

成年人的大脑怎样学习，是一个相对较新和令人十分兴奋的研究领域，而且，它颠覆了这样一种传统的理念：一旦我们的青春期已过，大脑就会变得静止。一条普遍的经验是：随着年龄的增长，我们一定能够学习一些新的技能，但由于我们年岁变大，学习那些技能的特定方式也会发生改变。人类大脑在青少年早期拥有最多的脑灰质（也就是包含神经元，将神经元连接起来的神经纤维，以及神经元的支持细胞等组织），自那以后，脑灰质的数量就开始减少。而神经细胞之间的关节（也就是突触），会在人生早期达到最大数目；两岁孩子的突触比成年人大约多了50%。这些具体的细节对我们来说并非那么重要，因为存在这样一个普遍的事实：在我们一生中的前几十年，大脑会持续发展和改变，而学习得以发生的背景也在不断地改变。因此，一个6岁儿童的大

脑应对学习的方式，与一个14岁少年的大脑应对学习的方式，以及一个成年人的大脑应对学习的方式，都是不相同的，即使他们全都在学习同样的知识。

当我们在学习多门语言时，大脑会发生怎样的变化？众所周知，会说两门或更多门语言的人，其大脑的一些部位之中，脑灰质含量更多一些，特别是在人们已知的、在语言学习方面发挥着作用的下顶叶皮层区中。而人们越早学习第二门语言，那个部位的脑灰质也越多。因此，在人生的早期学习语言，似乎至少是通过增加脑灰质实现的。

但科学家对那些后来成为同声传译、学习了多门语言的成年人开展过一项研究，结果发现，语言学习对大脑产生了截然不同的效应。这些同声传译人员的大脑，实际上比那些学习了同样数目的语言、并未从事同声传译工作的人的大脑，脑灰质反而少一些。从事这一研究的研究人员推测，这种差异是由于语言的学习发生在不同的皮层。儿童和青少年在学习语言时，是在增加脑灰质含量的背景下进行的，因此，他们学习更多的语言，可能是通过增加脑灰质而发生的，但当成年人继续着重学习多门语言时，是在修剪突触的背景下进行的，而且，这一次着重强调的是同步翻译。所以，在成年以后进行的语言学习，可能更多的是通过除去脑灰质而发生的，也就是说，除去某些无效的神经细胞来加快进程。这可能解释了同声传译人员比其他学习多门语言的成年人的脑灰质更少的原因。

此时此刻，关于各个年龄层次的人的大脑在学习时会产生怎样的差异，我们的疑惑和问题更多，知道的确切答案较少，但出于本书的目的，可以从中吸取两条经验：首先，尽管成年人的大脑可能在某种程度上不像儿童或青少年的大脑那样具有较强适应能力，但它依然能应对学习和改变。其次，由于成年人大脑的适应能力与未成年人的大脑不同，因此，成年人的学习很可能通过与未成年人稍有不同的机制来发生。但如果我们成年人也足够刻苦，我们的大脑也会找到相应的办法。

成年人也可培养出完美音高

成年人的大脑可以怎样找出相应的办法来学习，这里有一个例子，大家想一想完美音高，也就是我们在本书开篇时阐述大脑适应能力的那个例子。如我已经讨论的那样，完美音高的培养，似乎有一个年龄界限，超过这个界限了，即使并非不可能，也很难培养了。如果你在6岁之前进行了适当的训练，便更有可能培养完美音高。如果你等到12岁时还没开始培养，可能就不那么走运了。至少，这是许多人信奉的标准说法。但事实证明，关于这些说法，还是有一些转折的，而且是非常富有启迪的转折。

先锋个案

1969年，在老贝尔电话公司的实验室工作的研究人员保罗·布拉迪（Paul　Brady）开始了一项研究，在当时大多数人看来，这项研究完全不切实际。当年他32岁，在音乐领域浸淫了多年。他自7岁开始弹钢琴，12岁开始在合唱团中唱歌，甚至还为自己的大键琴调过音。但他从来没有完美音高，或者说，从来没有接近过完美音高。一直以来，他总是分辨不出钢琴或大键琴弹奏出来的调子。由于他已经成年，根据当时人们对完美音高的了解，似乎他已经没有机会再去培养完美音高了，也就是说，在当时的人看来，不论他有多么努力，绝不可能培养出完美音高。

但布拉迪并不是那种轻易相信人们所说的话的人，即使有很多人这么说。他在21岁的时候，试图教自己辨别调子。他花了两个星期的时间在钢琴上弹出A调，并尝试着记住这个调子听起来是什么声音。不走运。当他过了一段时间再来练习时，他已无法从B调或C调或升G调中分辨出A调来了。几年时间已经过去，他再度用类似的方法试了一次，但依然是类似的结果。

布拉迪到了32岁时，决定再试一次，这次，他发誓不达目的不罢休。他尝试了自己可以想到的一切：他花好几个小时来思考曲调，并在自己的脑海里弹出它们，试着听一听这个调子与另外的调子有什么区别。不管用。他又试着在不同的键上弹奏钢琴曲，寄希望于自己能够学会如何分辨键与键之间的区别。还是不管用。三个月时间过去了，他还和刚开始时一样，根本没有完美音高。

后来，他受到一篇论文的鼓舞，该文章描述了一种训练方法，称这种方法可以帮助那些不具备完美音高的音乐家学会辨别单音调。布拉迪开始用电脑制作了一些随机的纯音，这些音调与钢琴上的调子不同，前者只有一个单一的频率，而后者有一个主频率，同时还有许多其他的频率。随后，他用那些纯音来练习。起初，他在C调的频率上随机制造了大部分音调，从理论上讲，如果他可以学会辨别C调，便能以此为基础，通过其他调子与C调的关系来辨别其他曲调。随着时间的推移，他越来越擅长辨别C调，电脑也开始减少C调的产生，一直到所有的12种曲调都以相同的频率来产生。

布拉迪每天花半个小时，用电脑上的纯音发音软件来练习，两个月过去了，他可以辨别出12种调子中的任何一种了，而且没有错误。于是，为了测试是否真的把自己训练成了具有完美音高，他设计了一个测试，测试要用到钢琴。每天，他的妻子会在钢琴上随意地弹出一个曲调，让他试图辨别。妻子连续帮助他测试了近两个月，准确地说是55天，到最后，布拉迪看一看自己做得怎么样。他准确地辨别了37次，出错了18次，但这些错误，只错了半个调，比如说，把降B调弄成了B调。另外还有2次错误地辨别了一个调。并非十分完美，但也极为接近了。此外，完美音高的技术性定义，实际上允许人们出错半个调，只要不超过一定百分比就可以，而且，研究人员认定为具有完美音高的大多数人，在实际辨别音调的过程中，也会出那些错误。因此，无论是从完美音高的字面定义来看，还是从它的实际定义来看，布拉迪通过两个月的适当训练，便拥有了完美音高。

后来，布拉迪写了一篇文章来描述他的这一成就，但在接下来的几十年里，他并没有获得人们太多的关注，可能是因为他只是一个人，而且靠自己来完成的实验，而研究人员仍然断言，并没有令人信服的证据能证明成年人可以培养完美音高。

实验证据

到了20世纪80年代中期，美国俄亥俄州立大学一位名叫马克·艾伦·拉什（Mark Alan Rush）的研究生开始对这一断言进行实验，他进行了一个经过谨慎控制的研究，试图在一组成年人中培养完美音高。他决定运用戴维·卢卡斯·伯奇（David Lucas Burge）设计的体系，后者还提供了一门培训课程，声称可以帮助任何人培养完美音高。该课程今天依然在市场上销售，讨论了不同曲调的“颜色”，并且要求学生在倾听调子时

不要去关注诸如声音大小或者音色之类的特点，而是关注它们的颜色。拉什招募了52位音乐专业的本科生，其中一半人选择上伯奇设计的课程，试图培养完美音高，另外一半人则什么也不做。拉什在为期九个月的实验开始之前和结束之后，对所有52位实验对象辨别音调的能力进行了测试，别忘了，其中有一半学生在上伯奇设计的课。

严格地讲，拉什实验的结果并非是认可伯奇的方法，但却提供了令人鼓舞的证据，证明了提高人们辨别音调能力的可能性。到9个月的实验结束时，控制组的得分与他们之前的得分几乎完全一样，这是意料之中的。但在另一个小组中，许多学生提高了他们对音调的判断力。实验总共涉及120种音调，拉什既追踪观察了学生们准确辨别了多少种音调，也密切追踪了他们在辨别错的音调上，错得有多么离谱。

进步最大的学生，也是开始时辨别音调较为准确的学生。在120种音调中，那些学生在第一次测试时准确辨别了其中的60种，在第二次测试时准确辨别了越过100种，这已经足够好了，可以认为具有完美音高。但那些学生在接受训练之前，本来辨别音调的能力就不错。另有三名学生在第一次测试的时候相对较差，第二次测试时水平大幅度提高，准确辨别的次数翻了两倍或者三倍，并且，明显的错误也减少了很多。其余26名学生的水平稍有提高，或者在原地踏步。但从这种进步模式中，我们可以清楚地发现，成年人（至少是某些成年人）实际上可以训练出辨别音调的技能，如果训练继续下去的话，或者说，如果采用了某种更有效的方法的话，那些研究对象中，有大多数人可能已经练就了完美音高。

这一观点与传统观点迥然不同。传统的观点认为，完美音高是非此即彼的命题：如果不从儿童时代开始训练，永远不可能练出来。训练完美音高需要付出巨大的努力，可能某些成年人依然永远也培养不出来，但如今很显然，至少有些成年人可以培养完美音高。

第四阶段：开拓创新

1997年，一位名叫奈杰尔·理查兹（Nigel Richards）的新西兰人闯进了新西兰全国拼字比赛决赛。出乎所有人意料，他夺得了冠军。两年后，他又在澳大利亚墨尔本举行的世界拼字锦标赛决赛中赢得冠军。他在世界锦标赛中摘得三次桂冠，在美国的全国拼字锦标赛中五度称王，英国的公开赛中六次夺魁，并且12次赢得由泰国王室赞助的国王杯，该项赛事是世界上最大规模的拼字比赛。他还赢得了拼字这个项目有史以来最高的等级分。也许最令人咂舌的是，他甚至不会说一句法语，却在2015年的法国拼字比赛中夺得冠军。他花了9周时间来强记法文拼字词典，比赛一开始，就已经做好了充分的准备。

拼字比赛这个领域，从来没有出现过像奈杰尔·理查兹这样的奇才。但在其他一些领域，肯定并不少见。许多天才的名字已经为我们所熟悉，贝多芬、凡·高、牛顿、爱因斯坦、达尔文、迈克尔·乔丹、泰格·伍兹，等等。这些人所做的杰出贡献，彻底改变了他们所在的领域或行业。他们是引领整个时代的人进入全新世界的开拓者。这是杰出成就的第四个阶段，在这个阶段，有些人超越了他们的领域和行业中现有的知识，做出了独特的创造性贡献。这个阶段，也是所有四个阶段中人们最难理解和最有兴趣去了解的阶段。

创新离不开刻意练习

关于这些创新者，我们知道的一件事情是，他们几乎无一例外地在各自的领域或行业中工作了很长时间，已经成为杰出人物，然后再开始开辟新的天地。这也是合理的，本该如此。毕竟，如果你根本不熟悉自己的领域或行业，怎么可能提出一种宝贵的科学理论或者一种有益的新技巧，并且还能够复制前辈们的杰出成就呢？

在有的领域和行业，新发明似乎并不是明显建立在前辈成就的基础上，但即使这样，上述道理也成立。以巴勃罗·毕加索（Pablo Picasso）为例。如果你只知道他后期创作的更著名画作，可能认为他创作那些画作的灵感，一定不是从早期的艺术传统中获得的，因为那些画作与传统画作大相径庭。这也是合理的推测。但实际上，毕加索起初的创作风格，几乎是一种古典风格，而且，他在这种风格上同样取得了杰出的成就。随着时间的推移，他探索了许多其他的艺术风格，然后将它们结合起来并进行调整，以形成自己的风格。但他作为一位画家，在这个艺术

领域浸淫多年，努力提高自己的绘画水平，极度擅长前辈们已经掌握了的绘画技巧。

但是，这样的创造性归根结底来自哪里？难道不是刻意练习所达到的另一个全新的高度吗？虽然它是根据前人已经想出的方法来练习，以便发展那些前人已经发展出的技能，可我认为，他们的杰出成就，事实上就是通过刻意练习而达到的更高高度。我研究了许多创造型天才的例子，清楚地发现，杰出人物确实很大程度上超越了他们所在领域和行业的界限，创造了新的事物，但他们在实现这些创造的过程中所采取的方式与他们一开始抵达那一界限时所采取的方式极为相似。

从这个角度来想一想：那些已经抵达其职业界限的杰出人物，也就是最杰出的数学家、世界顶级国际象棋特级大师、赢得了四大赛事的高尔夫选手、在国际上展开过巡回演出的小提琴家等，并不是只靠模仿他们的导师才达到现有的高度。首先，到了这一阶段，他们大多数人已经超越了导师的水平。他们能从导师那里学到的最重要经验就是：他们能够不断地提高自己的能力。作为训练的一部分，导师帮助他们创建了心理表征，他们可以用那些表征来监测自己的表现与水平，思考哪些方面还需要改进，并想出各种办法来实现那样的改进。那些心理表征是不断巩固和增强的，也在指引着他们迈向卓越。

你可以把这个过程想象成一步一步搭梯子。想象自己登到了梯子的顶端，并且需要在那里再搭建一级阶梯，搭好之后踏上去，再又去搭建新的阶梯，依此类推。一旦你已经抵达自己所在领域或行业的边缘，而且花了大量的时间来搭建这一级阶梯，那么，你便非常清楚，如果你接下来需要搭建更多的阶梯，还得做些什么。

研究人员研究了在任何行业或领域中实现了创新的创造型天才，结果发现，创新的过程总是一个漫长、缓慢、反复的过程。无论是科学、艺术、音乐，还是体育以及其他的行业或领域，都不例外。有时候，这些开拓者知道他们想要做什么，但不知道怎么做，就像一位画家绞尽脑汁在观众的眼里制造一种特别的效果那样，因此，他们会在各种道路上摸索，以寻找正确的道路。有时候，他们不知道自己已经到达了什么地步，但他们意识到了一个需要解决的问题，或者是需要改进的局面，就像数学家想尽办法来证明某条棘手的定理那样。然后，他们要在过去已经取得的成绩的基础上，再去试着做不同的事情。所谓另辟蹊径。

在此过程中，并没有出现这些杰出人物认为的重大飞跃，他们的进

展，只在局外人看来才是重大进展，因为那些人并没有见证过所有那些微小的进展，而正是这些小小的进展，才累积成重大的飞跃。如果没有付出大量艰苦卓绝的努力，那些著名的令人惊奇的时刻也会不存在，即发明家首次看到自己的发明成功时，倍感兴奋与惊奇。正如中国古代先贤荀子所说，“不积跬步，无以至千里；不积小流，无以成江海。”

此外，人们对各领域（特别是科学）中最成功的创造型杰出人物进行过研究，结果发现，他们的创造力与他们能够刻苦工作并在漫长的人生中保持专注是分不开的，而这些，恰好是刻意练习的重要组成部分。他们的杰出能力，一开始就是通过刻意练习造就的。例如，一项以诺贝尔奖获得者为研究对象的研究发现，他们通常比同行更早发表科学论文，而且，在整个职业生涯期间，他们在自己的学科内发表的论文比别人明显多得多。换句话讲，他们比其他任何人都更努力。

开拓者的超越与带动

创造性总是保有某种神秘感，因为就其本身而言，创造就是制造出人们尚未见过或体验过的事情。但我们知道，成就人们专业特长的那种专注与努力，还有另一个特点：体现了开拓者在超越前辈时付出的种种努力。

一位心理学家研究了奈杰尔·理查兹的拼字能力，把这种现象称为“奈杰尔效应”。理查兹在拼字舞台上的杰出表现，以及他在各项比赛中取得的惊人成绩（他在参加的所有比赛中赢下了75%的冠军，这对于任何一位经常面对世界级强手的选手来说，都是令人难以置信的超高决赛胜率），表明了其他的拼字选手也可能在比赛中达到这样的成就。在理查兹横空出世之前，人们都觉得，这世间不可能有人能取得如此非凡的成就，同时，理查兹的存在也迫使其他拼字选手想方设法提高自己的技能水平。

没有人知道理查兹到底为什么如此强大，他出了名的不希望在别人面前谈论自己的训练方法或策略，但部分原因在于，他显然比任何竞争对手都知道更多的词汇。其他的拼字选手在紧追不舍，要么记住大量的单词，要么采用其他方法抵消理查兹的这种优势。到我们写作这本书时，理查兹依然是这一领域中最杰出的人物，但随着时间的推移，他的同行一定会想出种种方法来与他抗衡，甚至超越他，那么，这一领域将向前推进，获得发展。

现实总是这种情况。那些有创造性的、不安分的、有进取心的人总是不满足于现状，他们寻找各种办法来向前推进，做一些别人没有做过的事情。一旦开拓者们展示了某件事情可以怎样做好，其他人便能学习那一技能，并跟着做。即使开拓者像理查兹那样，没有和大家分享那种特定的方法，但只要知道某件事情是可以做到的，也会驱使其他人去思考。

这些进展是由那些不断超越自己、着力思考哪些事情有可能的人创造的，而不是那些没有付出努力来超越自己的人创造的。简单地讲，在多数情况下，尤其是在那些得到了很好发展的领域或行业，我们必须依赖杰出人物的带动，才能不断前进。对我们所有人来说幸运的是，那正是他们做得最好的事情。

第8章　怎样解释天生才华

每次我撰写关于刻意练习及专业特长的文章，或者就这些话题举行演说时，读者或观众总会问我，“那么，怎么来解释天生的才华呢？”

我在自己的文章及演讲中，总是传递着同一些基本的信息：杰出人物通过年复一年的刻意练习，在漫长而艰苦的过程中一步一步改进，终于练就了他们杰出的能力。没有捷径可走。有效的练习也许有许多类型，但最有效的只有刻意练习。刻意练习利用了人类大脑和身体创造新能力的这种天生的适应能力。这些能力很大程度上是在细致入微的心理表征的帮助下创造的，那些心理表征使得我们能够比其他方式有效得多地分析和响应我们面临的各种局面。

好了，有些人也许会说，我们都懂得这些。但即便如此，难道就没有哪些人真的不必如此努力地工作，依然能够比别人做得更好吗？同时，难道就没有哪些人天生就不具备某些方面的才华（比如说音乐、数学或体育），以至于不论他们多么刻苦训练，也永远掌握不了这些技能吗？

在所有关于人类天性的信念中，持续时间最久、也最根深蒂固的一种信念便是：在确定人们的能力时，天生的才华发挥着重要作用。这种信念认为，不论人们想成为杰出的运动员、音乐家、国际象棋棋手、作家，还是其他领域或行业中的杰出人物，如果他们生来具有这些方面的才能，就更容易实现自己的梦想。虽然他们依然需要花一定的时间来提高技能，但比起其他那些缺乏天生才华的人，他们需要的时间更短一些，而且最终能够攀登到更高的高度。

我对杰出人物的研究，指向了一种迥然不同的解释，涉及在某些领域或行业中，有的人为什么最终能够培养比别人更强的能力。实际上，刻意练习在其中发挥着主要作用。让我们将错误想法与现实分隔开来，探索在杰出能力的培养过程中才华与练习所发挥的交互作用。如我们将会看到的那样，天生的特征比许多人通常以为的，发挥的作用不但小得多，而且也有很大的不同。

破解“帕格尼尼奇迹”

尼科罗·帕格尼尼（NiccolòPaganini）是他那个时代最伟大的小提琴家，但即使对他本人来说，他的故事经过多年的口口相传，似乎也难以相信了。取决于人们听到的是哪个版本的故事，故事中的地点要么是一间挤满了听众的音乐厅，要么是户外的空间，在那里，帕格尼尼会在一位绅士的请求之下，给那位绅士的夫人演奏小夜曲。这些故事讲述的基本细节是相同的。

帕格尼尼演出时，观众（要么是数百位常去听音乐会的听众，要么只是一位无比幸运的女士）对其如痴如醉，完全沉浸在其中，但突然之间，小提琴的四根琴弦崩断了一根。在帕格尼尼生活的那个时候，也就是距今200年前，小提琴的琴弦是用绵羊肠子制成的，比当今的琴弦更有可能失去控制，而且，随着帕格尼尼的演奏慢慢接近曲子的高潮部分，劣质琴弦无法承受住他那有力的弹奏。观众怔住了，心想，这下糟了，这首曲子就这么突然结束了，但让他们感到欣慰的是，帕格尼尼并没有停下来，还在继续演奏。用三根琴弦演奏出来的曲子，并不比用四根琴弦演奏的曲子差。接下来，第二根琴弦也崩断了，帕格尼尼同样没有停下演奏。这一次，观众感到欣慰，但欣慰之中夹杂着狐疑。他们在想，他能只用两根琴弦继续演奏出美好的旋律吗？不过，帕尼格格手指的敏捷度和灵活性超乎观众的想象，小提琴发出的声音没有受到丝毫影响。他用两根琴弦演奏出来的声音，比其他任何小提琴家用四根琴弦演奏出的声音都更美。

然后……你猜到了，第三根琴弦又断了。帕尼格格还是镇定自若。他用小提琴上剩下的唯一一根琴弦演奏完了整首曲子，他的手指已经血肉模糊，而观众则看呆了。

父亲给我讲这个故事的时候，我大约10岁，当时我隐约觉得，如果帕格尼尼真的能像故事中描述的那么神奇，那一定拥有某种极其罕见的、甚至独一无二的、无法解释的能力。长大之后，我在研究刻意练习多年之后，依然记得父亲给我讲的故事，而我开始搜寻更多的细节，以便理解在当时的情况下，这么神奇的表演是怎么做到的。

一根弦演奏的秘密

你去了解帕格尼尼的生平故事时，首先不得不承认，他真的是一位

划时代的杰出小提琴家。他发明了许多新的技巧，使自己能以前所未有的方式来演奏。他是一位喜欢以夸张表演征服观众的演奏家，醉心于做一些其他小提琴家做不到的事情，给观众留下深刻印象。但要理解我父亲讲的故事，关键是了解一篇古老的科学报告，我发现，这篇报告重复着由帕格尼尼自己讲述的一个老故事。故事是这样的：

200多年前，帕格尼尼经常在意大利卢卡镇表演，当时的法国皇帝拿破仑·波拿巴经常和他的家人住在这个地方。一位女士常常前来观看帕格尼尼的表演，帕格尼尼有所察觉，渐渐地，两人坠入爱河，于是，帕格尼尼决定为她作一首曲子，在下一次音乐会上演奏。他把那首曲子取名为《爱的场面》（Love Scene），曲调反映了两位爱人之间的交谈。帕格尼尼想出一个绝妙的办法来演奏：将小提琴中间的两根弦取掉，只要最上边和最下边的两根弦，即E弦和G弦来演奏，用E弦代表女子的声音，用G弦代表男子的声音。帕格尼尼这样来描绘男子与女子之间这种假想的对话：“现在，这两人一定在相互斥责，过一会儿，他们又在叹气。他们一会儿悄声耳语，一会儿低声抱怨，一会儿欢呼雀跃，一会儿欣喜万分。两人最终达成和解，一块跳起了芭蕾双人舞，用欢快的终场曲结束。”

帕格尼尼的表演大获成功，音乐会结束后，他收到一个不同寻常的请求。波拿巴家族的公主把帕格尼尼捧上了天，她用最婉转的语气对他说：“你能不能在一根弦上发挥你的天才呢？”显然，公主对声音相当敏感，用小提琴的全部四根琴弦演奏的曲子，对她的神经来说似乎太嘈杂了。帕格尼尼答应试试看，并将该曲子命名为《拿破仑》（Napoleon），原因是拿破仑的生日马上就要到了。观众们同样对这首曲子十分欣赏，帕格尼尼也开始深深陶醉于一根琴弦的曲子的作曲，并且用只有一根琴弦的小提琴表演。

当然，由于帕格尼尼喜欢以夸张表演征服观众，随着他开始将单弦曲子引入到演奏曲目之中，他不只是简单地加以介绍，而是用小提琴演奏出来。在演奏的过程中，他用很大的气力一根接一根地挑断琴弦，直到最后只剩下G弦，才结束整首曲子的演奏。他在脑海中想象这些曲子，曲子的大部分用四根琴弦演奏，然后，一部分用三根弦演奏，一部分用两根弦演奏，到了最后一部分，只用G弦演奏。由于观众此前从来没有听过这些曲子（当然，那个时候，录音机和留声机还远远没有发明出来），因此，他们根本不知道这些声音听起来会是什么样子。他们只知道，那些是极其美妙的声音，在演奏一首曲子的情况下，帕格尼尼会

拨断三根琴弦，最终只剩下一根弦来结束演奏。

帕格尼尼能够做出单弦演奏的小提琴曲，并且用单弦来完美地演奏这些曲子，绝不应小看。他是小提琴大师，而他独具的这种能力，在他那个时代，其他的小提琴家都望尘莫及。事实上，他的演奏并不是现场的听众认为的那么神奇，而是长期而细致的练习的结果。

人们相信天赋的力量，其中一个主要原因是天生的天才明显是存在的，也就是说，像帕格尼尼这样的人，似乎展示了一种与众不同的技能，这些技能，换作其他任何人，或者是练习得很少或根本没有练习的人，不可能拥有。如果那些天生才华确实存在的话，那么，一定有些人至少生来就拥有这些才华，这使得他们能够做其他人做不到的事情。

碰巧，我慢慢地养成了一个兴趣爱好，去调查研究关于那些天才的故事，而我有信心向大家报告，我从没找到有说服力的例子，证明任何人不经过高强度和广泛的练习，便能培养杰出的能力。我理解天才的基本方法，与我理解任何杰出人物的基本方法是一样的。我会提出两个简单的问题：这种能力的特点究竟是什么？以及，什么样的训练使那些能力成为可能？在为期三年的观察中我发现，任何一种能力都可以通过回答这两个问题来予以解释。

对我来说，原本可以花很长的篇幅来介绍许多得到人们认可的天才，但那并不是本书的目的。让我们只观察几个案例，以便通过刻意练习的透镜来观察时，那些看似神奇的能力能很快变得更可信。

破解“莫扎特传奇”

莫扎特出生250多年以后，依然被人们引用为无法解释的天才的终极例子。他能在如此小的年纪取得如此杰出的成就，似乎除了假设他天生就有某些杰出的才华之外，再没办法可以解释这种现象了。

通过查找历史记录，我们知道，莫扎特在很小的时候便能弹奏大键琴、古钢琴，演奏小提琴，给全欧洲的观众留下了深刻印象。从6岁开始，他的父亲便带着他和姐姐，用几年时间在欧洲巡回演出。他们到过慕尼黑、维也纳、布拉格、曼海姆、巴黎、伦敦、苏黎世以及许多其他城市，为当时的社会上流人士表演。当然，小莫扎特当时年纪太小，以至于坐在凳子上时，脚还够不着地，双手也只是勉强能够触摸到琴键，因此成为这些表演的一大看点。欧洲人从来没有见过这么小年纪就能演奏如此多种乐器的“神童”。因此，他在如此小的年纪就拥有这种能力，是不容争辩的事实。于是，我们一定会问，他是怎么训练的？我们能够解释他的这些杰出能力吗？

在18世纪，欧洲人从来没有对这么小的孩子进行过训练，让他能演奏小提琴和键盘乐器，但时至今日，我们已经见证了许多五六岁的孩子在采用了铃木教学法进行训练之后，能够出色地表演小提琴、弹奏钢琴。因此，从今天的视角看，莫扎特的成就似乎并不那么令人惊奇了。事实上，如今的视频网站上，有许多记录着4岁多的孩子拉小提琴和弹钢琴的视频，他们的水平甚至比成年人还高。然而，我们不能首先就想着，这些孩子生来就具有某些卓越的音乐才华。今天，我们见证了足够多的这种“天才”，也知道了这些孩子正是从两三岁时便开始高强度的训练，才培养并发展了他们出色的能力。

当然，莫扎特当时并不具备采用铃木教学法的优势，但他的父亲也和现代那些送孩子接受铃木教学法教学的家长一样，想尽一切办法来提升孩子的音乐才华。此外，如我在引言中提到的那样，莫扎特的父亲不但写了一本如何教年幼孩子学习音乐的书，并在莫扎特的姐姐身上测试了自己的理念，而且，他本人也是一位音乐教师，致力于从孩子很小的时候开始对其训练。莫扎特也许在4岁之前便开始了自己的训练。由我们知道的这些，便可以解释莫扎特怎么能在那么小的年纪，不用借助某种杰出的天赋培养如此杰出的音乐才华。

因此，我们可以把莫扎特的这种能力解释为早熟的音乐家。他作为

一名儿童作曲家的才华，则是其传奇的另一个组成部分，不能仅仅用当代的那些小提琴奇才的平凡出身来解释了。根据许多传记，莫扎特6岁时开始作曲，8岁时写出第一部交响曲，11岁时写出一部宗教剧和几部键盘乐协奏曲，12岁时创作了一部歌剧。

在这方面，莫扎特的天才到底是什么？他到底做了什么？我们回答过这个问题，接下来，我们将试图搞清楚他是怎么做到的。

“儿童作曲家”的秘密

首先值得一提的是，莫扎特的父亲对莫扎特进行的训练，与我们现在的音乐训练迥然不同。如今，铃木训练法的音乐教师侧重于音乐的某一个方面，比如在单一的乐器上演奏等，而莫扎特的父亲不仅教他演奏多种乐器，还让他欣赏和分析乐曲，并且作曲。因此，从莫扎特很小的时候开始，他父亲就在促使他提高作曲的技能。

不过，更重要的一点是，有的人声称莫扎特在6~8岁时就开始作曲，几乎可以肯定，这有些言过其实。我们首先知道，莫扎特早期所作的曲子，据说实际上是由他父亲一手写出来的。他父亲声称，自己只是整理了小莫扎特创作的曲子而已，但我们不可能知道，某首特定的曲子，到底有多少是莫扎特本人创作的，又有多少是他父亲创作的。别忘了，他父亲本身是一位作曲家，而且是一位不得志的音乐家和作曲家，从来没有获得过他想要的称赞与喝彩。如今，许多小学生的家长也过度地参与孩子的科学展览项目。如果说年轻莫扎特的作曲也像这些科学展览项目那样，很大程度上是由其父亲一手包办的，那我们可能一点儿都不会感到吃惊，特别是考虑到他的父亲放弃了自己当时的整个职业，一心一意只希望儿子大获成功，以便自己脸上有光。

鉴于我们对莫扎特在11岁时“创作”的那些钢琴协奏曲的了解，后面这种情况似乎更有可能。尽管许多年来，人们一直认为那些是原创的音乐作品，但音乐理论家们最终意识到，这些曲子全都是以别人所写的相对不太知名的奏鸣曲为基础的。如今，似乎更有可能的推测是：莫扎特的父亲把这些曲子作为创作练习布置给莫扎特来完成，以便让他熟悉钢琴协奏曲的结构，而且，这些曲子中，只有相当少部分是由莫扎特原创的。此外，证据显示，即使是根据其他人的作品再创作的那些曲子，莫扎特也从他的父亲那里获得了极大的帮助。我们真正可以确切认为是莫扎特创作的第一首曲子，是在他15岁或16岁时创作的，那个时候，他已经在父亲的指导下经过了十年的刻苦训练。

因此，我们没有可靠的证据证明莫扎特在10岁之前完全靠自己创作了任何具有重大意义的音乐作品，而有很好的理由相信，那时的他创作不了那些作品。当他明确地开始创作那些原创的、复杂的音乐作品时，已经练习了十年左右的时间。简单地讲，莫扎特是一位杰出的音乐家和作曲家，这的确不容置疑，但并没有证据来支持（而且有大量的证据反证）这一观点：他的杰出成就不能从刻苦训练的角度理解，因此必须归功于天生的才华。

家庭滑冰场

我发现，我曾深入研究的每一位神童，都具有同样的特点。一个现代的例子是加拿大冰球选手马里奥·拉缪（Mario Lemieux），人们一般认为，他是史上最杰出的冰球运动员。有许多关于马里奥年轻时的故事，比如说，他一到冰上，就像鱼儿游到了水中那么欢快；又比如，他刚开始学滑冰，就好像天生会滑似的，胜过那些已经滑了好多年的、比他年龄更大的孩子，等等。许多这样的故事，出自马里奥母亲的口中。反过来，这些故事使得人们断言，马里奥显然是生来就具备某种卓越天赋的绝好例子。

不过，稍稍“挖一挖”马里奥童年时代的故事，便会发现，他的情况与年幼的莫扎特情况十分相似。如我在第7章提到的那样，马里奥一家人都迷恋冰球，他是家里的第三个儿子。从他刚刚开始学会走路起，他的两个哥哥就开始教他打冰球和滑冰。三个人经常在地下室里用木制的球棍来模拟玩冰球，他们脱掉鞋子、穿着袜子在地下室里滑来滑去。后来，他们的父亲在家的前院建造了一个溜冰场，让他们练习冰球。父母还十分注重鼓励他们进行这样的练习，以至于把“冰”都延伸到家里来了，以便晚上的时候，孩子们不用由于外面太黑而影响练习。父母将外面的雪堆搬进家里，制成冰块，铺在前廊、餐厅、客厅等处的地板上，并且始终把家门打开，以便屋外的冷空气能够进到屋里，使冰不至于融化。于是，三兄弟可以在家里的各个房间滑来滑去，使得“家庭滑冰场”这个术语有了全新的含义。简单地讲，有证据表明，马里奥和莫扎特一样，经过了大量的刻苦训练，才被人们注意到他拥有“天生的”才华。

破解“天才跳高运动员的神迹”

在所谓的体育奇才中，也许最引人关注的最近的例子是跳高运动员唐纳德·托马斯（Donald Thomas）。大卫·艾伯斯坦（David Epstein）在一本名为《体育基因》（The sports Gene）的书中讲述了唐纳德·托马斯的故事，而且，由于这个故事太引人注目了，自那以后，一直被人们反复传诵。以下是唐纳德·托马斯的故事的基本细节。

唐纳德·托马斯出生在巴哈马群岛，在密苏里州林登伍德大学念书，而且是学校篮球队的一名队员。有一次，他跟一位朋友打篮球，那位朋友是校田径队的跳高选手。结果，那位朋友向他展示了令人惊讶的扣篮功夫。后来，两个人在学校餐厅里聊起来，友好地调侃一下对方。那位朋友对托马斯说了一些这样的话，“没错，你能扣篮，但我打赌，你跳高跳不过2米。”在大学，那样的高度已经非常不错了，特别是对于林登伍德大学低年级的运动员来说，的确是很好的成绩，不过，最优秀的大学生跳高运动员经常能够跳过2.13米。托马斯不服气，和朋友打起了赌。

两人来到大学的室内田径场，托马斯的朋友把跳高横杆放到2米的高度。托马斯穿着他打篮球的短裤和球鞋，轻松跳了过去。他的朋友又将横杆的高度抬高到2.07米，托马斯又跳过去了。然后，朋友把横杆径自抬高到2.13米，当托马斯再一次跳过去时，朋友激动得一把搂住他，然后把他带到了学校的田径教练面前。教练同意让托马斯加入学校田径队，并参加两天之后在东伊利诺伊大学举办的田径比赛中的跳高项目。在那次比赛中，托马斯依然脚穿篮球鞋，以大约2.22米的成绩摘得跳高项目的冠军，创下了东伊利诺伊大学的纪录。两个月后，托马斯代表巴哈马参加了在澳大利亚墨尔本举行的英联邦运动会，以2.23米的成绩取得第四名。后来，他转学到奥本大学，代表学校的田径队参赛比赛，仅仅在跳高天才被发现一年以后，他就在日本大阪的世界田径锦标赛上以接近2.35米的成绩夺得冠军。

艾伯斯坦在书中神化了托马斯的成就，将他与瑞典的斯特凡·霍尔姆（Stefan Holm）进行了对比。这位瑞典选手从孩提时代开始，就在跳高这个项目上接受了严格的训练，有记录可查的训练时间越过2万个小时。然而在2007年的日本大阪田径世锦赛上，托马斯战胜了霍尔姆。艾伯斯坦估计，托马斯只练习了几百个小时。

类似这样的故事，显然有它迷人的地方，在其中，某个人似乎“横空出世”，在某一领域和行业取得辉煌的成就，成为某种天才选手。今天，由于“1万小时法则”已经广为人知，因此，类似这些故事通常用来作为证明该法则错误的“证据”。托马斯或者其他人向我们表明，只要你生来就具备正确的基因，即使不用练得太多，事实上也可能成为世界上最优秀的人。

我懂了。人们希望人生中有这样的奇迹，并非所有的一切都要遵循现实世界中那些古板的、令人厌倦的法则。有人生来就有某些不可思议的超强能力，不需要刻苦的训练或者严谨的提高，就能世界一流，难道还有什么比这更神奇吗？我们的整个漫画产业，就是建立在这个前提的基础上的。漫画书中常有的情节是：有时，一些神奇的事情发生了，主人公一夜之间就获得了不可思议的强大力量。你可能不知道，你实际上是在氪星出生的，生下来就会飞。或者，你被一只有辐射的蜘蛛咬过一口，便能飞檐走壁了。或者，你曾暴露在宇宙射线之中，现在，你可以随时隐身了。

但对杰出人物进行的数十年研究让我确信，这样的奇迹并不存在。通过我前面提到的两个问题（什么是天才？什么样的训练可以造就天才？）来观察某些杰出人物的例子，你可以揭开天才神秘的面纱，了解到天才的真实情况。

“第一次就跳过2米”的秘密

想一想托马斯的故事。事实上，我们除了知道他来自哪个国度之外，对他的背景知之甚少，甚至一无所知。如果只是掌握了这些信息，是非常有限的，因此，我们难以准确地追踪他可能进行过什么样的训练。但我们确实也知道一些。

首先，托马斯自己曾告诉过记者，他至少曾参加过一次高中校内运动会的跳高比赛，而且跳了“大约1.89~1.95米，不值得一提”。因此，我们知道，他以前至少参加过跳高比赛。而如果他在自己的高中田径队中参加比赛，几乎可以肯定，他接受过一些训练。其次，托马斯说过，跳出这样的高度，“不值得一提”，实际上稍稍有点谦虚。在高中，1.95米的成绩尽管算不上非常出色，但也是好成绩了。

当然，也有可能托马斯在高中时期没有受过任何的训练，而且只参加过一次比赛，并且在没有训练的前提下跳过了1.95米的高度，就好比

他在大学里，未经训练便跳过了2.13米那样。这种假设的问题在于，我们真的看到过托马斯第一次参加大学运动会时跳高的照片，他运用的跳高技术绝不是从来没有接受过训练的人能运用的技术。

托马斯明显在运用背越式跳高技术（the Fosbury Flop），这种技术在20世纪60年代后兴起，以美国跳高选手迪克·福斯贝里（Dick Fosbury）的名字命名。该技术以一种极度违反直觉的方式越过横杆：在到达横杆之前，先曲线助跑，等你跑到横杆面前时，你的背部恰好面对着横杆，然后你起跳，在横杆的上方使背部弓起来，等臀部已越过横杆的最后一刻把双脚抬起来，以避免将横杆打下来。运用这种技术来跳高，仅仅在双腿上产生大量的弹跳力还不够，你还得使用正确的方法。如果不经过长期训练，人们不可能有效地掌握这种技术。因此，尽管我们不知道托马斯那天在朋友面前跳出2米多的高度之前到底是怎样训练的，但可以确定，他花了许多时间来学习那种技术，以至于能够轻轻松松地跳过1.89米或1.95米。

我们知道的第二件事是，托马斯在扣篮的时候，有着惊人的弹跳力。我们掌握了一些他在扣篮时的视频，可以看出，他从距离篮筐近4.6米的罚球线处开始起跳，飞过好几个人，再把球扣进篮筐。同样，尽管我们不清楚他在扣篮上花了多长时间来练习，但可以确定，他经过刻苦训练之后，才练就了如此惊人的弹跳力。扣篮显然是托马斯引以为豪的事情，所以，如果他没有刻苦地练习过扣篮，就显得有些说不通了。因此，尽管这是一个间接的原因，但似乎很明显，他在勤奋地练习扣篮时，也提高了跳高的能力。而且，在扣篮时采用的那种跳跃方法（包括短距离助跑，然后单脚起跳），与跳高时采用的跳跃方法极其相似。托马斯在训练自己的扣篮技能的同时，也训练了跳高的技能。一项于2011年开展的研究表明，在技术熟练的跳高选手中，人们单腿跳的能力与他们跳高的高度密切相关。

值得指出的是，托马斯身高1.88米，那对于跳高这个项目来讲，即使不是最理想，也是非常好的身高。如我此前提到的那样，我们知道，影响人们体育成绩的两个特定的基因因素是身高和身材。托马斯在2007年大阪世锦赛上战胜的瑞典跳高选手斯特凡·霍尔姆的身高只有1.80米，这对于跳高选手来说是很矮的。为了弥补这一缺陷，霍尔姆的训练格外刻苦。托马斯在跳高方面占据了基因上的优势，就是他有一个好身材。

因此，当你把所有这些都综合起来考虑，托马斯的突出成就看起来不再如此神奇了，只是令人印象深刻，但不再是奇迹。几乎可以肯定，

托马斯过去一定训练过跳高，至少训练到能够很好运用背跃式方法的地步了，而且，他在练习扣篮的过程中，提高了自己单腿起跳的能力。这是一种不同寻常的训练跳高的方式，但在托马斯身上，至少是有效的。

我们还有另一些证据。到2015年时，托马斯已经在跳高这个项目上活跃了9年时间。他聘请的教练，知道如何最大限度地发挥运动员的潜能。如果他真的在2006年时纯粹靠自己的潜能，没有进行过任何训练就表现得如此优异，以至于后来拿到世界冠军，那么，我们应当看到，严格接受训练之后，他的成绩会突飞猛进。事实上，在托马斯的潜能被发现后大约1年时间，人们都在预言，他的天生才华意味着他有朝一日定能打破2.45米的世界纪录。遗憾的是，他从来没有接近过那个成绩。他个人的最好成绩是2007年大阪世锦赛上的2.35米。自此之后，托马斯有几次接近该成绩，但从来没有再达到过。2014年，他在英联邦运动会上跳出了2.21米的成绩，比2006年英联邦运动会上的成绩差一些。也正是在2006年的运动会上，他一举成名。

从这一点可以得出的最明显的结论是，托马斯2006年在大学里参加比赛时，已经得到过大量的训练，既训练了跳高，又训练了扣篮，因此，难以再通过进一步的训练来实现较大的突破。如果他真的从来没有训练过，应当不会有如此大的进步。

破解“自闭症奇才”

除了莫扎特和唐纳德·托马斯之类明显的奇才，还有另一些人，人们通常认为他们具有杰出的能力，表现得近乎神奇。他们是具有学者症候群的人，也被称为自闭症奇才。这些自闭症奇才的能力通常在非常特定的领域或行业中出现。有的人演奏某种乐器，往往记得住几千首不同的乐曲，有时候甚至刚听一遍新的乐曲，便马上能演奏出来。另一些人从事绘画、雕刻或其他类型的艺术活动，常常创作出令人叹为观止的作品。有些人擅长算术计算，比如用心算来计算两个大数字的乘积。还有些人擅长日历计算，例如，能够准确地说出2577年10月12日是星期几（星期日）。这些能力之所以格外引人关注，是因为大多数自闭症奇才通常在其他方面面临着心理上这样或那样的困难。有的人在智商测试时得分极低，另一些人则患有严重的自闭症，几乎无法与他人交流。因此，这种在某一方面具有突出能力，却在其他方面难以和正常人相比的现象，使得学者症候群十分引人关注，同时，这也使得我们认为，自闭症奇才们的这些杰出能力一定是没有经过正常的训练而造就的。

要深入了解这些能力，最好的方法还是首先准确地理解它们是什么，然后再寻找可以解释它们的训练方法。科学家对此已经开展了研究，结果表明，自闭症奇才并不是某种神奇才能的接受者，相反，他们和其他任何人一样，是通过训练来练就那些本领的。

伦敦国王学院的两位研究人员弗朗西斯卡·哈佩（Francesca Happé）和佩德罗·维塔尔（Pedro Vital）对比了两种患有自闭症的孩子，一种是培养了自闭症奇才这种杰出能力的自闭症孩子，另一种是没有培养这种能力的自闭症孩子。他们发现，自闭症奇才更有可能比不具备奇才的普通自闭症孩子更加注重细节，而且更倾向于反复的行为。当某件事情引起了自闭症奇才的注意时，他们将把注意力全都集中在那件事上面，抛开周围的一切，沉浸在他们自己的世界之中。这些特殊的自闭症患者，更有可能着了魔似的练习一首曲子，或者记住一系列的电话号码，因此，更有可能在那些方面培养和发展技能，这和另外那些专心从事有目的的练习或刻意练习的人所采用的方式一样。

“日历计算天才”的秘密

这方面最好的一个例子是唐尼（Donny），他是一位培养了特殊才能的自闭症患者，他的技能是：在测试过的所有人之中，能够最快、最

准确地计算日历。只要你对他说出一个日子，他能在一秒钟之内说出那个日子是星期几，而且几乎不会说错。荷兰格罗宁根大学的马克·西奥科斯（Marc Thioux）曾在好几年时间里研究唐尼，这些研究成果为我们观察自闭症奇才的思维提供了前所未有的机会。

西奥科斯说，唐尼对日子上了瘾。他只要一碰到别人，第一件事是问对方什么时候过生日。他总在不停地思考日子，并反复对自己念有关的日子。他记住了可能出现的所有14种年度日历，也就是说，七种正常年度的日历（当年的1月1日分别为星期一、星期二、星期三、星期四、星期五、星期六、星期日）以及相对应的闰年日历，同时，他还想出了一些方法来迅速地计算任何一个特定的年度应当属于那14种年度日历中的哪一种。当人们问唐尼某个特定的日子会是星期几时，他首先重点关注那个年度，以搞懂该运用14种年度日历中的哪一种，然后再引用心理日历来确定那个日子是星期几。简单地讲，唐尼拥有的这项高度发展的技能，是他多年潜心学习的结果，而不是奇迹般的天生才华的信号。

在20世纪60年代末，一位名叫巴内特·艾迪斯（Barnett Addis）的心理学家开始进行一项研究，以观察他是否能在智力正常的人中培养出那些自闭症奇才拥有的日历计算的能力。特别是，他一直在研究一对双胞胎兄弟如何展示他们在计算日历方面的超常能力。这对双胞胎兄弟，每人的智商都在60~70之间，能在平均6秒钟的时间内计算出直到公元132470年的任何一个日子是星期几。艾迪斯发现，这对双胞胎采用的计算方法似乎是：首先找到1600~2000年中相当的年份，然后把相应的世纪、年度、月份以及月份中的某一天相对应的数字加起来。了解了这些之后，艾迪斯开始运用同样的方法训练一位研究生，以观察这种方法能否管用。通过短短六节训练课，那位研究生就能够像双胞胎中任何一位那样快速地计算日历了。最有意思的是，取决于需要处理的数据的量，研究生花了不同的时间来计算星期几。他的响应时间的规律与双胞胎中最优秀的那个人的规律相一致，这让艾迪斯意识到，双胞胎兄弟实际上通过与研究生类似的认知过程来得到他们的答案。

这里的经验在于，关于多尼的计算日历的能力，显然没有任何神奇的地方，或者说，其他任何自闭症奇才也没有神奇之处。唐尼通过多年来反复计算和思考日子，练就了自己的能力，以至于掌握了14种不同日历中的任何一种，这和你或我知道我们自己的电话号码差不多，而且，他想出了自己的办法来确定哪一年该使用哪一种日历。至于他是怎么想出办法来确定的，研究人员依然没有完全搞清楚。唐尼能做的事情，换

成一位有动机参加心理学实验的大学生，也能做到。

到目前为止，我们还不清楚到底其他的自闭症奇才是怎样做的，以及他们怎样练就独特的技能。有的自闭症奇才通常难以和别人沟通，或者难以回答别人就他们采用的方法所提出的问题，但正如我在1988年的一篇评论中注意到的那样，科学家对自闭症奇才的超常能力的研究表明，这些能力主要是后天获取的技能。这反过来意味着，自闭症奇才培养和提高那些能力时采用的方式，与其他杰出人物采用的方式非常相似。那就是说，他们训练时的方式，调用了大脑的适应能力，这反过来改变了其大脑结构，使他们培养了杰出的能力。最近一些对自闭症奇才开展的案例研究，也与上述观点相一致。

“缺乏”天生才华的人

我原本可以继续进行更多对神童和自闭症奇才的分析，但分析来分析去，结果差不多都一样。最起码，每次你密切地观察那样的示例都会发现，杰出能力是大量的练习与培训的结果。神童和自闭症奇才并没有给我们任何理由相信，有些人一生下来就具有某个行业或领域的天生能力。

但与神童相对的人，情况又怎样呢？那些看起来在任何行业或领域之中都不具备天生才能的人，情况又怎样？在个人的层面上，这是一个非常难以解答的问题，因为我们难以准确地判断为什么某个特定的人不能取得某种成就。他是不够努力、缺乏适当的教育，还是缺乏“天生的才华”？这些信息，你不可能总是知道，但你可以考虑下面这些案例。

音盲

在所有的美国人中，大约有1/6的人认为他们不能唱歌。他们把握不准音调。如果你给他们一个网球拍，他们无法用球拍来弹出一个调子。一般来讲，这些人对自己唱不好歌，往往不满意。如果你和音乐老师或者研究不会唱歌的人的研究人员交谈，他们会告诉你，这些人知道自己在音乐上面临困难，希望自己能够有所改变。最起码，这些人希望能在唱《生日快乐歌》的时候，不至于把别人吓着，甚至还梦想着到卡拉OK歌厅里唱几首，并且用自己的歌声博得满堂喝彩。

但是，有些人总是确信自己唱不了歌。研究人员围绕这个问题进行过一些采访，结果发现，这种说法通常是某些权威人物告诉他们的，比如说父亲或母亲、哥哥或姐姐、音乐老师，或者是他们喜欢的某位同伴对他们说，他们唱不了歌，而且，通常会在某个特定的时刻（痛苦的时刻）这样告诉他们，让他们至今依然记忆犹新。

大多数时候，身边的那些亲人、老师或者同伴告诉他们，他们是“音盲”。所以，他们相信自己生来就不会唱歌，因而放弃了。

现在，音盲这个术语实际上有着非常特别的意义：它意味着你不能分辨两种不同音调之间的差别。例如，如果某人在钢琴上弹出了C调，然后又弹出D调，音盲者分辨不出两者的差别。当然，如果你分辨不出音调，一定不可能唱得准调子，因为歌曲的调子是由一系列音调串在一

起的。这就好比，当你无法分辨红色、黄色和蓝色时，还试着去勾画日落的景象，当然只能是白费功夫。

有的人事实上天生就是音盲。医学上的术语称为“先天性失歌症”（congenital amusia），但问题是，这种症状极其罕见。有一次，一位患有这种症状的女性在一家重要的科学杂志发表了一篇文章。该女性并没有明显的脑部损伤或缺陷，且拥有正常的听力和智商，但她就是无法分辨出自己已经听过的旋律与从来没有听过的简单旋律之间的差别。很有意思的是，她还难以区分不同的音乐节奏。这位女性，不论她多么努力，永远也无法把握好音调。

但大多数人并不是这种情况。那些认为自己不会唱歌的人们必须克服的一个重要障碍是：他们相信自己真的不能唱歌。许多研究人员专门研究过这个问题，结果发现，并没有证据表明许多人生来就没有唱歌的才华。事实上，在有些文化之中，比如，在尼日利亚的一个部落，部落希望每个人都能唱歌，也有人教大家唱歌，而且，事实上每个人都能唱歌。在美国的文化中，大多数不会唱歌的人不能唱歌，原因只是他们从来没有练习过，没有想办法去提高自己唱歌的技艺。

不擅长数学

同样的这种现象，有没有可能发生在诸如数学等一些学科中呢？数学这门学科，也许是最多人认为自己并不擅长的学科。大部分的学生，尤其是美国的学生，在读完高中之后都确定，自己除了计算简单的加减乘法之外，再没有任何天赋来解答数学题。但许多成功的例子表明，如果以正确的方式教授，任何一个孩子都可以很好地学习数学。

在这些成功的例子中，最有意思的是加拿大数学家约翰·米顿（John Mighton）开发的一门名为“跳跃数学”的课程。该课程运用了刻意练习中同样的那些基本原则：将学习分为一系列良好规定的技能，设计一些练习来以正确的次序教那些技能，并且运用反馈来监测进步。根据已经使用了该课程的教师的反馈，这种方法使他们基本上能够教所有学生相关的数学技能，而且没有哪位学生落后于人。

在安大略省举行的一次随机控制的实验，对“跳跃数学”的课程进行了评估，该实验的对象包括29位教师和近300名五年级学生，这些学生在上了五个月“跳跃数学”的课程后，在理解数学概念这方面的进步，比那些接受标准课程教育的学生高出两倍多。遗憾的是，这次实验的结果

并没有在同行评审的科学杂志中发表，因此难以客观地判断它们，而我们需要观察其他学区在推行这一课程时的结果，才能完全地信任它们。但是，研究的结果与我在众多的领域和行业中观察到的结果相一致，不仅包括唱歌和数学，还包括写作、绘画、网球、高尔夫球、园艺，以及一系列比赛（如拼字大赛和填字游戏等）：人们停止学习和进步的脚步，并不是因为他们达到了某种天生的极限，而是因为他们停止了训练，或者不论出于什么原因，从来没有开始过训练。没有证据表明，任何在其他方面正常的人，生来就不具备唱歌、解数学题或拥有其他任何技能的才能。

训练VS“天才”

回想一下当你还是个孩子，刚刚学会弹钢琴、投篮或画画时的情景。或者也可以想一想，当你稍稍取得了一点儿小进步时是什么感觉。比如，你踢了半年的足球，开始觉得有点意思了；或者，你一年前加入了一个国际象棋俱乐部，终于搞懂游戏的基本规则了；或者，你已经弄明白了加法、减法和乘法，然后你的老师给你一个长除法去做。在所有这些例子中，当你环顾周围的人时，你会注意到，你的一些朋友、同学或同伴比其他人做得更优秀些。大家的表现不会总是处在同一水平线上。不同的人在理解某件事情方面有多快，总是有着明显的差别。有些人似乎更容易学会演奏某种乐器，有的人看起来就像是天生的运动员，有些人似乎就是更擅长与数字打交道。如此种种。

由于我们在新手中发现了这些差别，便会自然而然地推测这些差别将会一直保持下去。也就是说，那些在刚开始接触某件事情时表现优异的人，后来依然会继续那么优异，在这件事情上似乎信手拈来、游刃有余。我们设想，这些幸运儿具有天生的才华，使得他们在学习过程中不那么困难，并指引着他们迈向卓越。这是可以理解的：我们许多人在观察了某个过程刚开始时的情景后，便会得出结论，认定该过程接下来的部分也会与刚开始时相类似。

但这是错误的。只要我们观察整个旅程，也就是人们从新手一步一步成为杰出人物的这整个过程，就会对人们怎样学习和进步，以及达到卓越水平需要做些什么等，形成不同的理解。也许最好的例子来自国际象棋。在大众眼里，某位国际象棋棋手的棋艺高超，与他丰富的逻辑和卓越的智力紧密相关。如果一位作家或编剧在他的作品中想塑造一个格外聪明的角色，可以构建这样一个场景：该角色端坐在棋盘前，稍稍下点儿功夫，便将对手在棋盘上“将死”。甚至更令人印象深刻一些的场景是：这位天才偶然碰到两个人在下国际象棋，瞟了棋盘一眼之后，便指出了哪位棋手怎样来赢棋。

太多的时候，国际象棋棋手就像一位不走寻常路的顶级聪明的侦探，或者像一位同样奇特而且几乎同样聪明的罪犯头目，或者两者都像。因此两人在棋盘上先过过招，说一些连珠妙语。有时候，正如2011年的电影《大侦探福尔摩斯2：诡影游戏》（Sherlock Holmes：A Game of Shadows）中的高潮场面那样，到最后，夏洛克·福尔摩斯和莫里亚蒂教授根本不管棋盘了，而是快速地说出他们的招法，就好像两位拳击选

手在台上声东击西迷惑对方，并且快速出拳猛击对方，直到给对方结结实实的一记重拳。

不论那些场景是怎样的，传递出来的信息都是相同的：国际象棋的水平高超，意味着他具有高深的智慧，只有少数一些幸运儿才天生就拥有这样的智慧。反过来也是一样，要下好国际象棋，需要一个聪明的大脑。

如果研究那些刚刚学会下国际象棋的孩子的能力，你会发现，智商更高的孩子实际上比智商一般的孩子能够更加迅速地提高棋艺。但那只是故事的开始，只有等到故事结束，你才能看清真相。

智商与棋艺有关系吗

多年来，许多研究人员研究过智商与国际象棋棋艺之间的关联。人称“智力测验之父”、曾开发第一种智力测验的阿尔弗雷德·比奈（Alfred Binet），在19世纪80年代时曾做过类似的研究，可谓这一领域最早的研究之一。比奈研究国际象棋棋手，主要是试图了解棋手在下蒙眼棋时，到底需要哪种类型的记忆。他把自己开发的智力测验当成一种辨别学生在校表现的方法，事实上，也就是通过智力测验来观察学生在学业上的成功与否，因为这种测验与学业成就紧密相关。

但自从比奈之后，许多研究人员坚称，智力测验中涉及的一般能力实际上与任何领域或行业中的成功有关，比如音乐和国际象棋。因此，这些研究人员认为，智力测验测量了某种一般的天生智力。不过，另一些人持反对意见，坚称不能把智商看成天生的智力，它只是智力测验的结果而已，可能包括诸如掌握了相对罕见的词汇、获得解答数学题的技能等。

我并没有深入研究这些争论，我只会说，最好不要把智商与天生的智力等同起来，但是要坚持这些事实，并且把智商看作通过智力测验来测量的某些认知因素，用来预测某些事情，比如学业的成功等。

自20世纪70年代以来，越来越多的研究人员跟随比奈的脚步，试图了解国际象棋棋手怎样思考，以及是什么让棋手变为杰出的大师级人物。这些研究中，最具启发的一项由三位英国籍研究人员在2006年开展，他们是来自牛津大学的梅里·比拉里克（Merim Bilali）、彼得·麦克劳德（Peter McLeod）和来自布鲁内尔大学的弗尔南德·戈贝特

（Fernand Gobet）。

出于我们马上便会阐述的理由，三位研究人员选择的研究对象并不是国际象棋特级大师，而是一些学习国际象棋的在校学生。他们从中小学的国际象棋俱乐部中招募了57个孩子，年龄为9~13岁，平均每人接触国际象棋的时间大约为4年。有些孩子已经是相当优秀的棋手了，优秀到足以在国际象棋比赛中轻松击败一般的成年棋手，但有些却并非如此优秀。57个孩子中，有44个是男孩。

比拉里克等人研究的目的是观察智商在国际象棋棋手的棋艺进步方面发挥怎样的作用（如果说有作用的话）。许多心理学家已经研究过这个问题，而且，正如梅里等三位研究人员在报纸上发表的结果报告中指出的那样，这个问题一直没有得到解答。

例如，有的研究发现，智商和国际象棋的棋艺之间存在关系，而且，通过测验测量得出的视觉空间能力与国际象棋的棋艺也存在关系。不论是哪种情况，似乎都不是特别令人吃惊，因为我们一般认为，国际象棋需要高于常人的智商，而视觉空间能力看起来对国际象棋格外重要，因为棋手们在研究可采用的战术时，必须能够想象棋子的位置以及自己的招法。但比拉里克等人的研究以年轻的国际象棋棋手为对象，虽然他们发现，这些年轻棋手确实在智商分数上高于常人，但智商与某位特定棋手的棋艺之间并不存在明显的关系。

相反，在成年人中开展的一些研究通常发现，在视觉空间能力方面，成年的国际象棋棋手并不会比非国际象棋棋手的正常成年人突出。研究还表明，棋艺高超的成年国际象棋棋手，甚至是特级大师，其智商也不会比受过同等教育的其他成年人更高。棋艺高超的国际象棋棋手的智商，与他们的国际象棋等级分之间同样不存在任何关联。在研究成果中，令我们这些看着擅长下国际象棋的虚拟角色长大的人稍稍感到有些奇怪的是，所有证据都表明，在成年人之中，智商的高低与国际象棋棋艺的高低之间并不存在关联。

甚至更加奇怪的现象出现在围棋中，这种棋类运动通常被认为是国际象棋的亚洲版本。它由两位棋手对弈，一方执白，一方执黑，双方轮流下子。围棋的棋盘由纵横各19条线组成。19×19形成了361个交叉点。下围棋的目标是包围和吃住对手的棋子，赢棋的一方是在棋局结束时控制了棋盘上更大范围的一方。

尽管在围棋中只有一类棋子，也只有一种走法（把棋子走在交叉点上），但这种棋实际上比国际象棋更为复杂，因为它可能形成的不同棋局，远比国际象棋可能形成的不同棋局多得多。实际上，事实已经证明，开发高质量的围棋软件比开发高质量的国际象棋软件，挑战大得多。最优秀的国际象棋电脑软件经常能够战胜国际象棋特级大师，但围棋软件则不同，至少到2015年时，还没有哪种围棋软件可以与一流的围棋选手相提并论。[1]

因此，你可能假设，围棋高手的智商一定更高些，或者，也许他们拥有突出的视觉空间技能，但你又错了。最近对围棋高手的研究表明，他们的平均智商实际上还低于普通人。有两项针对韩国围棋高手开展的单独研究发现，围棋高手的平均智商为93，而控制组中的非围棋棋手的普通韩国人（年龄与性别都和围棋棋手相同），平均智商在100左右。尽管两项研究中的围棋高手数目少一些，使其低于常人的智商可能也只是统计上的偶然，但显然，围棋高手在智力测验上的分数并不会比普通人的分数高。

训练时间比智商更重要

对照这一背景，比拉里克等三位英国研究人员开始解决关于国际象棋棋手的相互冲突的结果。智商更高的话（也就是说，智力测验的分数更高），会不会帮助人们提高国际象棋的棋艺？研究人员计划开展一项研究，同时着重考虑智商和训练时间。较早的研究只观察了其中的某一个因素，并没有将两个因素同时加以考虑。

比拉里克和他的同事开始尽可能多地了解那57位年轻的国际象棋棋手。研究人员测量了棋手们方方面面的智力，不仅包括他们的智商和空间智力，还包括他们的记忆力、语言智力和处理速度。另外，研究人员会询问这些孩子，他们什么时候开始学下棋、累计花了多长时间来练习。研究人员还要求孩子们每天都写练习日志，持续约半年时间，在日志中记下每天练习的时间。

这项研究的一个不足之处是，大部分的这种“练习”时间，实际上是他们与俱乐部的其他棋手进行对抗，而不是单独练习，而且，研究人员并未区分这两种类型的练习。尽管如此，测量的结果依然合理地估计了每个孩子付出多大的努力来提高他的棋艺。

最后，研究人员还采用两种方法来评估孩子们的棋艺水平，一是给

孩子们发放一些国际象棋的问题，要求他们解答，二是简单地向孩子们出示一些正在进行中的棋局，要他们从记忆中重新构建棋盘上的子力位置。少数一些孩子经常参与比赛，在这种情况下，研究人员还考虑了他们的等级分。

当研究人员分析获得的所有数据时，得出的结果和其他研究人员已见证过的结果相类似。孩子们已进行的国际象棋练习，是解释他们棋艺高低的最大因素：练习得越多，他们在棋艺的各项测量指标上的得分也越高，两者之间存在相互关联。智商因素在影响他们的棋艺方面虽然作用较小，但依然显著：智商越高，棋艺也越高，两者之间相互关联。令人惊讶的是，视觉空间方面的智力并不是最重要的因素，记忆力和处理速度则重要得多。观察所有这些证据，研究人员推断，在这一年龄阶段的孩子们中，尽管天生智力（或者说智商）依然在棋艺上发挥着作用，但练习是关键的因素。

不过，当研究人员只观察这群孩子中的“精英”棋手时，情况发生了戏剧性的变化。这些“精英”棋手包括23个孩子，全都是男孩，他们经常参加当地的、全国的、有时甚至是国际级别的比赛。他们的国际象棋平均等级分为1603分，最高的为1835分，最低的为1390分。简单讲，这些孩子已经十分擅长国际象棋了。对于参加国际象棋比赛的任何一位棋手来讲，无论是儿童还是成年人，平均等级分约为1500分，意味着在这群“精英”棋手之中，大多数孩子都高于那一平均水平，甚至是最差的棋手，也可以不太费力地“将死”一名具有一定棋力的成年棋手。

在这23个孩子中，练习的量依然是决定他们棋艺的重要因素，但智力并没有发挥显著的作用。尽管这群精英棋手的平均智商高于57名棋手的平均智商，但总体来讲，他们之中智商稍低一些的人的棋艺，反而比其中智商稍高一些的人更高超一些。

信息量太大了吧？暂时歇一歇，消化一下刚刚的那些信息：在这群年幼的、棋艺高超的国际象棋棋手之中，智商更高的棋手不但不再有优势，反而似乎还稍稍不利一些。研究人员发现，其原因在于，智商较低的精英棋手往往练习得更多一些，这使得他们的棋艺得到了精进，从而比同是精英棋手的智商稍高一些的人棋艺略高一些。

这项研究十分有助于解释早期的研究之间的相互冲突，那些研究发现，在年幼棋手之间，智商的高低与棋艺的高低相关联，但在已成年的参加比赛的棋手，以及大师和特级大师之间，则不是这种情况。这一解

释对我们十分重要，因为它不仅适用于国际象棋棋手棋艺的精进，而且适用于任何一项技能的发展与提高。

当孩子刚刚开始学习国际象棋时，他们的智商（也就是在智力测验中的表现）在他们可以多快地学习下棋并达到一定的棋力方面发挥着作用。智力测验分数较高的孩子，通常觉得更容易学会和记住国际象棋的规则，并构思和执行相应的战术；所有这些，使得他们在学下棋的早期阶段占据了优势，那时，他们可以把抽象思维直接应用到棋盘之上。这类学习，与学校中的学习并没有什么差别，而比奈研发智力测验，最初针对的测验对象也是在校学生。

但我们知道，随着孩子（或成年人）学习下国际象棋，他们也创建了一系列的心理表征（基本上是一些心理捷径），使得他们既能很好地记住棋盘上的棋子，又能快速地把注意力集中在特定棋局中的合适招法上。这些优质的心理表征，很可能使他们能够更加迅速而有效地下棋。如今，当他们看到某一特定的棋局时，不用再去仔细地思考采取怎样的攻势，或者去思考可以怎样攻击对方了；相反，他们识别了一种模式，知道哪些招法最有力，而对方的应招可能是什么。不久之后，他们就不得不运用短时记忆和分析技能来想象，如果他们下这步棋，则对手下那步棋，诸如此类，棋局会发生怎样的变化。他们还会努力记住棋盘上所有棋子的位置。他们很好地理解了某个特定的局部将会怎样发展下去，并运用逻辑思考能力来处理自己的心理表征，而不只是处理棋盘上单个的棋子。

有了足够的单独练习，棋手们在下棋时的心理表征就变得十分有益和强大，以至于区分两位棋手的最重要因素不再是他们的智商（包括他们的视觉空间能力，或者甚至是记忆力或处理速度），而是心理表征的质量与数量，以及他们可以多么有效地运用这些表征。由于这些心理表征是专门为分析棋局形势以及想出最佳招法而创建的，因此，对下棋而言，心理表征的作用远比简单地运用棋手的记忆力和逻辑，并且将棋盘上的棋子作为单个的、相互之间有联系的物体来分析，有效得多。

还记得吧，心理表征往往是通过数千个小时对特级大师棋局的研究创建起来的。因此，等到棋手练成了特级大师，或者是一位小有成就的12岁棋手，通过智力测验而测量的能力远远不如他通过练习而创建的心理表征那么重要。我认为，这解释了为什么我们在观察有成就的棋手时，看不到智商与棋艺之间有什么联系。

当然，智力测验测量的能力，在早期似乎确实发挥着作用，而且，一开始学下棋时，智商更高的孩子似乎棋力也更胜一筹。但比拉里克和他的同事发现，在那些参加比赛的孩子中（也就是说，他们经常为参加比赛而专注练习，以至于水平比他们学校的国际象棋俱乐部的成员们更高一些），往往有一种趋势：智商较低的孩子，练习得更刻苦一些。

我们不知道为什么，但可以推测：所有这些精英棋手都致力于学好国际象棋，但在刚开始接触时，智商较高的孩子在某种程度上更容易提高他们的棋艺。另一些人为了努力赶上智商高于他们的同伴，练得更刻苦一些，并且养成了比同伴练得更多的习惯。由于他们如此刻苦地练习，他们的棋艺实际上已经超过了那些智商高于他们的同伴了。而智商较高的孩子，最初并没有感受到这种要去努力追赶别人的压力。

在这里，我们找到了一条重要的经验：从长远来看，占上风的是那些练习更勤奋的人，而不是那些一开始在智商或者其他才华方面稍有优势的人。

[1] 2016年3月，谷歌旗下DeepMind 公司开发的围棋人工智能程序AlphaGo 对战世界围棋冠军、职业九段选手李世石，并以4：1 的总比分获胜。——编者注

换个角度看基因差异

从国际象棋研究中得出的结果，为我们观察“天才”与练习在各种技能的培养与发展方面如何相互影响提供了至关重要的洞察力。尽管具备某些天赋的人，比如在国际象棋研究中棋手们的智商可能在刚开始学习某项技能时具有优势，但随着时间的推移，那种优势变得越来越小，到最后，练习的时间与质量反而在决定人们的技能变得多么熟练时，发挥着更大的作用。

各行各业的证据

研究人员在许多不同领域和行业中发现了这种模式存在的证据。和国际象棋一样，在音乐领域，刚刚开始练习的人们，其智商与技能之间确实存在着相关性。例如，有人对91名五年级学生进行了研究，那些学生接受了为期半年的钢琴练习，结果发现，在半年的练习结束之后，总体而言，智商较高的学生的弹奏水平，比智商较低的学生高。不过，这种智商与音乐演奏水平之间的相互关联，随着研究时限的延长变得越来越小，而且，对大学音乐专业学生或者职业音乐家的测试，并没有发现智商与演奏水平之间存在相互关联。

在一项针对口腔外科专业技术的研究中，研究人员发现，牙科学生的手术水平与他们在视觉空间能力测验上的表现相关联，而且，在那些测验上得分较高的学生，在下巴模型上进行模拟手术时，表现也更好一些。不过，对牙科住院医生和牙科外科医生进行同样的测验时，却没有发现智商与视觉空间能力存在关联。因此，随着时间的推移，视觉空间能力对手术水平最初的影响在渐渐消失，因为牙科学生练习了他们的技能。等到这些学生成为住院医生时，“天才”（在这种情况下，指的是视觉空间能力）之间的差别，再也不会产生值得注意的影响了。

我们曾在第2章讨论过伦敦出租车司机的例子，在那些研究对象中，完成了测验并获得许可而成为出租车司机的人，与没有完成测验并最终被淘汰出局的人之间，并不存在智力上的差别。也就是说，司机们的智商，并不会影响他们在伦敦准确找到行驶路线的能力。

科学家的平均智商一定会比普通人的平均智商高一些，但拿两位科学家来比较，他们的智商与科学成果之间不存在相互关联。事实上，许多曾获得诺贝尔奖的科学家，其智商甚至还达不到门萨俱乐部的加盟标

准。门萨俱乐部的成员，至少必须具有132的智商，达到这一数字的人，100人之中只有2个。20世纪最著名的物理学家之一的理查德·费曼（Richard Feynman），智商为126；DNA结构的共同发现者詹姆斯·沃森（James Watson），智商为124；因在晶体管的发明中贡献突出而获得诺贝尔奖的物理学家威廉·肖克利（William Shockley），智商为125。

尽管通过智力测验测量的能力明显有助于提高学生在科学课上的成绩，而且智商较高的学生通常比智商较低的学生在科学课上成绩更好一些（这又一次与比奈测量的在校学生成绩相一致），但在那些已经成为某专业领域的科学家的人之中，智商较高似乎不再有什么优势。

许多研究人员认为，一般来讲，各个领域或行业中，对从业者的能力有一个最低要求。例如，人们一直认为，至少对某些领域的科学家来说，要想获得成功，智商分数必须介于110至120之间，但是，如果分数更高一些，也不会给他带来任何更多的好处。不过，我们并不清楚，110的智商分数到底是科学家进行科学研究的必备分数，还是只要你达到了那个分数，就能被聘为科学家。

在众多科学领域，你需要持有博士学位，才能获得研究基金并进行研究，而获得博士学位，需要在研究生的学术项目中进行4~6年的科学研究，而且具备高水平的写作能力和较大的词汇量，这些基本上都是语言智力测验的对象。此外，大多数科学博士的项目要求具备数学和逻辑思维，而这些又是智力测验的其他子测验的对象。大学毕业生申请去研究生院深造时，必须接受那些测验，比如测量上述这些能力的美国研究生入学考试（Graduate Record Examinaiton，GRE），而只有高分数的学生才可能进入科学研究生项目。因此，从这个角度来看，科学家的智商分数一般为110至120甚至更高，并不奇怪，如果不具备达到这些智商分数的能力，他甚至没有机会成为一名科学家。

人们可能还会推测，在体育或者绘画等领域，也会在“才华”方面有一些最低要求。这样一来，低于这个最低要求的人会发现，自己在这些领域或行业中很难甚至不可能被培养成技艺精湛的人才。但是，除了某些非常基本的身体特点之外，比如在某些体育项目中对身高和身材的要求，我们没有发现可靠的证据表明这种最低要求存在。

难以预测

我们确实知道，在那些已经接受过足够训练，已在他们选择的领域

或行业中达到一定技能水平的人之中，没有证据表明，任何一种由基因决定的能力在确定谁将是最杰出人物方面发挥着作用。这一点十分重要。一旦你登上了巅峰，并不是天生的才华在发挥作用，至少不是人们通常理解的那样，作为一项天生的能力，“天才”使得你在特定的活动中大放异彩。

我认为，这解释了为什么我们很难预测谁将登上任何一个特定行业或领域的巅峰。如果某种天生的能力可以确定谁将在某一特定领域中成为最杰出人物，那么，在那些人物的职业生涯早期，我们会更容易发现他们将来必然是这个行业或领域中最杰出的人物。例如，假设最杰出的职业橄榄球选手就是那些生来就拥有某种天赋的球员，那么，应当可以肯定，那种天赋会在他们读大学的时候开始显现出来，那时，他们通常已经接触橄榄球五六年或者更长时间了。

但在现实中，没有人想出遴选大学橄榄球选手的办法，并预测谁将是最优秀球员，谁又是最差球员。2007年，路易斯安那州立大学的一名四分卫在美国国家橄榄球联盟选秀中排名第一；但后来的事实证明，他完全不胜任，以至于在三年后，不得不离开橄榄球队。相反，汤姆·布拉迪（Tom Brady）在2000年的选秀中直到第六轮才被选中（排在198名其他选手之后），但他却成为有史以来的最佳四分卫之一。

2012年，科学家对网球运动员进行了研究，着重观察青少年网球运动员的成功与排名情况，并将他们在成为职业球员之后的成绩进行了对比。这些球员都很年轻，有志于成为职业球员。但他们的成就与青少年时期的排名之间不存在相互关系。如果说天生的才华在确定某些杰出的职业网球运动员时起到了作用，你可能会想，当球员们还是青少年的时候，那些差别就已经显现出来了，但事实上没有。

基因差异的真正作用

最重要的是，没有人绞尽脑汁地思考，怎样来辨别哪些人拥有“天生才华”。也没有人发现过某种基因的变异，它能预言在某个领域或行业中的杰出成就。而且，没有人曾想出过一种办法，比如说测试年幼的孩子并辨别他们中哪些将来会成为世界最杰出的运动员、数学家、医生或音乐家。

为什么会这样？有一个简单的原因。事实上，如果说人与人之间存在一种基因的差异，影响到某些人的表现如何（除了在某人刚开始学习

技能的最初阶段），那么，这些差别不可能直接影响到相关的技能，也就是说，不可能是一种“音乐基因”“国际象棋基因”或“数学基因”。是的，我怀疑，如果确实存在那种基因上的差别的话，它们最有可能通过发展和提高某项技能所必须付出的练习与努力来表现。

例如，也许有的孩子生来就带有一系列的基因，使得他们从绘画或演奏音乐的活动中获得更大的乐趣。那么，这些孩子比其他孩子有更大的可能性从事绘画或演奏音乐。如果把他们放到绘画培训班或音乐培训班，他们也许会花更多的时间来训练自己，因为那对他们来说，意味着更大的快乐。不论走到哪里，他们都会背着素描板或吉他。随着时间的推移，这些孩子和同伴相比，将更可能成为更出色的画家或音乐家，其原因并不是他们天生就具备某些才华，也就是说，并不是他们本就拥有某些从事音乐或绘画的基因；而是因为某些东西（也许是基因）在促使他们刻苦地练习，并因此培养和发展了技能，而且比同伴发展得更高、更快。

科学家针对年纪很小的孩子记词汇的能力展开过一项研究，结果发现，这些孩子词汇量的大小受诸多因素影响，比如他的性格，以及能不能把注意力集中在父母身上，等等。绝大多数年纪很小的孩子的词汇量积累，是通过与父母或其他照顾者的互动来完成的，而另一些研究表明，具有积极社交性格的孩子最后往往能发展更出色的语言技能。同样，假如婴儿目不转睛地盯着正在读书的父母，或者父母对着九个月大的婴儿指着书里的图片，那么，到了五岁以后，这样的婴儿会比那些不太注意父母的孩子，词汇量大得多。这与我们前面的研究结果更加一致，也就是说，练习在人们技能的获取方面发挥着更重要的作用。

我们可以想到许多类似这样的、基于基因的差异。例如，有的人可能比另一些人天生就更容易集中注意力，而且能在更长的时间内集中注意力；由于刻意练习取决于能否以这样的方式保持专注，所以，这些人可能比其他人天生就能够更加有效地练习，因而从练习中更大地受益。人们甚至可能想到大脑在应对挑战方面的差别，以至于有些人在练习时会比另一些人更有效地创建新的大脑结构，并发展新的心理能力。

到目前为止，这很大程度上依然是猜测的。但由于我们知道，练习是决定某人在某个特定领域或行业中最终成就的唯一最重要因素，因此，如果基因在其中发挥作用，那么，它们的作用会慢慢消失，而以下因素更突出的作用会显现出来：他有多大的可能性从事刻意练习，或者那种练习可能多么有效。以这种方式来看问题，会从完全不同的视角来

观察基因的差异。

相信天生才华的危险性

在本章，我探讨了练习和天生才华在杰出人物的培养与发展中发挥的作用，我坚持认为，尽管天赋可能在那些刚刚开始学习某项新技能或能力的人身上发挥着影响，影响着他们的表现，但是，在那些致力于发展某项技能的人之中，究竟谁是最杰出的人物，练习的程度及有效性则发挥着更为重要的作用。这是因为，我们的身体与大脑在面临挑战时的适应能力最终会胜过任何类型的基因差异，这些基因的差异可能在一开始给了某些人优势。因此我认为，理解特定的练习怎样带来进步，以及为什么会带来进步，比起探究人与人之间的基因差别重要得多。

但我相信，强调练习的用途大于天生差异的作用，还有一个更加迫切的理由，而这也是自我实现的预言[1]的危险之处。

自我实现的预言

当人们假设，天才在确定一个人能取得多大的成就时发挥着重要的作用，甚至是起着决定性的作用时，这种假设会指向一些决定与行动。如果你以为那些不具备某方面天生才华的人绝不可能擅长于这方面的事情，那么，当父母、老师或者其他人看到孩子不擅长做某件事情时，就会鼓励他去做别的事情。对看起来笨手笨脚的孩子，不会让他去搞体育；对那些唱歌不着调的孩子，会让他去试试别的；对那些不喜欢数字的孩子，会跟他们讲，他们不擅长数学。

于是，这些预言自然而然地成真了：人们认为这个搞不了体育的女孩，绝对不可能精通打网球或踢足球；人们觉得那个男孩是音盲，那他也绝不会去学习演奏某种乐器或者学唱歌；还有些孩子，人们觉得他们不擅长数学，等他们长大以后，自己也就信了。这种预言真的自我实现了。

当然，另一方面，当孩子从老师、教练那里得到更多的关注和表扬，并且从父母那里得到更多支持和鼓励时，最终会比那些被告诉永远不要去尝试的孩子，能够更快地提升他们的能力，因此使所有的人相信，最初的表扬是有道理的。这又是一次自我实现了。

出生早的“优势”

马尔科姆·格拉德威尔在其著作《异类》中讲述了一个故事，讲的是在加拿大的冰球选手中，出生于1~3月份的人比出生于10~12月份的人多得多。这个故事以前也有人讲述，但格拉德威尔的讲述，赢得了人们最大的关注。是不是出生在这些月份的人有某些神奇之处，使他们拥有额外的才华来玩冰球呢？不是。

这种现象的原因在于，加拿大在青少年冰球比赛中制订了“一刀切”的规定，也就是说，你必须在上一年的12月31日之前达到某个特定年龄，才能参加冰球训练，而在所有的冰球选手培训班上，年初三个月出生的孩子会成为班上年龄最大的孩子。当孩子们在四五岁左右开始练习冰球时，年纪大的孩子与年纪小的孩子相比，优势十分明显。他们比其他孩子年纪大了将近1岁，通常身材更高大、体格更健壮，某些程度上协调能力更强、心理上更成熟，而且，他们也许还经历了超过一个赛季的磨炼，提高了冰球技能，因此，可能比同一年龄群体中年纪小一些的球员更擅长冰球。

但是，随着冰球选手一天天长大，与年龄相关的体格上的差异开始逐渐变小，等到冰球选手都到了成年时期，这种差异很大程度上已经消失了。因此，与年龄相关的优势，一定是从儿童时期扎根的，那个时候的这种体格差异是存在的。

年龄的影响的一种明显解释是，它其实是因教练而起的，因为教练在寻找最有天赋的球员，首先要从年龄最大的孩子中找起。教练无法真正分辨那些在打冰球的孩子年龄有多大，他们只能看谁的水平高一些，因而根据推理，水平更高些的人似乎也更有天赋。许多教练往往更多地表扬那些更有“天赋”的球员，并给予他们更好的指导，让他们有更多机会参加比赛。而且，不仅是教练认为这些球员更有天赋，其他球员也这么认为。此外，这些球员往往更愿意加强练习，因为他们听说自己有希望进入很高级别的比赛之中，甚至最终成为职业选手。

所有这些研究成果十分引人关注，而且，并不仅仅在冰球这个项目之中。例如，一项研究发现，有一组年龄为13岁的足球选手被人们认定是最优秀的选手，其中超过90%的人是在上半年出生的。

只要球员开始进入大联盟打球，那么，冰球选手之间的上述优势似乎就开始慢慢减小，这也许是因为，那些年纪小一些的球员总在想方设法更加勤奋地练习，因此，最终使得比他们大了半岁的球员们相形见绌。但毫无疑问，对任何一个想要打冰球的加拿大男孩来说，出生在

1~3月份是一种优势。

智商高的“优势”

现在，假设同样的事情也发生在国际象棋这个领域之中。假设某所学校挑选了一些人开始参加国际象棋的训练，挑选的依据是选手们的“天生才华”。他们会教一组年龄更小的孩子下棋，然后，过了3个月或6个月，来看看谁的棋下得最好。我们知道会发生什么。

总体来说，智商更高的孩子在刚开始学习怎样下棋的时候更容易学懂，可能会被挑选到更高级的训练项目中去，并且获得推荐；另一些孩子可能不会被更高级的训练项目所相中。最终的结果可能是，国际象棋棋手整体的智商，比普通人的平均智商高得多。但我们知道，在现实世界之中，许多特级大师在智力测验中的分数并不是特别高，因此，我们可能忽略了所有那些有可能成为杰出棋手的人所付出的巨大努力。

现在，再来假设我们并不是谈论国际象棋的训练项目，而是在大多数学校中教的数学课。没有人开展过将数学与国际象棋联系起来的研究，但让我们暂时假设，同样的情况也出现在数学之中，也就是说，空间智力更高的孩子可以比其他孩子更快地学会基本的数学概念。

最近有一项研究表明，在上小学之前经常玩数步子游戏的孩子，上小学以后往往比其他孩子的数学成绩更好一些。而且，上小学之前的一些经历，很可能还以许多其他的方式来帮助孩子在后来的学习中表现得更好一些。然而，大部分的老师并不了解这种可能性，因此，当某些孩子比其他孩子更快地“弄懂”数学时，老师们往往认为前者比后者“更有天赋”。于是，那些“有天赋”的孩子获得了更多的鼓励和训练，而且可以足够确定，经过大约一年的学习，他们确实在数学上比其他孩子成绩更好。这种优势会在整个在校学习期间延续下去。由于类似工程学或物理学之类的许多职业都要求从业者在学校期间数学成绩优异，因此，那些被判定为不具备数学天才的学生会发现，这些职业对他们关上了大门。

但如果数学和国际象棋的情形一样，那么，我们就失去了一大批有可能最终成为杰出数学家的孩子，仅仅因为他们在一开始的时候便被贴上了“不擅长数学”的标签。

这就是相信天生才华的危险性。它往往使人们假设，有些人生来就

具有某些方面的天赋，而另一些人则不具备，而你可以很早就分辨他们之间的这些差别。如果你相信这种观点，那么，你就是在鼓励和支持“有天赋”的那些人，并打击其他的人，从而制造自我实现的预言。

人类的天性是希望在他们做得最好的方面投入自己的努力，包括时间、金钱、教育、鼓励、支持等，并且试图保护自己的孩子不至于失望。这种想法和做法并没有恶意，但其结果却具有惊人的破坏力。避免这种现象，最好的办法是意识到我们每个人都有自己的潜力，并努力想办法去开发这些潜力。

[1] self-fulfilling prophecy，也叫自证预言，是指我们对待他人的方式会影响到他们的行为，并最终影响他们对自己的评价。——译者注

第9章　用刻意练习创造全新的世界

有一组学生被招募到传统的大学一年级物理课堂上，用一星期的时间来观察未来的物理学习可能会是什么样子。那只是关于电磁波的一小节内容，是在一个学年的课程即将结束时教的，但在那个小节的内容中，其结果却近乎神奇。当老师用一种受到刻意练习原则指导的方法来教学生时，和用传统方法来教学生相比，前者的学生掌握的内容比后者的学生掌握的内容多了两倍多。单从一个指标来看，这是在教学干预中见过的最大效果。

这得益于与英属哥伦比亚大学相关的三位研究人员：路易斯·德斯劳里尔斯（Louis Deslauriers）、艾伦·谢卢（Ellen Schelew）以及卡尔·韦曼（Carl Wieman）。韦曼曾在2001年获得诺贝尔物理学奖，但他后来决定谋求第二职业，致力于改进大学的科学教育。2002年，他拿出部分诺贝尔奖的奖金，在科罗拉多大学创立了物理教育技术项目，后来又在英属哥伦比亚大学成立了“卡尔·韦曼科学教育计划”。所有这些行动，源于他确信，可以采用一种更好的方法来教授大学科学，而不是只能采用传统的50分钟课堂教学法。而这种更好的方法，也正是他和他的两位同事在传统教学的堡垒（即大学一年级的物理课程）中着手展示的。

用刻意练习原则教物理

英属哥伦比亚大学的课程有850名学生听课，分别在三个地方上课。该课程是核心的物理课程，主要授课对象是一年级工程专业学生，其物理学概念用微积分来教，希望学生们学会解答数学运算量很大的问题。授课教授的教学技能得到高度认可，在这门特定的课程上从教多年，而且学生们对其评价很高。他们的教学方法相当标准：首先，在一间大型的教学厅内每周上三次课，每次播放50分钟的幻灯片讲座，然后每周布置家庭作业，并且有辅导的环节，在该环节中，学生们将在一位助教的监管之下解答习题。

韦曼和他的同事选择了其中两个地方作为他们的“实验场”，每个地方大约有270名学生。在第二个学期的12周时间里，两个地方中的一个将像平常那样，继续由教授采用传统方法授课，而另一个则会以截然不同的方式来教学生电磁波知识。在两个地方上课的学生，尽可能保持相似：两个班级的学生在期中测试中的平均分数完全一样；第11周时进行的物理知识标准化测试，两个班级的平均分数也一模一样；在第10周和第11周期间，课堂的出勤率完全一样；同时，在第10周和第11周期间，两个地方的学生评估的参与程度也一模一样。简单地讲，到那个时候为止，两个地方的学生基本上在课堂行为以及他们对物理知识的掌握等方面完全一样。但到后来，那种情况将会改变。

在第12周，一个地方的老师仍旧像平常那样继续教学，而第二个地方的老师则由韦曼的两位同事来代替，即德斯劳里尔斯和谢卢。德斯劳里尔斯作为主讲老师，谢卢担任他的助手。他们二人此前都没有过上课的经历。德斯劳里尔斯是一位博士后学生，曾接受过一些关于有效教学方法的培训，特别是曾在“卡尔·韦曼科学教育计划”中学习过怎样教物理学。谢卢是一位物理专业研究生，曾举办过一次关于物理学教育的研讨会。两人都曾担任过一段时间的助教。但是，与在另一个地方继续以传统方式教学的教授相比，他们二人在课堂上的经验少得多。

斯劳里尔斯和谢卢采用了一种新的方法来教物理，该方法是韦曼和其他学者通过运用刻意练习原则研发出来的。在一周的时间里，他们让学生采取与传统课堂中完全不同的模式来学习。每次上课之前，两人要求学生朗读一段从物理学课本中摘下来的内容，一般只有三四页纸那么长，然后再完成一个简单的在线判断题测试，看一看他们对刚刚朗读的内容掌握了多少。目的是让他们在来到课堂之前，先熟悉课堂中将会讲

到的物理学概念。（为了达到均等的目的，在传统课堂中上课的学生，也要求在这一星期之内预习新课的内容。这是传统课堂上唯一的改变。）

采用刻意练习方法的课堂，目的并不是向学生灌输知识，而是让学生练习像物理学家那样思考。为了做到那样，斯劳里尔斯首先将学生分成几个小组，然后提出一个“课堂问题”，也就是说，学生们在线回答该问题，刚一答完，答案便自动发给老师。这些问题的选择，目的是让课堂上的学生思考一些概念，这些概念对大学一年级的物理系学生来说有一定的难度。学生们可以在小组中探讨每个问题、说出答案，然后由斯劳里尔斯告诉大家标准答案，并围绕该答案来阐述，同时回答学生可能提出的任何问题。这种讨论使得学生思考那些概念，寻找概念与概念之间的联系，通常不只是停留在被问到的特定课堂问题之上。有些课堂问题在课堂中提出，但有时候，斯劳里尔斯先说出一些想法供学生思考，然后再找另一个时间，让学生在小组中讨论某个问题。还有些时候，如果学生们难以理解某个特定的概念，他可能会举行一个迷你讲座。每一堂课还包括“主动学习任务”的环节，在其中，各小组的学生要考虑一个问题，然后单独写下他们的答案，并将答案交给老师，在此之后，斯劳里尔斯会再次回答那些问题，指出学生们的错误。在上课期间，谢卢会在各小组之间来回走动，回答学生的问题，倾听学生的讨论，并且辨别在哪些方面还存在问题。

和传统的课堂相比，在他们的课堂上，学生们十分积极地参与学习。韦曼的研究小组使用的对参与度的测量表明了这一点。尽管在第10周和第11周期间，两个地方的学生在参与度上并没有差别，但在第12周期间，斯劳里尔斯所教的班级的参与度几乎是传统课堂上参与度的两倍。

不仅仅是参与度更高。斯劳里尔斯班上的学生能够获得关于他们对概念理解情况的即时反馈，他们身边的同学以及老师都在帮助他们澄清谬误。韦曼等人设计的课堂问题和主动学习任务，目的就是让学生们像物理学家那样思考，也就是说，先以正确方式理解问题，然后想出可以运用哪些概念，接着再从那些概念中推断出答案。（传统课堂中的老师在上自己的课之前，先观摩了斯劳里尔斯的课，然后在他自己的课上选择使用许多相同的课堂问题，但并没有用这些问题来引发学生讨论，只为了向班上学生表明有多少学生回答正确。）

最好的教学效果

到第12周结束时，两个地方的学生都接受了一次多选题测试，以了解他们掌握了多少内容。斯劳里尔斯和传统课堂上的教授一起为测试出题。所有的物理老师和教授一致认为，这些题目很好地衡量了那个星期的学习目标。测试题目非常标准。事实上，大多数题目只是在其他大学的物理课上一直使用的课堂问题，只是稍微作了修改。

在传统课堂中上课的学生，平均得分为41%；而在斯劳里尔斯的课堂上，平均得分为74%。这显然是巨大的差别，但鉴于学生们即使是随机猜测，也可能得到23%的分数，于是，稍稍运用一下数学知识，你便会发现，传统课堂中的学生，平均起来只知道那些问题中的24%的正确答案，这与运用了刻意练习原则来设计的斯劳里尔斯的课堂中大约66%的正确答案相比，差别可谓巨大。刻意练习课堂上的学生，与其他课堂上的学生相比，正确回答的问题个数超过了2.5倍。

韦曼和他的同事使用统计学术语“效应值”（the effect size），以另一种方式来表达这种差别。以这些术语来说，两个班级之间成绩的差异是2.5个标准差。出于比较的原因，在科学与工程学的课堂中，其他新教学方法的效应值一般不到1.0，而在此之前出现的一种教学干预方法，观察到的最大效应值为2.0，这还是通过运用个人一对一辅导而实现的。而韦曼的方法，通过此前从来没有教过课的研究生和博士后学生来教，就实现了2.5的效应值。

刻意练习的前景

韦曼的成就令人极其兴奋。它意味着，通过改革传统的教学方法来体现刻意练习的洞见，可以大幅度地改进各个领域和学科中的教学效能。那么，从什么地方开始呢？

可以首先从世界级的运动员、音乐家和其他杰出人物的培养与发展开始。我总是希望，我对刻意练习的理解，能够被证明有益于那些杰出人物以及他们的教练。毕竟，不但是他们有兴趣提高自己的表现和绩效，而且我也从他们身上学到了很多经验。事实上，我认为，杰出人物以及可望成为杰出人物的人，还可以在改进自己的训练方法方面做得很多。

改变运动训练

当我和全职运动员以及他们的教练交谈时，总是不无震惊地了解到，他们从来没有花时间辨别自己在哪些方面还可以改进，然后去设计出有针对性的训练方法。在事实上，运动员（特别是团体运动项目中的运动员）的大部分训练是在团体中进行的，并没有试图搞清楚每一位运动员应当着重训练些什么。

此外，几乎没有人去了解杰出运动员运用的心理表征。纠正这种现象的理想方法是让运动员口头报告他们在比赛时一直在想些什么，这可能使研究人员、教练或者甚至运动员自己能设计一些训练任务，来改进他们对比赛情景的心理表征，而且会运用我们在第3章中描述过的同样方式。当然，有些十分杰出的运动员自己创建了有效的心理表征，但这些一流运动员中的大多数人甚至不知道，他们的想法与那些成就不那么杰出的运动员之间有何不同。反过来通常也是一样：成就并不突出的运动员没有花时间去了解，他们的心理表征和那些最杰出运动员的心理表征相比，到底差了多少。

例如，在过去几年里，我曾和许多运动项目的教练交谈过，包括美国国家橄榄球联盟费城老鹰队的主教练奇普·凯利（Chip Kelly）。这些教练通常都渴望了解刻意练习可以怎样提高运动员的成绩。在2014年春天的一个小组会议上，我和老鹰队的所有教练进行了交谈，我们谈到，所有伟大的运动员似乎都很清楚相关的团队以及对方的运动员在做些什么，以便在训练课或比赛之后，可以集体讨论它们。但我发现，即使那

些教练意识到了有效心理表征的重要性，也没有做太多来帮助表现不太突出的运动员改进其心理表征；相反，教练们通常觉得，挑选那些已经获得了有效心理表征的运动员可能更容易一些，然后对这些运动员进行更多的训练，以改进那些表征。

2011年，我在访问英格兰曼城足球俱乐部期间，也探讨了类似的问题。当时，这支球队还没有赢得英格兰足总杯。球队的教练们以更加开明的思想和我探讨了如何训练球员的心理表征，因为他们中有几个人最终在常规比赛期间，被允许在成年队中比赛。

我还一直与罗德·哈维里罗克（Rod Havriluk）合作，他是一名游泳教练，也是国际游泳教练学会的主席。我们着力将来自刻意练习中的洞察用于改进游泳教学。罗德和我发现，几乎没有哪些较低和中等水平的游泳运动员得到了个性化的指导，或者说刻意练习。

鉴于人们几乎没有将刻意练习的原则运用到杰出人物（特别是运动员）的培养和发展上，因此，通过聚焦于个性化训练，以及对运动员的心理表征进行评估等方法来谋求进步，显然有着巨大的潜力。我将继续与教练、培训师和运动员合作，帮助他们更有效地运用刻意练习。

改变教育与学习

我认为，刻意练习最大的好处可能还是在别的方面。毕竟，在高度专业化和极具竞争性的各个行业与领域之中，诸如职业运动员、世界级音乐家、国际象棋特级大师等最杰出的人物只占到世界总人口的极小一部分，尽管这些人非常抢眼，让人赏心悦目，但即使这些“关键少数”尽最大的努力在他们的行业和领域中发挥自己的水平，对整个世界来说，也只能产生相对较小的影响。在其他的行业和领域中，有些领域的从业人员的人数可能多得多，有些领域的从业人员的进步可能大得多，因为在这些行业和领域中进行的培训，甚至能够比刻意练习产生更深远的影响。

教育就是刚刚说的那些行业中的一个。教育触动每一个人，而刻意练习能够以无数种方式，革命性地改变人们的学习。

首先是教学法。学生们怎样才能最好地学习？很大程度上，刻意练习可以回答这个问题。让我们更仔细地观察本章介绍的英属哥伦比亚大学物理课的情形，看一看可以怎样运用刻意练习的原则，帮助学生以比

传统方法更快和更好的方式来学习。韦曼及其同事在设计该课程的过程中做的第一件事便是与以传统方法教课的老师们交流，以确定学生们结束了本部分内容的学习时，到底应当具备怎样的技能水平。

如我们在第5章讨论过的那样，在学习上，刻意练习的方法与传统方法之间的重要差别是对技能与知识的着重点不同，也就是说，一个强调你可以做什么，另一个强调你知道什么。刻意练习全都是关于技能的。你选择学习必要的知识，是为了培育技能；知识本身绝不是学习的目的。尽管如此，刻意练习可促使学生在练习的过程中“重拾”许多知识。

如果你在教学生一些事实、概念和法则，那些事情会作为单独的信息进入到长时记忆之中，假如后来那位学生想用它们做某些事情，比如解决一个问题、用它们来进行推理以回答某个问题，或者组织并分析它们，以提出某一理论或假想等，那么，注意力与短时记忆的局限便会显现出来。学生在用它们寻找解决方案的时候，还得牢牢记住所有这些不同的、相互之间没有联系的信息。然而，如果这些信息已经被学生消化、“内化于心”，成为学生为做好某件事情而创建的心理表征中的一部分，那么，这些单独的信息就将成为相互联系的模式中的一些组成部分，这种模式可以为信息提供背景和意义，使学生更容易运用信息。如我们在第3章中看到的那样，你在思考某件事情的时候，不会创建心理表征；只有通过去做某件事情，失败了之后调整方法，接着再去做，如此循环往复，才能创建心理表征。等你做完了，不仅为学习技能创建了心理表征，而且吸收了大量与那项技能相联系的信息。

在准备课程计划时，确定某位学生应当能够做什么，远比确定该学生应当知道些什么有效得多。因为确定了前者，后者也就随之而来。

当韦曼及其同事将他们的学生应当能做的事情整理成一个列表时，他们也将这个列表转换成了一系列特定的学习目标。这又是一种经典的刻意练习方法：在教某项技能时，将课程分解成一系列的步骤，学生们每次都能掌握其中的一个步骤，掌握了一个之后再转入下一个，直到实现最终的目标。尽管这听起来与传统教学中运用的支架式教学方法十分相似，但两者之间重要的差别在于，前者着重于理解每个步骤必备的心理表征，并且确保学生在学习下一个步骤之前已经创建了适当的表征。例如，这似乎是最后一章中描述的“跳跃数学”课程取得成功的关键要素：该课程细致地描绘了哪些表征是发展某一特定数学技能必备的，然后使学生能够建立那些表征，以此来教学生掌握该技能。

一般而言，几乎在每一个教育领域，最有益的学习目标是那些帮助学生创建有效心理表征的目标。比如，在物理教学中，老师总是可以教学生如何解出特定的方程，以及怎样确定在哪些情形下应当运用哪些方程，但对物理学家来说，那并不是需要知道的最重要部分。有一项研究将物理专家与物理学生进行一番对比，结果发现，尽管学生在解答定量的问题时（例如，可以通过运用正确的方程来解答的、涉及数字的问题）表现得几乎与专家同样出色，但是在解答定性的问题时，或者是解答那些涉及概念、并不涉及数字的问题时（例如，为什么夏天热而冬天冷），则远不如专家那么出色。解答定性的问题或者涉及概念的问题，不太需要掌握数字，而是需要清楚地理解各种概念，那些概念是特定的事件或流程的基础，也就是说，是好的心理表征的基础。

除了科学教师之外，大多数人无法正确地解释是什么引起四季更替，即使这些知识早在小学的科学课上就出现过。一段在哈佛大学开学典礼上拍摄的娱乐视频显示，一组刚刚毕业不久的学生自信满满地解释，四季更替是由于地球在夏季时离太阳更近，而在冬季时离太阳更远。当然，这是完全错误的，因为当北半球是夏季时，南半球则是冬季。四季更替的真正原因是地球在地轴上的倾斜。但这里的关键并不是哈佛大学的毕业生无知，而是科学这门学科的教学几乎没有让学生创建基本的表征，他们需要这些表征来清晰地思考物理现象，而不是简单地把数字嵌入到公式中。

韦曼和他的同事为了帮助班上的物理学生创建那样的心理表征，提出了一些课堂问题，并布置了学习任务，有助于学生达到老师此前确定的学习目标。那些课堂问题和学习任务经过精挑细选，目的是引起学生的讨论，进而掌握和应用他们正在学习的概念，最后运用那些概念来回答课堂问题和完成学习任务。

课堂问题与学习任务的设计，还有一个目的：将学生推出舒适区，但又不是推得太远，以至于他们根本不知道怎么来回答。也就是说，对学生来讲，那些问题并不是能够轻松回答的，但也不至于完全不知道回答，而是要花费一番工夫来思考。韦曼和他的同事预先对课堂问题与学习任务进行了测试，测试的对象是几名自愿参加的学生。他们给这些学生提出问题、交代任务，然后让他们在推理答案的时候自言自语，把自己的推理过程说出来。他们根据这个环节中学生所说的东西，再去修订那些问题和任务，特别强调要避免错误理解以及对学生来说太难的问题。然后，他们再在另一组志愿者身上进行第二轮测试，再次调整问题

与任务。

最后，韦曼及其同事在上课期间使学生都有机会一遍又一遍地接触各种各样的概念，并及时给学生提供反馈，帮他们辨别错误，并告诉他们如何纠正。有些反馈是讨论小组中其他学生提出的，有些则由老师提出，但重要的是，一旦学生做得不对，马上便有人告诉他们，并帮他们指出纠正的办法。

英属哥伦比亚大学重新设计了物理课，为怎样根据刻意练习的原则来重新设计教学提供了路线图：先辨认学生们应当学会做些什么。目标应当是技能，而不是知识。在思考学生们学会某项技能时应当采用的特定方法时，注意观察熟练掌握了该项技能的专家是怎样做的。特别是，要尽可能地了解专家们运用的心理表征，并且教授那项技能，以帮助学生创建类似的心理表征。这涉及逐步地教授技能，每个步骤的设计用于把学生推出舒适区，但又不至于推得太远。如果推得离舒适区太远了，以至于他们没办法掌握该步骤，则是不可取的。然后，要给学生足够的时间和耐心，让他们反复做，并且给予反馈；学生们创建他们自己的心理表征，是通过经常地试验、失败、获得反馈、再试验，诸如此类的循环而实现的。

在英属哥伦比亚大学，韦曼等人采用的基于刻意练习的方法来教物理，已经取得了极大的成功，使得其他教授也开始跟着做。根据《科学》（Science）杂志上发表的一篇文章，在采用刻意练习方法的实验结束后的几年里，该大学有了近100个科学与数学班，总招生人数越过3万人。由于科学与数学等学科的教授往往对改变自己的教学方法十分抵触，这从另一个侧面说明了韦曼等人的研究成果具有多高的质量。

重新设计运用刻意练习的教学方法，可能显著地加快学生的学习，提高学习质量，这从韦曼的学生取得的几乎令人难以相信的进步中便可看出。但是，这不仅需要改变教育者的心态，还要更多地对杰出人物的思考进行研究。我们还只是刚刚开始理解杰出人物使用的那些心理表征，也刚刚开始了解怎样用刻意练习来创建这些表征。要做的事情还有很多。

帮助学生创建心理表征的重要性

除了设计更加有效的教学方法，在教育中，还能以一种不太明显的方式来应用刻意练习。我尤其想到，帮助儿童和青少年至少在某一领域

或行业中创建详尽的心理表征，一定会有极大的价值，其原因我们马上就会讨论。这并不是当前教育系统的目标，通常那些创建了这类心理表征的学生，也在学校之外追求某些技能，比如从事某项体育运动或演奏某种乐器，甚至到了这个时候，学生也没能真正理解他们在做些什么，或者没有意识到他们的心理表征是在各个领域和行业中存在的普遍现象。

年幼的孩子（或者说，所有人）在创建心理表征时获得的好处是，能够自由地开始探索那种技能，不需要别人的帮助。在音乐领域，学生音乐家对曲子听起来是什么样子，怎样将曲子的不同部分融合起来形成一个整体，以及演奏手法的各种变化将对声音产生何种影响等，在这些方面形成了清楚的表征，使得他们可以为自己或者为别人演奏音乐作品，并且在自己的乐器上进行即兴表演和探索。他们不再需要导师为他们指引每一条路，可以自己沿着某些道路走下去。

有时候，在学术科目中也会出现类似的情况。创建了心理表征的学生，可以继续做他们自己的科学实验，或者写他们自己的书，而研究表明，许多成功的科学家和作家都是以这种方式，在很小的时候就开始了自己的职业生涯。帮助学生在某一领域中发展技能并创建心理表征的最佳方法，是给他们提供一些可以复制和可从中学习的模型，正如本杰明·富兰克林在提升自己的写作水平时复写《观察家》杂志上的文章那样。他们需要不断地尝试和失败，但那些模型也要告诉他们，成功可能是什么样子的。

让学生在某个领域中创建心理表征，有助于他们理解成功到底需要做些什么，不仅是在那个特定的领域，而且是在其他所有的领域。大部分人，甚至是成年人，从来没有在任何领域中达到足够的技能水平，这使得他们无法像杰出人物那样感受到心理表征的真正力量，来规划、执行和评估他们的表现。因此，他们从来没有真正理解达到这种水平需要做些什么，不仅仅是花时间，还需要进行高质量的练习。一旦他们懂得了在某个领域中要达到那种足够高的技能水平必须要做些什么，那么他们至少从原则上理解了在其他领域追求卓越也需要做些什么。这正是某个领域的专家通常也会欣赏其他领域专家的原因。研究型物理学家更容易理解，要成为技能娴熟的小提琴家，需要做些什么，即使只是笼统地理解。同样，芭蕾舞女演员则能更好地理解，要成为一位高超的画家，需要付出多大的牺牲。

我们的学校应当让所有学生有机会在某些领域产生这样的体验。只

有那样，学生们才会懂得什么是可能的，也会懂得，要使自己的梦想成真，需要付出怎样的努力。

创造全新的世界

在本书的引言中，我谈到了刻意练习可以怎样颠覆我们对人类潜力的看法。我不认为这种表述是夸张的或者言过其实。当我们意识到，在各行各业中最杰出的人物之所以占据那些地位，并不是因为他们天生具有某种才能，而是因为他们通过年复一年的练习，充分利用人类的身体与大脑的适应能力而提升和发展了自己能力，那么，这种颠覆就开始了。

但是，只是意识到这些还不够。我们需要给人们提供一些必要的工具，使他们充分利用这种适应能力，并掌控自身的潜力。为刻意练习大声疾呼（就像我在这本书里所做的那样），只是这些努力的一部分，许多必要的工具依旧没有得到充分利用。在绝大多数领域和行业，我们依然没有准确地知道，是什么将杰出人物与其他人区分开来。我们也没有掌握杰出人物的心理表征的更多细节。我们需要一一描绘使得杰出人物在他的一生中脱颖而出的各种因素，以便为那些想要发展一技之长的人指明方向。

不过，即使我们还没有勾勒出完整的路线图，也可以开始迈出自己的步伐。我在前文中提到过，我们可以帮助学生至少在一个领域或行业中培育专业特长并创建有效的心理表征，使得他们可以自己来了解那种专长，比如，是什么造就了它、是不是人人都可以学会，等等。同时，如我们在第6章探讨的那样，通过刻意练习来提升和发展某项技能，可以增强人们进一步提高自己的动机，因为拥有那项技能的人提供的正反馈，能够激发人们的热情。如果我们可以向学生表明，他们完全有能力去发展自己选择的某项技能，尽管那并不是件容易的事情，但一旦这样做了，将给自己带来诸多的回报，那么他们也就更有可能利用刻意练习，在其一生之中培育和发展各种各样的技能。

然后，随着时间的推移，通过更深入地了解各行各业杰出人物的卓越表现，并且通过打造新一代准备利用那些成功经验的学生，我们可以创造一个新世界，让大多数人都可以懂得刻意练习，并且用它来丰富自己和孩子们的人生。

那个新世界会是怎样的呢？和现在的世界相比，在更多的行业和领域之中，将涌现更多的杰出人物。其社会意义是深远的。想象这样一个世界：医生、老师、工程师、飞行员、程序员，还有许多其他的专业人

士，都像钢琴家、国际象棋大师、芭蕾舞演员那样来磨砺他们的技能。再想象这样一个世界：在这些专业之中，一半从业人员的技能水平和业务素质和今天最优秀的5%的从业人员一样突出。这对我们的医疗保健、教育体系、技术领域来讲，将会意味着什么？

对个人的好处，也可能无穷无尽。在这本书里，我很少讲到个人的好处，但杰出人物在磨砺自身的能力时，获得巨大的满足和快乐，他们在逼着自己发展新技能，特别是发展那些在他们所在行业和领域中十分尖端的技能时，往往会感受到巨大的个人成就感。就像他们一直走在不断有刺激出现的大路上，永远不会感到厌倦，因为总能遇到新的挑战和机会。音乐家、舞蹈家、体操运动员等杰出人物，其技能与某种表演相关联，因此，他们从自己在公众面前的表演中收获了无尽的快乐。当表演十分顺利地进行下去时，他们体验到一种毫不费力的感觉，这种感觉在许多方面类似于米哈里·契克森米哈赖（Mihaly Csikszentmihalyi）传播给大众的“心流”（flow）的心理状态。这使得他们体验到“很嗨”（high）的感觉，这种感觉，除了专家之外，很少有人能体会。

在我的人生中，最令人兴奋的时刻，是我与赫伯特·西蒙合作以及他获得诺贝尔奖的时刻。在我们的团队中，每个人都产生过这种抵达科学领域前沿的感觉，并且真心觉得能够达到如此境界，确实很幸运。我猜想，那种兴奋感一定与印象派画家在创作具有革命性的画作时感受到的兴奋感一模一样。

即使是那些没能抵达某个行业或领域最前沿的人们，依然可以乐享掌握自己人生命运和提高能力水平的挑战。当刻意练习成为人生中的常态时，人们便会拥有更多的自愿选择和满足感。

成为“练习人”

此外，我还坚持认为，当我们在提高自己时，我们才最像是人类。和其他任何动物不同，我们可以有意识地改造自己，以我们选择的方式来提高自己。这使得我们和当今世界以及有史以来的其他物种区别开来。

我们人类在把自己命名为“智人”（Homo sapiens）这个物种时，准确地抓住了人类的特性。我们远古的祖先包括直立猿人，或者称为“直立人”，因为他们能够直立行走，而所谓的“能人”（Homo habilis），也就是“巧手人”（handy man）名字的由来，是因为这个物种一度被认为

是最古老的人类，能制作和使用石器工具。而我们称现在的人类为“知识人”（knowing man），因为我们认为自己获取了大量的知识，与我们的祖先有着明显区别。但是，把我们视为“练习人”（practicing man），可能是审视我们自身的一种更好方式，所谓“练习人”，是反映人在一生之中能够通过练习来掌握自己的命运，使得人生充满各种可能。

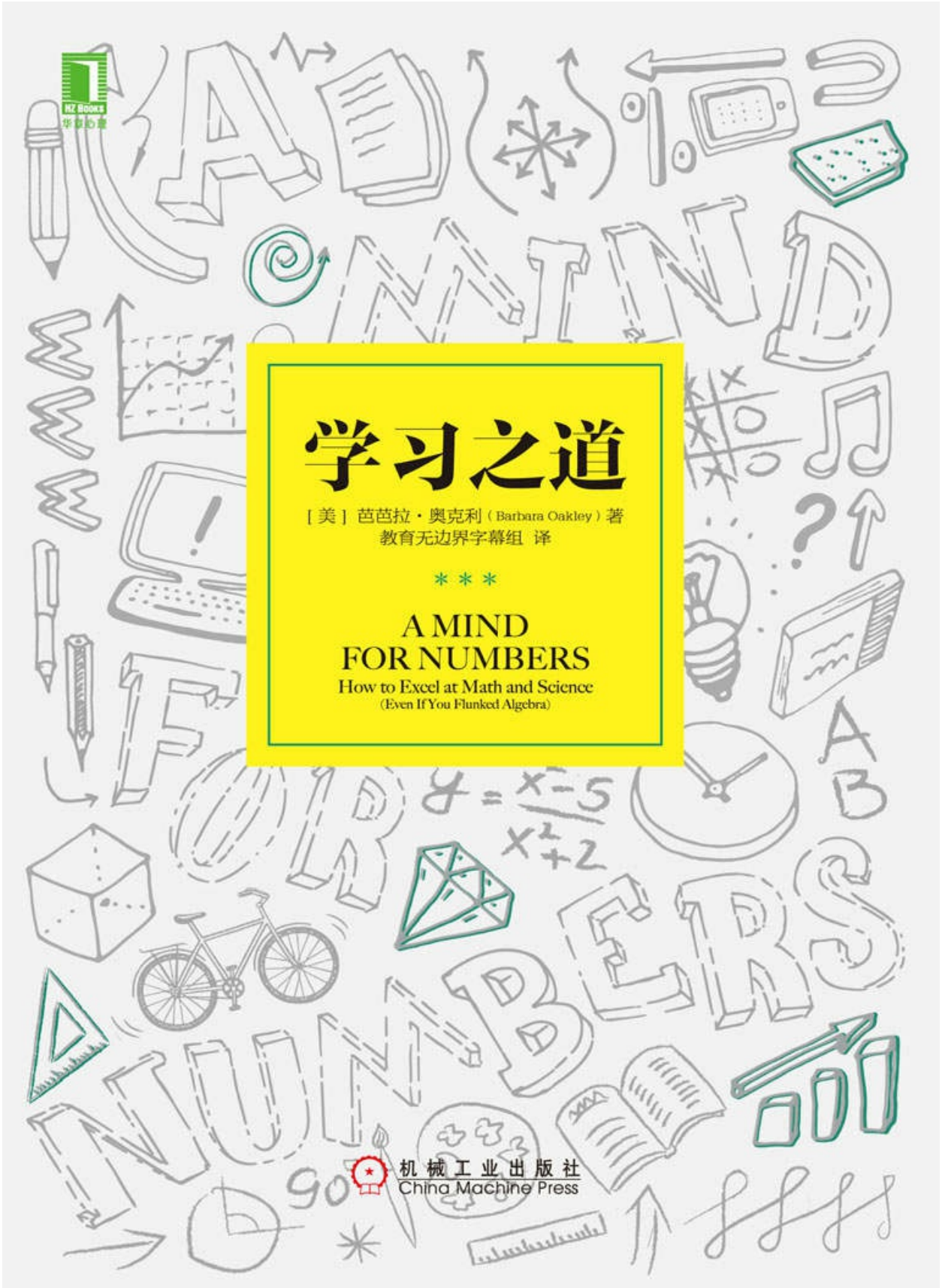
这种全新的理解，很可能来得正是时候。由于科学技术的发展，我们的世界正以越来越快的步伐发生着变迁。200年前，一个人可以学会一门手艺或交易，而且十分确定，学会了那些，一生就足够了。和我同时代出生的人们也是以同样的方式来思考的：上学，找份工作，然后退休，你这一生就过得安定。但在我的生活中，那种理念已经改变了。40年前存在的许多工作，如今要么不复存在，要么已经改头换面了。今天刚刚加入职场的人们应当有所预期，在他们的职业生涯中，要换两三次工作。至于现在刚刚出生的孩子，没有人知道他们将来的工作会是什么样子，但我可以确切地说，这种改变的步伐不会放慢。

那么，作为一个社会，如何为快速的变迁做好准备呢？将来，大部分的人除了不断学习新的技能之外，别无选择，因此，训练学生和成年人如何更有效地学习，将变得至关重要。随着技术革命的发展，我们有一些新的机会来使教学变得更有效。例如，我们可以将现实世界中医生、运动员、教师等的经历用视频录制下来，创建巨大的素材库和学习中心，供这些专业中的学生学习，这样一来，病人、学生和客户便能避免医生、老师以及企业员工等一边探索一边学习技能，无须担心自身的利益受到损害。

我们需要从现在开始改变。对已经在职场世界中打拼的成年人来说，需要开发更好的训练方法，以刻意练习的原则为基础，并着眼于创建更有效的心理表征。那样一来，不仅能帮他们提升在当前的工作中运用的技能，而且使他们为谋求新的职业而发展新技能。我们需要发出这样的信息：你可以掌控自己的潜力。

但受益最大的是我们的后代子孙。我们可以给孩子们留下的最重要礼物，是对他们能力的巨大信心，相信他们能够一次又一次地重新塑造自己，同时还创造一些工具来提升自己。他们需要通过发展和提高自己认为不可能具备的能力，亲眼见证自己能够掌控自己的潜能，而且不会沦为某种熟悉的天才论的人质。他们需要获得支持和理解，以便以他们选择的各种方式来提高自己。

最后，建设一个全新的世界，一个技术快速改进，我们的工作、休闲和生活的环境不断变迁的世界，唯一的答案是训练这个社会中的人们，让大家都意识到，可以掌控自己的发展并有所提高，而且懂得怎样发展与提高。身处这样的新世界中，我们每个人很可能都会熟悉和掌握刻意练习原则，并了解到它将使我们把自己的未来掌握在自己手中，并不断通过自身的努力来提高、完善和改进自己。



学习之道

[美] 芭芭拉·奥克利（Barbara Oakley）著
教育无边界字幕组 译

* * *

A MIND FOR NUMBERS

How to Excel at Math and Science
(Even If You Flunked Algebra)

机械工业出版社
China Machine Press

学习之道

A Mind for Numbers：How to Excel at Math and Science（Even If You Flunked Algebra）

（美）芭芭拉·奥克利（Barbara Oakley） 著

教育无边界字幕组 译

ISBN：978-7-111-55206-2

本书纸版由机械工业出版社于2016年出版，电子版由华章分社（北京华章图文信息有限公司，北京奥维博世图书发行有限公司）全球范围内制作与发行。

版权所有，侵权必究

客服热线：+ 86-10-68995265

客服信箱：service@bbbvip.com

官方网址：www.hzmedia.com.cn

新浪微博 @华章数媒

微信公众号 华章电子书（微信号：hzebook）

目录

赞誉
推荐序一
推荐序二
译者序
前言
作者声明
第1章　开启大门
　　每个人都能提升学习能力
第2章　放松点
　　有时候太勤奋也是一种病
第3章　学习即创造
　　来自托马斯·爱迪生不粘锅的启示
第4章　组块构建与避免能力错觉
　　“口默念而心得解”的秘诀
第5章　预防拖延
　　化“坏”习惯为好帮手
第6章　小恶魔无处不在
　　深入理解拖延的习惯
第7章　搭建组块对抗发懵
　　如何增进专业知识并减轻焦虑
第8章　工具、建议和小技巧
　　最好用的学习应用和方法
第9章　拖延的小恶魔总结篇
　　你得和拖延症较较劲
第10章　增强你的记忆力
　　大脑虽小，空间无限
第11章　记忆技巧多多益善
　　打造生动形象的比喻或类比
第12章　学会自我欣赏
　　形成直观认识
第13章　塑造你的大脑
　　改变思维，改变人生
第14章　借方程的诗歌打开心灵之眼
　　解开标准方程下每一句话的含义
第15章　学习的复兴

自学的价值
第16章　避免自负
团队合作的力量
第17章　参加考试
考试本身就是效果非凡的学习经历
第18章　释放无限潜力
学习的10个好方法和10个误区
后记
致谢
参考文献
图片来源

赞誉

人工智能和数据驱动推动各行各业发生着翻天覆地的变化，这个时代越来越需要我们掌握一些“元技能”，并且快速掌握多元化的“知识增量”。除了大学里学到的“专业”知识，走上工作岗位还要文能出文案，武能数据分析。然而现实中的我们，往往是长于文必定短于武。《学习之道》的作者由文青少女蜕变为工程教授，从容搞定曾经的“不擅长”，是为学习之道！

——成远，前媒体人、知乎创始团队成员

我发现学习有两种模式，一种是“输入—练习—内化—输出”，这已经是一种很高效的学习模式，另一种是更高效的“理解范式—应用范式—识别范式—输出范式”，但不管是哪种学习，都需要各种学习技巧，《学习之道》为你开启学习技巧之门。

——秋叶，秋叶PPT创始人、知识型IP训练营创始人

这是一本讲如何有效学习的书籍，全书从脑科学和心理学的最新研究出发，告诉你学习过程中不同技巧的原理，哪些方法效果更好，为什么会起效果。

让你学会如何控制注意力，对抗拖延，更好地记忆和理解知识，明智地对待大脑的优势和弱点，最终让这些学习策略真正发挥作用。

——战隼，知名自媒休（warfalcon）、100天行动发起人

终生学习是一种趋势，如何学习是一个大学问，这本书解析了学习背后的原理。我特别赞同书中提到的要用巧劲去学习，需要专注思维和发散思维的结合，而且要在这两种思维模式中转换，值得中国读者一读。

——邓斌，书享界发起人

我发现身边的高人，他们有两项高于常人的本领：一是洞察问题的本领，二是解决问题的本领。对于大多数人，很努力，却得不到希望的结果；很多事，有态度，却茫然于拿不出解决问题的具体方法。在这个

社会大发展、信息大爆炸的移动互联网时代，能够通过一些碎片化的信息点迅速构建起有效的知识体系，更是摆在我们当代人面前的一个绕不开的竞争技能。《学习之道》是我们能够离高人更进一步的指导书。

——王海龙，吴晓波苏州书友会

对于任何领域的学习者而言，本书都能让你受益匪浅。芭芭拉·奥克利教授以认知科学最新的研究为依据，提供权威的指导。她简洁、明快地引导我们最大限度地从学习中受益。对于学习困难户，以及任何想精进学习效果的人而言，这都是一本必备读物。

——戴维C.吉尔里

密苏里大学心理学与跨学科神经科学教授

很久没遇到一本书能让我这么激动了。加深对学习方法的认识，才能让人们持久掌握知识，并在各个领域取得成功。这是一份能让人受益终身的礼物。

——罗伯特R.加马什

麻省理工学院罗威尔校区协理副校长

干活要使巧劲而不是蛮力，这句话说起来容易，但芭芭拉·奥克利真真切切地教会了你巧办法。这本轻快易懂的书收纳了许多学习窍门，皆是以严谨的科学和经验为基础的。不瞒你说，我就打算把其中的几种技巧运用到我自己的学习生活中。

——格伦·哈兰·雷诺兹、比彻姆·布罗根

田纳西大学名誉法学教授

掌握学习之道，会学才是你的目的。这本大脑使用手册揭示了在学习领域取得成功的奥秘。我见过很多学习者，他们一遇到困难就打退堂鼓。既然这本使用手册能让学习者“懂得更多”，他们自然会“做得更好”。

——雪莉·马尔科姆

美国科学促进会会员

推荐序一

作为一个高效学习方法的爱好者和研究者，我阅读过大量有关教人如何学习的书，可以说，这本《学习之道》是我在该领域读过的最好作品之一。

学习方法领域的图书主要分为两类。一类走的是学院派路线，主要是梳理学习心理学中的各种理论，在这些书中，我们能看到不同流派的观点，能看到心理学家对学习本质的讨论，但是这些内容对于学习者来说，有些过于抽象了，较难在学习的具体实践中加以应用；另一类走的是实践派路线，作者往往靠个人的天赋和努力，摸索出了一些基于经验的学习方法，这些书有一定的参考价值，但缺点也比较明显：一方面其中部分观点可能不符合学习心理学中的科学结论，另一方面某些方法只适合特定的场景，无法迁移应用在更广阔的学习领域中。

《学习之道》则是一本真正面向大众、指导实践以及科学可信的学习方法手册。这本书的优点主要有以下几个方面。

（1）不管你想学什么，你都可以在书里找到方法。书中的理论均是基于当代主流的认知心理学和学习心理学观点，有严谨的实证研究背书，具有很高的可信度，并且其中部分观点还是比较前沿的研究结果，体现了本书与时俱进的特色。本书以数学和科学学科的学习做引子，逐步揭开学习的神秘面纱，介绍了全面的学习原理和超多的技巧，这些理论对任何层面的学习都是适用的，所以不管你想学什么，都可以学习借鉴。

（2）看完这本书，你会爱上学习。这是一本配得起“深入浅出”四个字的好书。书中不断运用类比、图解等多种方式，让对心理学知之甚少的读者也能准确地理解关于学习原理的相关概念和理论。例如，本书第二章在解释专注模式和发散模式时，就采用了弹球机来作类比，非常生动形象。

（3）每读几页，就有彩蛋。这本书融汇了大量的学习案例，这些案例大多来自大学教授、科学家的经验之谈，这些内容是专家和高手多年实践的经验总结，可谓价值连城。每隔几页，读者就会与它们不期而遇。它们是对书中理论内容的重要补充。所以这本书不仅有理论，还有实践，给读者提供了全方位的学习指引。

（4）脚踏实地，立刻开始精进之路。本书每个章节都穿插了相关的实践和练习建议，这些建议大大增加了本书的实用性。建议五花八门，但都是落地可操作的，因而读者不用担心看完书后怎么办，他们完全可以边读边练，边练边学，立马行动起来，这才是最好的选择。

这本书绝不能只读一遍

总的来说，这是一本适合所有喜欢学习的人或者希望更加卓越的人的好书。你可以把它当作一本工具书、一本实用手册来读。因而对于这本书，我并不建议只读一遍。最好的方式是在通读一遍之后，仍旧不要放远，然后在接下来的日常学习中，可以经常拿出来翻阅回顾，对比书中的观点和建议，检视自己学习中的不足，然后想想怎样改进。

取法其上，得乎其中，取法其中，得乎其下。我们很多人虽然很用功努力，但是努力的效果往往不尽人意。究其原因，多半是学习不得法，行动不得要领。那么这本书就正好是你所需要的，读完这本书，你对学习的理解可能会发生天翻地覆的改变，你会触动、反思，然后重新出发、高速前行。

——采铜

著有畅销书《精进：如何成为一个很厉害的人》，学习领域意见领袖

推荐序二

这本书会对你看待和理解学习的方法产生深远的影响。你会接触到研究者所知道的最简单、最有效、最省时的学习技巧。技巧的使用会让学习变得很有趣。

让人没想到的是，许多人还在采用收益少、效率低的学习策略。我的实验室就大学生的学习进行了调查。最普遍的学习策略就是重复阅读——一遍又一遍地阅读书本和笔记。我们和其他研究者都已经发现，这种被动又肤浅的学习技巧通常没什么效果，即所谓“事倍功半”——确实辛苦付出了，却没有任何收获。

被动的重复阅读并非出于愚笨或懒惰，而是因为我们陷入了认知错觉。当我们一遍遍地阅读材料时，它们就会在大脑里越发熟悉、连贯，大脑处理这些信息会变得更轻松。这种轻松误导我们相信自己已经掌握了知识，事实却远非如此。

本书会向你介绍这些在学习中产生的错觉，并交给你打破错觉的武器。同时，它也会介绍很多非常好用的学习技巧，比如追溯练习，让你花在学习上的时间得到超值的回报。这是一本具有实践意义且鼓舞人心的书，它能帮助你明白为什么某些学习方法要比其他的方法更有效。

在这个信息爆炸的时代里，学会如何更有效地学习是每个人的必需技能。本书将指引你走进学习与领悟的国度。

——杰弗里D.卡尔匹克（Jeffrey D.Karpicke）、

詹姆斯V.布兰得利（James V.Bradley）

普渡大学心理学名誉副教授

译者序

关于这本书，恐怕每个人的感觉都是相见恨晚。本书的作者芭芭拉·奥克利是美国奥克兰大学的工程学教授，她所开设的“Learning How to Learn”课程是在线网络教育平台Coursera上最受欢迎的课程之一。

市面上各种考试辅导、成功者谈经验之类的书数不胜数，却鲜有纯粹探究与教授学习技巧和方法的。本书的几位译者来自各个专业，但都从翻译的过程中受益匪浅。例如书中提到的“组块记忆”“提取训练”，还有针对拖延症的解决方法，就可以应用于每个人的日常生活和学习中。这本书更是一扇全新的门，可以为你培养起良好的思维习惯，并爱上学习本身。乔布斯在斯坦福的演讲中曾经提到过“connect the dots”，大意就是说，总有一天你会发现，自己曾经所学的知识会被运用到现在或是将来的生活和工作中。作者本人经历相当丰富，语言学专业，后参军入伍，退役后从零开始学习数学和物理。她以自己的亲身经历、活泼朴实的故事和例证来精心铺垫，让每一个对知识充满兴趣却手足无措的人，敢于放手行动，得以追随前人经验去尝试一些反直觉的方法，这对于学习者来说将是极其珍贵的体验。

对于作为译者的我们来说，这更是一次不同寻常的经历和挑战。比如，许多英语的词语或典故在汉语中不适用，这时候就需要转化成熟悉而且认可的本土例子。比如第10章，为了记忆一组专有名词，书中介绍了“首字母记忆法”，可是汉语并不是字母文字，这种记忆法在我们这儿难道就行不通吗？幸运的是，我们有类似的“取字记忆法”，“二十四节气歌”就是一个例子。用这个例子，读者就能更形象地理解这种方法了。回头再看，这两种方法其实是相通的，都是把概念连成串来记忆，难处在于需要串成的口诀得好记，这就需要个人自己的创造力了。当然，创造力也是本书谈的重点之一，这就要留给读者去钻研了。

在此之前，字幕组的主要工作都集中于在线课程的翻译，能够有幸承担一本书籍的翻译，对于参与其中的每个人来说都意义非凡。书面文字与课程中的口语大不相同，对于字斟句酌和流畅度的要求也更高。我们希望能够尽最大努力体现作者的原意，又不影响中文的理解和表达。作为翻译这一领域的入门者，难免会有疏漏和力不从心之处，还请各位读者不吝指出。

在整个翻译的过程中，参与工作的每一位译者都结下了更深的友谊，在环环相扣的翻译校对审核的接力中，我们都在克服自己的局限，在沟通和讨论下不断推进进程。译者中的一位已经和数学作伴了几十年，因此主要负责相关专业术语的把握，而他的爱人也担负起了文字的润色工作，想必这段经历会成为他们日后甜蜜的回忆。

最后，感谢为翻译提供了帮助的所有人，感谢字幕组中每一位为这本书付出了时间和精力的译者：李天诚、谭诗琪、杨静雯、左立华、任轶、伦子、远千山，也感谢编辑为这本书做出的努力。

这是一本方法书，也是一段美好的学习之旅，希望各位读者旅途愉快。

——教育无边界字幕组

前言

我们的大脑潜力无穷，却没有配备使用手册，而本书就是这样一本使用说明。不管你是新手还是行家，都能够在本书中找到提升学习技巧的新方法，尤其是针对数理方面。

亨利·庞加莱（Henri　Poincaré）是19世纪的一位数学家。他曾讲过这样一个故事，当时他为了攻克一个棘手的数学难题，花费数周，绞尽脑汁，却依然一无所获。于是他给自己放了个假。某天在法国南部乘公交车时，答案竟不期而至地闪现在了他的脑海里。虽然在度假，但他大脑中的一部分一直在思考这个问题。虽然在回到巴黎后才开始整理细节，但他知道自己找到了正解。

你也可以像庞加莱一样获得这种“灵光乍现”的时刻。在这本见解独到的书中，芭芭拉·奥克利教授会做出详细的阐述。出乎大多数人意料的是，即使在毫无意识的睡眠中，大脑也能思考问题。不过有个前提，那就是你在入睡前要一直聚精会神地思考这个问题的解法。等到第二天早晨，不出所料，你的心中定会突然萌生新的领悟。其实，放假和入睡前的全神贯注都是为大脑做足准备，否则在假期里和梦中，你的大脑就可能跑去思考别的事情了。所以从这个角度上说，只要是你最近关注的问题，大脑就会一视同仁地纳入其中。

这本有趣的书会给你及时送来更多高效学习的观念和方法。在这里，学习不是枯燥的劳作，而是一场神奇精彩的冒险。你会了解到为何自己明明没有吃透学习材料，却自欺欺人地以为明白了一切；你会学到如何集中注意力和腾出空来做练习的方法；还会学会提炼重点概念，让心里更加有数。掌握以上这些简单而又实用的技巧会让你的学习事半功倍，少经挫折。这本引人入胜的学习指导，不仅有助于学业，更能丰富你的人生。

——特伦斯J.诺斯基（Terrence J.Sejnowski）

萨克生物研究所，弗朗西斯·克里克荣誉教授

作者声明

本书详细地列出了很多简单的技巧，以便读者能够即学即用。研究者历经多年时间才探索出来的方法，现在你竟触手可及了。

不管你在学习领域的水平如何，这些方法都可以帮你改变思维，甚至改变人生。如果你已经是一名学习专家，那么阅读本书就像给思维的发动机进行涡轮加速，新点子会让你的学习两翼生风。书中还有有趣的反直觉建议和技巧，让你在学习时充分地利用时间。如果你正在为学习挣扎，本书也有系统的实用技巧，会帮助你顺利走上正轨。如果你一直就想在某个方面得到提高，那么本书一定会为你指引方向。

谁不可错过本书

·喜爱文学、艺术，却害怕数学的高中生

·原本就擅长自己所学之物，还想学得更快更好的大学生

·跨行业考研考博，还有不停歇地考证书的“烤烤族”

·想要通过某一项重要证照的考试，但屡试不过而为此伤脑筋的上班族

·梦想成为翻译官、设计师，为此进修，而不得不暂且在某处打工的梦想派

·对某个领域充满兴趣，苦于没有学习方法的自学者

·热爱各种新事物，想让自己更有趣的“智识分子”

简而言之，这本书为每一个对未知充满渴望的人而写，希望你们喜欢！

——芭芭拉·奥克利（Barbara Oakley）

美国医学与生物工程研究所研究员，电气和电子工程师协会

副主席（医学与生物学工程方向），哲学博士，专业工程师

第1章　开启大门

每个人都能提升学习能力

要是打开冰箱门，发现里面有只小恶魔正在织毛袜，这种事情发生的概率会有多大？大概和发生在我身上的事一样小吧，没想到像我这种既有点情感张扬，又是语言导向型的人，最终竟成了一名工程学教授。

从小到大，我都对数学和科学深恶痛绝。高中的数理课程一直不及格，三角学还是到26岁才补起来的。

少年时期，就连读钟表这么简单的事情我都摸不着头脑。为什么钟表上现在的小指针指着小时数？既然小时比分钟重要，不该用大指针指它吗？现在钟上是10点10分，还是1点55分？我永远是迷糊的。比钟表更让我困扰的是电视机。在还没有遥控器的年代，我甚至弄不清哪个是开关按钮，只有在哥哥姐姐陪着的时候才能看上一集电视节目。他们不仅会开电视，还会调到我们想看的频道，真厉害。

关于自己对技术的理解无能，以及数理科目的不断挂科，我唯一能得出的结论就是不够聪明——至少不是那种聪明。尽管当时并没意识到，但这种技术、科学、数学无一能通的自我评价确实塑造了我的生活。这一切的根源就是在数学上的困扰。我曾把数字、方程之类的东西视若洪水猛兽，唯恐避之不及。那时我不知道，本有一些简单的思维小技巧可以让数学走进我的视野。这些小技巧不仅对数学差的人有所帮助，数理优等生也同样可以从中受益。我也没有意识到，自己的思维方式，正是自认与数理无缘的人群中非常典型的一种。不过现在我明白了，问题源于两种截然不同的看待世界的方式。而那个只知道用一种方式去学习的我，结果必然一愁莫展。

数学是美国学校体系中普遍开设的科目，可谓“众学科之母”。它飞越加减乘除，向更高处攀升，逻辑缜密，蔚为壮观，然后横扫直贯，升向美不胜收的数学天国。但数学也会是一个“恶毒的继母”。只要你不小心在逻辑链条的任意一环上行差踏错，即使是非常简单的一环，她也毫不留情。要是不巧正处于人生的非常时期——家庭生活破裂、老师对你无可奈何、自己又不幸抱病，那用不上一两个星期，你就会被数学宣布出局。

或是和我情况相似，只是对数学毫无兴趣，又或是看起来没什么天赋。

初一的时候，我的家庭遭遇了重大变故。父亲因背部受重伤丢掉了工作，我进了一处贫民校区。那里有个坏脾气的数学老师，他总叫我们在闷热的教室里坐上好几个小时，没完没了地背他那些加减乘除口诀。雪上加霜的是，坏脾气先生还拒绝给我们任何解答。看着我们抓耳挠腮，似乎他还引以为乐。



10岁的我与小羊厄尔。那时的我喜爱小动物，热爱阅读和幻想。我的字典里才不会有数学和科学。

这样一来，我不仅看不到数学的用处，还开始厌恶它。从我科学课程的进展来看呢——好吧，其实就没有什么进展。还记得我第一次做化学实验时，老师故意给我和我的搭档分发了与别人不同的实验材料。为了与所有人的实验结果保持一致，我们编造了实验数据，并为此遭受了一番大大的冷嘲热讽。我的父母发现我挂科后，又善意地敦促我在答疑时间向老师寻求帮助。我就更觉得自己认清了真相：反正数学和科学一无是处。可是课程大纲高高在上，老天这是要掰开我的嘴巴，把数学和科学灌下去。而我的精神胜利法就是拒绝理解老师教的一切知识，挂掉每一次考试，跟它对着干。某种程度上来说，这种精神胜利法简直战无不“胜”。

不过，我倒是有着别的兴趣。我喜欢历史、社会研究、文化，尤其是语言。很幸运，这些科目拉高了我的总分。

高中一毕业我就参军了，因为军队真的会花钱让我去学外语。我俄语学得特别好（选修俄语还是脑子一热做出的决定），以至于预备役军官训练营（ROTC）的一份奖学金自己找上了门。于是我前往华盛顿大学，攻读斯拉夫语言与文学的学士学位，并以荣誉毕业生身份毕业。我的俄语流畅自如——发音标准到常被误认为是母语使用者。我将大把的时间花在这门专长上，形成了良性循环——学得越好，就越喜欢学；而越喜欢学，就会在它上面花越多的时间。我的成功促成了练习欲望，练习又回馈给我更多的成功。

但没想到的是，最后我竟成了美军通信兵部的一名陆军少尉。突然之间，我就得成为一名无线电、电报、电话转换系统的专家了。真是30年河东，30年河西啊！我原本在自己的小天地里高枕无忧，好好地当着专业语言学家，命运在握，可一夕之间就被丢进了技术新世界，整个人呆若木鸡。

这可如何是好！

我被安排参加了一个数学方向的电子技术培训（毕业时的成绩是班级垫底），然后就启程去了西德。在那儿我充任一名可怜兮兮的通信排排长，而周围的军官和士兵都是技术上的能人巧匠，能在第一时间解决问题，让每个人得以完成任务。

我开始对职业生涯进行反思。这才惊觉，曾经对内心狂热的执迷追逐，事实上阻碍了自己敞开双臂，培养新的爱好。结果就是无意中局限

了自己。如果继续留在军队，我恐怕会因为技术上的一问三不知，被永远当成个“二等公民”。

另一方面，如果退伍，仅凭一个斯拉夫语和文学专业文凭，我会不会一无是处？俄语语言学家能选择的工作机会可不多。基本上就意味着和成千上万的大学文科毕业生竞争初级文秘类工作。有些吹毛求疵的朋友可能会纠正说，仅凭我在学术和服役期间的优秀表现，完全可以找到一份更好的工作。我猜他们可能并不知道就业市场有多残酷。

幸好，当时我还有个不同寻常的选择。服役的最大好处之一，就是可以用美军发放的退役费支付我未来的进修学费。我能不能用这笔助学金重塑自己呢？这是原来想都不敢想的事。我能不能克服数学恐惧症，转而成为数学爱好者呢？从技术恐惧症患者变成技术狂人呢？

这种事我闻所未闻，而且就算有，大概也没有人的恐惧症能比我还严重。在我的世界里，学好数理简直是天方夜谭。但从一同服役的战友身上，我看到了学好数理知识切切实实的好处。

于是它成了一个挑战——一个让我难以拒绝的挑战。

我决定重新训练自己的大脑。

这并不容易。我在可怕的挫败感中度过了第一学期，感觉就像被蒙着眼睛扔了出去。身边的绝大多数同学似乎天生就有一双看出答案的慧眼，而我却总是跌跌撞撞，像无头苍蝇似的。

但我逐渐摸清了原因所在。部分说来，我的根本问题是把力气用错了地方——就像试图搬起踩在自己脚下的木头。我开始掌握一些小技巧，它们不仅让我学会如何学习，也让我懂得适可而止。我认识到，如果能把某些概念和技巧转化为自己的一部分，它们就会成为我的强大武器。同时，我告诉自己，不要试图一口吃个胖子，要给自己充裕的练习时间——就算我的同学会不时地先于我毕业，毕竟我一个学期学不了他们那么多课程。

当我渐渐学会如何学习，事情就变得简单起来了。让我惊喜的是，这就跟学语言那时候一样，我学得越好，就越喜欢学。我这个当年的数学糊涂大王，紧接着就拿到了电气工程学士学位和电子与计算机工程的硕士学位。最后我还拿到了系统工程学的博士学位，并拥有了广泛的学

术背景，如热力学、电磁学、音响学、物理化学。我越往上读，就学得越好。到了读博期间，我几乎科科优秀，可谓春风得意。（好吧，可能也没那么得意。好成绩还是得靠下苦功，不过我倒是清楚该在哪里下工夫了。）

作为工程学教授的我，目前对大脑的内部运作产生了兴趣。自从了解到工程学是医学成像的核心，而我们又能从医学成像中巧妙地获得大脑的功能信息，我就不由得感兴趣起来。对于如何才能改变大脑思维，以及为什么能让它发生变化，现在我有了更清晰的答案。我还知道如何帮你更有效地学习，免得你像我当年一样忙得焦头烂额，还落得一败涂地。[1]同时，作为一个学术范围横跨工程、社科、人文领域的研究者，我也非常清楚创造力的重要性，它不仅是艺术与文学的基础，更是数学和科学的基础。

如果你认为自己天生不是学数理的那块料（或者暂时还这么认为），那这儿有个惊喜：你的大脑生来就配备了非凡的心算能力。我们每一次接球、每一次随节拍舞动、每一次开车绕过路面的坑，都是在做心算的过程。我们常常无意识地做出许多复杂计算，解决许多复杂方程。有时我们却又四处寻找，意识不到答案早已是囊中之物。[2]事实上，我们对数理知识都有着天生的敏锐和直觉。想要学好，需要掌握的只是数理学科独有的语言和知识背景。

在写这本书的过程中，我联系了数百名世界一流的任教教授，有些来自数学、物理、化学、生物、工程的领域，也有些来自教育学、心理学、神经科学等学科，以及商科、健康科学等专业学科。让我惊讶万分的是，这些世界一流的专家不止一次说到我在书中描述的学习方法，他们学习的时候也一样在用。专家也正是拿这些方法来要求自己的学生——但由于它们有时看起来违背直觉，甚至堪称荒谬，教师也往往感到难以传达出其简单本质。事实上，因为普通教师把其中的一些学习和教学方法当作笑话，所以向我透露教学和学习的小秘密时，明星教师有时会羞于启齿。他们不知道，许多其他顶级教师也在使用类似的方法。只要在这本书里采拾有益的观点，你也能轻松学习和运用这些来自教育达人的实用方法。这些方法的价值尤其在于，它们能帮你在有限的时间内，更深入高效地学习。书中也能看到来自学生或其他学习者的感悟——他们都是和你有着相同困境和忧虑的人。

请记住，这本书对于数学家和恐数症患者来说都是良方。它的目的

是让你能更轻松地学习数理知识，不管你以前学得怎么样，也不管你认为自己学得好不好。本书就是要让你的思维过程暴露于光天化日之下，让你明白大脑如何学习，又是如何帮你自欺欺人——自以为在学，实际上却是在小和尚念经。这本书里还有许多开发技能的小练习，都可以现学现用到你的学习过程中。如果你已经能玩转数理知识，那么书中这些见解会带你更上一层楼。你会更加乐在其中，有更多奇思妙想，更能镇定自若地解开每一个方程。

如果你就是执意认为自己没有数理天分，这本书可能会改变你的看法。这也许难以置信，但谁说改变是不可能的呢。当你遵循这些基于实际学习过程的具体建议前行时，会惊奇地发现自己内在的转变，而正是这些变化滋养孕育着新的热情。

意识到自我的转变，会进一步提升学习效率和创造力。不仅是数理知识上的学习，在生活中的方方面面，你都会有长足的进步。

这就开始行动吧！

[1] 我向教育者推荐这本书《重新定向》（Redirect），作者是心理学教授Timothy Wilson。书中描述了“失败到成功的故事”的深远意义（Wilson 2011）。帮助学生改变他们的内心表述方式是这本书的重要目标之一。在描绘改变和成长在思维模式中的重要性上，Carol Dweck（Dweck 2006）则是一位领军人物。

[2] Sklar et al.2012；Root-Bernstein and Root-Bernstein 1999，chap.1。

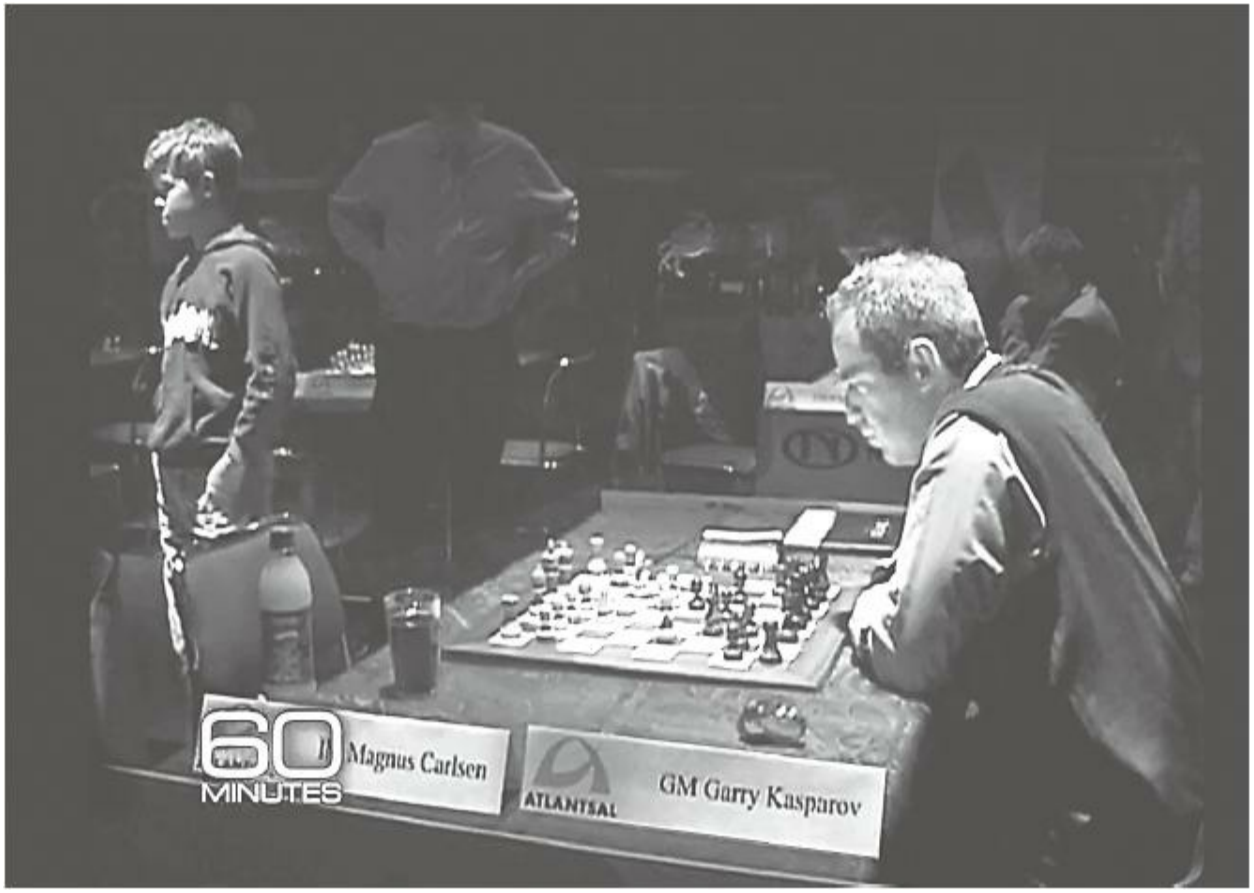
第2章　放松点

有时候太勤奋也是一种病

学习数学和科学是有诀窍的，如果你想了解其中最关键的奥秘，还得来看看下面这幅图。

图中右边的男人是传奇象棋大师加里·卡斯帕罗夫（Garry Kasparov），左边则是一个名叫马格努斯·卡尔森（Magnus Carlsen）的13岁男孩。他们正处于一场国际象棋比赛的快棋赛中，赛场时间紧迫，步步惊心，但卡尔森却离开棋盘，到一边晃悠去了。这几乎等同于在尼亚加拉大瀑布上空走着钢丝时，即兴来了个后空翻。

没错，卡尔森在用心理战术遏制对手。不出所料，乱了阵脚的卡斯帕罗夫与卡尔森打平，没能完胜这个年轻的棋场新人。卡尔森继而成为史上最年轻的顶级棋手，不过，天才的他此时正在做的，可不只是和经验老成的对手玩心理游戏。深入了解卡尔森的赛场策略，将有助于我们理解大脑是如何学习数学和科学的。在详细探究卡尔森如何从心理上战胜卡斯帕罗夫之前，我们先要了解几个有关人类思考方式的重要概念。（我保证，我们会回到卡尔森的故事。）



2004年，13岁的马格努斯·卡尔森（图左）与传奇天才加里·卡斯帕罗夫在“雷克雅未克快棋赛”赛场。卡斯帕罗夫已经难掩震惊之意。

在这一章，我们将接触到本书的部分核心主题。所以，如果你接下来需要在思维模式间来来回回地转换，也没必要大惊小怪。思维转换也就是指在透彻了解其中原委之前，先大致瞄一眼接下来要学的东西。这也是本书的核心思想之一！

该你试试了！

为思维加力

在你初读一本书的某个章节或某个部分，而且其中内容涉及数学或科学概念时，先宏观浏览一遍会比较好。不只是看表、公式或图片，还有小节标题、总结，甚至如果章节末尾有思考问题，最好也看看。这似乎有点反直觉——你还没有真正读过这一章呢。但它的确会为你的思维提供动力。现在就去快览这一章节，再看看章尾的问题吧。

你会惊讶地发现，用一两分钟预先翻阅，再开始深度阅读，会对思维的组织产生多大的帮助。你正在创造小小的神经挂钩，把思维挂靠上去，这会使把握概念变得更加轻松。

专注思维和发散思维

自21世纪初以来，神经学家就已经对大脑中两种思维网络模式间的互相切换取得了研究上的长足进步，即注意力高度集中的状态和更加放松的休息状态。[1]这两种思考状态基于不同的神经网络模型，我们将其分别称为专注模式（focused mode）和发散模式（diffuse mode），它们对学习都非常重要。[2]在我们的日常活动中，大脑会频繁地在两种模式之间不停切换。尽管在意识清醒的状态下，你也无法同时处于两种思维模式之中，不过，对有些你并不太关注的事情，发散模式确实可以悄悄地在后台处理。[3]有时候，你突然一恍神，那就是发散模式现身了。

专注模式下的思维活动对数学和科学的学习必不可少。它是利用理性、连贯、分解的途径直接解决问题的一种模式。专注模式与大脑前额叶皮层（位置就在脑门正后方）集中注意力的能力相关。[4]你把注意力集中到某样东西上，然后砰的一声，专注模式就开启了。你可以把它想象成手电筒发出的光，打开开关，富有穿透力的光柱就打在了你关注的目标上。



前额叶皮质区就是额头正后方的大脑区域

发散模式对学数学和科学也同样必不可少。如果我们在一个问题上挣扎了许久而不得思路，它会冷不防地提供一个新点悟。同时，它也与宏观视角相关联。当你放松注意力，任由思维漫步时，发散模式思维就出现了。松弛状态让大脑的不同区域得到相互联络的机会，并反馈给我们宝贵的灵感。与专注模式不同，发散模式看起来跟任何一个特定脑区的关系都不太密切，它更像是“弥散”于整个大脑之中。[5]通常，专注模式生成了初步思路之后，发散模式的灵感才源源涌现。（看来发散模式也难为无米之炊！）

学习过程中，不同脑区进行着复杂的神经元发放活动，同时两个大脑半球之间也发生着互动往来。[6]这说明学习活动可没那么简单，比在专注和发散模式间简单地切换要复杂多了。还好，在这里我们无须对生理机制做更深的了解，我们要另辟蹊径。

专注模式：一台排布紧凑的弹球机

要理解专注模式和发散模式，我们先来玩玩弹球游戏。（学习数学和科学，打比方的办法真是格外有效。）在那种老式弹球机上，你要拉

下弹簧推杆，让推杆击打小球，把它送出去，小球就会随机在那些圆柱状的橡胶弹柱之间蹦来蹦去。



快乐的“小恶魔”正在玩神经弹球

看看下面这个例子吧。当你专注某个问题时，你的大脑就拉动了思维推杆，然后把一个想法弹送出去。“砰”，这个想法脱弦而出，像弹珠一样在下面左图中的大脑里横冲直撞。这就是思维活动中的专注模式。

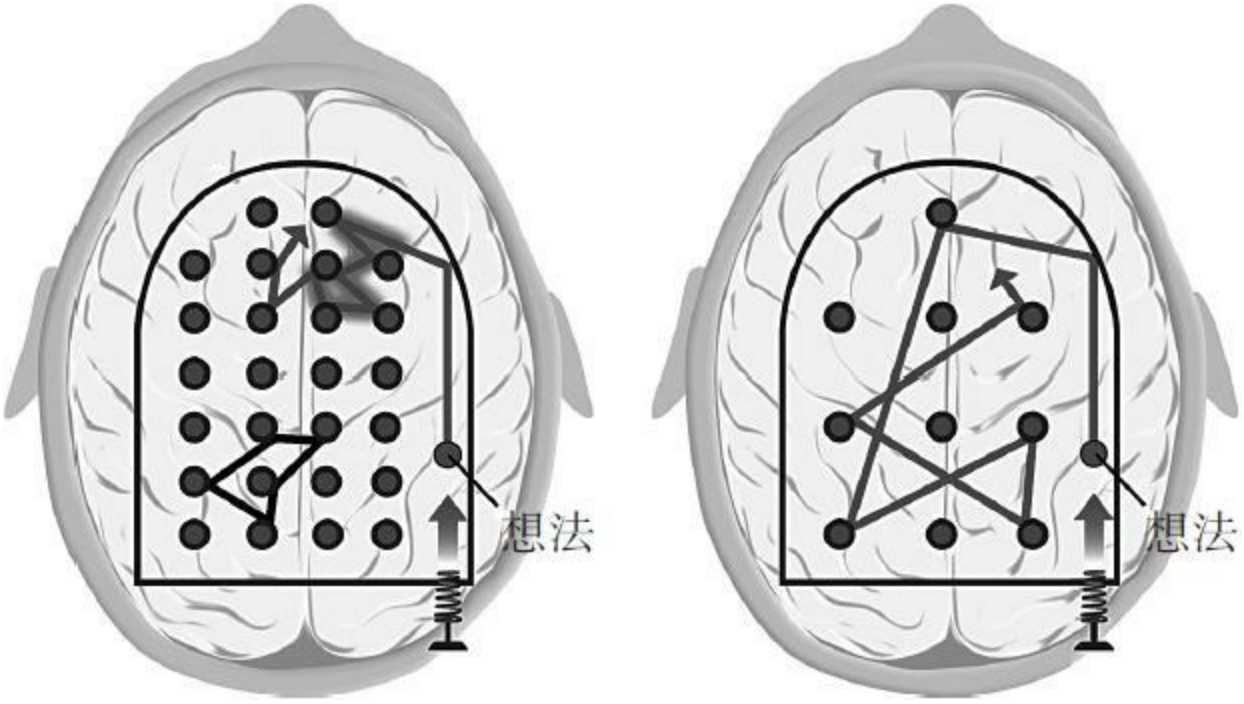
你看，在专注模式里，那些橡胶弹柱排布得多紧凑啊。与之对比，在右图的发散模式中，弹柱之间就分散得多了。（如果你想让这个比喻更进一步，那么可以把每个弹柱看作一小簇神经元。）

专注模式中紧密排布的弹柱能让你更轻松地得到一个确切的想法。基本上可以这样说，专注模式是把精神集中于已在脑中形成紧密关联的事物上。启用专注模式，常常是因为已掌握的基础概念对于你而言既熟

悉又轻松。如果仔细看专注模式那张图的上半部分，你就会发现，一部分路径更宽，显得更加“常来常往”。从这段更宽的路径可以看出，专注模式正在遵从你曾练习或经历过的老路子。

举个例子，如果你已经学会了乘法，那就可以用专注模式把数字相乘；或是在语言学习中，你想要更加熟练地掌握上周学过的西班牙语动词变位，可以用上专注模式。同样，在游泳时，你要练习降低身体位置，从而使前进的动作更加有力，也可以使用专注模式来分解你的蛙泳动作。

当你专注某件事物时，清醒专注的前额叶皮层就会自动沿着神经通路传递出信号。这些信号会奔向与你思考内容相关的各个脑区，将它们连接起来。这个过程有点像章鱼把触手伸向它周围的四面八方，去摆弄那些它正关注的东西。章鱼的触手数量是有限的，你的工作记忆也一样，它只能同时处理有限的事物。（我们之后会再详细讲述工作记忆。）



在脑力“弹球游戏”中，小球就代表了一个想法，它从弹簧推杆上飞出去，在成排的橡胶弹柱间发生随机碰撞。上图中的两个弹球机就分别代表了两种思考模式：专注模式（左图）和发散模式（右图）。专注模式意味着我们高度专注一个特定问题或者概念。但有些时候，你会无意

中发现高度集中的思维却是南辕北辙：你忙着在脑中某处搜寻答案，而真正的答案还远在大脑的另一边呢。

就像左图中所画的那样，你的“思维小球”在图片上方弹来弹去，与整张图的下半部分遥不可及。的确，思维小球途经的上半部分，有着宽阔的路径。因为你曾经有过类似的思考，走过这条老路。下半部分则是全新的思维，还从未被踏足。

而右图中的发散模式则容纳了更为开阔的全局视野。如果你要学点新东西，这种思维模式就会助你一臂之力。正如图中所示，发散思维让你无法专注解决某个特定问题，但它可以让你离解决办法更近一步，因为在到达任何一个“弹柱”之前，你的想法都经历了一场长途跋涉。

通常，你首先会将一个问题逐词逐句地注入大脑，比如读书或查阅课堂笔记。你的思维触手就会激活专注模式。在专心揣摩问题之初，你的思维是集中而狭隘的，小球只会经过挨在一起的弹柱，循规蹈矩地走那些你已经熟悉的路径。你的思想轻易地在根深蒂固的思维模式中乱窜，急于快速抓住一个解决方案。然而，在数学和科学问题中，往往一个极小的变动就会使问题截然不同，这就带来了更大的困难。

为什么数学和科学知识会更难对付

利用专注思维模式来处理数学和科学问题，通常会比处理语言和人际交往相关问题费劲得多。[7]这也许是因为上千年来，人类操控数学概念的能力并没有进化，并且数学概念往往比传统语言问题更加抽象隐晦。[8]显然，我们还是可以思考数学和科学的难题，它只是在抽象和隐晦的程度上更高一筹。好吧，有时候那复杂程度可不止高出一点。

抽象是指什么？这样说吧，你可以指着一头正在草原上反刍的活牛，然后把它和纸上的“牛”字等同起来。但你没办法找到一个活的加号来理解“+”的意思，因为加号背后的概念更加抽象。至于隐晦，我是指一个符号可以代表不止一种的运算或概念，就像乘号可以代表重复相加。回到我们那个弹球的类比，数学的抽象性和隐晦性会让橡胶弹柱变得软绵绵，你需要额外练习才能增加它们的硬度，这样才能让小球恰到好处地弹出去。这就是为什么克服拖延对学习数学和科学格外重要（当然，这对学什么都很重要）。我们之后会再讲这一点。

还有另外一个挑战与数学、科学难题相关，它就是思维的定式效应（类似一叶障目）。在这种效应里，你脑海中已有的，或是最初的想法，会阻碍你产生更好的想法或答案。[9]我们在专注模式的弹球图片里看到过，其中思维弹球最初的走向是图中大脑的上半部分，但是解决问题的办法实际却在图中偏下的部位。［定式（einstellung）一词原为德语，意思是“装置”，基本上你可以理解为先入为主的概念，它会变成未来思维旅途上“装置”好的路障。］

在科学领域中，人们很容易陷入这种错误的思考方式，因为你经常会被直觉误导。在学习新东西的时候，你必须得让错误的旧观点“改过自新”。[10]

定式效应往往会成为学生的绊脚石。需要得到再训练的不只是你的自身直觉——更不用说你在做作业的时候，有时甚至连找到头绪都难上加难。思维小球费力地撞来撞去，却总是离正确答案很远——因为在专注模式下，拥挤的橡胶弹柱阻碍了你的思维飞跃到新的位置，而那里可能才是答案所在。

这就是学数学和科学的学生常犯的一个显著错误：还没学会走就开始跑。[11]换句话说，他们没读教材，没上课，没看在线课程，甚至都没问过那些会的人，就开始盲目地做作业了。这种行为简直是自暴自弃。这跟闭着眼睛不看答案在哪儿，就随机拉下推杆弹出小球有什么区别呢？

了解如何获得真正的解决办法非常重要，不仅对数学和科学问题是如此，生活中亦然。比如，稍微做些研究，稍微多一点自我认知或是自我验证，都能让你离那些靠伪造的科学依据来打广告的产品远一点，免得钱包空空，甚至连健康都赔了进去。[12]储备点数学的相关知识，还能帮你避免拖欠贷款——欠款不还可绝对是人生中的一段黑历史。[13]

发散模式：一台间距松散的弹球机

回想一下几页之前，那张代表发散模式的弹球机插图里，橡胶缓冲器彼此遥遥相望。这种思维模式会让大脑以开阔得多的视野俯瞰世界，每一个想法在两个缓冲器之间的旅程都要更遥远，对吧？它把相距甚远的节点连接在一起——也就是说，你可以从一个想法嗖地飞到另一个看

似无关的想法上去。（当然，用这种模式，你就别指望可以思考什么精确复杂的问题了。）

如果你正纠缠于一个全新的概念，或是要解决一个陌生的问题，预先并不存在神经模式为你铺路搭桥，甚至连个指出大概方向的路标都没有。那你就必须深入更广阔的疆域以寻求潜在的解决方案。而发散模式就是这次历险的通行证。

还有另外一种直观的方式来看待专注模式和发散模式之间的区别：想象从手电筒里打出来的光。专注模式下的光束更紧密，穿透力更强，径直打在一小块区域上。而如果你拨到发散模式，光柱会分散开，照亮的范围更广，但各处的光强都会降低。

如果你想要理解新事物，那最好关掉精确的专注思考模式，把开关切换到“广角光源”，直到你锁定了一个新的、更有成效的方法。如接下来要看到，发散模式有其自由意志，它可不会听话地被打开或是关闭。不过没关系，我们很快就会讲到帮你在两种模式之间切换的小技巧了。

有悖直觉的创造力

了解到发散模式后，我逐渐开始在日常生活中注意到它了。例如，比起枯坐在桌前绞尽脑汁，我发现自己随意发挥时写出的吉他曲更棒。那些刻意努力的作品往往充满陈词滥调，无聊透了。写论文、为学校项目想点子或是尝试解决一个困难的数学题也是一样的。现在我信奉这样的经验：你越是苦思冥想，得出的想法就越是味同嚼蜡。目前为止，我都觉得这条规律放之四海而皆准。所以说，努力工作时的放松也是一个重要环节，当然，更是令工作卓有成效的关键。

——肖恩·瓦塞尔（Shaun Wassell）

计算机工程新生

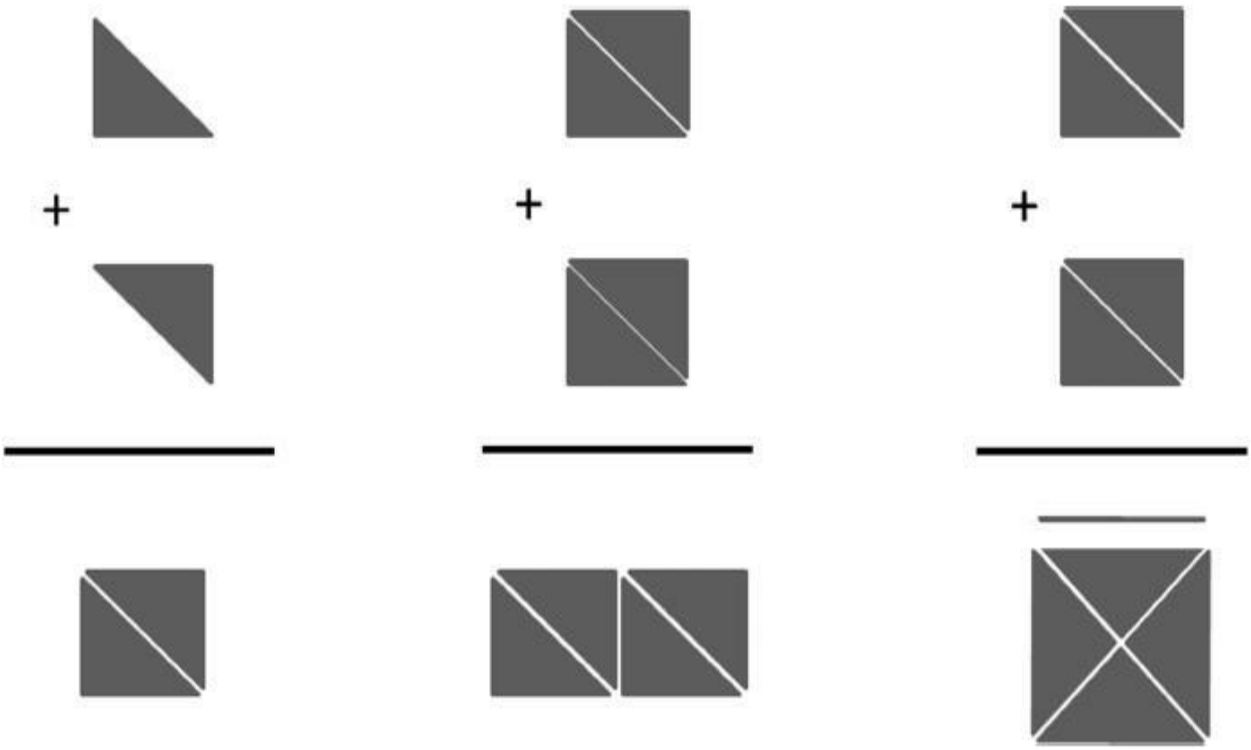
为什么要有两种思考模式

我们为什么要有这样两种思考方式？答案可能深藏于生物演化之中。脊椎动物如果想要生存下去并繁衍后代，就要面对两个主要问题。

让我们用一只鸟来举例，一方面，它需要集中注意力才能从地面上啄取谷粒，获得食物；与此同时，它也必须警惕视野中是否有老鹰之类的天敌出现。处理这两种截然不同的任务，最好的方法是什么呢？当然是把它们区分对待。它可以让一个大脑半球集中注意力啄取食物，另一个则集中注意力在巡视周围环境的危险上。当两个大脑半球倾向于分别完成各自不同类型的任务时，生存下去的机会就更大了。[14]如果你观察鸟类，就会发现，它们先啄一下，然后停下来四处张望——看上去就像是不停地在专注模式和发散模式之间切换。

人类大脑的运转方式也相去不远。在某种程度上，我们大脑的左半球与慎重的、注意力高度集中的事项联系更紧密。它似乎也更擅长处理连贯性的、富于逻辑性的思考：上一步推导出下一步，诸如此类。而与大脑的右半球相关的，则更多是像四处扫视环境、与他人互动或是处理情绪之类的活动。[15]同时，应对即刻发生的活动或是宏观问题的处理也与大脑的右半球相关。[16]

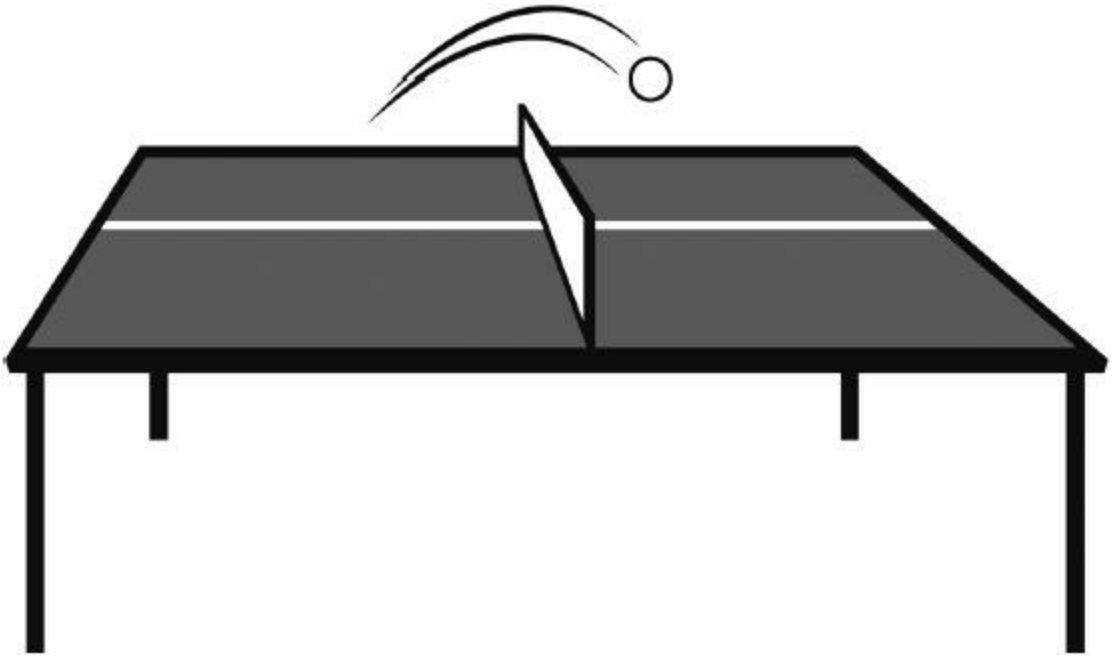
从两个脑半球的细微区别上，我们可以了解到不同思维处理模式可能产生的原因。但请一定注意，“有的人是左脑主导的，有的人是右脑主导的”这种想法绝对是错误的。[17]



这幅图简易直观地展示了专注模式和发散模式的不同。如果给你两个三角形，要求你把它们拼成一个正方形，这非常容易，就像左图那样。但如果再给你两个三角形，让你把四个放在一起拼出一个正方形，你的第一反应会是错误地把它们拼成一个长方形，就像中间图示那样。这是因为你的大脑里已经有了专注模式下的模型，使你囿于成见。最右侧的图则展现了如何跳出固化的套路，用新的方式重新把四个三角形组成另外一个正方形。[18]

无论是专注模式，还是发散模式，都要求两个大脑半球同时参与。想要学习数学和科学，而且保持创造力，两种思维模式都会被用到，对它们的强化训练缺一不可。[19]

据证实，面对一个困难的问题时，我们必须先要用专注模式奋斗上一阵子，投入艰苦的努力。（对，我们从小学开始就这么干来着！）有趣的是，发散模式也常常是解决问题不可或缺的部分，尤其在题目艰涩难懂的时候。不过，只要我们有意识地处于集中状态下，发散模式就是被屏蔽的。



总要有来有往，才能打赢乒乓球

接纳困惑

困惑是学习过程中的有益部分。当学生在一个问题上百思不得其解

时，就会觉得这不是他们擅长的学科，那些聪明的学生尤甚。他们在高中的学习顺风顺水，这让他们完全没法想象困惑是正常和必需的。但学习本来就是从困惑中摸索问题答案的过程，能够描述出来问题就已经成功了一半。只要发现了困扰你的东西是什么，那么你就离解答出来不远了。

——肯尼斯R.莱伯德（Kenneth R.Leopold）

明尼苏达大学化学系，杰出教学教授

归根结底，任何学科中问题的解决都离不开两种基础思维模式之间的相互切换。一种模式接收信息并进行处理，再将结果传给另一种。除了某些琐碎的小问题或概念，大脑要理解解决任何问题，都离不开这种信息之间的往来传递。[20]我们在这里提出的观点，对于理解学习数学和自然科学尤为重要。但你会逐渐发现，它们对语言、音乐或创意写作等许多领域也同样奏效。

该你试试了！

模式转换

下图是一个小小的认知练习，可以让你感受到专注模式到发散模式的转换过程。你能否只移动三个硬币就组成一个新的朝下的三角形呢？

如果你的大脑非常放松，没有把注意力锁定在任何事上，解决办法会轻而易举地浮现在眼前。



有些孩子立刻就完成了练习，可有些非常聪明的教授却百思不得其解，最终只好放弃。唤醒童心可以帮你解决这个问题。包括这项任务在内的所有“该你试试了”的答案都可以在书后注释中找到。

拖延的前奏

许多人都挣扎于拖延症。关于如何有效地处理拖延，我们会在本书后面的内容中详述。暂时我们只需要记住，如果拖延，你就没有时间供专注模式稳扎稳打，只够走马观花地过上一遍。这样也会增加你的压力，因为你清楚自己必须完成一个很讨厌的任务。其中的神经模型会变得模糊黯淡、残缺不全，你的思维基础七零八落、摇摇欲坠。这可不是个小问题，尤其对于数学和科学来说更是如此。假设你为了考试临阵磨枪，或者是想快速应付地写完作业，那就别指望能记牢概念，搞懂难题或者是建立知识结构图了。哪种神经模式都需要时间，可你根本就没有给自己留出余闲。

该你试试了！

心无旁骛，简而行之

如果你发现自己总是在拖延（不少人都有过同感），来看看这个。关掉手机，或是任何其他会发出提示音或闪烁的干扰源，用一个计时器

设定25分钟，在这25分钟里，全神贯注于一项任务，什么任务都行。不用担心能不能完成它，专心去做就好。25分钟的时限一到，你就停下来奖励一下自己，看看网页，翻一下手机，做任何你想做的事情。注意，奖励和工作本身一样重要。你会惊讶于这25分钟的成效——尤其还是在你专注于任务本身，而非在意任务能否达成的情况下。（这就是所谓的番茄时间法，我们会在第6章里更详细地聊到它。）

如果你想试试这个方法的进阶版，那么来想象一下，假如现在就要入睡了，你正在回顾这一天中完成的最重要的任务。你想到的任务是哪个呢？把它写下来，现在就去做。在这天内，试着用至少3个25分钟（“番茄时间段”）来处理你能想到的最重要的一个或几个任务。

当日工作真正完结后，看看自己在待做清单上划掉了什么，这会儿就可以尽情地享受成就感了，然后把明天要做的关键事项写下来。这种前期准备有助于你的发散模式开始预热思考明天如何完成那些任务。

本章小结

·我们的大脑有两种截然不同的思维模式——专注模式和发散模式。你会在两种模式之间转换，择一而用。

·如果我们开始就用专注模式处理新的概念和陌生的问题，很容易止步不前。

·想要发掘新点子，解决问题，不仅需要最初的专注，接着也需要给注意力放个假，让它从眼前的问题上溜开一会儿。

·定式效应就是说因死盯着有瑕疵的方法不放，而在解决问题时陷入僵局。切换到发散模式可以帮助我们从中解脱出来。记住这一点，有时候你的思考得灵活点。想要解决问题，理解概念，你可能需要在不同的概念之间转换。最初的想法反而可能是误导。

驻足与回顾

合上书，不要偷看，想想本章有哪些主要思想？刚刚开始尝试时，如果复述不完整也没关系。只要持续练习这一技巧，总有一天，你会发现自己阅读和回顾的能力已经脱胎换骨。

学习提升

1.你怎么才能意识到自己处于发散模式中？那是一种什么感觉？

2.当你有意识地思考一个问题时，是哪种模式被激活了，哪种被屏蔽了呢？怎么才能解锁被屏蔽的模式呢？

3.回顾一下你处于定式效应的时候，怎样才能改变思考方式，跳出预设的错误概念？

4.解释一下专注模式和发散模式是怎样类比手电筒的可调光束的。何时才能看得更远？何时视野更开阔，但看到的距离更近？

5.为什么有时候对于学数学和科学的人来说，克服拖延症格外困难？

跳出困境：经济学大四学生纳迪娅·诺-梅希迪的领悟



我高二的时候选修了微积分1，那简直是一场噩梦。它和我之前学过的东西有天壤之别，根本无从着手。我花了更多的时间，下了更多的工夫。然而无论做多少练习，在图书馆待多久，还是收效甚微，最后只能指望着靠死记硬背逃过一劫。不用说，我的大学预修课程考试就是一团糟。

之后的两年里，我都躲着数学。但是大二的时候，我又修了一次微积分1，这次我拿了4.0。我不觉得在这两年里，自己一下子就变聪明

了，但是我的学习方法彻底改变了。

高中的时候，我被困在了专注模式的思维方式里。（没错就是思维定式！）那时我觉得只要反复用相同的方式尝试，总会奏效。

现在我会为学生提供数学和经济学方面的个别指导。他们的问题就是通常把自己困在了原地，盯着细节不放。想要在其中找到解决方案，而非理解问题本身。我觉得你没法教人如何思考，那要靠个人摸索。但想要理解那些乍看上去复杂的、令人迷惑的概念，我倒是有几点建议。

1.我会觉得阅读比听别人讲更好理解，所以我从来都会读教材。我会先快速翻阅，了解这一章大概在说什么，然后再去读细节。每一个章节我都会读上几遍，只是不按顺序而已。

2.如果读过书之后还是弄不清楚到底怎么回事，我会去谷歌搜索或者去看YouTube视频。这不是说书本或教授讲得不透彻，而是有时对概念稍有不同的表达阐释，可以让你的思维换个角度看待问题，从而激发思维的火花。

3.我开车时思维最清晰。有时我会休息一下，开车出去兜兜风，这个办法屡试不爽！我总是得忙点什么，因为如果仅仅是坐在那里苦思冥想，我很快就会因为无聊而走神了。

[1] 静息模式讨论：Andrews-Hanna 2012；Raichle and Snyder 2007；Takeuchi et al.2011。关于放松状态更广泛的探讨：Moussa et al.2012.在另外一系列研究中，Bruce Mangan注意到William James关于边缘意识的描述包含如下特点：“存在一种‘额外的’意识，例如短暂但频繁浮现出来的潜意识，平时它是被意识的核心所压制的”（Cook 2002，p.237；Mangan 1993）。

[2] Immordino-Yang et al.2012.

[3] Edward de Bono是创意学习的大师，他所采用的“竖直”（vertical）和“侧面”（lateral）类似我所使用的“专注”和“发散”（de Bono 1970）。敏锐的读者也许会发现，我曾提到过，当专注模式被激活时，有时发散模式仍然会在后台运作。然而研究显示，如静息状态（放松状态下的一种神经模式）等，在专注模式被激活时并不运作。事实到底是怎样的呢？作为一名教育工作者，同时也是学习者，我个人认为，当专注模式启动后，仍然有部分非专注性的任务可以在后台继续工作，只要专注模式不占用该脑区即可。某种程度上，我所使用的名词“发散模式”也许正

是意味着“不那么专注的学习活动模式”，而非简单的“静息状态”。
[4] 即使是大脑中相距略远的节点间也会有一些联结，这一点在之后的注意力章鱼部分会详细谈到。
[5] 发散模式也许会用到前额叶区域，但它弥散性分布的联结更多，而且对看似无关的联结滤过性更弱。
[6] 心理学家诺曼·库克曾提出过假设，认为人类心理学中心理论的第一要素为：①大脑左右半球之间的信息流；②支配性区域（左半球）和语言交流辅助影响机制间的信息互换（Cook 1989，p.15）。但仍要注意的是，大脑半球间的差异曾被用于得出无数毫无真实性的过度解读和愚蠢的结论（Efron 1990）。
[7] 根据2012年的全美学生参与度调查，工程学学生花在学习上的时间最多。四年级的工程学学生平均每周花18个小时，同年级教育学学生的平均时间是15个小时，而商科学生则是14个小时。《纽约时报》上的一篇文章题目是“为什么科学专业改变他们的大脑（那东西难得吓人）”，退休的工程学名誉教授戴维E.古德伯格强调，高强度的微积分，以及物理学和化学学习需求会启动“数学-科学死亡行军”，会不断淘汰学生（Drew 2011）。
[8] 关于数学思维演变的讨论，可以看Geary 2005，chap.6.当然，许多简写的术语和数学没关系。然而，却有惊人数量的这些简写符号和情绪相关。我们虽然不能亲眼看到这些术语，但我们可以感知它们，至少可以感知它们的重要方面。《符号生物》（The Symbolic Species）的作者特伦斯·迪肯强调了数学中加密和解密问题的固有复杂性：回想一下你第一次遇到某种全新的数学概念，例如递归减法（也就是除法）。通常情况下，这个概念的教法都是让孩子记住一套数字和符号的运算法则，然后利用这些法则一遍一遍地计算不同的数字，以期望他们可以“看出”这些对应的确切物理关系。学习过程最初要靠死记硬背（用我的话说就是“索引学习过程”），当他们可以漫不经心地完成这些任务，我们会希望他们能够看出这些运算和物理世界中发生的过程有什么关系。在某种程度上，如果进展顺利，孩子会“了解”符号和公式“背后”的共同点。于是，他们会根据更高级的记忆法——关于组合优化的可能性与他们所运算事物间的抽象联系，重新组织他们死记硬背下的知识。这一抽象化过程对于许多孩子来说非常困难。但是要考虑到，如果想要理解微积分，这一过程，甚至是对更抽象概念的理解都必不可少。微分就是递归除法，积分就是递归乘法，每种无限算下去的计算，都可以得到无穷小的数值（这是有可能的，因为它们是收敛的，可以推断而得，而非直接观察）。这种投射出无限算式细节的能力，解决了奇诺悖论，它通过描述看是根本不可能的。但问题不仅如此，（我们今天使用的）莱布尼茨的

形式主义将无限递归缩减为一个单独的符号（或是说“积分符号”），因为一个人不可能永远运算下去。这使得微积分的符号计算与物理现实之间的联系更难以形象化。因此，用计算方式表达的构成实际上是双重加密的。是的，我们大脑演化出的是处理物理事物的能力，所以对此当然会觉得很难。而数学是一种“加密形式”，不止是在表达方式上，解密本质上也是个艰难的过程，因为它呈现出的组合困难。这就是为什么加密能使人难以重获沟通中的引用内容。我想表达的是“这就是数学的本质”，与我们演化出的能力并不相关。出于相同的原因，解密编码信息也一样困难。令我惊讶的是，我们明明都知道数学方程是加密了的信息，你要知道秘钥才能解开编码，了解它在说什么。可我们还在疑惑为何高等数学很难教，并将其归咎于教育系统和糟糕的教师。在我看来，这和归咎于能力演化的做法并无二致。（与作者的私下交流，July 11，2013。）

[9] Bilali et al.2008.

[10] Geary 2011。还可以参考里程碑式的文献《私人宇宙》（A Private Universe），可以在这里找到资源 http://www.learner.org/resources/series28.html？pop=yes&pid=9，它引发了很多关于“科学理解上的误解”的研究。

[11] Alan Schoenfeld在1992年的研究曾收集了“超过100份大学和高中学生做不熟悉的练习题的录像，其中大约60%的人的解决方式都是‘阅读，快速做决定，管它行不行得通’”。你可以把它视为专注模式最糟糕的情况。

[12] Goldacre 2010.

[13] Gerardi et al.2013.

[14] 大脑不同半球之间的区别有时意义重大，但再强调一次，在这一领域做出任何论断都应该格外谨慎。诺曼·库克曾有过精妙的表述：“20世纪70年代的许多探讨都与事实相去甚远，大脑两个半球间的差异突然之间被用于解释人类心理学的所有难题，包括潜意识、创造力和精神分裂，然而接下来不可避免的强烈反对也同样夸大其词（Cook 2002，p.9）。”

[15] Demaree et al.2005；Gainotti 2012.

[16] McGilchrist 2010；Mihov et al.2010.

[17] Nielsen et al.2013.

[18] 德·波诺（De Bono）在1970年为这一问题提出了一种新的解决方式，也为我们此处列出的问题提供了灵感。德·波诺的经典著作中包含大量极富洞见的问题，非常值得一读。

[19] Immordino-Yang et al.2012.

[20] 我提到了专注模式和发散模式之间的往来互动，似乎大脑两个半球之间也有着类似的交互作用。我们可以从对鸡的研究中，一窥两个大脑半球间信息是如何往来流动的。学会不要啄苦珠子需要大脑两个半球之间记忆痕迹复杂的反复联动，更要花上数个小时（Güntürkün 2003）。安可·博马观察到，“对于一项特定任务，我们观察到某一侧的偏重，并不意味着这一侧半球就在整个任务进程中都处于主导地位”。有证据显示，在某一阶段，也许是右半球为主导，而在另一个阶段则切换到左半球占主导地位。对于某一项特定任务，不同阶段的相对难度也许决定了哪个半球占据主导地位”（Bouma 1990，p.86）。

第3章　学习即创造

来自托马斯·爱迪生不粘锅的启示

托马斯·爱迪生是历史上最多产的发明家之一，名下拥有1000多项专利。没有什么能阻挡他创造的步伐。哪怕实验室在一场熊熊大火中化为灰烬，他也能精神抖擞地为新实验室起草方案，甚至比之前的更加美观气派。爱迪生的创造力为何如此出色？答案如你所见：这离不开他转换思维模式所用到的独特技巧。

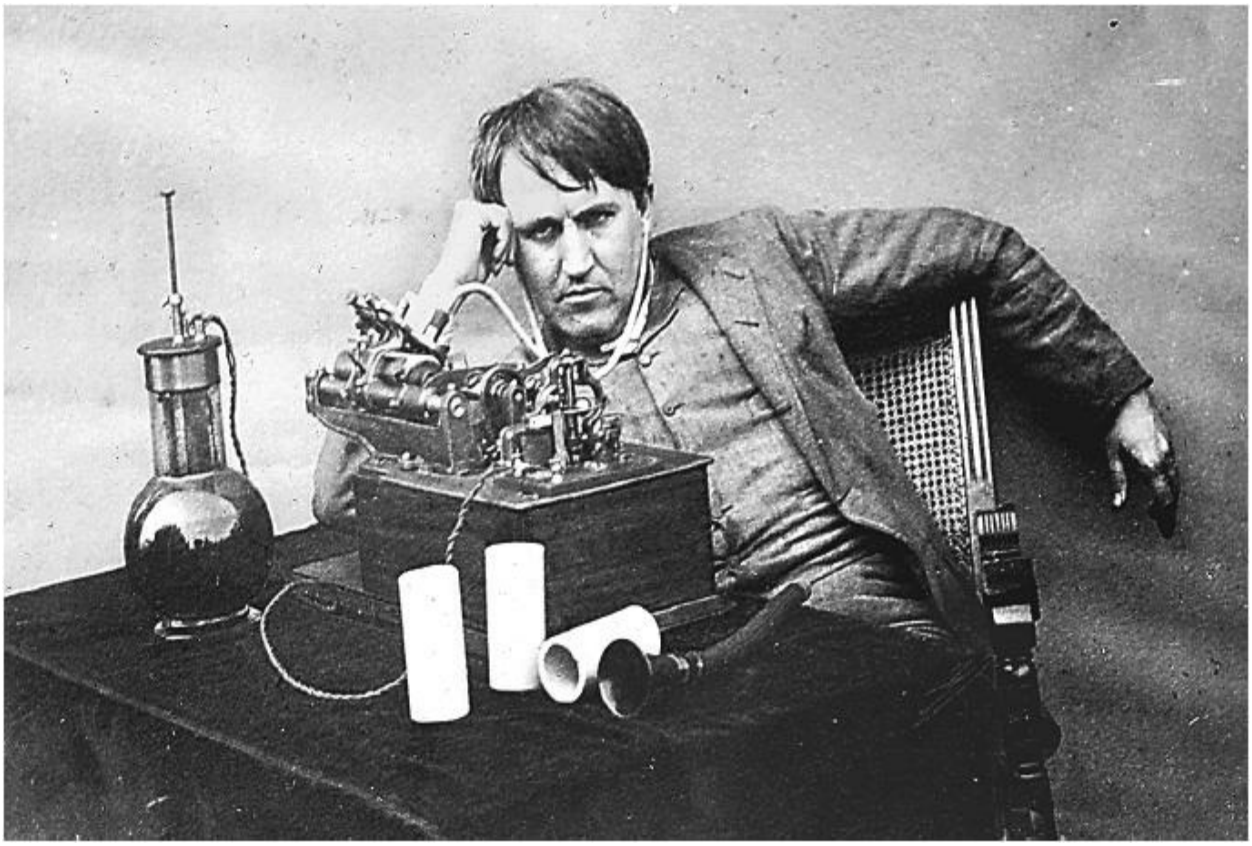
专注模式和发散模式之间的转换

对于大多数人来说，只要转换一下心情，花上一点时间，就能自然地从专注模式转换到发散模式，可以去散个步、打个盹，或是去健身房，或者去做点占用大脑其他部分的事情：听听音乐、做做西班牙语动词变位练习或洗洗沙鼠的笼子。[1]关键在于去做别的事，直到你的大脑意识自然地忘掉了之前的问题。要是不采取其他转化技巧，这通常要花上几个小时。你可能会说“我哪有这个时间”。时间还是有的，只要把你的注意力转移到其他要做的事上，再加上一点放松和时间就好。

创造力研究专家霍华德·格鲁伯提到过一种3B方法：睡觉（bed）、洗澡（bath）、坐公交（bus），[2]三者任一即可。19世纪中期，一位善于发明的化学家亚历山大·威廉姆斯也发现，独自散散步对他工作进展的帮助，抵得上在实验室苦战一星期。[3]（幸亏当时还没有智能手机。）在很多领域，散步都是万能灵药。许多著名作家，如简·奥斯汀、C.桑德堡、查尔斯·狄更斯，都在经常性的长时间散步中遇见了缪斯女神。

只要你放下手中的工作，停下来喘口气，发散模式就会乘虚而入，上蹿下跳，高屋建瓴地搜寻解决方案。[4]当放松过后的你重新回到工作中时，就会收到一份迎面跳出的解决方案作为惊喜。就算问题的答案仍然犹抱琵琶，你对问题本身的理解也会更加深入。你在之前的专注模式中埋头苦干，然后某个瞬间，来自发散模式的意外解法就如同醍醐灌顶，灵光突现。

这种灵光一闪就像直觉在耳畔低语，对疑难杂症药到病除。可它又是一种最难捉摸的奇妙感觉，无论对数学和科学，以及美术、文学，还是别的创造性学科都一视同仁。没错，数学和科学是有深度的创造性思维，即使你只是刚刚在学校开始接触入门内容，也能有所体会。



杰出的发明家托马斯·爱迪生（上图），人们认为他可以熟练地运用技巧在专注模式和发散模式之间转换。著名的超现实主义画家萨尔瓦多·达利（下图），在他的艺术创作中也使用过同样的技巧。



爱迪生惊人创造力背后的秘密大概要部分归因于人们沉入睡梦中时那种似醒非醒、神游物外的感觉。据说，爱迪生在遇到棘手难题时往往会先去小睡一会儿，而非废寝忘食地努力攻克。他会拿着球坐在躺椅上，在身旁的地上放个盘子，然后逐渐放松下来，任由大脑进入自由开阔的发散思维模式。（这提醒我们，入睡是一个放松大脑的好办法，它可以帮我们在放松状态下思考要解决的问题，或进行任何需要创造力的工作。）而一旦爱迪生睡着，他手中的球就会滑落，小球落进盘子的响声将他惊醒。在这一瞬间，伟大的发明家就会抓住发散思维留下的碎片，找到新的解决方案。[5]

创造力就是对自身能力的驾驭和拓展

技术、科学和艺术之间有深层的联系，就像托马斯·爱迪生一样，疯狂的超现实主义画家萨尔瓦多·达利也会使用打盹和手中落物的方法挖掘他发散模式下的创造力。（达利称之为“似睡非睡”。[6]）发散模式能让你的学习更有深度和创造力，而解决数学和科学问题的背后往往正是创造力在运筹帷幄。许多人认为一个问题只有一个解法，但如果带着一点创意去看，其实各种解法俯拾皆是。比如著名的勾股定理，已知就有超过300种不同方法可以证明。很快我们就会看到，技术性的问题及其解法在某种程度上和诗歌别无二致。

但是别以为创造力就只是在科学或艺术上身怀绝技，它更让你驾驭和拓展这些技能。许多人认为自己没有创造力，这绝对是妄自菲薄。我们都能创造新的神经联结，并从记忆中变出本不存在的东西。两位创造力研究者利亚纳·加波拉和阿帕拉·兰詹就将之称为“创造力的魔法”。[7]而了解思维是如何工作的，将有助于你更好地看清某些想法的创造力内核。

该你试试了！

从专注到发散

阅读下面的句子，并找出其中有几处错误。

Thiss sentence contains threee errors.

前两个错误很容易通过专注模式找出来。第三个则是自相矛盾，只有换个角度，采用发散模式的方法才能发现问题。[8]（答案在注释部分。）

两种模式间的切换帮你掌握新知识

爱迪生的故事对我们的启发并没有到此结束。在数学和科学里，失败也是良师益友。[9]要知道，在寻求解答的这场冒险里，每抓住一个错误都是往前进了一步。揪出错误也能带给你成就感。据说爱迪生本人就曾宣称“我没有失败。我只是发现了10000种行不通的方法”。[10]

犯错是不可避免的。所以要想解决掉论文，那就尽早动笔。除非你

真的很享受自己所做的事，否则最好还是速战速决。还记得吗？即使是休息的时候，你的发散模式仍然在后台工作。放松的时候也在学习，这简直太划算了。一些人认为自己从未进入过发散模式，他们真是大错特错了。只要放轻松什么都不想，你的大脑就会进入一种自然的默认状态，那就是发散思维的一种形式。每个人都会这样。[11]

而如果要启动发散模式与棘手问题战斗，最有效也最重要的诱发因素还是“睡觉”。可别被它懒洋洋又昏昏欲睡的表象愚弄了，发散模式绝对是你学习中的左膀右臂。你可以把它看作登山途中的大本营。登顶之路漫长艰辛，中途的大本营是必要的休息场所，你可以在那里停歇、反思、检查装备并确保路线无误。但别把暂时的休息当成最后的终点，换句话说，可别指望只靠发散模式，就能轻轻松松地如愿以偿。朝来暮去，不知不觉间你已经登上了山顶，这正是在两种模式下来回切换的分段练习发挥了显著的效果。[12]

要让大脑捕捉问题，首先要借助于专注模式调动全部注意力。研究表明，对于特定思考类型的问题，可用的精神能量，即意志力总量是有限的。[13]储备能量亮红灯时，可以跳到其他类型的专注任务上休息一下，比如放下数学题，背背法语单词。但只要仍然处于专注模式下，每一秒都在消耗你的能量储备，就像一场全神贯注、随时间增重的脑力举重一样。因此，课间和朋友们活动一下、聊聊天，能让大脑不再神经紧绷，这绝对是个提神醒脑的好办法。

你也许还想进步得更快一点，也许可以设法命令发散模式加速吸收新想法。但这和体育训练异曲同工，没完没了地练习举重反而不能达到增肌效果——肌肉再次发力之前，也需要时间来休息和恢复。长远看来，在举重练习中间歇性地休息更有益于生长出强壮的肌肉。持之以恒才是关键！

在紧凑的专注模式后，利用发散模式的方法奖励自己[14]

激活发散模式的一般方法

·去健身房

·参加运动，如踢足球或打篮球

·慢跑、散步或游泳

·跳舞

·开车兜风（或者搭个顺风车）

·绘画或者涂鸦

·淋个浴或是泡个澡

·听音乐，尤其是纯音乐

·用乐器演奏熟悉的歌曲

·冥想或者祷告

·睡觉（召唤发散模式的终极法宝！）

以下激活发散模式的方法，最适合小小地用一下，给自己个奖励。（因为比起上述活动，下面提到的这些也许反而会把你拖进更专注的状态里。）

·打电子游戏

·上网

·和朋友聊天

·主动帮助别人处理个小任务

·阅读休闲读物

·给朋友发短信

·去看电影或戏剧

·看电视节目（让你昏昏欲睡的节目可不算）

别怕落在同学后面

刚开始跋涉于数学和科学领域的学生，常常会仰望同学中的佼佼者，告诉自己一定不能被落下。但匆匆忙忙地追赶领跑者，并没给自己留出足够的时间，真正地掌握学习材料，结果就是仍然被远远地甩在后面。这让很多人惶惶不安、灰心丧气，毫无必要地半途而废。

倒不如退后一步，冷静地审视自己的长项和弱点。如果你就是需要在数学和科学的学习上多花点时间，那就面对现实慢慢来好了。假如你还在上高中，那么尽量安排好时间表，给难度比较大的学习材料留出足够的时间，并且将它们控制在你能掌握的范围内。如果你在上大学，则要避免修习的学业负荷过满，特别是你还在身兼他职的时候。对于许多人来说，单就数学和科学这两门课的一点点学习量就相当于其他科目的满负荷运转了。尤其是初入大学的新生，更不要总想着要赶上同学。

放慢脚步，也许你会得到惊喜：细嚼慢咽反而让你比那些脑子快的同学学习得更深入。帮我武装起大脑的最重要窍门之一，就是不要想一口吃成个胖子。

避开思维定式（愚公移山未必是个好办法）

记住，做作业和考试时，接受大脑中的第一个想法，会有碍于你另觅佳径。在思维定式的影响下，国际象棋选手坚信他们扫视棋盘是在寻找不同的棋路。然而，对棋手眼球移动轨迹的研究却显示，他们其实一直执着于最初的走法。不仅是眼睛，就连他们的思维也深陷其中，难以找到新的解法。[15]

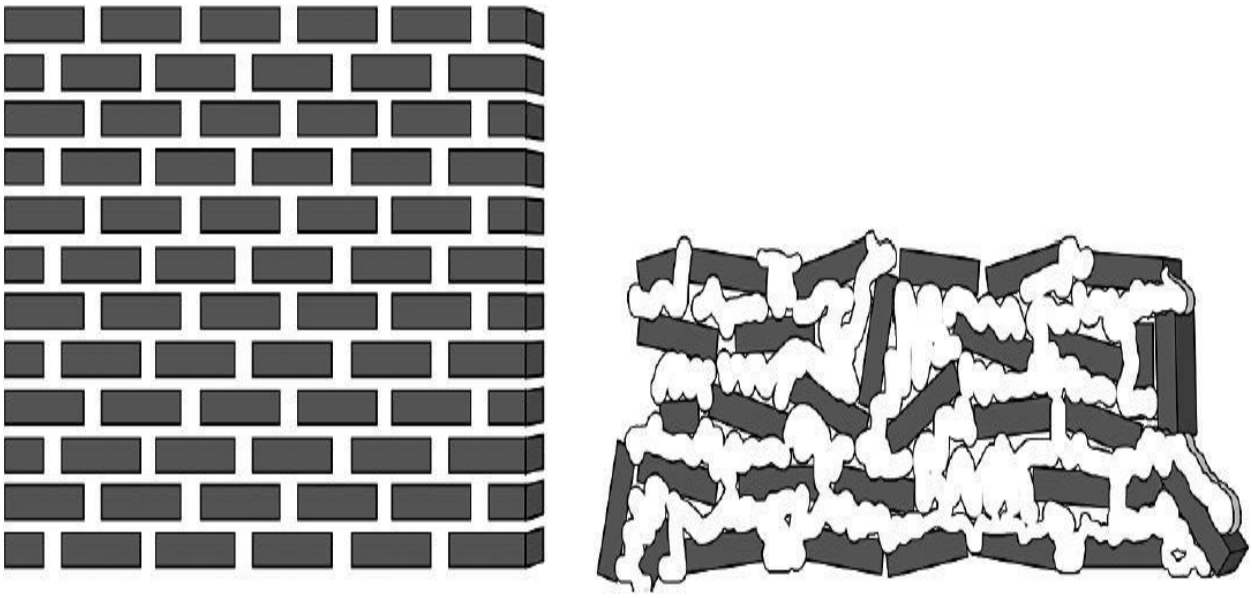
根据近期的研究，眨眼是项打破僵局，帮你跳出来重新评估现状的关键行为。闭眼似乎可以在一瞬间放松我们紧绷的注意力，提供片刻休息，并让我们的意识和想法刷新页面。[16]可以说，眨眼会暂时性地断开我们与专注模式视角间的连接。但另一方面，刻意闭眼又似乎能帮我们提高专注程度——沉思求解时，人们通常远眺、闭眼或干脆蒙上眼睛来避免干扰。[17]

现在我们能逐渐理解马格努斯·卡尔森的做法了，他的那些看似无关紧要的小走神，实在是天才之举。当卡尔森起身，将目光和注意力转到其他人的棋盘上时，或许正是让思维暂时脱离了专注模式。同样关键的是，与此同时，他发散模式下的直觉仍在为这场与卡斯帕罗夫的比赛

暗度陈仓。卡尔森是如何做到快速切换模式，灵光闪现的？这种能力不仅依赖于国际象棋方面的专业知识，还有他实践而来的直觉技巧。对于读者来说，这正是他山之石。或许在发展一门学科专长的过程中，你也可以建立起在两种模式之间快速切换的方法。

顺带说一句，卡尔森大概也清楚，自己从凳子上一跃而起会让卡斯帕罗夫分神。毕竟在那种水平的比赛中，再微小的扰动都会让人心神不宁——得提醒你一下，高度集中的注意力是一种重要资源，你是不会想轻易脱离开来的。（当然，除非到了主动退一步，并让发散模式发挥作用的时候。）

要解出难题或是学会新概念，至少要有一个你在无意识思考的时间段。而正是在这些你并非直接关注的时间间隔里，发散模式得以踱开到一边，用新角度看问题。在此之后，当注意力重新转回到问题上时，你就可以将发散模式传达的新想法和新模型整合起来了。



想要学得好，就得能在两个专注学习期之间空出时间，让神经模型得以巩固。这就像砌砖墙一样，你得给泥浆留出干燥的时间，正如左图所示。而右图就是试图一蹴而就的后果，妄想通过几次突击就学会所有知识，神经结构得不到时间加以巩固，只能砌出一堆歪歪扭扭的砖墙。

专注和发散思考的转换

我弹了15年钢琴，可有时还是会觉得某段旋律特别困难。要是怎么也弹不下来，我就强迫自己的手指一遍遍地练习（即使很慢或者指法也不对），之后休息一下。第二天我再次尝试，就可以如有神助地完美演奏了。

今天我得暂时放下这道微积分难题，它太刁钻，我已经要恼火了。可就在驾车去参加文艺复兴节的路上，我突然想到了做法，不得不赶快记在纸巾上免得忘掉！（要常在车里备点纸巾，说不准什么时候就会用到。）

——特雷弗·德罗兹德（Trevor Drozd）

计算机科学专业大三学生

进入下一次专注模式前，应该留出足够长的休息时间，让你的意识完全从手上的问题脱离出来。通常来说，几个小时就足够发散模式取得重要进展了。当然，时间也不能太长，否则灵感还没来得及传给专注模式就会消逝掉。这里有一条经验之谈，学新概念时，别扔上一天才回头复习。

发散模式不仅会让你以新角度看待学习内容，也会帮你把新观点整合到已知的相关信息上。同时，换视角看问题的做法也能让我们明白为何做重大决定时先“放一放”（sleep on it）往往会是个好主意。[18]当然还有，为什么休假那么重要。

开始摸索全新的概念或问题时，大脑要费上一些时间，调停专注模式和发散模式之间的紧张状态。专注模式下的工作，就像在为砌墙提供砖块，而发散模式则是用泥浆把砖块逐渐结合在一起。保持耐心，一步一个脚印地去做，非常重要。如果你有拖延的习惯，这就是为什么接下来学习一些思维诀窍对你解决问题至关重要。

该你试试了！

观察自己

下次当你对某些人或事感到挫败时，试着退后一步观察自己的行为。愤怒和失意偶尔会扮演走向成功的激将法，但它们也会关闭大脑中用于学习的关键区域。因此，不断增加的挫败感往往是个有益的暂停信

号。它在暗示你，是时候转换到发散模式去了。

当你真的被难住的时候该怎么办

自制力很强的人反而会更难关闭专注模式，好让发散模式进入工作状态。毕竟，他们的成功之道就在于，在别人都放弃的情况下仍坚持不懈。如果你就是这种人，那么这儿还有另外一个技巧：重视倾听。把同伴、朋友或亲人的意见放在心上，他们会在你沮丧到临界值时有所察觉。有时，正是旁观者清。（比如，要是我的丈夫或孩子告诉我，不要再在这个漏洞百出的软件上费劲了，就算不太情愿我也还是会听的。）

说到沟通，当你真正被难住的时候，最有效的办法就是向同班同学、同龄人或者导师请教。让他们为你提供不同的视角，或是类比举例来解释概念。但在提问前，最好还是自己先把问题大卸八块。当你足够深入地把基本概念印刻在心里时，会更易于接受别人的解释。学习往往意味着为吸收的内容赋予意义，那我们总要先摄入一些内容才行（我在高中时总是一脸不屑地看着自然科学老师，觉得自己的无知全是他们的错，却忽视了自己才应该是踏出第一步的人），而且不要等到期中或者期末考试前一周才开始寻求帮助，求学要趁早，要勤快。这样当你仍然无法理解主旨时，老师就有机会换用不同的措辞，或是另觅蹊径地帮助你。

失败也是一位良师

我高二的时候，打算学习大学预修课中的计算机科学。结果大学预修考试这门却没过关，但我不接受失败，第二年我重新上课再考试。不知怎么的，搁置近一年后，再回头学习编程，我才意识到自己有多享受这个过程。我轻松通过了第二次考试。如果第一次我就因为害怕而没有上计算机科学课，而且接下来的第二次也是如此，我肯定不会像现在一样成为一位乐观有激情的计算机科学家。

——卡桑德拉·戈登（Cassandra Gordon）

计算机科学专业大二学生

该你试试了！

理解学习中的矛盾

学习的过程有时是自相矛盾的：正是我们要学的东西，让我们难以发挥学习能力；我们需要全神贯注才能解决问题，可专注也会阻碍我们找到所需的新方法；成功很重要，但辩证来看，失败也同样重要；持之以恒是关键，但南辕北辙只会带来不必要的挫折。在这本书里，你将遇到许多种学习中的悖论。你能猜到可能会有哪些吗？

工作记忆和长期记忆

讲到这里，接触一些有关记忆的基本概念会对接下来的内容有所帮助。我们将只讨论两种主要的记忆系统：工作记忆和长期记忆。[19]

在大脑中对正在处理的信息进行瞬时以及有意识加工的这部分记忆，叫作工作记忆。人们过去以为，我们的工作记忆能容纳大约七个记忆单元，或者叫“组块”，但现在的广泛共识是，工作记忆只能容纳四个组块。（人类大脑倾向于自动地将记忆单元打包成组块，因此我们的工作记忆的实际容量要比看起来大很多。[20]）你可以把工作记忆视为在大脑中抛接球的杂耍演员。四个记忆单元就是抛到空中的四个球（或者也可以说是抛到工作记忆中），因为你的大脑在不断地对它们施加能量。能量必不可少，有了能量，你的新陈代谢（那绝对是一个永不知足的吸血鬼），也就是身体的自然消耗过程，才不会吞噬掉这些记忆。换句话说，你需要让这些记忆保持活跃；否则，身体就会把能量输送到别处，然后你就会忘记自己之前获取的信息。通常情况下，工作记忆能支撑大概四个单元，就像左边图中那样。



不过，如果你掌握了一门数学或科学的技术，或是一项概念，它在工作记忆中所占据的空间就会变小。释放出的大脑空间则可以让你更轻松地处理其他想法，这就是右图所示的内容了。要学习数学和科学知识，工作记忆非常重要。它就像大脑中的一块黑板，你在上面可以写写画画，记录那些尚在考虑或者还在试图理解的想法。

那么该如何把工作记忆中的信息留住呢？一般来说，这需要不断地排演重复，比如，你找不到机会把一串电话号码写下来，那就一直念叨着好了。而在全神贯注时，你则可能会闭上眼睛，不让其他事情侵入工作记忆中的有限空间。

相反，长期记忆可以看作仓库。东西一旦存进去，它们通常就一直待在那儿了。这间仓库幽深广阔，可以容纳数十亿件物品，而且包裹很容易因为埋得太深，而难寻踪迹。研究表明，当你的大脑首次把一个信息条目存入长期记忆时，最好时常去看看，以保证日后需要时还能找到它。[21] [技术控往往会把短期记忆类比于随机存取存储器（RAM），那长期记忆就是硬盘空间。] 长期记忆在学习数学和科学方面也很重要，解题时需要的基本概念和技巧都存储在那里。

把信息从工作记忆转存到长期记忆需要花点时间。不过有个叫作间隔重复的技巧，有助于推进这个过程。你或许猜到了，它需要你不断去重复要记忆的内容，比如一个生词或者一种解题技巧，连着重复几天，这就是一个阶段。两个阶段之间休息一天，多来几次，延长整个练习过程，效果就会截然不同。

已有研究证明，要是想把某件事牢牢钉进记忆里，一晚上重复20次倒不如每天重复几次，多坚持几天甚至是几周效果来得更好[22]。这和前面砌墙的例子是同样的道理，如果不给泥浆留出干燥的时间（让连接部分成型加固），怎么可能形成良好的结构呢？

该你试试了！

运行你的思维后台

下次在解决棘手的问题时，先尽力做上几分钟。一旦做不下去，就转去另一项任务。发散模式会继续在后台处理之前的问题。等你折返回去的时候，取得的进展会让你目瞪口呆。

睡眠建议

许多人会说进入小睡状态很难。很多年前的某节瑜伽课教会了我的一件事，就是减缓呼吸。别去想什么我一定得睡着，只是缓慢地呼气吸气就好。可以想想我就要睡着啦，同时把注意力集中在呼吸上。这时也要保证房间光线暗下来，或者戴个飞机专用睡眠眼罩，再用手机设定一个21分钟的闹铃。小睡时间太长会让人头昏脑涨，这点时间就足够让我精神焕发。

——埃米·阿尔康（Amy Alkon）

专栏作家兼打盹女王

睡眠对学习的重要性

你可能会觉得这个说法耸人听闻，但人醒着的时候大脑确实会产生有毒物质。而在睡眠中，脑细胞会收缩，于是细胞间隙会变大，这就像是打开了水龙头——脑脊液从中流过并且冲洗掉毒素。[23]这样的夜间大扫除正是保持脑健康的一个环节。你极度缺觉时总会觉得脑袋不太灵光吧？没错，这些残留毒素就是罪魁祸首。（无论是阿尔茨海默症还是抑郁症，都与缺乏睡眠有关——长期缺乏睡眠是致命的。）有研究表明，睡眠是记忆和学习的重要环节。[24]睡眠状态下的部分清理工作就是清除琐碎的记忆，并增强重要的部分。

睡觉时，你的大脑也会回顾需要掌握的知识难点，一遍又一遍地加深加固这些神经模型。[25]最后还有一个好处，那就是充足的睡眠能够显著提升人们解决难题、理解知识的能力。

沉睡就像是让前额叶皮层那个清醒的“你”彻底关机，因此大脑其他区域之间更容易互相聊天，并得以拼凑出问题的答案。[26]（当然，前提是专注模式下知识的种子扎了根，发散模式才能开花结果。）看来，要是打盹或晚上睡前看些知识点，会增加你梦见它们的概率。如果你这样还不满意，念念不忘地想要梦到学习内容，那知识入梦的可能性就更大了。[27]这样的梦境能切实增进理解能力，巩固记忆，让知识组块触手可得。[28]所以，如果学习中的你感到疲倦，最好的办法就是直接去睡觉。第二天起个大早，再用以逸待劳的大脑完成阅读。

经验丰富的学习者会说，让精力充沛的大脑阅读一个小时，强过疲劳的大脑读上三个小时。缺觉的大脑根本无法保证在正常思考活动中一如既往地进行思维联结。所以，考前通宵意味着即使你准备得再完美，思维也不会正常运转。这样成绩怎么会理想呢？

各学科都可触类旁通的方法

专注模式和发散模式在所有领域和学科都有参考价值，不仅限于数学和科学。正如英语专业大四学生保罗·莫里斯所说：“如果卡在一道难题上，我会干脆躺到床上去，摊开笔记本，旁边放一支笔。在快要入睡前或醒来时，写下自己对这个问题的一些想法。尽管有些想法其实没太大意义，但它们能让我从全新的视角看待这个问题。”

本章小结

·遇到数学或科学上的概念和难题，首先要让专注模式打头阵。它完成第一轮战斗后，就轮到发散模式了。

·放松一下，做点别的！一旦工作期间出现了挫败感，转移注意力就该随之出现，让隐藏在后台的发散模式运转起来。

·学好数学和科学最好的办法就是“每天进步一点点”。

·让两种模式有足够的时间各行其是，你才能理解自己所学的知识。牢固的神经结构就是这样建立起来的。如果你有拖延问题，试着计时25分钟来一心一意地投入工作，别让发短信、上网或其他分心的事物上门打扰。

·主要的记忆系统有两类：

·工作记忆——只能一次扔四个球的杂耍演员；

·长期记忆——能储存大量知识的仓库，不过要靠定期回访保持对其中内容的新鲜感。

·间隔性重复有助于把信息从工作记忆转移到长期记忆。

·同时，睡眠也是学习过程中的一个重要部分。它会帮助你：

·构造一般性思维活动所需的神经联结——这也是为什么考前一晚的睡眠很重要；

·攻克难题，真正理解所学的知识；

·巩固复习重点知识，修剪旁枝末节。

驻足与回顾

站起来放松一下——喝杯水，吃点零食，或者想象自己是一个绕着桌子运动的电子。一边走动一边回想这一章的主要内容。

学习提升

1.列举几项有助于从专注模式切换到发散模式的活动。

2.有时，你会确信自己已经发现了解决问题的新方法，但事实上并没有。那么如何才能更主动地意识到自己的思考过程，拥抱其他可能性呢？是否有必要永远让自己以开放的态度对待新可能？

3.为什么凭借自制力让自己停下来很重要？跳出学习、学术的范畴，你还能想到哪些让“停下”显得很重要的情形呢？

4.学习新概念时，你要在一天之内就再次复习，以免刚接触的新概念随风而逝。但结果往往是有太多事情挤在那里，要过了几天甚至是更久之后才会开始再次复习。你能否制订出一种行动计划，来保证自己及时复习新知识？

关于创造力的建议：神经心理学家罗伯特·彼尔德



夏威夷玛卡普吾岛，罗伯特·彼尔德想做就做

精神医学教授罗伯特·彼尔德，是加利福尼亚大学洛杉矶分校创意生物学坦南鲍姆研究中心（Tennenbaum center）的主任，他领导的“Mind Well”项目旨在提高大学里学生和教职工的创造性成就及心理上的幸福感。

创意生物学研究表明，个人成功依赖于以下几个要素。首先，正如耐克的口号所说：放胆去做！

·创造力是数量上的竞争。最能显示我们一生中创意作品量的，就是我们的作品数量。我有时候会觉得，下定决心把自己的作品公之于众是一件非常痛苦的事，但这么做往往都会有最好的收效。

·战胜恐惧。在Facebook总部演讲后，我收到了一张鼓舞人心的海报，上面写着：“如果你那时克服了恐惧，事情会是怎样的？”我每天都会看一遍这句话，希望自己能够无所畏惧。你在害怕什么？不要让恐惧

阻止你前进！

·再多做几次总会成功。如果你不喜欢这个结果，那就再来一次！

·批评使我们更优秀。把作品展示给他人，利于客观地审视自己，获得独特的视角和领悟，进而为作品的下一个版本做出新的改进计划。

·接受分歧。创新性和“认同度”通常是成负相关的，那些最不受认同的观点很可能会是最有创意的一个。现在回想起来，有好几次发现“新大陆”，都是因为我质疑了既有答案。所以我相信，每当我们把一个问题追根溯源到达本质，然后去质疑自己的设想（以及别人提出的设想），创造力就会更上一层楼，以此循环往复！

[1] “脑距离模型”（cerebral distance model）由Marcel Kinsbourne and Merrill Hiscock（1983）提出，其假设，脑中两项并行的任务所在的脑区越近，彼此间的相互干扰就越大。两项并行任务使用同一大脑半球时，尤其是同一脑区的情况下，确实会让事情变得一片混乱（Bouma 1990，p.122）。或许发散模式更善于同时处理多项任务，这归因于发散过程不专注的本性。

[2] Rocke 2010，p.316，citing Gruber 1981.

[3] Ibid.，pp.3-4.

[4] Kaufman et al.2010，特别是在222～224页上的“免除抑制假说”；Takeuchi et al.2012.

[5] 在试图追溯这个传说出处的过程中，我联络了Leonard DeGraaf，他是托马斯·爱迪生国家历史公园的档案保管员。他说：“我听过爱迪生和落球的故事，但我从没看到任何可以证实此事的文档记录。我也不能确认这故事的起源。这也许是有一定事实基础的轶事之一，这成了爱迪生神话的一部分。”

[6] Dalí1948，p.36.

[7] Gabora and Ranjan 2013，p.19.

[8] Christopher Lee Niebauer and Garvey 2004。Niebauer提到目标物和元级思考的差别。句中第三个似是而非的错误，顺便说一句，就是没有第三个错误。

[9] Kapur and Bielczyc 2012，含有对“解题失败的重要性”的精彩论述。

[10] 关于爱迪生实际表达及文字的各种讨论，请见http://quoteinvestigator.com/2012/07/31/edison-lot-results.

[11] Andrews-Hanna 2012；Raichle and Snyder 2007.

[12] Doug Rohrer and Harold Pashler（2010，p.406）说道：“……对学习

中暂时性动力的近期分析显示，比起传统的教学设定，将学习时间分散在一段更长的时间内，能让学习更加持久。”它与专注和休息状态网络的练习，将是未来研究的重要课题。请参阅Immordino-Yang et al.2012。换句话说，我在这里描述的内容，是对学习中会发生的事情做出的合理推测，但是需要在深入研究中得到进一步的证实。

[13] Baumeister and Tierney 2011.

[14] 我想说明的是，这些只是我对于什么能够促进发散模式下思考的“最佳猜想”。我的猜想基于观察人们会从何处获得最有创造力的“灵光一闪”的领悟。

[15] Bilali et al.2008.

[16] Nakano et al.2012.

[17] Kounios and Beeman 2009，p.212.

[18] Dijksterhuis et al.2006.

[19] 短期记忆是未经主动排演过的激活信息。工作记忆是短期记忆信息的子集。短期记忆信息即注意力集中和主动处理之所在（Baddeley et al.2009）。

[20] Cowan 2001.

[21] 如果你对其中的神经分布感兴趣，这就像长期记忆和工作记忆在共同使用前额叶和顶叶的重叠区域。但内侧颞叶只用于长期记忆，并不用于工作记忆。请参阅Guida et al.2012，pp.225-226，and Dudai 2004.

[22] Baddeley et al.2009，pp.71-73；Carpenter et al.2012。间隔性重复同时也被认为是分布式练习。Dunlosky et al.2013，sec.9，对分布式练习提出精彩的综述。遗憾的是，如Rohrer and Pashler 2007中所说，许多教育者，特别是数学领域的，相信过度学习法是增强长期记忆的好方法，因此他们布置许多相似题目，最终变成了被迫劳动，无法给长期记忆带来一点好处。

[23] Xie et al.2013.

[24] Stickgold and Ellenbogen 2008.

[25] Ji and Wilson 2006；Oudiette et al.2011.

[26] Ellenbogen et al.2007。发散模式或许也和潜在抑郁症存在关系——潜在抑郁症是指，极容易分散注意力，且轻易被干扰（Carson et al.2003）。对于喜欢话说一半就换了思路的人，他们有希望开发一下创造力。

[27] Erlacher and Schredl 2010.

[28] Wamsley et al.2010.

第4章　组块构建与避免能力错觉

“口默念而心得解”的秘诀

说起来，所罗门·舍雷舍夫斯基（Solomon　Shereshevsky）第一次赢得老板的注意还是因为一个误会——老板认为他偷懒。

所罗门是一位记者。在20世纪中期的苏联，记者的职责基本类似鹦鹉学舌或是复录机，只要一字不差地把所见所闻写下来就好。每天派发的任务会精确到要见谁，到哪去，获取何种信息。出任务时，除了所罗门之外的其他人都在忙着做笔记，他却只字不写。注意到这一点的主编心生好奇，把他叫来询问情况。

这让所罗门很不解，对于他来说，过耳不忘轻而易举，为什么还要记笔记呢？为了证明这一点，他只字不差地复述了上午的一部分演说。真正让所罗门意外的是，他这样完美而持久的记忆力居然不是人人都有的基本能力。[1]

你想拥有如此诱人的记忆天赋吗？

也许未必。如影随形的超凡记忆力事实上给所罗门造成了困扰。在本章节中，我们会说说这一困扰到底是什么，其中还涉及了注意力是如何与理解（understanding）和记忆（memory）关联在一起的。

聚精会神的时候，大脑在做什么

上一章中，我们了解到思维定式会多么恼人。它将你局限于一种方法里，无法跳出来去寻求更加简单有效的解决途径。可以说，尽管专注通常有助于解决问题，但它有时也会妨碍我们发现新办法。

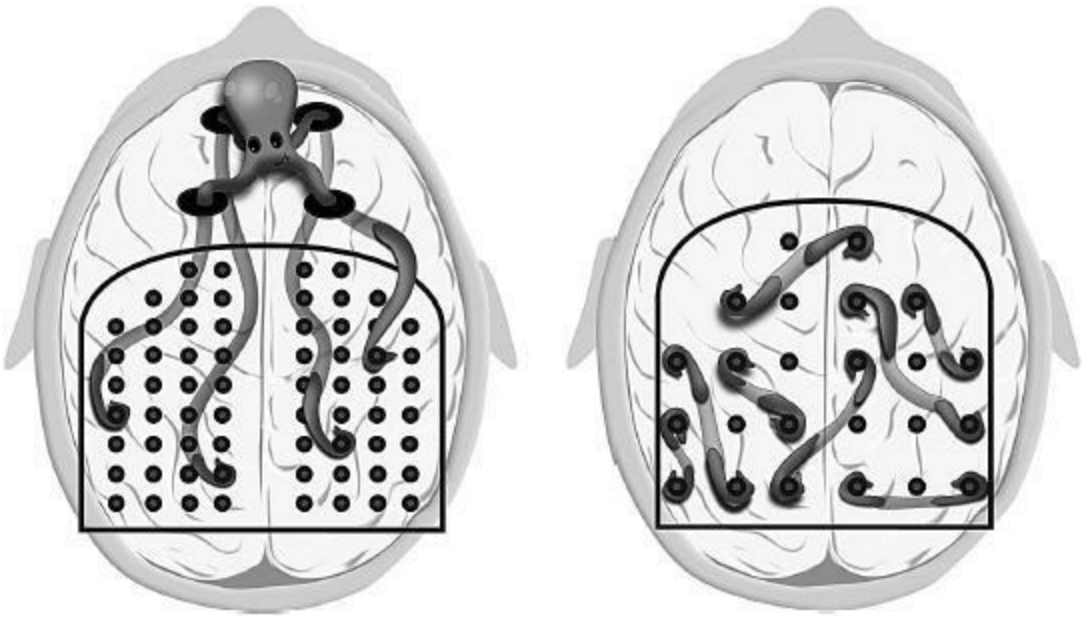
当你将注意力集中于某件事物时，注意力章鱼的神经触手就将大脑的某些特定部分连接起来。你在关注图形是吗？意识从丘脑后侧向枕叶伸出一只触手，而另一只触手伸向大脑皮层的褶皱表面。结果怎样呢？你的意识轻声低吟：是圆形。

或者你专注的是色彩？那么枕叶内的注意力触手会轻快移动，意识被唤起：是绿色。

更多的触手形成了连接。最终你得到的结论是，自己正注视着一种苹果——美国青苹果（Granny Smith）。再咬上一口！真好吃！

专注模式学习的一个重要部分，就是让注意力把大脑各个部分连接在一起。有趣的是，注意力触手会在紧张状态下失去部分连接能力。这就是当你愤怒、紧张或害怕时，总觉得脑袋有点不够用的原因。[2]

举个例子，你想学说西班牙语。如果你在西语家庭中耳濡目染，学会这门语言自然水到渠成。当母亲说，“叫‘妈妈’”，你就鹦鹉学舌般地叫她“妈妈”，你的神经元被激活，并发放信号点亮它下游的神经元，整条环路都在闪闪发光。这一声妈妈和母亲的笑脸关联在一起，不断加固。这条被激活的神经环路就是一条记忆痕迹（memory trace）。当然，它将与许多相关的记忆痕迹联结在一起。

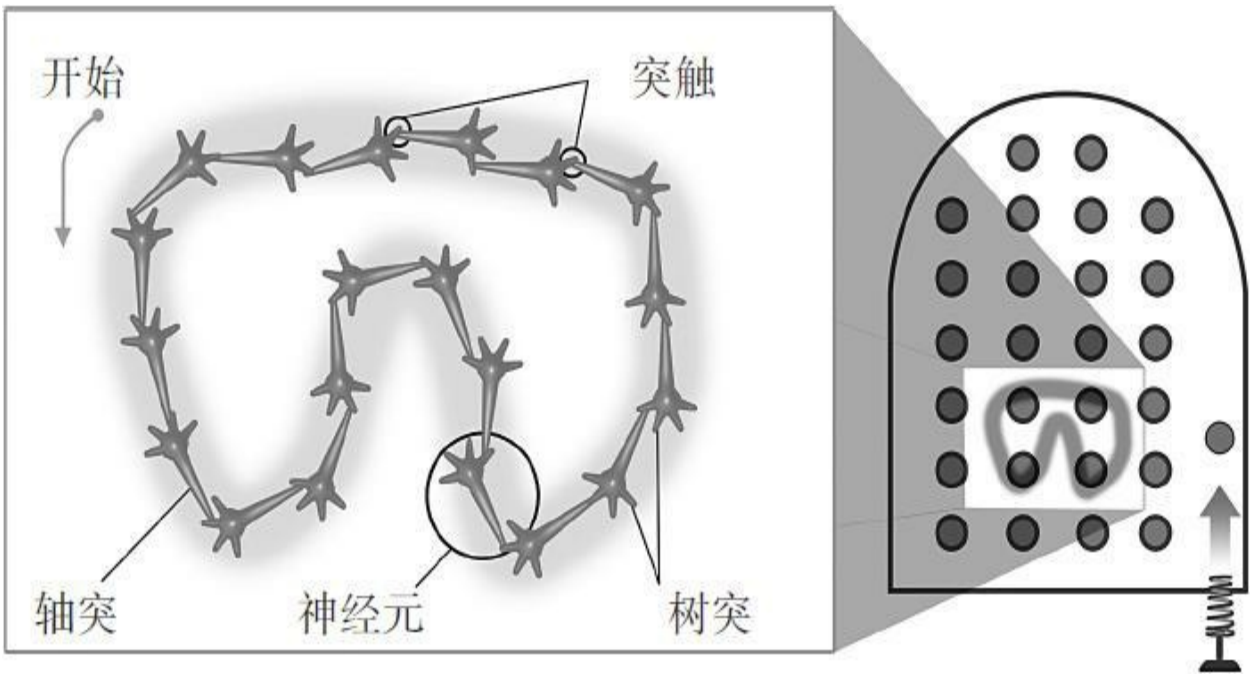


专注模式下的注意力章鱼（如左图）将触手探入短期记忆的四个入口，从注意力高度集中的大脑里塞得紧紧的神经弹柱中选出四个连接在一起。而发散模式（如右图）的神经弹柱分布得更加分散，这种模式下的联结组合，更是一片纷乱复杂。

说到最好的语言培养项目，国防语言学院教会我俄语的经历绝对算

得上其中之一。这些项目往往充斥了大量重复和死记硬背的环节，以及专注模式的语言学习。当然，同时还会有更多发散模式的学习，比如和母语者自由对话。当你对基本词汇和句型烂熟与心时，自然可以像使用母语一样轻松自如，富于创造力地用新语言交谈。[3]

专注的练习和重复是创造记忆痕迹的过程。无论是一记完美的高尔夫击球、主厨熟练翻动的煎蛋，还是百投百中的罚球，核心皆在于此。舞蹈也一样，从笨拙的单脚旋转到优雅的专业舞者，要经历漫长的努力。任何专业技能的培养都是积跬步以成千里的过程。你对自由旋转、足跟转、踢腿动作的琐碎记忆，最终会结合成更完整、更具创造力的肢体表达。



左图象征着发放的神经元链接成一条回路，形成知识组块的过程。右图是象征心智的弹球机，里面显示着与左图相同的图案模型。当你需要时，这样的记忆痕迹会被轻松唤起。

组块是什么？所罗门的组块难题

所罗门的超人记忆并非完美，相反，其中有着惊人的缺陷。他的每一条记忆痕迹都包含着鲜艳的色彩和丰富的情感——也就意味着极其丰富的连接，而这妨碍了所罗门对记忆痕迹进行整合，进而创造概念性的

组块（chunks）。每棵树对于他而言都太生动明显，结果自然是只见树木不见森林。

组块是根据意义将信息碎片组成的集合。你可以把字母p，o和p连在一起，组成一个有意义的、便于记忆的组块——单词pop。这就像把电脑中繁杂的文件放在一起，保存成.zip格式的压缩包。在pop这样一个简单的组块下，是神经元之间的琴瑟和鸣，它们通过相互配合形成了和谐一致的音调。不管是名词缩写、想法，还是概念，都依赖于复杂的神经活动，将我们简化而抽象的思维组块捆绑在了一起。可以说，思维组块都是绝大多数科学、文学和艺术知识的构成基础。

让我们举个例子。20世纪初，德国研究者阿尔弗雷德·瓦格纳归纳出了大陆漂移学说。瓦格纳边分析地图，边思考他在研究探索中收集到的信息。突然间，他意识到，不同的大陆块可以像拼图一样拼合起来。不同大陆块之间岩石和化石存在的相似性更增加了说服力。一旦瓦格纳将线索拼凑起来，很久以前曾集合各大陆于一身的古大陆就跃然眼前。沧海桑田，古大陆崩裂，碎片四处漂移，最终形成了今天被大洋分隔的各个大陆板块。

大陆漂移！天哪，这个发现真是太了不起了！

但就算所罗门读了同样的故事，他也没办法明白大陆板块漂移是怎么被发现的。尽管他能重复故事中的每个字，却很难理解大陆漂移的概念，因为他无法把自己的记忆痕迹连接在一起，创造出概念组块。

所以说，要熟练地掌握数学和科学知识，就要创造一些概念组块——这是通过意义将分散的信息碎片组合起来的过程。[4]把要处理的信息构成组块，可以使大脑更高效地运转。只要把一个想法或概念构成组块，就不必纠缠于所有微观的基础信息了，因为你已经学会了提纲挈领（组块），有它就足够了。比如早晨穿衣，通常你只是简单地想着“我得穿上衣服”。但当你意识到，是一个思维组块替代了其中复杂的基础活动，一定会感到很神奇吧！

那么，当你在数学和科学领域中求索时，又是如何构成组块的呢？

构成组块的基本步骤

塑造关乎不同概念和步骤的组块有多种方法，它们通常相当简单。比如，你掌握大陆漂移概念的时候，就构造出了一个简单组块。但这本书的主旨在于从宏观上指导数学和科学的学习，而非只关注地质学，所以我们首要说明的组块能力就是理解并运算某种数学或科学问题的能力。

当你接触新的数学或科学知识，例题中几乎总会提供现成的解题方法。因为首次尝试理解问题解法会让你的认知负担很重——以现成的完整解法开始要好一点。这就像，如果你要在陌生的道路上夜间驾驶，会打开GPS定位一样。已有解法的大部分细节都摆在面前，你的任务仅仅是弄明白它们存在的原因。这能帮你看清问题的关键特征和基本原理。

一些教师不喜欢给学生额外的已有解答或真题，他们觉得学生需要面对困难。但大量事实证明，获得各种资源更有益于学生加深理解。[5] 有人担心，用现成的例题去建构思维组块，会导致学生无法专心思考单一步骤的成因，也不会去关心步骤间的联结（connection）——就是说，他们认为学生不会再去关注为什么这道题的下一步要这样做。记住，借鉴例题可不是让你一刀切地不动脑筋、“听话照做”，而更像是借助旅行向导开始陌生之地的旅程。在向导的陪伴下观察身边发生的一切，很快你就会发现自己可以独自探索。你甚至开始另辟蹊径，找到向导不曾告诉过你的路。



当你第一次遇到科学或数学中的全新概念时，往往不知其所云，就像看见左图的拼图碎片一样。如果不理解含义，也不考虑其所在的背景，仅记忆一个事实（如中图），是不能帮你理清头绪的，或者说，你

仍不会明白一个概念是如何与其他已学概念拼合在一起的——要注意，这种情况下，拼图碎片没有凹凸状的互锁边缘，没法与别的碎片拼接起来。构建组块（chunking）（如右图）能帮你利用意义，组合起信息碎片，这是一种心智上的飞跃。新的逻辑整体更便于人们记住组块所包含的信息，也便于将其融入更大的学习背景。

1.进行组块的第一步，就是把注意力集中在需要组块的信息上。[6]开着电视当背景音，或是几分钟就查查手机电脑上的信息回复一下，你就别想构建组块了。因为你的大脑根本没有真正专注于此。着手开始学习新东西，既要创造新的神经模型，也要把新模型和遍布大脑各处的既有模型联结在一起。[7]要是你走神，章鱼触手可就抓不紧了。

2.组块活动的第二步是理解（understanding）。要把基本概念打包成组块，首先要理解这个基本概念。不管这个概念是大陆漂移、力与质量的比例关系，或是经济学的供求原则，又或是某种数学难题。暂时只要求基本理解，即合成信息得出关键要义就好。虽然所罗门对此感到很难，但大多数学生都能顺理成章地理解这些主要概念。至少，如果他们按照所讲，进行专注和发散模式的交替思考，总能理清头绪，把握概念。

理解力就像强力胶，能把基础的记忆痕迹黏合在一起。它铺展出各种各样的痕迹路径，将记忆痕迹联结起来。[8]所以说，没有理解在先，你还能创造新的组块吗？一定要说，倒也不是不可以，但是与其他学习材料不匹配的组块，又有什么用呢？

还有一件重要的事，仅仅理解某问题的解决方法，不足以创造日后能随时回想的组块。别以为理解问题时“灵光一现”的小突破，就是扎实的真本事了！（课堂上老师一讲你就掌握了概念，但课后如果不赶快复习，等到考前才复习，概念似乎又变得难以理解了。这个经历你肯定不陌生。）合上书本后再找些问题来测验一下新学到的解题方法，会提高你在本阶段的学习效率。

3.组块的第三步，是获取背景信息。你所看到的将不仅是如何进行组块，还有何时何地使用它们。背景信息意味着跳出初始问题，用更宽广的视角看问题。在相关或不相关的问题上反复推敲、练习，使你不仅能了解组块的用武之地，也能清楚它何时派不上用场。这将有助于你在更大的宏观图景中定位新组块。当然了，就算你的百宝箱中无所不有，

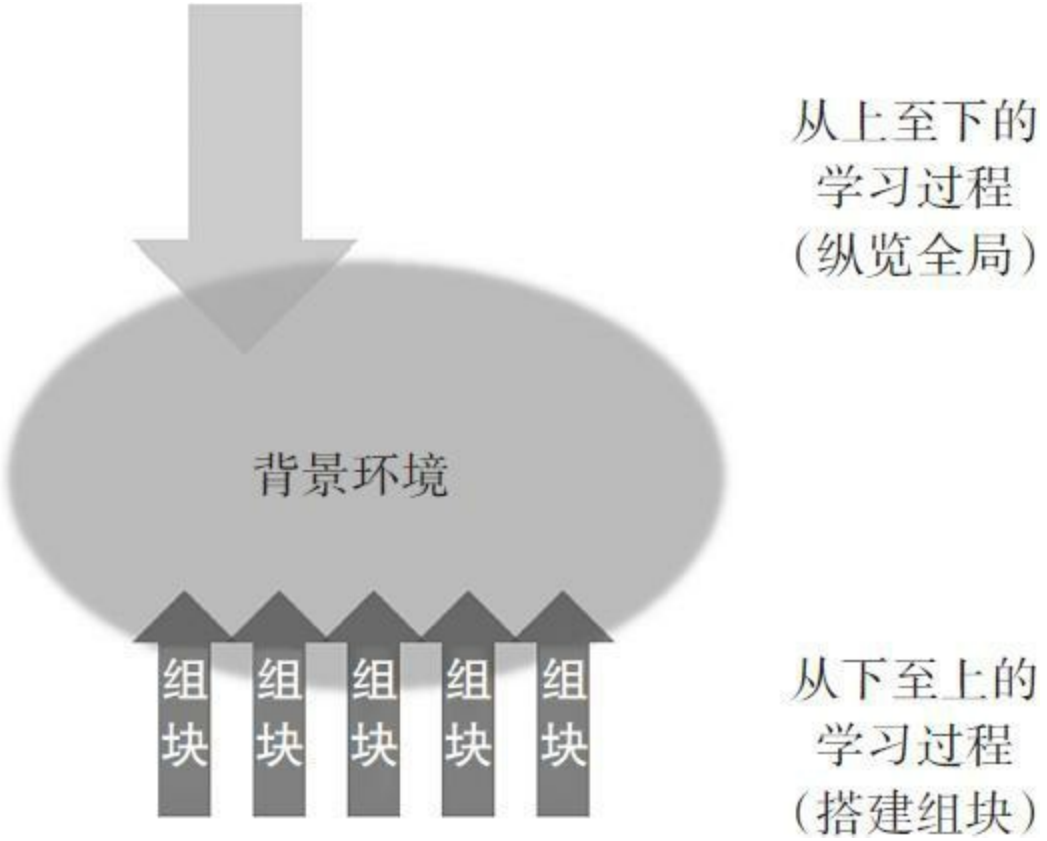
但你要是不知道能用在哪儿，它也只能寂寞地待着，而派不上用场。还有，练习可以增加神经元网络的带宽，这样连接到组块的神经线路不仅稳固，而且“条条大路通组块”，它会成为多条痕迹路径上的一站。

有些组块同时与概念和流程相关，相辅相成。如果你解决了许多数学题，就会进一步认识到解题步骤的原理，或是为何有效。一旦理解了基础概念，就算出错也更容易找出问题所在。（的确，你会犯错，但这没坏处。）理解基础概念，也让人更易于把知识用到新问题上，这种现象叫作迁移。后面我们会谈到更多有关迁移的内容。

从下图可见，学习活动的发生包括“以上至下、从下至上”两个方向。从下至上的组块过程，是指学习过程中的练习与重复可以帮助建立和加固每个组块。这样如果你需要信息，就可以轻松地从记忆中获取。还有一个是从上至下“纵览全局”的过程，这一过程能让你看到知识在宏观图景中的位置。[9]两个过程对熟练掌握学习材料都有重要作用。而背景环境正是两个过程的交汇之处。这里要说明，学会如何使用某种解题技巧，也是一种组块能力。而背景环境则意味着学会因地制宜地做出选择。

要构成组块并匹配到更广的概念视角中，这些是关键步骤。

但还不止于此。



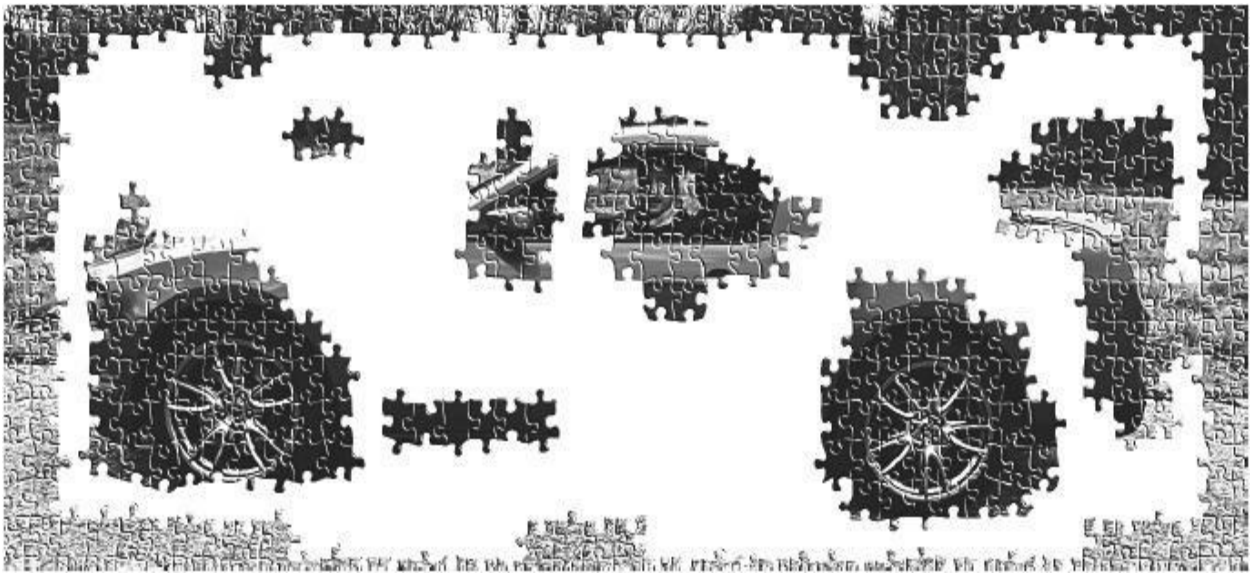
从上至下的宏观学习，和从下至上的组块活动，在你成为数学家或科学家的道路上，都发挥着重要作用。

该洗洗睡了

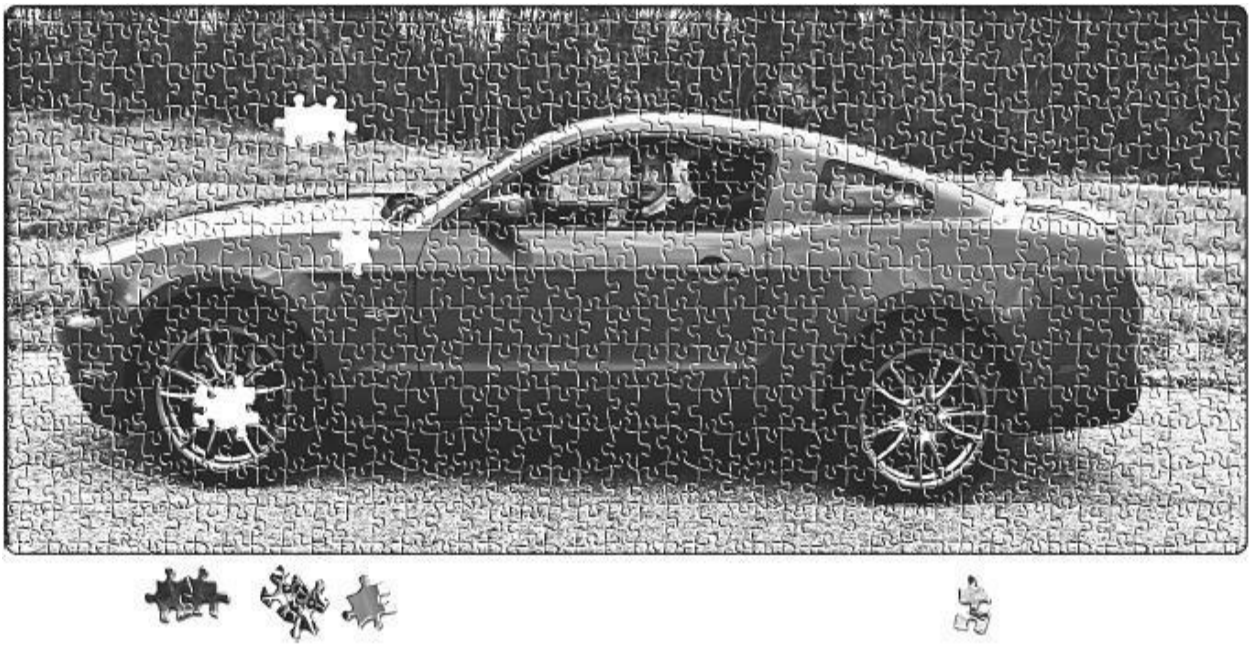
我告诉学生，内化的会计基础知识像在键盘上打字一样，它会变为自己的一部分。就像我不需要想着打字的动作，系统组织思想就会指挥着双手输出了这些话。每堂课末尾，我都会不厌其烦地叮嘱学生，在掖好被子睡觉前，要看看借贷法则和会计恒等式。这是为了让他们睡前最后一眼看的是反复念诵的会计知识。当然！除了冥想和祈祷，得由这些知识为当天画上句号。

——黛布拉·加斯纳·德拉根（Debra Gassner Dragone）

特拉华大学会计学教师



快速浏览章节，或去听一场条理清晰的演讲，都能让你获得宏观图景。它会指引你看到自己构建的组块在宏观图景中的位置。要最先了解重点概念和要点——它们往往是一位合格老师的关键教学部分或是书籍的章节大纲、流程图、表格，或思维导图的核心内容。只要完成这一步，接下来就可以填充细节了。在学习即将收尾时，完整知识版图就算还缺上几块“拼图碎块”，也不会影响你总览宏观图景。



能力错觉与回想的重要性

试着回想学习材料，即提取练习（retrieval practice），效果比单纯阅读材料好得多。[10]心理学家杰弗里·卡皮克和他的同事表示，许多学生都曾在学习中体验过能力错觉（illusions of competence）。卡皮克发现："大多数学生不断重复阅读笔记或课本（撇开这种学习策略有限的优点不说），却很少有人在学习时进行自我测验或做提取练习。"[11]当书本（或谷歌）摆在眼前时，大脑会产生错觉，以为学习材料也同样存入了大脑，可这只是小和尚念经。看书毕竟比回想简单多了，学生因此执迷于自己的错觉——坚持低效率的学习方式。

所以，确实许多人求知若渴，也费时费力，却没学到什么东西。著名的心理学家兼记忆专家艾伦·巴德利写道："只有用对了学习策略，求知心才不会落个竹篮打水一场空。"[12]

说一件你可能会惊讶的事，那就是划重点和标下画线一定要谨慎，否则你不仅会效率低下，而且会被误导。画线的动作会让你欺骗自己大脑在工作，其实只是手在动而已。做标记前，要先训练自己找到主要观点，并把所做标记数量降到最少——一句话就行了，最多不要超过一个自然段。[13]在留白区域记下总结好的关键概念也是个好办法。[14]

在学习中进行回想——让大脑提取关键概念，而非通过重复阅读被动地获取知识，将让你更加集中高效地利用学习时间。下一次重读开始前的间隔时间才是这件事真正有效的部分。利用重读间隔中进行的回想，训练了你的大脑。[15]

同理可得，你要争取独立解决家庭作业中的数学和科学难题。部分教科书的最后几页会写着解题方法，但除非是用来检查答案对错，否则最好不要去看。这样才能保证学习材料在你脑中留下更深刻的印象，让你在真正要运用知识时，更加轻松地即取即用。所以老师总在强调，你只有交作业，他才能对你的试卷和家庭作业进行答疑。这样的要求是在督促你自己解决问题，并对想法进行自我检验。你反馈给老师的不仅是问题解答，还有你的思考痕迹。带着这些额外信息，评分老师才能提供给你更有用的反馈。

别扔太久之后才去练习回想，那样你每次都得从头开始巩固概念。特别是对初次学到、还颇有挑战性的知识，最好是24小时内就和它们亲近一下。这就是为什么许多教授建议，如果可能，要在听过课程的当晚再写一遍笔记。这样做有助于巩固新形成的组块，也能揭露自己理解上

的漏洞。而教授最喜欢针对理解漏洞出试题。了解自己的知识漏洞，是查漏补缺的第一步。

一旦把东西写下来，就可以把下一次的“防忘”复习拖久一点，慢慢变成几周后复习一次，再之后几个月一次，最终你不必再和遗忘做斗争，写下的内容几乎成了你永远的记忆。（记得回访俄罗斯那会儿，我被一个出租车司机惹火了，25年都没说没用的俄语竟脱口而出，我都不知道自己还记得这些词！）

让知识成为你的第二天性

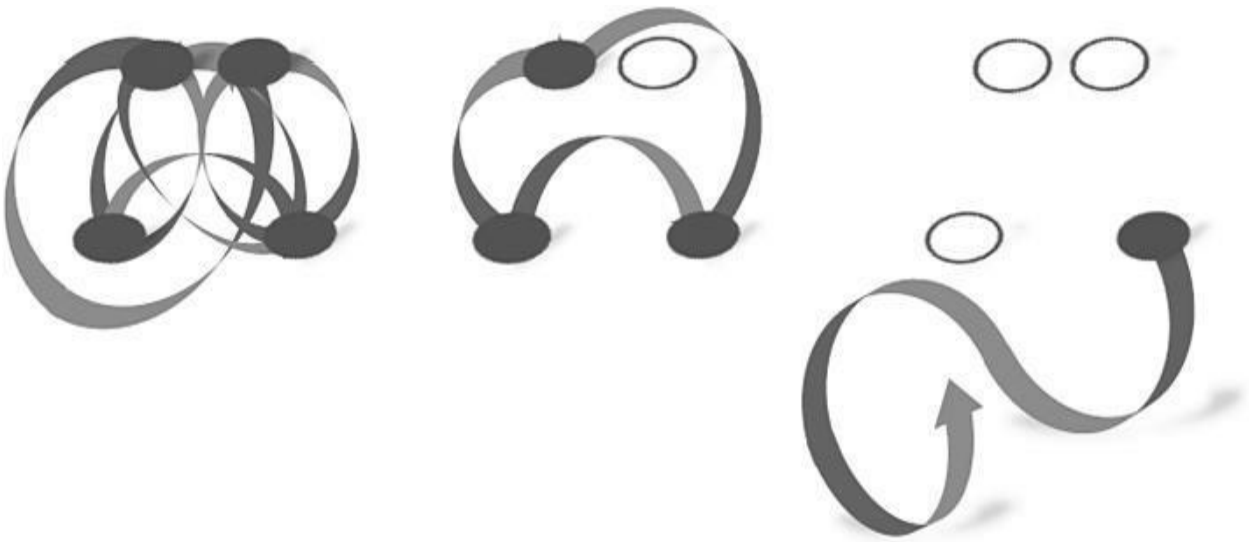
课堂中学到一个概念和能用概念解决一个实际问题，完全是两码事，这也正是一名普通学生和一位老练成熟的科学家及工程师的不同之处。就我所知，要实现概念到应用的飞跃，唯一方法就是不断地运用概念，直到其变成自己的第二天性，就可以像使用工具一般信手拈来了！

——托马斯·戴（Thomas Day）

麦克纳利.史密斯音乐学院，音频工程学教授

稍后，我们将探讨一些有益于学习的应用软件和程序。现在先来看看这个，某些设计精良的电子闪卡系统，比如Anki，它内置有适当的重复间隔时段，以便让学习新知识的效率达到最优。

这类“学习—回想”软件的思路，与下面工作记忆的图例类似。正如之前提到的，工作记忆有四个或几个位点。



最初把概念打包成组块时，工作记忆会被先前的零碎内容塞满，如左图所示。组块活动一开始，你会感到脑中的联结更加轻松流畅，如中图所示的那样。一旦概念组块形成，如右图，它只会占用工作记忆的一个位点。同时，它会化为一条流畅的思路，你可以轻松得到它的指引，并创建新的联结。这样，工作记忆其他的空间就腾出来了。那条倒挂着的带束，是一条含有组块信息的思路，在某种意义上，它增加了工作记忆的可用信息量。要是把工作记忆的位点看作一个超链接，它链接到的就是一个有巨大信息量的网页。[16]

刚开始学习解决问题的时候，整个工作记忆都会投入这一过程。正如左图中不同的位点之间，错综复杂地纠缠在一起的连接。一旦你对某个概念或方法的认识变得流畅，并把其囊括到一个单元组块里，如右图所示，你的思路会变得像条光滑的丝带。长期记忆同样参与组块活动。包含长期记忆的组块可以释放工作记忆空间，让它能有空闲处理其他信息。不论何时何地，你的丝带（组块）都能从长期记忆溜进工作记忆的工作区域，跟着这条思路的缎带，你就能顺利创建新的连接。

现在你就能理解，为什么独立解决问题是那么关键，而不是谁来写写答案都行。如果你只是看着答案做题，然后自欺欺人地说“太好了我懂啦”，那么答案根本就不属于你，因为你几乎没有把这些概念编织到基础神经回路上。仅仅看一眼问题答案，就以为自己会了，这就是学习中一种最普遍的能力错觉。

该你试试了！

理解能力错觉

混字游戏通过重排字母顺序，得到一个新的单词或短语。比如说，如果给出一个短语“Me，radium ace.”，你能对其重新排序，然后得到一个备受尊重的物理学家的名字吗？[17]可能要动动脑筋吧。但如果在这一页就让你看到答案，紧接着你就“灵光一现”，认为自己玩混字游戏的能力要比实际强多了。

如出一辙的是，学生也常误以为重新读一遍面前的教材就能学会。因为近在眼前的答案让他们产生了能力错觉。[18]

从笔记里挑一个数学或科学概念，或者从书中某一页挑都行。读一遍，然后拿开，看看自己能回忆多少内容，同时，试着去理解你正在回忆的内容，然后再把目光转回来，重读概念，再试着回忆一次。

在练习的最后，你可能会惊讶，仅凭这样简单的回想就能大幅度地增进你对此概念的认识。

如果你想要熟练掌握材料，以此考出好成绩或是在此基础上创造性思考，你就必须让它们牢牢地钉在记忆里。[19]以创新方式合并组块的能力，为历史上许多重大发明奠定了基础。史蒂文·约翰逊（Steven Johnson）在他的杰出著作《好想法从何而来》（Where Good Ideas Come From）中写到了“慢直觉”（slow hunch）。他是指，专注与发散的思维过程经过长年累月地细火慢炖，产生创造性的突破。达尔文的生物进化论，以及万维网都诞生于此。[20]“慢直觉”的关键就是要用多角度思维感知一个概念。那样，概念的方方面面会临时而随机地组合在一起，直到最终，你的创意如出水芙蓉般诞生。[21]约翰逊写到，比尔·盖茨等各个业界的领军人物会整周地阅读，一次性处理大量不同方向的想法。让未及忘却的鲜活概念，彼此连接成网络，这强化了他们的创新思维。（这里有非常重要的一点，创意丰富的科学家与专业能力强但缺乏想象的个体之间的差异，关键就在于兴趣的广泛程度不同。[22]）

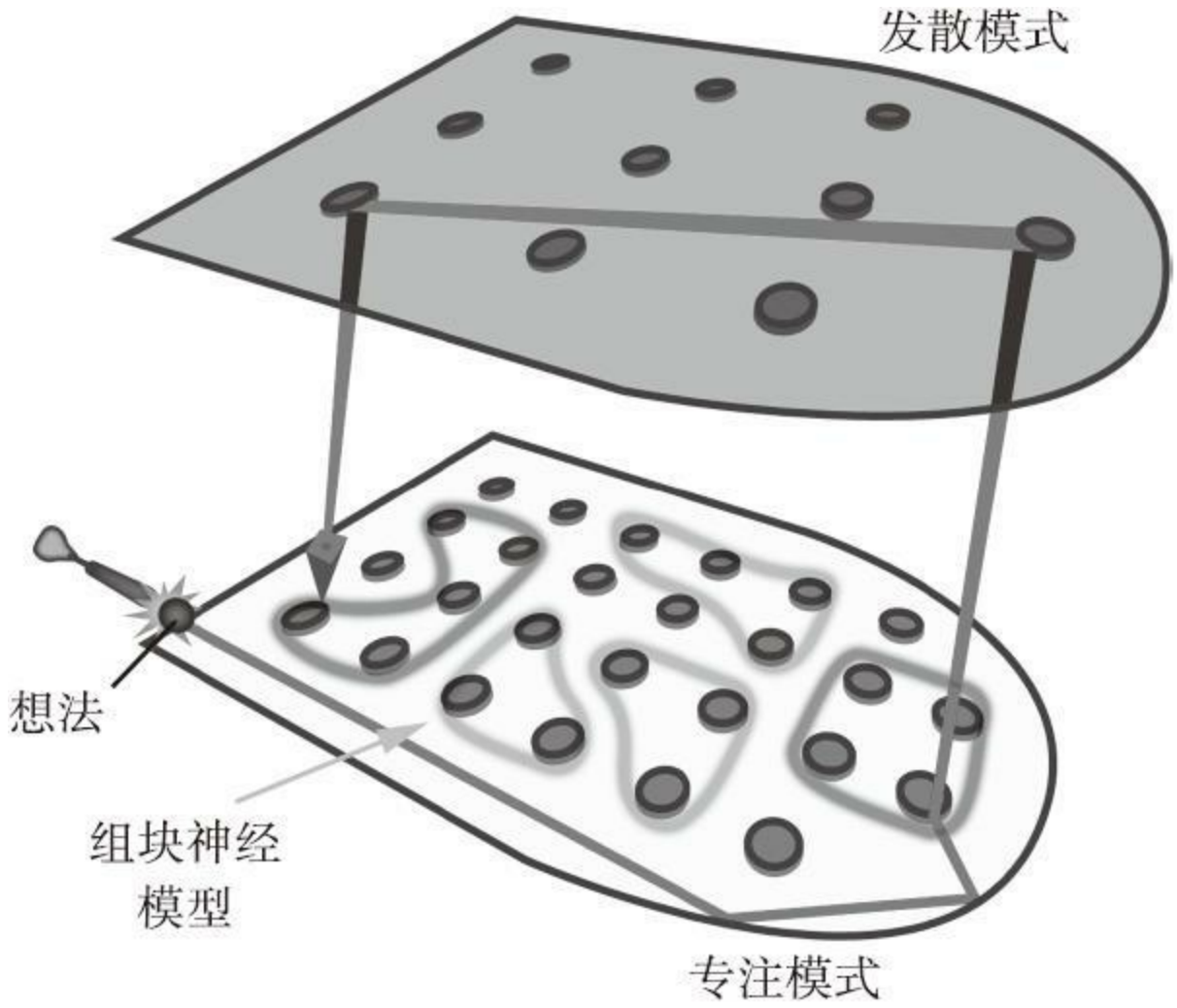
头脑中馆藏的组块思维越丰富，解决问题对于你来说就越容易，而且组块经验越丰富，你越会发现自己可以创造出更大规模的组块——丝带越来越长。

你也许会想，自然科学和数学里的一章节有那么多问题和概念，根

本没法一次性学完！现在就该由机遇的法则登场了：幸运女神只眷顾努力的人。[23]

请专注于你正在钻研的部分。你会发现，一旦把首个问题或概念存入脑中的图书馆，不管存入的是什么，第二个概念进入脑中就变得容易一些。第三个同样不会太难。不是因为这些问题本身简单，而是随着你的努力，这一过程变得更轻松了。

搭建组块资料库的过程，也是训练大脑的过程。你的大脑不仅要能识别某个特定问题，还要能识别不同形式和类别的问题，这样才能自动快速地对症下药。慢慢地，你逐渐发现这些组块模型可以简化解题方式，并让你快速揪出已经潜伏在记忆边缘的多种解决技巧。这样，在期中或期末考试之前重温知识点，让心中的答案蓄势以待，就不是一件难事了。



如果你能够将脑中存储的大量概念和方法都内化为组块模型，那么发散模式的轻声耳语就会为你指出通往正确答案的路途，而且发散模式还能用新方式连接起两个或以上的组块，帮你解决不同以往的难题。

解题的途径有两种：第一种，是按顺序逐步推理；第二种，是更多跟随整体直觉。序列式思维是与跳跃式思维相对的思维方式，每一个小步骤都明确指向问题的答案，这也正是专注模式的用武之地。而直觉通常由看似不同的聚焦模式思维联结而成，需要的是创造性的发散模式发挥作用。

大部分难题都是由直觉解决的，因为它们与你熟知的事物截然不同。[24]要记住，发散思维会以半随机的方式创造联结，所以你需要通过专注模式对它给出的答案仔细验证。直觉并不总是对的！[25]

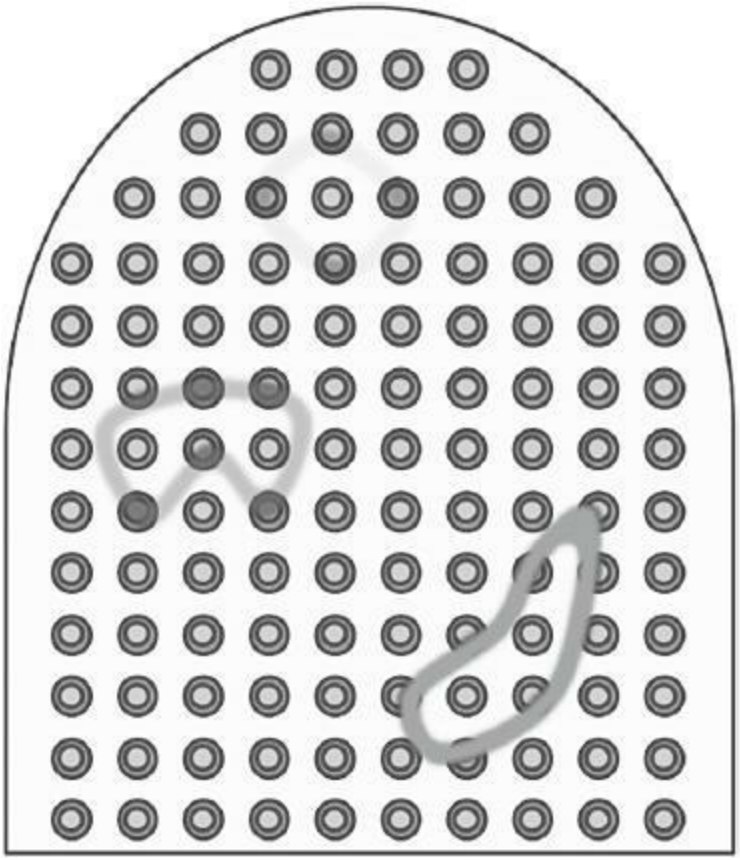
该你试试了！

理解困难怎么办

如果你不能理解课程中提到的方法，不妨驻足回顾一下。上网找找最先解决这个问题的人，或者那些最早使用这个方法的人。试着去理解那位颇具创造力的发明者，他是如何得到的概念，又是如何使用概念的。你往往可以找到一个简单解释，通过它你基本能认识到这种解法的必要性，以及使用这种方法的原因。

常练不忘

我在前面说过，仅靠理解现状是不足以创建组块的。看过下面的“脑”图，你就能有一个大概认识。图中这些环路（loops），实际就是延长的记忆痕迹。因为你把自己的理解编织在了一起，它们才显现了出来。一个组块，不过是一个更加复杂的记忆痕迹。图片顶端有个若隐若现的组块。它还是个新生儿，你理解了一个概念或问题，做了一两次练习之后，它就开始浮现出来了。中间那个颜色要更深一些，是更强大的神经模型，每次你得多做些练习，并在更大的背景信息下审视组块，它才会出现。最下面的组块颜色最深。那是个固化组块，它已经深深刻在你的长期记忆中了。



解决数学和科学难题，就像在钢琴上弹一首曲子。你练得越多，神经模型就越坚实，颜色就越深、越强壮。

顺便提一句，一天之内再次强化学习模型，在构造神经模型的起始阶段至关重要。如果不强化，学习模型很快会从脑海中消失。后面，我们将对学习中的“间隔重复”（spaced repetition）进行更多讲解。另外，你也会因为在一个问题上反复犯错，加固脑中“错误”的解题过程。这就体现了检查纠错的重要性。如果你只是偶尔歪打正着，却没有意识到解题步骤是错的。那么就算得到了正确答案，也会被它误导。

构建组块的重要性

数学知识可以被奇妙地压缩。为了推敲同一个过程或思路，你也许会折腾很久，举步维艰地尝试各种方法。可是你一旦理解透彻，并从宏观思维角度把它视为一个整体，不出意外，你的思维会被高度压缩（就像压缩文件）。你可以把它放进大脑的仓库里，需要时就能快速完整提取，并直接运用到其他思维进程！根本不需要再逐步重来一次。浓缩的

思维让人获得洞察力，数学真正的乐趣之一就在于此。[26]

——威廉·瑟斯顿（William Thurston，1946—2012）

菲尔兹奖（数学界最高荣誉）得主

重复与练习的背后是大脑在创造固化组块，难点就在于它们会让人觉得枯燥乏味。更糟糕的是，要是老师不靠谱，比如我曾经的数学老师“坏脾气”先生，练习就变成了没完没了的折磨。暂不说人们时而对练习的误用，练习还是很要紧的事。谁都知道，要掌握象棋、语言、音乐、舞蹈中的组块模型，绝非朝夕之功。任何值得去努力的事情，没有重复练习都是不行的。好老师都会解释为什么你值得在练习与重复上下功夫。

最后，如果想对学习材料了如指掌，那么从上至下的宏观视角和从下至上的组块能力都不可或缺。我们都喜欢创新，以及能够纵览全局的学习。但在数学和科学的学习中，必须进行适量的练习和重复，否则就无法构建组块来支撑专业技能。[27]

期刊《科学》（Science）中发表的一项研究为以上说法提供了确凿证据。[28]研究者让学生在学过一段科学性文字后，通过尽可能回想信息进行练习。之后再次学习该文段内容并回想（即让他们努力记住关键概念）。

结果怎样呢？

相同时间内，仅靠对材料的练习和回想，学生的习得内容和学习深度都远远超过了其他方法，人们本以为，仅对文段进行多次重复阅读或画概念图，应有助于增进脑中学习材料间的联系，而事实并非如此。这种改进的学习方法，不管是在正式考试还是自我检测中，都能派上用场。

这就进一步印证了之前提到的观点。提取知识和回想知识让我们不仅仅是重复的机器——提取过程本身增加了学习深度，并帮助我们逐渐形成组块。[29]让研究者更加意外的是，学生自己觉得仅对学习材料进行阅读和回想并不是最好的学习方式。他们觉得概念导图（画出概念间关系的简图）才是最好的学习方法。但如果基础组块还没嵌入脑中，就试着在组块间构建联结，完全是空中楼阁。这就像甚至还不懂棋子该怎

么摆，就想去学象棋的高级策略。[30]

在各种情境下练习数学、科学的难题和概念，能有助于你构建组块——这些组块是可靠的神经模型，含有深刻且丰富的背景信息。[31]实际上，学习任何新技能或新学科的时候，你都需要在不同背景环境中进行大量的练习。这样做能帮你构建所需的神经模型，让新技巧顺利成为你思维方式的一部分。

常把知识挂嘴边

凑巧的是，我用过这本书提到的很多学习技巧。我本科选了物理化学专业，而且迷上了公式的推导，渐渐就养成了攻克书中的每一道题的习惯。这样一来，我的大脑总能迎难而上。到了期末，每遇到一题就会立刻知道解法。我尤其建议理科专业的人采用这个策略，当然，对非科研工作者也同样适用。同时我也说到了每天学习的重要性，可以每天只学一会儿，但要保证所学知识能脱口而出。用双语学习为例，我去法国工作时，花了好多天才适应法语，之后就顺风顺水了。结果刚回到美国的头两天，学生或同事问我一些问题，我甚至还要犹豫一下用英语该怎么回答！就是说，如果你每天都有练习，那么这些信息就自然在嘴边，不必去搜肠刮肚了。

——罗伯特R.加马什（Robert R.Gamache）

麻省理工学院罗威尔校区协理，副校长，负责教务、学生事务及国际关系事务

到书桌外的世界回忆材料：散步的意义

让自己的身体活动一下，在难以理解关键问题时会特别有帮助。比如之前故事中提到的那些创新性科学突破，外出散步时的产物比比皆是。[32]

另外，离开平时的学习地点，到别处回想材料，可以让人从不同的角度看待问题，从而增进理解。人们在不同的房间参加考试时，有时会失去来自潜意识的提示。在多样的外部环境中思考材料，你将不再依赖来自任何一个地点的提示。这能避免从自己的书桌转换到陌生的考试教

室时出现的问题。[33]

内化数学和科学概念比起记忆一列中文单词或吉他和弦要简单多了。毕竟，问题能与你对话，而且会告诉你下一步需要做什么。这么看，解决数学和科学上的问题就像跳舞，你的身体会提醒你下一个动作该怎么做。

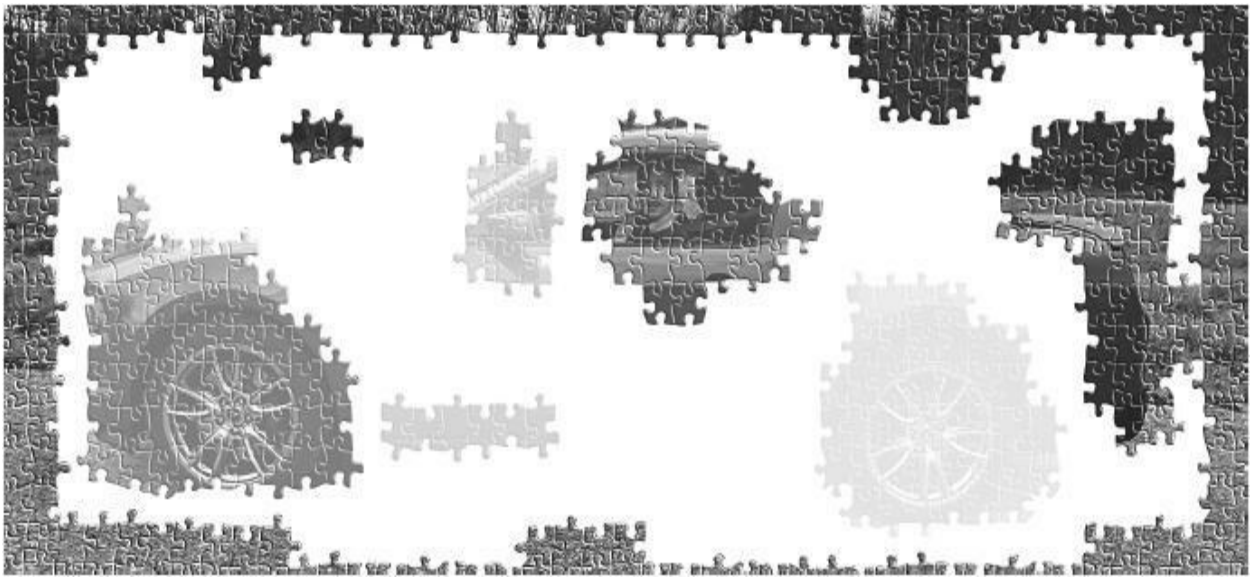
不同问题的回顾时间段不同，这取决于你的学习速度和方式。[34]当然了，生活中除了学习某个问题，你还肩负其他重任呢。这要求你根据轻重缓急规划任务量，还要记住，必须为发散模式的运转留些时间。这样一口气下来，有多少知识能得到内化呢？这得看情况，每个人都不一样。不过，数学和科学中，内化解题办法的真正美妙之处就在于：练得越多，题目就变得越简单，对你的帮助就越大。

整理，组块：战胜自己

在帮助那些在学习苦海中挣扎的学生前，我总会先问他们是如何整理课堂笔记和阅读笔记的。往往第一次面谈中的大部分时间都花在探讨如何整理并对信息进行组块，而不是我对着学生解释概念上。一个星期后，他们会带着已经梳理好的材料，再次回到我面前，他们都没想到自己竟记住那么多内容。

——杰森·德尚（Jason Dechant）

博士，匹兹堡大学护理学院，健康促进与发展学系，课程主任



如果组块越来越多，而你又疏于练习，拼凑宏观视图会难上加难，因为拼图的碎块已经暗淡不清了。

穿插学习法，解决混杂交错的各种问题，而非在同一个问题上过度学习

做到“口默念而心得解”的最后一个重点提示。[35]穿插学习，是指把解题策略不同的题目混在一起练习。

从老师或课本那里学习一种新解法的时候，为了学会这种新技巧，一段学习期间内，你总倾向于不断练习。在完全理解之后，仍持续不断地学或练，我们称之为过度学习。过度学习当然有它的用处，比如在网球发球或进行完美的钢琴协奏时产生一种即时反应。但要警惕在学习数理过程中不断地过度学习，研究显示这会浪费你宝贵的学习时间。[36]（不过要是在下一个学习阶段，把它与其他解法一同回顾就还好。）

总而言之，一旦理解了基本概念，在这个学习期间内再继续巩固概念，并不会如你所愿地去强化长期记忆中的各种联结。更糟糕的是，甚至会有副作用。只关注一个技巧，像是木匠学徒只会用锤子一种工具。一段时间后，还以为不管什么疑难杂症，只要一锤子下去都能解决。[37]

但实际上，要掌握一门新学科，是要学会挑选使用恰当的解题技巧

的（不能只会用锤子）。唯一的解决途径就是去练习各种题目，运用不同技巧解决这些问题。学习期间一旦巩固了一种技巧的基本思路（这时会有点像骑在有辅助轮的自行车上），你就要开始穿插练习不同类型的题目。[38]偶尔这会有点难度。因为，举例来说，往往书中某章节会专讲一个特定技巧，所以当你翻到那部分，你就已经知道这章题目中要使用何种技巧了。[39]但我还是要说，尽可能地穿插混合着学习。这有利于前瞻性地看待章节最后可能出现的各种问题。或者，你可以偶尔刻意地去做一些解题技巧完全不同的题目，然后弄清这种差异的原因。你需要让大脑逐步接受这个道理：仅知道怎样使用特定的解题技巧还不够，还得知道何时何地去使用才行。

你可以制作一些索引卡片，问题写在一面，题目和解题步骤写在另一面，然后洗牌，随机抽出一张，让大脑从各种解题技巧中找出一个合适的来。第一次回顾卡片，可以坐在课桌或饭桌前，看看在不偷看背面的情况下，自己可以在白纸上写出多少答案。稍有把握之后，再换到别处复习卡片，甚至出门散步也可以。把最初问题作为线索，让大脑回应出解题步骤。如果有必要，之后可以翻过卡片，验证一下自己的所有过程步骤。这样做，基本就是在巩固一个新组块了。另一个建议是，打开书本，任选一页做上面的题目，尽可能不要去看除了问题之外的内容。

与其过度学习，不如穿插学习

道格·罗勒（Doug　Rohrer），来自南佛罗里达大学的心理学教授，对数学、科学学科中的穿插学习法（interleaving）和过度学习法（overlearning）进行了大量研究。他写道：

许多人相信，过度学习就是通过不断地学和练来掌握知识。但是在科研文献中，这种表达是指学生掌握了某些理念，但仍对其不断地进行钻研和练习。一个例题或许就能帮其获得某个数学难题的正解，可紧接着他又重复了更多同类题目。尽管，做更多同类题型（与其少做不如多做的心态），常常能让接下来的考试成绩突飞猛进，但在整个学习过程中，刚学会就做太多同类题目，效果不增反减。

不管在教室还是哪里，学生应在每个学习或练习的单元时间内，把学习内容量尽量最大化，也就是应该让自己的学习时间得到超值的回报。怎样才能做到呢？文献无一例外地回答：与其在同类技巧、概念上投入太长时间去学和练，不如把精力分配到更短的学习时间段上，以避免过度学习。这不是说长时间学习就一定是坏主意。只要学生不在同类

技巧或概念上投入过多精力，那么学习时间长一点并没什么坏处。一旦理解了概念“X”，学习重心就应该转移到别的概念上，过几天再来回顾概念“X”。[40]

最好是用手把这些最初的解题方法、图表或概念都写下来。事实证明，手写比输入能让人更轻松地记住概念，[41]而且，往往手写Σ或Ω这样的符号，比起搜索然后键入符号要简单得多（除非你常用这些符号，并记得它的快捷键）。[42]如果你想通过拍照或扫描来做记录，再把它载入智能手机或电脑的翻卡软件，也会有不错的学习效果。注意，一个常见的能力错觉，就是仅仅因为成功解题会带来良好的自我感觉，你就不断去练习一个已经会用的技巧。要穿插安排学习内容，在考前复习中折腾一番，比如在不同章节材料中跳跃着复习题目，有时会让你感到学习变得更加困难。但实际上，它帮你加深了对学习内容的理解。

避免照猫画虎：练习改变思维

学生做家庭作业的时候，经常能在同一个问题上连错10次。做个两三道题，就开始不动脑子想了，他们会直接按前面的解题方法照猫画虎！我告诉他们，如果要做9.4节的作业，就在做完9.4中的一些题目后，回头再去做一做9.3节的题目。接下来可以多做几道9.4节的题目，再回过头做一道9.1节中的题目。这样一来，可以让他们锻炼考试中需要的思维转换能力！

我也相信，太多的学生只是为了交差而写作业。他们做完一道题，去对照一下后面的标准答案，微微一笑就接着去做下一道题了！我建议他们在这个“微微一笑”和“接着做下一题”之间加上一个步骤——请扪心自问：假如考试中我遇到的这道题和其他问题混在一起，而且我不知道它在课本上的出处，我还会这题的解法吗？学生应该从准备考试的角度，去思考每一道作业题，而不是仅把作业当作一部分任务去完成！

——迈克·罗森塔尔（Mike Rosenthal）

佛罗里达国际大学，数学高级导师

本章小结

·练习有助于构建强壮的神经模型——那就是，形成理解的概念组块。

·练习能带给你流畅而敏捷的思维，这正是考试中需要具备的。

·构建组块的必需品：

·专注力（focused attention）；

·对基本概念的理解（understanding）；

·练习（practice）帮助你获取宏观背景信息。

·简单回想，试着关上书回忆要点，是促进组块形成的最好办法之一。



某种意义上说，回想有助于形成神经挂钩，这样就能把思维悬挂在上面。

学习提升

1.组块是怎样与记忆痕迹联结起来的？

2.挑一个与你热衷的话题相关的组块，描述一下。要求是，它最初

让你焦头烂额，现在却胸有成竹了。

3.从上至下和从下至上的过程在学习中有什么区别？两种方式有优劣之分吗？

4.单凭理解足以形成组块吗？请解释能或不能的原因。

5.你在学习中最常遇到的能力错觉是什么？在未来你有什么策略来避免再次陷入这种错觉之中？

驻足与回顾

下次和一位家庭成员、朋友或同学在一起的时候，复述你已经学到的内容，可以是本书内容或是与你现学课程有关的内容。重述所学内容不仅能增进和分享你的热情，还能理清、加固脑中的概念，这样你就会在接下来的几周或几个月里更好地维持记忆。即使你所学的内容非常高深，只要做上适当的简化，就可以解释给有着不同教育背景的人听，这会极大地帮助你增进对内容的理解。

战胜创伤性脑损伤并用有限的时间去学习：保尔·格鲁什科的故事



保尔·格鲁什科以及激励他重塑生命的妻子和女儿

我在贫困而且动荡不安的国内环境下长大，还差点没能高中毕业。后来，我参军了，作为步兵被派往了伊拉克。一次我们排遭到路边的炸弹伏击，12次中有8次都击中了我的汽车。

巡回任务期间，机缘巧合地我遇到了我亲爱的妻子。她的出现不断说服我选择退役并组建家庭。可问题是我对此毫无头绪。更糟糕的是，回国后我开始遇到各种困扰，比如注意力难以集中、认知障碍以及烦躁易怒，而这些问题是我以前从未遇到过的。有时我甚至几乎无法写出一个完整的句子。后来我才了解到，很多士兵从伊拉克和阿富汗回国后，都受到了未诊断的创伤性脑损伤（TBI）的困扰。

我参与了一个计算机与电子工程技术的学习项目，可当时我的创伤性脑损伤非常严重，甚至到了理解分数（如1/2，3/3）都很费劲的程度。

然而塞翁失马，焉知非福：学习对我的大脑产生了潜移默化的影

响。让精神集中尽管很困难，但似乎重组了我的心智，治愈着我的大脑。对于我来说，这就像在健身房运用体能，血液充分进入肌肉，才使肌肉力量得到了提升。我的大脑康复得很及时——以优异的成绩毕业后，我找到一份民用电工的工作。

我决定再回学校考个工科学位。较之技师的实操训练，数学，尤其是微积分，在工程专业学习中显得更为重要。就在这个节骨眼，我开始把小学缺漏的数学基础补了起来。

当时，我已结婚，又刚刚成为一名父亲，成天为工作奔忙。现在我面临的挑战不再只是基本的认知问题，而是时间管理问题。我每天只有几个小时来学习高等数学概念，而它们比我之前学过的还要艰深难懂得多。受了几次打击之后（我的微分方程课得了D，天啊！），我开始尝试更具策略性的学习方法。

每个学期，我都会向教授要一份课程大纲复印件，并且在考前至少两三周就开始阅读教材。我努力比课程领先至少一个章节，尽管到了期中，这种学习步伐几乎难以维持，但我依然试着坚持。在解题过程中进行练习，即构建组块是非常关键的。在我的学习生涯中，逐渐形成了以下几个原则，它们助我圆满完成了学业。我想找到一个不错的职业来维持家庭，正是这些技巧在帮我向这个目标迈进。

在有限的学习时间里，保罗采用的学习技巧

1.读一读（但还不要去做）布置的家庭作业和模拟测试/小试题。迈出这第一步，就可以预热大脑来学习新概念——形成新组块。

2.复习讲义笔记（尽量不落下每一堂课）。上一个小时的课抵得上读两个小时的书。如果我能忠实于上课和做笔记，而不是盯着表只等下课，我的学习效率肯定不止如此。之后几天，趁这些课程在我脑中还记忆犹新，我会去复习笔记。我还发现要是能抽半个小时向教授提问，完全相当于读三个小时的书。

3.重做课堂笔记中的例题。不论老师还是课本提供的解题方法，都不会给你问题反馈。所以现成的答案从来也不能帮我达到练习的目的。有了这些例题，必要时就有了条分缕析的解题参考。重做例题会有助于巩固知识组块。学习时我会使用不同颜色的笔：蓝色、绿色、红色，而不仅仅是黑色。我发现这可以帮我更专注地阅读笔记；内容更明显了，

而不是一页杂乱无章的数学大杂烩。

4.完成布置的家庭作业和模拟测试/小试题。这样就可以为大脑构建“记忆肌肉”（muscle memory）组块来解决特定问题。

[1] Luria 1968.
[2] Beilock 2010，pp.151-154.
[3] 儿童通过专注模式学习，但他们也会在不专注时使用发散模式学习，只是缺乏自主控制（Thompson-Schill et al.2009）。换句话说，儿童看起来不像成人在学习新语言时那样需要用专注模式，也许这就是为什么年幼的孩子更容易学会一种新语言。但至少在一些专注模式下的学习，对超出幼儿期年龄段的学习者而言会有必要。
[4] Guida et al.2012，sec.8.最近，Xin Jin，Fatuel Tecuapetla和Rui Costa揭示出基底节中神经元的重要作用，它们发出信号将个体元素串联在一个行为序列中，这就是搭建组块的关键（Jin et al.2014）。Rui Costa已收到200万欧元资金以投入组块机制的研究，他的研究开展让我们拭目以待。
[5] Brent and Felder 2012；Sweller et al.2011，chap.8.
[6] Alessandro Guida和同事（2012，p.235）注意到创造组块最初明显需要依赖前额叶区的工作记忆，组块是专注的产物，专注让组块联结在一起。随着专业水平的不断提高，这些组块驻留在颅顶骨区域的长期记忆中。记忆的一个非常不一样的方面在于它涉及了神经震荡节奏，这节奏有助于结合起大脑许多区域中的知觉和环境背景信息（Nyhus and Curran 2010）。可参考Cho et al.2012，以了解儿童在算术解题的提取流畅性方面的成像研究。
[7] Baddeley et al.2009，chap.6；Cree and McRae 2003.
[8] Baddeley et al.2009，pp.101-104.
[9] 我提到的“宏观图景”可以被想作一个认知模板。参见Guida et al.2012，尤其请参阅sec.3.1。通过数学和科学的学习所产生的模板，会自然倾向于非固定形态，这与下象棋时产生的有清晰轮廓的模板并不相同。如Guida指出，组块搭建的速度非常快，但是涉及功能重组的模板的形成就需要时间，至少5周以上（Guida et al.2012）。也可参见Cooper and Sweller 1987中对图式的讨论，以及Mastascusa et al.2011，pp.23-43。要理解发展专业技能的相关概念，同样具有参考意义的是Bransford et al.2000，chap.2中的讨论，先前知识会在我们学习新知识或相关内容的时候帮助我们，但是先前知识也会成为阻碍，因为它让我们更难在图式中做出改动。这个现象十分明显，从学生对物理概念错误的执念就能

看出来，这执念对任何改进建议充满抗拒（Hake 1998；Halloun and Hestenes 1985）。一方面，如Paul Pintrich和他的同事（1993，p.170）写道：“对于学习者而言存在一个悖论：现行观念可能会形成一股抗拒概念转变的力量，但它们却也为学习者提供了框架，学习者可用框架来解释或理解新的、潜在的矛盾信息。

[10] Geary et al.2008，pages 46 through 47；Karpicke 2012；Karpicke et al.2009；Karpicke and Grimaldi 2012；Kornell et al.2009；Roediger and Karpicke 2006。总结综述请见McDaniel and Callender 2008；Roediger and Butler 2011.

[11] Karpicke et al.2009，p.471。也可参考达克效应（Dunning-Kruger effect），指认知不足者出现的盲目自信。Dunning et al.2003；Kruger and Dunning 1999；Ehrlinger et al.2008；Bursonet et al.2006.

[12] Karpicke et al.2009，p.111.

[13] Dunlosky et al.2013，sec.4.4.

[14] Longcamp et al.2008.

[15] Dunlosky et al.2013，sec.7.7.

[16] 尤其请参考Guida et al.2012的内容，其中注明了专家是如何使用长期记忆来拓展自己的工作记忆的。也可参见Geary et al.2008，4-5，其中观察到“工作记忆容载量限制了数学表现，但是在练习中获得的不假思索（即时反应能力）能够克服这个限制”。

[17] 这个变位词游戏的答案是“Madame Curie”。此题由Meyran Kraus提供，http://www.fun-with-words.com/anag_names.html.

[18] Jeffrey Karpicke和他的同事（2009）指出学习中的能力错觉和混字游戏困难之间的关系，在看见答案和没看答案的情形之间做比较。

[19] Henry Roediger andMary Pyc（2012，p.243）指出：“在教育院校中的教授和老师，常为学生的创造力担忧，这个目标让人称赞。我们提倡的技巧，在基本的学习与概念和知识的记忆的提高上都有效果。同时一些人批判这种学习方法是“填鸭式的学习”或“纯粹记忆”，而不是创造性地对知识进行加工合成。难道教育不是为了培养孩子心中的好奇心、发现欲和创造力吗？回答当然是肯定的，但是我们会据理力争，因为扎实的知识基础是在特定领域进行创造的前提。若未掌握一套全面的知识概念，一个学生不可能在任何一门学科得到创造性的发现。学习任何科目的知识概念与创造性思考并不是必然对立的，两者是共生的关系。”

[20] Geary 2005，chap.6；Johnson 2010.

[21] Johnson 2010，p.123.

[22] Simonton 2004，p.112.

[23] 这是我自己对科学中的一个普遍感受所做的个人重述。Santiago

Ramóny Cajal在笔记中引用过Duclaux的话，“机会不会向想要的人微笑，而是赐予应得的人”。Cajal接着说道，“科学界就像博彩，幸运眷顾的总是最大的赌注者——也就是说，换个类比来看，幸运眷顾的是不断在自己花园耕作的人”（Ramón y Cajal 1999，pp.67-68）。Louis Pasteur指出，“在观察的领域，机会青睐有准备的头脑"。相关表达还有拉丁谚语“幸运眷顾大胆的人”和英国空降特勤队的格言：“勇者胜。”

[24] Kounios and Beeman 2009[1897]；Ramón y Cajal 1999，p.5.

[25] Rocke 2010

[26] Thurston，1990，p.846-847.

[27] 参考Karl Anders Ericsson在专业技能发展上的基础研究（e.g.，Ericsson 2009）。其他相关天赋发展的颇具洞察力的普遍方法，可参见Coyle 2009；Greene 2012；Leonard 1991.

[28] Karpicke and Blunt 2011a；Karpicke and Blunt 2011b。更多信息，还可参考Guida et al.2012，p.239.

[29] 关于兴趣，左脑前额叶区域在记忆编译阶段中会有活跃表现，同时右脑区域在提取记忆时会被激活。许多研究团体通过使用各种不同类型的成像技术，都报告了这一现象的存在（Cook 2002，p.37）。提取已记住的内容的做法，会有可能在发散模式概念形成初期，创造出地图式的联结吗？See also Geary et al.2008，4-6 to 4-7.

[30] 这里当然需要说明一下。比如，要是让学生通过回忆材料内容，来决定概念地图上会有什么，又会怎样呢？这里无疑在不同学科上存在差异。比如一些涉及生物细胞内通讯过程的学科，出于本质，它们会在我们理解要点时，更主动地配合“概念地图”的方法。

[31] Brown et al.1989.

[32] Johnson 2010，p.110.

[33] Baddeley et al.2009，chap.8.

[34] Ken Koedinger是卡内基梅隆大学的人机交互与心理学教授，他说，“要最大限度地记住材料，最好一开始在短时间内把学生暴露在信息之中，然后不断将学生接触信息的时间加长。不同类型的信息，例如抽象概念与具体事实，需要安排不同的曝光时间"（引用自Paul 2012）。

[35] Dunlosky et al.2013，sec.10；Roediger and Pyc 2012；Taylor and Rohrer 2010.

[36] Rohrer and Pashler 2007.

[37] 看起来用“题海战术”的方法呈现学习材料，会让教学中出现能力错觉。学生看起来学得很快，但是研究显示，他们忘得也快。Roediger and Pyc在（2012，p.244）中指出：“研究结果显示出了为什么老师和学

生容易轻易使用那些从长远来看反而效率更低的学习策略。学习时我们非常关注学习方式，我们喜欢采用那些让我们学得更轻松更快的策略。整组练习或题海练习就有这种效果。然而，为了让记忆有更好的长期表现，我们应该使用间隔和穿插的练习方法，但是在学习中，这个过程会显得更加艰巨。穿插学习法会增加学习之初的难度，但因为它让长期记忆效果更好，所以会更可取。”

[38] Rohrer et al.2013.

[39] Doug Rohrer and Harold Pashler（2010，p.406）注意到：“……穿插练习不同题型（数学科学课本中少有提到这方法）对学习的提升效果显著。”

[40] 来自与这位作者的私人谈话，2013年8月20日。也可参阅Carey 2012.

[41] Longcamp et al.2008.

[42] 例证可见于http://usefulshortcuts.com/alt-codes.

第5章　预防拖延

化“坏”习惯为好帮手

长达几个世纪以来，杀人者都对砒霜青睐有加。只要在早餐面包上撒一点，用不了一天你就会痛苦地一命呜呼。然而，在1875年的德国文理协会第48届会议上，有两个人坐在观众面前，轻松从容地服下了两倍于致命剂量的砒霜。可想而知，那时大家有多震惊！可第二天，他们又面带微笑，健康如故地回到了会场。尿检显示二人并没有使诈，他们确实服食了毒药。[1]

但是怎么可能有人服毒却不死，甚至看起来若无其事呢？

这个看似无关的故事与我们将要讲到的拖延问题有许多可以类比之处。了解一些拖延症的认知心理学原理，就如同了解毒药的化学原理一样，能够帮助我们形成有益健康的预防机制。

本章和下一章我们会教读者克服拖延症的“懒方法”。想要学会它们，你首先需要了解自己内心的“小恶魔”，也就是大脑对某些特别暗示做出的习惯性反应。这些“小恶魔”常教唆人们贪图一时之快。不过你会学到，如果有必要（因为并非所有的拖延都是无益的），有时你也可以利用这些“小恶魔”来帮你抵抗拖延行为[2]。在这之后还会有专门的章节来帮你深入地开发自己的组块能力，而最后会提供一些克服拖延症的建议、方法及容易上手的工具。

首先要记住，陷入拖延很简单，但获得顽强的意志力可就难得多了。因为后者需要动用大量的神经资源。可以说用意志力来对抗拖延，就像在空中喷洒廉价劣质的空气清新剂一样完全徒劳无功。除非万不得已，否则不要把意志力浪费在抵抗拖延上。而我要告诉你的好消息则是，你根本就不需要“万不得已”。

又是砒霜，又是“小恶魔”，听上去确实有点恐怖。如果不靠意志力抵抗，我还能有救吗？

当然有救！先来看看这个实验吧！没什么能比实验更有趣的了！

分心与拖延

拖延是我们这代人最大的毛病之一，有太多事情让我们分神。我总是想“我就先看一下Facebook、Twitter、Tumblr，再查一下邮件，就去做作业”。然而等我意识到的时候，我已经花了不止一个小时来浏览社交网站。就算我终于开始做作业了，这些社交网站的后台推送也还是在不断地干扰我。

我需要找到一个让自己集中精神听课、做作业的方法，这在很大程度上取决于周围的环境和时间。我确实不应该把所有的事都拖到最后一秒。

——一名学习微积分的学生

拖延与不安

想象一下，你第一次参加马拉松。要是直等到比赛前一晚才开始首次训练跑，毫无疑问，你的小腿肌肉一定会疼到尖叫。同样的道理，你也不能指望只靠临阵磨枪，就能通过数学或科学考试。

对于大多数人来说，学数学或科学依赖于两个过程：一是短暂的学习期，这是“神经砖块”垒砌的过程；二是学习期之间的间隔，就是“思维水泥”凝固的过程。这样的时间节奏意味着，能否掌控拖延对数学和科学专业的学生至关重要，[3]而拖延问题在学生中恰恰又实在太普遍了。

现实就是，我们拖延的，往往是让我们感到不安的事情。[4]医学成像研究显示，恐惧数学的人会回避数学，因为仅是想到数学就让他们畏缩了。当他们冥思苦想地对付数学时，大脑中的痛觉中心就会被激活。[5]

值得注意的是，令人痛苦的就是预感本身。当“数学恐惧症”患者真正开始学数学的时候，痛苦就消失了。研究拖延症的专家丽塔·埃是这样解释的，“对一项任务的恐惧会比这项任务本身消耗更多的时间和能量。”[6]

回避痛苦似乎无可厚非，但习惯性的回避会带来非常糟糕的长期影响。现在拖着不去学数学，结果后来连想起它都觉得痛苦；一直拖着不

做SAT或ACT的练习题，到了考试那天就紧张得快要窒息。这全都是因为你的神经基础就没有打牢，你根本没做好准备，怎么可能泰然自若地面对所需的材料。理所当然，奖学金就这样打水漂了。

也许你本想投身数学或科学领域，但你放弃了，转投他业。你对别人的说辞是败给了数学，事实上你只是败给了拖延症。

拖延是个极具影响力的“关键”恶习，[7]它会影响你人生的诸多方面。而一旦做出改变，数不尽的积极变化就会铺展在你的眼前。

不止如此，还有重要的一点，那就是人们往往讨厌做自己不擅长的事情。但如果你开始对某件事游刃有余，自然就会乐在其中了。

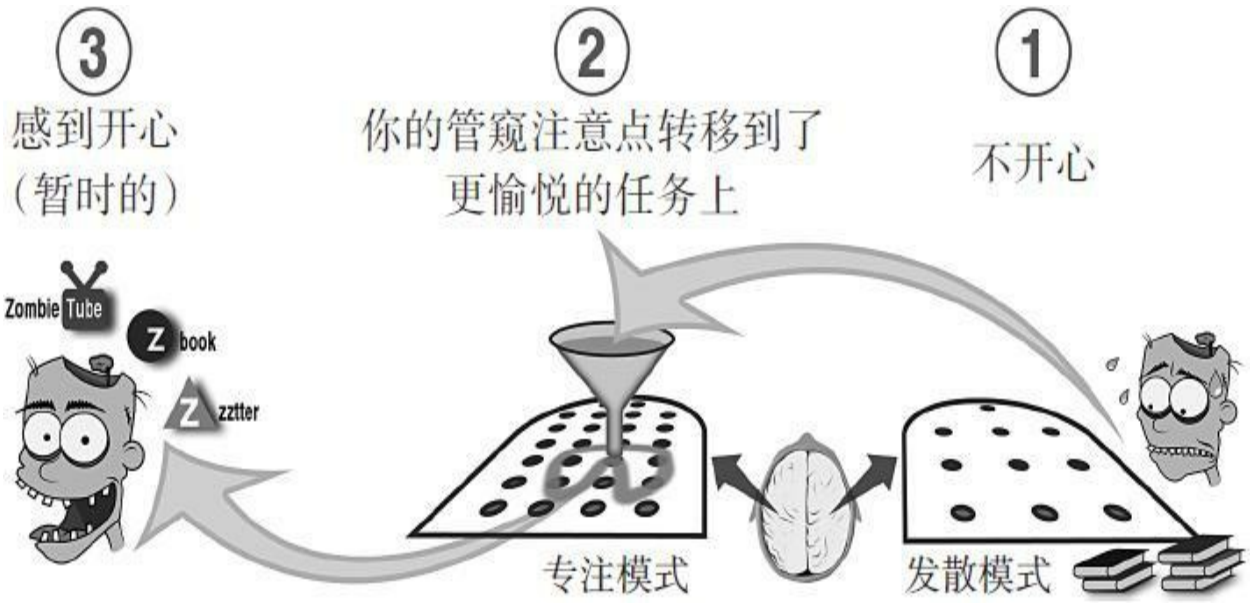
大脑是如何拖延的

哔哔哔……现在是周六早上10点整，你被闹钟从酣睡中拖出来。又用了一个小时，你终于离开床，抱着咖啡，伏在了书本和笔记本电脑前。接下来可有一整天的学习计划：你要搞定周一要交的数学作业，历史作文也该动笔了，对了，还要看看化学的疑难部分。

你盯着数学书，发出一声微不可察的叹息。想想那些难懂的图表和一股脑儿奇怪的术语，你大脑的疼痛区域简直在闪闪发光。你可真不想做数学作业，但计划表上接下来的几小时都归它所有，现在你连数学书都不想翻开了。

真实情况大概是这样的：你的注意力从教材溜到了笔记本电脑那里，然后脑袋就不疼了。掀起笔记本显示屏查看消息的一瞬间，你甚至还有点雀跃，还是来看看杰西发来的搞笑图片吧……

两个小时一闪即逝，可你的数学作业还是一个字都没动。



这就是典型的拖延症状。每次想到不怎么喜欢的事都会激活大脑中的痛觉中枢，所以你就会逃到那些令你更开心的事情中去，[8]获得暂时性的感觉良好。

拖延会成瘾。它所提供的片刻兴奋与解脱是乏味现实的避风港。因此，你轻而易举地欺骗自己，上网查资料比看课本、做作业更能高效地利用一切时间；你也会自欺欺人地编故事：比如有机化学需要空间推理，而这正是你的弱项，所以你学不好是天经地义的；还有那些冠冕堂皇的荒唐借口：如果我考试前很久就开始学，我会忘。（你可别忘了，别的科目还有考试，到考试那天要一次学完所有欠下的科目，可就难于上青天了。）直到学期接近尾声，不得不开始为期末考试拼命恶补的时候，你才会面对现实。那就是，你之所以把有机化学弄成这个样子，无非是因为自己拖着不学而已。

研究者发现，拖延症不仅可以作为技不如人的借口，甚至会成为虚荣心的温床。“我做完了实验报告，参加了市场调查之后，昨天才开始备考的。当然啦，我本来可以做得更好。但有这么多事要忙，这样已经很不错啦。”[9]更有甚者，哪怕是那些努力学习的人，也会误以为拖延能让他们显得精明能干：“我是昨天一晚上补完的期中考试内容哦！”

积习难改，人们很容易就会深深陷入拖延的陷阱。在它的暗示下，你任由自己沉沦于拖延的舒适反应。久而久之，已经习惯性拖延的你会身不由己地寻求那短暂而微小的愉悦感。而这种习惯性反应让你渐渐失

去从前的自信，最后干脆不再指望能提高工作效率。这就是为何拖延症患者总宣称自己压力大、身体差、表现不好。[10]如果放任下去，坏习惯就会根深蒂固，到那时再想摆脱它就悔之晚矣了。[11]

改变的可能

我曾习惯性拖延，但现在不一样了。还是高中时的大学预科课程让我实实在在地进入了学习状态。老师每晚布置的美国历史作业，要花上4~6个小时。那时我学会了一次一项，逐一完成。我发现要是完成一项任务，这种成就感就能让我更轻松地坚持下去，保持状态。

——葆拉·米特尔（Paula Meerschaert）

创意写作，大一新生

说一件事你肯定不陌生：偶尔有那么几次，只靠通宵补习也还能得个不错的分数，而且清早完工的时候甚至有点兴奋。这就像赌博一样，一点小成功会让你心存侥幸，重蹈覆辙。你甚至开始说服自己——拖延是与生俱来的特质，本就是你的一部分，跟身高或发色没什么两样。毕竟，如果拖延症那么好治，你不是早就该摆脱它了吗？

然而，随着你所接触的数学和科学领域越高深，掌控拖延就越发重要。曾经屡试不爽的习惯，最终会回过头来给你当头一棒。在接下来几章里，我会讲讲如何掌控自己的习惯。做决定的该是你自己，而非那些好心好意但不过大脑的“小恶魔”——你的习惯。你会发现，克制拖延的方法并没有那么难，它们只是没那么显而易见而已。

让我们回到本章开头的那个故事。两位实验者事先服用过极少量的砒霜。微量的砒霜对人的危害并不大，甚至会让人产生免疫力。这种做法可以让你之后承受更大的剂量，还显得健康如故。然而，在肉眼不可察之处，它们会潜移默化地增加你的癌症风险，并损坏你的器官。

同样，拖延症患者起初也只是拖延了一点点。可一次又一次地拖延最终让他们泥足深陷。他们也许暂时看上去毫无问题，但长此以往呢？

恐怕不会太好。

水滴石穿

有个学生跟我抱怨考试没通过，还告诉我考前一天他学了整整10个小时，我说，“这就是你没过的原因”，学生不可思议地看着我，我的回答是：“你应该坚持每次学习一点点。”

——理查德·纳德尔（Richard Nadel）

佛罗里达州，迈阿密，佛罗里达国际大学，数学高级讲师

本章小结

·我们所拖延的都是感到不舒服的事情。但从长远来看，贪图一时之快未必对我们有益。

·拖延就像在服用微量的毒药。一时看不出影响，但日积月累，危害极大。

驻足与回顾

在第4章中我们了解到，新地点遇到旧内容有助于回忆材料。这能帮你摆脱地点的暗示。之后无论身在何处，你都可以更自如地回忆材料内容——参加考试时这一点往往很有用。

现在我们来试试这个理论。本章有哪些主要思想？你可以在现在所处的地方回想，但稍后请去另外一个房间试试，要是你出门时也想想就更好了。

学习提升

1.拖延的习惯对你的生活有影响吗？如果有，是如何影响的？

2.关于别人拖延的借口，你是否听说过多个版本？你能看穿这些故事的破绽吗？你的拖延借口又有怎样的漏洞？

3.列举一些无须过度依赖意志力，但曾经帮助你克服拖延的具体做法。

积极寻求好建议：工程教育界的领军人物诺曼·福滕伯里的感悟



大一的时候，我就下定决心想成为一名工程师，所以我报名了“应用微积分”，而不是和大多数同学一样选择了“初阶微积分”。这是个错误的决定。因为学习“应用微积分”的同学大多在高中就已经接触过微积分的课程，现在只需要对已有的知识扩展深化。所以我开局不利。

更要命的是，和我学过同一版本微积分的人少之又少，几乎找不到学习搭档。不像高中，在大学自学可没有奖金（有罚款却是真的）。在工程学领域，团队合作是重要的专业素养之一，教授通常也会默认你在跟别人合作学习，并据此安排家庭作业。最后我勉强得了个B，但我总觉得，我对微积分基础以及后续需要用到微积分的课程，都缺乏一个完整概念和直观理解。因此，为了日后其他课程中与微积分有关的部分，我及时地进行了大量的学习。但这耗费了我太多本该可以投入到其他事情中的时间。

能够顺利毕业并拿到机械工程本科学位，我觉得自己很幸运。在同学和老师的鼓励和指导下，我又继续读完了机械工程专业的硕士和博士课程。说了这么多，有一点希望你们能用心记住，选课时要问问同龄人和老师的建议。大家的智慧肯定会帮到你。

[1] Emsley 2005，p.103.
[2] Chu and Choi 2005；Graham 2005；Partnoy 2012.

[3] Steel（2007，p.65）提到：“根据估测，80%～95%的大学生处于拖延状态……大约75%认为自己是拖延者……几乎50%的人有持续的拖延问题。拖延的绝对总量是巨大的，据学生反应，拖延状态一般要占日常活动的1/3，通常是发生在睡觉、玩耍或是看电视的活动上……更有甚者，这个比例有上升趋势…除了出现在大学期间，拖延现象也在人群中广泛存在，它长期影响着15%～20%的成年人。”
[4] Ainslie and Haslam 1992；Steel 2007.
[5] Lyons and Beilock 2012.
[6] Emmett 2000.
[7] 更多综合讨论可见于Duhigg 2012，其换过来引用了Weick 1984中的内容.
[8] Robert Boice（1996，p.155）提到，拖延似乎使清醒意识区的范围缩小了。另请见pp.118-119.
[9] Boice 1996，p.176.
[10] Tice and Baumeister 1997.
[11] Boice 1996，p.131.

第6章　小恶魔无处不在

深入理解拖延的习惯

有本见解深刻的书叫《习惯的力量》（The Power of Habit），作者查尔斯·都希格（Charles　Duhigg）在书中描述了一个迷失自我的人——丽莎·艾伦。这位中年女性从没停止和体重做斗争，16岁的她就开始抽烟、喝酒，丈夫也另寻新欢。她没有一份工作做到过一年以上，而且还深深地陷入债务。

但4年之后，丽莎就来了个华丽的转身。减了60磅[1]的体重的她，正努力攻读硕士学位，戒了烟酒，身体非常健康，都能跑马拉松了。

想了解丽莎的今非昔比，我们首先要来认识习惯。

习惯有好有坏。说到底，习惯就是大脑进入了预设好的“小恶魔”状态（即出窍状态）。你也许不足为奇，神经模型从频繁的练习中产生，它们自动联结形成组块，而组块和习惯有着密切的联系。[2]习惯可以帮我们节省力气，它能为我们的大脑腾出空间进行别的活动。就以倒车为例，第一次把车倒回自家车道的时候，你肯定是高度警惕。迎面而来的信息应接不暇，让你觉得倒车难如登天。但很快你就学会了对这些信息进行组块，因此你还没意识到组块的形成，但只要脑中一出现“出发”的念头，你就已经在倒车了。这时你的大脑就进入了一种出窍状态，在这种模式下，大脑无法清醒意识到它正在做的每件事。

你可能想不到，自己受控于习惯性出窍状态的情况有多么频繁。这就是习惯的关键所在：在你执行习惯性动作的时候，不用集中注意力思考。这就节省了力气。

习惯性动作的时间有长有短。短暂的习惯性动作可以是对路人无心的一笑，或者是瞄一眼指甲干不干净。持续时间较长的习惯性动作，可以是下班回家后跑跑步，或是看几个小时电视。

习惯分为四个部分。

1.信号。这就是使你进入“出窍状态”的触发点。信号可以很简单，比如仅仅看到计划清单上面的第一个任务（提醒你“要开始做下周的作

业啦”），或者是看到朋友发来的一条短信（提醒你“又可以偷懒了”）。信号本身没有好坏之分。你对信号的反应，也就是你的反应程序才是重点。

2.反应程序。这就是你的出窍状态——你的大脑在接到信号暗示时做出的常规性、习惯性的反应。小恶魔的反应可以是无害的或有益的，但在最坏的情况下，它可能会有很强的破坏性，它们会违抗常识。

3.奖励机制。习惯之所以得以发展和继续，是因为它能激励我们，让我们感到愉悦。拖延是一种很容易养成的习惯，因为它会如此迅速地奖励你，把你的注意力转移到更愉快的事情上去。但是好习惯也可以得到奖励。逃开拖延的魔爪，找到各种方式奖励自己学习数学和科学的好习惯会至关重要。

4.信念。习惯的强大效果，来自你对它的信念。比如你可能会觉得，自己不可能改掉把学习拖到最后一刻才做的习惯。想要改变习惯，你需要做的是改变自己内心深处的信念。

我经常发现，当我觉得很难开始去做一件事时，我就先去跑跑步或者做点别的运动，等我回来了，我就会发现它容易得多了。

——凯瑟琳·福克（Katherine Folk）

工业与系统工程学专业大一学生

驾驭习惯（“小恶魔”），为你所用

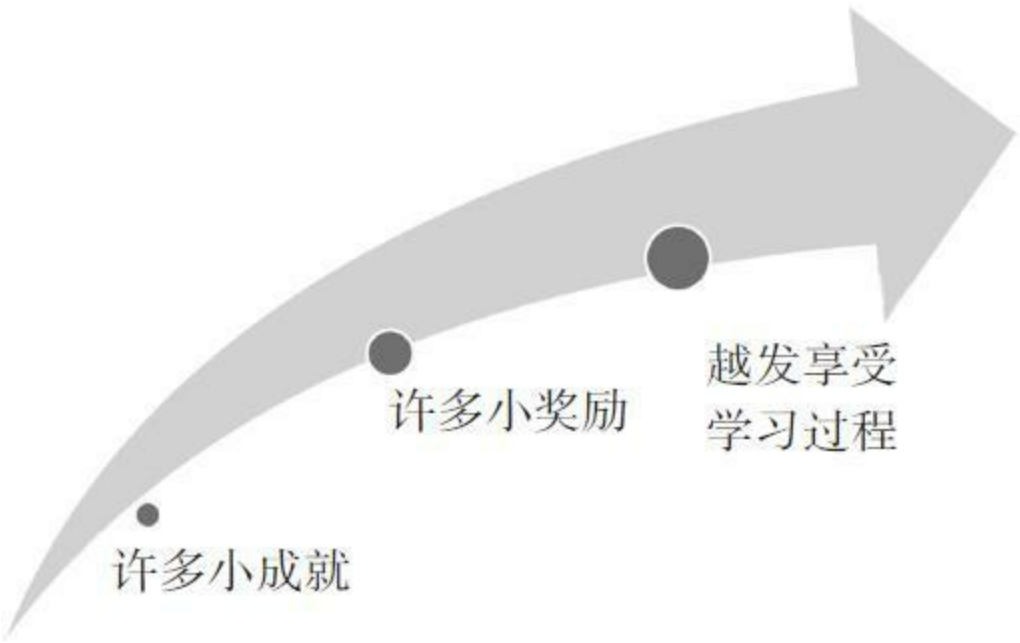
在这一部分，我们要详细说说如何利用小恶魔习惯的力量来帮自己避免拖延，同时尽量少用意志力。你肯定不肯彻头彻尾地改变旧习惯，你想做的只是改变一部分旧习惯，并养成一些新习惯。改变旧习惯的窍门是寻找压力点——你对信号的反应。改变你对信号的反应，是唯一需要动用意志力的环节。

要理解这一点，我们可以重新回顾一下习惯的四个部分，并从拖延的角度去重新分析它们。

1.信号。识别出让你进入出窍和拖延状态的导火索。信号一般有这么几种：地点、时间、感受、对他人的反应和刚刚发生的事件。[3]你是不是经常上网查资料的时候，不一会儿就发现自己跑去看其他网页了？你是不是经常很想专心思考，但一旦被一条短信打断流畅的思路，之后就要花上10分钟才能重新回到专注状态中？拖延问题就出在它是一种不假思索的习惯，你往往在无意识间就开始了拖延。

学生常常发现，养成新信号对他们帮助很大，比如一放学回家就开始写作业，或者在课后休息一下之后马上写作业，效果都非常好。《拖延心理学》（The Procrastination Equation）的作者，拖延症研究专家皮尔斯·斯蒂尔（Piers Steel）说："如果你保护自己的反应程序，它最终也会反过来保护你。"[4]

在25分钟学习时段内努力写作业的你，要是想避免受到破坏力最大的信号的干扰，你可以在一段时间内关掉手机或远离网络。精算学大一学生耶斯拉·哈桑喜欢把手机和笔记本拿给姐姐保管，这是一种非常聪明的做法，因为移除诱惑的非常举动就是对学习的公开承诺。如果你向亲友求助，他们会帮得上忙。



2.反应程序。这么说吧，你经常会把注意力从学习转移到不太痛苦的事情上。每次得到信号，你的大脑都想自动进入这个反应程序，所以当这个压力点出现的时候，你就必须主动注意去改变旧习惯了。改变的关键在于制订计划。培养新习惯可能会很有用。有些学生养成了一种习

惯，比如上课前把智能手机放在车上，这样就消除了一个强大干扰。许多学生则发现，安坐在图书馆或离家近些的安静环境中总是有好处的，坐在自己最喜欢的椅子上，又正好把一切网络设备都关掉的时候，高效率就来了。你的计划一开始可能不会顺风顺水，但一定要坚持。必要的时候可以调整计划，要是计划有效果再去享受成功的喜悦。别想一口吃个胖子。番茄工作法——25分钟计时法，在改变你对信号的反应上尤其有效。

另外，在开始高难度任务前填饱肚子也挺有用。这样就可以确保你在开始工作那一瞬间就拥有足够的意志力，[5]还能避免出现“我要去找点吃的……”这种可能干扰。

3.奖励机制。有时这需要一番调查研究。你为什么要拖延？拖延能不能用情感上的补偿来替代？能不能以那种小有成绩，哪怕是微不足道的自豪感来替代？或用一种满足感来替代？你能否在内心打个小赌或是跟自己比个赛，然后争取胜利？能否让自己享用一杯拿铁，或去浏览自己最爱的网站？能否奖励自己毫无愧疚地看一晚上电视或上一晚上网？能不能在有更大收获时给自己更大的奖励，比如电影票、毛衣或是买点浮夸的小礼物？

我和我的男朋友都喜欢看电影，所以在某些天完成特定任务后，作为奖励，他会带我去看电影。这不仅是为我的学习或做作业增添动力，也是通过强化“信号—反应—奖励”系统来助我养成新习惯。

——查伦·布里森（Charlene Brisson）

心理学专业学生，第二专业护理学快捷课程项目参加者

记住，习惯的强大之处在于它能造成神经层面的欲望。要想克服之前的欲望，就再来一个新奖励。只有当你的大脑开始期待这个新奖励，关键的转变才会发生，你才能养成新习惯。

认识到这点特别重要：一个小小的自我称赞，比如“好棒，好厉害”，就能启动你大脑的重塑过程。这种重塑有时候被称为“习得性勤奋”（learned industriousness），它能让你曾觉得乏味的工作陡然生色。[6]你也会发现，仅是沉浸到工作状态中就是一种奖励，它让你感受到高效的产出，而刚坐下开始工作的你根本想象不到自己会如此高效。还有很多人发现，每到一个特定时间给自己设一个奖励也很有效，比如

说午饭休息时段，跟朋友去熟食店吃上一顿，又或者下午五点准时停下工作，这样定个小小的截止时间也会推动工作进度。

如果你发现自己一开始很难进入思维“流畅”的状态，别气馁。我发现，有时要把枯燥乏味的事做上好几天，经历几个番茄周期后才能表现得思路流畅，才会发现自己开始喜欢在全新领域中做事情。还要记得，你越是对某件事得心应手，就越会乐在其中。

4.信念。改变拖延的习惯，最重要的是要有“自己一定能行”的信念。你可能会发现，在工作进展中一旦遭遇压力，你就会很渴望退回到原先令你更舒适的习惯里去。但你对新系统效果的坚信不疑，能够助你渡过难关。巩固信念的方式之一就是发展一个新的朋友圈。要想培养“我能行”的信念，就要多和抱有这种信念的同学相处。与志同道合的朋友一起，共同建立一种鼓舞人心的氛围，这样就算你在一时的软弱中忘记了想要坚守的价值，朋友间上进的氛围也能够帮你不忘初心。

“心理对照”（mental contrasting）[7]也是一种有效的办法。此法是将你现在的状态和你期望达到的状态做对比。比如，假如你想考医学院，就想象自己是一个医生，哪怕已经在筹备一场精彩的度假，而且经济上你也能承担，可在这节骨眼你也不忘救死扶伤。一旦你脑子里有了这样激动人心的景象，你就可以拿它与现在的生活做对比。想想自己那辆年久失修的小破车，想想晚餐吃的奶酪通心粉，还有堆积如山的助学贷款。然而希望在前方！

心理对照能产生巨大效果的原因，就在于你在拿想要的未来与当下的状态或曾经的状态做对比。在工作和生活空间中摆放一些能让你联想到理想未来的图片，它可以为你的发散模式增加动力。只要记着把那些美好的图景和现实中置身平庸生活的自己做对比，或是自己的出身做对比。你能够改变现实。

好日子在后面

心理对照法真是太棒了！当我还是个小毛孩的时候就开始用这个方法了，人们可以将这方法运用到各种境况中去。

曾经盛夏时节，我在马里兰州一个鸡肉供应厂工作了好几个月。就在那时我下决心要去上学，要拿到学位。这就是我用来做心理对照的经历。我相信，有时仅仅一天的艰辛就能激发出重要的觉悟。之后，专心

找办法去突破现状就容易多了。

——麦克·奥雷伊（Mike Orrell）

电气工程专业大一学生

该你试试了！

练习与小恶魔较劲

你是不是喜欢早上一起床先查查电子邮件，逛逛Face-book？你可以改变一下，先定时工作10分钟，然后奖励自己上会儿网。让你惊讶的是，这个自我控制的小练习将让你的一整天都充满对抗小恶魔的力量。

提醒：第一次坐下来尝试本方法，一些小恶魔会大肆尖叫抗议，好像要吃掉你的脑子。别理它！这个训练的重点之一就是学着对小恶魔滑稽的做派一笑了之，因为小恶魔会故技重施，预言一般地诱惑你“瞄一眼Facebook没关系的，就这一次”。

通过关注过程而非结果进入思绪

如果发现自己选择逃避是因为某些任务让你难受，有个好办法可以改变这种情况：学会关注过程而非结果。

过程指的是时间进程以及与时间进程相关的习惯和举动，比如“我要工作20分钟”。结果是一种产出，比如你要完成的一份家庭作业。

想要避免拖延，就不要专注于结果。相反，你应该把关注点放在一些过程的形成上——也就是培养一些习惯，这些习惯能让你动手做一些痛苦而又不得不完成的工作。

比如说，你不喜欢做数学作业，你就一直推迟。你会想，不就5道题嘛，能有多难？

而你心里明白，这5道题可能会是艰巨的任务。你幻想自己能在最后一秒搞定这5道题（或者20页的报告之类），而活在这样的幻想里会比较轻松。

你的挑战就是要避免把注意力放在结果上——那些已解决的作业题。这会引发痛苦感，导致你的拖延。相反，你应该关注于过程，关注用在做作业或备考那几天或几周里的一小段时间。不要在意你是否在某一段时间内完成了作业，或掌握了关键概念。相反，这一切的重点应是你在短暂的期间内尽全力去行动——这就是所谓过程。

这里的基本理念就是，你脑中的习惯性部分（小恶魔）是喜欢过程的，因为它可以不动脑子跟着走。在过程上诉诸友善的小恶魔，比请它们帮你达成结果要简单得多。

用X标出位置

用书签或者便利贴标出每天的阅读目标会是个好主意。它是进度的直接反馈——如果终点触目可及，你会更有动力。

——弗里斯特·纽曼（Forrest Newman）

萨克拉门托城市学院天文学与物理学教授

分解工作量才能细嚼慢咽：专注而简短地工作



“番茄工作法”是一种帮你在短时间内集中注意力的方法。“poromodo”是意大利语中的番茄——因为这个时间管理系统的创始

人弗朗西斯科·齐里洛（Francesco　Cirillo）在20世纪80年代发明了一个番茄形状的计时器，它因此而得名。番茄工作法中，你需要在计时器上定25分钟。（之前在第2章的“该你试试了！”部分，我们介绍过这个概念。）计时器的嘀嗒声一响，你的倒计时就开始了。不许偷偷上网，不许手机聊天，不许给朋友回信息。使用番茄工作法的好处是，如果工作时身边有家人和朋友，你可以告诉他们你正在用这个方法。那么，如果他们中途打扰到你，就只需要提醒他们，你正在“番茄时间”或是“倒计时”中，这样就可以友善地提醒他们让你独处。

你也许会提出反对，认为在倒计时状态下工作压力很大。但研究者发现了一些引人着迷而又反直觉的现象。如果你能在轻微压力下学习，你将能更轻松地应对更大的压力。比如，就如学者沙恩·贝洛克（Sian Beilock）在她的著作《窒息》（Choke）中所说，平时在他人面前练球的高尔夫球手，日后参加观众众多的赛事就不会乱了阵脚。同样，如果你习惯在轻微的时间压力下解决问题，到了考试的高压情境中，你就没那么容易“发懵”了。[8]从外科手术到电脑编程，各个领域最顶尖的高手，每次都会有意寻找一些会给他们施压、提高他们表现的教练。[9]



关注过程而非结果对避免拖延十分重要。每天不断地在学习过程上花时间才是重中之重。要关注“番茄时间”，即时长25分钟的工作时段，而不要专注于完成任务。可以注意到，本图中，物理学家兼冲浪者加勒特·利西（Garret Lisi）也是如此，他只关注当下，而不是专注于完成这个冲浪动作。

要是你第一次尝试番茄工作法，很可能会惊讶于自己经常会有开小差的冲动。同时让你欣慰的是，你发现重新把注意力转回到工作上是有多么容易。25分钟很短，在这种短时间内保持注意力几乎是所有成年人和准成年人都能做到的。完成一小段工作之后，你可以舒服地往椅背一仰，享受这种成就感。

行动

分享一个很有用的小建议：即刻开始行动。这个建议听起来相当简单，但良好的开端是成功的一半。我喜欢去图书馆的安静楼层，因为在那儿常可以看到与我状态相同的人。学习的时候，最适合我的方法是让自己亲眼看到学习场景。如果我看到别人在努力做作业，那么我也会更想去做作业。

——约瑟夫·科因（Joseph Coyne）

历史专业大三学生

关键是，干扰也是不可避免的，在它出现的时候你要训练自己无视它。关于克服拖延，我能给你的唯一一个最重要建议就是无视干扰！当然，让自己置身于干扰最少的环境也是一个好办法。很多学生发现，在他们真正想要集中注意力的时候，要么是宁静的空间，要么戴一副隔声耳机，或者两者兼备，对他们都是极为可贵的。

隔绝干扰

我生下来就没有耳道，所以听不见（我患的是特柯二氏综合征的变异病）。在学习的时候，摘下助听器，我反而能真正集中注意力！我爱这先天不足！我一年级的时候，测过一次IQ。我的IQ是90，远远低于平均水平。我妈妈非常沮丧。我倒是兴高采烈的，因为我还以为自己达到了优等水平。我不清楚自己现在的IQ高低。既然我现在听得见声音了，

IQ估计又低了不少吧。感谢老天赐于我声音开关。

——比尔·赛特勒（Bill Zettler）

生物学教授，若干新病毒的共同发现者，佛罗里达大学年度最佳教师荣誉获得者

完成一轮番茄时间的任务之后，要隔多久再开始下一轮工作呢？这取决于你所做的事情。如果你想去做的事离截止日期还有好几周，那你可以奖励自己毫无愧疚地上半个小时网。如果你的压力很大而且有好多工作就要到截止期限了，那么休息2~5分钟就差不多了。如果你想，你也可以用无计时的工作时段取代番茄计时器。要是发现自己进度又开始落后，工作时也没法集中注意力了，你就可以重新启用计时器。

在番茄工作法的计时系统中，只需运用专注力的过程占据首要地位。专注过程的你不会在某一项任务上举步不前，而是进入了一种自动状态，并不在乎是否必须完成任务。[10]这种自动状态能让你更自如地使用发散模式的能力。将注意力放在过程而非结果上，可以让你避免对自己做出评价，（我快完成任务了吗？）并让你更放松地沉浸到工作进程中。这样不仅可以帮你克服学习数学和科学时的拖延，对你的写作也会有帮助，而写作对于大学里各门课程来说都如此重要。

一心多用就像不断地揠苗助长。不断地转移注意力，也就意味着你脑中的新观点、新概念没有机会生根发芽。做功课的时候一心多用会让你迅速疲劳。每一次微不足道的注意力转移都会消耗能量。虽然每次转移看起来并不碍事，但是次次累积的结果就让你事倍功半。你也别忘了，这样你会更容易出错，而且学以致用到其他情形的能力也更弱了。一心多用的一个典型反例就是，一般来看，我们发现在学习和听课期间一心多用的学生总会不断考出差成绩。[11]

拖延行为还常常包括因一些鸡毛蒜皮的小事分神，比如削铅笔。分神的部分原因还是在于你对完成任务还存在紧张感。这是大脑在戏弄你，这也是记实验笔记会如此重要的原因，我们接下来很快就会谈到。

该你试试了！

无视是一种恩赐

下次当你感到有要去看短信的冲动，停下来认真审视这种感觉，承认它的存在，然后无视它。

练习无视干扰。无视干扰比一开始就用意志力抵抗干扰要有效得多。

本章小结

·在让你感觉痛苦的事情上多努力一点，最终你得到的好处会很多。

·如同拖延，习惯有四个组成部分：

·信号；

·反应程序；

·奖励机制；

·信念。

·要改变习惯，可以改变对信号的反应，或者干脆回避信号。奖励和信念有助于促成习惯上的长久转变。

·关注过程（如花费时间的方式），而不是结果（想要达成的目标）。

·用25分钟的番茄时间在短时段内保持高效率。每次成功地专注工作了一段时间，就给自己一个奖励。

·确保规划一些自由时间，滋养你的发散模式。

·“心理对照”是一种强大的自我激励法——想想最糟糕的现状或者不堪回首的过去，然后将它们和乐观的未来做对比。

·你会因为一心多用，让思维无法形成充分、丰富的联结，因为大脑中促成联结的部分还没来得及巩固联结，就被拉去做别的事情了。

驻足与回顾

当你试着移开视线去回想一个要点，或是一遍遍地重读一些段落的时候，如果感到无精打采或头脑空空，可以先去做几组仰卧起坐、俯卧撑或者开合跳。一点体育锻炼会对你的理解力和记忆力产生意外的好效果。在开始回顾本章观点前，试着去活动一下吧。

学习提升

1.你认为大脑中小恶魔般的习惯区域为什么会更喜欢过程而非结果呢？在你读完这本书之后的漫长时光里，比方说两年后，你会怎样保持这种以过程为主导的工作习惯呢？

2.对于你现在的习惯，你能做出哪些小改变来避免拖延？

3.你能养成哪些简单轻松的新习惯来帮助你避免拖延？

4.最困扰你且让你无法跳出拖延反应的信号是什么？要对信号做出与之前不同的反应，或完全回避这个信号，你能做些什么？

数学教授奥拉多·巴迪·绍赛多谈失败是成功之母



奥拉多·巴迪·绍赛多（Oraldo“Buddy”Saucedo）是评师网上一位人

气很高的数学教授，他是得克萨斯州达拉斯郡社区大学的一名全职数学老师。他的教育信条是“我创造成功的机遇”。在这里，他讲述了自己从失败中激发出成功的故事。

总有学生问我，你是不是一直都这么聪明？对这个提问我总是忍俊不禁。接着我会告诉他们，我在得州农工大学学习时的最初绩点。

在黑板上写下一个“4.0”后，我说当时我第一学期的绩点就跟这个差不多。“听起来还不错，是吧？”正问着，我停下观察他们的反应。然后我拿起白板擦，把小数点移到了左边。最后看起来是这样的：“0.4”。

没错，真的是这样。我挂科挂得一塌糊涂，然后被学校开除了。让你们吃惊吧？但我最终还是回到了这所学校，并拿到了学士学位和硕士学位。

世上这种从失败到成功的故事比比皆是。如果你曾经失败，你可能还没意识到这个失败对推动你成功会有多么重要。

跟你们分享一点我在成功之路上学到的经验。

·你的分数不能说明你的一切，你能做到的远比这个分数好得多。分数反映的是时间管理和成功的概率。

·分数难看不代表你是个糟糕的人。

·拖延才是扼杀成功的毒药。

·关键要专注于让自己走出能够把握的每一小步，并进行时间管理。

·成功只留给有准备的人。

·人人都有失败的可能。你会失败，所以要控制你的失败。这就是家庭作业的用意——在这儿就让你把失败全部经历一遍。

·有史以来最大的谎言就是“熟能生巧”（practice makes perfect）。这是个假命题，因为熟练只能让你更好（practice makes you better），完美谁也做不到。

·练习就是让我们去经历失败。

·在家里，在课堂上，在任何时间任何地点练习，就是别等到考试的时候。

·靠恶补通过考试与成功不是一回事。

·考前恶补不过是临时对策罢了。它不会带给你太多满足感，得到的结果也是暂时的。

·学习才是长久之计，它会带来人生中最大的奖励。

·我们应该活到老学到老。全面学习。

·拥抱失败。为每一次失败庆祝。

·托马斯·爱迪生给他的失败重新命名，“1000种造不出电灯的方法”。也给你的失败换个名字吧。

·就算小恶魔兴风作浪我也要再争取一下！

人们都说经验是最好的老师。其实，失败才是最好的老师。我发现，学得最好的人都是最懂得对付失败的人，而且他们能让失败为其所用。

[1] 1磅≈0.4536千克。
[2] McClain 2011；Wan et al.2011.
[3] Duhigg 2012，p.274.
[4] Steel 2010，p.190，引用Oaten and Cheng 2006 and Oaten and Cheng 2007.
[5] Baumeister and Tierney 2011，pp.43-51.
[6] Steel 2010，引用了Robert Eisenberger，1992和他人的原作。
[7] Ibid.，p.128-130，其依次提到Gabriele Oettingen的论著。
[8] Beilock 2010，pp.34-35.
[9] Ericsson et al.2007.
[10] Boice 1996，pp.18-22.
[11] Paul 2013.

第7章　搭建组块对抗发懵

如何增进专业知识并减轻焦虑

任何一项新发明最初都不是尽善尽美的。反之，它们都是通过一步步雕琢不断得到改进的。第一部“移动”电话诞生时，“便携”得像个保龄球；第一台笨拙的冰箱问世时，它也只是酿酒厂才使用的古怪设备；第一台发动机如同庞然大物，马力却只如今天的卡丁车。

发明只有在经过一段时间的考验后，人们才有机会发现它的不足，然后改进它。比如，如果你手上就有一台能运转的发动机，就很容易对它的个别功能做些改进或给它增加一些新功能。有许多创新，比如发动机的涡轮增压功能就是这样诞生的。工程师发现，向燃烧室里推入更多的空气和燃料可以获得十足的动力。德国、瑞士、法国和美国及他国工程师，都争相在这个基本思路上做出调整和改善。

你还记得吗？略读并直接跳到章节的最末查看问题，有助于你着手搭建理解的组块。

如何搭建强有力的组块

正如发明的不断优化与改进，在本章中，我们要来学着优化并改进我们的组块搭建技能。创建一个小组块库，可以让你的考试表现更优异，同时做到更具创造性地解决问题。不管你正在努力成为哪派高手，搭建组块过程打下的知识基础都可以助你一臂之力。[1]（免得你好奇，所以不卖关子，在这一章我们从拖延跳回搭建组块的话题，这正是运用穿插学习法实打实的例子，即转换学习内容，回到书本前面，能够强化之前学过的方法。）

要点在这里：学习数学、科学中的基本概念可是比需要大量死记硬背的科目要容易很多。这里并不是说记忆在数学和科学中就没难度、不重要，不然你问问任一个备考行医执照的医学院学生去！

这个说法之所以合理，原因之一，是一旦你着手解决某个数学、科学问题，就会发现你做到的每个步骤，都会指示下一步的进行。内化吸

收解题技巧能够加强神经活动，让你更易听清变强的直觉悄声说给你的暗语。当你看一眼就能看出某题解法，即对题目有真正的了解，说明你已经成功构建出一个命令组块，它的命令就如一首歌在你脑中横扫而过。组块资料库会以一种绝无仅有的方式，让你理解基本概念。

有了以上阐释，我们继续来讲。

搭建强大组块的步骤

1.全程在纸上解决一个重难点题目。（要保证的是，你有现成答案，不管是你以前做过这题，还是书中已有解答。但是不到万不得已，千万不要看答案。）在下手解题之前，或还没彻底得到答案之前，千万不能偷看答案，不能跳过任何步骤，或自欺欺人地说“太好了，搞定了”。要确保每个步骤都有理有据。

2.重做一次，要格外注意关键步骤。如果你觉得重做同一道题有点奇怪，可以想想看，你不可能只弹一遍吉他就学会一首歌，也不可能只举一次哑铃就算完成了锻炼。

3.休息一下。如果需要，你可以去研究下这门学科的其他内容，之后就去干点别的。比如做兼职、学习不同学科，[2]或者去打打篮球。你要给发散模式留出足够的时间，让它去消化这个问题。

4.睡眠。在你睡觉前，把这个问题再过一遍。[3]如果卡住了，那么就反过来去聆听问题的声音。你的潜意识会告诉你接下来该怎么做。

5.再来一次。第二天尽快地把这个问题再做一遍。这个时候你会发现，自己能做到更迅速地解题。你对这问题应该会有更深层次的理解。你甚至不明白自己当初为何会卡在这个问题上。到了这会儿，你就能神速计算每一步了。多关注问题中最困扰你的那个部分。这种持续关注难点的做法，叫作“刻意练习”。尽管这样做有时让人疲惫，但它是高效学习的最重要方面之一。（它的替代或者补充做法，是去解答一个相似的问题，看看能不能轻而易举地拿下它。）

6.给自己添新题。再挑一道重难点题目，用之前做第一道题的相同方法来解这道题。本题答案会变成你组块资料库中的第二个组块。在解这道新题时，重复1~5步。如果已对这个题目得心应手，就去做下一道。你会惊喜地发现，尽管你的组块库只有几个固化组块，但已经可以

大大提高你对学习材料的掌握程度，以及高效解决新题的能力。

7.“主动”重复。走去图书馆的路上，或是锻炼的时候，可以在头脑中回想解决某个题目的关键步骤。你也可以利用等公交、坐车，或者是等教授走进教师前摆弄拇指的闲余时间。这种主动排演能提高你回想关键概念的能力，有助于在家庭作业或考试中回想要点。

到此。这些就是搭建组块资料库的关键步骤。你正在做的就是建立和强化不断联结在一起的神经元网络，让你的组块更丰富、更强大。[4]这里用到的原理就是生成效应。相比单纯重复阅读，生成（即回想）材料可以帮助你更有效地学习。

虽然你知道其中益处，不过我已经发觉你的小心思了：“光是完成作业题，每周就要花上好几个钟头。可我怎么才能把一道题做上四遍啊？”

作为回应，我先这么问你：你真正的目标是什么？为了交家庭作业？或是为了考个好成绩？为了显示自己对这些材料的掌握？还是给大部分课程成绩凑个基础分？要记住，解题时敞着书本做参照，并不能保证你考场得意，更重要的是，这并不意味着你真正掌握了学习材料。

如果时间紧迫，你可以在一些重难点问题上采用生成的方法，把它作为一种刻意练习，进而强化学习内容、提高学习速度，同时帮你加速掌握解决问题的技巧。

机遇的法则

请记着，幸运女神只眷顾努力的人。不要一看到新科目的全部知识就感到惊慌失措。相反，先专注于攻克一些关键概念，你会惊喜地发现以上的“组块搭建步骤”是多么有用。

这么说来，音乐家提高演奏技巧的方法，也可以用到数学学习上，比如，一位小提琴演奏大师，不会把一个曲子从头到尾练上无数遍。相反，她会集中攻克最难的乐段，比如那些让人指法笨拙、脑中浑然无序的部分。[5]做刻意练习的时候你也应如此，要专注于学习解题步骤中最难的部分，并提高对这部分的解题速度。[6]

请记住，已有研究表明，你越努力回想学习材料，它在记忆中植入

得就越深。[7]相比纯粹的重复阅读，回想才是学习过程中最好的刻意练习方式。这与象棋大师的策略有异曲同工之妙。这些神经向导可以将棋局内化为组块，和长期记忆中最优走法联系在一起。这些神经结构帮助他们为对战中的每一步做出最优选择。[8]低段数玩家和大师级玩家的区别就在于，大师级玩家会花更多的时间来找出自身弱点并克服不足。[9]他们坐在那儿下象棋，并不是纯粹为了好玩，但最后，结果喜人得出乎预期。

要记住，提取练习是最强效的学习方式之一。它的效果远超过简单地重读材料。[10]构建一个组块资料库来解决问题是非常高效的做法，这正是因为它建立在提取练习的基础上。不要被能力错觉迷惑了。请记住，光盯着书页上现成的学习材料，会让你错认为自己已经学会，而实际上你并没有。

起初按这个方法练习，你可能会觉得有些不自在，就像一个已经30岁的人，坐下来学习人生第一节钢琴课。但是随着不断练习，你会发现自己越来越得心应手。对自己要有耐心——当你对学习材料变得越来越从容，自己也就越来越乐在其中了。会很辛苦是吗？答案是肯定的，要实现颇具韵味和特色的钢琴演奏也是一样，但是你的收获会是一番努力过后的最佳证明！

“组块桌面”太棒了

我是一名全勤的工程系学生，还是一名全职的工程技术人员，学术工作如此之多，我没法一下子想起来。对此，我采用的思维技巧是搭建分门别类的大型组块——热学、机械设计、编程等。当我需要回顾个别项目，就把当前关注点搁置一边，并去参考想要的组块，这就像去点击电脑桌面的链接。我可以专注某个特定区域，也可以在发散模式下搜索整个“桌面”，找到组块之间的概念联系。一个整洁有序的思维桌面可以让联结变得更轻松。它让我思维更敏捷，也便于我对某个主题进行更深层次的探究。

——麦克·奥勒尔（Mike Orrell）

大学三年级学生，电气工程专业

遭遇瓶颈：突然间你的知识结构就要崩塌

学习进展的过程并不合乎逻辑，这个过程就像每天把新包裹增添到你知识库的货架上。有时候，在构建理解的过程中你会遭遇瓶颈。之前合情合理的事物突然变得扑朔迷离。[11]

在你对理解内容进行重组的时候——为构建更坚固的知识基础，往往会发生这类“知识坍塌”。就语言学习者而言，他们偶尔会有类似的体验，正在学的外语会突然变得跟克林贡语一样晦涩难懂。

要记住，掌握新知识是需要时间的。在理解过程中，你会经历一些时期，看似像理解力在发生倒退，而你会因此感到恼火。这是一个很自然的现象，它说明你的大脑正在推敲这些材料。摆脱暂时的困扰期之后，你就会发现自己的知识基础往前迈了一大步。

让一切井然有序：梳理你的学习材料

备考的时候，把你的问题和答案梳理整齐，会方便你快速浏览。有些学生会手写问题的答案，贴在教材的相应页面，这样所有的材料就都触手可及了。（如果之后要把书还回去，可以用作画时的遮蔽胶带或者便利贴来贴答案。）手写答案很重要，因为手写的过程可以增强你对材料的记忆，或者整理好课堂和书本的重要问题及答案，把它们装进手边的活页夹，这样有利于考前再次复习。

历史上一名伟大的心理学家关于记忆的至理名言

我们的记忆有个奇怪的特质，即主动重复比被动重复让人记忆更深刻。我是说，在以心记的方式学习的过程中（以此为例），等明白得差不多了，如果多花些时间和精力去回想，得到的效果比再看一遍书更好。通过前一种方法回忆字句，下次再遇到相同的内容很可能就有了答案；如果采用后一种方式，我们很可能需要重新翻一遍书。

——威廉·詹姆士（William James）

写于1890年[12]

测试是一种强效的学习经历：时常给自己来场小测验

要将诸多解决方案建立成组块，其中的重要原因之一就是：它们可以让你避免在考场上发懵。发懵，即恐慌到大脑一片空白——一旦工作记忆被填满，而大脑已经没有足够的空间来解决问题的其他关键部分了，人就会发懵。搭建组块会压缩已有知识，为工作记忆腾出内存空间，这样你就不会轻易就让神经超负荷运转。同样，给工作记忆留出更多的空间，意味着你更有可能去回想起解题的重要细节。[13]

这种回想练习是一种小测验。研究表明，测试并不仅仅是衡量所学知识多少的手段。测试本身就是一种强效的学习经历。它可以改造你已有的知识体系或是为其添砖加瓦，同时可以显著地提高你记住学习材料的能力。[14]通过测试而发生的知识构成上的改善，被称为“测试效应”（testing effect）。它的发生多是因为测试进一步强化并稳固了大脑中的相关神经模型。这正是我们在第4章中看到的，在“常练不忘”部分有张图显示，多次重复后，脑中相应的区域颜色会加深。[15]

就算测试结果不理想或是没得到任何反馈，基于测试效应产生的改进依然会发生。尽管如此，在学习期间做自我测试时，你还是想要尽可能地去获得反馈，并用参考书检查答案，或是翻看书后，又或去别处验证自己的答案。不仅如此，后面我们还会谈到，和同学以及教师间的互动也会对学习过程有所助益。[16]

搭建固化组块之所以有益，是因为在创造这些组块期间，你会在其中穿插大量的小测验。令人震惊的是，研究显示，学生甚至包括教育者都没有察觉到，通过提取练习活动（即回想）这样的小测验，会带来许多益处。[17]

学生认为在回想中进行的自我小测验只不过是检查一下自己的学习质量，但这种主动的回想测试，是最好的学习方法之一，比坐在那儿被动地重读材料要好得多。通过搭建你的组块资料库，并主动对学习材料进行反复而大量的提取练习，同时进行回想测试，那么你已经在用最好的学习方法了，学习会因此更加深入而有效。

该你试试了！

建一个思维方案库

培养灵活专业的思维，关键在于构建属于你的思维方案库。这是一

个你能快速读取的数据库，在紧要关头总能派上用场。这个做法不仅可以用于解决数学和科学问题，它还适用于生活的许多方面。比如，这就是为什么要去观察紧急出口相对飞机座椅或宾馆房间的位置，这样做总是上策。

本章小结

·搭建组块是指将某个概念整合到某个联结流畅的神经思维模型当中。

·搭建组块有助于增加工作记忆的可用内存。

·搭建一个含有概念和解题方案的组块资料库，可以形成解题直觉。

·当你在搭建组块资料库的时候，要刻意关注那些最棘手的概念和解题环节。

·偶尔也会遇到这种情况，尽管学得很努力，可命运却让你打出一手烂牌。但你要记得机遇的法则：如果准备充分、勤加练习并搭建思维方案库，你会发现幸运女神会更加眷顾你。换句话说，如果你不努力，那么必定会失败，但那些一直在不断努力争取的人定会体验更多的成功。

驻足与回顾

本章的主要内容是什么？几乎没有人能够记住很多细节，但没关系。如果将所学概念分门别类地装入几个关键组块，你会惊喜地发现自己的学习进度加快了。

学习提升

1.搭建组块和工作记忆有什么联系？

2.在搭建组块的过程中，为什么要亲自解决问题呢？为什么说，不能看看书后答案再理解一下就算过关？在考试前，做哪些事情可以帮助你梳理组块呢？

3.测试效应是什么？

4.一旦你已经就某个问题练习过好几次，停下来看看，你是否能感觉到下一步怎样走才正确。

5.机遇的法则是什么？举个例子，以自己的经历来说明这个观点。

6.怎样区分发懵和知识坍塌？

7.学生常常会用重读材料的方法自欺欺人，而不是通过回想来进行自我测试。你觉得怎样才能避免掉入这个常见的陷阱呢？

Ebay研究实验室的高级主管，尼尔·桑德里森，关于灵感以及数学和科学领域的成功之路



尼尔·桑德里森博士是“灵感！项目”（Inspire！program）的创始人，本项目旨在帮助学生在科学、工程、数学和科技等领域取得成功。“灵感！项目”中的一些学者——一群有着弱势背景的大学新生，在最近提交了他们的第一项专利，即为Ebay移动商务提供的一份重要的知识产权资产。让我们通过桑德里森博士自己的故事来进一步了解他的成功之路。

我从没在精英名校上过学。事实上，我曾经就读的学校并不入流，很多学科都没有合适的教书人选。但无论我遇到怎样的老师，我总是专心寻找他们的闪光点，那或是一段美好的回忆，抑或只是一个平易近人

的微笑。这种积极的态度使我对老师心怀感激，并在课堂上保持着一种开放接纳的态度。

同样的态度也推动了我之后的职业生涯。直到今天，我依然经常主动从我的同事或上司身上寻找灵感，而且我发现，一旦我不再发掘他人的正能量特质，自己就会情绪低落。这时候就意味着我要自省并做出改变了。

我知道这么说有些老套，可我主要的灵感总是来自我的母亲。我母亲初中毕业后就没能继续读书了，因为读高中就得离开她生活的小镇。她成长于印度独立斗争的年代，那是一个令人激动人心又危险重重的年代。我的母亲被拒之校门之外，于是我决心让校园的大门为更多人敞开，让他们认识到巨大的机遇摆在他们面前，正等着他们去把握。

我母亲的金句之一就是“好记性不如烂笔头”。我发现，从小学到博士的学习中，系统地理解并写下我想掌握的每个步骤，就会产生惊人的效果。

在读研的时候，我经常看到其他学生在书上不知疲倦地标重点，他们会将某些证明步骤或篇章句子画出来。对此我一直无法理解。一旦你在材料中做了标记，一定程度上说，你就破坏了知识的原貌，并且此举并不能保证所画内容已经根植你心，并生根发芽。

我自己的经验，就和你在本书学到的研究发现不谋而合。要避免画标记，因为起码就我的经验而言，突出某个部分只会让人产生能力错觉（已经掌握了该内容的错觉）。提取练习的做法就有效多了。读每一页时，试着概括出主要内容并铭记在心，然后翻到下一页。

我会在每天的清晨，整个人状态最好的时候，做数学之类较难的科目。现在我依然在践行这个方法。我最棒的思维大突破，有好几次都发生在卫生间或洗澡的时候——只要我从关注主题上转移注意力，发散模式就会开始施展它的神奇魔力。

[1] 很重要的一点是，大多讨论专家的文献，涵盖的都是训练多年才具有专业水准的人。但是专家和专业水准也分不同层次。例如，如果你知道FBI和IBM的缩写，就会很容易记住这两个字母序列，而不是作为孤立的六个字母组合。不过这个简单组块的前提是你已经是一个高手，不仅仅是相对FBI和IBM的意思来说是高手，也要精通罗马字母本身。想

象一下，记住如下的藏语序列会有多困难：当我们在教室学习数学和科学时，学习之初我们是具有一定专业知识储备的，而且在一个学期里应学的内容远不及象棋新手到大师所要经历的蜕变。学习某门课程时，你不会在一个学期内就看到神经上的显著变化，就像新手和大师的天壤之别。但是，即使只有几周，也会有一定迹象表现出你处理学习材料方法上的神经差异（Guida et al.2012）。更加具体地说，Guida和同事指出，专家更偏好使用大脑颞区，那里对于长期记忆非常关键（2012，p.239）。换言之，当我们引导学生远离建立长期记忆结构时我们会让他们更难获得专业技能。当然，仅仅是专注于记忆而没有创造性运用也是一个问题。再次得说，任何单一的教学方法都可能被误用，多样性（撇开能力不谈）才是生命的精髓！

[2] 我们也讨论了，学习一个主题时，在需要不同技巧的学习中使用穿插学习法。但是，怎样将穿插学习法运用到完全不同的学科中？遗憾的是，目前还没有相关研究文献（Roediger and Pyc 2012，p.244），所以我的看法是，变化学习内容只是一种常识和普遍练习。这在未来研究中将是一个引人关注的有趣范畴。

[3] Kalbfleisch 2004.

[4] Guida和同事指出，工作记忆［从而也包括长期记忆（LTM）］中的组块“会随着练习和专业技能的增加而变大……组块也会随着长期记忆知识的变多而更加丰富，因为更多的长期记忆知识与每一个组块联系了起来，而且一些长期记忆组块还可以反过来与知识相连。最终，如果一个人成为专家，那么组块间存在的联结可以生成高层次的组块。例如象棋比赛中，棋谱可以联结到布阵、走棋、策略和战术概念，也可以联结到其他棋谱。我们表示，如果存在长期记忆组块和知识结构，并且它们在专业技能领域有效，大脑的功能性重组就可以被监测到。

[5] Duke et al.2009.

[6] 想阅读“对刻意练习最有效情境”的综述，请参阅Pachman et al.2013.

[7] Roediger and Karpicke 2006，p.199.

[8] Wan et al.2011。这项研究试图定义神经回路，这个回路负责靠本能快速反应出将棋游戏的最佳棋步（两秒之内），将棋是一个极其复杂的策略类游戏。与快速、隐含和下意识的习惯相关联的大脑部分（the precuneus-caudate回路）对专业棋手快速生成最佳棋步显得非常关键。也可参阅McClain 2011.

[9] Charness et al.2005.

[10] Karpicke et al.2009；McDaniel and Callender 2008.

[11] Fischer and Bidell 2006，pp.363-370.

[12] Roediger and Karpicke 2006，引用William James的《心理学原理》

（Principles of Psychology）。
[13] Beilock 2010，pp.54-57.
[14] Karpicke and Blunt，2011b；Mastascusa et al.2011，chap.6；Pyc and Rawson 2010；Roediger and Karpicke 2006；Rohrer and Pashler 2010。John Dunlosky和同事在他们对于各种学习方法的深度综述（2013）中，出于测试具有的有效性、广适性和易用性，认为测试具有极高利用价值。另请参阅Pennebaker et al 2013.
[15] Keresztes et al.2013证明了测试通过稳定住脑区大范围网络的激活模式，可促进长期学习。
[16] Pashler et al.2005.
[17] Dunlosky et al.2013，sec.8；Karpicke and Roediger 2008；Roediger and Karpicke 2006.

第8章　工具、建议和小技巧

最好用的学习应用和方法

著名管理师戴维·艾伦（David　Allen）指出：“我们想方设法地让自己去做该做的事……很大程度上，我所知道的表现最出色的人，都在生活中运用了最好的小技巧……为了安排自己做些事，我们身体最聪明的部分会发出信号，接下来总是不太灵光的部分自动回应并产生行为，从而得到出色的结果。”[1]

艾伦说的“想方设法”是指一些小技巧，比如为了进入运动状态而穿上运动服，或是把重要的报告放在大门口，防止自己错过。我听过一种常用的自我克制法，就是把自己置于新环境下，比如待在图书馆中的安静区域，在这里没有太多环境干扰的信号。这么做对克服拖延有着神奇的效果。研究表明，找个专门的工作地点对工作极有帮助。[2]

另一个小技巧会用到冥想，它让你学会对干扰想法视而不见。[3]

（冥想的做法并不仅限于New　Age派——许多科学依据已经揭示出了冥想的价值。[4]）《穿牛仔裤的佛》（Buddha in Blue Jeans）是塔伊·谢里丹（Tai Sheridan）的作品，这是一本简短有益的冥想入门手册。它有电子书版本，而且适用于各类信仰人群。当然还有许多冥想类应用软件，可以在谷歌上搜搜看，说不准哪个就对你有效果。

最后要说的一个重要技巧就是，“改造”（reframe）自己的关注点。有个学生，在每个工作日的清晨，4点半就能起床，醒来的时候他不会去想自己有多累，而是在想早餐会多么丰盛。

有关“改造”最精彩的故事之一，来自罗杰·班尼斯特（Roger Bannister），他是首个在4分钟内跑完1千米的人。班尼斯特曾是医学院的学生，那时他连一双运动鞋也买不起，也付不起一顿跑步者特供餐。甚至一天内，他最多只有跑步半个小时，这些时间还是从医科学习中挤出来的。而班尼斯特并没把关注点放在阻碍目标实现的种种原因上。他关注的是如何以自己的方式达成目标。创造世界纪录的那天早上，他一如往常地吃完早餐，例行完成医院查房，坐上公共汽车到达了赛场。

能认识到运用正面思维技巧会增加个人优势，这是一种幸运。因为负面思维技巧，可能会让你做无用功，或是把简单问题复杂化。而使用正面思维技巧能弥补负面方式带来的缺憾，就像在交作业前告诉自己，我还能让这份作业更完美些。

刚坐下投入工作前，有点负面小情绪是正常现象。如何应对这些情绪是才是关键。研究者发现，“快人”和“慢人”的不同就在于，“快人”毫不拖沓地把负面想法放在一边，对自己说，“别浪费时间了，现在就动手吧。只要你动手做事情，感觉就会好很多了”。[5]

克服拖延的正面手段

我告诉我的学生，只要他们能遵守以下三个原则，拖延一下也没事。

1.在拖延期间不要去开电脑。电脑总让人难以自拔。

2.趁还没开始拖延，先看看家庭作业里最简单的几道题。（这会儿还不必动手去做。）

3.在小纸片上抄下待解决的等式或方程，到哪都随身带着，直到它们让你觉得拖不下去了，再回来做作业。

我发现这个方法对我帮助很大，因为它让问题徘徊在发散模式中，甚至在拖延期间，学生也一直会对这个问题进行思考。

——伊丽莎白·普劳曼（Elizabeth Ploughman）

物理教师，任职于加拿大不列颠哥伦比亚省，维多利亚大学，卡莫森学院

自我实验：让自己变得更好的关键

罗伯茨博士，曾为加利福尼亚大学伯克利分校的心理学教授。本科生的他在学做实验期间，就开始在自己身上做实验。罗伯茨教授的第一个自我实验对象是他的青春痘。皮肤科医生开的药是四环素，于是罗伯茨给脸上的痘痘涂抹了不同的药量。而他仅仅是记下了痘痘的数量，最

终得到了怎样的结果呢？四环素竟对痘痘的数量没有一点缓解！

罗伯茨的偶然发现，估计医药学得再花10年才能得到——他的结论，是看似强效的四环素不仅有不安全的副作用，而且对治疗青春痘压根没效果。另一方面，过氧苯甲酰乳膏竟然奏效，这和罗伯茨最初的想法完全相反。罗伯茨博士说："我的青春痘研究让我明白了两件事，外行都可以通过自我验证来了解：①专家的说法是否正确；②哪些事专家都不知道。我从没意识到外行还会有这种可能。"[6]这些年来，罗伯茨教授通过自我验证，研究自己的情绪，控制自己的体重，还探索omega-3脂肪酸对大脑运转的影响。

总的来说，罗伯茨博士发现自我验证的做法对检验想法、促生新设想十分有帮助。他这样写道："究其本质，自我验证过程中少不了得让生活发生一些急剧转变：你可以几个星期不做某事，之后你再把某事做上几个星期。接着，加上我们对自身的各种监控观察，自我验证就很容易为我们揭示各种意想不到的副作用了……而且，每天对青春痘的测量、睡眠，或其他活动，构成了自我验证的实验基准，这让意料之外的变化更加显而易见。"[7]

你的自我验证，至少应该从克服拖延开始。记录下自己完不成或者想完成的事、拖延对你的暗示，还有出窍状态（zombie-mode）下的习惯性反应是如何应对拖延暗示的。通过记录这些反应，你可以对自身施加微小的压力，来改变自己应对拖延暗示的方式，并逐渐改进工作习惯。尼尔·菲奥里（Neil Fiore）在他的优秀作品《战胜拖拉》（The Now Habit）中建议，个人可以将每日活动计划详细记录下来，坚持一两个星期，了解自己拖延的症结所在。[8]对自己行为进行监控的方法有很多。这里最重要的一点，是一定要坚持记录几个星期，这么做对你做出改变会有关键指导作用。同时，不同的人会有适合自己的工作环境——一些人需要熙熙攘攘的咖啡馆，一些人需要安静的图书馆。你需要找到最适合自己的工作地点。

孤军奋战与组队合作：别再苦思冥想，拖延行为需要差别对待

对拖延我得提一个小建议，你要暂时把自己与那些会干扰你的人和事融离开。自己到一个房间里去，或者去图书馆，这样就没什么事能让你分心了。

——奥克利·柯沃特（Aukury Cowart）

电气工程专业大二学生

如果一门课让我为难，我觉得和班上其他同学一起学会好些。那样我可以提问，和大家一起解决共同的困惑。可能我反过来还能帮助别人答疑解惑。

——迈克尔·帕利西奥（Michael Pariseau）

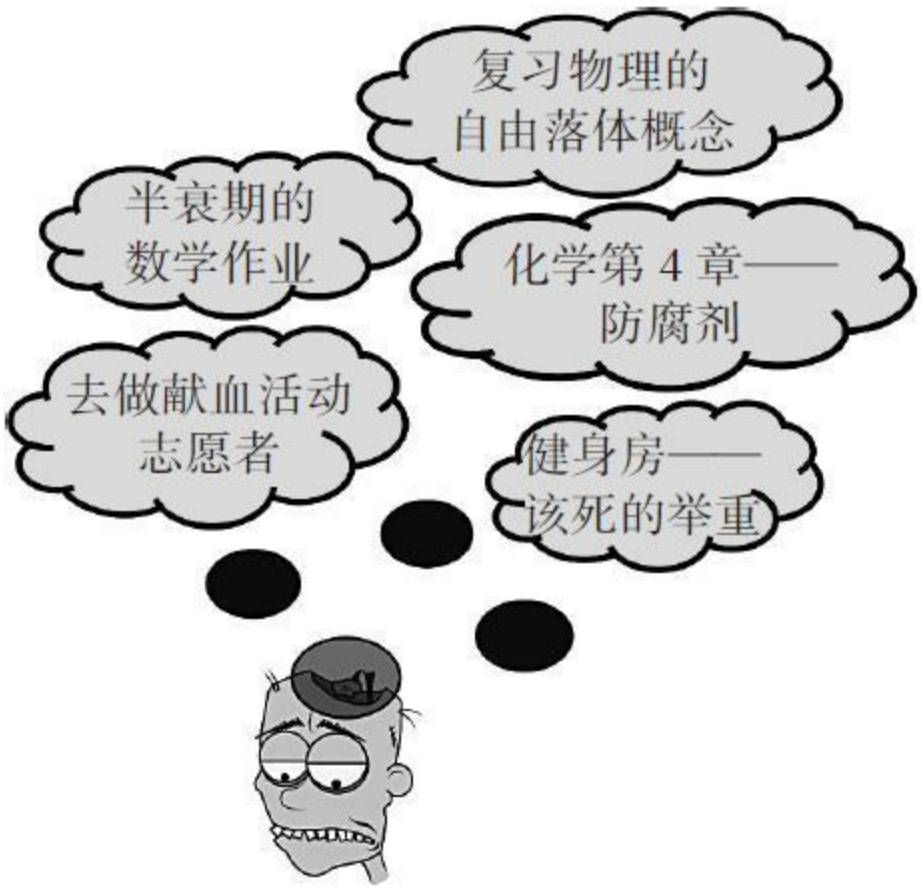
机械工程大三学生

终极小恶魔联盟：行动日志——你的个人实验记录册

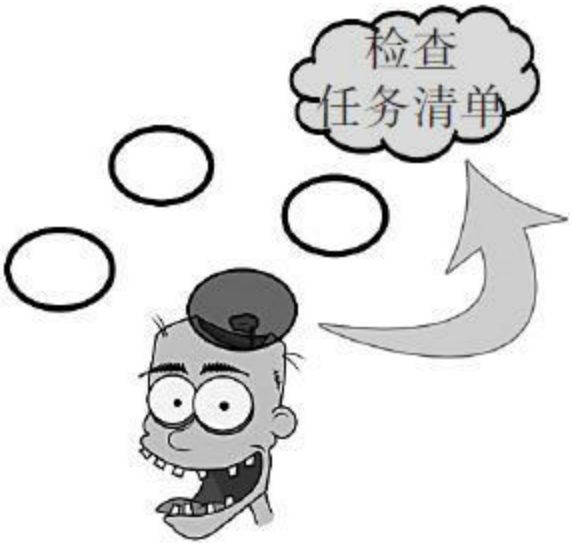
克制习惯最好的办法其实很简单：简要写出下一个星期要做的关键任务清单，一周写一次。之后，每天列一个清单，写出可执行可完成的合理任务量。试着在前一天晚上写出第二天的日行计划清单。

为什么要提前一天写呢？研究显示，写计划能让你的潜意识处理清单任务，从而让你得到解决对策。[9]所以，在睡前写下清单，是在召集小恶魔帮你完成第二天的任务。

大多数人会在手机、网络或纸质日历上记录重要截止日期——你可能像他们一样，正用着这样的记事方法。根据记录着“截止日期”的日历，你会写出下一周要做的20来个关键待办事项。每晚，再根据周待办清单写下次日待办清单。日待办事项保持为5~10个即可。计划一旦写好，就尽量不要再往日待办清单中增加事项，除非事情突发又不得不做（你是不会希望自己眼前有张做不完的清单的）。尽量避免替换清单上的任务。



没有列清单的小恶魔毫无头绪



快乐的小恶魔拥有任务清单

如果没在清单里写下待办任务，它们就会潜藏在你工作记忆的四个入口，占据宝贵的思维空间。

任务清单一旦写下，工作记忆就获得了解放，现在你终于有空闲去解决问题了，太棒啦！但要记着，你得相信自己一定会去查看行动日志，如果你的潜意识都觉得自己做不到，那么任务又会蜿蜒盘踞回大脑，堵塞工作记忆的空位。

还有一点要说。写作教练达芙妮·格雷-格瑞安（Daphne Gray-Grant）对她的写作委托人建议道："一大早，最困难的事要最先做。"睁开眼的第一件事，就是先做完最重要也最厌烦的任务。你不知道效率会因此提高多少倍。

以下是我从自己的行动计划日志中取出的行动日志。（你可以创造自己的周计划样板。）注意看，这里只有6项待办事件，其中一些重在过程。比如，我的行动计划日志里有一份几个月后要交的论文，于是每天我都抽出一小部分时间，致力于完成这项任务。另一些事项重在结果，因为如果不做，它们确实会过期不候。

11月30号

·PNAS论文（一个小时）

·出去散步

·看书（一个部分）

·ISE 150：准备样本

·EGR 260：为期末考试准备一道题

·给临近的谈话下定论

·专注，找乐子！

目标完成时间：下午5点

请注意我的提示语：我想把注意力时刻集中在做的每件事上，可也想娱乐一下。今天清单任务完成得还不错，但我确实发现自己开了小差，因为忘了把邮箱关掉。为了让自己回到工作状态，我在电脑桌面设定了22分钟的番茄时间挑战。（为什么是22分钟？其实，多少分钟都可以。我不必每次都做同样的事情、设定同样的时间。还要注意的是，进

入番茄时间状态后，我接着切换到了更注重过程的任务。）我的待办事项中没有过于艰巨的任务，因为日常还有其他事情要做，比如开个会、上节课。有时，我也零星安排几样体力劳动，比如拔掉杂草，或打扫厨房。这些一般并不是我最爱做的事，但是怎么说，因为能把它们作为发散模式下的休息，所以对它们常怀着期待。把学习和各项任务交错安排，似乎这一切更会让人乐在其中，而且你还可以避免长时间不健康的久坐。

时间久了，我的经验就丰富了，更清楚自己完成各项任务要多长时间。对自己的认识更现实之后，认识到有限时间内能够承担多少任务量，这时候你会发现自己的成长在突飞猛进。有些人喜欢在待办任务旁写上数字做优先排序，从1到5，优先顺序从高到低，最不着急的第五项可以留到明天做。另一些人喜欢在待办任务旁边画颗星。还有些人在每项前面画个方框，做掉一项打个钩。我个人喜欢每做完一项，直接用黑线划掉。觉得怎么合适就怎么办，你会形成一套适合自己的运作系统。

你的日程你做主

为了和拖延对抗到底，我把自己要做的事都写了下来。比如，我告诉自己，“周五我得动笔写论文，周六完成。同时，周六也要做数学作业。周日，我要为德语测验做准备”。我真的可以安排得有条有理，毫不夸张地说，我的压力也得到了缓解。如果我不按计划行事，第二天我就要做双倍的工作，那可真不是我想看到的。

——兰德尔·布罗德韦尔（Bandall Broadwell）

机械工程专业学生，第二专业修习德语

还得说一句，如果你试着做出的计划或日志，之后对你没起作用，你或许可以尝试一个相关方法，它本身有着更明显的提醒作用：把任务清单写在黑板或白板上，搁在门边。当然，划掉完成事项的那一瞬间，不变的还是那种发自肺腑的痛快！

请注意我一天中的目标完成时间：下午5点看起来不太对劲，是不是？但这样写却是有道理的，这是你每天的行动日志最重要的组成部分。计划什么时候放下手中的活，和计划什么时间工作一样重要。一般来说，我的目标是在下午5点结束工作，尽管我学的是新知识，如果能在晚上休息时间或睡前回顾一下会是一件开心的事，尽管偶尔有重要的

项目即将收尾。我给自己定下一个下午5点的结束时间，因为我享受和家人一起的时光，还喜欢在晚上花大把的时间做各种阅读。要是你觉得这样的安排太轻松，别忘了我一周6天都在坚持早起坚持日程，很明显，要不是我有额外繁重的学习和工作，我也不必非得这么做。

你或许会想，没错，可是你年轻气盛的学习时代早已不再，对于你来说，能早点下班倒是一件好事！然而我最钦佩的一位学习专家，卡尔·纽坡特（Cal Newport），在学生时代一直把下午5点作为停工时间。[10]他从麻省理工学院顺利毕业，并获得博士学位。换句话说，也许一些人觉得这个方法不切实际，但对于高强度学术项目中的本科生和研究生，它有不小的效用。有些人在辛苦工作的同时，坚持为自己留出了有益身心的闲暇时光，久而久之，他们会比顽强不息夜以继日的大忙人做出更优秀的业绩。[11]

要是完成了每日代办清单上的任务，你就可以收工了。如果发现自己总是超出计划的停工时间，或是时间到了却没能完成布置给自己的任务，通过行动日志你会捕捉到这些现象，并可以在工作策略上做出微小改进。每天你都有一个重要目标，那就是在行动日志上简要写下第二天的计划，并勾掉几个当前完成的事项（希望你如愿以偿了）。

当然，有可能的是，生活不允许你在日程中安排太多的间歇和闲暇。也许你身兼二职，还有太多的课要上。但是不管生活多么辛苦，总要挤出点时间休息一下。

重要的是，要将遥远的目标分解转化为每日任务，一点点攻破难题。你需要把大任务转化为每日清单上的小任务。不积跬步无以至千里嘛。

该你试试了！

规划你的成功

从自己总在避而不做的任务中，挑出一小部分。计划何时何地能解决这一小部分任务。下午去图书馆的时候，你会把手机调到飞行模式吗？明晚的你会不会去另一个房间，把笔记本电脑放在一边，开始在纸上写写计划不管你决定做什么，仅仅是为如何行动做出计划，就能大大增加任务达成的可能性。[12]

也许你习惯了让拖延和愧疚成为做事的动力，那么你会很难相信还有其他的办事方法，而且找到恰当的时间规划方案是要费点工夫的，因为之前你从没认真了解自己不慌不忙做好一件事要多久。结果，拖延惯犯总把每次的拖延看成个别例外，当作“就这一次”的现象，说自己下次不会再犯。还是说得好听，即使你知道这是自欺欺人——这让你一次次相信自己不会再犯，因为没有行动日志做参考，就没有反驳自己的理由。就像奇科·马克斯（Chico Marx）曾说：“你要相信谁，是我还是自己的眼睛？”

避免拖延：工业工程系学生乔纳森·麦考密克的感悟

1.我在交作业的前一天，会把它们在明日计划中写下来。那样，我从来不会等着最后一秒去赶工，相反交作业之前，我还有一整天去思考作业。

2.我会告诉朋友，自己正在做作业。那样，他们一发现我在刷脸书，都会负责任地告诉我，我应该去做作业了。

3.我桌上的相框里有张纸，上面写着工业工程师的起薪。不能专心于手上任务的时候，我就看看它，提醒自己，现在的努力一定会在将来兑现。

偶尔拖延一下是不可避免的。但要高效率学习数学、科学，你就必须成为习惯的主人。你必须把小恶魔置于掌控之下。行动日志是你的第二双眼睛，它会记录你的成效。最开始用任务清单，你会经常发现自己真是太有雄心壮志——布置给自己的任务根本完不成。但懂得变通的你，很快就学会了如何设定合理、可行的目标。

你也许会想，没错，那什么又是时间管理系统？我怎么能知道哪件事是最重要的？这就是周待办清单的意义所在了。它能让你冷静地后退一步，纵览全局，再为任务设定先后。前一天晚上写好第二天计划，也能防止你为节骨眼上做决定的行为付出巨大代价。

偶尔你会因为未料到的事件，对计划做出更改吗？当然会了！但是还记得机遇的法则吗？幸运女神只眷顾努力的人。计划也是努力的一部分。着眼于目标，尽量别让自己因遇到拦路虎而紧张不安。

有了待办清单，重要的是说做就做

我把每天要做的事都列在清单上，于是井然有序地度过每个星期。清单往往就写在一张横条格的纸上，我只用把它折起来揣在兜里。每天有几次，我会把它拿出来，再次检查做过的事或是去做日程上的其他事。划掉完成事项总让人感到美滋滋的，特别是在完成超长的清单任务之后。我有一抽屉这样折起来的清单。

我发觉，这种办法让开始做一件或几件事变得容易了许多，而且我知道下次要继续做这件事的时候，事情已经被我完成了一部分，我需要担忧的内容并不多。

——迈克尔·杰沙（Michael Gashaj）

工业工程大二学生

科技小贴士：最好用的学习应用和程序

一个简单的计时器，再加纸笔，对克服拖延经常是最直接有效的工具，但是你也可以利用科技实现。这里列出了一些学生最适用的工具。

该你试试了！

最好用的应用和程序，让人专注，完成任务（除有价格标注外的，皆有免费版供应）

计时器

·番茄工作法（含多种价格和资源）。

任务、计划和抽认卡片

·30/30——一款计时器和任务清单合二为一的应用软件。

·StudyBlue（移动跨屏学习服务平台应用软件）——该学习的时候，这里有配笔记文本信息的抽认卡片。

·Evernote（印象笔记）——我个人的最爱之一，是一款普遍用于记录任务清单和零散信息的软件（让随身带着小本记录想法的人们从纸笔

中解放出来）。

·Anki——一款纯粹的抽认卡片系统，内置优秀的间隔重复算法，可获取多种预设的学科平台。

·Quizlet.com——可输入自己的抽认卡，可和同学分工合作（免费功能）。

·Google Tasks and Calendar（谷歌任务与日历）。

从时间的海绵里挤时间：防止浪费时间的网站

·Freedom（时间管理软件）——有了这款软件，许多人发誓再也不浪费时间了，支持MacOS，Windows和Android系统（售价10美元）。

·StayFocusd——谷歌浏览器（Google Chrome）扩展应用。

·LeechBlock——火狐浏览器（Firefox）扩展应用。

·MeeTimer——火狐浏览器插件。

对自我和他人的鼓励

·43 Things——目标设定网站。

·StickK——目标设定、自我生活的管理辅助工具。

·Coffitivity——为你创造咖啡屋一般的中等噪声环境。

最简单的办法

·关闭电脑和智能手机提示音。

本章小结

·思维技巧会是你强大的武器。以下罗列了一些最有效的技巧：

·让自己待在无干扰环境下克服拖延，比如图书馆；

·练习无视分心的想法，让它们成为眼前浮云；

·如果自己态度不端正，就要改造自己的关注点，让注意力从负面转移到正面看法上；

·意识到刚坐下开始投入工作前，有点负面小情绪是特别正常的现象。

·让“开心一刻”成为你生活计划的一部分，是预防拖延的最关键要务之一。同时也是一个能让你避免拖延的最重要原因。

·预防拖延的核心就是拥有合情合理的日计划和每周一次的周计划，它们可以保证你在宏观上保持前进步伐。

·在前一天晚上写好第二天的计划。

·先从最困难的事做起。

驻足与回顾

合上书，转开视线，想想本章有哪些主要思想？要记得祝贺自己看完了这一章节的内容——每次小成就都值得鼓励哦！

学习提升

1.刚坐下开始学习，有点负面小情绪很正常，你能做点什么让自己渡过难关？

2.要克制习惯性拖延，哪种方法对你最管用？

3.为什么你想在前一天晚上，写下第二天的待办任务清单？

4.你会如何改造自己当前的负面想法？

5.解释一下，为什么设定一个停工时间是那么重要。

该你试试了！

设定合理目标

我希望在本章的结尾，能看到一个跃跃欲试的你。接下来的两周，在新的一周开始前，写下自己的周目标。之后每天，基于周目标，写出5~10个小而合理的日目标。完成一项就划掉，然后品尝划掉达成项的喜悦。如果有必要，可以把一定的任务量分解成三个分任务，写到“迷你任务清单”里，这样可帮你保持动力。

要记住，你使命的一部分就是要在合理的时间内完成每日任务，这样你的闲暇时光才不会笼罩着愧疚感。你养成的一系列新习惯会为你的生活增添乐趣。

你可以把纸张或笔记本，或黑板、白板摆在门口。不管你觉得哪种方法最好用，这都是你开始行动的第一步。

用神奇数学浸泡法克服生活难题：玛丽·查的故事



我3周大的时候，我的父亲就抛弃了这个家，我9岁的时候，我的母亲就去世了。有因必有果，我中学的表现糟糕透顶，才十几岁，也不顾我的养父母，就带着60美元离家出走了。

现在我是个学分绩点有3.9的学生，在读生物化学专业，正在为考入医学院的目标而努力。明年我就申请学校。

“这和数学有什么关系？”“你这么问就对了！”

“25岁我选择参军，正是因为我已经贫困到揭不开锅盖了。”参军是我这一生做出过的最棒的决定——我倒不是说军旅生活很轻松。在阿富汗的那段时间，是我最艰苦的日子。我对工作很满意，但是和同事几乎

没什么共同语言。这让我觉得疏远又孤单。为了让大脑中的想法常用常新，我就在业余时间学习数学。

军旅生活帮我养成了很好的学习习惯。这种学习习惯并不是目不转睛地盯上几个钟头，而是在短短几分钟里，要尽可能地算出答案！工作上的问题总是接踵而至，我也就必须要在短时间内完成学习任务。

我偶然间发现了“神奇数学浸泡法”——可以将其等同于发散模式的过程。我也会在一些问题上举步不前——我是真的卡壳了，丝毫没有头绪。可接着我就被喊出去处理爆炸事件或是其他事情。要是我在外带队，或仅仅安静地坐着，要不就是等待命令时，我的大脑后台就同步开始思考数学题了。晚上回到房间，一切问题就这样迎刃而解了！

我发现的另一个小方法是我所说的主动复习。在我打理头发，或是洗澡的同时，我会在脑中复习一些我已经解决掉的问题。复习让这些问题记忆犹新，不会被我抛之脑后。

以下是我的学习过程。

1.找学习材料里的某小节，把所有零散题目都做一遍（至少每种类型都要练到，才能达到完全理解的目的）。

2.浸泡难题。

3.用表格列出所有重要的概念，并给各类问题配上想收为己用的例题。

4.争取在考前列一张内容全面的表格，其中包含科目、每小节题型以及解题技巧。别惊讶，单是列出章节和主旨就能让你受益匪浅了，更不用说列出题型和收藏解题小技巧会带来多大好处。这种从字面上进行的回想能让你在最短的时间内识别题型，并让你在进入考场时信心倍增。

“我年轻的时候，要是对一项知识没能即时理解，我会认为我没有这方面的理解能力，认为自己笨。”当然，这想法从根本上就错了。现在我明白，做事趁早是多么重要，这样可以留出消化知识的时间。理解无压力了，才会让学习更有乐趣。

[1] Allen 2001，pp.85，86.
[2] Steel 2010，p.182.
[3] Beilock 2010，pp.162-165；Chiesa and Serretti 2009；Lutz et al.2008.
[4] 如有兴趣，更多详列资源请见Association for Contemplative Mind in Higher Education的网站，http://www.acmhe.org/.
[5] Boice 1996，p.59.
[6] Ferriss 2010，p.485.
[7] Ibid.，p.487.
[8] Fiore 2007，p.44.
[9] Scullin and McDaniel 2010.
[10] Newport 2012；Newport 2006.
[11] Fiore 2007，p.82.
[12] Baddeley et al.2009，pp.378-379.

第9章　拖延的小恶魔总结篇

你得和拖延症较较劲

在前几章里，我们已经大致谈过了与拖延相关的许多问题。但本章会加入一些新的见解作为对拖延这个版块的结语。

长期在“高压区”工作的利弊

在1988年一个周五的晚上，微软的两名工程师在派对上偶然碰面，发现他们解决了当时微软基本上已经放弃的一个主要软件障碍。这实在太令人激动了，他们离开派对去尝试这个想法，开启电脑，一行行地检查有问题的代码。那天深夜，他们即将开启一个意义重大的时刻。根据法兰斯·约翰逊在他著名的The Click Moment提到的那个“时刻”——将几乎被弃置的软件项目改造升级为Windows 3.0，这也为微软今天成为全球科技巨头奠定了基础。[1]灵感从天而降的时刻确实是存在的。

这样少见的创造性突破，通常是在经历了一番神经紧张的准备、竭尽全力的努力，甚至包括熬夜工作后才姗姗来迟。这与数学和科学标准的一天学习是大不相同的。它更像体育运动：每隔一阵子会有一天的比赛，你需要在重压之下全力以赴做到最好。但你肯定不是天天都在那种情况之下进行训练的。

在你效率特别高并且一直持续工作到深夜的日子里，你可以完成很多工作，但是随后几天，如果看看自己的计划日志，你就会发现，自己没有之前那么有效率了。习惯突击完成工作的人通常比那些合理安排时间、定时定量完成工作的人效率低很多。[2]突击完成工作的时间如果太长，会让你精疲力竭。[3]

迫在眉睫的截止日期会不断增加压力程度，把你逼迫到一个区域中，其中应激激素会参加进来帮助你思考，但是依赖肾上腺素是很危险的，因为只要压力太大，你的思考能力很明显就会消失。更重要的是，为了即将到来的考试学习数学和科学与在截止日期前完成一篇书面报告是截然不同的。对于多数人来说，培养数学和科学相关的架构会很慢，

因为在吸收这些学科的知识的时候，大脑会在专注模式与发散模式的思考中相互交替。尤其在谈到学习数学与科学时，老生常谈的借口“我在面临截止日期时做得最好”明显是大错特错。[4]

还记得第5章我们讲拖延的时候提到的那些服用砒霜的人吗？回到19世纪，当服用砒霜在奥地利一小部分人中间生效的时候，人们忽视了它带来的长期后果，虽然他们的身体里已经有了耐药性。这就像人们一开始不会意识到拖延带来的危害。

能够控制拖延的习惯，就意味着承认那些带来短暂痛苦的事情最终会是有益的。克服想要拖延的冲动与其他最终有益的小应激源具有很多共同点。

我不工作的时候，一定要休息，绝不会做其他事情。

——心理学家B.F.斯金纳（B.F.Skinner），

这个关键的认识成了他职业生涯中的转折点[5]

明智的等待

我们都知道，看起来好的品质也可能会带来坏的后果。象棋中的“思维定式”就是个好例子，它是指局限于先前的认知而没能认识到更好的走法。集中的注意力一般是良性的，但也会让你不自主地陷入思维定式中，从而无法发现更好的答案。

就像集中注意力并不总是好的，拖延这样看起来不好的习惯也并非总是坏的。不管什么时候列计划清单，你都可能因为某事没有列为“首要待办”而被认为是在拖延。拖延有益的一面就是让你在急于完成某事之前学会“驻足与反馈”，学会明智地等待。事情总是做不完的，区分事情的优先次序可以让你从宏观层面上做决定，而有时等待也可以让情况自行转变。

驻足与回顾不仅在克服拖延方面是关键，在解决数学和科学的问题时也是。你可能会很吃惊地发现，数学专家（教授和研究生）与数学新手（本科生）在解决物理问题时是不一样的，专家会更慢一些开始做问

题，[6]他们平均会先用45秒来分析如何根据问题背后的基本物理原理对这个问题进行归类。而本科生会很着急，他们只用30秒就决定了要如何解决这道题目。

不出意外，本科生得出的结果常常是错的，因为他们仅凭问题浅薄的表象去做选择，而不是问题所依据的基本原理。这就像专家会花很多时间得出西兰花是蔬菜，而柠檬是水果的结论一样。新手就会急于说西兰花是一棵小树，而柠檬明显是鸡蛋。“驻足”给了你充足的时间去搜索自己的组块资料库，让你的大脑把这个具体的问题与宏观层面联系起来。

等待在更广的含义中也很重要。比如，当你很难理解某个具体的数学或者科学概念时，重要的是不要让困惑控制你，让你觉得那些概念太难，或者很抽象而不去理会它们。FBI人质谈判专家加里·内斯纳（Gary Noesner）在他恰如其分地取名为Stalling for Time的书中这样指出，我们从成功或失败的人质谈判中都能有所收获。[7]因为在这些情况下，人们都会情绪激动，尝试迅速解决事件的努力常常会导致灾难。面对情感挑衅，如果能克制想做出过激反应的本能需求，就可以给情绪一些时间渐渐消散。如此造就的冷静头脑可以拯救生命。

情绪会通过说“想做就做，肯定没错”来刺激你，但在很多事情上它会误导你。比如在选择职业的时候，“跟着感觉走”可能就像决定与你最喜欢的电影明星结婚一样。听起来不错，直到现实给你当头一棒。以下就是事实证据：在过去几十年里，盲目地跟随自己的激情，而非理性地分析职业选择是否明智的人，比起那些结合理性与激情选择工作的人，对自己的工作选择感到更不开心。[8]

我就是这样子的。我原本对数学毫无热情可言，更不用说天赋和技巧了。但在理性思考之后，我变得乐意学好它。为了学好它，我经过了一番努力。我也知道仅仅努力是不够的，我还得避免自欺欺人。

我后来确实学好了数学，并凭借于此打开了通向科学领域的大门，又慢慢精通了科学。当我小有成就的时候，激情也随之而来。

我们通常会对擅长的事情产生激情。与之相伴的错误想法则是，如果我们不擅长做某事，我们就不会具有对它的激情，也永远不会培养对它的激情。

拖延问答

太多工作让我几近崩溃，使我努力避免去想它们，尽管这样会让我的境遇雪上加霜。当我觉得自己的工作量大到让我瘫痪时，我该怎么办？

写下三个能在几分钟之内就能完成的“微型任务”。记住，幸运女神会眷顾那些愿意尝试之人，所以只要尽全力做那些有意义的事就可以了。

这个时候闭上眼睛，告诉自己没什么其他可以担心的，只要专注于手头上列出的第一个微型任务就可以了。（我说“闭上眼睛”并不是在开玩笑，记住，这样能帮助你摆脱之前的思维方式。[9]采用番茄工作法也许是个不错的主意。你能在25分钟内读完本章节的头几页吗？

完成许多富有挑战性的工作就像吃萨拉米（意大利腊肠）一样。你得把它切片，一口一口吃。庆祝每一个成就，即使是微不足道的那种，因为你在进步！

要想改变我的拖延习惯需要多久呢？

尽管你可能很快就会看到成效，但你可能需要三个月的适应期来接受一套全新的、让自己舒服的习惯。要有耐心，遵循常识，不要想一口就吃成个胖子，巨大的改变可能不会持久，而失败只会让你越来越没有勇气。

我的思维很跳跃，注意力容易分散而无法专注于手头的工作。难道我注定做一个拖延症患者吗？

当然不是！我有很多富有创造力又成功的学生，他们都使用了本书中所列出的方法帮助自己克服了注意力缺陷多动障碍及其他注意力相关的问题。你同样也可以。

如果你的注意力很容易分散，那么能让你在短时间里专注于某一项工作的小工具可以让你受益匪浅，比如行程日志、挂在门上的白板、一个计时器，以及智能手机或者计算机里用于时间规划和计时的应用软件。所有这些工具都可以帮助你将这些浑浑噩噩的拖延毛病转为由小恶魔“掌控”的习惯。

来自一个患有注意力缺失症的学生的观点

因为我患有注意力缺失症，所以我每天都要和拖延症做斗争，而做计划是预防拖延唯一有效的方式。对于我来说，这就意味着每件事都要写在计划日志或者笔记本上，比如作业的截止日期、工作时间，以及几点跟我的朋友们出去玩。

我现在每个星期都在差不多一样的时间段里做事情，我的身体喜欢这种固定模式。这也是为什么最开始打破拖延的习惯会那么难，但强迫自己在一个月后形成新的习惯并坚持下去也很容易。

——韦斯顿·耶书伦（Weston Jeshurun）

大二学生，专业不明

你之前有提到过克服拖延的时候少用意志力，难道我不该通过多次运用意志力从而增强它吗？

意志力跟肌肉不一样。你只有不断地使用自己的肌肉才能加强和发展它们，但任何时候，你的肌肉存储的能量都是有限的。培养意志力与使用意志力这两个方面都需要兼顾到。[10]这也就是为什么如果你真的想要有所改变，每次只能用一件困难的事情来锻炼自己的自律能力。

我坐下开始写作业很容易，但只要一开始动笔，我就发现自己忍不住想要瞄一眼Facebook或者电子邮箱。等到我意识到的时候，我事实上已经花了八个小时来做其实只用三个小时就能完成的作业。



番茄工作法能够让你全面摆脱小恶魔习惯的干扰。从来没有人说过你必须完美地克服拖延症的毛病。你只需要坚持不懈，不断改善自己。

如果一个学生自己有拖延症，但拒不承认，并把责任归咎于除了自己之外的所有人和事，你会怎么评价他？或者另一个学生挂了所有科目，但她认为自己学到的知识比她的分数展现得更好？

如果你总是发现自己不停地陷入“不是我的错”这样的情形，那么肯定有哪里不对。因为最终只有你才是自己命运航船的掌舵人。如果你没有得到让自己满意的分数，就要想办法做出改变来得到你想要的成绩，而不是责怪他人。

过去的这么多年里，很多学生都曾经告诉我，他们“真的吃透了教材”。他们辩解说，自己之所以挂科是因为考试发挥得不好。可常常是他的队友告诉了我真相：这个抱怨的学生几乎不学习。让人伤心的是，这种对自己能力的盲目自信有时候甚至达到了妄想的程度。我相信这也是为什么雇主喜欢聘用那些在数学和科学领域里成功的人的部分原因。因为那几门学科成绩的好坏与否完全取决于一个学生对比较难的材料掌握程度的客观数据。

值得再次强调的是，各个领域中世界一流的学者专家都会同样告诉你，成为专家的道路非常不易。他们在那些烦闷冗长、困难重重的时光里步履艰难，获得自己现在的成就，让他们此时的得心应手看起来好像很简单一样。[11]

该你试试了！

试着和你的小恶魔较劲

回想一个你拖延了的挑战。什么样的想法会帮助你克服拖延？比如，你可能会想：“其实并没有这么困难，等我开始做的时候事情就会变得容易了一些，有时候做一些我不喜欢的事情其实是好事，回报是值得的。”[12]

本章小结

拖延是一个非常重要的话题，这篇总结里涵盖了本书所有章节里提到的克服拖延症的方法：

·记行程日志。这样当你实现自己的目标之后，就可以回头追踪并了解哪些是有效的方法，哪些是无效的方法。

·每天都对自己承诺要完成一定的惯常事务和任务。

·在晚上睡觉前写下你计划的任务，这样你的大脑就有时间详细考虑你的目标，从而帮助你确保能够成功。

·把你的工作细化成一系列小挑战。总是确保你（和你的小恶魔）得到足够的回馈。花几分钟时间尽情地享受幸福和胜利的快感。

·要慎重选择时间，直到你完成了这个任务才能奖励自己。

·小心拖延的信号。

·让自己身处少有拖延信号干扰的新环境中，比如安静的图书馆。

·障碍总会出现，但不要把你自己的问题全都归咎于外部因素。如果每件事都是别人的错，那就是时候好好审视一下自己了。

·相信自己的新时间系统。注意力集中的时候就要努力工作，该休息的时候要足够相信自己去休息，不要有负罪感。

·如果仍然无法摆脱拖延，要有后备计划。毕竟没有人是完美的。

·做第一个吃螃蟹的人。

·享受做小白鼠的时光！

驻足与回顾

合上书，看向别处。本章的主要观点是什么？你今晚睡觉前，试着再次回想一下主要观点——入睡前这段时间看上去常常是加深记忆最有效的时段。

学习提升

1.如果你很容易分心，有什么好方法能帮助你预防拖延呢？

2.你该如何判断何时拖延是有益的，何时拖延又是有害的？

3.你是从什么地方意识到，在立刻投身其中前的驻足与回顾对你有益的？

4.如果你坐下是为了工作，却发现自己在浪费时间，你会采取哪些行动让自己尽快回到正轨上？

5.回顾自己是如何应对挫折的。在面对那些困难的时候你有积极承担自己的责任吗？什么样的应对最终是有效的？

6.为什么那些跟随自己的内心，而非经过理性分析而选择职业的人对自己的工作更有可能不满意？

[1] Johansson 2012，chap.7.
[2] Boice 1996，p.120；Fiore 2007 chap.6.
[3] Ibid.，p.125.
[4] Amabile et al.2002；Baer and Oldham 2006；Boice 1996，p.66.
[5] Rohrer，et al.（印刷中）.
[6] Chi et al.1981.
[7] Noesner 2010.
[8] Newport 2012，特别请见chap.1（“Rule#1”）.
[9] Nakano et al.2012.
[10] Duhigg 2012，p.137.
[11] Newport 2012.

[12] 许多此类思考请参阅Edelman 2012.

第10章　增强你的记忆力

大脑虽小，空间无限

约书亚·福尔是个普通人。但有时候普通人也能做出不普通的事。

刚大学毕业的福尔（Foer的发音同“four”），在和父母同住的日子里，他努力想成为一名成功的记者。可他的记性不太好，经常会忘记女友生日这类重要的日子，要么就是想不起自己把车钥匙放哪了，或是忘记烤箱里的食物。在工作上，无论他多努力地不出岔子，还是会把its写成it’s。

但是福尔惊讶地发现有些人不同寻常。他们能在短短的30秒内记住洗乱的纸牌顺序，或者毫不费力地记住几十样东西，像手机号码、名字、相貌、重要的事件或者日期。随便给他们一首诗，他们就能在几分钟内记住并且背给你听。

福尔特别羡慕。他觉得这些天才记忆大师的大脑，一定有些不寻常的构造，能帮助他们轻松记住海量数据。



记者约书亚·福尔为全美记忆冠军赛做准备。干扰是记忆强手最大的敌人，戴上耳塞和眼罩能让福尔避开干扰。强烈建议，如果真想记住什么，最好“两耳不闻窗外事”。

但是与福尔交谈过的每位记忆高手都坚称，在未经训练前，自己的记忆力水平相当一般。尽管看起来不可信，但这些人声称，老套的形象记忆法能让他们记得更快更轻松。“每个人都能做得到”，这样的声音在福尔耳边回响。你也可以。[1]

福尔怎么也不会想到，在这样的激励下，自己能够作为顶级决赛选手出现在美国冠军记忆联赛上，而此时的他正目不转睛地盯着一副纸牌。

作为教育者，我们热衷于鼓励学生构建知识组块，而不是仅去记忆孤立的概念。这有时会让他们产生错觉，以为背和记没那么重要。（“为何我要去死记硬背那些能在书上找到的方程式？”）但因为有了重点概念，充满创造力的组块过程才能开花结果，所以记住重点非常重要。从中可得到的重要经验，是要不断揣摩推敲记住的知识，才能构建组块。

——弗里斯特·纽曼（Forrest Newman）

萨克拉门托城市学院天文学物理学教授

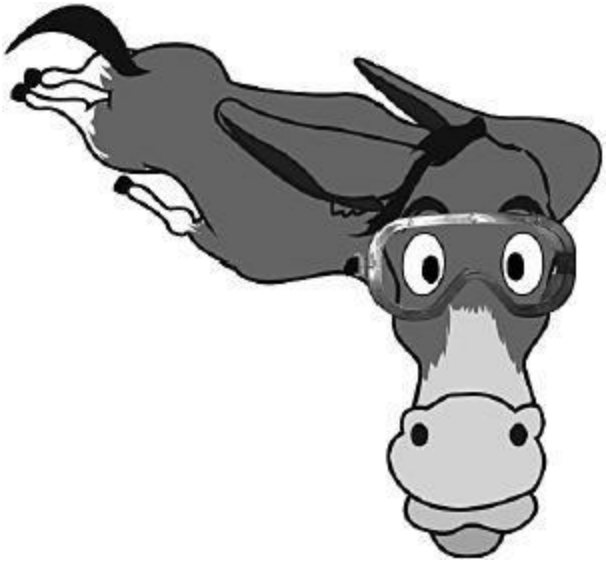
还记得餐桌在哪儿吗？你自带的超大视觉空间记忆

别吃惊，其实你也有出色的视觉和空间记忆系统。有些学习技巧需要这些系统的支持，一旦运用起来，你便不必仅仅靠草率的重复强记知识。相反，你会通过一种充满趣味、便于记忆、富有创造性的方法，让视觉、听觉、触觉更易于接受你想要记住的内容。不仅如此，这些技巧还可以释放出工作记忆的空间。有时以古怪又不失逻辑的方式将事情分类记忆，更能轻松地强化长期记忆。这能有效地缓解考试时的紧张情绪。

下面要讲讲我所说的，属于你的出色视觉和空间记忆。如果让你观察一所从未参观过的房子，你会很快对大致的家具摆放、房间布局、配色方案，（哇！）甚至对浴室橱柜里的备用药物都会有一个印象。短短几分钟，你的大脑就会获取并保留上千条新信息，甚至几个星期之后，你脑海中留存的记忆量，仍旧是同时间内盯一面白墙所不能比的。你的大脑生来就能留存地点这样的大体信息。

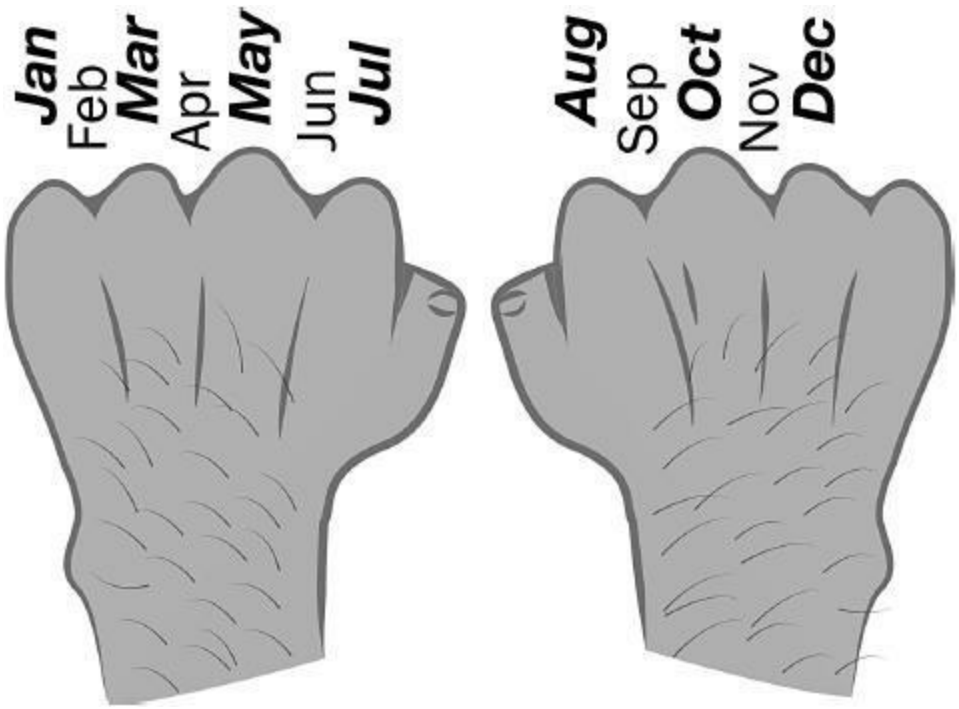
不论古今，高手都用过这些记忆手段，这让他们充分开发了自己与生俱来的特大视觉空间记忆能力。我们的祖先从没有记忆大量人名或数字的需要，但他们确实得记住怎么在猎鹿3天后找到回家的路，记住营地南边的岩石陡坡上哪里能收获成熟饱满的蓝莓。出于进化需要，这种“记住物体位置和样貌”的高级能力就固化在了记忆系统之中。

助记的视觉图像



刚刚开始发掘视觉记忆系统时，可以试着创造一种便于记忆的视觉图像来代替你想要记住的关键条目。[2]例如，你可以用这张图记住牛顿第二定律：F=ma。（人类才经历了几十万年的成长，就得到了这种力与质量和加速度之间的基本关系。）公式里F代表飞翔（flying），m代表骡子（mule），至于a嘛，那就随你定了。

图像对记忆如此重要，部分原因在于图像与右脑的视觉中枢直接相连。[3]视觉区域有强化记忆的能力，图像让你充分利用这片区域，对看似乏味难记的概念进行压缩简化。



一个颇有创意的记忆方法。用突出的指关节代表有31天的月份。一位微积分专业的在校生这样说过：“说来也奇怪，自从用了这个简单的记忆法之后，我再也没有忘记过哪几个月有31天，这让我挺惊讶的。20年来，我躲着不学的东西结果10秒钟就学会了，不学是因为之前我觉得重复记忆太乏味，自己会坐不住。”

通过激发感官建立起越多的神经联结，就越容易回想起概念和意义。除了看到这头骡子之外，你还可以闻到它，感受到它飞翔中受到的风力。你甚至能听见耳边有风声簌簌而过。画面越滑稽越容易唤起记忆，效果就越好。

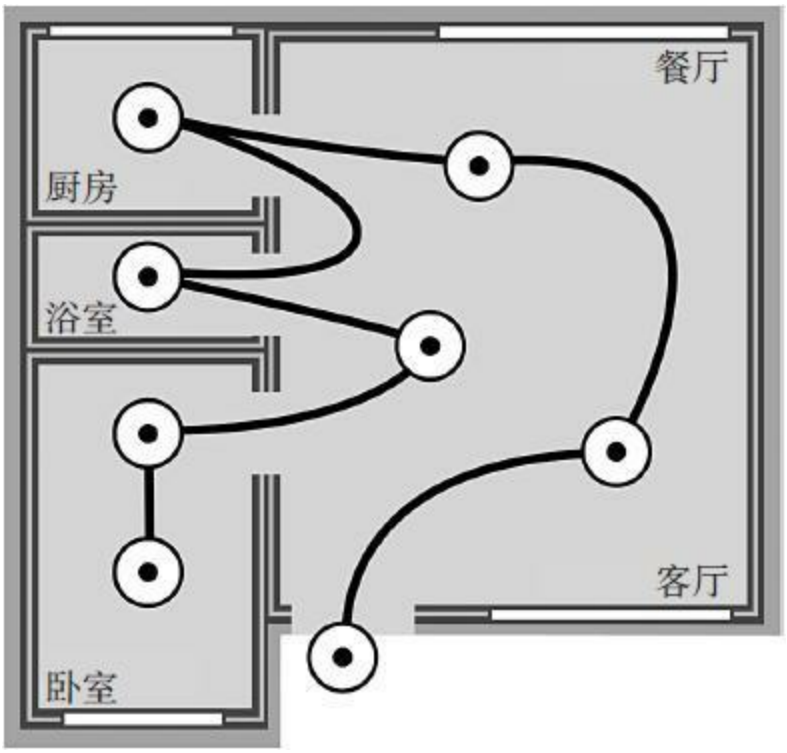
记忆宫殿法

记忆宫殿法需要你回想一个你熟悉的空间，比如自己家的布局，然后把它当成视觉形象的记事本，用来存储你想要记住的概念形象。你要做的就是回想一个熟悉的空间：可以是你的家，可以是去学校的路，或是你最爱的餐馆。大功告成！眼睛一眨，这个空间就变成了你的记忆宫殿，用它就像用笔记本一样。

记忆宫殿法对记忆互无关联的物品很管用，比购物单上的物品（牛

奶、面包、鸡蛋）。至于怎样使用这个技巧，你可以想象门前有一大瓶牛奶，面包掉在沙发上，破鸡蛋的蛋清从咖啡桌边一滴滴流下来。换句话说，你可以想象你正走过一个非常熟悉的地点，里面有你想要记住的东西。

假如你想记住矿物硬度，从1到10表示从软到硬［1.滑石（talc）；2.石膏（gypsum）；3.方解石（calcite）；4.萤石（fluorite）；5.磷灰石（apatite）；6.正长石（orthoclase）；7.石英（quartz）；8.黄玉（topaz）；9.刚玉（corundum）；10.金刚石（diamond）］。你可以编一个助记口诀，让句中每一个大写首字母代表一种矿物：terrible giants can find alligators or quaint trolls conveniently digestible.（硬度从低到高，意思是“可怕的巨人觉得短吻鳄和食人魔很好消化”。）问题是这句话仍然难记。但如果放到记忆宫殿里就简单了。你的屋子前门，有一个可怕（terrible—talc）的巨人（giant—gypsum），手里拿着一个罐头（can—calcite）。一走进去，你发现（find—fluorite）一条短吻鳄……明白了吧。如果你在学金融、经济、化学或者别的学科，方法也是一样。



走进你的记忆宫殿，放好便于你记忆的图像。如果要记故事的五要素或科学研究方法七步骤等一连串信息，这种方法的帮助可就大了。

初次尝试记忆宫殿法，会记得没那么快。在脑中构思出具体图像还

是要费点劲的。但是你会逐渐熟能生巧。一项调查显示，会用记忆宫殿法的人，在想象中把物体放置在当地大学的各个角落，在心中把这过程“走”上一两遍，他就能记住含有四五十件物品的清单上95%以上的内容。[4]以这样的方式利用大脑，创造力加强了你的记忆，而同时形成的记忆挂钩又会带给你更多的创造力。记忆宫殿还会有弊端吗？（其实，或许还真有一个：由于这个方法关系到视觉系统，在开车或进行其他空间分析的任务时，最好不要用到它。[5]一旦分神会很危险。）

该你试试了！

使用记忆宫殿

解剖学顶级教授特雷西·马格兰（Tracey Magrann）将记忆宫殿法用于记忆由五层组织构成的表层皮肤。

表层皮肤分为五层。由内到外分别是基底层、棘细胞层、颗粒层、透明层和角质层。要记住最深一层，请想象你的地下室。它就是基底层，从地下室（最底层）到屋顶（最表层），你得沿着地下室楼梯往上走……要当心！楼梯上满是仙人掌刺（棘细胞层）。顺着楼梯走到厨房，你发现有人把砂糖撒了一地（颗粒层）。然后继续上楼，去楼顶前先停下来抹点防晒霜。透明层就像一层防晒霜，因为它能抵御紫外线，但防晒霜只涂在手掌和脚掌上，所以你只需要想象在这些地方抹上就行了。现在你要去楼顶享用一根玉米了（角质层）。

该怎样在学习中使用记忆宫殿法呢，你能想到吗？

那些巩固脑中概念的歌曲和记忆宫殿法有关，因为唱歌也会优先使用到右脑。很多小曲子能帮你记住二次方程的求根公式、几何中的体积公式，以及很多其他类型的方程。比如谷歌搜索关键词“二次方程”和“歌曲”就能找到，或者自己编一个。许多儿歌通过让孩子听歌曲并配合肢体动作，帮助孩子牢牢记住歌词（比如“小兔子乖乖”）。使用有意义的肢体动作、昂首阔步慢慢摇摆或者小步跳，都能为保存脑中的想法提供更多的记忆挂钩，因为动作对感官的刺激变成了记忆的一部分。

除了记方程、概念或是购物清单，这些方法对其他事物的记忆同样有效。当你意识到图像能帮你记住想讲的关键概念之后，就算是做演讲展示这种偶尔让人不知所措的经历，也可以变得轻松起来。你只需要把

要表达的基本想法与便于记忆的图像联系起来。去看约书亚·福尔关于演示记忆宫殿法如何记住演讲词的大师级TED演讲吧。[6]如果你想看看如何直接利用这些方法记住公式，试试进SkillsToolbox.com这个网站去找一些表征数学符号的图像资料。[7]（比如除号“/”等同于小孩子的滑梯。）

记忆辅助——无论是助记图像、顺口溜，还是假想的“宫殿”，它们之所以会管用，是因为能在你要开小差时帮你集中注意力。就算起初你编造的字面含义十分可笑，但它们也能让你注意到意义对记忆的重要性。简言之，记忆法让你平时的学习更有意义、印象更深，也更有趣味。

唤醒记忆的曲调

在我高一的化学课上，老师教了阿伏伽德罗常数6.02214×1023，但没人能把它记住。于是我的一个同学把这个数唱成了一首小曲，调子是Golden Grahams的麦片广告曲（一首很老的歌了，叫“Oh，Them Golden Slippers”）。30年后的今天，虽然我已不再青春年少，可就因为这首歌，我仍然记得阿伏伽德罗常数是多少。

——马尔科姆·怀特豪斯（Malcolm·Whitehouse）

计算机工程学专业大四学生

顶级教授特雷西的记忆秘诀

来回踱步，甚至吃点提前准备的零食，都会对记忆有好处，因为脑力活动会消耗大量的能量。在学习中调动大脑的多个区域也很重要。我们通过大脑的视觉皮层、听觉皮层、感觉皮层和运动皮层，分别记忆我们所见、所听、拿起或移动过的东西。学习时运用到大脑中更多的区域，就能建造更强大的记忆模型，织一张更密的网，即使在考试压力下也不会轻易遗忘。比如，在解剖实验课上，学生应该做到，拿起解剖模型，闭上眼睛，用手摸着模型的结构，大声说出每一个部分的名称。这里用不到嗅觉和味觉……虽说物尽其用，但也有个限度！

——特雷西·马格瑞安（Tracey Magrann）

鞍峰学院生物科学教授

本章小结

·记忆宫殿法——将有助于记忆的形象嵌入你熟悉的场景中，让自己感受视觉记忆系统赋予的力量。

·学着以更加训练有素且别具创意的方式来使用记忆，会有助于集中注意力，就算为了增强记忆而创造出天马行空的关联也没关系。

·理解后再去记忆，你会对学习材料记忆犹新。随着思维宝库的不断强化，总有一天你会成为学习真正的主人。

驻足与回顾

合上书，转开视线，这一章主要讲了什么？明天早上，起床开始执行“一天计划”时，想想这些要点你还记得多少。

学习提升

1.描述一幅能帮你记住一个重要方程式的图像。

2.从任意一节课中挑出四个或更多的关键概念。说说该如何把这些概念编译为便于记忆的图像，在记忆宫殿中你又会将它们存放到何处。（为了你的老师着想，有些便于记忆的图像还是得要你好好检查一遍。一位风趣的演员曾这样说：“我不在乎它们（这里指脑中“图像”）会是什么，只要它们别到大街上撒野，小心吓坏我的马。”

3.用祖母也能听明白的话，解释记忆宫殿法。

空间认知能力也能后天习得：远见卓识的工程学教授雪莉·索尔比的故事



雪莉·索尔比是工程奖项得主，她的研究方向涵盖了设计可视化复杂行为的3D计算机图形。在这里她讲了自己的故事。[8]

许多人错误地相信空间智慧是先天固有的——这种能力你要么有，要么无。在这里我要强调下，这种看法是不对的。事实上，我自己就是活生生的反例，空间能力是可以后天习得的。我差点因为空间感太差，而离开自己选择的工程学专业，但是我坚持克服了这个弱点，提高了空间技能，顺利完成了学业。由于我当学生时受过空间技能的困扰，现在我致力于帮助学生提高这项能力。几乎我带过的所有学生，通过练习都提高了能力。

人类智慧的表现形式多种多样，从音乐到语言到数学以及其他。其中一种重要的形式就是空间思维。空间智慧较高的人，在物体旋转甚至切成两半后，也可以从不同有利角度，想象到物体的外观。有时候，空间智慧就是只靠一张地图找到路的能力。

空间思考能力在许多职业中都发挥着决定成败的重要作用，包括工

程学、建筑学、计算机科学等。比如空中交通管制员，必须在特定时间想象多架飞机的飞行路线，保证路线不会交错。也可以想象，一位汽车修理师需要空间思考能力，才能把修好的零件装回发动机。最近的研究中，空间智慧已经和创造性、创新性联系到了一起。换句话说，你越擅长空间思考，你就越有创造性和创新性！

我们发现，一些学生的空间技能之所以很弱，在于他们童年经历中很可能缺少对这项能力的启蒙。经常拆东西又重新装好的孩子通常有很强的空间认知能力。一些热衷于某类体育活动的孩子也是如此，比如打篮球。选手们要想象把球从球场的任何地方投进篮筐。

但是，即使小时候没有这样的经历，现在开始也不迟。成年人也可以发展出很强的空间技能，只要有耐心且不断练习。

为此你可以做些什么？尝试准确地对一个物体进行素描，然后尝试从不同的角度素描；玩3D电脑游戏；复原3D拼图（不妨先从2D拼图开始！）；把GPS导航放在一边，试试用地图指路。最重要的是，别放弃，请你只管坚持下去！

[1] Eleanor Maguire和同事（2003）对例如世界记忆锦标赛等论坛中著名的记忆大师进行了研究。“运用神经心理学的方法，以及结构和功能上的脑成像，”他们发现记忆力超群不是因为特别聪明或是脑结构差异。相反，（他们）发现记性较好的人使用空间学习技巧，调动脑中海马体等区域，它们是记忆尤其是空间记忆的关键区域。Tony Buzan为普及记忆技巧的重要性做出巨大努力。他的书《运用完美记忆》（Use Your Perfect Memory）（Buzan，1991）中对于一些普及的技巧有更详细的介绍。

[2] Eleanor Maguire和同事（2003）注意到人们通常认为记忆技巧非常难以使用，但是，比如记忆宫殿技巧，对于记忆要紧事来说其实非常简单自然而且有效。

[3] Cai et al.2013；Foer 2011。Denise Cai的研究表明如果一个脑半球（一般是左脑半球）负责语言，那么另一个半球会相应负责空间视觉能力。换言之，一个半球专门负责某项功能，说明另一个半球会负责别的功能。

[4] Ross and Lawrence 1968.

[5] Baddeley et al.2009，pp.363-365.

[6] http://www.ted.com/talks/joshua_foer_feats_of_memory_anyone_can_do.htm

[7] http://www.skillstoolbox.com/career-and-education-skills/learning-skills/memory-skills/mnemonics/applications-of-mnemonic-systems/how-to-memorize-formulas/.
[8] 关于空间推理的重要性请参阅Kellet al.2013.

第11章　记忆技巧多多益善

打造生动形象的比喻或类比

在数学和科学的学习中，如果你除了想记住概念，还想理解概念，一个上策就是为它量身打造一个比喻或类比，而且，通常这个类比越形象，效果越好。[1]比喻就是让一件事和另一件事之间显得大同小异。简单来说，你的地理老师是不是说过叙利亚的形状就像碗麦片？或者提到约旦时就让你想想耐克乔丹运动鞋？如果这样记忆，估计你几十年都忘不掉。

所以，如果你想明白什么是电流，不妨把它看作水流。电压也一样，你会“感觉”它和压力有点像。于是你看见电压把电流推向目的地，就像机械泵在物理压力下把真正的水推出去一样。随着学习不断进展，你需要理解更复杂的电学概念，或者你正学着别的什么科目，你都可以对这些比喻或类比做出修改，甚至抛弃已有，重新造出更有意义的比喻。

如果你正努力理解微积分里极限的概念，可以想象一位运动员正朝着终点线奔去。离终点越近，他就跑得越慢。如果用慢镜头来拍，他永远也无法真正撞上终点线。就像我们无法真正得到极限值一样。顺便说一句，西尔瓦诺斯·汤普森（Silvanus　Thompson）的小书《轻松学习微积分》（Calculus　Made　Easy）帮一届届学生掌握了这门课。有时，教科书会太注重所有的细枝末节，反而让你无法以高屋建瓴的视角看清最重要的宏观概念。但像《轻松学习微积分》这类书会让人很容易读进去，因为它让我们专注简单方式解决最重要的问题。

往往有个管用的做法，是把自己当成那个让你苦心钻研的概念。想象你乘坐着一个电子，它就像暖呵呵毛茸茸的拖鞋，带着你从铜板的一面挖个小洞钻到另一面；或者你偷偷溜进一个代数方程的未知数x，就像钻进兔子洞，你从洞里探出了脑袋（别一不小心“用零整除”炸掉了你的兔子洞）。

月光点亮的学习梦境

我总是在睡觉之前学习。不知道为什么，我总是能梦到自己刚刚学

过的知识。大多数时候，这些“学习梦境”都相当奇怪，但它们很有用。比如，如果我最近在上运筹学课，就会梦见自己在节点之间来回奔跑，亲身演示最短路径算法。大家觉得我走火入魔了，但我觉得这超棒，我不用花别人那么多功夫去学习就能做到同样的事。我觉得这些梦和我潜意识中的比喻或类比有关系。

——安东尼·休托（Anthony Sciuto）

工业与系统工程大四学生

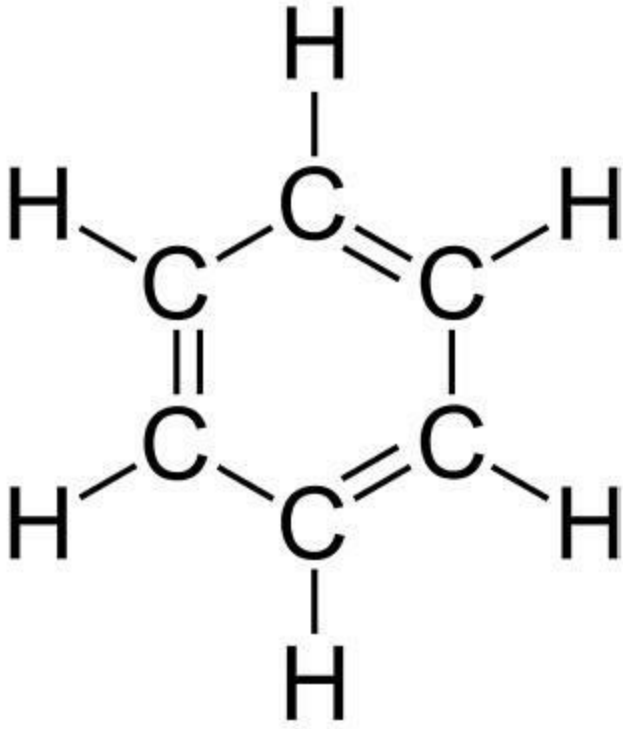
在化学中，你可以把阳离子比作伸爪子的猫，它就是“阳性的”（“pawsitive”发音与表示阳性的形容词“positive”发音相近）；而阴离子就比喻成洋葱，它会让你哭，所以是“阴性的”（“negative”在化学中表示阴性的，指心情时表示负面的）。

从来没有能面面俱到的比喻，但所有的科学模型也只不过是一种类比，这就意味着它们在某种特定意义下也不成立。[2]但这不碍事，类比（还有模型）之所以重要，是因为对数学和科学概念或过程背后的核心观点，它能让你获得直观形象的理解。有趣的是，比喻和类比在帮我们摆脱定式效应（我们之前提到过，指你困在一个错误的解决问题思路上）上也有不小功劳。举个例子，多道低强度射线可以有效摧毁癌症肿瘤也许不好理解，但换个角度想想，士兵从不同方向同时袭击一个堡垒呢？[3]这就可以帮学生打开思路了。

比喻或类比还可以让概念牢牢留在脑海中，因为它们把新概念和已有的神经结构联系在了一起。这有点像用描图纸描画图样，比喻和类比至少让问题变得有迹可循。如果有时你想不出任何比喻或类比，就在手中拿支笔，再在面前放张纸，写写画画都可以，不过一两分钟的随手勾写，你就会收到意想不到的惊喜。

科学中的比喻和形象化的想象

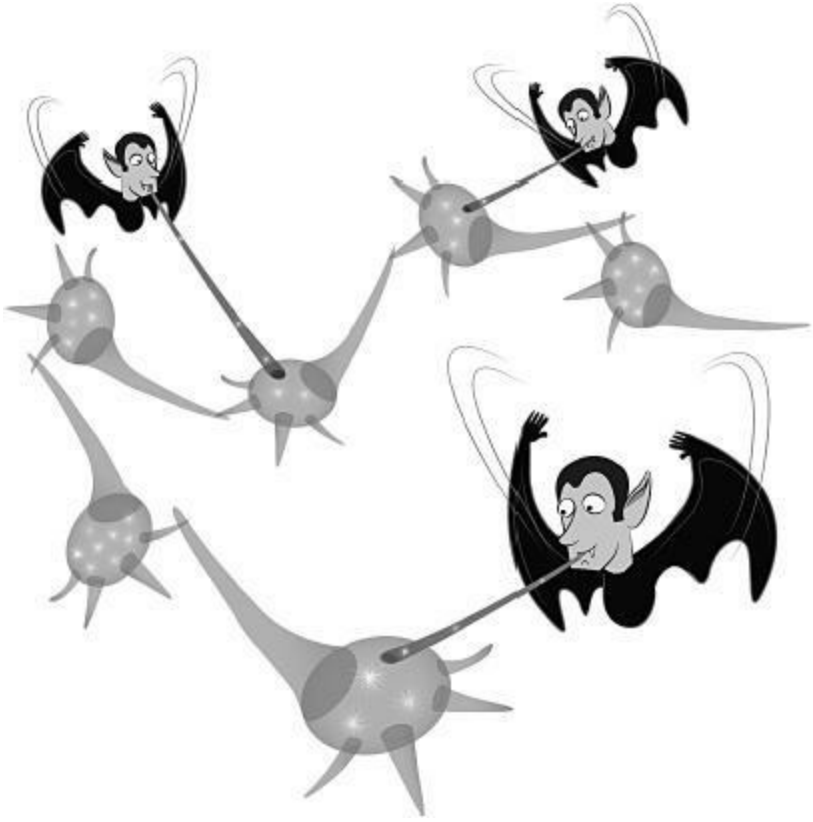




比喻和想象就是要让某个概念栩栩如生地浮现在眼前，在推动科学和工程领域的进步上，它们功不可没。[4]在19世纪，化学家开始对分子的微观世界进行猜想，并对其形象化之后，化学领域的进步可谓突飞猛进。这张有趣的插图中，猴子构成了苯环的结构。这张插图曾刊印在德国化学学术生活1886年的一篇圈内调侃文章中。[5]注意，单键是用猴子的爪子代表的，双键位置则是它们的尾巴。

间隔重复有助于向记忆存储概念

集中注意力能把一些东西送入临时性的工作记忆，但想让这个“东西”从工作记忆转移到长期记忆，有两个前提：它应当是便于记忆的［我的沙发上有一只飞天（flying）大驴（mule）嚷嚷着F=ma），而且还要得到多次重复才行，否则，你的自然生理代谢过程就会像贪吃的小吸血鬼，把最新形成、还不明显的联结模型一扫而光。这些专门清扫暗淡模型的小吸血鬼其实不坏，因为我们身边的大多事情都无关紧要，如果全记在脑子里，你就会像个守财奴，让自己深陷在回忆的垃圾山中。



所以，如果你无心去重复要记的内容，那些“代谢吸血鬼”就会趁新记忆还不够牢固时把它们吸走。

重复至关重要，甚至让你难忘的事，也要通过重复让它们牢牢驻守在长期记忆中。但该重复多少次才好呢？再者，隔多久重复一次才比较好呢？[6]而且有什么技巧可以使重复过程的效果更显著吗？

研究给了我们启发，让我们举个实际例子。比如，你想记住有关密度的知识——密度的符号是写法奇特的ρ，读作“rou”，它是以标准单位“千克每立方米”来测量的。

你怎样才能便捷有效地把它封存在记忆中呢？（尽管你知道，把小信息组块存入长期记忆有助于逐步形成对一个学科的宏观认识。）

你可能会找一张索引卡，在一面写上“ρ”，在另一面写上其他信息。书写会把要学的知识编译（将信息转换为神经记忆结构的一部分）到你更深的记忆中。当你写出“千克每立方米”时，你可能对1千克会有一个模糊的感受（单纯感受一下它的质量）：这1千克就藏在长宽高刚好1米的大号行李中。要记忆的内容被你变得越好记，再回想就越容易。你也会通过大声读出这个词和词义，让听觉神经联结到材料内容上

去。

接下来，看着卡片上写有“ρ”的这一面，试着想起另一面都写了些什么。如果想不起来，翻过卡片提示自己一下。如果想起来了，那就把它放到一边。

现在去做点别的，也许可以准备另一张卡片考考自己。攒了几张卡片之后，试着从头到尾过一遍，看看自己是不是都记得。（这能帮你进行穿插式的学习。）如果有点吃力，也别大惊小怪。只要你把卡片顺利地过了一遍，就把它们放在一边。等到睡前再拿出来看一遍。要记住，你的大脑在睡眠中会不断重复神经模式，并整理拼凑解决方案。

你可以把需要记忆的内容简要重复几天，可以是每天早上或晚上的几分钟，偶尔要记得改变一下卡片顺序。随着记忆逐渐深刻，延长重复的间隔时间。越发熟练的你通过延长时间间隔，把这些内容牢固地封存在脑海中。[7]（Anki翻卡系统已经内置了随机重复算法，可进行从几天到几个月不等的重复。）

有趣的是，记住人名最好的办法之一就是在你第一次听到这个名字后，一次次延长回忆名字的重复间隔。[8]不去复习的内容，更容易缩水是被你直接忘掉。你的代谢吸血鬼会吸走记忆间的联结。这就是为什么考前复习时要慎重决定跳过某些内容，那些与考试相关却没复习过的内容会成为你的障碍。[9]

间隔重复：对学生和教授一样管用

我一直建议我的学生用几天或是几周时间做间隔重复，不光是在我的分析课程中要这么做，我的古典工程史课程也一样。要想记住那些奇怪的名词术语，最好的办法就是重复练上好几天。实际上，我就是这样备课的——有好几天，都会留一段时间大声重复那些术语，这样在课堂上它们就会脱口而出。

——费边·哈迪普瑞诺·谭（Fabian Hadipriono Tan）

俄亥俄州立大学，土木工程学教授

该你试试了！

创造有益学习的比喻

想出一个你正在学的概念。在截然不同的领域里是否存在另外的过程或观点，和你现在所学的这个概念有多多少少的相似之处？能不能想出这么个比喻来。（要是听起来还有点傻，更会给你加分哦！）

创建意群

记忆的另外一个关键就是创造意群，它能简化学习内容。比如你要记忆四种可以驱赶吸血鬼的植物：大蒜、玫瑰、山楂和芥末。四个单词的首字母简写连起来就是GRHM，所以你只要记住GRAHAM牌全麦饼干就好。（这样每次回想这四样东西的时候，只要在记忆宫殿的厨房餐桌上找到全麦饼干，再扔掉它名字里的元音字母就搞定了。）

至于数字，把它们和难忘的事件联系在一起会更好记。比如，1965年可能是你某个亲戚的出生年份，或者也可以把数字和你熟悉的计数系统联系在一起。比如，11.0秒是百米短跑里的好成绩，而75也许是编织一顶滑雪帽的起针针数。个人来说，我喜欢把数字和特定年龄的感受联系在一起。数字18就很好记，那是我离开家闯世界的年纪。如果是104，那时的我大概会是个幸福的曾祖母。

另外，很多学科会有帮学生记住概念的背诵口诀，口诀中每个单词的首字母也是你要记的另一个单词列表中每个单词的首字母。医学领域就是例子，遍地都是记忆口诀。例如，“来自得州的老人吃蜘蛛”（作者原话“Old People from Texas Eat Spiders”的大写首字母是指颅骨的几块骨头，它们分别是Occipitale、Parietale、Frontale、Temporale、Ethmoidale、Sphenoidale）。

另一个例子是十进制中的逢十进位法：“亨利王在喝巧克力奶时死去”（King Henry died while drinking chocolate milk）可以这样解读首字母：国王（king—kilo—1000）；亨利（Henry—hecto—100）；死（died—deca—10）；“在……时”（while—one—1）；喝（drinking—deci—0.1）；巧克力（chocolate—centi—0.01）；牛奶（milk—milli—0.001）。

这些记忆法经过时间的考验，证实了自己的效用。如果你是在背诵

一些普遍为人所用的内容，完全可以去网上搜索一下，看是否有人已经想出了独特的记忆窍门。如果没有也没关系，自己来想一个吧。

别把记忆窍门与真正的知识混为一谈

化学里有这么一种说法“skit ti vicer man feconi kuzin”，节奏很像说唱音乐。它代表的是元素周期表里过渡金属元素的第一排（钪、钛、钒、铬、锰、铁、钴、镍、铜、锌）。其他过渡金属元素也还有别的记忆窍门。比如，学生要记住银、金和铜是一族的，可以想着它们都可以用来铸币。

可问题是，有些学生却以为，认为它们都能铸币所以同处一族。但实际是因为它们的化学性质和原子价相似。

这就是学生有时把记忆窍门当作知识本身的典型例子。一定要警惕，分清楚什么是事实，而什么只是帮助记忆的比喻或类比。

——威廉·彼得罗（Willian Pietro）

化学教授，任教于安大略州多伦多市的约克大学

编故事

注意到了吗？我们之前提到的意群往往构造出了一个故事背景，哪怕它的内容很短。可怜的亨利王就根本不该去喝巧克力牛奶！广义上的“讲故事”一直都是理解和储存信息的重要方式。约克大学科学技术史的教授维拉·帕弗拉就告诉她的学生，别把上课就当上课，要把每节课看作有情节、人物和整体主旨的故事。最精彩的数学、科学课堂常常像一场惊悚电影——以引人入胜的问题开场，而你必须探个究竟。如果你的导师或课本没在学习材料后留下思考问题，那就自己找找有没有要解决的问题，然后动手解决它，[10]而且在编记忆诀窍的时候，别忘了编故事也很重要。

动笔写写

3每当学生来找我，我强调的第一件事，就是你的手脑之间有直接

的联系，通过重写及梳理笔记，大量信息被分解为小而易懂的组块，这个过程很关键。很多学生喜欢在Word文档或者是PPT上写笔记，每次他们遇到困难，我都会先说：别打字，动手写。毫无例外，在动笔之后，他们在接下来的学习板块中有了更好的表现。

——杰森·德尚（Jason Dechant）

课程主任，匹茨堡大学护理学院，健康促进及发展系

肌肉记忆

我们之前提到过，把内容手写在卡片上有助于强化记忆。尽管这一领域的研究几近空白，[11]但许多教育者都观察到了一种现象，即有一种肌肉记忆似乎和动手书写有关。例如，第一次看某方程式，从中你几乎看不出任何端倪。但如果你有所思考地把它在纸上写上几遍，好神奇，这个方程在你脑海中变得鲜活，且有了意义。如出一辙，有些学习者会觉得朗读问题和公式能增进理解。不过可别做一个方程写一百遍的傻事。头几次可能会有意义，但再往后就会变成机械动作。你大可以用后面这些时间做点别的。

自言自语

我常常告诉我的学生，说给自己听比反复阅读或是用马克笔画标记更有用。他们一脸迷惑地看着我，就好像我是个彻头彻尾的疯子（这也说不定哦）。但的确有很多学生回来告诉我，这个方法的确很有用，现在它已经成为他们的学习工具之一。

——迪娜·三吉（Dina Miyoshi）

圣迭戈梅萨学院心理学助理教授

真正的肌肉记忆

如果你确实想让自己的记忆力和整体学习能力得到大幅提高，最好

的办法之一就是进行体育锻炼。最近几项动物和人类的实验发现，规律的锻炼可以让记忆力和学习能力得到实质性的提升。锻炼似乎有助于促进记忆力相关脑区中新神经元的形成。锻炼也会生成新的信号通路，[12]而且，似乎不同类型的锻炼——跑步或散步和力量练习相比，在分子层面产生的效果会有略微不同。但有氧运动和阻力训练都会对学习和记忆发挥强大的效果。

记忆诀窍帮你更快成为高手

这个是压轴之作。不用文字而用思维图像来记忆事物，你能更轻松地达到专家水平。换句话说，学会用视觉化方法处理数学和科学概念是达到大师境界强有力的手段，[13]同时运用其他记忆窍门也会大幅增强学习和记忆的能力。

纯粹主义者可能会对此嗤之以鼻，说这些投机取巧的小把戏算不上真正的学习。但研究显示，运用这些技巧的学生明显有更好的表现。[14]另外，关于成为专家的方法，相关成像研究显示，这些记忆工具会加速组块获取和宏观视野的形成，使学习者从新手更快地成长为入门级专家，甚至只需短短几周。[15]记忆窍门可以帮我们拓展工作记忆，并让人更容易获取长期记忆内容。

更有甚者，记忆过程本身也锻炼了创造力。这些创新技巧记得越多，你的创造力也就越强。这是因为，未来的可能联结虽然还没出现，可你已经提前为它们铺垫了各种天马行空的可能。甚至是第一次对概念进行内化吸收的时候，这种准备工作就已经开始了。这种类型的“记忆肌肉”得到越多的练习，你在记忆方面就越轻松。最开始，你可能要花上一刻钟才能为某个方程找到生动的图像，并把它安置在记忆宫殿的厨房水槽里，不过第二次可能就只需要几分钟。

同时你还会意识到，当你开始内化吸收这些关键内容，花点时间去记忆材料最关键的要点，你的理解会更深入。单纯在书中扫一眼这些公式，完全达不到你这时的理解深度。你将能在考试中、生活中得心应手地运用这些公式。

关于演员背剧本的方法，有项研究表示，演员会尽量避免逐字记忆。相反，他们会根据自己对角色需求和动机的理解来背台词。[16]同

样，记忆练习中最重要的就是去理解公式和解题步骤真正的含义。理解会对记忆过程有很大的帮助。

你可能不同意，说自己没那么多创造力，再说每个方程和原理本身可没有什么宏大的动机或苛刻的情感需求要你去帮它实现。但记住，每个人内心都有个孩子。你的儿童般的创造力仍如同以往，你要做的只是伸出手抓住它。

记忆窍门效果非凡

在读工程学学位时，我同时在考护理医师执照（而且只有两个月的备考时间），但我得记忆无数成人和儿童患者的药物名称和剂量。起初，这些记忆内容对我如同泰山压顶，尤其是一旦记错还会危机患者生命。但我很快找到让学习变轻松的技巧，比如说，呋塞米，也叫“速尿”，用于帮助身体排泄液体。我要背下剂量是40毫克。40这个数字非常巧，我刚好可以把它和药名放在一起记忆（请注意读音four-0 semide=furosemide）。这种小把戏可以帮我把知识牢牢粘在脑袋里。我现在完全不用思考，它就像条件反射一样，印象极为深刻。

——威廉·科勒（William Koehler）

机械工程二年级

该你试试了！

一边唱歌一边学

给你要记住的定义、积分或者科学公式编首歌。无论用哪种技巧，记住重要概念都会帮你把复杂问题变简单，让你得以更快更轻松的解决。

本章小结

·比喻可以帮你更快地学会难懂的概念。

·重复是在记忆消退前对其进行巩固的必要动作。

·意群和口诀可以帮你简化学习内容，构成组块，这样就能更轻松

地存储记忆了。

·编故事，哪怕故事听起来会有点笨拙，但它也会让学习内容更好记。

·写和说在一定上都有加强记忆的作用。

·体育锻炼对新的神经元生长、新联结形成有强大的促进作用。

驻足与回顾

还记得在不同地点思考所学内容有多重要吗？复习这一章节的要点时不妨用上这个技巧。人们有时会因故地重游找回曾经的感觉，从而触发学习记忆，哪怕只是扶手椅的柔软触感，坐在咖啡屋听到的音乐，或是店里墙上的照片。

学习提升

1.拿出一张纸，给你要理解的数学或科学概念创造一个形象的类比或口诀。

2.从在你正在读的数学或科学教材里挑一章，创立一个相关问题，它会让你想去思考更多未知。

3.入睡前，在脑海里回顾要学的知识。为了加速这个过程，醒来时的第一件事也要这样做。

[1] 19世纪晚期物理学比喻的两个相关信息分别出自Cat 2001及Lützen 2005。化学和更加广义上的其他科学领域中的比喻，参见Rocke 2010，特别请详阅chap.11。又见Gentner and Jeziorski 1993。直观和形象化的部分超出了任何一本单独的作品可涵盖的范围，可参阅如《心理图像期刊》（Journal of Mental Imagery）。

[2] 卓越的数学建模学家艾曼努尔·德尔曼（Emanuel Derman）写道："描述世界解决问题的理论必须建立于它自己的术语之上，能够独立存在，而模型往往依赖于他山之石。它们是将所研究之物与相似之物进行联系的比喻。这些相似都是片面的，因此模型必须对事物进行简化，缩减世界的维度。简单来说，理论告诉事物的本质。而模型仅仅告诉你它像什么"（Derman 2011，p.6）。

[3] Solomon 1994.
[4] Rocke 2010，p.Xvi.
[5] Ibid.，p.287，citing Berichte der Durstigen Chemischen Gesellschaft（1886），p.3536。在化学领域，曾经出现过一个根本不存在的“口科”（口渴）问题。这一拙劣的模仿曾被寄送到《德国化学学会报告》（Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft），现在已经无可查证了。但这确实是一个伪造的问题。
[6] Rawson and Dunlosky 2011.
[7] Dunlosky et al.2013；Roediger and Pyc 2012。在一份关于学生的闪存卡应用的报告中，凯瑟琳·维斯曼和她的同事观察到：“学生理解更高标准的练习（练习的量）的益处，但并不在意或理解延迟练习的益处（练习时间）。”
[8] Morris et al.2005.
[9] Baddeley et al.2009，pp.207-209.
[10] 你可能会觉得，我已经在本书中探讨了SQ3R学习的每个要素（有时是SQ4R——浏览、提问、阅读、背诵、复习和书写）。你可能会问，为什么我没有在正文中对这一方法做更深入的探究。SQ3R是心理学家弗朗西斯·普莱塞特·罗宾逊（Francis Pleasant Robinson）提出的一种通用学习工具。而数学和科学的学习核心在于解决问题，但SQ3R并不会直接指向这一部分。我不是唯一一个注意到这一点的人。正如物理学教授罗纳德·艾伦（Ronald Aaron）和他儿子罗宾·艾伦（Robin Aaron）在《提高你的物理成绩》（Improve Your Physics Grade）中写到的那样：“……有一本物理学教程建议你用SQ3R方法学习……而有效的课堂笔记手段它推荐的则是LISAN方法……你真的觉得这些办法能帮上你吗？你相信圣诞老人吗？那复活节兔子呢？”（Aaron and Aaron 1984，p.2.）
[11] 有趣的是，这一领域鲜有成果，其中存在极少数有用内容不过是确认了手写比打字更能帮我们吸收信息。参见Rivard and Straw 2000；Smoker et al.2009；Velay and Longcamp 2012.
[12] Cassilhas et al.2012；Nagamatsu et al.2013；van Praag et al.1999.
[13] Guida et al.2012，p.230；Leutner et al.2009.
[14] Levin et al.1992这一工作中描述了使用记忆诀窍的学生比按上下文记忆或是利用自由方式学习的学生表现更为优异。
[15] Guida et al.2012这一工作之处记忆技巧的训练可以加速构建组块和知识结构的速度，从而帮助学习者更快地在该领域达到精通，因为他们可以将自己的部分长期记忆作为工作记忆来使用.
[16] Baddeley et al.2009，pp.376-377引用了Helga and Tony

Noice（2007）.

第12章　学会自我欣赏

形成直观认识

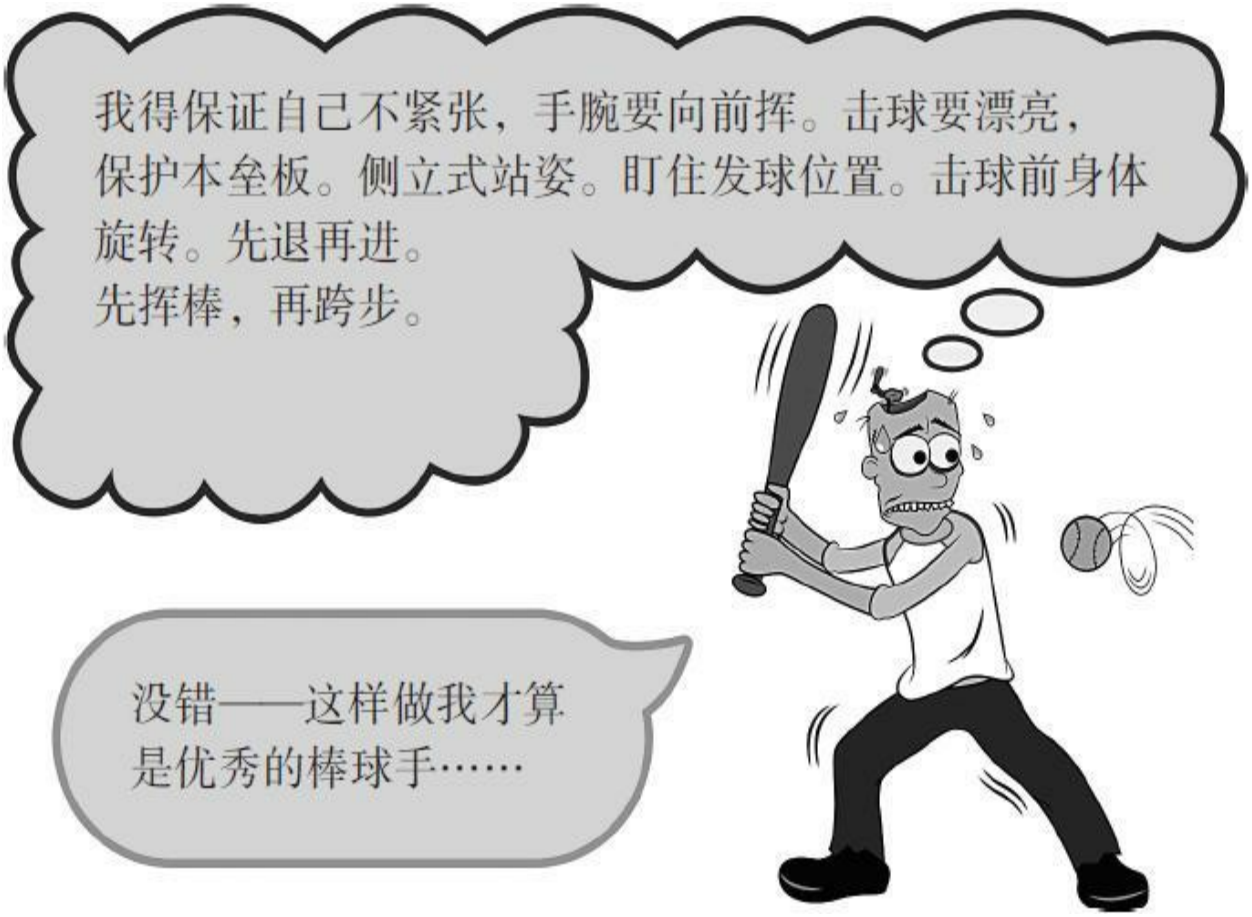
体育运动会为我们数学和科学的学习方法带来不少启发。比如拿打棒球来说，要学会击打动作，仅仅一天是不够的，但你的身体会在长期不停重复的过程中，不断完善挥动球棒的动作。不断重复会产生肌肉记忆，于是只要一个想法，即组块，就能让你的身体随之而动，而不必总要回想击球的所有复杂步骤。[1]

同理，一旦你在数学和科学的学习中明白了原理，就不用反复向自己解释方法。你不必一个个地数出口袋里的100颗豆子，再摆成10排，每排10颗豆子，才能得出10×10=100。到一定时候，记忆自然会给你答案。比如，做同底数幂的乘法，记住只要将相同底数的指数，即上标数字相加即可得到答案（$10^4 \times 10^5 = 10^9$）。如果你常用这个套路来解决多类不同问题，你就会发现自己既明白了套路背后的原因，又明白了得到答案的方法。比起从书里找或让老师给出一个约定俗成的解释，这样得到的理解要深刻得多。你的大脑构建出具有意义的模型，从而产生更深刻的认识，而仅靠别人告知答案，你是达不到这个效果的。要记住，人们会试着理解他们感知到的信息。单纯听别人讲道理，是无法学会任何复杂概念的。（正如数学老师所说：“数学可不是用来看着玩的。”）

象棋大师、急诊室医生、战斗机飞行员，还有许多其他的专家通常得在极短的时间内做出复杂的决定。这时他们会关闭自己的意识系统，转而依赖于久经磨炼的直觉，倾尽一切去利用根深蒂固的思维组块。[2]在一定时候，如果主动让意识去“理解”自己行为的原因，就会放慢你的脚步，搅扰你的思路，从而导致错误决定。

有很多老师和教授往往会在无意中恪守规则。一个有趣的研究给出了说明，镜头拍下6个做心肺复苏（CPR）的人，但其中只有1位是专业医护人员。[3]实验要求专业医护人员观看视频，猜这6个人当中到底谁才是真正的专业人士。90%有“真才实学”的专业医护人员都选对了答案，他们不约而同地回答说：“那个人看起来心里有数。”[4]而心肺复苏教练只用了别人30%的时间就从众选项中挑出了正确答案。吹毛求疵的理论家对视频中的专业人士评判不一，要么说人家在过程中没有恰当停顿，要么就是说那人的手放错了位置。对于教练来说，坚持规则要比实

际操作有更重大的意义。



一旦你明白了数学和科学问题的原理，就不用再反复为自己阐释解题方法了。想太多会发懵。

不必羡慕天才

奥运健儿并不是周末慢跑几个小时就速度超群，也不是闲暇时举几次哑铃就力拔千斤；象棋大师也不是靠临时抱佛脚就能构筑起自己的神经结构。相反，他们都是在日积月累中，伴随着大量练习，才慢慢建立起自己的知识库的，他们在练习中形成了从宏观角度理解问题的能力。这样的练习把记忆痕迹牢牢储存在了长期记忆的仓库里，当你需要时就可以轻松快速地找到神经模型。[5]

让我们回想一下象棋大师马格努斯·卡尔森（Magnus Carlsen）——他不仅擅长快棋赛，常规赛也不在话下。卡尔森对曾经数以千计的棋局

有着超乎常人的掌握——看一眼棋盘上终局棋子的排布，他就能从几百年间的上万场棋赛中找出这种棋局，并立刻告诉你是哪一场。也就是说，卡尔森创造了一个特大型的组块资料库，里面包含了各种不同的棋局走法。他能蜻蜓点水般地迅速浏览组块，从中找出当时的选手，在面临与自己相似的情境下采用过的走法。[6]

卡尔森做到的事并没有什么特别，尽管身为佼佼者，古往今来也只有少数人足以与他匹敌。但对于象棋大师来说，至少用10年时间练习钻研，习得数以千计的记忆组块模型，这种做法再典型不过了。[7]相较业余选手，这些现成的模型能让大师们在任意棋局中更迅速地辨认出关键棋步，他们练就出一副专业眼神，这让他们在任何情况下都能立刻察觉出最佳的行棋之道。[8]

等等，象棋大师和能心算6位数乘法的人，难道不是因为天赋异禀吗？不，当然不全是这样。坦白一点——智力因素很重要。较聪慧的大脑，常常相当于拥有着内存更大的工作记忆。这样，你的记忆快车或许就能同时承载9件事，而不是只有4件，就像斗牛犬扑向猎物一般，学习数学和科学变得更加势不可当。

但其实呢？强大的记忆力会让你很难发挥创造力。

这是为什么呢？

这要归因于我们又爱又恨的——思维定式。你的大脑中已经掌握的固有知识会阻碍你接受新的想法。超强的工作记忆会死死抓住原来的想法，导致新观念难以找到进入的空隙。我们可以让这种极强的专注力偶尔犯“多动症”，呼吸一口新鲜空气——换句话说，“多动症”能够转移你的注意力，即使当时你并不想移开目光。解决复杂问题的能力会让你在简单问题上钻牛角尖，结果就是南辕北辙，忽略了更简单、更显而易见的解决方法。研究表明，越是聪明的人越容易在繁芜复杂的问题上迷失自我。而头脑略逊一筹的人反而更容易找到更简单的解决方法。[9]

是什么并不重要，如何思考才是关键

经验告诉我，GRE高分和最终的职业成就几乎成反比。确实，很多得分垫底的学生反而特别成功，而很多“天才”却出于各种原因而中途落败。[10]

——比尔·赛特勒（Bill Zettler）博士

年度教师荣誉称号获得者，生物学教授，长期学术顾问，就职于佛罗里达州，根斯维尔，佛罗里达大学

如果你也属于记忆能力有限的人群（这类人经常在课堂上走神、做白日梦，而且他们必须在安静的地方才能集中注意力，以便尽最大可能地使用工作记忆），那么，欢迎你加入创造者的大家族。拥有相对较小的工作记忆空间，意味着能更轻松地归纳学习内容，让新旧知识更有创意地结合在一起。因为工作记忆从前额叶皮层的专注能力中形成，它通常无法牢牢地锁定知识，所以你的大脑的其他部分更容易向它输入信息。大脑的其他部分包括：感觉皮层——这里不仅与周围环境的步调更加一致，而且是梦的源头，更不用说，其实你的创意点子也都源自这里。[11]有时你需要下更大的功夫（甚至不是偶尔，是经常）才能理解事情来由，可你一旦对这些信息进行组块，就可以颠来倒去地把玩这个组块——让它走上创造之路，到达你未敢想象过的风景！

在思维组块的过程中，还有另外一点值得注意：国际象棋，通常被视为高等文化水平者的领域，但其中一些精英玩家差不多就只有普通智力水平。这些中等智力者之所以能超越某些智商更高的玩家，是因为他们练得更多。[12]这才是关键所在。无论智力水平如何的象棋选手，都需要勤加练习来培养天赋。训练，尤其是对学习材料中最困难的部分更要刻意训练，这样才能让那些拥有普通智力的人有机会上升到“天赋异禀”的境界。就像你可以通过练习举重让自己增长肌肉，你也可以通过练习某些神经模型来加深并拓宽你的思维。有趣的是，训练也会拓展你的工作记忆。关注回想的研究者发现，练习反向重复记忆更长的数字，似乎对提高工作记忆有效果。[13]

但是那些天资聪慧的人也有自己的难处。有时候这些孩子会受到打压，因此他们不得不隐藏或者压抑自己的才华，再让他们走出来会很难。[14]聪明的人有时更挣扎，因为他们会更容易看到症结所在，不论是好是坏。特别聪明的人比那些智商平平的人更易拖延，因为在成长过程中，拖延总是屡试不爽，也就是说他们在早年并不大可能去学会什么关键生活技能。

不管是凭过人天资还是靠勤奋拼搏才掌握了基础知识，你都应该意识到，不是你一个人会有骗子心理——某次考试碰巧发挥得不错，紧接

着的考试也撞了运，真可谓侥幸，可是他们（你的家人和朋友）最终还是会发现你的水平不过如此。这种感觉再平常不过了，它甚至还有自己的名字——“冒名顶替症候群”。[15]如果你因为感到自身不足而痛苦，你要知道有同样心理感受的人大有人在，他们只是保持沉默了而已。

每个人的天赋各有不同。就像古谚语说的：“当上帝为你关闭了一扇门，他一定会为你打开一扇窗。”请你仰起头，睁开眼，专注于你的那扇门。

触碰无限可能

有些人认为发散的、直觉性的思考方式与我们的心灵更加步调一致。发散思维促成的创造力似乎超越人的理解范围。

就像阿尔伯特·爱因斯坦所说：“生活的方式只有两种：一种是生活中无奇迹；另一种是生活中事事皆奇迹。”

不要小看自己

我是学校里辅导科学奥林匹克竞赛的老师。在过去的9年里，我们赢得了8次州冠军。今年我们在州赛落后了一分，平时我们通常会进全国前10。我们发现很多尖子生（也就是全科A＋生）在科学奥林匹克竞赛的压力下表现一般，还不如那些平时心智上有所把握，能将知识转化为自己用的“二等生”。有趣的是，往往那些表现超长的“二等生”（如果可以这么称呼他们）并没觉得自己比班里的尖子生聪明。但我更愿意培养那些看起来表现并没有那么优秀的学生，他们更能够有创意地思考，这也是科学奥林匹克竞赛的要求所在，他们不像一些尖子生，如果给出的问题无法与大脑中的记忆组块相匹配就会手足无措。

——马克·波特（Mark Porter）

生物老师，任教于加利福尼亚，萨克拉门托，

Mira Loma高中

本章小结

·一定时候，在能熟练运用组块资料之后，你应尽量不再去纠结于

每一个小细节，而是自然而然地去解决问题。

·有些学生能快速掌握材料，和他们一起学习确实会给人不小的打击。但是“平均水平”的学生常常在主动性上、做好事情的能力上以及创造力上都有优势。

·把握创造力的一部分关键是要能从专注模式转换到更放松的、白日梦一般的发散模式。

·太过专注会阻碍你发现真正要找的答案——就像用锤子钉一颗螺钉，因为你已经认定了那是一颗钉子。当你卡在一个问题上，有时候最好的方法就是把它放下，转而解决其他问题，或者干脆小睡一会儿。

驻足与回顾

合上书，看看别处，本章的主要思想是什么？停下来，同时试着回想整本书目前为止最重要的观点。

学习提升

1.想一想，自己有没有在哪个领域坚持不懈，并如愿以偿。或者，有没有一个新的领域，让你想坚持一下？在低迷时期，觉得自己停滞不前时，你有没有什么后备计划？

2.人们经常希望自己别再发呆神游了，因为这会打断他们真正要专注的活动，比如认真听一堂重要的课。下面哪种方式对你更有效——强迫自己保持专注？或是意识到自己神游时再把自己的注意力拉回来？

从迟钝的笨孩子到人生赢家：尼克·阿普尔亚德的故事



尼克·阿普尔亚德（Nick Appleyard）在一个高科技公司担任副主席，管理整个美洲业务部，该公司开发并支持很多高级物理仿真工具，运用于太空、汽车、能源、生物医药及其他很多经济领域。早些年，他在英国的谢菲尔德大学获得了机械工程学位。

在我的成长过程中，脑子迟钝、问题儿童成了我的标签。它们对我的影响很深。我感觉我的老师们对我不抱任何成功的希望。雪上加霜的是，我的父母也一样觉得我无药可救，对我的学习进度感到沮丧。我觉得我的父亲是最失望的那个人，他是大型实习医院的高级内科医师。（我后来才知道在他的童年时代也跟我有过相同的境遇。）而这个恶性循环，打击了我生活各个方面的自信。

那么问题到底出在哪里？数学及和数学有关的一切——分数、乘法表、长除法、代数等，全都枯燥乏味，毫无意义。

有一天，事情出现了转机，但当时我并没有意识到。父亲带了一台电脑回家。我曾耳闻很多小孩十几岁就能够编出广受喜爱的电脑游戏，之后一夜暴富。我也想成为他们当中的一个。

我读书，我练习，我编更难的程序，无一例外都涉及一些数学知识。终于，我的一个编程作品，被当时很流行的一家英国计算机杂志接

受并发表了——这对于我来说简直太刺激了。

现在我每天都会看到数学在得到怎样的应用，诸如应用于下一代汽车的设计，将火箭送入太空，分析人类的身体如何运转。

数学不再毫无意义。而它变成了奇迹的源头，更造就了一个伟大的职业！

[1] Jin et al.2014.
[2] Partnoy 2012，p.73。Partnoy接着指出，“有时精确理解我们无意识做的事会扼杀我们的自然天性。如果我们的自我意识太强，当我们需要直觉的时候往往会受到阻碍。而如果我们没有一点自我意识，直觉就总也得不到升华。困难在于，仅仅几秒钟的思考中要意识到可能会影响我们决定的因素……但不要太过注意它们，那样它们会变得木讷而毫无效果”（Partnoy 2012，p.111）。
[3] Partnoy 2012，p.72，引用了Klein 1999.
[4] Klein 1999，p.150，引用了Klein and Klein 1981。但是要注意Klein和Klein 1981中所述的样本数目较少。
[5] Mauro Pesenti和同事（2001，p.103）指出，“我们认为，非专业人士的算术才能并不源于不断增加的练习过程，而是专业人士和非专业人士计算时使用了不同脑区。我们发现，专家能够在‘短时间内耗费精力的记忆储存策略’和‘高效短暂的记忆编译和提取过程’间来回转换，这个转换过程由右侧额前骨区和内侧颞区来维持。”早在1899年，才华横溢的心理学家William James在他经典的《与老师谈心理学》（Talks to Teachers on Psychology）一书中写道，“你们现在知道为什么‘恶补’是多么不可取了。填鸭或恶补是在考试前通过大量密集训练来记忆事物。但这样学到的知识，却几乎无法融会贯通。另一方面，同样的事物会在不同日子里、不同背景中重演，阅读、背诵、反复查看、再联系其他事物并回顾，然后这个事物就这样很好地嵌入了你的思维结构中。这就是为什么要给你的学生强调让他们习惯于不断运用”（William 2008，[1899]，p.73）。
[6] 在一项经典研究中，William Chase和Herbert Simon（1973）发现象棋大师对下一步棋的灵感其实来自训练过程中业已形成的出色且迅速的感知模式。Fernand Gobet和同事（2001，p.236）将组块定义为“一组互相联系的要素，但与另一个组块中要素的联系并不强”。
[7] Amidzic et al.2001；Elo 1978；Simon 1974。Gobet and Simon 2000引用了一个包含的300000组块的图。

[8] Gobet 2005。Gobet继续指出，在某一个领域的专业知识并不会迁移至另一领域。确实如此，比如你学习了西班牙语，这对你在德国点酸菜一点帮助都没有。但是思维过程是很重要的。如果你学会了如何学习一门语言，那么在学另一门语言的时候就会非常容易。再一次说明，如下象棋一样培养出的专业技能是非常可贵的，它给予你一系列神经结构，而它们类似于数学和科学的学习中所需的神经结构。即使这个神经结构简单得只是你需要消化游戏规则，那么它就是有价值的见解。

[9] Beilock 2010，pp.77-78；White and Shah 2006.

[10] 确实，在研究领域里，此类发现也获得了相当一部分的支持。详见Simonton 2009.

[11] Carson et al.2003；Ellenbogen et al.2007；White and Shah 2011.

[12] Merim Bilali和同事（2007）指出某些象棋玩家智商在108到116之间，但由于他们进行了额外训练，也进入了精英玩家的队伍。而精英团队平均智商是130。详见Duckwortha andSeligman 2005.诺贝尔奖得主Richard Feynman喜欢说自己的智商相对偏低，只有125，以此证明不管智力测试的结果如何，每个人的潜力其实是无限的、有待挖掘的。Feynman显然还是有着天生聪慧的，不过他年少时就已经沉迷于通过练习来发展数学和物理知识和本能了（Gleick 1992）。

[13] Klingberg 2008.

[14] Silverman 2012.

[15] Felder 1988。Justin Kruger and David Dunning（1999）指出：“无能力者对自己的评价偏差源自自身失误，而极有能力者对自我认识的偏差，来自他人的失误。”

第13章　塑造你的大脑

改变思维，改变人生

这一次，11岁的圣地亚哥·拉蒙-卡哈尔（Santiago Ramóny Cajal）又犯了错，他造的小火炮把邻居崭新的大木门炸开了花。在19世纪60年代的西班牙乡下，惩罚胡作非为的不良少年没有什么特别措施。就这样，小卡哈尔发现自己被锁进了满是跳蚤的牢房。

卡哈尔固执而又叛逆。他只对艺术情有独钟。可是光是涂涂画画能有什么用呢？自从他对其他科目放任自流，特别是对数学和科学更是不闻不问，这之后他看起来更是没救了。

卡哈尔的父亲唐·胡斯托（Don　Justo）是个白手起家、不苟言笑的男人。他们家和权贵显要根本沾不上边。由于迫切想让儿子学会自我约束，变得稳重点，唐·胡斯托让他拜一位理发师学艺。情况更加糟糕，卡哈尔对学习的态度更是放任自流。为了让他迷途知返，老师揍过他，也饿过他，到头来都没用。卡哈尔是老师的噩梦，又可笑又荒唐，从没守过规矩。



卡哈尔获得了诺贝尔奖。世人对神经系统结构与功能的理解离不开他在这一领域做出的许多重要贡献。[1]在这张图上，卡哈尔看起来更像一位艺术家而不是科学家。他的眼中依然流露着年少时的调皮，不知这调皮曾让他惹过多少麻烦。

卡哈尔一生曾和许多杰出的科学家相识共事，这些科学家远比他聪明多了。然而他在自传中曾坦白指出：尽管杰出的人能够取得非凡的成就，但是他们也会像所有人一样粗心大意，也会有所偏颇。卡哈尔认为他成功的关键在于毅力（“资质平平之辈的优秀品质”[2]）、灵活的应变能力以及谦虚认错的态度。然而这一切的背后，是亲爱的妻子多娜·加西亚（Dona Silvería Fananás García）对他的支持（这对夫妇生了7个孩子）。卡哈尔认为，任何人甚至普通智力的人都能够塑造自己的大脑。

这样即使是最没天赋的人也会有丰厚的收获。[3]

谁能想到卡哈尔有一天不仅获得了诺贝尔奖，最终还成了现代神经学之父呢？

改变思维，改变生活

卡哈尔已经20出头，不良少年的他转而开始投入医学的传统研究。他自己也奇怪，是不是脑袋“厌倦了轻率和另类的举止，想要安定下来了呢”？[4]

髓鞘是一种脂质“绝缘组织”，它能让信号在神经元内快速传送，有证据表明，它们通常到人二十几岁时才停止生长。这就解释了为什么青少年常常难以克制冲动——因为意图区与控制区之间的纽带并未完全形成。[5]

先天的不足，能靠后天的勤勉和专注弥补。可以说，努力可以弥补欠缺的天赋，甚至创造天才。[6]

——圣地亚哥·拉蒙-卡哈尔

然而当你运用神经回路时，会促进回路表面髓鞘的形成——更不用说促成其他许多微观的变化了。[7]练习能够加强大脑不同区域间的联系，为大脑的控制中心与知识存储中心搭建高速公路。以卡哈尔的例子看，似乎在他的自然成长过程中，经过自身对思维的培养，终于得以掌控自身的全部行为。[8]

人们在练习这些思维的过程中，这些思维会使用到某些神经元，这样可能会促进神经环路的成长。[9]我们对神经发育的理解尚未成熟，但是有件事却变得越来越明显——通过改变自身的思考方式，我们也能让大脑内部发生显著变化。

卡哈尔尤其有趣的一点是尽管他不是天才，却取得了许多伟大的成就，至少他不是传统意义上的天才。令卡哈尔深感遗憾的，是他“在措辞上从来不曾迅速、准确、清晰”。[10]更糟糕的是，一旦情绪化起来，他甚至几乎说不出话来。他做不到死记硬背，在学校鹦鹉学舌般地模仿

信息虽然会得到表扬，可对于他而言困难而痛苦。卡哈尔能做到的最多只是理解并记住核心概念，他常常对自己不尽人意的理解力感到绝望。[11]然而，在如今神经科学研究中一些最激动人心的领域，几乎都以卡哈尔的最初发现为基础。[12]

卡哈尔后来回忆说，他的老师在能力好坏的认识上，看起来可悲得离谱。在他的老师眼中，反应快被等同于智商高，记得住被等同于能力强，服从即品行端正。[13]除了“一些缺点”，卡哈尔的成功也让我们看到，甚至今天的老师是怎样就轻易地低估了学生，学生又是如何低估他们自己的。

搭建深层组块

卡哈尔在医学院断断续续地完成了学业。他在古巴做过军医，又多次在竞争激烈的教授评选测试中落败，卡哈尔最终取得细胞组织学教授的职位，研究生物细胞的微观解剖。

在研究脑细胞及神经系统的工作中，每日清晨的卡哈尔都会小心翼翼地准备显微镜载玻片。接下来的几个小时里，他开始在上过色的细胞中观察那些表现突出的细胞。下午，他回想心中的抽象画，看看自己对早上的观察内容还能记得多少，然后开始画细胞。每次画完，卡哈尔会将自己画的细胞与显微镜下观察到的进行比较，然后接着回去画，再观察，再回去画，如此周而复始。只有他的画真正捕捉到了经过合成的精髓，卡哈尔才收手，得到这个精髓不是观察一张玻片就够的，而是致力于一整套单一细胞类型的玻片集合才能得到。[14]

卡哈尔是一位摄影大师，他甚至是用西班牙语写彩色摄影方法类书籍的第一人，但他从不认为照片能够捕捉到他眼中的精彩。能做到的只有他的艺术手段，他从思维里抽象出现实，即组块过程，这是帮人们看见组块精髓的最佳办法。

合成内容（synthesis）是一种神经模型，它可以是抽象化内容、组块或主旨概念。高质量组块构成的神经模型，不仅能与我们钻研的学科产生共鸣，也能在其他学科或生活领域产生反响。抽象化能让概念从一个领域转到另一个领域。[15]这就是为什么伟大的艺术、诗歌、音乐以及文学会如此震撼人心。掌握组块后，它会在我们的脑海中获得新生，

也就是说，我们会形成一些能增强并启迪已有神经模型的想法，这使我们更好地去看清并发展其他相关模型。

一旦创造的组块构成了神经模型，我们便能轻松地将组块模型传授给他人，就像卡哈尔以及几千年来许多其他伟大的艺术家、诗人、科学家、作家所做的一样。一旦他人掌握了组块，他们不仅能运用，还能驾轻就熟地创造新组块来运用到自己生活中的其他领域，这也是创造过程的一个重要部分。



这里我们能清楚地看到左边的那个组块，即波状起伏的神经丝带，和右边的组块极为相似。这意味着一旦你掌握了某一科目的组块，要理解或创造其他科目中的类似组块也就简单多了。这个道理同样适用于数学，纵观物理、化学、工程学，有时经济学、商学、人类行为模式中也能发现它的影子。所以物理或工程专业学生，会比读英语或历史专业的学生更容易考取工商管理硕士学位。[16]

通过比喻或实体类比也能构造组块，这些组块甚至能使一个领域的概念对另一个领域产生影响。[17]这就是为什么热爱数学、科学、技术的人常意外地发现他们会受益于运动、音乐、语言、艺术或文学等方面的活动或知识。懂得如何学习语言促进了我在数学、科学方面的学习。

快速学习数学和科学的关键，是要意识到每个所学概念几乎都可以与你已有的知识进行类比，这就是做比较。[18]有时比喻或类比并不十分贴切，比如把血管比喻成高速公路，或把核反应类比为倒塌中的多米

诺骨牌。但这些简单的类比和比喻能作为强大的工具，帮你利用现有的神经结构，让它如脚手架般让你迅速地构建新的更复杂的神经结构。开始用这个新的神经结构后，你会发现比起最初的简单结构，它不知好用多少。再构建其他领域的新结构时，这些结构又为比喻或类比提供了来源。（确实，这就是物理学家与工程师在金融领域特别吃香的原因。）以伊曼纽尔·德曼（Emanual　Derman）来说，他原是在理论粒子物理学领域研究成果颇丰的物理学家，后就职于高盛集团，最终开发出了black-derman-toy（BDT）利率模式。最终德曼担任了此公司定量风险策略组主管。

本章小结

·大脑发育的速度因人而异。许多人的大脑在25岁后才发育成熟。

·在科学界，许多令人敬仰的重量级人物，起初显然是前途渺茫的问题少年。

·在科学、数学、技术领域取得成功的专业人士，逐渐习得的一个特质，就是学会如何组块——提炼关键思想。

·比喻或实体类比也能构造组块，这些组块能使一个截然不同的领域的概念对另一个领域产生影响。

·无论你当前或今后有怎样的职业道路，要有开放心态，保证自己的学习宝库中常备数学和科学知识。你能因此储存更多的组块，从而更精明地应对生活、工作中的各种困难和挑战。

驻足与回顾

合上书，转开视线，想想本章有哪些主要思想？你会发现，如果把这些主要思想联系到你的生活工作中，回想会更容易些。

学习提升

1.在圣地亚哥·拉蒙-卡哈尔的职业生涯中，他找到一种能将自己的艺术热忱与科学痴迷结合起来的方式。你所认识的名人、亲友或熟人身上有过相似的经历吗？你的生活中会有这种结合吗？

2.你怎样才能避免陷入这种思维方式，认为反应快的人更聪明？

3.中规中矩地做事有利有弊。拿卡哈尔的人生与自己做对比。什么时候按别人说的做才真正有益？自己是否曾按别人说的做却无意办了错事？

4.与卡哈尔的缺点相比，你自身的局限是什么？你怎样才能将自己的劣势转变为优势呢？

[1] DeFelipe 2002.
[2] Ramón y Cajal 1937，309.
[3] Ramón y Cajal 1999[1897]，pp.xv-xvi；Ramón y Cajal 1937，p.278.
[4] Ramón y Cajal 1937，154.
[5] Fields 2008；Giedd 2004；Spear 2013.
[6] amón y Cajal 1999[1897].
[7] engtsson et al.2005；Spear 2013.
[8] 卡哈尔可以做到计划明确，看他造出火炮就知道。但他似乎无法将自己的行为与大背景下产生的后果联系起来。沉浸在炮轰邻居家门的兴奋之中，他无法明显预估到自己会因此深陷麻烦之中。请参阅Shannon et al.2011，他们在问题青少年的功能连通性上的有趣发现，将背外侧运动前区与静息状态下的神经网络（“脑区的一个兴奋丛，它与自发、无束缚、自我指向的认知有关”，p.11241）联系在一起。随着问题少年逐渐成熟，他们的行为也有所改善，背外侧运动前区开始与注意力和控制网络相连接。
[9] engtsson et al.2005；Spear 2013；Thomas and Baker 2013。如Cibu Thomas和同事（p.226）提出：“物研究的例证显示，轴突和树突的大范围组织是非常稳定的，且成人大脑中，依赖于体验的结构可塑性会短暂地发生在大脑局部区域。”也就是说，我们可以对我们的大脑进行适度修改，但我们不要妄想做到全局改动。这都是常识。如果你想找到一本有关大脑可塑性话题的绝佳普及读物，请参阅Doidge 2007。与此话题相关的最佳技术分析途径请见Shaw and McEachern 2001。相应地，卡哈尔自己的著作现在获得了更多认可，他的成果为我们对大脑可塑性的理解奠定了基础（DeFelipe 2006）。
[10] amón y Cajal 1937，p.58.
[11] bid.，pp.58，131。理解要点的能力才是问题的要旨，它比逐字背诵的能力更重要。相对于“要旨”记忆，逐字背诵的编译方式不尽相同。请参阅Geary et al.2008，4-9.
[12] eFelipe 2002.

[13] amón y Cajal 1937，p.59.
[14] oot-Bernstein and Root-Bernstein 1999，pp.88-89.
[15] ransford et al.2000，chap.3；Mastascusa et al.2011，chaps.9-10.
[16] Fauconnier and Turner 2002.
[17] astascusa et al.2011，p.165.
[18] entner and Jeziorski 1993.

第14章　借方程的诗歌打开心灵之眼

解开标准方程下每一句话的含义

诗人西尔维娅·普拉斯（Sylvia　Plath）曾写道：“第一天上物理课简直像下地狱。”[1]她继续说：

一个名叫曼兹（Manzi）先生的黑矮男人，扯着高亢而浑浊的嗓音，身着紧身蓝色西装站在教室前，手中正拿着一个小木球。他把球放在一个有沟槽的斜坡上，让它一直滚到底。之后他开始讲，设加速度为a，时间为t，而突然间，他就开始在黑板上洋洋洒洒地写满了字母、数字和等号，于是我的大脑就这样熄火了。

至少在这段重述普拉斯生平的半自传性文字中有写到，曼兹先生曾写过一本400多页的书，其中没有图画和照片，只有图表和公式。这就如同，你试着去欣赏普拉斯的诗，但不是靠自己读，而是听旁人讲。在普拉斯的故事版本中，她是唯一在这门课上拿了A等成绩的学生，但物理还是给她留下了恐惧感。

毕竟，只有数学是理性的诗歌，而诗是心灵的数学。

——戴维·尤金·史密斯（David Eugene Smith）

美国数学家和教育家

物理学家理查德·费曼的物理导论课则完全不同。诺贝尔奖得主费曼是个热情洋溢的人，平时打邦哥小鼓引以为乐，说起话来的样子更像个务实的出租车司机，而不像什么尖头尖脑的知识分子。

在费曼11岁左右时，一次不经意的对话对他产生了天翻地覆的影响。他告诉朋友，思考不过是内心的自言自语。

“是这样吗？”费曼的朋友说，“你知道汽车曲轴的形状极其复杂吧？”

“对，知道又怎样？”

“不错。现在告诉我，你在自言自语的时候，是怎么描述这形状的？”

正是这么一问，费曼认识到，思想能表现为语言就能表现为形象。[2]

后来他写道，还是学生的他，曾努力想象一些概念并对其进行形象化，比如电磁波，它是肉眼看不见的能量流，从阳光到手机信号都由它来承载。可他难以用语言描述心中所见。[3]如果连世界上最了不起的科学家之一都想象不出该如何看待一些（公认的难以想象的）物理学概念，那我们普通人该怎么办呢？

我们可以在诗歌的国度找到鼓舞和灵感。[4]让我们来看几句歌词，这几句来自美国歌手兼词曲作家乔纳森·库尔顿（Jonathan Coulton）写的一首歌，叫作“曼德博集”，[5]歌曲内容有关一位著名数学家——贝努瓦·曼德尔布罗特（Benoit Mandelbrot）。

天堂的曼德尔布罗特啊

他让我们在混沌中看见秩序，无望中看见希望

他的几何学在别人跌倒的地方获得了成功

所以，如果你迷失了方向，会有一只蝴蝶拍打翅膀

远在百万公里之外，一个小奇迹将送你归乡

在库尔顿动人的词句中，他捕捉到了曼德尔布罗特杰出的数学精髓，由此我们能在脑中形成图像——只见蝴蝶的翅膀轻柔一振，传播开来，甚至会在百万公里以外的地方造成影响。

曼德尔布罗特创造的新式几何让我们懂得，那些有时看起来粗糙混乱的事物，比如云和海岸线，却在一定程度上存在规律。视觉的复杂性可以由简单规则创造出来，正如现代动画电影制作中的神奇手段。库尔顿的诗歌也影射出了曼德尔布罗特成就中蕴含的概念——宇宙某部分细小、微妙的变化，最终会对其他一切产生影响。

你越去看库尔顿的歌词，便越会发现这概念能在生活各个方面得到

更多应用——你对曼德尔布罗特的成果理解得越深刻，这些意义便越发明晰。

正如诗歌、方程中也存在隐藏的含义。如果正在看物理方程式的你是个新手，而且也未曾有人教过你怎么去看懂符号下鲜活的内涵，那么这些方程表达式对于你而言就是一片死寂。只有当你开始学习，并将隐藏内容赋予方程表达式，它的内涵才开始跳跃、流动，最后如同获得生命一般呈现于你。

在一篇经典论文中，物理学家杰弗里·普伦蒂斯（Jeffrey Prentis）比较了物理学新手和成熟的物理学家在看待方程时的差异。[6]新手看方程，不过就是在记忆中互不相关的海量方程中添加一个记忆内容。然而，层次更高的学生和物理学家，能在心中看见方程背后的意义，能看见它是怎样被置于宏观背景之下的，甚至会对方程的一些部分感同身受。

数学家要有些诗人气质，才算得上名副其实。

——卡尔·魏尔斯特拉斯（Karl Weierstrass）

德国数学家

当你把字母a看作加速度，你也许会有在车里踩油门的感觉。轰的一声！你感受到了加速的推背感。

可每当你看到字母a都需要唤起这种感觉吗？当然不必，你可不想唤起学习中的每一个小细节，否则自己会疯掉的。但是，如果你看到方程中遍布a的身影并在努力分析它的含义，那么那种推背感应盘旋在你的大脑后台，就像一个时刻准备溜进工作记忆的组块。

同样，当你把m看作质量，你也许会感受到一块50磅巨石慵懒的惯性，要搬动它可是个大工程。当你把F看作力，借心灵之眼你也许会看到力背后的秘密，正如方程F=ma所示，力的大小取决于质量和加速度：ma。也许你能体会到F背后的奥妙。力把一种举升的气势（加速度），作用在巨石慵懒的质量上。

让我们再来点锦上添花。物理术语做功意味着能量。当我们推动（把力作用在）一件东西，让它通过一段距离，我们就做了功（那是我

们在提供能量）。我们可以将此概念加密到符号中，让它如诗般简洁：W=Fd。一旦我们看见W代表做功，那么我们便可通过心灵之眼，甚至通过身体感受，去想象这背后的含义。最终，我们提取出了一行方程之诗，就像下面这样

W

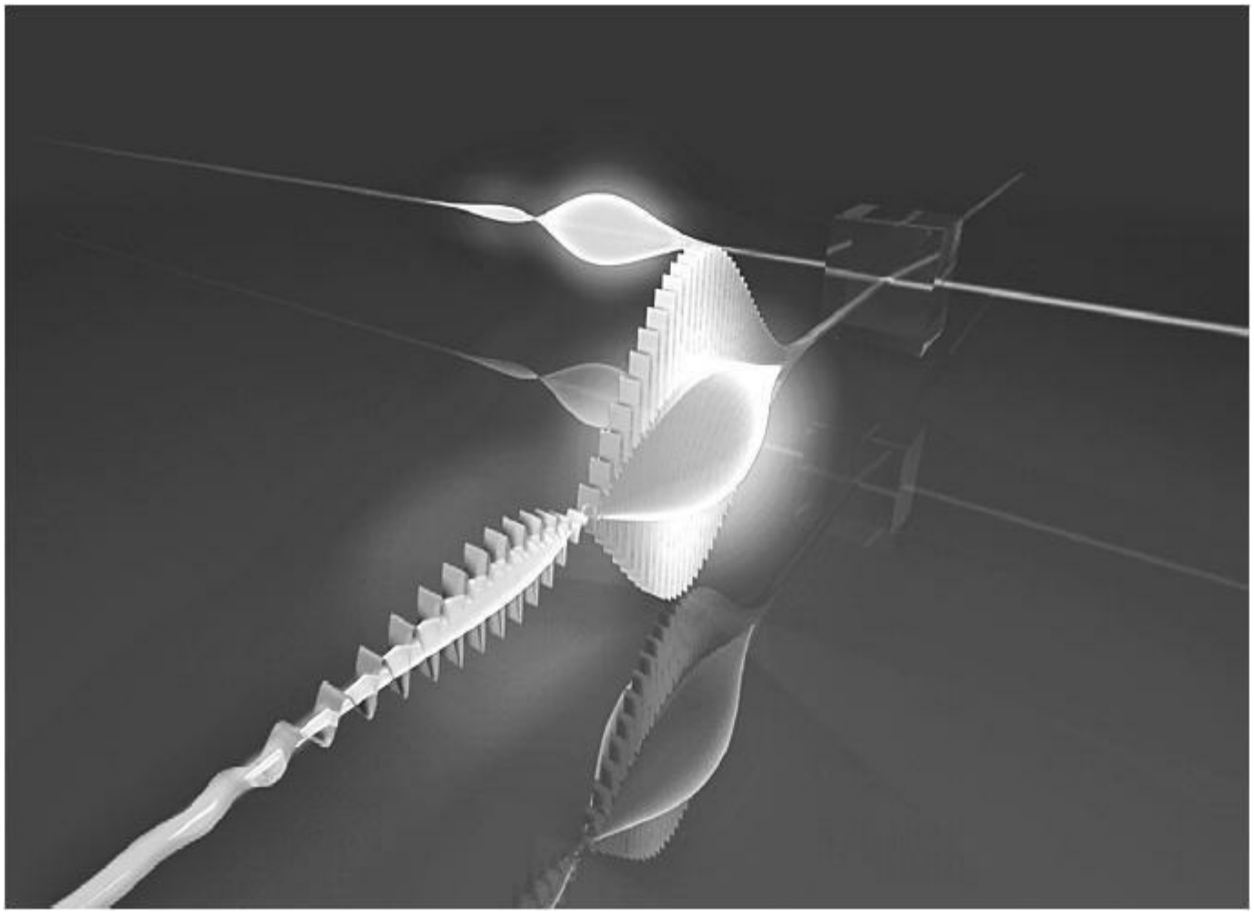
W=Fd

W=（ma）d

换句话说，符号和方程背后都存在隐藏信息——一旦你对概念更熟悉，它们的含义就会更清晰。尽管科学家不这么表述，但他们会经常将方程看作一种诗歌形式，以此可以迅速用符号记下他们正尝试去看清和理解的事。善于观察者能认识到一首诗的深度，诗中会有许多可能含义。同样，在学识上不断成熟的学生，借心灵之眼也能渐渐学会看清方程背后的隐藏含义，甚至凭直觉形成不同解读。并不意外，图、表格或其他图像也具有隐藏含义——在心灵之眼中，它们所呈现的内涵甚至比纸上的内容更丰富。

简化学习内容并对其拟人

此前我们提到过这点，尽管我们对如何想象方程背后的概念已有了更深的领悟，但现在它值得我们来重新审视。努力学习数学和科学的时候，我们能做的最重要的一件事，就是给脑中的抽象概念赋予生命。例如，圣地亚哥·拉蒙-卡哈尔对待眼前微观场景，就像在看待一群居住在其中的小生命，它们有希望和梦想，就像人类自己。[7]爵士查尔斯·谢林顿（Charles Sherrington），是卡哈尔的同事和朋友，同时他也是突触（synapse）一词的创造者，他告诉朋友，他从来没见过有哪位科学家能像卡哈尔一样让自己的工作充满生命力。谢林顿猜想这也许是促使卡哈尔达到他成功高度的一个关键因素。



爱因斯坦能把自己想象为一个光子。[8]这是意大利物理学家马可·贝里尼（Marco Bellini）制造的强激光脉冲（在图中靠前位置），它用于测量单个光子的形状（在图中靠后位置），我们可以通过观看这幅美丽的图景去理解爱因斯坦眼中的画面。

爱因斯坦的相对论并非源自他的数学才能（他经常需要与数学家合作来取得进展），而是源自他“假装”的能力。他想象自己是一个以光速移动的光子，然后想象第二个光子会怎样看他。第二个光子会看到并感受到什么呢？

芭芭拉·麦克林托克（Barbara McClintock）因发现基因换位（“跳跃基因”会改变自己在DNA链上的位置）的存在而获得诺贝尔奖，她曾写过自己如何对其研究的玉米植株进行想象：“我甚至能看到染色体的内部成分——实际上一切就在那里。因为我几乎感觉自己就像置身其中，而染色体是我的朋友，这感觉让我惊奇。”[9]



遗传学先驱芭芭拉·麦克林托克把她在处理的分子元素想象成庞然大物。和其他诺贝尔奖得主一样，她对研究下的元素进行了拟人，甚至和它们交朋友。

或许在心灵之眼的注视下，把正在研究的这些元素和生物机制想象成活物，还让它们有了自己的感觉和思想，会显得有些愚蠢。但是这个方法很奏效，它让研究对象鲜活起来，还能帮你看清并理解一些现象，而仅仅看枯燥数字和公式是无法靠直觉感受这些现象的。

简化也很重要。为了方便自己理解，理查德·费曼，本章前部分说到的那位打邦哥鼓的物理学家，他要求科学家和数学家简单阐释他们的概念，他这个做法是出了名的。出人意料的是，无论概念多么复杂，几乎任何一个概念都可以得到简单解释。为了酝酿简单解释，你把复杂材

料分解成几个关键要素，结果你对材料的理解更加深刻了。[10]学习专家斯科特·杨（Scott　Young）发展了这个理念，他称之为费曼法，这个方法要求人们找到简单的比喻或类比来帮助他们理解概念要旨。[11]

传奇人物查尔斯·达尔文的做法也跟这个差不多。在他试着对一个概念做出解释时，会想象有个人刚刚走进自己的书房。他会放下笔，努力用最简单的语言来解释它。这让他知道了如何去描述书本中的概念。类似地，网站Reddit.com有一个叫作“像5岁孩子一样做解释”的板块，在那里任何人可以发帖寻求复杂主题的简单解答。[12]

你可能会觉得，需要先理解才能给出解释。但是注意，当你和身边的人谈论学习的时候发生了什么。在试图对他人和自己做出解释时，你常会惊奇地发现，理解常常是解释的产物，而非先有理解才有解释。这就是为什么老师常说，他们第一次真正理解教学材料，是在自己去教学生的时候。

认识你很高兴！

学习有机化学的难度和去认识一些新人物比起来没什么两样。每一个元素都有自己独特的个性。你越了解它们的性格，就越能读懂它们的处境，并能预知它们在相互作用中会产生的结果。

——凯瑟琳·诺尔塔（Kathleen Nolta）

哲学博士，化学高级讲师和金苹果奖得主，该奖项授予

密歇根大学公认优秀教员

该你试试了！

脑中的自导自演

想象自己置身于研究内容之中——你正从细胞或电子的视角，或甚至从一个数学概念的角度在看世界。试着和你的新朋友表演一出戏，想象它们会有怎样的感受和反应。

迁移：把所学的知识运用到新背景中

迁移是把所学的知识从一个知识背景应用到别处的能力。比如，或许你学了一门外语之后，发现学第二门外语就比学第一门外语要轻松了。那是因为当你学过第一门外语，你获得了基本的语言学习技巧，同时你也潜在地学会了相似的新单词和语法结构，它们便迁移到了你的第二门外语学习中。[13]

学习数学但只把它应用在一个特定学科，比如会计、工程或经济学，这就有点像决意不再认真学另一门外语——只坚守着一种语言就行，只需额外再多学几个英语单词就行。许多数学家觉得，完全针对特定学科去学数学的方法，会让你更难以灵活且创造性地运用数学。

他们觉得如果你按他们教的方式学数学，即围绕着抽象且形成了组块的概念精髓，而脑中没有特定应用范畴，你就能获得轻松将知识迁移到各种应用的技能。也可以说，获得这样的技能，就如同语言学习中获得了语言的基本学习技巧一样。比如，你也许是一个物理系学生，但你能通过运用你的抽象数学知识，迅速领悟如何将数学运用到其他极不相同的领域，比如应用到生物、金融，或者甚至是心理学过程中去。

这也是数学家喜欢从抽象角度教数学的部分原因，因为这样不必立刻把视野缩小到具体的应用上去。他们想让你看到概念的精髓，考虑到这样会更容易把概念迁移到多种问题上去。[14]如果用语言学做类比，就像是他们并不希望你只学会如何用特定语言说“我跑”这个短语，不管是阿尔巴尼亚语、立陶宛语还是冰岛语，而是期望你能理解更基本的概念，比如有一类词汇叫动词，它们需要变位。

这其中的困境在于，如果你把概念直接应用到具体问题，往往会更易于掌握一种数学思想，即使这么做之后再要把概念迁移到新领域会有更大难度。不出所料，我们最终会看到，对于具体和抽象的数学学习法总是争论不断。于是数学家退后一步，试图把握高地，以确保学习过程围绕着抽象方法进行。相反，工程、商科等许多其他专业则自然偏向专门应用于特定领域的数学，并以此来提高学生的参与感，同时也避免学生抱怨“我什么时候才能用到这个”。具体的应用数学也被这个问题困扰，数学教材中许多“现实世界”的问答题都只不过是做了单薄伪装就搬上书本给学生练习。最终我们看到，具体和抽象的方法各有利弊。

迁移的好处在于，随着一门学科内容难度的增进，迁移往往能让学生学得轻松一些。正如匹兹堡大学教授杰森·德尚（Jason Dechant）说：“我总告诉我的学生，随着他们护理项目的进展，要学的东西会越

来越少，可他们不相信我的话。他们竟然每个学期都越学越多，他们就是善于把事情堆积在一起做。”

拖延问题最严重的一个方面，就是不停打断自己注意力去查看手机短信、电子邮件或其他更新，这会干扰迁移的进行。时常中断手中工作不仅会让学生无法深入学习，也让他们无法将所学的那一点知识轻松迁移到别的问题上。[15]你可能认为，自己查看手机短信时，并没放下学习，但现实情况是，你的大脑因为没有足够的专注时间而无法形成固化神经组块，但这些组块才是将概念迁移到其他区域的核心。

概念迁移，效果不错

我在五大湖学会了钓鱼技巧，去年就到佛罗里达礁群去小试牛刀。完全不同的鱼类，完全不同的鱼饵，还用了从没用过的钓法，但是效果不错。人们觉得我病得不轻，但有趣的是我让他们看到这样确实能抓到鱼。

——帕特里克·司克金（Patrick Scoggin）

历史专业大四学生

本章小结

·方程只是抽象和简化概念的方法。这说明，方程包含的深层含义，与诗歌中的深层内涵有相似之处。

·你的“心灵之眼”之所以重要，是因为它帮你在脑中排演，并把学过的知识拟人化。

·迁移是把所学知识从一个知识背景应用到别处的能力。

·关键是要掌握一个数学概念的组块精髓，这会有利于概念迁移和将之应用到新途径中。

·在学习过程中一心多用会让学习无法深入，这样会限制你迁移所学知识的能力。

驻足与回顾

合上书，转开视线，想想本章有哪些要点？你能在心中用符号描绘出这些概念吗？

学习提升

1.写一首方程之诗，用几句话展现一个标准方程背后的内涵。

2.写写如何对你在学的一些概念进行自导自演。你认为这场戏里的各位角色会有哪些现实感受，又会发生怎样的互动？

3.拿出一个你学过的数学概念，看看这个概念是怎样应用到具体实例中的。退回一步看看这个应用实例，你是否可以体会到其背后存在的抽象概念组块。你能想出一个完全不同的方式去运用那个概念吗？

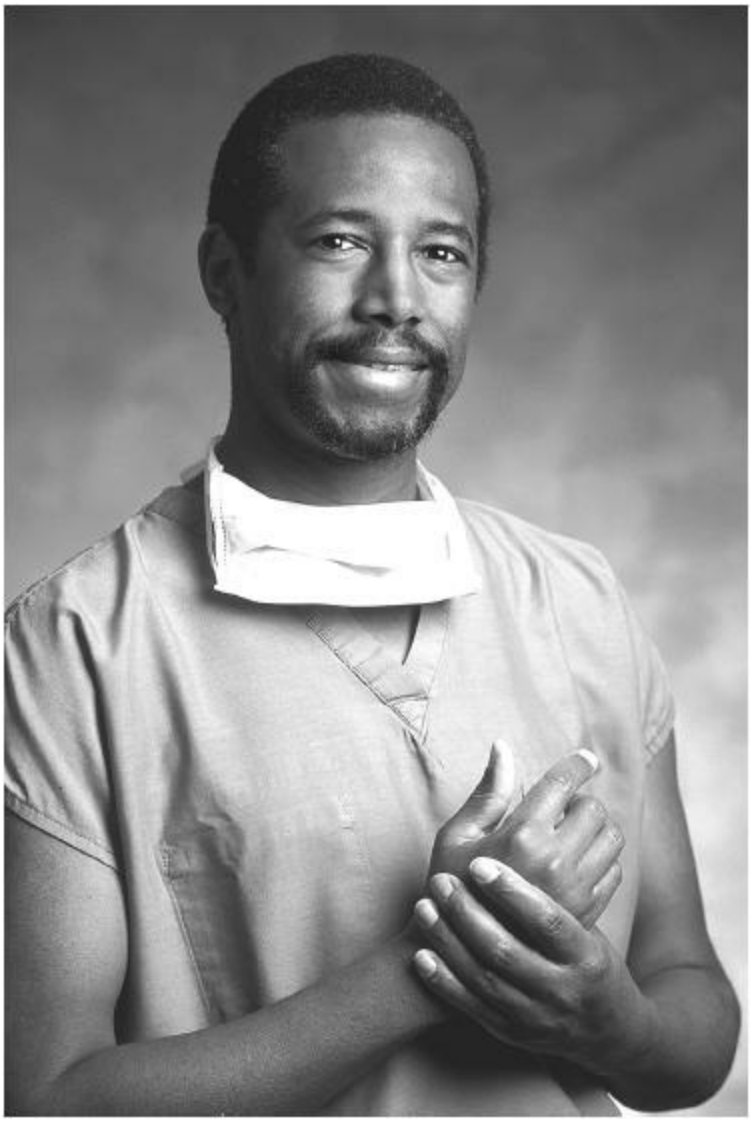
[1] Plath 1971，p.34.
[2] Feynman 2001，p.54.
[3] Feynman 1965，2010.
[4] 这一部分基于Prentis（1996）的精彩论文。
[5] 出自歌曲“曼德博集”的片段，经过了作者Jonathan Coulton慷慨许可。完整歌词提供于以下地址 http://www.jonathancoulton.com/wiki/Mandelbrot_Set/Lyrics.
[6] Prentis 1996.
[7] Cannon 1949，p.xiii；Ramón y Cajal 1937，p.363。与此相关，请参阅Javier DeFelipe的优秀作品《卡哈尔的灵魂蝴蝶》（Butterf？lies of the Soul），作品涵盖了神经科学研究早期创做出的美丽插图（DeFelipe 2010）。
[8] Mastascusa et al.2011，p.165.
[9] eller 1984，p.117.
[10] 请参阅Dunlosky et al.2013中详尽的问询和自我解答。
[11] http://www.youtube.com/watch？v=FrNqSLPaZLc.
[12] http://www.reddit.com/r/explainlikeimfive.
[13] 另请参阅第12章尾注8。
[14] Mastascusa et al.2011，chaps.9-10.
[15] Foerde et al.2006；Paul 2013.

第15章　学习的复兴

自学的价值

查尔斯·达尔文（Charles　Darwin）的进化论让他成了人类历史上最有影响力的人物之一，而像他这样的人通常被认为是天生英才。也许出乎你意料的是，像卡哈尔一样，达尔文也曾是个糟糕的学生。他从医学院退学，而让他父亲惊恐的是，他竟转而以博物学家的身份踏上环球航行之路。只身在外，达尔文依靠自己，却有了从全新视角看待他所收集数据的机会。

比智力更重要的往往是毅力。[1]以自学为目标去接触学习材料，能让你以仅有的方式从入门走向精通。通常，不管你的老师多么优秀或课本多么经典，只有当你溜去看看同一领域的其他书籍或视频，才会发现单从老师或课本中学到的不过是冰山一角，事实上这门学科的维度多元而立体，仅这一角就联系着很多其他有趣而迷人的课题，你都可以选择了解。



神经外科医生本·卡尔森（Ben Carson）在外科手术上取得的开拓性创新让他荣获总统自由勋章，但起初他却经常挂科，还曾被医学院劝退。卡尔森知道，自己看书时学习效果最好，而不是在课堂上。于是他反其道而行，不再听课，好让自己有更多的时间可以专心学习书本知识。从此他的成绩突飞猛进，往事皆为浮云。（要注意的是，这一学习技巧并不适于所有人——如果你用这个故事作为逃课的借口，那是自找麻烦！）

在科学、数学和技术等领域，很多人都不得不开辟一条属于自己的学习之路，要么是因为他们别无选择，要么是出于各种原因放弃了先前的学习机会。研究显示，只有学生自己主动参与课题，而非仅听他人言传，才能取得最好的学习效果。[2]一个学生要能靠自己剖析学习材料，

且偶尔从同学那得到反馈，才是关键。

在慎重考虑转行医生之后，已经是成年人的圣地亚哥·拉蒙-卡哈尔，在得知自己必须学习大学微积分时曾心惊肉跳。他年少时从没认真对待过数学，对学习材料甚至缺乏最基本的理解。他不得不回头把旧书翻个遍，抓耳挠腮地钻研基础知识。然而，因为个人目标的驱使，卡哈尔学会了更深奥的知识。

导师给初学者最美妙的激励莫过于此：比起宣扬伟人曾经的辉煌成就——那高不可攀的成就会让人目瞪口呆又灰心丧气，反而是为他指出每一个科学发现的根源，指出导致之前一系列错误和过失的做法——从人类的角度出发，要精确解释科学发现，这种信息至关重要。[3]

——圣地亚哥·拉蒙-卡哈尔

发明家兼作家威廉·坎宽巴（William Kamkwamba），1987年生于非洲。他早年上不起学，只能去村里的图书馆自学，在那里他偶然发现了一本叫作《能源利用》（Using Energy）的书。坎万巴不是仅仅读一读了事。才15岁的他，就利用这本书来引导自己去主动学习：他建造了属于自己的风车。他的邻居称他为“misala”——就是疯子的意思。但正是他的创造力帮助他的村庄发电，使用自来水，并激发了非洲乡村技术创新。[4]

美国神经学家兼药理学家坎迪丝·珀特（Candace Pert）接受过良好的教育，并在约翰·霍普金斯大学获得了药理学博士学位。但是她的部分灵感和后续的成功都源于一个非同寻常的起因。就在她进入医学研究院之前，一次骑马发生意外，导致她背部受伤，整个夏天她都饱受治疗的痛苦。[5]正是这段疼痛和止痛治疗的经历推动了她的科学研究。不顾导师的劝阻，坎迪丝取得了一些重大的首次发现，其中就包括鸦片受体，这是人类在毒瘾认识上的重大进展。

大学不是学习的唯一途径。在我们这个时代，很多颇具影响力的名人，像比尔·盖茨（Bill Gates）、拉里·艾利森（Larry Ellison）、迈克尔·戴尔（Michael Dell）、马克·扎克伯格（Mark Zuckerberg）、詹姆斯·卡梅伦（James Cameron）、史蒂夫·乔布斯（Steve Jobs），还有史蒂夫·沃兹尼亚克（Steve Wozniak）都从大学辍学了。将来我们还会看到一些精彩创新的例子，而这些人就是那些能将传统和非传统学习的优点结合到自学中去的人。

你能做到的最重要事情之一，就是对自己的学业负责。在以老师为中心的学习方法中，老师被当成答案的掌握者，这会让学生不经意间对课堂学习产生无助感。[6]令人惊讶的是，教师评估系统可能会加强这种无助感，因为这样的教学系统，会让你把自己的失败归咎于老师，认为其缺乏激励或指导能力。[7]而以学生为中心的学习方法是，学生要克服困难互相学习，并引导自己来掌握学习材料，这方法有着极好的学习效果。

好老师的价值

偶尔当你有机会向名副其实的优秀导师或老师讨教，是很幸运的，这机会一出现，就要把握住。要训练自己克服“囫囵吞枣”的学习阶段，并迫使自己直击问题真正要害，而不是借机会向老师炫耀自己学过什么。你越往这个方向努力就会越轻松，甚至在毫无意识中就已经发生了改变。你在很多方面会越发感到受益匪浅——老师从广博经验中提炼出的一句简单的话，甚至会从此改变你未来的人生轨迹。同时一定要对指导你的人心怀感恩，重要的是要让他们知道，他们的帮助是有意义的。

但要小心，别让自己成为“黏人的学生”。尤其是和善的老师会特别吸引一些学生，而这类学生真正渴求的是导师对他们膨胀自我的关注，而远不只是某个实际问题的答案。再好的老师也没有办法满足那些“永远无法满足的”需求。

同样也要谨防自己陷入“我的答案当然正确”的心理，明明是错的还要强迫老师跟随你糟糕的逻辑步骤。偶尔也许你可以最终证明出自己是对的，但对于大多数老师来说，尤其是对数学和科学领域里水平较高的老师，尝试跟着你不知所云、漏洞百出的思维就像在听一首不着调的歌，简直是吃力不讨好的痛苦折磨。一般来说，最好的做法是重新梳理思路，然后听听老师的建议。当你最终明白了答案，就可以回头纠正你以前犯过的错误。（通常你会意识到，一步失误“满盘皆输”，甚至自己都无法用语言来形容之前的方法有多离谱。）好的老师和导师通常都是大忙人，所以你要聪明地利用他们的时间。

真才实学的优秀教师会让学习材料看起来简单而有深度，他们既能设立让学生互相学习的机制，又会去鼓舞学生自主学习。比如塞尔索·巴塔利亚（Celso Batalha），埃佛格林谷学院著名的物理教授，他为他

的学生建立了一个非常受欢迎的阅读小组，让学生去了解学习的方法。很多教授在课堂中运用“主动式教学”和“合作式教学”的技巧，让学生能主动参与教学内容并相互学习。[8]

多年来有件事非常令人惊讶。我遇到的很多优秀老师中，一些人告诉我他们年轻的时候非常害羞，不敢在观众面前讲话，甚至认为自己智商不够，根本不敢想象自己有一天会成为一名老师。但他们最终吃惊地发现，那些曾被他们认为是缺点的特质，最终推动他们成了体贴周到、富有创造力的导师或教授。似乎正是他们的内向，让他们成了比他人更体贴、更敏感的人。过去的不如意让他们谦虚地意识到，要有耐心，而非误以为自己无所不知。

另一个自学的理由：古怪的试题

我们回来看看高中和大学的传统学习，在那里，只要稍微了解一些考试内幕知识，你就能成功通过考试。数学和科学老师有一个秘密，那就是他们经常会抽取课本中必读材料外的问题作为考题。毕竟，每个学期都要出新的考题，这对于老师来说也有难度。这就意味着，那些试题往往会在措辞或解法上稍有不同，可即使你觉得自己已对课本和课堂内容得心应手，这些试题也能杀你个措手不及。结果你认为自己不是学数学和科学的那块料，但其实你真正需要做的，只是在整个学期的学习中，换个角度看待学习材料。

提防智力“狙击手”

圣地亚哥·拉蒙-卡哈尔不仅对如何做科研有非常深入的了解，同时也对人际交往颇有认识。他提醒同学，总会有人批评或者低估你的任何努力或成绩。每个人都会遇到这样的状况，不仅仅只是诺贝尔奖得主。如果你在你的研究领域小有成就，那么周围的人就会感受到威胁。你的成就越大，攻击你并贬低你付出的人就会越多。

而另一方面，如果你考试挂科，或许还会遇到一些话中带刺的人，比如他们会说你其实没这方面天赋。失败并没那么可怕。你要分析自己的问题所在，作为前车之鉴，让自己将来做得更好一些。比起成功，失

败是更好的老师，它会让你反思自己的学习方式。

某些“慢”学生之所以在数学和科学的学习中挣扎，是因为那些在别人眼里显而易见的概念，他们却难以理解。很不幸，这些学生有时会认为自己不够灵光。但事实上，他们更加慢条斯理的思考方式，能让他们注意到一些别人忽视掉的困惑细节。这就像徒步旅行者会注意到松树的香味，会发现树丛中小动物的踪迹，而那些驱车前行者只顾着以每小时70千米的速度向前奔跑。但可悲的是，有些导师会觉得，一些普通学生提出的看似简单的问题是对他们的侮辱。他们不会承认这些问题的思考价值，反而可能会无礼打发提问者：“我是怎么跟大家讲的你就怎么做。”而这只会让提问的学生觉得自己笨，而且疑惑更深。（要记住，有些指导老师可能不知道你是否认真思考了材料，或认为你没有自主理解问题，这些情况在我行为叛逆的高中时期就出现过。）

任何时候，如果你觉得自己难以搞懂“显而易见”的道理，不要灰心。去问问你的同学或者上网求助。另一个实用窍门就是试着找到一位颇具好评的指导老师，而他也刚好教同样的课。这些指导老师常常会理解你的感受，有时候会愿意帮助你，只要你不过分麻烦他们。你要提醒自己，不明白只是暂时的，真实情况并不像当下这般看似令人崩溃。

你会发现，当你进入职场之后（也许你还没涉足），比起给予你真正的帮助，很多人会更有兴趣去肯定自己的观点，这会让他们显得精明强干。在这种情况下，以开放之心接受建设性建议和批评，和看似有建设性意义却饱含恶意的言论和批评，是有天壤之别的。不管是什么批评，只要你觉得自己很肯定（“我是对的”），那么很可能你就是正确的，或者（甚至更有可能的是，由于情绪的自欺欺人），你也许需要回过头，从更加客观的角度重新检查。

我们时常听到人们说，同理心对所有人都有好处，但其实不是。[9] 重要的是，你得学着时不时地调整到平心静气的状态，这不仅能帮你专心学习，也可以让你无视那些以挫败你为乐的人。这种现象非常常见，人们通常表现得有多合作，他们就有多好胜。对于年轻人来说，这种冷静的心态似乎难以掌握。我们会很自然地对投身其中的事物感到兴奋，我们也希望相信每个人都通情达理，希望每个人对我们都是心存善意的。

就像卡哈尔，正因为别人在某些事情上说你不行，你也一样要去骄傲地追求成功。你是自己的骄傲，尤其应该骄傲于那些让你“与众不

同”的特质，并把它用作你成功的秘密法宝。借你与生俱来的逆反心理反抗偏见，不要轻信他人对你下的结论。

该你试试了！

理解“缺点”的价值

从自己身上挑出一个像是缺点的特质，描述它是如何帮助你学习，或帮你进行创造性的、独立的思考并让你从中受益的。你能不能想出什么办法能够削弱这个缺点的负面影响，从而提升它的积极作用？

本章小结

·自主学习是一种最深入、最有效的学习方式：

·自主学习能够提高你独立思考的能力；

·有时它会帮你解答出老师的奇怪考题。

·在学习中，毅力往往比智力更重要。

·锻炼自己去接触那些你敬仰的人。你会结识学识渊博的新导师，往往他们的一席话可能会改变你的未来。但是请爱惜他们的时间。

·如果你没能快速掌握学习材料的重点，不要灰心。常让人惊讶的是，“学得慢”的学生会抓住根本问题，而这些部分通常为进度较快的学生所遗漏。真正了解前因后果能让你从更深层次理解问题。

·人人都是既有竞争意识又有合作意识。总是会有人批评或低估所有你付出的努力，你要学着对这些问题淡然处之。

驻足与回顾

合上书，转开视线，本章的主要观点是什么？哪一个观点是最重要的，或者哪几个观点都很重要？

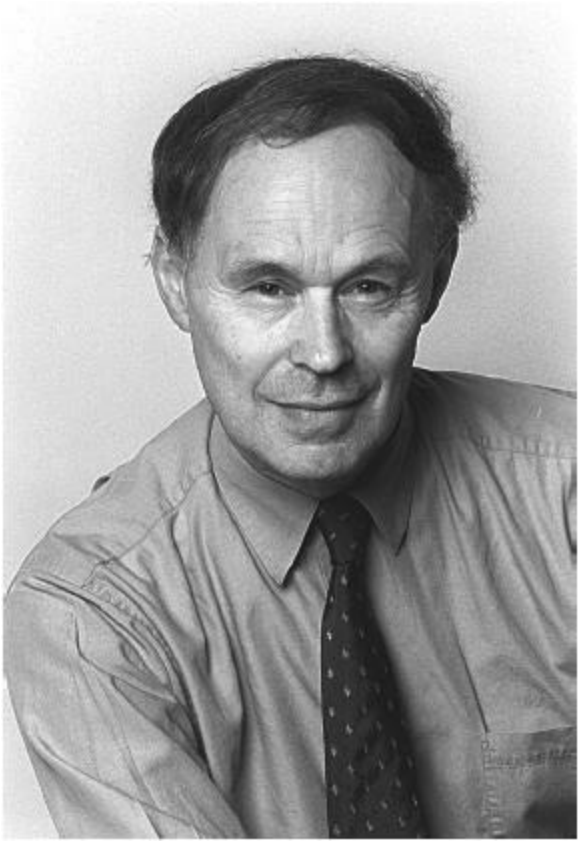
学习提升

1.没有正式学习项目的引导，自学会有哪些优势和劣势？

2.在维基百科上查询短语——自学成才的名单（list of autodidacts），看看在为数众多的自学成才者当中，你最想效仿哪一位？为什么？

3.从熟人中选出一个你颇为钦佩但从未交谈过的人（不能是名人）。做个搭讪计划，从问候和自我介绍开始，然后采取行动。

纽约时报科学作家尼古拉斯·韦德的独立思想



尼古拉斯·韦德（Nicholas Wade）是纽约时报科学时代版块（Science Times）的专栏作家。作为一个独立思考者，韦德将之归功于与他祖父相似的独立思考——这是一位在泰坦尼克号沉船事件中极少数的男性生还者之一。因为当大多数人听从谣言转移到轮船左舷的时候，韦德的祖父跟随他的直觉，从容不迫地挪向另一边的右舷（因此得以死里逃生）。

这里，在讲述科学家和数学家的书中，尼古拉斯认为以下几本最有趣。

《知无涯者：拉马努金传》（The Man Who Knew Infinity：A Life of the Genius Ramanujan），罗伯特·卡尼格尔著。这本书讲述了一位不可思议的贫寒少年成为知识天才的故事，故事就发生在印度天才数学少年拉马努金和他的朋友——英国数学家G.H.哈代之间。我最喜欢的片段这样写道：[10]

一次哈代去看望拉马努金，在伦敦乘坐的出租车车号1729引起了哈代的注意。他一定琢磨了好一会儿，因为他走进拉马努金的房间时，拉马努金正躺在床上，而他招呼也没来得及打，就冲口而出对这个数字表示不满。他说：“这是一个毫无意义的数。”还加上一句说，他希望这不是一个恶兆。

“不，哈代，”拉马努金说，“它是一个非常有意思的数，在一切可以用两种不同方式表示成为两数立方之和的数中，它是最小的一个。”

《高贵的野蛮人》（Noble Savages），拿破仑·夏侬著。作者笔下美妙的历险故事，让人了解到在完全陌生的文化中该如何生存和发展。作者夏侬原本是一名工程师。他的科学研究让我们对文化发展方式的理解发生了转变。

《数学大师》（Men of Mathematics），E.T.贝尔著。对于在如何思考这个充满魅力的话题上饶有兴趣的人，都会发现这是一部让人拍案叫绝的经典。没有人会遗忘聪明绝顶却难逃厄运的埃瓦里斯特·伽罗瓦（évariste Galois），在他知道自己即将离开人世的前一天晚上，他急切而潦草地写完最后的遗愿和嘱托，追赶着时间在笔下拾取他丰富头脑中的伟大思想，他要赶在他预料中的死亡来临之前。他不时停顿，在书页空白处写下“我没时间了，没时间了”，然后继续万般焦急地涂写下一个纲要。尽管伽罗瓦无疑在人生最后一夜为他毕生的著作做了最后的润色，但说实话，在为数不多激动人心的故事之中，贝尔教授或许还是少有地对伽罗瓦的故事进行了夸张。可是贝尔教授的这本书激励了一代又一代的男男女女。

[1] Colvin 2008；oyle 2009；Gladwell 2008.
[2] Deslauriers et al.2011；Felder et al.1998；Hake 1998；Mitra et al.2005；总统科技顾问委员会（President’s Council of Advisors on Science and Technology），2012.
[3] Ramón y Cajal 1999[1897].
[4] Kamkwamba and Mealer 2009.

[5] Pert 1997，p.33.
[6] McCord 1978。详见Armstrong 2012对相关研究的进一步探讨。Manu Kapur and Katerine Bielaczyc（2012）指出，如果导师的指导不过于严厉，那么学生的表现很可能会有意想不到的提高.
[7] Oakley et al.2003.
[8] See Armstrong 2012及其中参考文献.
[9] Oakley 2013.
[10] 该译文取自乐士、齐民友译本。——译者注

第16章　避免自负

团队合作的力量

弗雷德遇到了一个问题——他的左手不能动了。这并非意料之外，一个月前他边洗澡边唱歌时，右脑突发致命的缺血性脑中风。大脑的右半球控制左侧身体，这就是他为何左手不能动。

然而他真正的问题远比这要严重。尽管他无法控制左手运动，但他坚持，甚至是深信不疑，他左手没有问题。有时他会借口说自己是太累了，累到一根手指都不想动。有时他会说左手明明已经动过了，只是你们没看到。他甚至会偷偷借助右手移动左手，然后大声宣布左手刚刚自己移动了。

幸运的是，几个月后，弗雷德的左手逐渐恢复了知觉。他把自己之前自欺欺人地相信几星期就能从中风中复原的故事当作笑谈讲给医生听，并且非常开心可以回到会计的工作中去。

然而种种迹象表明，回归工作的弗雷德却是今非昔比。他过去是个温柔体贴的人，现在却固执己见，自以为是。

不仅如此，他曾经非常热衷于恶作剧，现在对别人的笑话却只是似懂非懂地点头。他高超的投资技能也消失得无影无踪，盲目乐观和过度自信取代了谨慎小心。

更糟糕的是，他似乎失去了体察情绪的能力。他未经妻子同意就卖掉了她的车，还对妻子的不满表示惊讶。当家中陪伴多年的爱犬去世时，他的妻子和孩子都在伤心哭泣，他却平静地抱着爆米花坐在一边看着他们，就像在看一场电影。

令人费解的是，他的智力，包括惊人的数字能力却丝毫未损。他仍然可以飞快地整理出一份交易损益表，解出复杂的代数题。但反常之处在于，如果他的计算出了错，无论这错误多么荒诞无稽，比如一家热狗摊亏损上10亿，他都不会感到有问题。他不会跳出数字本身，根据常识或从整件事情上意识到“等等，这不对”。

事实上，弗雷德是典型的“右半球大范围知觉障碍”的受害者。[1]中

风使弗雷德大脑右半球的大部分区域失去功能。尽管他的大脑还能运转，但只是部分的。

尽管我们需要警惕，“左脑/右脑”的假设是浅显的，也不完全正确，但我们同样不想泼洗澡水时把孩子一起泼出去，全然不顾那些暗示了左右脑差异的有价值研究。[2]认知能力涉及大脑的许多区域，弗雷德的故事就提醒了我们这项能力受到限制时的危险。的确，就算我们不完全使用能力，也不会受到这么大的影响。但即使极小的缺失，都有可能对工作带来意想不到的负面影响。



Schutz 2005。“弗雷德”是具有“右脑宏观感知障碍”典型特征的假想综合体。

避免过度自信

大量研究证实，右脑有助于我们退开一步，从全局着手考虑问题。[3]因此右脑受损的人通常不会有“啊哈”这样灵光一现的时刻。这就是为什么弗雷德没办法抓住笑话的笑点。事实证明，右脑在对把事情导入正规和“代入现实情境”中起到至关重要的作用。[4]

某种意义上，如果你一口气做完作业或者试卷，而完全不回头检查，你就是放弃了使用一部分的大脑。不停下来换换脑子，再回去从整体上看看自己所做的工作，就不知道结果是否说得通。[5]著名的神经科学家V.S.拉马钱德兰这样说：右脑的任务就是扮演魔鬼代言人的角色，不停地质疑现状寻找矛盾；而左脑则坚持事物原本的样子。[6]这一观点与心理学家迈克尔·葛詹尼加的开创性研究相呼应，他认为左脑为我们解释这个世界，并不遗余力地保护这些解释不被更改。[7]

在专注模式下工作时，很容易在假设和计算中出很多小错误。如果一开始就有了偏差，即使其余的都正确，结果也是错误的。有时答案甚至会错到可笑，比如算出地球的周长只有2.5（2又1/2）英尺[8]。但你不会在意这些根本说不通的结果，因为专注模式只在乎计算过程本身。

这就是专注模式，也就是依赖左脑的分析模式的问题。它使你条分缕析并保持乐观，但同时大量研究也显示了它潜在的死板、教条、自我中心的可能性。

当你万分肯定自己完成的作业或试卷没有问题时，不好意思，这可能是过度自信的观点，由左脑产生。当你回头检查时，你的左右脑之间才有了更多互动的机会，互相取长补短，从不同角度发挥各自的能力。

数学不好的人往往会落入“套公式”的陷阱，他们迫切地想要归纳书本和老师的做法，然后把问题直接套进公式就万事大吉。而会学习的人则会检查自己所做的一切，确保是行得通的。他们会思考方程的意义，它们从何而来。

第一准则就是你不能自己欺骗自己，因为自己是世界上最容易被骗的人。[9]

——理查德·费曼（Richard Feynman）

物理学家，建议如何避免伪科学浑水摸鱼

集思广益的价值

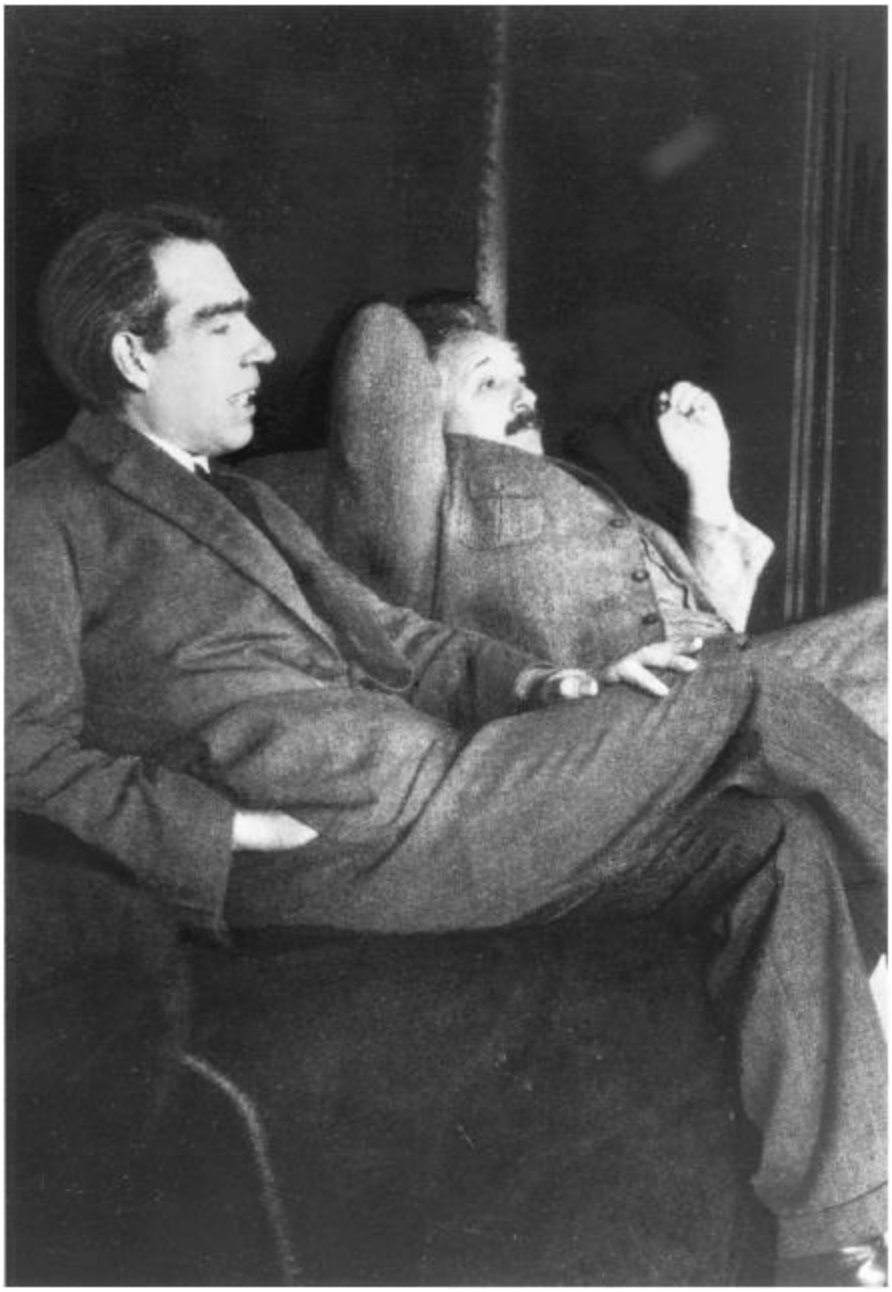
尼尔斯·波尔曾全身心地投入到曼哈顿计划中，这一计划是美国在

第二次世界大战时期提出的，力争在纳粹德国之前造出原子弹。他是当时在世的最伟大的物理学家之一，可最终这一地位却使他无法在物理学上真正进行思考。

波尔被尊称为天才，因为他凭直觉提出的量子理论被认为无懈可击。这同时意味着无人能和他进行对等讨论与思考。无论他提出的点子多荒谬，其他参与原子弹研发的物理学家都会用“啊”“天呐”这样的方式附和他，将他的话奉为至理名言。

波尔用巧妙的方式处理了这个挑战。

那就是在物理学上初生牛犊不怕虎的理查德·费曼。费曼不惧权威，无论与谁共事都一样，这让他成了波尔的秘密武器。在洛斯阿拉莫斯几百名杰出的物理学家中，费曼只能算是后辈。但在和其他物理学家会面之前，波尔总要先单独和他讨论一番，这是为何？因为只有费曼没有被波尔的权威吓倒，他还会指出波尔的一些愚蠢想法。[10]



1925年，波尔和爱因斯坦靠在椅子上聊天。

波尔清楚，只要对方有所见解，与人合作、集思广益都会有所帮助。凭借个人的努力分析工作，无论是两种模式还是左右脑，都难免会有不足。毕竟，每个人都有盲区。乐观的专注模式会本能地跳过错误，尤其是错误本来就是你自己造成的时候。[11]更糟糕的是，有时你甚至还盲目地相信自己能搞定一切，但事实是你不能。（这种状况并不少见，比如你以为自己能考得很好，结果却惊讶地发现自己根本没及格。）

和朋友一起学习能让你更容易看出自己哪里理解有偏差。朋友和队友都会成为有问必答的大容量发散模式，在你的大脑之外，为你弥补缺失或忽视的地方，而且就像我们之前说到过的，向朋友解释也有助于你建立起自己的理解。

合作的重要性不仅体现在解决问题上，在你想要职业规划时也大有裨益。队友一句简单的建议，比如上一门热情的教授开的课，或者应聘一个新的职位，都有可能扭转你的人生道路。社会学家马克·格兰诺维特的论文《弱连接理论》是社会学中最常被引用的一篇文章。其中提到，你的熟人数量，而非好友数量，保证了你能得知的最新信息以及工作中的成功。[12]毕竟，你的好友圈和你的社交圈基本重合。但熟人和同学却很可能处于不同的社交圈中，这意味着你能接触到的“脑外”发散模式被指数倍扩大了。

和你一起学习的同学应当具有积极的批判性，至少偶尔要是这样。对团队中创造力的研究表明，那些气氛和缓不做批判的互动讨论，不如允许甚至渴求批评的讨论有效。[13]如果你或你的同伴认为你的理解有误，最重要的是坦诚说出来，然后具体讨论何处有误，不要担忧这会伤害到对方的感情。当然，你不会想平白地得罪别人，但过多担心批评而塑造出的“安全环境”，实际上会抹杀建设性和创造力，因为你会过多地注意人而不是事。像费曼一样，你要了解，无论是你给别人的还是别人给你的批评，都是对事不对人的。这关系你要了解的事物本身。人们往往意识不到，竞争是一件好事，它可以激发最大的潜能，是激进的合作。

和密友、伙伴、同学等一起讨论还有别的好处。你通常不太介意在朋友面前出丑，当然，还是不要太出丑，至少不要经常如此。和别人一起学习，有点像在观众面前排演节目。调查表明，当众表演让你更容易学会随机应变，在考试或演讲这类有压力的环境下会让你表现得更好。[14]另外一项集体学习的优势则体现在可靠来源也有可能出错时。无论你的导师或是书本多出色，也必然会有出错的时候。你的朋友可以为你验证和解答令人困惑的结果，防止你因为书上离谱的错误而钻牛角尖，从而浪费好几个小时。

最后提醒一下，团队学习对数学、科学和工程等科技类学科非常有效。然而，如果是社科类的学习，就不是这样了。减少闲谈，跟上节奏，完成作业。[15]如果你发现讨论会推迟了5~15分钟才开始，成员还

没读材料，或者讨论经常跑题，那么尽快换一个学习小组。

内向性格者的团队合作

我性格内向，不爱和别人合作。但当大学工程学学得不好时（那是20世纪80年代的事了），我决定找个帮手，尽管我还是不想和人合作。因为那时还没有网上聊天，我们就写便条贴在对方的宿舍门上。我和同学杰夫有这样的规矩：我会写“1）1.7米/秒”，这就是第一题答案是1.7米/秒的意思。等我洗完澡回来，看到杰夫写了“不，1）11米/秒”，表示他认为第一题的答案是11米/秒。我绝望地回去检查自己的作业，果然发现了问题，可第二次算出来的结果是8.45米/秒。杰夫正在宿舍里练吉他，一看见我来找他，连吉他都没有放下就开始和我激烈地讨论。然后我们各自思考自己过程，我突然发现答案是9.37米/秒，他也发现了。这样我们就完全搞定了这次的作业。就是这样，如果你不喜欢小组合作，仍然有其他只需要极少互动的合作方式。

——保罗·布鲁尔斯（Paul Blowers）

亚利桑那大学杰出教授（源自他杰出的教学贡献）

本章小结

·即使你自信一切没有任何问题，专注模式还是会让你不经意地犯下致命的错误。温故知新，不同的神经活动过程可以让你重新审视结果，抓出错误。

·和愿意提出不同见解的伙伴一起讨论，可以：

·找出你想法中的错误；

·更容易学会随机应变，更好地应对有压力的处境；

·确保你真的理解了你想让别人解释的知识，巩固已有的知识并提高学习能力；

·建立起重要的职业关系，帮你做出更好的选择。

·学习中的批评，无论你是批评者还是被批评者，都应该客观对待。它们是在帮助你理解所处理的问题。

·小心不要自欺欺人。

驻足回顾

合上书，转开视线，这一章主要讲了什么？当你和朋友在一起时，试着回忆上面说的方法，让你的朋友知道他们的帮助对你有多宝贵！

学习提升

1.举一个例子：你原本对某件事百分之百确定，结果却证明你是错的。经过这样或类似的事情，你是否更听得进别人对你想法的批评了呢？

2.如何使你们的学习小组更有效率？

3.如果你所在的小组讨论的不是你的学习内容，该如何处理？

物理学教授布拉德·罗斯对学习的见解[16]



我在课上反复强调，先思考再计算。我很不喜欢很多学生用的“公式法”，而且我发现自己必须经常提醒他们，方程不只是一个有输入有输出的表达式。方程描述了我们的物理世界如何运转。对于我来说，理解一个方程的关键，在于理解它所描述的故事。对方程的定性理解远比定量计算出答案更重要。

以下是几条建议。

1.通常情况下，检查计算过程花的时间比解决问题要少得多。因为没花2分钟检查，导致花了20分钟做出来的题错误，这就太可惜了。

2.量纲分析是你的朋友。如果方程两侧的计量单位不同类，那就肯定出错了。你不能把秒和米加在一起，它们一个表示时间，一个表示长度。就像一堆苹果加上一堆石头，结果什么也不是。你可以回头检查过程，错误很可能就发生在单位不再匹配的那一步。有人让我帮忙看投递给专业期刊的投稿论文，其中也会出现这样的问题。

3.你要思考方程的意义，这样可以对计算结果有所预期。如果差很多，要不是你想错了，要不是你算错了。无论是哪一种，搞清楚之后你就赢了。

4.（这个稍微有点难）对一个复杂的式子，变量分别取极限，让它趋于零或无穷，然后看结果是否对你理解方程的含义有所帮助。

[1] Schutz 2005。“弗雷德”是具有“右脑宏观感知障碍”典型特征的假想综合体。
[2] McGilchrist在2010年对此提出了全面描述，支持半球功能存在差异的说法，Efron 1990年发表的论述虽然已有些过时，但对半球研究提出的问题还是提供了非常值得注意的阐述。请参阅Nielsen et al.2013；医学博士兼哲学博士Jeff Anderson，参与了本项研究，他指出，“有些脑功能确实只发生在大脑的某一侧。语言由左脑负责，注意力更多由右脑负责。但人通常不会有一个更为发达的左脑或者右脑。这似乎是由神经的逐步联结决定的”（犹他大学公共关系卫生保健办公室2013）。
[3] McGilchrist 2010，pp.192-194，203.
[4] Houdéand Tzourio-Mazoyer 2003。Houdé2002第341页写道：“神经成像结果表明，在神经系统完整的主体中，右腹内侧前额叶皮层区域直接参与了逻辑意识的形成，也就是说，它把思想放入‘逻辑路径’中，这样我们就可以进行演绎推理……因此，右脑内侧前额叶皮层可能是大脑误差修正工具中的情感组件。更准确地说，这个区域可能联络到了自我感觉装置，其能检测出可能发生逻辑推理错误的情况。”
[5] 请参阅Stephen Christman和他的同事2008，p.403，其中指出，“左半球维持我们现有信念，而右脑评估更新那些恰当的信念。因此评估信念依赖两个半球之间的合作”。
[6] Ramachandran 1999，p.136.

[7] azzaniga 2000；Gazzaniga et al.1996.
[8] 1英尺≈0.3048 米。
[9] amachandran 1999，p.341。最初为1974年的加州理工学院毕业典礼上的演讲。
[10] eynman 1985，pp.132-133.
[11] Alan Baddeley和他的学生（2009，pp.148-149）写道：“我们防止自尊心受打击的方法有很多。我们乐意听见表扬但是对于批评往往不以为然，常把批评归结于别人的偏见。我们倾向于在成功时抢功，却拒绝在失败时承担责任。如果这招数行不通，我们就会有选择地忘记失败，只记住成功和称赞。”（参考文献略。）
[12] ranovetter 1983；Granovetter 1973.
[13] llis et al.2003.
[14] eilock 2010，p.34.
[15] Arum and Roksa 2010，p.120.
[16] 布拉德·罗斯是美国物理学会董事，及Intermediate Physics For Medicine And Biology一书的作者之一。

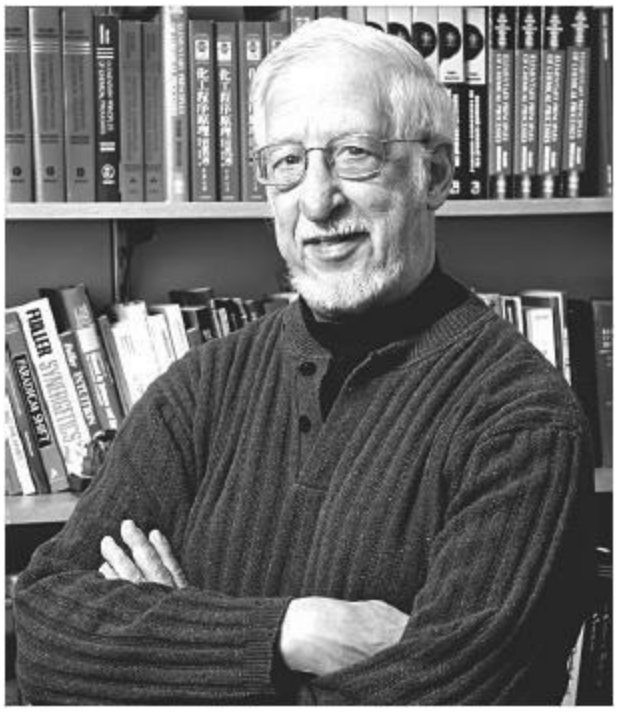
第17章　参加考试

考试本身就是效果非凡的学习经历

虽然前面已经提过，但还是有必要把下面这句话“大写加粗”重申一遍：考试本身就是一种效果非凡的学习经历。这意味着，你投入考试的一切努力有着举足轻重的意义，包括一些基础小测试，如测试自己能否回想起知识点，还有备考时对解题能力的测试。在学习内容相同的前提下，如果比较同样一个小时的学习或考试，你会发现用这一个小时来考试能学得更多，记得更牢。似乎考试有让人精神集中的美妙效果。

几乎本书中我们谈及的所有内容，都是为了让读者直接而自然地认识考试这个学习过程——它只是一般学习步骤的一个延伸。那我们就直奔主题，讲讲本章乃至本书的核心主题之一——用于检查考前复习是否到位的检查清单。

备考检查清单



理查德·菲尔德（Richard　Felder）教授是工程学教育界的一个神话——他在帮助全球学生学好数学和科学方面的贡献，可以说不亚于或者

说甚至胜过20世纪其他任何一位教育工作者。[1]菲尔德教授采用的一个帮助学生最简单或许也是最有效的技巧，是对考试成绩不满意的学生，他会在他们备忘录里写罗列一些内容。[2]

你们很多人都跟自己的老师说过，上次考试的成绩远低于自己对学习材料理解的真实水平。还有些人问过，要怎么做才能避免下次考试重蹈覆辙。

我来问你几个问题，看看你是如何准备考试的。一定要尽可能地如实回答。如果你对大部分问题的回答都是“否”，那么你的考试成绩不理想也不奇怪。如果下次考完试，你还有很多回答都是“否”，那你的成绩不理想就更不足为奇了。如果你大部分的答案都是“是”，而考试分数却很低，那肯定有别的原因。跟自己的导师或咨询顾问见个面，看看能否找出原因所在，或许是个好主意。

你会注意到，有些问题会假设你是和同学合作完成的作业——你或是把自己独立得到的答案跟别人比较，或实际上就是和他人一起做出的答案。两种做法都可以。实际上，如果你是完全独自一个人学习，而考试成绩又不理想的话，我会强烈建议你在下次考试前，找一两个学伴一起学习或做作业。（不过，对待这种做法也要小心，因为要是你光看别人而自己不动手，那么对你反而可能弊大于利。）

可一旦你填好下面这个检查清单，那么“我该如何备考”的问题就迎刃而解了。你该做的就是：

尽你所能对以下大部分问题做出肯定回答。

备考检查清单

只有经常做到以下描述的事情，才能回答“是”（偶尔做到或从没做到选“否”）。

家庭作业

___是___否　1.你有没有尽力去理解课本内容？（带着目的去找相关例题不算在内。）

___是___否　2.你是否有跟同学一同解决作业问题，或者至少跟他

们核对过答案？

___是___否　3.你在跟同学合作之前，有没有先试着自己大致写出每道题的解法？

备考

你记下的回答中“是”越多，说明你复习得越好。如果你的回答里有两个及以上的“否”，那你可能要认真考虑在下次考试前改变一下复习策略。

___是___否　4.你是否积极地参与了家庭作业的小组讨论（贡献点子，提出问题）？

___是___否　5.当你遇到困难的时候，有没有请教老师或助教？

___是___否　6.你交作业的时候，是否完全理解了所有问题的答案？

___是___否　7.当不明白家庭作业的题目解法时，你有没有在课上提问寻求解释？

___是___否　8.如果你有学习指导手册，你有在考试前仔细通读过一遍吗？确定手册上的所有题目都会做了吗？

___是___否　9.你有没有试过快速列出解题纲要，而不在基础计算上花时间？

___是___否　10.你是否有和同学一起复习过学习指导手册和问题，并互相提问？

___是___否　11.如果考前有复习课，你是否参加过，并在课上提出任何你不太确定的问题？

___是___否　12.你在考前有没有保证合理的睡眠？（如果这个问题的答案是“否”的话，那前面1~11的答案可能都不重要了。）

___是___否　总分

由难入简法

应对数学和科学考试，学生常被传授的经典策略是，从最简单的题目入手。这个策略是基于这样一种观念：当你做完了相对简单的题目，就会有信心面对更难的题目。

这个策略对一些人有效果，不过这主要因为，不管什么策略总会有它的适用人群。然而不幸的是，对于大多数人来说，这个策略带来的是反作用。难题通常更耗时，这意味着你更应该先做这些难题，而且难题也迫切需要发散模式来发挥创造力。但是想要进入发散模式，你就别紧盯着那些最想去解决的难题！

那要怎么办呢？是先做简单题目，还是先做难题？

答案是先从难题入手，但是马上跳回简单题目。我来解释一下。

试卷一发下来，先快速浏览一遍，对试卷内容有个大致印象。（对任何考试你都应该这么做。）放眼去找看起来最难的题目。

那么，开始做题时，就先做看起来最难的那道。不过要做好准备，一旦你发现自己已经一两分钟没有进展，或者感觉可能想偏了，就要立刻抽身出来。

这个做法不是一般的好用。“由难入简”法会把首个最难题目装进你的大脑，然后转移注意力。靠这两步就能让发散模式开始运转了。

如果首道难题进展不顺，那就跳到下一道简单的题目，把它做出来，或能做多少是多少，之后接着做另一道看起来很难的题目，并努力取得一点点进展。一旦感到陷入了困境或停滞不前，就再换一道简单些的题目去做。

我跟我的学生讲，忧虑的作用有好有坏。适当的忧虑能赋予你动力，帮你集中注意力，而不当的忧虑只会浪费精力。

——鲍勃·布拉德肖（Bob Bradshaw）

奥龙尼大学数学教授

当你回头去看那些较难的题目，你往往会开心地发现，下一步解法或是一些解题步骤变得更加明晰了。你也许无法一口气做完整道题，但在换到另一道能有所进展的题目之前，你至少可以在这道题上更进一步。

从某种角度说，运用了这种考试策略，你就会像一位高效的厨师。等着牛排煎熟的同时，你可以快速切好番茄做配菜，然后给汤调个味，再去翻一翻煎得嗞嗞响的洋葱。由难入简法通过让大脑各个部分同时处理不同的想法，来提高大脑的利用效率。[3]

在考试中运用由难入简法，能够保证你至少每道题都做上一点。这种方法也能有效防止你陷入思维定式，即一直在错误的思路中徘徊不前，因为这个方法会让你有机会多次多角度审视问题。如果你的老师会根据步骤给分，这个方法就更有用了。

这个方法唯一的难度在于，一旦你发现已经过去了一两分钟却仍止步不前，就必须足够自觉地从这道题目中抽身。对于大多数学生来说，这轻而易举。但对于有些人，则需要一定的自律和意志力才办得到。无论如何，你现在应该非常清楚地意识到了，用错地方的坚持可能会给数学和科学的学习造成不必要的困难。

这或许也就说明了，为什么有些考生前脚一走出考场，后脚就想到了答案。当他们放弃继续做题，注意力就被转移了，由此产生出发散模式所需的一点点牵引力，让发散模式得以运转，并把答案反馈给你。不用说，为时已晚。

有时人们会担心，要是先给一道题开个头，然后又抽身转去做别的题，这样也许会乱了考试的阵脚。可这对于大部分人来说都不是问题，毕竟一名厨师是要学会把各种菜同时做好端上桌去的。但如果你还是不放心本策略对你的效果，你可以先拿作业题试试。

要注意，由难入简法在某些情况下是不适用的。如果老师给难题设置的分值很低（有的老师就喜欢这么做），你最好还是把主要精力放在其他题目上。有一些上机资格考试是不让回头检查的，那么如果这时候遇到难题，最好的办法，就是从腹部深吸一两口气（记得也要呼出来），然后尽力而为吧。而如果你在考前复习得不充分，那就无计可施了。要尽量把简单题目的分数都拿到手。

克服考前恐惧

我一直跟我的学生说要敢于直面恐惧。通常来说，你最大的恐惧就是怕自己的分数达不到要求，从而影响自己选择的职业道路。如何克服这种恐惧？很简单。制订一个计划B，作为备选职业。一旦为最坏的意外都备好了对策，你会惊讶地发现恐惧感开始减退了。

努力学习，一直奋战到考试来临，然后就顺其自然吧。对自己说：“嗯，让我看看自己能答对多少道。再不济我也还有别的职业选择呢。”这样做有助于释放压力，能让你发挥得更好，也更容易向首选目标靠拢。

——特蕾西·马格兰（Tracey Margrann）

鞍峰学院生物科学教授

考试中出现焦虑的原因及对策

如果你在考试时总觉得压力过大，请记住，在压力下人的身体会释放出一些化学物质，比如皮质醇，它会导致你掌心出汗，心跳加速，胃里就像打结一般。不过有意思的是，研究发现，一切的关键在于你如何解读这些症状，也就是你如何向自己解释压力从何而来。如果你转变一下想法，不去想“我好怕这次考试啊”，而是想“这次考试让我很兴奋，我要做到最好”，你的表现可能就会大有改观。[4]

对于考试恐慌人群来说，还有一个好建议就是把注意力暂时转移到自己的呼吸上来。放松腹部，把手放在上面，慢慢深吸一口气。你应感到手在向外移动，甚至同时感到整个胸腔如一个膨胀的桶在向外扩张。

通过这样的深呼吸，可以把氧气输送到大脑的关键区域。它示意着“一切正常”并帮你冷静下来。不过，不要到考试那天才开始这样深呼吸。你要是能提前几周开始练习，每天随意花上一两分钟就足够了，到考试的时候，你就能更加轻易地进入这种呼吸模式。（要记住，常练不忘！）发试卷前，在紧张的最后时刻里，进入这种深呼吸模式会极有帮助。（没错，你要是有兴趣，可以找到大量的相关手机应用来帮助自己。）

另外一个技巧和正念（mindfulness）有关。[5]这个技巧需要你学会区分两个概念：一种是自然产生的想法（我下周有个重要的考试）；另一种是随之而来的情感投射（如果我不及格，我就会被逐出本专业，那时我该如何是好啊）。这些附随其后的想法，是发散模式投射出的浮光掠影，甚至只需简单练习上几周，学着重新看待这些念头和感觉，把它们看作单纯附随的情感投射，似乎就能帮助你的大脑放松和平静下来。比起纯粹努力去遏制这种干扰性念头，改变自己的应对方式效果会好更多。学生若能花上几周来练习这种正念，将会有更好的考试表现，受到那些念头的干扰也会减少。

现在你就能理解了，为什么考试中最难的题目等最后才做会造成麻烦。因为当你所剩时间越来越少，压力会越来越大，却恰恰还面临着最难的题目。当压力剧增，你会努力聚精会神，想着集中注意力就能够解决问题了，然而你的专注反而会让发散模式无法开始工作。

结果呢？就是“分析导致瘫痪”[6]。[7]而“由难入简”法有助于避免这种情况的发生。

对“猜”选择题答案和模拟考试的几点提示

我给学生考选择题的时候，时常发现他们还没完全理解题干要求，就断然开始读选项了。我建议他们先把选项遮起来，尝试回忆知识，这样就可以先靠自己算出答案。

每当我的学生跟我抱怨，说模拟考试比真实考试要简单太多太多的时候，我都会问：是什么因素混淆了视听，使两者显得如此不同？你做模拟题的时候，是不是在家里轻轻松松听着音乐？或是跟同学一起做的卷子？还是没有时间限制？是手边有现成的题解或课堂材料吗？这些状况和拥挤考场里争分夺秒的情景完全不能相提并论。我鼓励那些有考试恐惧症的人，带着模拟试卷去另一个教室做（到你能溜进去的大课，神不知鬼不觉地混在教室后排）。

——苏珊·拉吉娜·赫伯特（Susan Sajna Hebert）

湖首大学心理学教授

考前的最后把关

考前一天，要快速浏览复习材料，重温一遍。在第二天的考试里，专注模式和发散模式的“肌肉”对你都必不可少，所以前一天不要太拼自己的脑力。（这就像你不会在马拉松前一天去参加10英里[8]赛跑是一个道理。）如果大考前一天自己似乎难以投入刻苦学习，也不要感到愧疚。如果你已经准备得当，会有这样一种自然反应：你会下意识收敛能量，为第二天保存脑力。

在考试过程中，也别忘了，大脑会蒙骗你，让你以为自己做的题就是对的，即使事实并非如此。这意味着，只要条件允许，你应该跳过它，转移一下注意力，然后从全局视角二次检查自己的答案，问自己：“这样解答真的合理吗？”通常来说，解题方法都不止一种，换个检查问题的视角会给你一个验证答案的绝好机会。

如果除了按自己的逻辑推导就没有别的检查办法，要记住，甚至最优秀的数学、科学、工程学学生也曾在一些简单问题上犯错，比如漏掉了负号，加错了数字，或“忘掉原子”等。只要你尽可能把这些小错误检查出来就好。在科学课上，保证等式两边运算单位一致，也是检查自己解题正确与否的重要线索。

考试的做题顺序也很重要。学生一般都喜欢从前往后做试卷。等到了检查答案时，有时似乎从后往前检查能让你的大脑获得更新鲜的视角，你也因此更容易检查出错误。

不过凡事无绝对。有时候你明明学得很努力，可掌管考试的神仙偏和你对着干。但如果你准备充分，通过练习且建立起强大的解题技巧库，还选择了明智的考试策略，你就会发现，幸运之神会对你越来越眷顾。

本章小结

·考前一晚睡眠不足会让你之前所做的任何其他准备都付之东流。

·考试是一件严肃的事。像战斗机飞行员或医生一样仔细检查备考清单，能大幅度地提高你的成功率。

·就像由难入简法，一些有悖常识的策略会让你的大脑有机会反思难度更大的题目，就算当时你正专注于解答其他更直观浅显的题目。

·在压力下人的身体会释放出一些化学物质。让一切结果决然不同的关键，就在于你如何看待身体对这些化学物质的反应。如果你转变思维，不去想“我好怕这次考试”，而是想“这次考试让我好激动，我要做到最好”，你的表现会大有改观。

·如果你在考试中感到恐慌，可以暂时把注意力转移到自己的呼吸上来。放松腹部，把手放在上面，慢慢地深吸一口气。你应感到手在向外移动，甚至同时感到整个胸腔如一个膨胀的桶在向外扩张。

·你的大脑会欺骗你，让你以为自己做的就是对的，即使事实并非如此。这意味着，只要条件允许，你应该跳过它，转移一下注意力，然后从全局视角二次检查自己的答案，问自己：“这样解答真的合理吗？”

驻足与回顾

合上书，移开视线想一想：本章有哪些主要思想？哪些与考试有关的方法特别值得一试？

学习提升

1.考试之前，有个尤其重要的准备步骤是什么？（提示：如果这一步没做到，其他的准备都不重要了。）

2.请说明，若在考试中运用由难入简法，你如何判断何时该让自己从一道难题中抽身？

3.据建议，深呼吸法有助于缓解恐慌感。在你看来，为什么讨论中要强调，呼吸时不仅要让上胸腔扩张也要让腹部起伏？

4.你觉得在考试中，为什么检查答案前要先试着转移一下注意力？

心理学家西恩·贝洛克谈如何避免可怕的“窒息（发懵）”



西恩·贝洛克（Sian　Beilock）是芝加哥大学的一名心理学教授。对于如何减少高压情境下的恐慌感，她是世界领先专家之一，也是《窒息：揭示关键时刻大脑不犯错的秘密》（What the Secrets of the Brain Reveal about Getting It Right When You Have To？）一书的作者。[9]

高压状况下的学习和表现会把你置于巨大的压力之下。然而越来越多的研究机构表明，通过非常简单的心理干预就能降低考试中的焦虑感，并提高课堂学习效果。这些心理干预并不是教授你学术知识，其目的在于改变你的心态。

我们的研究团队发现，如果在考前片刻写下自己对于临近考试的感觉和想法，就能有效地减轻压力对考场表现的负面影响。我们认为，书写有助于释放脑中的负面想法，让它们不会总在紧要关头出现让你分心。

你在掌握学习材料时进行的许多自测也会带来少量压力感，这种压力会让你在真实考试更强大的压力下有所准备。正如你在本书中学过的，在学习中进行自我测试是把知识印在脑海里的绝佳办法，这样等你

到了考场的高压环境下，能更容易回忆起这些知识。

还有一个事实：消极的自言自语，即你的脑海中产生的负面念头，确实会影响到你的表现，所以一定要保证让积极的言语和内心想法贯穿整个备考过程。如果想避免消极心态，就算你心情绝望得如同末日来临，你也要打断这个思绪。如果你搞砸了一道题，或者甚至搞砸了很多道题，也要振作精神，把注意力放在下一道题上。

最后，学生在考试中发懵的原因之一，是他们连眼前的题目都没审清楚，就火急火燎地直接开始做题。学会在动手做题前或遇到障碍时停顿几秒，会有助于你看清解题思路——也就是说，这能帮你预防发懵，以免最后突然发现，花了那么久自己却走进了一条死胡同。

你一定能学会把压力控制在一定范围内。神奇的是，你并不想把压力一并扼杀，因为在关键时刻，少量的压力会有助于你发挥最佳状态。

祝你好运！

[1] 有关STEM（science，technology，engineering，and mathematics）学科学习的海量有用分类信息，请访问Felder博士的网站：http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/。
[2] Felder 1999。已获得Richard Felder和期刊《化工教育》的使用许可。
[3] 想进一步了解这些文字的内涵，请参阅McClain 2011和McClain所引用的研究者们的著作。
[4] Beilock 2010，pp.140-141.
[5] Mrazek et al.2013.
[6] 即面临大量选择时，因过度地分析及计划，反而无法做出任何决择或行动。
[7] Beilock（2010，p.60）提出：“压力下的运动员有时会以实际上会扰乱自身发挥的方式去控制自己的表现。这种控制，就是常提到的‘分析导致瘫痪’，这种现象来源于过度活跃的前额叶皮层。”
[8] 1英里≈1.6093千米。
[9] Beilock 2010；http://www.sianbeilock.com/.

第18章　释放无限潜力

学习的10个好方法和10个误区

理查德·费曼，就是那位以玩邦哥鼓为乐，还获得了诺贝尔奖的物理学家，他是个乐天派。但是有那么几年，在他的生命中最好也是最坏的那几年里，他的生活热情经受了逆境的考验。

在20世纪40年代初，他的爱妻艾琳（Arlene），躺在偏远的医院里，因患肺结核生命垂危。他几乎无法从工作中脱身去看望她，因为他身处与世隔绝的新墨西哥州的罗斯·阿拉莫斯镇（Los Alamo），正致力于第二次世界大战最关键计划之一——绝密的曼哈顿计划。那时，费曼没有名气，也没有什么特权。

一天工作结束后，为了不让大脑闲置，防止出现焦虑和无聊的苗头，费曼开始专注于窥探人们最深处最黑暗的秘密：他开始研究如何打开保险箱。

但要成为一个精通的保险箱破解者并不容易。费曼培养着自己的直觉，去掌握锁具的内部结构，他像钢琴演奏家一样练习解锁，让自己在发现密码的前几位后，可以快速地尝试剩下的排列组合。

最终，费曼偶然了解到，最近有一位专业锁匠受聘来到洛斯·阿拉莫斯——这是一位真正能在几秒钟内开锁的专家。

身边有位专家，真是近水楼台！费曼意识到只有跟这个人交朋友，他才能得到最深奥的解锁诀窍。

在这本书里，我们探索了看待学习的新方式。有时我们发现，越是迫不及待想得到答案，越是事与愿违。这就几乎如同，当你过快地伸出右手，左手会自动伸出来把它拉回去。

伟大的艺术家、科学家、工程师还有像马格努斯·卡尔森这样的象棋大师，首先靠集中注意力利用他们大脑的自然节奏，努力在脑中思考问题，之后再将注意力转向别处。这种在专注和发散模式下交替思考的方法，能让思维的云朵更容易漂移到大脑的新领域。最终，这一片片云朵，经过再提炼、再蓬松，就能为你带回一部分有用的解题思路。

大脑的重塑由你掌握。重塑的关键在于坚持不懈——明智地对待你大脑的优势和弱点。

要提升专注力，你只需从容地重新定向自己对干扰信号的反应，比如手机铃声或短信提示音。番茄工作法是一种让人在短时间内保持专注的方法。借助它的强大作用，你能转移你的习惯性反应，即那些好心办坏事的小恶魔。一旦完成了一轮辛苦而专注的工作，紧接着你就能切实享受到精神上的放松了。

长期以来不断努力的结果是在每个新的学习期间，你都会收获如同被水泥加固一般的稳健神经结构。在专注工作期间搭配着有规律的放松，不仅能让我们在学习中获得更多的乐趣，还能学得更加深入。放松时段让我们有时间去获得新视角，让我们能将手头任务的全貌和它的背景信息结合起来。

要警惕，我们大脑的某些部分会让我们自我感觉良好，无论我们做了什么，无论错得多么离谱。真是谢谢大脑帮的倒忙了。确实，一定程度上由于我们的大脑会自欺欺人，我们才会在考试交卷前会返回去做检查，我们会问自己这么做真的合理吗？只有确保我们后退一步，从新视角看待我们的工作；只有通过回想做自我测试，并让朋友对我们提问，这样我们才能更好地捕捉到学习中的能力错觉。这些错觉，就和任何理解不到位一样，都是我们走在数学和科学学习成功之路上的绊脚石。

经常是临阵磨枪的死记硬背，让许多学习层次较低的学习者错以为他们已经搞懂了数学和科学知识。等到要开始学习更高层次的知识时，他们薄弱的理解就会轰然倒塌。但逐渐了解大脑真正的学习方式之后，我们不会再简单认为记忆背诵就是一件坏事。我们现在知道，对掌握数学和科学至关重要的一点，是要让透彻理解的组块成为自己根深蒂固且久经磨炼的一部分。我们也知道，正如在最后关头才开始赛前训练，运动员是无法养成肌肉一样。学生如果在学习数学和科学的过程中拖拖拉拉，他们也不能培养出固化的神经组块。

无论我们年龄多大、心智多么老练，我们大脑的某些部分依然是孩子。因此，若有时感到挫败沮丧，那就是大脑中“孩子”给我们的信号，该喘口气休息一下了。但我们脑中永远的孩子也让我们有潜能去放手行动，它还会运用我们的创造力帮我们想象、记忆，让我们与数学和科学知识为友，并帮我们真正理解那些一开始极有难度的概念。

我们发现，有时要是把执着用错了地方，也就是只在同一个问题上没完没了地兜圈子，会让我们解决这道题目的能力受到限制。然而同时，纵览全局和持之以恒的品质，几乎在任何领域都是成功的关键。遇到悲观论调和人生坎坷在所难免，虽然它们让我们的目标和梦想显得遥不可及，但通过这种旷日持久的坚持不懈，能让我们度过这一时不顺。

本书的中心主题是了解学习自相矛盾的本质。解决问题少不了专注力，然而专注也会限制我们的解题能力。虽说坚持不懈是关键，可难免我们也会因此而百思不得其解。获取专业知识的一个关键方面是记忆，但它也会让我们只见树木不见森林。采用比喻能让我们获得新概念，但它也会让我们对错误的概念执迷不悟。

无论你采取小组学习还是自学，无论初学时或难或易，无论学习内容抽象还是具体，获得了成功还是失败……到头来，经过融合学习中许多自相矛盾的特点，我们所做的一切努力便增添了更多的价值和意义。

世界上最擅长思考的人长久以来在用的一个窍门就是简化——用小孩子都能听懂的语言解释事物。简化，这就是理查德·费曼的方法，他对他认识的某些最晦涩难懂的理论数学家提出了质疑，让他们用简单形式来表达自己的复杂理论。

结果他们做到了。所以你也能行。就像费曼和圣地亚哥·拉蒙-卡哈尔，你也能利用学习上的优势帮你实现梦想。

就在他修炼自己开锁技能的期间，费曼与这位专业锁匠成了朋友。经过一段时间的交流，费曼逐渐撇开表面的客套，向谈话的更深处挖掘，这样才能理解这位锁匠高超技艺背后的精微玄妙之处。

一天深夜，这最宝贵的秘密总算真相大白。

锁匠的秘密是，唯有他知道锁具制造商的默认设置。

了解了锁具的默认设置，锁匠才得以打开一些保险箱，因为它们的设置自从制造出来后就没变化过。尽管人们以为开锁是施了法术，其实根本上说，只要简单理解这装置是怎么从制造商那生产出来的，就真相大白了。

和费曼一样，你会有醍醐灌顶的领悟——如何让理解变得更简单、

更轻松，并让自己少些沮丧。通过了解大脑的默认设置，即自然的学习和思考方式，再利用好这个优势，你也一样能成为专家。

在本书开头，我提到一些能让人专注于数学和科学的简单思维小技巧。这些小技巧不仅对数学差的人有帮助，也能让已经学得不错的人受益。在阅读这本书的过程中，你已经遍览了所有这些技巧。但你现在知道了，把握被组块简化过的思想精髓才是王道。所以下面我要做最后的思想总结——它们是这本书中一些核心观点的组块精华，我提炼为10个好的和10个坏的学习法则。

记住，幸运女神只眷顾努力的人。了解一些学习方法也不会有什么坏处。

10个好的学习法则

1.运用回想。读完一页书，看向别处并回想主要观点。少做标记，没记住之前不要画重点，要先回忆。在去教室的路上或不同于先前学习空间的室内，试着回忆要点。回忆的能力，即能够得到自己心中的想法，是学好知识的关键标志之一。

2.自我测试。任何内容皆可测试。无论何时皆可测试。抽认卡片是你的良师益友。

3.对问题进行组块。搭建组块的过程就是理解问题、练习解题方法的过程，有了组块才能在脑中瞬间闪现答案。解决一个问题之后，要将其重新排演一遍。确保在许久没接触这道题后，你还能解答出问题的每个步骤。把问题当成一首歌，在心里学着一遍遍地唱，这样让信息合成为一个流畅的组块，任何时候都能任你提取使用。

4.间隔开重复动作。无论学哪门课，不要安排得太集中，要像运动员一样每天安排些练习量。你的大脑就像一块肌肉，它一次只能处理某学科上一定的练习量。

5.在练习中交替使用不同解题技巧。做任何练习的期间不要只用一种解题技巧，否则一段时间过后，你只是在模仿自己之前解题的老路子。解题方法要混合使用在不同的题型上。这么做会让你同时知道如何以及何时用一个解题方法。（书本一般都不会以这样的方式编写，所以你需要靠自己去这么做。）每一门作业和考试之后，要回顾错题，确保

理解自己的犯错原因，之后重新解答一遍。想要最高效地学习，就在抽认卡片的一面用手写（别用键盘打字）下问题，再在另一面写下答案。（用手书写比起打字时构建的神经结构更坚实。）如果你想把它上传到智能手机的应用软件里，你也许会把卡片拍下来。你可以用不同的题型随机测试自己。另一个测试自己的方法，是随机翻开书本挑一个问题，看看自己能不能在很久没碰这道题之后还能给出解答。

6.注意休息。有一种常见现象，是学数学或科学时，你会难以解答或理解一些初次遇到的问题或概念。这就是为什么每天学一点，比集中在一天学会好很多。当你对一道数学或科学上的难题灰心丧气时，可以休息一下，这样你大脑的另一部分就能在后台接着工作。

7.使用解释性的提问和简单类比。无论何时遇到难懂概念的困扰，都要自己想一想，怎样解释才能让10岁小孩都明白这个概念？使用类比真的有用，比如电流就像水流。不要只想解释，要大声说出来或者写下来。凭着嘴上说手上写的功夫，你能把所学知识编译（将知识转换到神经记忆结构中）到更深的记忆中。

8.专注。关掉手机和电脑上所有会干扰你的提示音和闹铃，并在计时器上设定25分钟。你要在25分钟之内集中注意力，并尽可能勤奋工作。计时器的时间一到，给自己一个小小的、有趣的奖励。一天中安排几个这样的工作期间，能实实在在地推进你的学习进度。试着规定学习时间和地点，不要瞄电脑和手机，让学习变得自然而然。

9.困难的事情最先做。最清醒的时候，要去做一天中最困难的事情。

10.心理对照。想象过去的你，对比通过学习能够成就的那个自己。在你的工作区域贴一张图或几句话来提醒自己的梦想。如果觉得自己缺乏动力了，就看看它们。对你和你爱的人，这么做一定值得！

10个坏的学习法则

你要避免这些方法，因为它们会浪费你的时间，甚至还会让你以为自己真的在学习！

1.被动重复阅读。很被动地坐着看书，目光再次扫过书页上看过的内容。除非你能闭卷回忆要点，证明读过的材料进入了你的大脑，否则

重复阅读就是浪费时间。

2.满眼尽是重点标记。在文中标记重点，会让大脑以为自己已经记住了学习内容，但实际上你只是手上动动（大脑记没记就不一定了）。在书上各处适当标记是不为过的，有时它会帮你突出重点。但是，如果把它当成辅助记忆的工具，就要确保自己标记下的内容也记在脑子里了。

3.瞟一眼解题方法，就觉得胸有成竹。这是学生学习时所犯的最糟糕的一个错误。你要做到的，是不看答案也能一步步解决问题。

4.等到火烧眉毛才开始学习。你会在田径运动会开始前的最后一刻才开始猛练一番吗？你的大脑如同一块肌肉，它每次在一个科目上能够应付的练习量是有限的。

5.已经清楚解法，但仍反复解答同一题型。如果练习中你只是坐在那解决相似的问题，你实际并没有在备考，而这就像一场盛大的篮球赛来临之际，你却只做控球这一种练习。

6.与朋友一起把学习变成了闲聊。和朋友核对解题方法，拿自己知道的问题相互提问，这会让学习更有趣，同时暴露你的思维缺陷，并让你的学习更深入。但是，如果任务还没完成，共同学习却成了闲谈打趣，你可就在浪费时间了，这时就该换个学习小组了。

7.做题前忽视读课本。还不会游泳的时候你会轻易跳进泳池吗？教科书就是你的游泳教练，它会指引你通向答案。如果嫌麻烦而疏于读书，你不仅会犯错，还会浪费时间。在你开始读书之前，快速浏览一遍章节和板块内容，能让你对它有个大致的概念。

8.有疑问点，却不找导师或同学核对并解决。教授会习惯性地为那些充满困惑的学生指点迷津——这是我们教师的职责。让我们担心的是不来提问的学生。希望你别成为其中之一。

9.时常分心，却还以为自己能学得足够深入。每次受到即时短信或谈话的影响，你能在学习上投入的脑力都会变得更少。每一次被打断注意力，小小的神经都会被再次连根拔起，无法在脑中扎根生长。

10.睡眠不足。睡眠中，你的大脑会将解题技巧拼凑在一起，同时

它也会对你睡前习得的任何内容进行反复练习。长时间的疲劳会让毒素在脑中堆积，毒素会破坏神经连接，让你无法用它们快速有效地思考。如果考前没睡好，就算之前做过怎样的努力也无济于事。

驻足与回顾

合上书，转开视线，本书中最重要的概念有哪些？在回忆的时候，也去考虑一下你会如何利用这些概念重新组织自己的学习。

后记

我八年级的数学和科学老师对我的生活影响很大。在他的帮助下，我不再是班级垫底，他还鼓励我努力向优秀看齐。结果我高中时回报给老师的几何课分数，就是两个D。我只是没法靠自己理解学习材料，也没有那样的殊荣，能有一个伟大的老师以我需要的方式敦促我的功课。上大学之后，我才终于弄明白了。但是过程中遭受过无数打击。当时多希望能有一本这样的书。

转眼到了15年后。我的女儿写数学作业就跟上刑一样，这副惨不忍睹，简直是但丁都没有勇气描述的地狱。她在一个难点上摔过跤，可还会接二连三地继续摔跤。她终于哭完了，开始围着题目绕圈子，最终找出了答案。可我没法让她停止这种无谓的折腾，没法让她退后一步重新振作。于是我让她读了这本书。她说的第一句话就是：“要是我在学校的时候有这么一本书就好了！”

这本书的内容，就是源于科学家长久以来的一系列具有高效产出潜力的学习建议。不幸的是，这些建议几乎从未得到有效的解读，好让一般学生也能轻松地掌握和使用。不是所有的科学家都能做到解读有方，也不是所有的作家都对科学有十足的把握。在这本书中，芭芭拉·奥克利教授妙手穿针，把这两样结合在了一起。她对这些学习策略进行了生动的举例和说明，不仅揭示出这些点子的作用，还证明了它们的可靠性。我问我的女儿为什么喜欢书中的那些学习建议，尽管中学时我也曾向她建议过其中的一些方法，她说：“芭芭拉教授会告诉你为什么要这样做，很有道理。这让做家长的我再次受到了打击！”

你尽管读过了这本书，接触到了一些虽然简单却非常有效的学习策略，但得说一句，这些策略不是仅会让你在数学和科学方面受益。如你所见，这些学习策略的产生都基于大量有关人脑如何运作的证据。虽然在情感和认知的相互作用上的文字描述少之又少，这作用却是所有学习的关键组成部分。我的女儿以她自己的方式指出，学习并不是有学习策略就够了。你必须相信这些学习策略可以发挥实际作用。你在这本书中读到的这些明晰又具说服力的例证，会让你拥有尝试这些技巧的自信，会让你放下那些常让我们功亏一篑的怀疑和抗拒心理。当然，学习是具有个人经验性质的。一旦你认真施展这些策略并评估自己的表现和态度，它们的效果就得到了最终证明。

我现在是一名大学教授，多年来我已经给成千上万的学生提过建议。我的很多学生都尽可能地避免数学和科学课程，因为他们“不擅长”或“不喜欢”。我给学生的建议总是和给我女儿的一模一样：“先学好了，再看是不是还想放弃。”毕竟，教育不就是应该让学生能更有把握地应对挑战吗？

还记得学开车有多难吗？现在，他们开车几乎行云流水，这让你觉得他们独立了，你会很珍视这种贯穿他们成年生活的独立感。只要对本书中所提及的新学习策略抱以开放的心态，学习者现在就有机会走出焦虑和回避，走向成功和自信。

主动权在你手上，你可以变得更好！

——詹姆斯·麦迪逊大学心理学系教授

戴维B.丹尼尔（David B.Daniel）哲学博士

致谢

感谢每一位在写作过程中支持过我的人。我想声明的是：本书中任何事实或解读错误都由我个人负责。如果不慎遗漏了哪位的名字，在此深表歉意。

这一切努力的背后是我丈夫Philip Oakley给予我的坚定不移的支持和鼓励，他的热情和超凡的洞察力给予我很大的帮助。30年前，我们在南极站相遇。是的，我一直走到世界的尽头才遇见这个完美的男人。他是我的灵魂伴侣、我的英雄。（你知道吗，他也是为本书答疑解惑的人。）

感谢在我的教学生涯中一直给予我帮助的高级导师Richard Felder教授，他对我的职业生涯产生了不可估量的影响。Kevin Mendez是本书的插图作者，他绘制的插图令人惊艳，我由衷地敬佩他的艺术才能和眼界。我们的大女儿Rosie Oakley在我写书始终，向我提供了敏锐的解读和超乎想象的鼓励，而我们的小女儿Rachel Oakley则总是为我们的生活撑起一片蓝天。

我的好朋友Amy Alkon有X射线般的编辑之眼，她不可思议的才能总能让她嗅出值得改进之处。在她的帮助下，这本书的内容才得以达到如此清晰、精确和智慧的高度。我的老朋友，美国国家科学院的Guruprasad Madhavan以及我们共同的朋友Josh Brandoff，帮助我在宏观内涵上更好地把握了全书。写作指导Daphne Gray-Grant在写书过程中也是非常出色的支持者。

我尤其要感谢杰出的文学代理商Rita Rosenkranz。我最深的感谢要送给企鹅出版社的Sara Carder和Joanna Ng，他们在出版业界的洞察力、编辑敏锐度和广袤的专业知识给了这本书无与伦比的支持。我祝愿每一位作者都能幸运到能与Joanna Ng这样卓越的编辑共事。同时，我也要感谢Amy J.Schneider，她的编辑能力简直是这本书的福音。

特别感谢Paul Kruchko，正是因为他的一个简单提问——你是如何改变的，启发我写出了这本书。感谢图书馆馆际借阅部的Dante Rance一如既往的周到服务，甚至不惜提供了许多分外的帮助。同时，我也感谢能力出众的Pat Clark。在写书过程中，我得到了很多同事的大力支持，尤其是数学专业的Anna Spagnuolo教授，LászlóLipták，Laura

Wicklund；护理专业的Barb Penprase，Kelly Berishaj；工程专业的Chris Kobus，Mike Polis，Mohammad-Reza Siadat，Lorenzo Smith；物理专业的Brad Roth。感谢CD-adapco的美国区培训经理Aaron Bird和他的同事——公司副总裁Nick Appleyard，他给予了极大的帮助。同时，我要感谢Tony Prohaska敏锐的编辑眼光。

感谢以下各位分享了他们杰出的专业知识：Sian Beilock，Marco Bellini，Robert M.Bilder，Maria Angeles Ramón y Cajal，Norman D.Cook，Terrence Deacon，Javier DeFelipe，Leonard DeGraaf，John Emsley，Norman Fortenberry，David C.Geary，Kary Mullis，Nancy Cosgrove Mullis，Robert J.Richards，Doug Rohrer，Sheryl Sorby，Neel Sundaresan和Nicholas Wade。

一些在RateMyProfessors.com中提及的，来自世界顶级大学和学院的教授为这本书做出了不可估量的贡献。他们的专业涉及数学、物理、化学、生物、科学、工程、商学、经济、金融、教育、心理、社会学、护理、英语。来自顶级“磁铁”高中（在招生上十分有吸引力的学校）的老师也做了杰出的贡献。特别感谢以下阅读全书或者部分章节，为本书提供建设性意见和观点的人士：Lola Jean Aagaard-Boram，Shaheem Abrahams，John Q.Adams，Judi Addelston，April Lacsina Akeo，Ravel F.Ammerman，Rhonda Amsel，J.Scott Armstrong，Charles Bamforth，David E.Barrett，John Bartelt，Celso Batalha，Joyce Miller Bean，John Bell，Paul Berger，Sydney Bergman，Roberta L.Biby，Paul Blowers，Aby A.Boumarate，Daniel Boylan，Bob Bradshaw，David S.Bright，Ken Broun Jr.Mark E.Byrne，Lisa K.Davids，Thomas Day，Andrew DeBenedictis，Jason Dechant，Roxann DeLaet，Debra Gassner Dragone，Kelly Duffy，Alison Dunwoody，Ralph M.Feather Jr.A.Vennie Filippas，John Frye，Costa Gerousis，Richard A.Giaquinto，Michael Golde，Franklin F.Gorospe IV，Bruce Gurnick，Catherine Handschuh，Mike Harrington，Barrett Hazeltine，Susan Sajna Hebert，Linda Henderson，Mary M.Jensen，John Jones，Arnold Kondo，Patrycja Krakowiak，Anuska Larkin，Kenneth R.Leopold，Fok-Shuen Leung，Mark Levy，Karsten Look，Kenneth MacKenzie，Tracey Magrann，Barry Margulies，Robert Mayes，Nelson Maylone，Melissa McNulty，Elizabeth McPartlan，Heta-Maria Miller，Angelo B.Mingarelli，Norma Minter，Sherese Mitchell，Dina Miyoshi，Geraldine Moore，Charles Mullins，Richard Musgrave，Richard Nadel，Forrest Newman，Kathleen Nolta，

Pierre-Philippe Ouimet，Delgel Pabalan，Susan Mary Paige，Jeff Parent，Vera Pavri，Larry Perez，William Pietro，Debra Poole，Mark Porter，Jeffrey Prentis，Adelaida Quesada，Robert Riordan，Linda Rogers，Janna Rosales，Mike Rosenthal，Joseph F.Santacroce，Oraldo“Buddy”Saucedo，Donald Sharpe，D.A.Smith博士，Robert Snyder，Roger Solano，Frances R.Spielhagen，Hilary Sproule，William Sproule，Scott Paul Stevens，Akello Stone，James Stroud，Fabian Hadipriono Tan，Cyril Thong，B.Lee Tuttle，Vin Urbanowski，Lynn Vazquez，Charles Weidman，Frank Werner，Dave Whittlesey，Nader Zamani，Bill Zettler和Ming Zhang。

感谢以下学生在引用段落、边侧栏目或是建议内容上做出的贡献：Natalee Baetens，Rhiannon Bailey，Lindsay Barber，Charlene Brisson，Randall Broadwell，Mary Cha，Kyle Chambers，Zachary Charter，Joel Cole，Bradley Cooper，Christopher Cooper，Aukury Cowart，Joseph Coyne，Michael Culver，Andrew Davenport，Katelind Davidson，Brandon Davis，Alexander Debusschere，Hannah DeVilbiss，Brenna Donovan，Shelby Drapinski，Trevor Drozd，Daniel Evola，Katherine Folk，Aaron Garofalo，Michael Gashaj，Emanuel Gjoni，Cassandra Gordon，Yusra Hasan，Erik Heirman，Thomas Herzog，Jessica Hill，Dylan Idzkowski，Weston Jeshurun，Emily Johns，Christopher Karras，Allison Kitchen，Bryan Klopp，William Koehle，Chelsey Kubacki，Nikolas Langley-Rogers，Xuejing Li，Christoper Loewe，Jonathon McCormick，Jake McNamara，Paula Meerschaert，Mateusz Miegoc，Kevin Moessner，Harry Mooradian，Nadia Noui-Mehidi，Michael Orrell，Michael Pariseau，Levi Parkinson，Rachael Polaczek，Michelle Radcliffe，Sunny Rishi，Jennifer Rose，Brian Schroll，Paul Schwalbe，Anthony Sciuto，Zac Shaw，David Smith，Kimberlee Somerville，Davy Sproule，P.J.Sproule，Dario Strazimiri，Jonathan Strong，Jonathan Sulek，Ravi Tadi，Aaron Teachout，Gregory Terry，Amber Trombetta，Rajiv Varma，Bingxu Wang，Fangfei Wang，Jessica Warholak，Shaun Wassell，Malcolm Whitehouse，Michael Whitney，David Wilson，Amanda Wolf，Anya Young，Hui Zhang和Cory Zink。

参考文献

Aaron, R, and RH Aaron. *Improve Your Physics Grade.* New York: Wiley, 1984.

Ainslie, G, and N Haslam. "Self-control." In *Choice over Time,* edited by G Loewenstein and J Elster, 177–212. New York: Russell Sage Foundation, 1992.

Allen, D. *Getting Things Done.* New York: Penguin, 2001.

Amabile, TM, et al. "Creativity under the gun." *Harvard Business Review* 80, 8 (2002): 52.

Amidzic, O, et al. "Pattern of focal γ-bursts in chess players." *Nature* 412 (2001): 603–604.

Andrews-Hanna, JR. "The brain's default network and its adaptive role in internal mentation." *Neuroscientist* 18, 3 (2012): 251–270.

Armstrong, JS. "Natural learning in higher education." In *Encyclopedia of the Sciences of Learning,* 2426–2433. New York: Springer, 2012.

Arum, R, and J Roksa. *Academically Adrift.* Chicago: University of Chicago Press, 2010.

Baddeley, A, et al. *Memory.* New York: Psychology Press, 2009.

Baer, M, and GR Oldham. "The curvilinear relation between experienced creative time pressure and creativity: Moderating effects of openness to experience and support for creativity." *Journal of Applied Psychology* 91, 4 (2006): 963–970.

Baumeister, RF, and J Tierney. *Willpower.* New York: Penguin, 2011.

Beilock, S. *Choke:* New York: Free Press, 2010.

Bengtsson, SL, et al. "Extensive piano practicing has regionally specific effects on white matter development." *Nature Neuroscience* 8, 9 (2005): 1148–1150.

Bilalić, M, et al. "Does chess need intelligence?—A study with young chess players." *Intelligence* 35, 5 (2007): 457–470.

———. "Why good thoughts block better ones: The mechanism of the pernicious Einstellung (set) effect." *Cognition* 108, 3 (2008): 652–661.

Boice, R. *Procrastination and Blocking.* Westport, CT: Praeger, 1996.

Bouma, A. *Lateral Asymmetries and Hemispheric Specialization*. Rockland, MA: Swets & Zeitlinger, 1990.

Bransford, JD, et al. *How People Learn*. Washington, DC: National Academies Press, 2000.

Brent, R, and RM Felder. "Learning by solving solved problems." *Chemical Engineering Education* 46, 1 (2012): 29–30.

Brown, JS, et al. "Situated cognition and the culture of learning." *Educational Researcher* 18, 1 (1989): 32–42.

Burson K, et al. "Skilled or unskilled, but still unaware of it: how perceptions of difficulty drive miscalibration in relative comparisons." *Journal of Personality and Social Psychology* 90, 1 (2006): 60–77.

Buzan, T. *Use Your Perfect Memory*. New York: Penguin, 1991.

Cai, Q, et al. "Complementary hemispheric specialization for language production and visuospatial attention." *PNAS* 110, 4 (2013): E322–E330.

Cannon, DF. *Explorer of the Human Brain*. New York: Schuman, 1949.

Carey, B. "Cognitive science meets pre-algebra." *New York Times*, September 2, 2012; http://www.nytimes.com/2013/09/03/science/cognitive-science-meets-pre-algebra.html?ref=science.

Carpenter, SK, et al. "Using spacing to enhance diverse forms of learning: Review of recent research and implications for instruction." *Educational Psychology Review* 24, 3 (2012): 369–378.

Carson, SH, et al. "Decreased latent inhibition is associated with increased creative achievement in high-functioning individuals." *Journal of Personality and Social Psychology* 85, 3 (2003): 499–506.

Cassilhas, RC, et al. "Spatial memory is improved by aerobic and resistance exercise through divergent molecular mechanisms." *Neuroscience* 202 (2012): 309–17.

Cat, J. "On understanding: Maxwell on the methods of illustration and scientific metaphor." *Studies in History and Philosophy of Science Part B* 32, 3 (2001): 395–441.

Charness, N, et al. "The role of deliberate practice in chess expertise." *Applied Cognitive Psychology* 19, 2 (2005): 151–165.

Chase, WG, and HA Simon. "Perception in chess." *Cognitive Psychology* 4, 1 (1973): 55–81.

Chi, MTH, et al. "Categorization and representation of physics problems by experts and novices." *Cognitive Science* 5, 2 (1981): 121–152.

Chiesa, A, and A Serretti. "Mindfulness-based stress reduction for stress management in healthy people: A review and meta-analysis." *Journal of Alternative Complementary Medicine* 15, 5 (2009): 593–600.

Cho, S, et al. "Hippocampal-prefrontal engagement and dynamic causal interactions in the maturation of children's fact retrieval." *Journal of Cognitive Neuroscience* 24, 9 (2012): 1849–1866.

Christman, SD, et al. "Mixed-handed persons are more easily persuaded and are

more gullible: Interhemispheric interaction and belief updating." *Laterality* 13, 5 (2008): 403–426.

Chu, A, and JN Choi. "Rethinking procrastination: Positive effects of 'active' procrastination behavior on attitudes and performance." *Journal of Social Psychology* 145, 3 (2005): 245–264.

Colvin, G. *Talent Is Overrated.* New York: Portfolio, 2008.

Cook, ND. *Tone of Voice and Mind.* Philadelphia: Benjamins, 2002.

———. "Toward a central dogma for psychology." *New Ideas in Psychology* 7, 1 (1989): 1–18.

Cooper, G, and J Sweller. "Effects of schema acquisition and rule automation on mathematical problem-solving transfer." *Journal of Educational Psychology* 79, 4 (1987): 347.

Cowan, N. "The magical number 4 in short-term memory: A reconsideration of mental storage capacity." *Behavioral and Brain Sciences* 24, 1 (2001): 87–114.

Coyle, D. *The Talent Code.* New York: Bantam, 2009.

Cree, GS, and K McRae. "Analyzing the factors underlying the structure and computation of the meaning of chipmunk, cherry, chisel, cheese, and cello (and many other such concrete nouns)." *Journal of Experimental Psychology: General* 132, 2 (2003): 163–200.

Dalí, S. *Fifty Secrets of Magic Craftsmanship.* New York: Dover, 1948 (reprint 1992).

de Bono, E. *Lateral Thinking.* New York: Harper Perennial, 1970.

DeFelipe, J. "Brain plasticity and mental processes: Cajal again." *Nature Reviews Neuroscience* 7, 10 (2006): 811–817.

———. *Cajal's Butterflies of the Soul: Science and Art.* New York: Oxford University Press, 2010.

———. "Sesquicentenary of the birthday of Santiago Ramón y Cajal, the father of modern neuroscience." *Trends in Neurosciences* 25, 9 (2002): 481–484.

Demaree, H, et al. "Brain lateralization of emotional processing: Historical roots and a future incorporating 'dominance.'" *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews* 4, 1 (2005): 3–20.

Derman, E. *Models. Behaving. Badly.* New York: Free Press, 2011.

Deslauriers, L, et al. "Improved learning in a large-enrollment physics class." *Science* 332, 6031 (2011): 862–864.

Dijksterhuis, A, et al. "On making the right choice: The deliberation-without-attention effect." *Science* 311, 5763 (2006): 1005–1007.

Doidge, N. *The Brain That Changes Itself.* New York: Penguin, 2007.

Drew, C. "Why science majors change their minds (it's just so darn hard)." *New York Times,* November 4, 2011.

Duckworth, AL, and ME Seligman. "Self-discipline outdoes IQ in predicting academic performance of adolescents." *Psychological Science* 16, 12 (2005): 939–944.

Dudai, Y. "The neurobiology of consolidations, or, how stable is the engram?" *Annual Review of Psychology* 55 (2004): 51–86.

Duhigg, C. *The Power of Habit.* New York: Random House, 2012.

Duke, RA, et al. "It's not how much; it's how: Characteristics of practice behavior and retention of performance skills." *Journal of Research in Music Education* 56, 4 (2009): 310–321.

Dunlosky, J, et al. "Improving students' learning with effective learning techniques: Promising directions from cognitive and educational psychology." *Psychological Science in the Public Interest* 14, 1 (2013): 4–58.

Dunning, D, et al. "Why people fail to recognize their own incompetence." *Current Directions in Psychological Science* 12, 3 (2003): 83–87.

Dweck, C. *Mindset.* New York: Random House, 2006.

Edelman, S. *Change Your Thinking with CBT.* New York: Ebury, 2012.

Efron, R. *The Decline and Fall of Hemispheric Specialization.* Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1990.

Ehrlinger, J, et al. "Why the unskilled are unaware: Further explorations of (absent) self-insight among the incompetent." *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 105, 1 (2008): 98–121.

Eisenberger, R. "Learned industriousness." *Psychological Review* 99, 2 (1992): 248.

Ellenbogen, JM, et al. "Human relational memory requires time and sleep." *PNAS* 104, 18 (2007): 7723–7728.

Ellis, AP, et al. "Team learning: Collectively connecting the dots." *Journal of Applied Psychology* 88, 5 (2003): 821.

Elo, AE. *The Rating of Chessplayers, Past and Present.* London: Batsford, 1978.

Emmett, R. *The Procrastinator's Handbook.* New York: Walker, 2000.

Emsley, J. *The Elements of Murder.* New York: Oxford University Press, 2005.

Ericsson, KA. *Development of Professional Expertise.* New York: Cambridge University Press, 2009.

Ericsson, KA, et al. "The making of an expert." *Harvard Business Review* 85, 7/8 (2007): 114.

Erlacher, D, and M Schredl. "Practicing a motor task in a lucid dream enhances subsequent performance: A pilot study." *The Sport Psychologist* 24, 2 (2010): 157–167.

Fauconnier, G, and M Turner. *The Way We Think.* New York: Basic Books, 2002.

Felder, RM. "Memo to students who have been disappointed with their test grades." *Chemical Engineering Education* 33, 2 (1999): 136–137.

———— "Impostors everywhere." *Chemical Engineering Education* 22, 4 (1988): 168–169.

Felder, RM, et al. "A longitudinal study of engineering student performance and retention. V. Comparisons with traditionally-taught students." *Journal of Engineering Education* 87, 4 (1998): 469–480.

Ferriss, T. *The 4-Hour Body.* New York: Crown, 2010.

Feynman, R. *The Feynman Lectures on Physics Vol. 2.* New York: Addison Wesley, 1965.

———. *"Surely You're Joking, Mr. Feynman."* New York: Norton, 1985.

———. *What Do You Care What Other People Think?* New York: Norton, 2001.

Fields, RD. "White matter in learning, cognition and psychiatric disorders." *Trends in Neurosciences* 31, 7 (2008): 361–370.

Fiore, NA. *The Now Habit*. New York: Penguin, 2007.

Fischer, KW, and TR Bidell. "Dynamic development of action, thought, and emotion." In *Theoretical Models of Human Development: Handbook of Child Psychology*, edited by W Damon and RM Lerner. New York: Wiley, 2006: 313–399.

Foer, J. *Moonwalking with Einstein*. New York: Penguin, 2011.

Foerde, K, et al. "Modulation of competing memory systems by distraction." *Proceedings of the National Academy of the Sciences* 103, 31 (2006): 11778–11783.

Gabora, L, and A Ranjan. "How insight emerges in a distributed, content-addressable memory." In *Neuroscience of Creativity*, edited by O Vartanian et al. Cambridge, MA: MIT Press, 2013: 19–43.

Gainotti, G. "Unconscious processing of emotions and the right hemisphere." *Neuropsychologia* 50, 2 (2012): 205–218.

Gazzaniga, MS. "Cerebral specialization and interhemispheric communication: Does the corpus callosum enable the human condition?" *Brain* 123, 7 (2000): 1293–1326.

Gazzaniga, MS, et al. "Collaboration between the hemispheres of a callosotomy patient: Emerging right hemisphere speech and the left hemisphere interpreter." *Brain* 119, 4 (1996): 1255–1262.

Geary, DC. *The Origin of Mind*. Washington, DC: American Psychological Association, 2005.

———. "Primal brain in the modern classroom." *Scientific American Mind* 22, 4 (2011): 44–49.

Geary, DC, et al. "Task Group Reports of the National Mathematics Advisory Panel; Chapter 4: Report of the Task Group on Learning Processes." 2008. http://www2.ed.gov/about/bdscomm/list/mathpanel/report/learning-processes.pdf.

Gentner, D, and M Jeziorski. "The shift from metaphor to analogy in western science." In *Metaphor and Thought*, edited by A Ortony. 447–480, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1993.

Gerardi, K, et al. "Numerical ability predicts mortgage default." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110, 28 (2013): 11267–11271.

Giedd, JN. "Structural magnetic resonance imaging of the adolescent brain." *Annals of the New York Academy of Sciences* 1021, 1 (2004): 77–85.

Gladwell, M. *Outliers*. New York: Hachette, 2008.

Gleick, J. *Genius*. New York: Pantheon Books, 1992.

Gobet, F. "Chunking models of expertise: Implications for education." *Applied Cognitive Psychology* 19, 2 (2005): 183–204.

Gobet, F, et al. "Chunking mechanisms in human learning." *Trends in Cognitive Sciences* 5, 6 (2001): 236–243.

Gobet, F, and HA Simon. "Five seconds or sixty? Presentation time in expert memory." *Cognitive Science* 24, 4 (2000): 651–682.

Goldacre, B. *Bad Science.* London: Faber & Faber, 2010.

Graham, P. "Good and bad procrastination." 2005. http://paulgraham.com/procrastination.html.

Granovetter, M. "The strength of weak ties: A network theory revisited." *Sociological Theory* 1, 1 (1983): 201–233.

Granovetter, MS. "The strength of weak ties." *American Journal of Sociology* (1973): 1360–1380.

Greene, R. *Mastery.* New York: Viking, 2012.

Gruber, HE. "On the relation between aha experiences and the construction of ideas." *History of Science Cambridge* 19, 1 (1981): 41–59.

Guida, A, et al. "How chunks, long-term working memory and templates offer a cognitive explanation for neuroimaging data on expertise acquisition: A two-stage framework." *Brain and Cognition* 79, 3 (2012): 221–244.

Güntürkün, O. "Hemispheric asymmetry in the visual system of birds." In *The Asymmetrical Brain*, edited by K Hugdahl and RJ Davidson, 3–36. Cambridge, MA: MIT Press, 2003.

Hake, RR. "Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses." *American Journal of Physics* 66 (1998): 64–74.

Halloun, IA, and D Hestenes. "The initial knowledge state of college physics students." *American Journal of Physics* 53, 11 (1985): 1043–1055.

Houdé, O. "Consciousness and unconsciousness of logical reasoning errors in the human brain." *Behavioral and Brain Sciences* 25, 3 (2002): 341–341.

Houdé, O, and N Tzourio-Mazoyer. "Neural foundations of logical and mathematical cognition." *Nature Reviews Neuroscience* 4, 6 (2003): 507–513.

Immordino-Yang, MH, et al. "Rest is not idleness: Implications of the brain's default mode for human development and education." *Perspectives on Psychological Science* 7, 4 (2012): 352–364.

James, W. *Principles of Psychology.* New York: Holt, 1890.

———. *Talks to Teachers on Psychology: And to Students on Some of Life's Ideals.* Rockville, MD: ARC Manor, 2008 [1899].

Ji, D, and MA Wilson. "Coordinated memory replay in the visual cortex and hippocampus during sleep." *Nature Neuroscience* 10, 1 (2006): 100–107.

Jin, X. "Basal ganglia subcircuits distinctively encode the parsing and concatenation of action sequences." *Nature Neuroscience* 17 (2014): 423–430.

Johansson, F. *The Click Moment.* New York: Penguin, 2012.

Johnson, S. *Where Good Ideas Come From.* New York: Riverhead, 2010.

Kalbfleisch, ML. "Functional neural anatomy of talent." *The Anatomical Record Part B: The New Anatomist* 277, 1 (2004): 21–36.

Kamkwamba, W, and B Mealer. *The Boy Who Harnessed the Wind.* New York: Morrow, 2009.

Kapur, M, and K Bielczyc. "Designing for productive failure." *Journal of the Learning Sciences* 21, 1 (2012): 45–83.

Karpicke, JD. "Retrieval-based learning: Active retrieval promotes meaningful learning." *Current Directions in Psychological Science* 21, 3 (2012): 157–163.

Karpicke, JD, and JR Blunt. "Response to comment on 'Retrieval practice produces more learning than elaborative studying with concept mapping.'" *Science* 334, 6055 (2011a): 453–453.

———. "Retrieval practice produces more learning than elaborative studying with concept mapping." *Science* 331, 6018 (2011b): 772–775.

Karpicke, JD, et al. "Metacognitive strategies in student learning: Do students practice retrieval when they study on their own?" *Memory* 17, 4 (2009): 471–479.

Karpicke, JD, and PJ Grimaldi. "Retrieval-based learning: A perspective for enhancing meaningful learning." *Educational Psychology Review* 24, 3 (2012): 401–418.

Karpicke, JD, and HL Roediger. "The critical importance of retrieval for learning." *Science* 319, 5865 (2008): 966–968.

Kaufman, AB, et al. "The neurobiological foundation of creative cognition." *Cambridge Handbook of Creativity* (2010): 216–232.

Kell, HJ, et al. "Creativity and technical innovation: Spatial ability's unique role." *Psychological Science* 24, 9 (2013): 1831–1836.

Keller, EF. *A Feeling for the Organism, 10th Aniversary Edition: The Life and Work of Barbara McClintock*. New York: Times Books, 1984.

Keresztes, A, et al. "Testing promotes long-term learning via stabilizing activation patterns in a large network of brain areas." *Cerebral Cortex* (advance access, published June 24, 2013).

Kinsbourne, M, and M Hiscock. "Asymmetries of dual-task performance." In *Cerebral Hemisphere Asymmetry*, edited by JB Hellige, 255–334. New York: Praeger, 1983.

Klein, G. *Sources of Power*. Cambridge, MA: MIT Press, 1999.

Klein, H, and G Klein. "Perceptual/cognitive analysis of proficient cardio-pulmonary resuscitation (CPR) performance." Midwestern Psychological Association Conference, Detroit, MI, 1981.

Klingberg, T. *The Overflowing Brain*. New York: Oxford University Press, 2008.

Kornell, N, et al. "Unsuccessful retrieval attempts enhance subsequent learning." *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 35, 4 (2009): 989.

Kounios, J, and M Beeman. "The Aha! moment: The cognitive neuroscience of insight." *Current Directions in Psychological Science* 18, 4 (2009): 210–216.

Kruger, J, and D Dunning. "Unskilled and unaware of it: How difficulties in one's own incompetence lead to inflated self-assessments." *Journal of Personality and Social Psychology* 77, 6 (1999): 1121–1134.

Leonard, G. *Mastery*. New York: Plume, 1991.

Leutner, D, et al. "Cognitive load and science text comprehension: Effects of drawing and mentally imaging text content." *Computers in Human Behavior* 25 (2009): 284–289.

Levin, JR, et al. "Mnemonic vocabulary instruction: Additional effectiveness evidence." *Contemporary Educational Psychology* 17, 2 (1992): 156–174.

Longcamp, M, et al. "Learning through hand- or typewriting influences visual recognition of new graphic shapes: Behavioral and functional imaging evidence." *Journal of Cognitive Neuroscience* 20, 5 (2008): 802–815.

Luria, AR. *The Mind of a Mnemonist*. Translated by L Solotaroff. New York: Basic Books, 1968.

Lutz, A, et al. "Attention regulation and monitoring in meditation." *Trends in Cognitive Sciences* 12, 4 (2008): 163.

Lützen, J. *Mechanistic Images in Geometric Form*. New York: Oxford University Press, 2005.

Lyons, IM, and SL Beilock. "When math hurts: Math anxiety predicts pain network activation in anticipation of doing math." *PLOS ONE* 7, 10 (2012): e48076.

Maguire, EA, et al. "Routes to remembering: The brains behind superior memory." *Nature Neuroscience* 6, 1 (2003): 90–95.

Mangan, BB. "Taking phenomenology seriously: The 'fringe' and its implications for cognitive research." *Consciousness and Cognition* 2, 2 (1993): 89–108.

Mastascusa, EJ, et al. *Effective Instruction for STEM Disciplines*. San Francisco: Jossey-Bass, 2011.

McClain, DL. "Harnessing the brain's right hemisphere to capture many kings." *New York Times*, January 24 (2011). http://www.nytimes.com/2011/01/25/science/25chess.html?_r=0.

McCord, J. "A thirty-year follow-up of treatment effects." *American Psychologist* 33, 3 (1978): 284.

McDaniel, MA, and AA Callender. "Cognition, memory, and education." In *Cognitive Psychology of Memory, Vol. 2 of Learning and Memory*, edited by HL Roediger, 819–843. Oxford, UK: Elsevier, 2008.

McGilchrist, I. *The Master and His Emissary*. New Haven, CT: Yale University Press, 2010.

Mihov, KM, et al. "Hemispheric specialization and creative thinking: A meta-analytic review of lateralization of creativity." *Brain and Cognition* 72, 3 (2010): 442–448.

Mitra, S, et al. "Acquisition of computing literacy on shared public computers: Children and the 'hole in the wall.'" *Australasian Journal of Educational Technology* 21, 3 (2005): 407.

Morris, PE, et al. "Strategies for learning proper names: Expanding retrieval practice, meaning and imagery." *Applied Cognitive Psychology* 19, 6 (2005): 779–798.

Moussa, MN, et al. "Consistency of network modules in resting-state fMRI connectome data." *PLOS ONE* 7, 8 (2012): e49428.

Mrazek, M, et al. "Mindfulness training improves working memory capacity and GRE performance while reducing mind wandering." *Psychological Science* 24, 5 (2013): 776–781.

Nagamatsu, LS, et al. "Physical activity improves verbal and spatial memory in adults with probable mild cognitive impairment: A 6-month randomized controlled trial." *Journal of Aging Research* (2013): 861893.

Nakano, T, et al. "Blink-related momentary activation of the default mode network

while viewing videos." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110, 2 (2012): 702–706.

National Survey of Student Engagement. *Promoting Student Learning and Institutional Improvement: Lessons from NSSE at 13.* Bloomington: Indiana University Center for Postsecondary Research, 2012.

Newport, C. *How to Become a Straight-A Student.* New York: Random House, 2006.

———. *So Good They Can't Ignore You.* New York: Business Plus, 2012.

Niebauer, CL, and K Garvey. "Gödel, Escher, and degree of handedness: Differences in interhemispheric interaction predict differences in understanding self-reference." *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition* 9, 1 (2004): 19–34.

Nielsen, JA, et al. "An evaluation of the left-brain vs. right-brain hypothesis with resting state functional connectivity magnetic resonance imaging." *PLOS ONE* 8, 8 (2013).

Noesner, G. *Stalling for Time.* New York: Random House, 2010.

Noice, H, and T Noice. "What studies of actors and acting can tell us about memory and cognitive functioning." *Current Directions in Psychological Science* 15, 1 (2006): 14–18.

Nyhus, E, and T Curran. "Functional role of gamma and theta oscillations in episodic memory." *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 34, 7 (2010): 1023–1035.

Oakley, BA. "Concepts and implications of altruism bias and pathological altruism." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110, Supplement 2 (2013): 10408–10415.

Oakley, B, et al. "Turning student groups into effective teams." *Journal of Student Centered Learning* 2, 1 (2003): 9–34.

Oaten, M, and K Cheng. "Improved self-control: The benefits of a regular program of academic study." *Basic and Applied Social Psychology* 28, 1 (2006): 1–16.

Oaten, M, and K Cheng. "Improvements in self-control from financial monitoring." *Journal of Economic Psychology* 28, 4 (2007): 487–501.

Oettingen, G, et al. "Turning fantasies about positive and negative futures into self-improvement goals." *Motivation and Emotion* 29, 4 (2005): 236–266.

Oettingen, G, and J Thorpe. "Fantasy realization and the bridging of time." In *Judgments over Time: The Interplay of Thoughts, Feelings, and Behaviors*, edited by Sanna, LA and EC Chang, 120–142. New York: Oxford University Press, 2006.

Oudiette, D, et al. "Evidence for the re-enactment of a recently learned behavior during sleepwalking." *PLOS ONE* 6, 3 (2011): e18056.

Pachman, M, et al. "Levels of knowledge and deliberate practice." *Journal of Experimental Psychology* 19, 2 (2013): 108–119.

Partnoy, F. *Wait.* New York: Public Affairs, 2012.

Pashler, H, et al. "When does feedback facilitate learning of words?" *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 31, 1 (2005): 3–8.

Paul, AM. "The machines are taking over." *New York Times*, September 14 (2012). http://www.nytimes.com/2012/09/16/magazine/how-computerized-tutors-are-learning-to-teach-humans.html?pagewanted=all.

———. "You'll never learn! Students can't resist multitasking, and it's impairing their memory." *Slate*, May 3 (2013). http://www.slate.com/articles/health_and_science/science/2013/05/multitasking_while_studying_divided_attention_and_technological_gadgets.3.html.

Pennebaker, JW, et al. "Daily online testing in large classes: Boosting college performance while reducing achievement gaps." *PLOS ONE* 8, 11 (2013): e79774.

Pert, CB. *Molecules of Emotion*. New York: Scribner, 1997.

Pesenti, M, et al. "Mental calculation in a prodigy is sustained by right prefrontal and medial temporal areas." *Nature Neuroscience* 4, 1 (2001): 103–108.

Pintrich, PR, et al. "Beyond cold conceptual change: The role of motivational beliefs and classroom contextual factors in the process of conceptual change." *Review of Educational Research* 63, 2 (1993): 167–199.

Plath, S. *The Bell Jar*. New York: Harper Perennial, 1971.

Prentis, JJ. "Equation poems." *American Journal of Physics* 64, 5 (1996): 532–538.

President's Council of Advisors on Science and Technology. *Engage to Excel: Producing One Million Additional College Graduates with Degrees in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. 2012. http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-engage-to-excel-final_feb.pdf

Pyc, MA, and KA Rawson. "Why testing improves memory: Mediator effectiveness hypothesis." *Science* 330, 6002 (2010): 335–335.

Raichle, ME, and AZ Snyder. "A default mode of brain function: A brief history of an evolving idea." *NeuroImage* 37, 4 (2007): 1083–1090.

Ramachandran, VS. *Phantoms in the Brain*. New York: Harper Perennial, 1999.

Ramón y Cajal, S. *Advice for a Young Investigator*. Translated by N Swanson and LW Swanson. Cambridge, MA: MIT Press, 1999 [1897].

———. *Recollections of My Life*. Cambridge, MA: MIT Press, 1937. Originally published as *Recuerdos de Mi Vida*, translated by EH Craigie (Madrid, 1901–1917).

Rawson, KA, and J Dunlosky. "Optimizing schedules of retrieval practice for durable and efficient learning: How much is enough?" *Journal of Experimental Psychology: General* 140, 3 (2011): 283–302.

Rivard, LP, and SB Straw. "The effect of talk and writing on learning science: An exploratory study." *Science Education* 84, 5 (2000): 566–593.

Rocke, AJ. *Image and Reality*. Chicago: University of Chicago Press, 2010.

Roediger, HL, and AC Butler. "The critical role of retrieval practice in long-term retention." *Trends in Cognitive Sciences* 15, 1 (2011): 20–27.

Roediger, HL, and JD Karpicke. "The power of testing memory: Basic research and implications for educational practice." *Perspectives on Psychological Science* 1, 3 (2006): 181–210.

Roediger, HL, and MA Pyc. "Inexpensive techniques to improve education: Applying cognitive psychology to enhance educational practice." *Journal of Applied Research in Memory and Cognition* 1, 4 (2012): 242–248.

Rohrer, D., Dedrick, R. F., & Burgess, K. (in press). The benefit of interleaved math-

ematics practice is not limited to superficially similar kinds of problems. *Psychonomic Bulletin & Review.*

Rohrer, D, and H Pashler. "Increasing retention without increasing study time." *Current Directions in Psychological Science* 16, 4 (2007): 183–186.

———. "Recent research on human learning challenges conventional instructional strategies." *Educational Researcher* 39, 5 (2010): 406–412.

Root-Bernstein, RS, and MM Root-Bernstein. *Sparks of Genius.* New York: Houghton Mifflin, 1999.

Ross, J, and KA Lawrence. "Some observations on memory artifice." *Psychonomic Science* 13, 2 (1968): 107–108.

Schoenfeld, AH. "Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics." In *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning*, edited by D Grouws. 334–370, New York: Macmillan, 1992.

Schutz, LE. "Broad-perspective perceptual disorder of the right hemisphere." *Neuropsychology Review* 15, 1 (2005): 11–27.

Scullin, MK, and MA McDaniel. "Remembering to execute a goal: Sleep on it!" *Psychological Science* 21, 7 (2010): 1028–1035.

Shannon, BJ, et al. "Premotor functional connectivity predicts impulsivity in juvenile offenders." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108, 27 (2011): 11241–11245.

Shaw, CA, and JC McEachern, eds. *Toward a Theory of Neuroplasticity.* New York: Psychology Press, 2001.

Silverman, L. *Giftedness 101.* New York: Springer, 2012.

Simon, HA. "How big is a chunk?" *Science* 183, 4124 (1974): 482–488.

Simonton, DK. *Creativity in Science.* New York: Cambridge University Press, 2004.

———. *Scientific Genius.* New York: Cambridge University Press, 2009.

Sklar, AY, et al. "Reading and doing arithmetic nonconsciously." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109, 48 (2012): 19614–19619.

Smoker, TJ, et al. "Comparing memory for handwriting versus typing." In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 53 (2009): 1744–1747.

Solomon, I. "Analogical transfer and 'functional fixedness' in the science classroom." *Journal of Educational Research* 87, 6 (1994): 371–377.

Spear, LP. "Adolescent neurodevelopment." *Journal of Adolescent Health* 52, 2 (2013): S7–S13.

Steel, P. "The nature of procrastination: A meta-analytic and theoretical review of quintessential self-regulatory failure." *Psychological Bulletin* 133, 1 (2007): 65–94.

———. *The Procrastination Equation.* New York: Random House, 2010.

Stickgold, R, and JM Ellenbogen. "Quiet! Sleeping brain at work." *Scientific American Mind* 19, 4 (2008): 22–29.

Sweller, J, et al. *Cognitive Load Theory.* New York: Springer, 2011.

Takeuchi, H, et al. "The association between resting functional connectivity and creativity." *Cerebral Cortex* 22, 12 (2012): 2921–2929.

———. "Failing to deactivate: The association between brain activity during a working memory task and creativity." *NeuroImage* 55, 2 (2011): 681–687.

Taylor, K, and D Rohrer. "The effects of interleaved practice." *Applied Cognitive Psychology* 24, 6 (2010): 837–848.

Thomas, C, and CI Baker. "Teaching an adult brain new tricks: A critical review of evidence for training-dependent structural plasticity in humans." *NeuroImage* 73 (2013): 225–236.

Thompson-Schill, SL, et al. "Cognition without control: When a little frontal lobe goes a long way." *Current Directions in Psychological Science* 18, 5 (2009): 259–263.

Tice, DM, and RF Baumeister. "Longitudinal study of procrastination, performance, stress, and health: The costs and benefits of dawdling." *Psychological Science* 8, 6 (1997): 454–458.

Thurston, W. P. (1990). "Mathematical education." *Notices of the American Mathematical Society*, 37 (7), 844–850.

University of Utah Health Care Office of Public Affairs. "Researchers debunk myth of 'right-brain' and 'left-brain' personality traits." 2013. http://healthcare.utah.edu/publicaffairs/news/current/08-14-13_brain_personality_traits.html.

Van Praag, H, et al. "Running increases cell proliferation and neurogenesis in the adult mouse dentate gyrus." *Nature Neuroscience* 2, 3 (1999): 266–270.

Velay, J-L, and M Longcamp. "Handwriting versus typewriting: Behavioural and cerebral consequences in letter recognition." In *Learning to Write Effectively*, edited by M Torrance et al. Bradford, UK: Emerald Group, 2012: 371–373.

Wamsley, EJ, et al. "Dreaming of a learning task is associated with enhanced sleep-dependent memory consolidation." *Current Biology* 20, 9 (2010): 850–855.

Wan, X, et al. "The neural basis of intuitive best next-move generation in board game experts." *Science* 331, 6015 (2011): 341–346.

Weick, KE. "Small wins: Redefining the scale of social problems." *American Psychologist* 39, 1 (1984): 40–49.

White, HA, and P Shah. "Creative style and achievement in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder." *Personality and Individual Differences* 50, 5 (2011): 673–677.

———. "Uninhibited imaginations: Creativity in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder." *Personality and Individual Differences* 40, 6 (2006): 1121–1131.

Wilson, T. *Redirect*. New York: Little, Brown, 2011.

Wissman, KT, et al. "How and when do students use flashcards?" *Memory* 20, 6 (2012): 568–579.

Xie, L, et al. "Sleep drives metabolite clearance from the adult brain." *Science* 342, 6156 (2013): 373–377.

图片来源

1.“10岁的我（1966年9月）与小羊厄尔”，图片由作者提供。

2.马格努斯·卡尔森和加里·卡斯帕罗夫，图片由CBS News提供。

3.前额叶皮质，图片来自©2014 Kevin Mendez.

4.弹球机，图片来自©2014 Kevin Mendez.

5.专注和发散模式，图片来自©2014 Kevin Mendez.

6.三角形，图片由作者提供，基于de Bono 1970，p.53的原始图像概念。

7.乒乓球，图片来自©2014 Kevin Mendez.

8.硬币金字塔，图片由作者提供。

9.纳迪娅·诺-梅希迪，照片由Kevin Mendez提供.

10.托马斯·爱迪生，照片由托马斯·爱迪生国家历史公园，美国国家公园管理局内部部门提供。

11.萨尔瓦多·达利的手杖和豹猫，1965；http://en.wikipedia.org/wiki/File：Salvador_Dali_NYWTS.jpg.照片来自美国国会图书馆，纽约世界电报&太阳报（New York World-Telegram&Sun）选集。照片出处：http://hdl.loc.gov/loc.pnp/cph.3c14985；照片作者：罗杰·希金斯，世界电讯报助理摄影师；已知无版权限制。助理摄影师复制权经赠予已移交国会图书馆。

12.砖墙，图片来自©2014 Kevin Mendez.

13.工作记忆中的四个空位，图片来自©2013 Kevin Mendez.

14.罗伯特·彼尔德，图片来自©Chad Ebesutani，照片由Robert Bilder提供。

15.章鱼般的专注模式和纷乱复杂的发散模式，图片来自©2014 Kevin Mendez.

16.神经模型，图片来自©2014 Kevin Mendez.

17.人脸拼图，图片来自©2014 Kevin Mendez和Philip Oakley.

18.自上而下和自下而上的学习，图片由作者提供。

19.“野马跑车中的人”，一部分完成的拼图，图片来自©2014 Kevin Mendez和Philip Oakley.

20.“野马跑车中的人”，大部分完成的拼图，图片来自©2014 Kevin Mendez和Philip Oakley.

21.搭建组块丝带，图片由作者提供。

22.跳转到正确解答，图片来自©2014 Kevin Mendez.

23.常练不忘，图片来自©2014 Kevin Mendez.

24.野马跑车拼图，模糊且部分拼接的拼图，图片来自©2014 Kevin Mendez.

25.神经挂钩，图片来自©2014 Kevin Mendez.

26.保尔·格鲁什科和家人，照片由保尔·格鲁什科提供。

27.拖延的管窥之见，图片来自©2014 Kevin Mendez.

28.诺曼·福滕伯里，图片来自©2011，美国工程教育协会（ASEE）；照片作者Lung-I Lo.

29.许多小成就，图片由作者提供。

30.番茄工作法，以下为弗朗切斯科发布的继续使用OTRS许可，http://en.wikipedia.org/wiki/File：Il_pomodoro.jpg.

31.物理学家安东尼·加瑞特·里斯的冲浪，作者Cjean42，

http://en.wikipedia.org/wiki/File：Garrett_Lisi_surfing.jpg.

32.奥拉多·巴迪·绍赛的照片由本人提供。

33.尼尔·桑德里森，照片由Toby Burditt提供。

34.小恶魔的任务清单，图片来自©2014 Kevin Mendez.

35.玛丽·查，照片由本人提供。

36.微笑的小恶魔，图片来自©2014 Kevin Mendez.

37.约书亚·福尔的照片，来自©Christopher Lane.

38.飞天大驴，图片来自©2014 Kevin Mendez.

39.小恶魔用手背记月份的方法，图片来自©2014 Kevin Mendez.

40.记忆宫殿，图片来自©2014 Kevin Mendez.

41.雪莉·索尔比，照片作者为Brockit，Inc.，照片由雪莉·索尔比本人提供。

42.苯环中的猴子，来自《德国化学学术生活》1886年刊，3536页；苯环结构图，文件来自：http://en.wikipedia.org/wiki/File：Benzene-2D-full.svg.

43.代谢吸血鬼，图片来自©2014 Kevin Mendez.

44.乔纳森·斯特朗，照片由本人提供。

45.打棒球的小恶魔，图片来自©2014 Kevin Mendez.

46.尼克·阿普尔亚德，照片由本人提供。

47.圣地亚哥·拉蒙-卡哈尔，照片经卡哈尔子女家属慷慨许可，感谢Maria Angeles Ramón y Cajal的倾情帮助。

48.波状起伏的神经丝带，图片由作者提供。

49.光子，插图由Marco Bellini所在意大利国家光学研究所（CNR，Florence，Italy）提供。

50.芭芭拉·麦克林托克，照片由史密森学会档案馆提供，图号#SIA2008-5609。

51.本·卡尔森，照片由约翰·霍普金斯医疗集团提供。

52.尼古拉斯·韦德，照片由本人提供。

53.缺血性中风，伴随中动脉梗死的大脑CT扫描，图片来自Lucien Monfils，http://en.wikipedia.org/wiki/File：MCA_Territory_Infarct.svg.

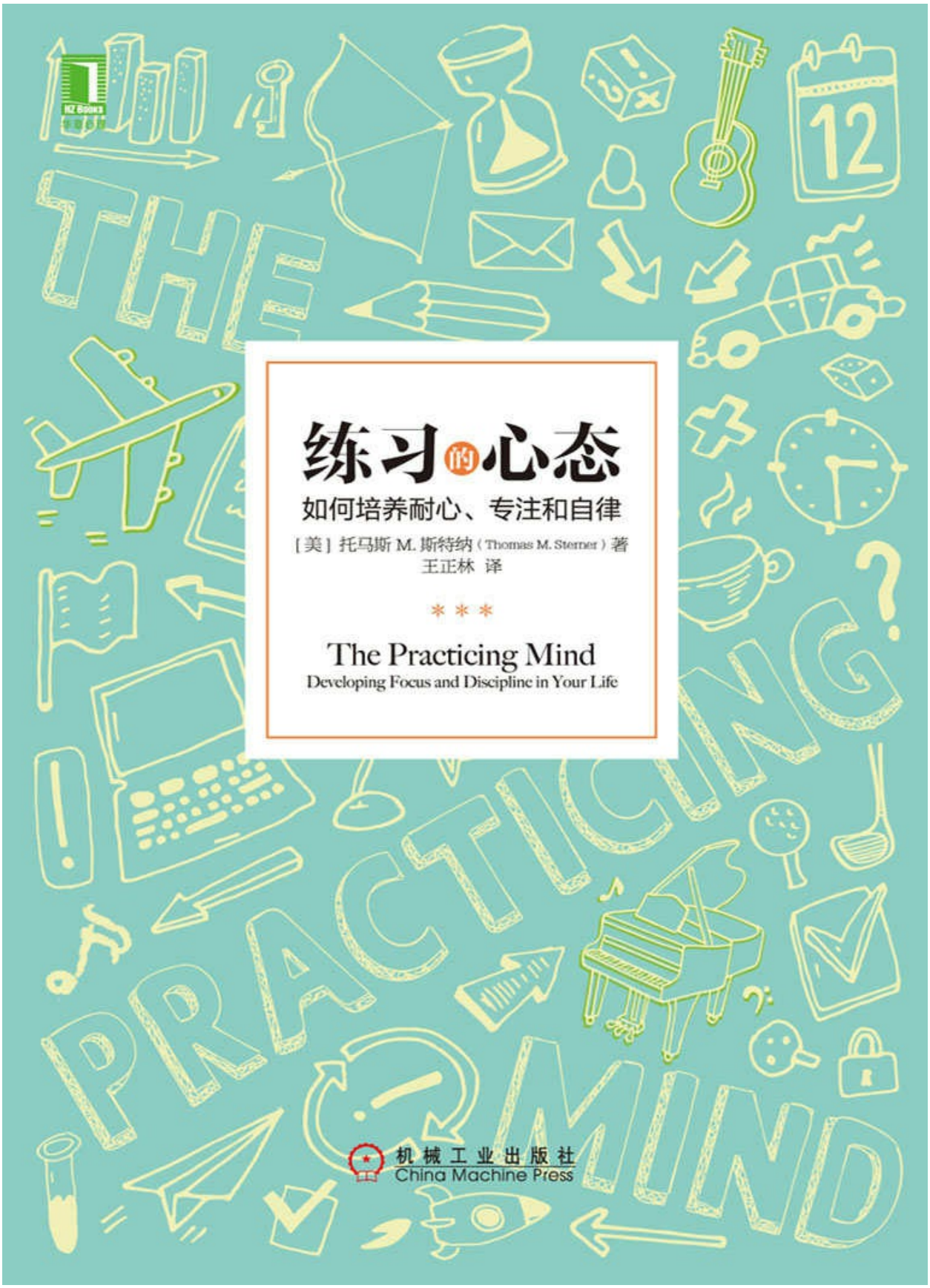
54.1925年休息中的尼尔斯·玻尔和爱因斯坦，图片作者Paul Ehrenfest，http://en.wikipedia.org/wiki/File：Niels_Bohr_Albert_Einstein_by_Ehrenfest.jpg.

55.布拉德·罗斯，照片作者Yang Xia，由布拉德·罗斯本人提供。

56.理查德M.菲尔德，照片由本人提供。

57.西恩·贝洛克，照片由芝加哥大学提供。

58.硬币金字塔的解法，图片由作者提供。



练习的心态

如何培养耐心、专注和自律

[美] 托马斯 M. 斯特纳（Thomas M. Sterner）著
王正林 译

* * *

The Practicing Mind

Developing Focus and Discipline in Your Life

机械工业出版社
China Machine Press

练习的心态：如何培养耐心、专注和自律

The Practicing Mind: Developing Focus and Discipline in Your Life

（美）托马斯M.斯特纳（Thomas M.Sterner） 著

王正林 译

ISBN：978-7-111-55310-6

本书纸版由机械工业出版社于2016年出版，电子版由华章分社（北京华章图文信息有限公司，北京奥维博世图书发行有限公司）全球范围内制作与发行。

版权所有，侵权必究

客服热线：+ 86-10-68995265

客服信箱：service@bbbvip.com

官方网址：www.hzmedia.com.cn

新浪微博 @华章数媒

微信公众号 华章电子书（微信号：hzebook）

目录

{赞誉}
{致谢}
引言　人生就是漫长的练习
第1章　学习开始
第2章　以过程为导向，不以结果为导向
第3章　关键是视角
第4章　培养期望的习惯
第5章　感知变化，创造耐心！
第6章　4“S”方法
第7章　平静与DOC方法
第8章　教孩子，也从孩子身上学习
第9章　你的技能在成长

{赞誉}

托马斯·斯特纳的这本书，道出了我人生各方面的一些有益信息。读了本书，我作为企业领导者，变得更加高效；作为公开演说家，变得更有激情；作为家长，变得更加专心；而且，我从周末爱好中找到了更多乐趣，也进一步提高了技能。本书帮助我意识到，实现目标的方式与目标本身同等重要，甚至更重要。人生是一段旅程，不是一个目的地。感谢斯特纳先生，我热爱这段旅程。

——拉尔夫·西提诺（Ralph Citino），职业银行家

本书饶有趣味地将我们生活中的难事转变成乐事，为我们提供了一种简单实用且易于理解的方法，让我们改变了对人生旅程中最具挑战性或者最平凡的经历的看法。托马斯·斯特纳使用清晰易懂的语言和有趣的个人故事向我们表明，通过细致地专注于实现目标的过程，我们可以不再过度依恋自身无法控制的结果。如果每个人都能从本书中吸收作者提出的明智的建议，那么，我们将减轻自己面临的绝大多数痛苦。

——玛尔尼　K.马克利达基斯（Marney K.Makridakis），

《创造时间》（Creating Time）的作者、

ArtellaLand.com网站的创始者

托马斯·斯特纳在本书中做到了一种罕见的结合：他不仅为人们聚精会神做事情提供了一系列明确而实用的步骤，还提供了一个有助于我们重新框定期望和价值观的理论背景，以便我们可以继续清醒地意识到过程与结果之间、进步与目标之间的差别。极力推荐这本书。

——斯科特　A.戴维森博士（Scott A.Davison），摩海

德州立大学哲学系教授、《论事物的内在价值》

（On theIntrinsic Value of Everything)的作者。

托马斯·斯特纳阐明了生活中的一个悖论：真正的成就，需要耐心和戒律，而为了养成这两种优良品质，我们必须同时运用它们。随后，

斯特纳用亲身经历的许多实际例子，通过运用冥想，解决了这一悖论。他向我们展示了怎样专注于当前这一刻，怎样不带任何主观判断地观察，以及在此过程中怎样释放出我们天生的能力来进行学习。自相矛盾的是，当你使用本书中描述的以过程为导向的方法时，不论努力做什么事情，都将取得更好的结果。

——迈克尔　J.盖尔博（Michael J.Gelb），《如何像达·芬奇一样思考》（How to Think Like Leonardo da Vinci）

以及《大脑力量：随着年龄的增长改进你的思维》

（Brain Power：Improve Your Mind as You Age）

等书的作者。

在一个即时满足的社会之中，托马斯M.斯特纳的这本书几乎夸张地模仿了即时满足这一现象。本书设计用于教读者如何放慢脚步、更清醒地意识到当前这一刻，并且增强自律与专注，从这本阐述复杂观点却内容简练的书中，作者的智慧完全展示了出来……这本尽管很薄但富含内容的书，带给我们在一生之中可以不停思考和运用的足够丰富的信息。

——《圆桌评论》（Roundtable Reviews）

{致谢}

衷心感谢让本书得以面世的人们。

感谢我的妻子杰米（Jamie），以及我的两个女儿玛吉（Margie）和梅丽莎（Melissa），感谢你们在我实现目标的漫长旅途中始终对我深信不疑而且极有耐心。

感谢我的父亲，我必须感谢您的养育之恩以及无法言喻的友谊。

最后，感谢我的好友兼编辑（这也许是一种不同寻常的组合）林·布洛姆·麦克道尔（Lin Bloom McDowell），谢谢你帮我说了我需要说出并且想要说出的话。编辑们是本书的幕后英雄。

引言　人生就是漫长的练习

在我们的人生之中，真正的平和与满足源于意识到人生是一个过程，是一段我们可以选择体验神奇路径走下去的旅途。

本书内容是关于记住你在某种程度上已经知道了的东西，并且将那种记忆带入到当前这一刻的。既有助于你将思绪集中到那条路径之上，又能够让你分享那段旅程。本书将向你重新介绍一个过程，在知道那个过程意味着什么之前，你一直遵循它来获取某种技能。同时，本书将提醒你，生活本身只不过是一个漫长的练习过程，是一种永无止境地优化各种行为的努力，那些行为既包括身体上的动作，也包括心理活动，它们构成了我们每天的生活。

我们全都懂得，诸如学习弹奏某种乐器以及练就基本的高尔夫挥杆技能等活动都是一些技能，这些技能本身需要不断练习。但事实上，人生是一段需要我们（无论是有意还是无意）迫使自己熟练掌握各种技能的旅程。我们容易忘记自己在这个星球上的人生是何时开始的，忘记了何时学会走路以及何时开始清晰表达自己的想法与感受，这些都是从“没有技能”的时候开始的。受到心中的渴望与现实的必要性的驱使，我们一步一个脚印地掌握了这些技能，也许最为重要的是，在掌握这些技能的过程中，我们并没有产生痛苦挣扎的感觉。像学习乐器或学打高尔夫球所做的那些努力一样，我们通过称为练习的过程来获得这些技能。所谓练习，就是怀着实现某个既定目标的有意的意识与意图，来反复参加某项活动。

当今世界，人们的生活节奏过快、压力过大，我们使用技能这个词来定义某种个人的资产。例如，我们可能说：“这不是我的技能组中的一部分。”与此同时，我们对拥有诸多不同技能的价值的认识，也在不断发展。不过，尽可能迅速且以最少的付出来发展任何一项技能的能力，甚至在这个过程中体验内心的平和与愉悦的能力，实际上本身就是一种技能，也是一种需要不断练习并使之成为我们自身一部分的技能，但是，具有讽刺意味的是，对于这一点，我们没有抓住要领。

无论我们是在全力实现一种个人的抱负，还是在学着应对艰难的局面，当我们学会把精力集中在体验人生的过程并且拥抱这一过程时，都将开始甩掉内心的压力与焦虑。这种压力与焦虑，源于我们对自己目标

的依恋，也源于我们产生的“如果我没有达到目标，就不可能感到幸福”的感觉。“目标”总是以我们尚未到达的某个地方、我们还未拥有，但在某个时刻终将拥有的东西的形式出现。然后，我们相信，达到了这样的“目标”，人生就圆满了。

当我们不易察觉地做出改变，既专注于实现目标的过程，又从这个过程中找到乐趣，而不是拥有这个目标时，我们便获得了一项新的技能。一旦我们熟练掌握了该项技能，它不但可以发挥神奇的作用，还难以置信地让你拥有强大的力量。

我们把那些展示了这种技能的人们描述为他们拥有一些优秀的品质，比如自律、专注、耐心和自知等。我们意识到，这些十分重要的美德，是与我们内心中真正的平和以及对生活的满足相互交织的。有了这种技能，我们会成为人生中迸发出的精力的主宰者；没有这种技能，我们则成为自己不专注的和不断变化的努力、渴望以及前进方向的受害者。

本书会帮助你将这种技能理解和发展为自己身上自然而然的一部分，也帮助你理解我们的文化怎样持续不断地教我们相反的东西。本书告诉我们应如何学会活在当下，而变得以过程为导向将怎样使我们把精力投入到这段神奇旅程之中，并且当我们学会享受人生旅程时，会为我们带来一种美妙的感觉，既对我们自己感觉美好，也对我们的生活感觉美妙。

人生中值得去做的每一件事情，都需要练习。事实上，人生本身只不过是一个漫长的练习过程，是一种永无止境地优化各种行为的努力。当你弄懂了练习的正确原理，学习某些新事物的任务将变成一种没有压力的愉快与平和的体验，变成一个适合你生活中各种领域的过程，并且促成你对生活中所有的艰辛与痛苦采用合适的视角来观察。

第1章　学习开始

我还是个孩子时，曾学过弹吉他，但当时我年纪太小（只有4岁），记不得太多学习的细节了。不过，在回顾我弹过的作品时，可以毫不夸张地讲，我学习了大量的演奏技巧。但两年后，我没再继续学了，而且，从音乐的角度来讲，接下来的几年，我几乎没有接触过吉他。9岁那年，和许多成长中的孩子一样，我开始学习弹钢琴。这次的学习同样十分短暂，只有10个月时间，其原因是，我真的不喜欢练琴。如果问我为什么，我可能会说，学弹琴是件枯燥而艰难的事情，而且，我觉得自己没有任何进步。尽管对于那个时候的我来说，这种观点可能是准确的，但我这次的半途而废，实则源于这样一个事实：我并不是十分擅长练习音乐或者练习其他任何事情的过程。遗憾的是，那时的我还太天真，不够成熟，没有意识到这一点。但由于对音乐的热爱，最终，我还是重新回到钢琴面前，继续学着弹琴。

在我十七八岁以及20岁刚出头的这段时间，我还单身的时候，我十分认真地追求音乐上的发展，并取得了一定的成功。我可以作曲和编曲，几乎任何一种风格的音乐都不是问题。在许多场合，我都以专业人士的身份演奏，从最好的乡村音乐俱乐部，到环境最差的酒吧。我组建了一个相当昂贵的录音棚，并结识了一些更知名的作曲家和艺术家，他们来自流行音乐界、爵士音乐界和乡村音乐界。到我二十五六岁时，根据大多数人的标准，我已是十分优秀的音乐家了。

我的音乐事业还在继续发展，到了三十五六岁的年纪，我开始意识到，对练习所产生的感觉，真正改变了我。我不但喜欢练习和学习所有的事情，而且还发现，为了逃离日常生活中的重重压力，我会让自己聚精会神地投入到某项活动中去。如果别人剥夺了我练习某件事情的机会，比如练习高尔夫球中的某些特定动作等，我会觉得被骗了。更为重要的是，我开始懂得，我们全部的人生都在以这样或那样的形式练习。在此之前，和许多人一样，我错误地只将“练习”这个单词的含义与一些艺术形式联想起来，比如音乐、舞蹈、绘画，等等。只要练习的时候被要求运用与学习音乐相同的原则，我没有见过脾气暴躁的孩子、负担过重的工作安排，或者是每月紧紧巴巴的财务预算。换句话讲，只要是和学习音乐大体相当的练习，孩子的脾气不会太暴躁，再多的练习也不至于让他们感到负担过重，而且，每月的零花钱也不会捉襟见肘。

随着对人生、心理原则以及练习三者之间的关系的理解日渐加深，我开始尽自己最大的努力来定义练习的心态的基本原理，并且全心全意地关注日常生活中什么时候、以什么频率运用这些基本原理。我想更好地理解我的视角为什么会改变，正是这种视角的转变，使得我对待学习某些新事物的过程的态度来了个180度大转弯。是我长大了、变成熟了，还是我的思维中有些东西更加确定、有些东西更为具体了？我知道，现在的我与过去的我对待人生的态度全然不同，但是，新的人生观到底是怎么回事呢？那是我需要了解的。

那时，我没有意识到，正是成长的过程中学习音乐的经历所奠定的基础，帮助我更好地理解了我在寻找那些答案时心理上和精神上的挣扎。那些早期的经历（也就是希望取得某些成就，但同时又要应对那时我无法很好地实现自律的个性）极大地帮助我理解了为什么我们会在一些对自己可能极其重要的努力上最终失败。在音乐道路上的成功与失败，为我提供了一个参照点，我不停地将它与自己每天的经历进行对比。这便是你将在本书中看到一些以音乐为参考的原因。不过，你并不一定非要学过音乐，才能在我描述令自己获益匪浅的音乐的方方面面时，和我产生强烈的共鸣。由于练习的心态的本质存在于人生的所有活动之中，因此，毫无疑问，你能够将我的经历与你自己生活中的经验联系起来。

音乐对我的学习过程固然重要，但它并不是鼓舞我在日常生活中怎样谋求改变的第一项活动。相反，我第一次意识到自己要改变看待练习的视角，是在30岁出头时，我听从妻子的建议，开始接触高尔夫球。起初我以为，我之所以不把早年学习音乐的经历当成这种意识转变的背景，是因为那些经历离现在已经太久远了。一方面，到我的人生的这个阶段，音乐事实上成了我的第二天性，我可以十分自然地制订和执行练习方案，不再以一个在痛苦中挣扎的学生的视角来看待练习。另一方面，高尔夫球对我来说是一项全新的运动，我几乎一点儿都不了解，而且，对于应该怎样打高尔夫球，也没有任何的先入之见。

一开始，我岳父会带我到他常去的高尔夫球场打球，我会租用或借用一些旧的球杆。没过多久，我便在这项运动上体验了失败感，但是，让我产生更深刻印象的是，我并没有发现球场上那些正在打球的人水平有多高。根据我的观察，他们打高尔夫的水平与我当初弹钢琴的水平大体相当，然而，可以这么说，他们并没有从书本上学习怎么打高尔夫。他们的水平很差，看起来根本不知道怎样来纠正自己的问题。

我的意思是说，尽管他们多年来一直保持每周打一次高尔夫球，但依然没有达到起码的水平，比如说，他们打了这么久，还是不能把球打起来。他们无法朝着自己正在瞄准的方向击球，没有任何进步，而且他们自己也不知道其中的原因。按理说，他们打了这么久，原本应该不但能把球朝着目标方向击出数百码远，而且还能随心所欲地控制球的高低以及球在飞行过程中的曲线，等等。但事实上，他们完全不知道应当怎样挥杆，或者也根本不晓得在挥杆击球的时候应该采用怎样的姿势，但是，尽管他们缺乏这些基本技能，却依然在一次又一次地反复击球，并且期望出现不同的结果。把这种现象和音乐领域进行对比，好比某个人弹了20年的钢琴，依然感到失败不已，因为他无法同时弹出多个音符，并且没有意识到自己应当用手指来弹，而不是用手肘来弹。

也许我最大的优势在于：即使我并非那种没有协调感的人，但在成长的过程中，我并不擅长任何一项体育运动。因此我觉得，我得找一位教练来指导我的学习，生怕自己到最后像许多人那样，成为永远都倍感挫折的高尔夫球员。此外，由于我在成长期间努力学习演奏乐器（除了吉他和钢琴之外，我还学习了长笛和萨克斯管），我预料，要想稳定地提高我的高尔夫水平，并从中感受到快乐，进而熟练掌握这些技能，既要花时间，也要持之以恒地坚持。对我来说，高尔夫球绝对不会很容易或者很迅速便能学会。在学习音乐的过程中，我勇敢地面对，也清楚地知道这样一个事实：尽管我能很好地弹奏钢琴，但曾几何时，我没能实现自己制订的许多在音乐方面的目标。我安慰自己说，如今我已是一个成年人，有着成熟的心态，并且从以往的失败中汲取了许多教训。我确定，在高尔夫球这项全新的运动中，我也会看到自己一步步地实现目标。

从这项运动中我学到的是，我在音乐练习时遇到的所有失败，都源于我对练习的正确技术性细节和制订目标的过程缺乏理解，也没有足够地理解，不论确立了怎样的目标，都要持之以恒地付出努力去实现它。也许最重要的是，我意识到，我学会了怎样在不感到失败和焦虑的前提下努力去实现目标，这些挫败感和焦虑情绪通常与活动本身密切相关。

高尔夫运动让我第一次有机会用自己的成长与进步将这些技术性细节进行量化，量化成对某个人来说实实在在的东西。在此之前，我与所有的前人无异。我渴望像那些坚持朝着崇高的个人目标奋进的人们那样，最终收获欣喜和满足。我希望经历那些选定了一个目标并坚持不懈朝着目标迈进的人们体验到的那种自我发现，不论在这个过程中面临多

少陷阱和失败。不过，这种对学习的渴望，仅仅只是第一步。如果没有理解练习中的正确的技术性细节，不了解我们自身内在的努力，几乎可以肯定，我们将耗尽那种助推我们付出心血的原始热望与动机，让我们感到无法实现目标，进而感到那些目标只是在短时间之前才值得为之努力奋斗。

为什么有这些困扰？这也是我常问自己的问题。我的意思是，这种心态与我们日常的生活到底有什么关系？对这种思维模式的理解和培育，到底怎样影响着我们时时刻刻的体验，影响我们的成就，以及影响我们变成什么样的人呢？答案是，这种心态影响一切。它是一张白纸，我们可以在上面绘就自己的人生。它不仅决定着我们描绘些什么，而且决定着我们能够描绘些什么。它构成了我们是什么样的人、我们变成什么样的人、我们怎样看待别人，等等。它是一种自律和自知。它让我们对自己、对他人、对生活本身都更有耐心。它一定是我们可以献给自己的最强大且最有意义的礼物之一，而且，这样的礼物，只有我们自己才能献给自己。

我们当今的文化是建立在多种任务基础上的文化。同时处理多种任务，不仅着重于提高效率（似乎再怎么提高都不够），而且着重强调为了生存。我们教自己处理多种任务，也教孩子们处理多种任务。我们总在同一时间着手做和想着做不止一件事情。

想一想开车这个简单的动作。很多人在发动汽车后，做的第一件事是什么？打开收音机。如今，我们一边驾驶，一边听收音机。如果车上还坐着别人，我们会和他聊天。如果是一个人开车，我们可能用手机打电话。我们的大脑在尽量兼顾多项活动，我们的精力也非常分散。即使这让我们感到十分疲惫，但随着这个世界以越来越快的速度运转，这种现象已成为常态。我们甚至不会怀疑，在同一时间处理多项任务到底有多么荒谬。

几年前，我带着我的一个女儿参加她的学校六年级举办的一场溜冰舞会。我告诉她，在她滑冰的时候，我会坐在不容易引起别人注意的优惠区看书。以下就是我从这个地方看到和听到的：在主溜冰场里，六块电视屏幕挂在天花板上，孩子们在那里穿溜冰鞋。每台电视都在播放着不同频道的节目，每台电视的音量都在和所有其他的电视机的音量一比高低。在整个溜冰场内，一直播放着嘈杂的音乐。不远处还有一个视频游戏区，那里摆放的六台全尺寸的视频游戏机，同样在播放着它们自己的音响。此外，滑冰场的一端，有一个2米的电视屏在播放音乐视频，

它与广播系统中播放的音乐又不相同。最后，这些11岁的孩子全都在环绕着滑冰场溜冰，他们当中，没有一个人跟别人说话。怎能呢？光是一边溜冰一边将所有这些感官信息吸收到脑海之中，就已经让人筋疲力尽了。

有时候，我们必须马上着手做好几件事情，但问题是，我们总是习惯于一心多用，以至于当我们决定集中精力专注于某项活动时，我们做不到了。我们的大脑如此躁动不安，而且，这种躁动不安具有强大的惯性。它不希望停下来。它让我们筋疲力尽、过度劳累。我们发现自己没办法安静地坐下来，而且也没办法安静下来。不过，练习的心态是安静的。它将思绪放在当前这一刻，有一种类似于激光的精确焦点和准确度。它服从我们准确的方向定位，集中我们所有的精力，朝着自己确定的方向前进。因此，我们是平和的，完全不会感到焦虑。我们的状态，就是在那一刻应当所处的状态；我们就是那一刻我们应当成为的那个人，并且完全清醒地知道我们在体验什么。无论是生理上还是心理上，我们的能量和精力都没有任何浪费。

回到开车的例子，有多少次，你开车到某个地方，发现自己根本不记得已经驾车驶过的某段路？之所以会这样，原因是你没有聚精会神地开车，你的思绪流向了其他不相关的地方。因此，几乎没有人真正知道他们的想法。他们的思绪在不由自主地“四处乱跑”，使得他们在不知不觉中开车行驶，没有做出选择。他们没有观察自己的想法并让那些想法服务于自己，而是沉浸在那些想法之中。

如果说这还不算十分悲惨的话，至少它是可笑的。我们坚信，随着技术的飞速进步，我们也必须发展和进步。我们认为，由于我们都拥有带摄像头的手机，所以必须比生活在250年前的那些人更先进才对；但事实上，过去的那些人比我们更清楚地了解他们的内心世界，因为没有哪些技术会让他们分心。我们拥有的这些技术，本应让我们的生活变得更简单一些，但它们没有。尽管前人没有任何技术产品，但他们的生活简单得多，并且也许比我们能更好地理解他们的思维如何运转。

我们认为，我们痛苦挣扎，只有今天的我们知道，但它们是不受时间影响的，生活在古代的人们也和我们一样，面对着同样的内心挣扎。有一个古老的故事描述过这些挣扎。它是一个关于战车骑士的故事，他驾驶着一辆由四匹战马拉着的罗马式战车。在故事中，马代表人们的思维，骑士代表人们。没有受过训练的骑士踏上这辆战车，手里没有抓紧缰绳。四匹战马整天都在狂奔，偏离了选定的路径，一路颠簸地前进，

并且不断改变着方向。在这种情况下，不但战马累得够呛，骑士也被折腾得疲惫不堪。不论什么时候，战马都不知道它们在哪里，或者不知道它们要向什么方向前进。骑士只能紧紧抓着战车上的围栏，无助地看着周围的景色在身边掠过。相反，受过训练的骑士则会紧握战马的缰绳，控制并指引着战马沿着专一的、选定的路径前进，不管战车到了什么位置。这个时候，战马不能随意狂奔，它们的力量受到骑士用缰绳发出的指令的引导。战车平稳前行，战马和骑士全都能在最短的时间、以最小的精力到达他们的目的地，而不会感到疲劳。你愿意选择哪种情况？

如果你没有控制自己的思维，那你便没有控制自己。缺乏自我控制，不论你想实现什么样的目标，你都不会有真正的力量。如果你不知道自己每时每刻都在想些什么，那你便没有拉紧思维的缰绳，对自己前进的目标便没有了掌控的能力。你不可能控制你甚至都不知道的东西。意识一定是第一位的。

本书旨在研究怎样从现在的我们变成将来的我们，也就是说，怎样实现我们的人生目标。那么，我们能从那位没有拉紧战马缰绳的战车骑士身上汲取什么样的教训？什么样的文化习惯或者教育将强化那种思维方式，并且使我们继续采取那种思维方式？我们可以从孩子们的思考方式中学到些什么？怎么来教孩子们，让他们能比我们记住更多的知识？然后，我们怎样能在不太费力的情况下做到所有这些呢？这些是我经常问自己的问题，在接下来的内容中，我将为你回答它们，同时也希望我的回答对你有所帮助。

我在写本书的时候，设想它只会帮助读者在学习某种乐器的时候少走弯路，不那么费力。不过，随着写作过程的不断深入，我越来越意识到，我是在描写自己对人生进程的展望，而不仅仅是自己学习某种乐器或者学打高尔夫球的感想。我发现，我在运用自己从写书的过程中学到的东西。我观察自己怎样看待每天投入到写作当中的精力。我觉得，我在努力理解我到底学到了什么，以及怎样将所学的东西写成文字，而这需要付出努力。我发觉，我可以把这本书写得非常成功，把它献给我年幼的女儿们。

一天，我在照顾女儿时，发现自己感到十分失败，甚至有一点点恼羞成怒。我已经为本书打好了全部腹稿，但我的想法还有待写出来，因为我还得照看孩子们。我注意到，我已经成为那位没有拉紧战马缰绳的骑士。我让我的思绪偏离了照看孩子这项任务，老在想着写书的事情，而不是乐享和孩子们在一起的时光。意识到了这一点之后，我“拽紧缰

绳”，把写书的事先放在一边，等到下一次既定的写作时间到了，再来认真写书。突然之间，我感到轻松了不少，压力顿时消除，一下子沉浸在之前一直没有体会过的和女儿们欢乐玩耍的快乐中。

起初，即使有人找到我说：“我们会支付你的账单，并照看你的家人，你只管写便可以了。”但我也写不出“这个”版本的《练习的心态》。我是随着写作过程的展开，才了解到这一点。

现在我意识到，我的人生观在我20岁刚出头的时候开始改变。也许这句话你听起来十分熟悉。在此之前，我对许多事情产生过兴趣，刚开始时也确实投入了许多热情，然后就相对较快地失去了激情和动力。首先，我会选择某项特定的活动，比如说体育锻炼。然后，我开始去健身房健身，购买一些合适的运动服等，真正地沉浸其中。过了一段时间，最初的热情开始消散，我越来越难保持原来的激情并遵守锻炼的戒律。从那一刻开始，要按照既定的锻炼日程来继续练习，成为一件难上加难的事情，我开始为自己逃避健身找借口。比如，“我下次再补上来，或者在下周上班前多练一个上午。”然而，这些都是蠢事，因为我不会遵守这些承诺，而且越来越心安理得地把锻炼身体这件事情丢在一边，到最后，彻底地偏离了最初确定的目标。此外，我还会产生一种觉得让自己失望了的不安的感觉，再加上一种自己并没有完全掌握自己命运的感觉，因为我没有努力去完成一件我已决心去做的事情。到最后，我会对某项特别的努力完全失去兴趣，相当于再次回到原点，然后开始搜索下一件能填补我内心空虚的事情，再度开始这样一个循环往复的过程。我最大的优势在于，我明白这样一个事实：谈起任何一项新的追求，我总是遵循如此的循环往复。我注意到了这种趋势，静静地看着自己一件事情接着一件事情地陷入这种固定的模式之中。

在我的人生中的这个时刻，发生了三件事情，事后证明，这些事情的发生，意味着我的视角和意识开始产生重大转变。第一件事情，我开始重新拾起钢琴训练课，教我的老师不但是这个领域最优秀的老师，而且只比我大了几岁。成年以后重拾训练课，和一直接受训练的小孩子相比，既有一系列新的优势，又有许多不利的因素。我会在以后的章节里阐述这些优势与劣势。第二件事情，我在读大学时，开始独立地学习西方哲学。那时，我的学习兴趣十分广泛，并不是聚焦于任何一门特定的哲学，而是作为自学的“世界宗教与哲学”课程的一部分来学习。这让我启动了一个冥想的过程，在接下来的20年里，永远地改变了我对练习某项活动的技术性细节与理由之间的关系的理解。

如果你从来没有想过的话，可以想一想我们怎样学习生活中的每一件事情并且熟练掌握它，从学会走路和试穿鞋子，到攒钱和养孩子，这些都是以某种练习的形式来完成的，是我们一而再再而三地反复做的事情。从很大程度上讲，我们并不知道它本身是一个过程，但是，如果我们做得好的话，卓越的练习会证明它自身的卓越效果。它不会让你倍感压力地在内心预期：“我什么时候才能达到目标？”当我们正确地练习做某件事时，事实上觉得自己正在投入到一个艰难的学习过程中，这种压力重重的感觉消失了，而且更重要的是，这个学习过程与一段内心平和的过程融合起来，后者使我们能够从紧张与焦虑中平静下来，不再觉得“昨天已经完成的”事情仍在我们每天的生活中推动着我们不断向前。出于这一原因，重要的是意识到并掌控着那个过程，而且学会享受人生中的那个部分。

影响我改变自己学习任何一件新事物的视角的第三件事情，源于职业生涯的决策。我立下决心，要当一名演唱会钢琴技师兼钢琴修理师。说得委婉一点儿，这是一个非常独特的职业。要想成为高水平的钢琴技师，需要花数年时间来学习必备的技能，如果想熟练掌握精密乐器的修复技巧，甚至要更长的时间来学习。在我的工作时间，我要做很多事情，从为一次大型的世界级交响乐表演而准备一架价值10万美元的音乐会大钢琴，到费尽心力地修复一架老式的大钢琴，使之达到比新出厂钢琴更好的状态。在我从业的这么多年间，我为许多世界上最优秀的指挥家、演唱会钢琴家、大型乐队的领军者，以及流行乐、爵士乐和乡村音乐的歌手服务过，我维修过的钢琴，有的甚至还是美国内战时期制造出来的。

一架大钢琴的琴胆（那是整个键盘机制）包括8000~10？000个零件。钢琴中有88个音符，每个音符大约有34种不同的调整方法。一架钢琴拥有225~235根琴弦，每根琴弦都有一个相对应的调音弦轴，在一次单独的调音过程中，所有的这些调音弦轴都至少要单独调试一次。我的观点不言自明了吧。至少可以说，调好一架钢琴的音，是一件反复无数次、任务繁重且单调乏味的工作。你在钢琴上所做的每一件事，至少得反复做88次。这迫使你放下其他所有的事情，以最务实和最有效的态度来看待你在钢琴店中的日常工作以及在舞台上的日常维修工作。如果不具备最起码的自律和耐心，那么，你的焦虑和失败感将会大幅度上升。

我之所以如此详细地阐述这项工作的重复和单调乏味的特点，目的是让你了解，我为什么开始提高自己在做好某件事情的过程中保持专注

的能力。这完全是为了生存。这项工作本身十分艰难，而它单调乏味的特性，使得我整天只能心无旁骛地工作。这让我能够观察和评估，在应对工作的这种特性时，什么是有效的，什么是无效的。

在本书中，我会将自己认为至关重要的事件与我在人生经历中学到的许多宝贵经验结合起来，思考我为什么有时候感到挣扎、有时候感到失望，以及怎样通过观察生活中的某些简单的真理而迈过这些失败。

因此，现在开始了解我们的练习的心态吧。

人生的悖论：

耐心与自律的问题是，要培养它们中的任何一个，需要同时具备它们两个。

第2章　以过程为导向，不以结果为导向

我学打高尔夫球的时候，参加了一个为期六周的高尔夫团体培训班。每个星期，我们五位成年人会驱车1小时来到高尔夫球场，让教练教我们1小时，自己再练1小时。第三个星期刚开始，我来到球场，坐在长凳上等待前面的队员培训结束。我身旁坐着我的一位“同班同学”，她比我早一点儿到那里。我们在第一天参加培训时，曾相互做过自我介绍，我了解到，她经常参加公司的日常工作，把学打高尔夫球既当成一种休闲和放松的方式，又当成进一步提升职业成就的手段。她解释说，很多时候，她在工作中外出打高尔夫球，可以让她建立新的业务合伙关系，并且与客户以及合作伙伴在轻松的环境中探讨公司事务。

我们聊到高尔夫球和各自的职业时，我问她：“你有没有练习我们上个星期学过的东西？”她回答说：“没有。我要做的事情太多了。我做梦都在想着，有一天早晨醒来，自己就是一名高尔夫球高手了。”从她的声音里，我听到一丝失败感和稍稍的不愉快。她看上去有点儿失败，因为高尔夫球比表面上看起来难得多，同时，她不愉快是因为她在此之前付出的艰辛努力，没有得到相应的回报，如果达到一定能力水平的话，她可能觉得自己能从高尔夫这个项目中找到更多的乐趣。

我们的课程开始时，教练也问了我们所有人那个同样的问题（你有没有练习我们上个星期学过的内容）。不过，教练在我们一开始热身和打球时，便对真相心知肚明。他提那个问题，目的是让我们大声地承认，我们是不是发现必须要遵守一些戒律，才能将他上周教给我们的方法和技巧熟练掌握、内化于心。只有熟练掌握了上周学习的方法与技巧，才能轻松地转入下个阶段的学习。结果，教练发现，我们五个人中，只有两个人在两堂培训课间隔的那个星期认真练习了，我是其中之一。另一位同学一直花几个晚上的时间来复习我们学过的内容。其余的三位同学不但没有练习，而且在上完一个星期的课后，马上就把高尔夫球丢在一边，而不是继续练习。我每周的练习包括以下一些环节。

在上周一黄昏的培训课之后，我会留下来打一个小时的球，复习那堂课教练所教的内容。离开球场前，我坐在车里，花几分钟时间在一本小小的日志本上记一些笔记。我一定要把课上教练讲过的对所有事情的描述记下来。这些笔记并不是为了详细描述教练所讲的内容，只是让我能想起教练讲过的一些要点。在接下来的那个星期，我会在孩子们入睡

之后、在妻子和我忙完了一天的事情时，再到我的地下室里练习。在这个特定的练习环节，我会制订一个清单，列出我要练习的所有内容，并专心地投入每一项任务的练习中，以便每一次我都能专门解决高尔夫球技巧的某个特定方面。在练习每个动作的过程中，我会在镜子前，手拿一根短球杆，挥杆100~200次。我之所以把球杆削短，是不让它打到房顶。在这个星期中，我会三次来到球场进行实际训练，但我同样每次只练习挥杆击球的一个分解动作。在球场，我会尽自己最大的努力不去管球在空中飞行的样子。我只是在学习挥杆这个部分，沉浸在这个学习的过程中，并不指望能够击出漂亮的球。漂亮的击球是挥杆击球所有分解动作全都做正确之后的结果，或者说产物。

对我的同学来讲，这类日常的练习似乎需要他们从本已消耗过大的情况下，再耗费太多时间和精力。不过现实是，正如孩提时代学习某件乐器一样，我每天练习的时间很少超过1小时。其实，对于任何一个普通人，每天少看一点儿电视，便能挤出不止1小时的时间。更重要的是，我不仅期待练习，而且也需要练习。它们让我的生活变得多姿多彩。

和其他所有人一样，我也时常感到生活压力巨大，我期望自己专心地投入一些压力不大的活动之中。除了家庭生活中的酸甜苦辣，在工作中，我有一些事情必须在某个时间之前完成。比如，客户的钢琴出问题有很多年了，花血本请我去修理钢琴，总想一次性修好。他们不管供货商是不是给我送错了配件，也不管我是不是为了完成紧急工作任务而耽搁了他们的钢琴修理。除此之外，我还必须应对让人神经高度紧张的音乐会的场面，为音乐界一些超级大腕准备好钢琴。如果做不到这些，我就得卷铺盖走人。我必须即刻提供解决方案，而且不能找任何借口。在多场交响音乐会上，我发现我像疯了似的查找某些自己已经意识到的不完美的原因，而艺术家和1000名观众一直在等着我们尽快结束钢琴的调试并清理舞台。在我的工作中，紧张的压力有如家常便饭。

和其他同学经历的相反，我发现，当我专注于当前这个时刻时，我的练习变得十分平静，一点儿都不让我心烦。那个时候，我哪儿也不用去，只需要“在这里”，而且不必去完成任何其他的目标，只要把我“现在”正在做的事情做好就可以。我觉得，让自己完全沉浸在练习过程中，极大地减轻了我当天的压力，也可以放下自己对第二天必须做哪些事情的思考。它让我的思绪持续停留在“现在”，而不是沉醉于过去或放眼于将来。我不去想自己练习好高尔夫球要花多长时间，因为我从自己

现在正在做的事情中获得了乐趣：学习正确的高尔夫挥杆动作。

为什么我觉得高尔夫球练习是一件让人精神焕发同时又内心平和的体验，而我的同学感受却完全相反呢？我认为，这是由于我在真正地练习，而他们没有。他们把问题想复杂了，这使得他们焦虑不安，而这些焦虑，还源于他们意识到自己没有练习，便会令他们不能实现计划中的目标。

如果他们挤出时间来练习，并且严格遵守戒律，甚至自己想要练习，那么，要先做到两件事情。首先，他们需要理解优秀练习的技术性细节。换句话讲，他们需要理解正确的技术性细节可以怎样使他们的学习过程变得高效、没有压力，不至于自己觉得没有耐心。其次，他们需要换个角度考虑计划中的目标。我们都有一个不健康的习惯，那便是：制订结果目标（也就是反映我们计划中的结果），而不是专注于达到那一结果的过程。这在我们日常生活中的许多活动上表现得十分明显。我们将视线转向计划中的目标，完全忽略了在实现目标过程中享受当下的每一刻。我们错误地认为，我们终于实现目标的那一神奇时刻到来之时，我们会感到很愉快。我们把实现目标的过程，几乎视为实现目标而必须经历的麻烦事。

让我们同时分析上面提到的两个观点。乍看上去，似乎它们之间明显相关，其中的一个产生了另一个。我们将首先关注练习某件事情和仅仅学习某件事情之间的差别。刚开始，让我们确定“练习”这个单词在最简单的形式上意味着什么。

对我来讲，练习与学习相似，但并不相同。练习这个词意味着我们的意识与愿望的存在。而学习这个词则不存在意识与愿望。我们在练习某件事时，本着达到某个特定目标的意图，刻意地、反复地参与练习过程。刻意和意图这些词，在这里是关键，因为它们定义了主动练习某件事情与被动了解某件事情之间的差别。如果你的家人经常争吵或者出现不恰当的行为举止，那么，你可能在不知不觉之间就学习了那些行为。如果那种情况发生了，为了让自己从内心改变类似的争吵行为，你必须首先知道你的这种个性趋势，并且刻意地、反复地怀着改变的意图来练习不同的行为。

练习包含了学习，而不是学习包含了练习。学习不会考虑其内容。把上述这些牢记在脑海，我们还可以说，优秀练习的技术性细节，需要刻意地、有意识地停留在做某件事的过程中，并且清醒地知道，我们是

不是实际上做到了那一点。那要求我们不再沉迷于对“结果”的依恋。

本章的标题是“以过程为导向，不以结果为导向”。我确信，你经常在自己的工作和生活中听到过这句简单而有力的表述。其他一些说法，比如“紧盯目标”“不要过于以结果为导向”或者“人生中并没有目标，人生本身就是目标”等，说的全都是同一个道理。这些说法都在阐述“聚焦于过程，而不是该过程旨在达到的结果”。这是一种悖论。聚焦于过程时，你期望的结果会很轻松、很自然地出现。聚焦于结果时，你便马上陷入纠结之中，对过程感到厌倦、不安、失败和不耐烦。当你把自己的思绪聚焦于当前这一刻时，聚焦于你目前正在做的事情的过程，那么，你总是清楚地知道自己处在怎样的状态，也知道自己应当变成什么样子。你所有的精力都会集中到你正在做的事情之上。不过，当你的思绪聚焦于最后希望获得的结果时，你绝不会知道自己正处在怎样的状态，你会在不相关的想法上耗尽心力，而不是把精力全部放在自己正在做的事情上。

为了聚焦于当前，我们必须至少暂时放弃对期望目标的依恋。如果不能放弃这种依恋，那么，由于我们现在还在想着尚未发生的事情（即目标），便不可能活在当下。这需要做出我此前讲到过的目标转变。当你将目标从试图实现的结果转向实现结果的过程时，一种美妙的现象便发生了：所有压力都将消散于无形。之所以会这样，原因在于当你的目标是只专注于自己现在正在做的事情时，那么，只要你在做，你便时时刻刻都在实现着目标。从一个方面来看，这是一种微妙的转变；但从另一个方面来看，在你怎样处理需要付出努力的事情方面，这是一个巨大的飞跃。当你真正将注意力集中到现在正在做的事情，并且持续地知道你正在这样做时，你将开始感到平和、精神焕发和游刃有余。你的思绪平缓了下来，因为你在要求它一次只想一件事。你内心的喋喋不休已然不再。以这种方式来集中精力，与我们处理一天中大部分活动的方式完全相反。我们的思维试图掌控许多事情，这些事情要么是我们需要做的（将来的事），要么是我们忘了做的（过去的事）。我们的思绪变得无处不在、飘忽不定，并且，我们通常一下子就做了太多的事情。

这种知道你的思绪处在何处，并且知道你现在正在做什么的意识，让你能够一再积极地强化自己实现目标的感觉。不过，当你的思维只是放在完成的结果上时，你不仅在没有实现那些结果的每一秒都感到失败，而且在练习中犯下每一个“错误”时，都会体验到焦虑感。你把每一个错误都当成一种障碍，一种延迟你实现目标的东西，让你迟迟体会不

到实现那一目标的东西。

相反，当你的目标是把精力集中在过程之中，并且停留在当前这一刻时，你不会遇到错误，也不用做出判断。你只是在学习和做事情。你在从事活动、观察结果、调整自己的心态，同时也在调整练习时的精力，以产生期望的结果。这时的你没有不好的情绪，因为你没有判断些什么事情。

用音乐来做例子，让我们假设你正尝试着学习某支特定的曲子。如果你的目标是完美地演奏好整首曲子，你会对自己演奏出来的每一个音符都不停地做出判断——“我正确地弹奏了那个部分，但似乎还是没有弹得太好。”“第一部分来了，我总是一团糟。”“我就是弹不出我想要的那个声音。这真难。”那么，所有这些判断都需要你的精力，而所有这些精力都没有进入到学习那首曲子的进程之中，也没有让你能够毫不费力地演奏整首曲子。这些想法只会让你总想着放弃学习。由于你不清楚怎样来引导精力，所以，你把太多的精力都浪费掉了。

这并不意味着你必须与你计划中的目标完全“失去联系”。你继续使用最终目标作为船舵来指引自己的练习，但不是作为一个你正在做什么的指示符。如果是后面这种情况，不论从事什么活动，你的这个目标都给你制造了一种进退两难的局面，因为它通常是你一开始从事这项活动的理由，而且，你总是在那里对比，以便衡量进展。在一些体育运动项目中，你可能真正发现这种进退两难的局面。比如滑冰、体操、保龄球和高尔夫等，那些项目都有着“完美”的打分，但从更加微妙的意义上讲，这种进退两难的局面还出现在生活中的任何一个我们谋求取得一定成就的领域。打个比方，如果我在写这本书的时候，开始觉得我只想快点儿写完这一章，以便进入下一章的写作，那么，我便在做同样的事情：错误地运用目标。如果你在尝试着改进与性格乖僻的同事的关系，有一天你稍稍没有注意对方的情绪，然后对这件事做出判断，那么，你也在做同样的事情：错误地运用目标。问题无处不在、无时不在。在刚刚提到的特定例子中，你可以只停留在当前，观察你与那位同事的互动，运用你打算怎样应对那种局面（也就是你的目标）来作为船舵，随后重新调节你自己，以便继续朝着实现那一目标的方向航行。

你可以把它想象成站在三米开外的地方向垃圾篓中投网球。想象我给你三个网球，让你一次性把它们全部投进三米外的垃圾篓中。完成这一任务的最有效方法大概是这样的：你挑出一个网球，瞄准垃圾篓，投出第一个。如果那个球落在垃圾篓前面的地板上，你发觉到了，并根据

观察到的信息，决定调整一下球在空中飞行的弧度以及投掷下一个球的力度。每次投掷的时候，你都要继续这个过程，使得当前这一刻的反馈能够帮助你优化投球的技能。

在这项活动中，当我们不再采用这种着眼于当前的方法，开始对每次尝试的结果依依不舍时，我们便会失败。然后，我们开启了这样一种情绪判断的循环："我怎么可能第一个球就没投中？看来我并不是很擅长这项活动。现在，我最好的成绩是投三中一。"依此类推。如果我们把精力集中在过程上，这种现象便不会发生。我们将不动任何感情地观察每次尝试的结果。是什么样的结果，我们就接受什么样的结果，不会去做判断。

记住，判断会重新引导并浪费掉我们的精力。有人也许争辩说，我们必须判断每次投球的结果，以便围绕下一步怎样改进而做决定，但这种说法不对。判断给我们带来一种对或错、好或坏的感觉。我们这里做的事情，客观地观察和分析了每次尝试的结果。这种观察，仅用于指导我们下一次的努力。当我们在任何一项新的活动中运用这种思维方式时，会吃惊地发现，所有的一切都改变了。首先，我们对自己变得有耐心了。我们不会急于达到某个预先确定的目标。我们的目标是停留在这个过程中，并且将我们的精力引导到当前选择的活动之中，不论这种活动是什么。只要做到了这一点，那么我们每一秒都在实现自己的目标。这个过程让我们内心感到平和，并且使我们产生了一种美妙的收放自如和充满自信的感觉。

通过将注意力停留在过程之中，我们做到了收放自如，同时，也熟练掌握了自己致力于从事的任何一项活动。这就是正确练习的本质。那么，为什么我们对所有这些如此不擅长呢？怎样在生活中以一种相反的方式来应对，不再将结果看成是我们唯一关注的事情？如果将结果当成唯一的关注点，我们会越来越狠地逼迫自己，看不到尽头。如果不把精力放在过程之中，我们的思绪会整天四处乱跑，好像没被骑士拉紧缰绳而四处乱跑的战马。我们一下子考虑了太多的想法，这些想法的大多数与我们昨天和前天的想法一样。因此，我们对生活缺乏耐心，感到焦虑。

某种程度上，我们可以接受，那种想法其实是人类的天性。如果你从书本上了解世界上任何一种伟大的宗教和哲学，便会发现，它们的核心主题是：我们无力停留在当前这个时刻之中。它们全都非常详尽地描述，一旦我们克服了这个弱点，便能意识和体验到真正的内心平和，并

达到一种真正的自强。所以，我们听到了流传数千年之久的战车骑士的故事。

在西方，我们这种只盯着结果的导向，至少可以部分地归咎为我们文化的作用。人类天性中的这个弱点在反复地传承给我们，并且融入我们的个性之中，这使得我们更难知道这种有害的视角，更别说去克服和纠正了。

在体育中，我们只关注谁赢得比赛。在类似音乐的某种艺术形式之中，一位新来的学生问道："我要花多长的时间才能跟那个人一样？"似乎他时时刻刻都必须经历刻苦训练这件苦差事。在教育中，如我们接下来将讨论的那样，我们真正学习的东西最多只能算是脚注，因为到最后，学校输出的高素质人才越多，决定着政府和社会将来对其的投资也越多。对我们文化中的许多方面来讲，聚焦于过程，几乎总让人皱起眉头，人们认为这没有抓住关键。

很小的时候，"最终结果才是真正重要的"理念便开始在我们内心萌芽。即使我们记不得自己在儿童时期的早期到底看到了一些什么样的行为在向我们的个性中灌输了这种理念，但是可以确定，大多数人在学龄前便已被灌输了这种理念。如果我们都足够幸运地在此之前没有采用这样的视角，那可以确定，是我们的教育体系在向我们灌输了这种理念。

我们知道，我们在学校的时候，便开始运用一些艰难而快速的标记来定义我们自己是什么样的人。这些标记，当然是指分数。如果运用得当，分数应当让教育体系知道，在当前的这一刻，哪种教育方法是奏效的。而分数是否真正发挥了这样的作用，我们在这里暂且不予讨论。学校采用分数的历史已经比较悠久了，如今，人们依然在成绩单上看到从A到F各种不同的分数。标准化学业成绩测验（standardized achievement tests）是在学业上对我们的表现进行打分的另一种形式。它们在很大程度上影响了我们能上哪些大学，以及某所特定的学校会不会把我们当成有潜力可挖的学生。在校读书期间，分数在很大程度上决定了我们是什么人，以及有什么价值。它们不但极大地影响了我们迄今为止在生活中的高度，还影响着我们前进的方向。很大程度上，分数决定了我们对自我价值的感觉。那些经常拿到C的学生，往往被老师认为"普通"。拿到F的学生，则被考虑认为是"失败的"。当然，A代表学生"优秀"。在学生时代，我们形成了一种根深蒂固的理念，认为不论我们去追求什么，"结果意味着一切"。否则的话，为什么人们要去作弊呢？

我并不是在这里鼓吹一种新时代的评分系统，让我们每个人都感觉自己是班上一等一的人才。那会超出本书的背景知识范围，也超出了我的能力范围。我们在本书里概括的背景是：评分系统将怎样影响着我们把结果摆在优先位置，而不是把过程摆在优先位置。

在整个学生时代，我发现数学是最难的科目。即使是很小的时候，我就觉得，数学的许多方面对我来说没有意义。老师会在黑板上讲授一些新的内容，我会专注地听，并且尝试着跟上老师，但这并不管用。我会开始做一些新的作业，决心用刻苦的学习来弥补我对数学理解不足的缺陷，但同样不管用。很大程度上，我是一个具有创造型思维的孩子，并不是那种具有分析型思维的孩子。所有这些，都在我的数学成绩上得到了体现，我的成绩单总是表明，我是常年拿B的学生，尽管在其他科目上不时能够拿到A，但绝不是数学。在那些需要人的右脑较发达的科目上，比如创意写作，我通常是第一个完成作业的人。但在数学这门课上，等到下课铃响起、大多数学生都已经离开之后，我却还在做题。我的一些麻烦，可能部分由于差劲的教学。我说这个，是因为曾经有一两位数学老师非常清楚地向我介绍了一些课程的内容，这样的话，我可以想方设法拿到B或者C，但这些只是例外。

我从上学的经历以及分数中了解到的关于自己的一切，证实了我们是怎样将结果列为优先，而不是将过程列为优先的。我们大多数人在学生时代都听说过一些话，它们实际上深深扎根于“过程，而不是结果”的心态之中。我说一些鼓励的话，比如“拿出你最大的努力，那才是重要的”和“尽你最大的力量，那是任何人可以付出的一切”，这些话，实际上是一些很好的建议，但某种程度上，我们大多数人都知道，它们是一些空洞而造作的表述。说起数学这门课，坦率地讲，我已经尽了自己最大的努力，但看看我的成绩单，数学成绩从没让我感到过一丝欣慰。在我的成绩单上，其他科目我可能得过C、B、A之类的分数，但在“数学理解”这一栏，一定是D（这很可能是给我勤奋学习送上的一份礼物）。万幸的是，我的父母对学业成绩并不十分在意。尽管我拿到的分数很低，他们也总是鼓励我。虽然如此，从我的小学时代直到大学时代，我在内心里对那些分数的感知，与我是什么样的人以及我对自我价值的衡量紧密地联系起来，至少在数学上如此。我对各种类型的数学题都感到恐惧，我觉得凭自己的能力是无法克服那种恐惧感的。

我在这个方面其实并不孤单。有些人的父母可能对孩子的学业成绩投入了极大的关注，所以，这些人对分数的力量有着更强烈的感受。这

方面的一个例子是我在25岁那年，靠自己的收入在当地一所大学参加了一个音乐理论培训班。我创办了一家公司，以支持自己的学习，严格说来，参加这个培训班的决定也完全是我自己做出的。因为我是自营职业，因此可以不必限于参加晚上的培训。我会和一些刚刚升入高中的孩子们一同参加白天的培训。

这个培训班的其中一项作业是在电脑上操作，电脑上有一个程序来测试我们在班上学到的所有内容。该程序还对我们每个方面的表现评分，而且，在我们通过对当前所学内容的测试之后，才能允许进入下一堂课的学习。整个系统的这种特性，使事情变得越发糟糕。如你预料的那样，我们在一个摆满了电脑的实验室里操作，但它们全都与一台中央主机相连。教授可以随时登录我们的课程，并且准确地看到我们对这堂课的内容究竟掌握得怎样。那个时候，互联网和家用网络还没有普及，因此，这种概念看起来很有些未来主义的色彩，而且某种程度上令人望而生畏。似乎所有这些还不够，教授还给我们的作业赋予了时间元素。我们只能在一定的时间内给出每一个答案。格外糟糕的是，我们的班级是一个测试组，但我们自己并不知道。教授给我们规定了时间，但另一个讲述同样课程的姊妹班级，却没有时间的限制。然而我们并不知道，我们是唯一必须在规定时间内给出答案的培训班。

我不想透露我是怎样发现这个秘密的，但我了解到的是，大学中的某个人想看一看，如果学生在完成作业时增加时间的限制，他们对同样内容的学习会不会更快一些。这是个有趣的点子，只不过由于我们是第一次参加这样的测试，因此，教授真的不知道学生在计算电脑提出的问题时究竟花多长的时间才合理，该为他设置多长的时间限制。从总体上看，教授低估了时间长度，我们没有人在分配的时间内回答出那些问题。如果将答案输入电脑时，用了太长的时间，那么，即使答案正确，电脑也会认定为错误，进而判定测试失败。另外，电脑实验室的测试，在培训的最终分数上占33%的比例，这使得我们更加感到失败。

参加培训班的第一天，我们收到了一张课程安排表，上面描述了我们每天在电脑上测试的预期进步。实际上，我们甚至没有一个人接近过这张表上的描述，而学生越是落后，便会感到越大的压力。一天，教授犯了一个错误，他十分随意地声明，学生不可能跟上实验室电脑的速度，并且提醒我们，不要忘记这些电脑测试对我们分数的影响。结果，他获得的意想不到的反应是：我们这些学生全都惊恐地回想起了一部古老的西部片，在其中，一位愤怒的村民找了一根结实的绳子和一棵树，

他将树放在水中，然后随波漂流，以逃离那片陆地。

直到此刻，教授们还是没有意识到，他们将学生置于了不可能赢的境地。他们以为给学生留出的时间既足够多又公平，学生难以顺利地完成测试，是因为他们没有花足够的时间去练习。但在现实中，学生已经花了太多时间，甚至暂时把其他的课程抛在一边，全力以赴地学习这门课程。他们中的有些人明显已经力不从心了。

但我却对此置之度外，因为我是一名成年学生。我为自己的培训班付了钱，而且我根本不在乎自己拿到什么样的分数。我唯一感兴趣的是那些对我在音乐作曲方面有帮助的信息。我不必把自己的分数发电子邮件告诉父母，因为这是我自己报名参加的。由于我比其他学生年纪大一些，因此觉得培训课不会对我的生活造成极大的影响。以前，我也在一些测试中不及格过，而我现在仍在这里参加培训班。我感觉自己像是一位已经不抱希望的父亲或母亲，心急如焚看着孩子根本不把这些分数放在心上，而实际上，这些分数却对他们十分重要。

这个故事的重点在于，其他学生是怎样来解决这个问题的。简单地讲，他们作弊。他们明目张胆地作弊。原来，每个人都可以自由地进出电脑实验室，不受时间限制。实验室24小时开放，每周开放7天，而教授不可能时时刻刻都在那里。一旦学生发现了电脑所提的问题是什么，会先在备忘录上写下所有的答案，然后来到实验室，把备忘录放在腿上。在电脑完成了提问环节的时候，他们便把正确答案输入到电脑中。他们完成了所有的任务，获得了完美的分数，并不觉得自己的行为有什么不好。不幸的是，在此过程中，他们学到的音乐理论少之又少，甚至完全没有。我在电脑上完成作业并和他们攀谈时，总是一而再再而三地听他们说些同样的话：“这门培训课和这台电脑，总算没有拖我分数的后腿。”在他们眼里，分数就是一切；真正的知识，什么也不是。到最后，他们完成了课程，得到了一张打A分的纸，但那张纸其实什么都不是。他们在三个月的培训期间（过程）几乎没有学到任何东西，但他们感觉自己赢了，因为他们获得了完美的分数（结果）。他们真正获得了哪些持久的价值呢？

另一方面，他们还有哪些选择呢？我们的文化是一种以结果为导向的、注重基本任务的文化。各公司每次聘用求职者，总是先聘用分数为4.0的人，再考虑分数为2.0的人，因为他们觉得，分数为4.0的人比2.0的人能为公司做出更大的贡献。对他们来说，4.0意味着你是个什么样的人，也意味着你将来的潜力有多大。在这种特定的情形下，如果某位学

生坚持说“忘了分数吧”，并且在刚刚学习的知识上付出了自己最大的努力，但是，从目前的情况来看，他依然没有一种有效的办法来介绍自己在学习中取得的成绩和付出的艰辛。即使在许多国家制造的产品中看到了大量的证据，证明以过程为导向的方法其实有着巨大的价值，但我们的文化就是不认可这种价值。回首20世纪70年代中期，制造业在商界异军突起，所有人都想买一辆日系车，因为它们的质量远远高于美系车。美国的汽车制造厂都想知道其中的原因，并想采取措施提高自身产品的质量。但这种现象其实并不限于汽车制造业。日本人制造的钢琴也开始越来越受欢迎。一些钢琴品牌，尽管人们以前没有听说过，甚至可能还没有适当地推广，但人们可以看到，它们的质量明显高于其他国家制造的钢琴的质量。日本人在他们的生活与工作中十分注重以过程为导向。我们之所以难以在制造业中和他们展开竞争，是因为我们无法复制他们的工作环境或者思维模式，而他们正是在这些方面与我们有着极大的不同。

我曾为一家大型的钢琴零售商服务过。这位零售商向我讲述了一个故事，真实地证明了日本和美国这两个国家文化的重要差别。有一次，这位零售商前往日本，参观一家钢琴制造厂的生产车间，而他销售的钢琴正是出自这家工厂。他沿着装配线一路走下去，看到一位工人正在准备刚刚浇铸出来的钢琴琴板（是一块大型的镀金板，琴板上面装着所有的琴弦）。这些琴板用铸铁制造，从浇铸的模子中取出时，表面十分粗糙。琴板必须经过打磨和抛光才能喷漆。日本人制造出来的琴板成品，绝对毫无瑕疵、优美漂亮。那位工人正在准备琴板时，我的这位零售商朋友问他，每天能给多少块琴板打磨、抛光和喷漆。他一脸疑惑地望着我的朋友，回答说：“在保证完美的前提下，尽可能多。”

我的朋友问道：“但是，没有一位上司来管你吗？”

日本工人反过来问道：“什么是上司？”

我的朋友回答：“就是保证你正确履行工作职责的人。”

日本工人说道：“为什么还要别人来确保我正确地履行工作职责呢？那就是我的职责。”

我们为何不能以这样的思维模式来思考呢？如果他要花上一整天时间才能为一块琴板完美地打磨、抛光、喷漆，那么，他就正确地做好了自己的工作，并且达到了公司对他岗位的期望。那个岗位要求他把自己

的全部精力集中在当前，并一直保持在那里。通过练习这种正确的思维，他可以生产出最优质的产品，并且始终保持新鲜生动、整齐有序的思维。一块完美的琴板比20块可接受的琴板更珍贵。

日本人使用目标（在这个例子中，是制作完美的琴板）作为船舵，同时，他们知道，从长远看，这种耐心的方法将产生更为卓越的成果，使得他们制造厂的业绩胜过美国制造厂的业绩。他们彻底颠覆了汽车和乐器制造业，更别提电子工业了。

另外，我们对任何事情都有点儿迫不及待。我们想要结果，现在就在等着结果。我们集体跳过产生结果的过程，直接得到结果。我们对立即得到某件东西痴迷不已。许多美国人的信用卡债务飙升，陷入了万劫不复的深渊，因为信用卡满足了这种“现在就得到，日后再支付”的思维模式。信用卡的前提是在经历过程之前先得到结果，而不是让人们先经历过程。这种思维模式一般只会让人产生失败感和空虚感。我们都体会过，很想买某些东西，但手头没有足够的钱。于是，我们欠一些信用卡的债务，先买下它们。如此一来，我们达到某个目标、产生满足感的时刻，通常比收到第一张信用卡账单的时刻要早得多。

我们用一些短语描述对这种思维模式的上瘾。“即时满足”便是其中之一。它可以更准确地表述为“即刻满意、短期满足”，因为以这种方式获得的任何一样东西，对我们来说，都没有真正的、持久的价值。你可以回想起通过刻苦努力并在耐心等待之后得到的任何一样东西，但是，对于丝毫不费力气便获得的那些东西，你又记得几件呢？当我们将自己的精力全部集中在获取某样东西的过程，并且通过保持耐心和遵守戒律来获得它，那么，无论它是一件物品还是一项技能，我们都可以体验到愉悦，而且是一种不会很快或很轻易就消散的愉悦。事实上，当我们回想尽自己最大的能力去获取的东西时，过程便会印在我们的脑海，而不是这样东西本身。我们会记得，我们完全掌控了自己不想遵守戒律的天性，并且在此过程中培育了耐心和恒心，体验到了愉悦和满足。我们记得的这些，不受时间限制，因为我们会一再体验到它们。

我对自己的第一辆小汽车没有什么依恋，那是我25年前辛辛苦苦工作了整个夏天才买下来的，但是，我能记得在挣钱过程中努力工作的每一个细节。当时，我同时打了三份工。当我的朋友们到海滩度假或者外出闲逛时，我在坚持工作，结果，到那年夏末，我是唯一一个开上了车的人。在确实没有足够的钱来买车时，我一度对买车有些迫不及待，当时我父亲说过的一句话，我深深记在了脑海里。他说：“你会发现，真

正的买车远不如你为买车而奋斗那么令人满足。”他说得很对，我从来没有忘记那些话。买了车之后，和之前的预期相比，我甚至还有一些失落。在买车之前，我预期自己拥有它的情形，努力地为买下这辆车而工作。

“现在就得到”的这种视角，不仅仅是个人的视角。我们的整个文化，以许多方式、在许多层面上鼓励这种视角。一些公司对短期利益更感兴趣，因此，在决策时牺牲了组织及员工的长远健康。奇怪的是，如果你问大多数人，他们一致认为，这种态度确实在我们的社会中占据主流，但我们似乎身处一辆失控的列车上。我们需要刹一刹车，而且，必须从每个人的内心开始。一旦我们将自己的视角变成重点关注当前这一刻，便会知道“注重过程不是注重结果”是对的。我们便会平静下来。我们的优先事项会自动做出调整，我们会因为自己所拥有的和当前所处的状态而感到平和，觉得有成就感。有句老话说得好，“人生并没有目的地，人生就是目的地。”这句话有其真正的内涵。

让我们回头来看看和我一起参加高尔夫球培训的同学们。是什么改变了他们的体验，并激励他们以提高高尔夫水平为目标呢？如果他们转变一种思维模式，更加注重过程而非结果，那么，他们的训练的技术性细节也将随之而变。他们会将思绪停留在当前这一刻，有意识地并且以明确知晓自己意识的方式来练习挥杆击球。他们对这种练习挥杆击球的感觉也会改变，而且，他们产生的这种“在我完全熟练地掌握高尔夫球技之前，不可能产生愉悦感或者感觉像是在练习”的错误感觉也会消散。思维模式转向“注重过程而非结果”，将使你摒弃那种错误的感觉，不会再推迟训练，反而期待训练课快点儿到来。

总而言之，我们培育练习的心态，归结为一些简单的法则：

·让自己始终以过程为导向。

·重点关注当前。

·将过程确定为目标，并且运用总目标作为船舵，以指引自己的努力。

·对自己想要做到的事情刻意地训练，带着意图训练，并且自始至终清醒地知道那种意图。

做好了这些，你将消除源于以结果为导向、受结果驱动的思维的那些判断与情绪。

当你始终知道你的意图，以便着重关注当前这一刻时，会很容易发现自己什么时候没有采用这种视角。在那些时候，你马上开始判断自己做了什么、做得怎么样，然后体验到不耐烦和厌倦。你发现自己处在这些时刻时，只需轻轻地提醒自己，你已经和当前脱节了。这样一来，你便已经开始塑造内心的“观察者”，事实将证明，这对你的自我指引十分重要。

尽可能理解这个练习。尽管它并不是你曾做过的最容易的练习，但可能是最重要的。如我此前说过的那样，世界上各种主要的哲学与宗教都以极其详细的程度阐述了聚焦于当前的价值，以便获得自强和内在的幸福。如果你开始屈服于气馁的情绪，回忆一下本章开篇的一些话：耐心与自律的问题是，要培养它们中的任何一个，都需要同时具备它们两个。

当我们试图理解自己以及我们对人生中各种努力的痛苦挣扎时，可以通过观察一朵鲜花来找到平和。问你自己：一朵鲜花的生命，从撒下种子到完全盛开，在什么时候可以达到完美？

第3章　关键是视角

我们在生活中体验的焦虑，源于一种感觉：我们总感到自己涉足其中的所有事情，总有一个完美的终点。不论在什么事情上追求完美，也不论在什么地方追求完美，我们都不完美。我们继续有意或无意地观察生活中的每件事，将它与我们觉得理想的事情对比，然后判断距离理想还有多远。拥有大房子、赚更多钱、买辆新车等，都是这种例行比较的正常组成部分。

在著名的电影（以及小说）《天生好手》（The Natural）中，有一个引人注目的场景：一位棒球运动员刚开始出现在职业比赛中，便受伤了。说起打棒球，他拥有近乎神奇的才能，很可能成为史上最著名的运动员。但他在一个尴尬的场合中受了伤，因此不得不退出球场许多年。最后，他终于回归球场，尽管已是一个中年人，但他令人不可思议的天赋，使得他能够在职业队里打球。没过多久，他成了英雄，但他的伤不可能完全治愈，到最后旧伤复发，不得不住进医院。

在这里，我想到了这部电影中一句令人印象深刻的台词。他在灰心丧气地回忆自己的童年时期时说：“我本来可以做得更好。我本来可以打破有史以来的每一项纪录。”他的回答如此简单，却让人听起来肝肠寸断：“然后呢？”这三个字构成的台词，让人无不动容。一位跑步者打破了4分钟跑1.6千米的纪录，然后呢？一位独奏音乐家首次毫无瑕疵地演奏了他觉得最难的音乐作品，然后呢？一位高尔夫球员终于突破了90杆的成绩，一位企业家赚到了自己的第一个百万美元，然后呢？所有这些完美的个人形象迅速消失于无形，构成另一幅更加新鲜的画面：跑得更快、演奏更难的曲目、更低的标准杆，以及赚更多的钱。

这些理想的画面存在一个问题：它们可能不切实际，甚至不是能够达到的目标，而且，一般情况下，它们与真正的幸福无关。事实上，这些画面是通过营销手段和媒体转嫁给我们的。我们在电视上和电影中看到，一些长相完美无缺的人们，悠然地过着完美的生活。在电视广告片中，这种错觉甚至更强烈地展现在人们面前：“买下这件产品，你的生活将变得更加完美。”或者，甚至更糟糕：“不买这件产品，你的人生将是不完整的。”汽车广告尤其引人发笑地过于强调这些信息。他们将某一款特定汽车的使用权当成一种愉悦的体验来加以推广。在现实中，我们所有人都知道，花钱买车其实是一种差劲的投资，因为汽车的贬值比

其他任何物品的贬值更快，而且，当我们买了新车时，大多数时间都会担心它被人偷去或放在当地商场的停车场里被别人损坏。此外，尽管电视广告片中常常出现这样的场景：司机驾车穿过两旁都是农场的荒凉的乡村小路蜿蜒而行，在秋天的美景中驰骋。但在现实生活中，我们坐在车里，经常被堵在高速公路上。尽管如此，广告还是向我们展示形形色色的产品，我们觉得，只有购买了那些产品，才算是满足了对生活的期望，从汽车到衣服到饮料。

通过观看你最喜欢的节目期间插播的那些广告，你可以加深对自己的了解。可以确定的是，广告商花了大量时间来研究哪种人格剖析图的人们将会观看哪种特定类型的节目，然后才决定赞助哪些电视节目。广告商甚至更进一步，明确要求哪种类型的节目将吸引真正接受商家广告的受众。

不过，我们怎样达到这种完美的画面，与知道它们怎样扭曲了我们追求幸福的观点和视野，并不是一回事。如果用这些画面作为鼓励，那它们可能十分有益；但如果作为一种测量标准，那它们可能成为我们失败的原因。例如，你可能在某个晚上出去听一场音乐会，聆听了世界级钢琴师的独奏表演。第二天，由于被头天晚上的演出所感动，你决定学弹钢琴。如果你购买了一张头天晚上的钢琴独奏家的CD，并且用来激励自己练习弹琴，那可能是一件好事。不过，如果你从一开始拿自己的表演与那些钢琴独奏家的表演进行对比，来分析对比的结果（我们通常会下意识地这样做），那么，你便在朝着不满的方向前进，甚至会感到十分失败，放弃自己的努力。

如果你不相信自己会做这些，更加深入地观察自己，我们其实都会这样。这正是广告如此奏效的原因。它让我们产生一种“如果我不得到这些、这些以及这些，总有些什么不对劲儿”的感觉来折磨我们。无论“这些”到底是拥有某件特殊的物品，还是获得某种特定的身份，并不是很重要。要克服这种天性，你必须清醒地认识到，我们有可能以这样的方式来感知生活，并且知道，我们的文化强化了朝着那种感觉发展的趋势。我们照镜子，根据当前的流行趋势来判断自己的外表，并看看是否与之相符。你出门到一个高尔夫球场打球，会发现有人愤怒地把球杆摔在地上，因为他在一次特定的击球中没能将球入洞，但那一击，可能超出了他的能力范围。不过，他的理想与参照点是其在电视上看到的某位职业球员。这样的职业球员，每天要击球500次，每星期要打5次高尔夫球，而且，旁边还有一位教练在观看。这就是我说的不切实际以及也

许无法实现的理想画面的意思。我们讨论中的业余爱好者，也许每星期只打1场球，上几堂培训课，一个星期才击球100次。然而，他对照的标准却是职业运动员的成绩。

在任何事情上，当我们采用完美的画面来对照时，通往幸福的路就可能出现重大的曲折。这是因为，一幅画面或者一种理想状态，其实是冻结的、停滞的，并受到其本质的限制。理想状态意味着它与特定情形一样好，或者可以获得某样东西。相反，真正的理想状态是无限的、不受约束的，而且总在扩展。我们可以通过研究一朵鲜花的生命，来获得高效得多、满意得多的视角。

再读一遍本章开篇的那个句子：当我们试图理解自己以及我们对人生中各种努力的痛苦挣扎时，可以通过观察一朵鲜花来找到平和。问你自己：一朵鲜花的生命，从撒下种子到完全盛开，在什么时候可以达到完美？

让我们看一看，我们每天走过花园中的鲜花旁边时，大自然会教我们一些什么。在什么时候，鲜花是完美的？当它还只是你手中的一粒种子，等待着你去种下时，它完美吗？在那一刻，它就是一粒种子。当这粒种子在几厘米深的土壤中开始悄无声息地第一次发芽时，它是完美的吗？在那一刻，它首次展现了我们称之为创造的神奇信号。那么，当它的嫩芽第一次钻出地面，第一次接受阳光的照射时，它完美吗？它用尽其所有的能力来寻找这种生命之源；在这一刻之前，它只是在地下悄无声息地成长着，告诉自己要以怎样的方式成长。当它开始开花的时候呢？它完美吗？这个时候，它的个体属性开始显现。叶子的形状、花苞的数量，所有这些，都是这朵鲜花独一无二的属性，尽管它们在同一物种中的其他花朵间也是独一无二的。或者，在鲜花盛开的时候，花朵的所有能量与努力是不是达到了它生命中的完美时刻？不要忘记，花朵会谦虚地、静静地凋谢，到那个时候，它会回到曾经养育它的大地之中。那么，在什么时刻，花朵是完美的呢？

我希望你已经知道了下面这个答案：它自始至终都是完美的。它在种子落到土壤中的那一刻是完美的，不论在成长的哪个阶段的哪个时刻，它都是完美的。它在做一颗种子的时候是完美的，那时，人们将它种到地里。在那一刻，它就是它应当成为的东西：种子。它当时没有那些鲜艳绽放的花朵，并不意味着它就不是一颗好的花种。当这颗种子开始发芽，钻出地面时，它并不会因为只是显现了单纯的绿色而不完美。在它生长的每个阶段，从最初的种子到怒放的鲜花，以及最终凋谢、回

归大地，它都是那朵鲜花的生命的各种特殊阶段，都是完美的。一朵鲜花，首先必定是一粒种子，而且，一定要有水、土壤、阳光的滋润，还要历经时间的沉淀，它才能够长成一朵最终怒放的花朵。所有这些要素，都要在时间的沉淀之中共同努力，才能催生美丽的鲜花。

你会不会这样想象，一颗花种被种到地下以后，对自己说：“这需要太长的时间了。我必须把身边的所有这些土壤都推开，才能长到土壤的表面，见到阳光。每次天空下雨或者有人给我浇水，我的全身都湿透了，而且周围全都是湿漉漉的泥巴。我何时才能怒放啊？只有到那个时候，我才是幸福的；到那个时候，所有人都对我赞不绝口，留下深刻印象。我希望我是一朵兰花，不是那些没有人注意的野花。兰花……哦，不，等等，我想成为一颗橡树。它们不但比森林中的任何其他植物块头更大，而且活得更长久，对不对？”

我们每天所做的事情，和上面描述的花儿的独白一样，听起来十分可笑，而且，我们每天以各种各样的方式在这么做，也好比花儿对自己说的那样。对于所做的事情，不论是什么，我们都有意或者无意地选择一个参照点，并且觉得，在到达那个参照点之前，总有些什么不正确的地方。如果退一步，反思你的内心在一天之中时不时进行的内心独白，你会惊讶地发现，你的想法和这类思维有多么接近。

我们驾车到别处去时，恨不得一下子就开到那里。我很怀疑，无论开车去哪里，我们通常觉得，重要的是到底能不能不迟到。或者即使迟到，也不超过15分钟。然而，我在高速公路上开车时，发现身边所有人都顶着限速的最高速度开车，而且可能从来没有注意过他们驶过的地方的风景。我从自己的后视镜望去，发现有的人对前面的人挡住了他的路感到愤怒不已，并且，当他处在这种情绪状态中时，他的身体和想法的不耐烦所带来的应激与压力，使他整个人感到疲惫不堪。如果你在一天之中经常退后一步，观察自己的注意力投向了哪里，你可能惊讶地发现，你的思绪很少集中在自己的情绪状态以及正在做的事情上。

当你对自己参与的每一项活动都形成了把思绪放在当下的方法时，好比花儿那样，意识到自己当前正处在什么阶段，那么，你在那一刻便是完美的，会体验到如释重负的感觉，感到自己从一种虚构的、自我施加的压力与期望中解脱出来，那种压力只会放缓你前进的步伐。在一天之中的任何时候，只要你注意到，你感觉厌倦、不耐烦、冲动或者对自己的表现感到失望，那就得意识到，你还可以在这项活动中关注当前的这一刻。看一看你的思绪与精力集中在什么地方。你会发现，它们要么

漫游到了将来，要么回到了过去。你可能下意识地把注意力集中在你想要实现的结果或产物之上。那种感觉通常出现在一些生产某种有形产品的活动之中，包括给房子刷涂料、减肥等。我把这类活动归类为对将来的分心，因为你想得到的结果将你的思绪与精力从当前这一刻拉了出来，进入到对将来的展望之中。你想要得到“怒放的花朵”，而忽略了其他的一切。

不过有些时候，并不是一件看得见、摸得着的事情让我们的思绪飘离了当下，而是一种情形。想象这一点：你站在厨房里准备晚餐，你的孩子或者丈夫在向你讲述他这一天发生的事情。他跟你说话的时候，你有没有看着他的双眼？你是完全听进去了他在当前这一刻与你分享的东西，还是一边在听，一边在想着吃完晚饭后到哪里去散步，或者一边在想着你那天在工作中对某个人说过的一些让你觉得后悔的话？

在一天中，尽可能多地让自己停下急匆匆的脚步，并且问一下你自己：“我是在练习像花儿一样的品德，并且用我的思绪和精力将自己停留在当前这一刻吗？”天性知道什么因素会奏效，因为它不需要应对自我。我们的自我，使我们构想了关于完美是什么以及关于我们是否达到了完美的错误观念。正如我前面说过的那样，真正的完美是不受限制的。它并不是一个具体的数目，例如你衡量自己有多少完美，或者产生了多少完美。它也不是一项特定的技能水平，不论你从事某项活动用了多少时间，并且付出了多少努力，体育界或者艺术界的任何一位超高水平的人士会告诉你这一点：他们对完美的观念，总是离他们有一定距离；这种观念，始终是根据他们现有的体验和视角来评价的。当我们了解了这一真相时，便能够踏上通往真正的、真诚的、幸福的道路。我们会意识到，自己就像美丽的花儿一样，那么美好，或者，当我们就处在当前所处的地位，并且专注于在那一刻做得好的事情时，我们就是完美的。采用这个视角，我们对于达到某个错误目标的那种不耐烦，可能现在就消散了，那样的错误目标不会使我们比当前这一刻更幸福。

只要我们简单地通过一朵花来观察天性是怎么回事，便可以从中学到许多。花儿知道它是天性的一部分，我们却忘记了那一点。记住，在终生追求练习思维的过程中，我们不会因为自己能够说“我已经掌握了对认识当前这一刻的方法”而感到烦恼。这是一种基于自我的表述。我们追求练习的心态，出于一个理由：它使我们获得内心的平和与幸福，如果我们去追求任何物质的目标或者文化的地位，则不可能获得这种平和与幸福。我们实现的东西，不受时间限制，永远和我们在一起，而

且，可能是我们真正可以称为所拥有的唯一一样东西。当我们意识到当前的态度会让自己渴望某些并不能轻松得到的东西时，我们便会自然而然地产生毅力，这正是每天追求关注当前这一刻的态度所需要的。不论我们在一生中的所有成就与获得是什么，我们仍感到一种填补内心空虚的渴望。我们也许没有清醒地承认内心的空虚，但我们对答案的需要依然摆在那里。如果它没有摆在那里，那我们就不会去读一些东西，比如这本书。

着重于当下的意识，可能是当各种条件都适合时的一种自然的状态。事实上，在我们一生中，无数次地体会过这种心理状态。在辨别我们哪些时候沉浸在这种状态之中时出现的问题，其实是一种自相矛盾。当我们完全专注于当前这一刻，并且完全沉浸在正在做的事情的过程中时，我们便全身心地投入到这项活动中了。只要意识到我们有多么聚精会神地做某件事情，我们便不用再专心于它了。现在，我们把精力集中在这样一个事实上：我们正在聚精会神地从事这项活动。正确地练习时，我们不知道自己在正确地练习。我们只是知道，并且全身心地投入到自己在那一刻正在做那件事情的过程之中。

在禅宗中，那种状态被称为“初学者心态”（beginner’s mind）。你刚刚从事任何一项活动时，要取得一定的成绩，就得全神贯注，那么，你的心智不会存在任何的絮絮叨叨。当你更精通某项活动时，实际上，你也更难完全地专注于它。还记得你第一次学开车的情景吗？你完全投入到了学习开车的过程之中。你有一种初学者心态。现在让你再来开车，你已经失去了那种初学者心态。你会一边听收音机，一边开车，而你在刚开始学习开车时，会把听收音机当成一种分心的活动。如今，你还可能一边开车，一边和车里的其他人闲谈，或者想着你当天晚些时候要做的一些事情。你的思绪并不在当前的这个地方，而是在别处；你的思绪没有停留在你正在做的事情上，而是停留在别的事情上。下一次你打开车门，坐上驾驶座时，试着不去想其他任何事情，只想着怎么开车。试着将你的意识放在其他的专注开车的驾驶员放置意识的地方，并且将你的意识放在他们当前正在做的事情上，停留在驶过的风景是什么模样，以及你的双手怎么放在方向盘上等一些细节之上。如果你一个人开车，试着停下任何的内心独白，并且关闭收音机。那将让你感到恼怒。你会发现，你不可能放弃自己的意识，试图不去想开车以外的任何事情。在你还没学会开车的时候，这些事情是如此简单自然，而如今你完全胜任开车以后，这些事看起来已经变得不可能。这种练习的关键，并不是让我们感到，即使通过努力也不可能达到期望的心态，而是在帮

助我们理解，专注于做某件事情时，应当采取怎样的行为和感觉。

同时，这也是武术的真正目的。好莱坞的大片使得武术看起来成为一种由超人来搏斗的形式，目的是与各种各样的敌人搏杀，并轻松打败他们，但这其实与武术的本质相去甚远。不同形式的武术，旨在教练习者在当前这一刻怎么做，并且通过一种自我保护的渴望，迫使他们进入到这种心态之中。学生勤奋地练习他正在学习的所有特殊形式的动作。这些动作是刻意地让他们怀着意图和意识一遍又一遍地练习的，以求练到极致。那样一来，它们就变成完全是条件反射的和直觉的动作了。

当两位武术练习者在台上拳击时，他们完全专注于当前这一刻。他们知道自己与对手之间的关系，也知道对手在做什么。他们仔细观察每一秒钟发生在自己身上的事情，并且出于直觉地对对手的举动做出反应。如果在类似这样的场合分了神，你马上便会知道（会被对手打到）。此时，你没有时间去想其他任何事情，只能一心一意地聚焦于进攻和防守的过程。每时每刻，你都必须准备好防守或躲避对手的主动出击，同时还要做好准备，一旦机会来临，可以迅雷不及掩耳之势进攻。这些拳击比赛让参与者有机会体验直觉的、完全聚焦于当前这一刻的意识，那种意识在他们实际上并没有面临致命危险，但对生命造成威胁的情形中出现。

如果想象自己身处类似这样的情形中，你会发现，在当前这一刻的体验期间，除了这种体验本身，你不可能还知道其他任何事情。这也是当我们在练习以过程为导向的心态时不可能观察自己的原因。我们能够做的，是运用这些质疑我们是不是全心全意地聚焦于过程的时刻，来提醒自己什么时候没有做到全神贯注。

当我们沉浸在以过程为导向的心态时，不可能直接观察自己，尽管如此，我们却很容易观察别人是不是处在这种状态。这方面一个最好的例子是观察某个正在玩电脑视频游戏的人。你会发现正在进行中的完美练习。视频游戏提供了一种自然而然的环境，将人们带到一种专注于当前这一刻的意识状态。在视频游戏中，得分基本上是玩家努力赢得的最终结果或者产物，但游戏本身才是玩家的乐趣所在。玩这种游戏的过程，可以吸引你全部的注意力。如果你多花了哪怕一秒钟去瞟一眼分数，很可能让自己在游戏中战胜电脑的努力付之东流。如果你在一旁观察某人玩电脑游戏，会发现他们多么专心致志地沉浸在那一刻他们所做的事情之中。即使最终的目标可能是夺得最高分，但他们似乎只在表面上知道这一点。玩游戏的过程，要求他们集中全部的注意力。如果你和

正在玩游戏的人聊天，他们甚至不会回答你，因为他们太专注于游戏的过程。在看电影时，如果我们觉得某个情节特别有趣，也会产生同样的效应。我们说这些游戏或电影“俘获”了我们，因为它们紧紧地吸引了我们的注意力。

我们发现，许多人在娱乐活动中十分擅长做正确练习。在从事这些活动的时候，我们把所有的注意力都放在当前，放在正在做的事情上。那么，到底工作与娱乐活动有些什么区别呢？为什么我们发现自己在玩的时候，比在工作的时候更容易做到专心致志呢？如果我们可以找到这两个问题的答案，便可以帮助自己提高在任何时候都专注于当前这一刻的能力。

我发现，这两类活动的唯一区别在于，我们预先判断了它们。我们做出一个有意识的决定，确定如果我们喜欢某项活动，那么它不是工作。因此，我们一定是暂时地不再用对工作的定义来指代日常的职业。在这一探讨中，工作指的是我们不喜欢的任何活动，尽管它一定包含了我们的工作职责，或者至少包含了部分职责，但它也包含了我们“不期望”的任何活动。

我们知道，这种对某项活动到底是工作还是娱乐的预先判断，并不是通用的，这是因为，某个人的爱好也许是另一个人的苦差。有的人热衷于园艺，另一些人甚至想把园里的草都剪掉才好。有一天晚上，我看了一个叫作“玩蛇的乐趣”的节目。对我来说，这个节目的标题是自相矛盾的（玩蛇怎会有乐趣可言），但对节目的主持人来说，它非常有意义。

知道我们会预先判定活动，然后将它们归入两个类别中的一个，很有意义。它向我们证明，并没有哪件事情是真正的工作或者娱乐。我们完全是通过自己的判断，将某项活动归类为工作或者娱乐。下一次你发现在做一些自己觉得不喜欢的事情时，暂停片刻，问问自己为什么。那项活动究竟为什么让你产生那种感觉？你会发现，很多时候，你真的并不能确切地说出自己为什么不想做某些事。到最后你会说：“我现在就是不喜欢做这件事。”这意味着，你喜欢做的事情是其他的事情，而你并没有将它们定义为“工作”。你的思绪并不在当前这一刻，而是放到了将来，在预期另一项活动。

但是，在下意识的判断过程中，为什么我们将某项活动定义为工作，而把其他活动定义为“不是工作”呢？我觉得，很大程度上，我们之

所以把某件事情定义为工作，是因为那项活动需要做出大量的决策，可能让我们感到压力重重、疲惫不堪。当你正在做出的决策很难察觉时，以至于你甚至不知道自己在做出这些决策时，尤其会是这种情况。

有一次，我正在为一个管弦乐队和独奏表演家准备一架演唱会钢琴，我发现自己正在体验着“我就是不喜欢做这件事”的心理状态。当我试图准确地说出为什么会有这种感觉时，我意识到，那是因为我在调音的过程中必须做出数百个决定，而且，我需要为那些决定负责任。独奏表演家那天晚上上台表演时，如果我没有为他正确地调试好这架钢琴，他多年来的练习与准备都将付诸东流，得不到观众的认可。对做出错误决策的担心，以及知道需要为这些决策承担责任，致使我产生了这种心理压力。而当我开始仔细审视为什么针对自己已经从事多年、拥有得到证明的专长的这件事情缺乏信心时，我意识到，那是因为我没有着重专注于当前这一刻。我知道，我并没有对当时正在做的事情给予全部的注意力。我在想着当天晚些时候要做的事情，我把那件事情定义为“不是工作”。我从潜意识里知道，我并没有全神贯注地投入到调试钢琴的过程中，因为我已经十分擅长这项工作了，失去了我前面描述过的初学者心态。我调试了整架钢琴，但我不记得自己在做那些事情，因为我当时的思绪飘到了未来，在做白日梦。

这里还有一个听起来可能熟悉的职场的例子。一天，我的一位好朋友和我在探讨这些观点，她讲述了她办公室发生的一件事情。我的朋友说，一位负责计算工资的员工正在埋头干活，因为发工资的日期马上就要到了，而她还要处理数百位员工的工资册。如果不能在发工资日到来之前按时完成计算工资的任务，她可能会面临一些投诉和惩罚，对此，她感到明显的焦虑。她原本可以打电话给经理，请求这次放宽一些时间，将发工资的日期稍稍推迟一些，但她可能并不是第一次打这样的电话，所以，她的焦虑又添了一分。如果她不能按时造好工资册，发工资的日期将被推迟，老板可能给她发一封电子邮件，质问她为什么没能按时完成任务，其他员工可能给她打电话投诉（为什么迟迟不发工资），而这些事情，她都不得不优先处理，给她本已超负荷的工作量又增加了负担。她有可能因为这件事情而受到老板的训斥，进而可能影响到年度考核。诸如此类。

所有这些想法让她筋疲力尽，在工作中打不起精神，晚上回到家也感到身心俱疲。此外，当她在潜意识中，考虑所有这些令她倍感压力的可能的情景时，这些想法还不断地将她的思绪从当前这一刻拉出来，飘

向未来。在不同的情况下，计算工资册的工作可能产生完全不同的感觉。对某些人来说，他们可能甚至没有把这项任务定义为工作，因为与之相伴随的体验并不存在所有这些发生在背景之中的、大声吵闹的“如果－怎样”的提问。

在这种情形中，即使她离开自己的“工作地点”，也放松不下来。回到家里，她在心理上并没有与家人在一起，甚至也难以做好她通常定义为“非工作”的那些事情。更糟糕的是，她在思考这些可能的情形时耗费的大量精力，是在计算工资册的过程之外徒然增加的，这再一次增加了她原本就已十分繁重的工作量。尽管如此，她很有可能没有意识到这些情形正在发生。她只是在想：“这是工作，是我不喜欢做的工作。”

一天晚上，我在电视上偶然看到一位知名演员在接受采访。我平时几乎不看电视，因为我觉得，你在看电视时所投入的时间，大多数不会带来回报。但这次特殊的采访吸引了我，因为我听到那位演员在畅谈他后来怎么喜欢上了冥想。这次采访与本书背景相一致的地方在于：他说自己现在已经非常注重以当前为导向了。他发现，由于自己完全沉浸在当下这一刻正在做的事情中，以至于觉得难以对未来的生活做出计划。他了解到，假如将自己的思绪集中在当前，并只专注于他在这一刻正在做的事情的过程，那便完全可以喜欢上他正在做的任何事情。正是这种改变，对他的人生产生了重大影响，也让他的感觉与以往有了根本不同。

下次你再做某些你定义为不愉快的或者定义为“工作”的事情时，试一试这种方法。那件事情是修剪草坪还是洗碗，并不重要。如果活动要花很长时间，告诉你自己，你会致力于把思绪集中在当前这一刻，并且在大约半小时里，做到以过程为导向。过了半小时，你可能像平常一样讨厌这件事，但在最初的半小时里，你绝对只想着你正在做的事情，不再想别的。你不会穿越到过去，想着把这项活动定义为“工作”时自己做出的判断。你不会穿越到将来，预测这项任务什么时候能完成，以便可以去从事一项被你定义为“不是工作”的活动。在半个小时的时间里，你只做那件你正在做的事情。另外，也不要试着喜欢它，这是因为，如果那样的话，你便带了情绪和挣扎。倘若你在修剪草坪，那就接受这样一个事实：你在这一刻所做的一切，就只是剪草。你会注意到自己推着割草机前进时的感觉，也会注意到，由于你的前坪凹凸不平，割草机遇到的阻力也在不断变化。你会专心地割草，并且在身后尽可能留下一条很宽的路，而不至于在呆呆地望着街对面正在洗车的邻居时，粗心地再割

一次你刚刚割过的地方。你将闻到刚割下来的草的气味，并注意到那些草在阳光的照射下更显墨绿。只在这项活动进行的半个小时中这样做，你会感到吃惊的。一旦你体会到，原来像割草那么普通的活动也可以转变成一项有意思的活动，你便有机会再继续下去，因为视角的改变对你的人生以及你对人生的感知，都将产生明显的效果。

我并不是说以这种方式来思考，是件十分简单的事情，但是，如我们前面探讨过的那样，第一次学习某件事情时，你已经自然而然并且毫不费力地这样思考过许多次了。不过，在那些时刻，你并非故意这样做，因此，这其中必定有差别。选择在哪项活动中运用这种方法时，最好先从你没有投入强烈情绪的事情开始。如果你怀疑自己欠了5000美元税款，那么，选择交税作为你的第一项活动可能不是个好主意，那样的话，你的情绪可能会使任务变得更难完成。然而，当你越来越擅长专注于当前的思维时，你将意识到，当你正在从事充满了情绪的活动，并且将这种思维的力量会传递给你时，这种思维有多大的价值。练习的心态让你对最棘手的局面依然能够游刃有余地掌控，并且让你能以最小的努力和负面情绪来做事情。这营造了内心的平和，有了这种平和，你能够以较小的努力实现更大的成绩。

在下一章，我们将探讨尽可能容易地发展和培养练习的心态的方法。

习惯是学来的。

明智地选择它们。

第4章　培养期望的习惯

现在，你应该已经注意到了本书涉及的几个主题，或者应该说你应当已经知道了这几个主题。其中的一个主题是意识本身。你不可能改变你不知道的东西。这个事实，比自我改进的概念更加重要。我们需要更清醒地知道我们在做什么、想什么、打算实现什么，以便赢得对生活中经历的事情的掌控。

但事实上，对我们大多数人来讲，这都是一个问题，因为我们与自己的想法太脱节了。我们只是拥有那些想法，它们好比一匹匹奔跑中的野马，我们手里却没有攥着缰绳。我们需要成为自己的想法与行动的冷静观察者，好比老师看着学生完成学习任务那样。老师不能去判断，也不能带有情绪。老师知道他想要学生做到些什么，观察着学生的行动，当学生的行动指向了错误的方向时，老师会轻轻地提醒学生注意，并将学生拉回到正确的轨道上。优秀的老师在应对学生的错误时不会变得情绪化。那种负面情绪来自期望，而如果我们想成为自己的老师，便不希望给自己施加那样的期望。期望与结果或产物相关联，与“事情现在应该是这个样子，如果达不到这个样子，我不会满意”之类的想法相关联。当你体验到这些情绪，它们便在告诉你，你已经没有专注于过程，你的思绪没有专注于当前这一刻。

如我们在前面的章节中介绍过的例子那样，向垃圾篓中投网球时，我们应当观察发生了什么，并且不带情绪地处理观察到的信息，然后再继续下去。这便是我们在致力于学习一些新事物或者在改变某些我们身上不喜欢的个性时应当采取的方式。这还包括致力于解决某些更加抽象的事情，比如，更加清醒地知道我们在想什么，以及成为更深入观察和审视我们自己的观察者。

我们的想法与行动的这种脱节，是我们在生活之中学会的一种思考方式，一种让我们远离真正力量的思考方式。我们必须摒弃这种方法。我们在这里探讨的，其实是习惯。我们做的每件事情，都是一种习惯，只是它以这样或那样的表现方式来显示而已。我们怎样思考、怎样说话、怎样面对批评，以及我们会不由自主地挑哪种零食吃，等等，所有这些都是习惯。即使我们第一次身处某种新环境之中，对这种环境的响应也是出自习惯。无论我们是审视自己的想法，还是它们恰好在我们的脑海中冒出来，都取决于我们学到的习惯。我们也许认为某些习惯是好

的，另一些习惯则不那么好，但是，如果你理解了它们是怎样形成的，就会发现，所有习惯都可以随我们的意愿进行替代。

习惯与练习密切相关。我们练习的东西，久而久之会变成习惯。这是非常重要的一点，因为它着重强调了我们掌控自己的“练习的心态”的价值。不论我们是否知道自己在练习某些行为，也不论我们练习的是哪种行为，只要我们的思绪沉入到了这种练习之中，那么，我们练习的行为就将变成一种习惯。知道这一点，对我们十分有利。如果我们理解了习惯是怎样养成的，知道了自己正在养成哪些习惯，那么，便开始有意识地“创造”想要的习惯，而不是成为一些本不愿意形成的习惯的受害者（对于这些习惯，我们不愿意使之成为自身行为的一部分），使我们自己自由地解放出来。如此一来，我们可以掌控自己是什么样的人，以及在生活中变成什么样的人。但是，习惯的养成，背后有什么样的原理呢？这些原理将比黄金还要宝贵。幸运的是，我们不必自己去思考，因为别人已经为我们思考过了。

行为科学家和体育心理学家都对习惯的养成进行过广泛研究。理解了期望的习惯如何养成，以及怎样用它们来替代不期望的习惯，这对我们来说弥足珍贵，尤其是在高尔夫或跳水等一些重复动作的体育运动项目中，更是如此。事实上，你通常发现，高尔夫球员会一遍又一遍地练习他们挥杆动作中的某些特定的部分，或者，跳水运动员站在泳池边时，会在心中默念他们即将做出的每一个动作。他们是在练习和习惯化特定动作。那意味着什么？对我来说，当我们说某件事情是一个习惯时，意思是说，这是我们做某件事情的一种自然方式。我们从直觉上来做事，根本不必去想它。练习武术的学生会一遍又一遍地练习武术动作，将他们对对手的反应习惯化，直到自己能够毫不费力地、发自直觉地、像闪电般迅速为止。在危急关头，并不一定会出现一个智力思考的过程，好比大脑在说：“我的对手在使这样的招，因此，我必须使那样的招。”那种响应之所以发生，是因为它们已成为习武者行为的一个自然的部分。那正是我们所追求的。我们希望自己能够更清楚地知道自己的想法，而且这是我们的一种自然行为，而不是需要费很大的气力才能做到的事情。

达到这种程度，并不复杂。它确实需要一定的努力，但只要我们理解了这个过程，便能以最小的努力取得最好的效果。你需要做的是知晓想要实现什么，知晓为了实现目标，必须有意地重复哪些动作，并且知道你需要不带情绪或判断地采取哪些行为，之后坚持下去。你将感到欣

慰的是，在较短的时间内，有意识地反复做某件事情，将使你培养新的习惯，或者用新的习惯替代旧的习惯，所以，有了这样的欣慰，你应当继续做下去。

体育心理学家在研究习惯的养成时得到了非常一致的结果。一项研究指出，在连续21天里，每天反复做某个动作60次，将形成一种新的习惯，而且，那一习惯将在你的脑海中扎根下来。这60次的反复，不必一次性完成，而是可以分成好几组，比如说，分成6组，每组10次，或者分成2组，每组30次。在体育运动中，这种方法可以用来改变高尔夫挥杆的某个特定方面，或是纠正某个体育动作中的其他任何方面。

想象你在射箭的时候一箭正中靶心。你怎样把弓拉开，以及什么时候呼吸、怎样呼吸，等等，都是正确姿势的一部分。在很多天里，每天多次练习正确的动作，可以将那个动作内化为一种习惯，让你感到正确而自然，而且，无须有意识地思考便能完成。不过，正如你也可以随意地拉开弓，虚张声势一番，那也将成为一个学到的习惯。这便是你必须清楚地知道自己正在养成一种习惯、知道想要实现什么，并且有意识地运用精力的原因。

用期望的习惯替代不期望的习惯，同样也是这种方式。我确信你曾经有过这样的经历：你想改变自己长期以某种特定方式来做的事情。起初，这种新的方式让你感觉极为陌生和别扭，因为它与你的旧习惯格格不入。但经过较短的时间，通过有意的重复，你感觉新的方式成为常态，反而觉得旧的方式有些陌生了。学习某些新东西带来的压力，在我了解到这一点后，顿时消失大半。我更容易专注于以新的方式做事的过程，但不会去预期这样做事的结果，因为我根本不知道学做新的事情要花多长时间。我会轻松去做，反复练习，专注于过程，而且知道自己在学习。没错，我会努力去学，但并没有挣扎和痛苦的感觉。我在磨砺打高尔夫球技能和学习弹奏新的乐曲时，广泛地运用这个过程，同时也在更多与个性相关的改变中运用该过程。

我意识到，当感到行为中有些因素在阻止我前进，或者让我得到了不期望的结果时，我便已经意识到了这一点，完成了第一步——意识。随后，我会客观地决定自己最终想要到达哪里，以及哪些行为会让我到达那里。接下来，我会不带任何情绪地做完那些动作，因为我知道，在较短的时间内有意地多次重复某种行为，会使它变成我追求的行为。我不必太着急。我会继续下去，并且知道我应当“现在”就在这里，将会变成我想成为的那个人，实现需要实现的目标。

这个过程非常管用，你越是体会到它的作用，便对你塑造自己各方面的能力与性格以及造就你想要的人生越有信心。

但是，如果你想用一种期望的习惯来替代一种没有价值的习惯，比如，用一种与你决定自己想要成为的那个人更一致的习惯，来替代看太多电视或者对同事的尖锐评价以负面的方式回应等习惯，结果会怎样？怎样来阻止旧习惯依然想要发挥作用的势头？为帮助我们做到这一点，我们使用一种被称为“扣动扳机”的方法。出于我们在这里阐述的目的，所谓的扳机，指的是一种帮助我们启动新习惯养成过程的“设备”。它类似于叫醒闹钟、一声哨响，或者一声钟鸣，当你恰好处在想用已经选定的新习惯来替代过去的习惯的局面中时，向你发出警示信号。扳机的功能是阻止你在某种局面下产生情绪响应，并且将你带入到当前这一刻，带入一种客观的姿态，以便你能控制好自己的行动。扳机让你感到震惊而产生意识，并且提醒你，是时候来进入你选定的过程了。扳机好比是对你自己发出的一个非常简单的信号。

用体育运动中的一个例子来阐述扳机的作用，可以这样来想：我和许多水平不高的高尔夫球员一起打过球，他们大多每周都参加联赛。在我们辨别扳机之前，首先创造一个所谓的“击球前例行动作”。这种动作的主要目的是：通过让球员与当时局面下的情绪隔离开，提高他们击球的稳定性。在击球的那一刻，有些球员会对自己喃喃自语，或者在内心想着：“我要击出一杆漂亮的球，否则便会输掉比赛。”或者，“我不敢相信我会在最后一杆推球进洞时，居然推不进。我希望自己不要错过下一次这样的机会。”击球前例行动作将一种倍感压力的局面转变成一种舒服的、客观的局面，在后面这种局面中，球员会对自己说：“这就是我需要做的，因此，我来了。”就是那样，没什么大不了的。

在击球前例行动作中，高尔夫球员首先要收集一些数据，知道他们想要达到什么目标。这是富含学术意味的，不要去想球的事情，理想的情况下，还不要带有情绪。高尔夫球员探讨他们想实现什么样的目的，以及可以怎样实现。如果你曾在电视上看过职业高尔夫球赛，你会发现，这样的探讨发生在球员与他们的球童之间，但低水平的比赛通常没有球童，所以，这种探讨变成了每一位球员的自言自语。让我们把这种情形运用到此前提过的职场情形中去。你对自己说：“我的这位同事，每次对我的评价都让我恼火，我往往以一种负面的方式来回应，这对我没有好处。因此，下次再出现这种情形时，我得采取不同的行为。”

这种新的行为，就是你希望成为你的习惯的行为。在这里，我们必

须承认，充满情绪的场合最难培养这种新的回应习惯，这是因为我们想要改变的旧习惯，源自我们当前体验到的情绪。不论我们做什么，这些情绪依然存在，因此，如果可能的话，我们需要在情绪产生之前就采取行动，以便可以有意识地选择接下来做什么。高尔夫球员实际上自己一遍又一遍地反复练习击球前例行动作，直到那些动作对他们来说十分自然和舒服，以至于当他们处在压力极大的情形中时，高尔夫球场似乎成了一个心理上静修的地方。

你也可以为我们描述过的职场情形，以同样的方式来构想一种“击球前例行动作”。在安全的、不带情绪的非主观思维框架的状态下，你决定了想要采取的一种反应。在那种状态下，你是完全客观的，不带任何心理或情绪的混乱做出选择和决定。对高尔夫球员，练习下面的这种响应是个好主意：想象你的同事没有任何原因便对你大吼，或者是对你说了一些完全不恰当的话。现在，在脑海中把他想象为一个对你没有影响的人。采用一种几乎是隔岸观火的看法来观察他，那样的话，你便能平静地决定怎样响应。

不过，如我所说，我们还是需要扳机。它将使我们启动经过精心设计和反复练习的“例行动作”。高尔夫球员便是这种情况。他们可以收集数据并做出决策，但迟早是要踏上球场。他们依然必须去真正地击球。这便是扣动扳机的时刻。它是一个简单的动作，提醒着高尔夫球员去开始例行动作。可以说，它让高尔夫球员在内心这样说：“让我们现在开始吧。”如果仔细地观察扳机，你会发现高尔夫球员经常做一些微妙的动作，比如，拉一拉衣服的双肩、捏一捏自己的耳垂，或者在手中转动着高尔夫球杆。这些全都是扣动扳机的例子。对高尔夫球员而言，这些动作相当于他们在对自己说：“我的例行动作现在开始了。”

让我们回到职场的例子中，并且找一个扳机，像我说过的那样，让你比自己的情绪更先采取行动，以便可以根据已经决定的方式来响应别人，并借此机会开始以新的习惯反应来应对讨论中的同事。对于一些尖刻的人，不难找到扳机：只要那个人一出现在你面前，扳机就扣动了。一旦他开始对你做出不愉快的评价，试着使用你心头首先涌现的情绪作为扳机，也就是说，你被冒犯或者生气的感觉。知道你什么时候以类似这样的努力将思绪停留在当前这一刻，并且知道你对自己如何响应，早就有了预先确定的意图，那么，那种意图会以惊人的速度来拯救你，让你能够稍稍地对自己进行一些个人的控制，以便能在自己的响应之前，率先冒出那种意图。然后，你的新反应会自我延续下去。你采用了你想

要的反应；接下来，对自己的响应，你内心的反应感觉很好，因为你保护了自己内心的平和，而且体会到了那种努力带来的回报。如此一来，新的习惯便开始培养。到最后，整个过程开始融入背景之中，它变成了你是怎样的人以及你如何处理某种局面的一个自然而然的部分。

如果你试图用读一本好书或者散一会儿步来替代看电视太多的习惯，那么，拿起电视遥控器的那个动作就是一个好的扳机，它可以阻止看电视的过程，并且将你转入到一种新的例行思考中："哎呀，我的冲动又来了，又想把时间浪费在观看那些真的无助于我改善心情的事情上了。"

知道自己所有的动作（无论是身体的还是心理的）都是一些习惯，并且知道你有能力去选择将养成哪些习惯，这对你来说，是非常自由的。你完全掌握着自己，使自己处于受控的状态。还要记住，如果你开始体现一种情绪，比如说挫败感，那么，你便脱离了过程。你又回到了一种错误的感觉之中，在想着"我现在所有的处境十分糟糕，一定有另外一种不同的处境。只有那样，我才会幸福。"这是完全不真实的，而且会适得其反。相反，你当前的处境，就是你现在应当的处境。你就是那朵鲜花。

你需要的所有耐心，都已经处在你的内心了。

第5章　感知变化，创造耐心！

我的母亲多年前因患癌症而去世，她曾告诉我，她对自己的一番评价，既涉及对折磨她的疾病的一番感悟，也包含对她的状况的感悟。我觉得值得在这里转述这些感悟。

在与病魔搏斗期间，她读了一些能带来安慰的书籍，又让她更加清楚地意识到自己的灵性本质。这种每天都要进行的例行动作，使她在那段无疑格外艰难的时间里感到些许的抚慰。她努力地做好这些例行动作，但有些时候，出于各种原因，她的心思没有放在阅读上，也没有静静地思考所读内容。她跟我讲过，有一天，在继续努力地看书时，她的思考过程得到了升华，进一步演变了。她对自己以及人生的感觉不同了，乐于更清楚地观察自己当前的处境。但她也注意到，当她的思绪从阅读中漂移出去，陷入了“我没有时间”或者“我今天不喜欢读书”之类的思维框架时，觉得自己又溜回到以前的态度和视角之中，她不但觉得以前的态度和视角没有价值，而且不幸的是，这类思维框架在当今世界非常流行。说起她的阅读，她说：“你需要继续回顾这些理念，以便可以紧紧抓住它们的明晰性和视角。否则，人生便会偷偷地溜走。”在某种意义上，不断地回顾新的理念，培育了一种感知和处理生活的新的习惯，这种习惯为我们带来了每天都渴望获得的明晰感觉。

在写本书的时候，我从母亲的话里读懂了些什么。本书并没有太多的理念，只有寥寥几个，而且对我们来说，它们一直有待我们发现。但在日常生活中，这些理念太容易弃我们而去。我们需要从不同的角度一次又一次地学习它们，以便它们变成我们生活中的一个自然而然的部分。眼下，我们便在练习着学习它们。

有时候，由于日程安排的关系，我不能从头到尾读完一本书。相反，我可能今天读两章，三天之后再读另外一章。我注意到，当这种情况发生时，我通常记不住作者在书中的前面内容中提出的一些观点了，而我几天前刚刚读到时，觉得这些观点弥足珍贵。我希望我的书能够成为你们买到之后迫不及待地打开，然后开始阅读的那种书。我希望读者们能够不用太费力、无须翻来翻去，便能记住书中的一些观点。我想让你们意识到，我们是在回顾少数几个相同的解决方案，我们觉得这些解决方案恰好是解决自身面临的所有问题的“灵丹妙药”。然后，我们开始理解，人生并不像我们想象的那么复杂。是否要改变人生体验，完全在

我们自己的掌控之中，但我们必须一再回顾和练习本书里提到的几个理念，以便人生不至于从身边偷偷溜走，而是成为我们的个性特点以及生活方式中的一个自然的部分。那正是我在这本书中自始至终不断重复几个理念的原因。我还希望使这些概念的相互关系以及我们都乐于拥有的美德的相互关系全都显示出来。

耐心就是我们乐于拥有的那些美德的一个好例子。在每个人最想拥有的品德的列表上，大多数人可能把耐心排在第一位。根据词典上的定义，耐心是一种“安静的毅力”。我也赞同那个定义，但耐心还包含一种平和的品德，它标志着耐心的外在表现。我会一般性地谈讨耐心，无论我们是遇上了堵车、和某个心情不好的人交谈，还是在致力于理解和做到本书中的一些理念时表现出来的耐心。然而，为什么我们难以做到有耐心呢？

从不耐烦的角度来看，我们可能更容易解决上述问题，因为我们全都对不耐烦的感觉更加熟悉。我们注意到，由于体验着负性的情绪，我们会不耐烦。当我们对某件事情有耐心时，生活看起来就是美好的。在耐心的状态下，我们一定不会与焦虑联系起来。但当你发现自己对某件事情不耐烦时，你的体验肯定迥然不同。

体验到不耐烦，是你的思绪没有放到当前这一刻、没有放到你正在做的事情之上、没有保持以过程为导向的最早的迹象之一。我们总是从“现在”退出，让思绪带领着自己四处“飘荡”。

我多次通过倾听自己的内心独白来观察自己的想法。它从一种完全不相干的讨论跳到另一种。它提醒我付账，作曲，解题，想着某个人昨天激怒我的时候，我本应当如何机智地反击，等等。所有这些，都在我大清早冲凉的时候进行。在那一刻，我的思绪任意飘散，但就是没有聚集于我当时正在做的事情——洗澡。我的思绪在预期着那些并没有发生的场景，并且试图回答一些别人根本没有提出的问题。对这种现象，我们有一个名称来描述：担心。如果你迫使思绪停留在当前这一刻，并且停留在自己正在做事情的过程，我保证，你的许多问题都将烟消云散。

这里有一种说法：我们大多数担心的事情从来没有发生过。想一种你以前遇到过的、只会分散自己精力的场面。你说：“但我明天会和某个人进行一次艰难的面谈，我希望在陷入那个局面之前，先让自己思考一番。”很好，接下来花半个小时坐在椅子上，什么事情也不做，只在脑中想着明天见面的情景，并且让思绪完全集中在那上面，只想着那一

件事。在完全超脱的那一刻，在自己平和的心境之中，不带任何情绪的时候，想一想你将说些什么，并且预期那个人会做出怎样不同的响应。确定你的响应，看一看它们让你产生了什么感觉。这些响应会不会有不同的效果？现在，你没有做其他的任何事情，只在做自己正在做的事情。你就在当前这一刻，就在当下这个过程之中。你没有分散自己的精力，而是试图把你在吃中饭或者开车上班时头脑中的所有想法表现出来。这种持续不断的内心独白和聊天，会随一种紧迫感和不耐烦的感觉而来，因为你想处理一些尚未发生的事情。你想现在就做完。

通向耐心的第一步是意识到你的内心独白什么时候开始疯狂奔走，并且拖着你一路狂奔。如果这种情形正在发生，你没有意识到（大多数时候你可能都没有意识到），那么你便没有掌控自己。你的想象带着你从一个局面跳跃到另一个局面，同时，当你在对脑海中闪现的每个问题做出反应时，你的内心会一再冒出不同的情绪。为了让你从这种无穷无尽的、感到精疲力竭的循环中解脱出来，你必须退一步思考，关注真正的你，也就是当这一幕正在上演时，在一旁静静地观看的“观察者”。你在练习着将思绪停留在当前这一刻时，会更加清醒地知道真正的你和你的自我内心独白之间的差别，即使你没有努力去观察，也会心知肚明。它会自动地发生。将思绪留在当前以及留在你做事情的过程之中，是促使你改变视角来培养耐心的第一步。

培养耐心的第二步是理解和接受这样一个现实：不论什么事情，都不会尽善尽美。真正的完美，一方面总在不停演变，另一方面也总在你的内心出现，正如之前列举过的绽放的鲜花那样。你认为是完美的事物，总是与你在自己人生中的任何一个领域处在什么位置相关联。可以想一想某位航海者试图抵达远处的地平线。那是不可能抵达的地方。如果航海者将地平线视为必须达到的目的地，只有到达那里才能找到幸福，那么，他注定会体验到无穷无尽的挫折。他整天都在划船、导航、调整风帆，尽管如此，到傍晚时分，他也不可能比在黎明时分更接近地平线。他向前航行的唯一证据就是船的背后留下的尾迹。他只是在不停地鼓风扬帆，并且运用每时每刻都不停歇的努力来驾驭船只，所以看不到他的船真正已经驶过的漫长里程。

关注一下你觉得创造完美生活需要做的一些事情，并且在脑海中思考一遍。也许你想要更多的钱。也许你觉得那将让你快乐。那正是人类长期陷入的最大谎言。对每个人来讲，他究竟要富有到什么地步，才算有了足够多的钱呢？世界上最富有的人们也只想变得更富有，而且担心

失去他们现在所拥有的一切。在这种思维方式之中，绝对没有平和。“某件事情发生，我将会幸福”的这种感觉，除了给你带来不满足，再不能带给你其他。

生活的特点是无穷无尽，延绵不绝。我们总是可以体验更多。在内心深处，我们知道这一点，并且为之感到高兴。问题是，每天的生活从我们身上“偷走”了这种感觉。我们每天的体验使我们偏离了这个视角，广告不停地“轰炸”我们，它们全都在承诺，购买了某些产品，我们便能产生成就感：“得到这件产品，做那件事情，你的生活将趋于完美。”但实际情况并非如此。我们需要放下这种认为幸福就在某个地方的徒劳想法，欢迎人生好比珍宝那样在无尽累积的想法，而不是把人生当成我们没有耐心去战胜的一些痛苦。

涉足艺术的人们开始通过直接的体验来理解这种无穷无尽的特性，那也是所有艺术的一部分。正因为如此，我相信人们对某种艺术的个人追求，对他的幸福感十分重要。如果你投入注意力的话，艺术将直接地让你领会到人生的真谛。

对于成年人来说，从零开始从事某种艺术，并不是一件艰难的任务，但你要用正确的视角来对待它。无论是学习演奏某种乐器、绘画、射箭，还是学习舞蹈，你必须首先找一位能达到你的要求的老师。对我们大多数人来说，这已经算是一项例行的任务。我们时刻都在为自己的孩子们做这些。但是，让我们的热情在半途中被浇熄的情况，在于我们缺乏准备：一方面，因为我们从事着一项有着无穷无尽发展潜力的艺术；另一方面，因为我们需要准备好放弃那种迅速“擅长”某种艺术的目标。在追求艺术的过程中，除了去追求，再没有可以达到的目标。

要这样来改变视角并不容易。因为它与我们每个人每天所做的所有事情都格格不入。比如，在工作中，你要写出这份报告；那次会议将在下午2点召开，诸如此类。每项任务都有一个起点、一个终点以及完成的时候。我们追求某种艺术形式，以摆脱这种持续任务的心态，并且沉湎于完全的放松之中，那种放松源于我们理解了自己所做的事情没有终点。不论我们在追求的过程中处在什么位置，它就是我们应当所处的位置。

在我十八九岁时，两个事件的发生改变了我对艺术与人生的看法，因此，也让我在内心培养了更多的耐心。

第一个事件发生在我开始学习爵士乐即兴创作之后不久，当时，我在向也许是这一领域中最优秀的爵士钢琴师学习。他的名字叫多恩。有一次，我上完一堂课后，开始整理自己的音乐作品，此时，多恩开始在钢琴上弹奏。我此前从来没有遇到一位像他那么优秀的钢琴师。他通过多年扎实的训练，练就了自己的本领，有时候甚至一天在钢琴上弹奏七八个小时。多恩在弹琴时告诉我，他觉得，如果自己一开始不这么刻苦练习的话，他永远无法真正地弹好钢琴。我对他这句不经意间说出的话感到震惊。我感叹道，如果我能像他一样弹得这么好，我会非常满足，成天只听自己弹琴，别的什么都不做。

他看着我，笑了笑，说道：“你知道，汤姆，当年我第一次听到我的老师弹钢琴时，也是这么对他说的。”多恩曾向一位世界知名的古典乐和爵士乐钢琴家学习。我听过他的老师演奏的作品，水准极高。尽管如此，我突然意识到，如果某个人的钢琴水平可以达到多恩那么高，却依然不觉得自己成功了，那么，我将不得不重新思考自己学习钢琴的动机，以及我为了变得有所成就而需要达到的某种“完美”的水平。

第二件事情是由第一件事情引发的，并且始于我19岁时。那时，我跟多恩学了一年多。我在尝试着弹奏一首乐曲中的某个特定乐段，但没什么好运气。我感到失败，并且由于没能达到自己的标准而觉得有一丝愧疚。在我看来，我的进步不够快。我决定把我在音乐上需要取得的成就写下来，以达到自己确定的优秀音乐技巧的标准。我列出了一个清单，清单上的内容包括能够流畅地弹奏某些难以弹好的音符、在许多观众面前演奏，诸如此类。

几年以后，我遇到了另一个艰难的场合，这次是在某天深夜，在大学的一间小型练习室里。我记得我在心里对自己说，不论我多么勤奋，我从来没有取得多大的进步。倍感压抑之下，我决定那天晚上逃课。我在整理乐谱时，一张折皱了的小纸条从我的乐谱本中掉落下来。那是我在19岁那年制订的五年音乐学习计划。我当时22岁，完全把这件事忘掉了。我坐下来，开始阅读19岁那年列举的清单。正是这次阅读，让我感到十分惊讶，并且留下了持久的印象。

我发现，在不到三年（不是五年）的时间里，我已经做到了清单上的所有内容。事实上，我在音乐上的造诣已经超出了我19岁那年的想象，但我依然没有感到有任何的不同。我并没有对自己的音乐技巧觉得更加高兴，或者也不觉得自己已经是一位更优秀的音乐演奏家。我的视角早已远离了我自己。我对优秀音乐家的概念，和19岁那年的参照标准

已然不同了。于是，过了几分钟之后，我的认识完全变了。我开始清醒地意识到，音乐上的卓越并没有一个固定的水平线，这让我能感到自己不需要再去追求卓越了。我懂得了，并不存在一定的水平，让我达到之后会感到自己终于达到了，进而让我觉得已经达到了自己的目标，不需要再去提高了。这是一种顿悟。起初，我感到难以抗拒的压抑和恐慌，但随后马上感到一阵欣喜和轻松。我知道我正在体验的一种认识，所有真正的艺术家们一定曾经体会过。这是在一种永无止境的学习中继续培养必要的恒心与毅力的唯一方式。

知道了自己永远都不缺少成长与进步的空间，让我有一种如释重负的感觉。同时，知道了竞争已经结束，让我的内心产生了平和感。我如今所达到的水平，就是我应该达到的水平，是我勤学苦练得来的。这就好比我第一次看到了自己驾驶的船只留下的尾迹，意识到我在朝前方阔步前进，并且，实际上还以非常快的速度前进。但对我来讲，那一刻揭示的最为重要的事实是：我真正的愉悦，是在我能每时每刻都学习和体会我的成长时发现的。我的目标是：发现我能够总是在内心创作音乐的那种能力的过程，而我在练习的过程中，时时刻刻都在实现那一目标。在这个过程中，并没有什么错误可犯，它只是一个发现什么方法奏效、什么方法不奏效的过程。我不再苦苦挣扎地朝着想象中的音乐高峰去攀登了，觉得似乎只有达到那样的高峰，我的人生才是完整的。我意识到音乐的这种永无止境的特性，因而感到如释重负，而不是受到威胁或感到失败。

那一刻，标志着我开始转变意识，转变对人生中需要在长时间内付出努力的那些事情的认识。在感知上的微妙转变，让我对自己产生了无限的耐心。我开始对自己的进步有耐心了。我不仅不再关注自身的进步，而且不再寻求总体上的进步。进步是对做任何事情的过程保持专注的一种自然而然的结果。当你坚定不移、专注于当前这一刻时，你将毫不费力地找到自己的目标。然而，当你持续不断地聚焦于正瞄准的目标时，你便把它推开了，而不是拉拢了。你在盯着目标并且将自己当前所处的位置与目标进行对比的每个时刻，就是在向自己确认还没有实现目标。在现实中，你只是偶尔会向自己确认那个目标，将它作为你在正确方向上航行的船舵。

这就好比你要游过一个湖，朝对岸的一棵大树游去。你专注地把头扎进水里，用力划水。你每次把头浮出水面时，大吸一口新鲜空气，然后轻松地呼气，顺便瞟一眼远处湖边那棵树的位置。在游的过程中，你

经常这样做，以便保持方向感。你完全超脱地做这些事，或者，至少是集中所有的精力和注意力来做这些。你对自己说，“哦，我得稍稍朝左边游去；那更准一些。”然而，如果你整个时间一直把头都浮出水面，看着那棵大树，并且测量你在每次划水和蹬腿之后离那棵大树又近了多少，那么，你会浪费自己大量的精力和体力。你将变得挫败、疲惫和不耐烦。你将对自己的进步变得情绪化和妄下结论，并且失去毅力。你浪费的所有精力和体力，原本可以投入到游泳中去，让你更快地到达彼岸，但你却通过不正确的努力，将它们浪费掉了，反而还让自己产生了负性情绪。你在和自己搏斗，却无助于完成游到对岸去的任务。即使你最终还是能够游到那棵大树底下，也会花更长的时间。

由于我们文化中的这种整体认识，我们真正错失了良机。我们不但选择了一条通向极端的相反的道路，而且过于迷恋实现我们的目标，以至于完全没有抓住要领。这里仅列举两个例子来进一步例证这个观点。

在20世纪70年代早期，走进美国任何一家拥有乐器店的大型商场，你都能看到销售人员在展示我称为的“自我弹奏的风琴”。这些乐器旨在吸引那些想学习弹奏风琴，又希望能马上学会的人们。这些人不想花好几年时间来练习。风琴制造商从人们的这种心理中看到了商机，设计了一种充分利用那种性格的键盘来赚钱。

假如你从来没有看到过这种廉价的键盘，我可以向你稍作介绍：通常情况下，你按下左边的一个琴键和右边的一个琴键，风琴会自动弹出一整首你选择的特定歌曲。这些风琴中安装了当代所有的流行歌曲，还有一些经典老歌。它告诉你，为了要弹奏你最喜欢的歌曲，你的每根手指该放在哪个琴键上。简单地讲，键盘知道怎样根据你按下的琴键来播放伴奏。你用右手弹出了一个音符，它便产生了一些和声，使得那首曲子听起来像是你已经长时间苦练过的那样。由于你只需要两根手指来弹，所以，只需一双筷子，你便能“弹出”整首曲子。

这些风琴热销吗？毫无疑问。人们喜欢给他们起初不认识的朋友留下印象，让对方觉得他们突然之间能够弹出多么美妙的乐曲。展示这种风琴的销售人员也能真正地弹奏，不过通常情况下人们不提这件事，即使销售人员还能在这里和那里增加几个额外的音符，大家也不会跟别人说，原来销售人员也能弹好这种风琴。即使顾客注意到了，对销售员也能弹奏的事实同样视而不见。顾客们把风琴拿回家，在这里按下一个琴键，在那里按下另一个琴键，风琴便会自己“弹奏”一首完整的曲子，水平与一位中等水平的学生不相上下。在整个过程中，他们会声称：“我

真的可以弹奏了。”碰到这种情况，我常对自己说：“哦，不，你还没有学会。你真的并不是在弹奏风琴。那是风琴自己在弹奏，而且真正的弹奏比你想象中的有趣得多。”

这里的观点是明显的，但我们许多人都没有理解。欺骗的自律不会奏效。买下这些风琴的人们希望体验弹奏的感觉，却没有理解，按下琴键与弹奏乐曲并不是同一回事。他们不知道，无论他们按下过多少个琴键，依然不知道弹奏乐曲是什么感觉。在任何一种乐器上用心地演奏一段旋律，如同美妙的旋律与你已经融为一体，是一种必须经过苦练才能得来的体验。除非你个人努力，否则，这个宇宙不会为你在出生的时候就提供任何一种类似那样的才能。当你在学习音乐演奏的过程中致力于取得进步时，要花时间单独练习，并且把精力投入到音乐或者你追求的其他任何艺术形式上去。这是一种非常值得尊敬的关系。你需要用音乐来表达自己的心迹，而音乐也需要你去表达它。你在音乐上耗费了时间和心力，它便会以1000倍的成绩来回报你的努力。你用音乐来表达心声时，可以产生大量的愉悦感觉，这种感觉源于你知道自己付出了多少个人的努力，源于让你达到当前这种表演水平的持久的毅力。

假设我们全都在某种程度上知道这一普遍法则，这便是公平的。无论你是在坚持节食、经常锻炼、跑马拉松，还是实现你的其他个人目标，如果几乎不费力气或者完全不费力气便完成了任务，那算不了什么。这便是那些风琴在市场中烟消云散的真正原因。我经常看到这些风琴在人们的客厅里成了摆设，却一次没看到过人们弹奏。那是因为，弹奏这种风琴的体验，是肤浅而令人厌倦的。关于这一点，令人悲伤的是，花钱买下这种风琴的人们实际上可能开始了解到，学习某种乐器并不像他们一度认为的那么神奇。

第二个例子是我们全都知道的：信用卡。尽管信用卡在现代社会中带来了方便，而且有时候也是必备的，但这种即时满足的形式，也许应当称为微不足道的满足。信用卡使你能够不经过任何努力便获得最终的结果。你不必辛勤工作或者等着筹集必需的资金，使可以轻松购买你想要的任何东西。它们甚至让你可以不经过等待而过上奢华生活，只要你承诺，当月末的账单摆在你面前时，你能支付它们就行。当然，有的人会及时还清信用卡债务，但大多数人不会。这便是你发现越来越多的人陷入信用卡债务的原因，这些债务完全是他们自己造成的。

和那些自我弹奏的风琴一样，信用卡让你产生了一种感觉，让你觉得不必等待很长时间，便能获得某样东西。“我现在想拥有它，而我终

将拥有它。”把这张小小的塑料卡片交给商家，和带大量的现金相比，既容易得多，又方便得多。你甚至可能不清楚自己是否在宽限期内还清了债务。如果超出了这个期限，你购买东西实际所花的价格，可能比它标签上的价格高出18%。当账单到来的时候，你获得那件心仪物品的兴奋感早已烟消云散。为什么？因为你是没有费力气得到它的。

让我们回到一个不会消散的理论，这样，我们有可能接受它，并且用它来丰富我们的人生，而不是给生活带来许多麻烦，这个理论便是：获得任何东西所带来的真正的兴奋感，不论这样东西是一件物品还是一个个人目标，其实是你对获得它的那一刻的预测。真正的愉悦取决于你产生和保持的毅力与耐心。它们正是你在长时间内为争取拥有这样东西而努力工作时所需要的。和向湖对岸的大树游过去一样，我们专注于自己努力朝那个目标奋进的每个时刻，便承认那件物品只在偶尔让我们继续关注，并且为我们指明方向。当真正获得它的那一刻终于到来时，我们产生了巨大的能量。我们赢得了获取那件物品的特权，而获取的行为是我们整个过程的高潮，也就是我们谨守戒律、奋力争取、克制欲望和保持耐心之后出现的结果。到最后，我们终于把它攥在手里了。这种回报带给我们的感觉，比起只是打个电话或者掏出信用卡而获取它的感觉，丰富得多，也重要得多。

太多的人没有搞懂这一点。他们把为努力争取某件东西的过程看成一种烦人的努力，是他们为了得到自己想要的东西而必须经历的烦恼。他们把那件东西当成目标，而不是把争取获得那件东西的过程当成目标。与从奋力到达那里并实现目标的这种过程中产生的愉快相比，仅仅获得那样东西只是一种非常小的内心愉悦的投资回报。这里的关键词是实现。得到目标与实现目标，是完全不同的两个概念。很多人终其一生都在做一种无穷无尽的单调工作：他们得到这样东西，然后又得到那样东西，但根本没有体验到持久的愉悦或者个人的成长。

为了改变你的视角，首先，你必须认识这条真理；其次，你必须对自己处在朝着某个特定目标奋斗的历程中的那些时刻非常清醒。当你决定获取某样东西，而获取那样东西需要一个漫长的过程时，你要选定目标，然后清楚地知道自己即将进入实现那个目标的过程之中。如果不停地将最终结果作为关注的焦点，你不可能做到时刻保持清醒。你已经确定了目标，现在要把它放在一旁，将精力投入到练习和过程之中，那样将使你一步一步地实现目标。

当你不再对自己渴望获得的物品产生依恋，并且使渴望变成一种对

达到目标的过程保持专注的体验时，你在对自身所处局势保持耐心的每一刻，便都是在实现那种渴望。我们没有理由失去耐心。这里没有付出努力，没有“试图变得耐心”。耐心只是你改变视角后一种自然而然的副产物。视角的改变是非常微不足道和难以察觉的，但它同时又释放着强大的能量。没有哪项任务看起来大到难以去着手完成。随着你对自己变得更加耐心，你的信心也会随之增长。你总在实现自己的目标，想不犯错误或者一心想着达到某些时间限制，却给自己制造了压力。

让我们再次用音乐来当例子，假设你在尝试学习弹奏一首乐曲，这次，你从全新的角度来学习。你的经历将与人们通常在学习弹奏乐曲时预料的完全不同。过去，你十分确定在完全能够毫无瑕疵地弹奏那首曲子之前，你不会感到高兴或者觉得自己“成功”。每次弹出一个错误的音符，每一刻面对着这首曲子感到头疼，都让你确信，你还没有达到自己的目标。不过，如果你的目标是学会弹奏这首乐曲，那么，这种痛苦挣扎的感觉就消失了。你在努力学习弹奏的每时每刻，都是在实现目标。弹错了音符，只是学习正确弹奏方法中的一个部分，而不是对你的弹奏能力的判断。你花在这种乐器上的每一分钟，都在学习新的信息，并且获得可以运用到其他乐器学习上去的能量。所有这些的发生，不会让你产生挫败或者不耐烦的感觉。只要稍稍转变一下视角，你还能要求比这更多吗？

有没有哪些方法帮助你将这种心态融入日常生活中去呢？有。本书的其他章节将解释我从许多生活领域中学到的方法，它们有助于你改变视角和培养耐心。对我们的思维来讲，这些方法可能是一个挑战，但它们易于理解，而且我试着只用一两个关键词来定义它们中的大多数。我发现，使用这些关键词，你更容易回想起在受到挫折的情形中可以采用的那些方法。你会发现，不时地回顾这些方法，你将更好地应对在我们的文化中十分流行的那种持续的“注重结果而不是注重过程”的导向。让我们开始吧。

力求简化，将征服大多数复杂的任务。

第6章　4“S”方法

所谓的4“S”方法，是指四个以“S”开头的英文字母，它们是：简化（simplify）、细分（small）、缩短（short）和放慢（slow）。你将发现，这些概念相互之间存在着密切的关联，并且经常相互之间来回流动。在你提升自己对练习的心态的控制过程中，重要的是尽可能容易地将思绪停留在过程之中。而这四种方法的每一种都是基本的和直接简明的，可以帮助你将思绪停留在过程之中。

简化。当你致力于完成某个特定的项目或者从事某项特定的活动时，将它们细分为一些组成部分，来使之简化。不要设定太遥远以至于自己达不到的目标。不切实际的目标会导致挫败感和失利，如此一来，你将怀疑自己的能力。成功地达到每个简单的目标，将使你产生强大的动力，驱使自己不断前进，而且，你也不会在自己的能力达不到时感到精神疲惫。

细分。在清楚了自己的总体目标后，记得将它作为一个船舵或者遥远的灯塔，使你能保持处在正确的航线上。但要将总体目标细分成一些较小的部分，以便你能够用适当的专注度来实现它们。你会发现，专注于细分的目标，比起专注于总体任务更容易一些，而且能让你反复体验成功的滋味。

和其他方法一样，细分不仅仅适用于特别的努力，而且适用于普通的日常生活。面对一个健身计划的时候，可以采用细分的方法，同时，面对在周六下午打扫车库这样的任务，或者是促使你改变视角以培养更大耐心的任务，也可以采用细分的方法。大多数人可能认为打扫车库的任务是一项值得整体上一拖再拖的任务。但完成了这个任务时，请你回过头再来审视一下自己对这项任务的感觉。你会发现，你往往从整个任务的角度来观察在这项任务中必须付出的努力。看着面前的整个任务，你真的觉得它十分繁重。这种观点会让你带有许多主观判断和负面情绪。假如你发现自己在这样说，便可以完全预期自己秉持这种观点：“我要做的事情太多了。是应当继续做这件事，还是应当放弃？我是不是还需要做那件事情？整个车库里一团糟，打扫起来要花很多时间，耗费很多精力，而且要在我忙完一星期的工作之后，又来做出许多我不喜欢的决定。我只想放松一下。”所有的这些内心独白与打扫车库没有任何关联，却让你感到精疲力竭。

将它细分为较小的部分时，你便大幅简化了工作任务，比如“我先从这个角落开始收拾，并且只擦一下窗户。就是这些。我不担心其他的地方。现在我只关注这个角落，把这个角落收拾出来便行了。”现在，摆在你面前的是一项较小的任务，它并不会让你产生要打扫整个车库的这种无可抗拒的心理。

缩短。现在，你可以把任务的时间缩短，比如，“我将在接下来的几天里，每天花45分钟的时间来打扫车库，直到把它彻底清理干净。”不论是做什么，只做45分钟，总是可以忍受的。在45分钟的时间里，你一定要只打扫车库的某个角落，那样的话，这一天下来，就能把这个角落清理出来。你掐着表来计算时间，45分钟一到，便放下手中的活，离开车库，如此一来，你会有一种控制的感觉，并且对自己离清理车库的目标又近了一步而感到满意。这时的你，不会有挫败感。你已经将任务细分成较小的步骤，并且让自己只在较短的时间内保持专注，从而简化了任务。你在练习着完美地清理车库的艺术。

放慢。在你做事的过程中，将放慢融合进来，是一种悖论。我说的放慢，意思是要让自己内心平和，关注你正在做的事情。这种平和，将依你的个性特点以及要完成的任务的不同而各异。如果你在洗车，手里拿一块海绵慢慢地擦，慢到足够可以细致地观察自己的动作。但这种放慢，与你慢慢地学习一个新的电脑软件不同。如果你意识到了自己在做什么，可能会以合适的节奏做这件事。放慢的悖论在于，由于没有浪费自己的精力，你会发现，你反而能比平时更快、更轻松地完成任务。试一试，你会发现的。

这种刻意地放慢步调，另一个有趣的方面在于，它改变了你对时间流逝速度的感知。由于你的所有精力都投入到了你正在做的事情上，你便失去了对时间流逝的感觉。

将4“S”付诸应用

有时候，我的钢琴调试业务对我个人技能的要求，远远超出了对我在一天中工作时长的要求。很多时候，我每周工作7天，有时一天工作14~16个小时。有一次，一项格外艰巨的任务摆在我面前，我决定有意识地放慢自己的工作节奏，将所有精力集中在自己做的事情上。以这种方式工作，听起来有点适得其反，但说实话，一直以来，在自己的人生“公式”中，我在事业这个“因子”上投入了太多时间，导致有些失衡了。我感到疲惫和失败。我连一天的休息时间都没有，因此，至少在一天之中把节奏放慢，对我似乎很有吸引力。

那天，我要为交响乐团的一位嘉宾独奏家准备一架大钢琴。我打算上午来调试独奏家的钢琴，同时顺带调试将在管弦乐队中使用的另一架钢琴。之后，我的服务工作延伸至两种状态，当天晚上，我不得不回到音乐大厅，与那位独奏家交流，再度检查那两架钢琴。这样的工作量，大约是合同中一整天日程安排的工作量的2.5倍。我使用日程安排这个词，是因为我有一个时间表，“上午7：30在这里，10：00在那里，”诸如此类。

我开始在第一架钢琴上调音时，有意识地使自己放慢节奏。我十分缓慢地打开工具箱。这次，我不是随手抓起一些工具（一般认为这样能够节省时间），而是每次只拿一件工具出来。我把每件工具整齐地放好。架起钢琴准备调试时，我一件一件地做好所有的事情，有意地试图缓慢工作。

试着放慢工作的速度，产生了有趣的感觉。起初，你的内心独白在向你咆哮，催促你快点儿干活，加快节奏。好比它在对你尖叫：“我们从来没有这么慢过！你是在浪费时间！”这让你想起，你为了让所有人都满意，一天之中必须做完多少事情。你可能感到焦虑不安，这种情绪逐渐萌生，浮到表面上来了。这是因为，放慢工作节奏与当今世界的各种思维体系都是相悖的。不过，你的自我将迅速地对工作任务的简化让步，这种简化，是有目的地一次做一件事情，并且缓慢地做。此时，你的自我之中，没有空间来产生压力和进行内部讨论。你可以只在有意的条件下缓慢工作。有意识地这样做，要求你将思绪停留在当前这一刻的工作过程之中。

在调试好第一架钢琴之后，我甚至还细致入微地核实了一遍我收拾

工具的过程，然后走到几米远的地方，慢慢地把工具再拿出来，一次只拿一样，开始调试第二架钢琴。通常情况下，我会尽量多地抓一些工具，然后急匆匆地跑到舞台上的管弦乐队的演奏场中，想办法节约时间。不过今天，我没有这样做。我决定继续执行自己的计划，就是要把工作速度放慢。我们花了太多的时间来急匆匆地做每一件事情。急匆匆，已经成为一种难以更改的习惯，以至于我发现有目的地放慢工作的节奏之后自己有多么投入到工作中去时，感到十分吃惊。

我取下手表，以防时不时低头看表，那会影响我的节奏。我对自己说：“我是为了自己，以及为了我的身体和心理健康来做这些事。我有手机，如果需要的话，我可以打个电话给别人，不管是谁，然后告诉他，我今天要迟到了，我会尽自己最大的努力，力争不迟到。”

刚一接触第二架钢琴，我开始意识到自己的感觉有多么美妙。我一点儿也不紧张，对这一天要做的各种事情没有预期，双肩和脖颈上的肌肉都十分放松。就是这种轻松的、平和的以及“今天心情多好啊”的感觉。我甚至还可以把这种感觉描述为充满喜悦。当你有意地放慢工作节奏时，你在急匆匆的状态下能做的任何事情会变得令人惊讶地容易。不过，当我结束了第二架钢琴的调试时，才有了这种心灵启示。我十分缓慢地、一件接一件地放好工具，把注意力集中在每个细节上。当我走到一个街区以外的停车场，走上停在那里的卡车时，我继续努力地放慢步子。我走得非常缓慢，关注着迈出的每一步。这听起来有些狂热，但别担心，我是在做试验。我在体验这种不可思议的平和感觉，换成平时，同样这种情景，我通常感到身体的每块肌肉都绷得紧紧的。之所以要这样，因为我想看看，自己究竟可以把那种平和的感觉推多远。

我踏上卡车，转动钥匙，启动引擎，卡车上定时开关的收音机打开了，我顿时目瞪口呆。我发现，原来和我平时做同样的这些工作所耗费的时间相比，这次我尽管放慢了工作的节奏，但所花的时间反而少得多，以至于我怀疑是不是车上的时钟出了问题。请记住，我刚刚做的那些工作，我反复做过很多年。我每个星期都要把这些钢琴架起来五六次，因此，我对做这些事情要花多长时间，心里是有概念的。我从口袋里掏出手表，发现它的时间与定时开关的收音机上的时间一致，都表明我比平常节约了40%以上的时间。我尝试着尽可能放慢工作的节奏，而且十分确定比平时晚到了一个小时。然而，从最后的结果来看，我要么是工作更迅速了（这看起来似乎不可能，因为我在有意识地放慢），要么是时间走得更慢了（这是一个有意思的想法，但接受这种想法的人寥

寥无几）。不论是哪一种情况，我都有足够的动机在那一天中接下来的时间里继续这个实验。结果，我比日常安排的时间提早了好几个小时完成任务，如此一来，我有了足够时间在一家不错的餐馆里用餐，而不是像平常那样，在卡车里吃一顿三明治，或者根本不吃饭。

每次我在工作中放慢节奏并且有意识地这样做，都能产生这样的效果。从晚餐后洗碗到我并不是特别喜欢的千篇一律的钢琴修复工作，我在做每件事的时候都使用这种方法。让我感到挫败的唯一一件事情是，当我缺乏毅力并且发现自己的注意力在不断漂移的时候，我一会儿想着全力全意地放慢节奏，一会儿又想着自己必须抓紧完成任务。

你可能发现，这四个要素是同一个过程的所有组成部分。每个要素都需要并创造了另一个要素。当你放慢工作速度时，事情变得简化了。如果你想简化某件事情，将它细分为较小的组成部分，并且慢慢地、逐个部分地解决它。由于所有这四个要素要努力形成和保持，如果你将时间也进行细分，将它们分成一个个较短的时间段，分配到工作任务细分之后的每个组成部分中去，那么你将取得更大的成功。你会发现，如果你这么做，关注自己付出的努力也容易得多。

例如，当我决定在格外漫长的一天中放慢工作速度时，我不会告诉自己要整天这样慢腾腾地干活，但我知道，那是我的目标。我会对自己说：“我只是想看一看，我是不是可以慢慢地将工具箱放下来，打开它，然后一件一件地取出工具，以着手准备调试第一架钢琴。”完成了第一架钢琴的调试之后，我会说：“让我看一看，我能不能缓慢地调试好钢琴的中间部分。”依此类推。我将整个调试的过程细分成一些较小的部分，要求自己在较短的时间内集中注意力，因而简化了整个过程。以这种方式工作，使我可以成功地完成整个任务，并且一点点地将整天保持这种专注当前这一刻的努力的目标带向这里来，尽管我还够不着这个目标。

我用一个练习来试着以这种心态开始一天的生活——缓慢地刷牙。这听起来并不是什么大不了的事情，但当你尝试着每次刷牙时都放慢自己的节奏，你会发现这很难做到。我们在太多的事情上都是自动去做的。我们没有意识到的是，仅仅由于这些活动太过自动，并且几乎不需要怎么思考，所以我们没有在这些活动中保持专注。放慢刷牙的速度，要求你提高注意力，并迫使自己专注于当前这一刻。这是一个非常实用的训练，可以教你怎样提高对当前这一刻的意识。之所以非常实用，有几个方面的原因。首先，它无须花太长时间，因此不会对你的要求过

高，让你反而失去了对练习的兴趣，或者感觉到太难完成。其次，它是我们每天必须要做几次的事情，这有助于我们使这种放慢的心态形成一种习惯。最后，经历了压力重重、日程安排过满的一天之后，在睡前刷牙时放慢节奏，能让我们体验到放慢自己的步伐会是什么感觉，同时也体验到完全沉浸在某一项活动之中的感觉。

当你致力于运用这些方法时，它们起初看起来有些难。那仅仅是由于你在很久以前就已经形成了一种不以这种方式来工作的习惯，而且我们的文化并不鼓励这种方式。当你开始沿着这条道路走下去，并且开始将这种视角融入自己的思维方式中去时，你将放弃我们的文化一直在教你的一切。

记住，你可以将这些简单的规则运用到生活的方方面面，也可以运用到你从事的各种活动。随着你开始在这一领域逐渐提高，你内心的观察者将变得越来越明显。你将开始观察自己的日常生活是怎么过的，将越来越清醒地意识到自己什么时候生活在当前这一刻并专注于做事情的过程，什么时候却相反。但是，这并不意味着你任何时候都可以控制自己。那种有诱惑力的心态，源于你滑落到“完美”的心态之中，它在对你说：“只有当我能够时刻做到这一点，才能实现自己的目标。”接受这样一些事实：这是一种终生的努力，在你做事的过程之初可能看起来并不明显，而且，这是你需要吸取的一部分教训。不停地想一想鲜花的例子吧。不论你当前处在成长与进步的哪个阶段，在每一个时刻，你都是完美的自己。

客观是通往宁静心灵之路！

第7章　平静与DOC方法

平静的定义是镇定与平和。毫无疑问，它看起来是追求人生幸福的必需素质。平静是一种值得努力去追求的美德。我们怎样致力于平静？怎样将这种品质融入我们对人生的体验之中？怎样做到保持平静？

拥有这种美德的人们的标志是，他们坦然面对日常生活中每时每刻的起起落落。对这些人来说，各种各样的事情似乎不会让他们感到烦恼。为什么这样？因为平静来自客观。客观，平息了我们脑海中的内心独白。

我们对人生中的每件事情都有着自己的主观判断，而且，大多数的这种判断都是下意识做出的。每天早晨一醒来，我们便开始判断。我们甚至对自己睡眠中发生了什么也进行主观的判断，比如“我做了个不好的梦”或者“我睡得很好”。我们对一天之中将会发生的事情也进行判断。每件事情的经历，说出的每句话，都通过我们的观点以及过去的经历过滤之后，再进行评估和判断。那是必要的。我们正是这样来做出各种决定的，无论这些决定是极其重要，还是相对不重要。例如，“我早晨想吃这个品牌的燕麦。”这意味着，我看过了各种可选择的早餐食材后，对照这个早晨不想吃的所有食材做出了判断。也许明天我不再吃燕麦了，而是吃鸡蛋。

主观判断需要一个评估的过程和一个对比的过程。这要求有一个相对的点，即理想状况。如我在本书中前面的内容里提到的那样，主观判断几乎总是基于我们感知到的某种完美的观念。在我们的想象中，总是有一个想象的物品、一种想象的经验，或是一个想象的局面，使我们能够做出主观判断，甚至迫使我们做出判断。我们将当前的局面，要么与和当前局面有着同样特点的想象中的理想局面进行对比，要么与过去的有着同样特点的局面进行对比。当你没有意识到自己正在做出主观判断时，判断会变得自我延续，而且那种“理想”总是在不断演变。

如果你在看电影，你说“那场电影很好看”，那么，你要么是在拿它与你过去看过的好看的电影或者不好看的电影进行对比，要么是在拿它与某一部理想的电影进行对比。如果你将它与过去曾看过的一场电影进行比较，问你自己，是什么使得那部特定的电影好看或者不好看。你的回答便是主观判断。无论你判断当前正在看的电影是好看还是不好看，

你观看它、评估它以及到最后判断它的经历，将被添加到你在潜意识中的“理想”电影的概念之中。这种“理想”是演变的，因为你的感知以及你认为要考虑的优先要素，在你的一生之中会不断演变。你在30岁时觉得看上去比较好看的电影，等到70岁的时候，也许不会觉得好看了，因为到那个时候，你不会采用同样的标准来判断一部电影了。

判断，对我们生活的运转是必要的，但也有一个不利的方面：它们并不会以一种超然的特性来执行。通常其中包含着某种情绪，而情绪的数量与我们对判断的重要性的感知程度是成比例的。“今天早晨的早餐，最好是吃X品牌的燕麦，但由于家里没有，因此我将用鸡蛋替代。”这并不是一种格外情绪化的判断，但你在某种程度上体验到了失落。“我理想中的工作是在家乡工作，但另一份工作的地点与我的家乡隔了五个州。因此，我会接受这份新的工作，并且将家搬到那里去，远离我们的朋友们。”这是一个不同的故事。这一判断中涉及的情绪深刻得多，因为你的决定对你和你家人的生活有着巨大影响。不过，你体验到的情绪，与对决定的执行没有关系。相反，这些情绪妨碍了你清晰地思考，并且让你在致力于决定最佳的选择时左右为难，挣扎不已。

我有一个私人飞行执照。当你还是一名学员，去考这个执照的时候，教练往往教你根据一些既定的程序来操纵飞机，而且不允许让情绪进入你的决定之中。在训练过程中，飞行教练将把油门关死（通常情况下，你没有料到是因为他将油门关死了）并且说：“动力没有了。你打算做什么？”你打算做的事情，就是教练教你的程序，也是你曾经反复练习、旨在使之成为你自然而然的习惯的那些程序。一位飞行教练曾告诉我，她希望我每次登上飞机，首先思考一下在“失去动力”的紧急情况下的应对程序。她还教我，每次下飞机之前，也要最后再思考一遍。她说，如果我做到了这些，万一在现实生活中果真出现了那种情况，就不会在心头产生任何的情绪、恐惧以及无关的内心对话。只要做出自己的决定，并且执行它们就行了。

这种练习是管用的。我们在许多商用飞机飞行员和私人飞机飞行员在进行英勇的紧急着陆时，都可以看到这些迹象。我曾听过一段录音，是一位飞行员与空中交通管制员之间进行的令人惊讶的对话。飞行员在飞行途中遇到了一团浓雾，急需的仪器却失效了。当时是夜间，他正在一些山峰之间飞行，空中交通管制员告诉他什么时候转向、保持多高的飞行高度，以及向什么方向飞行。飞行员向机窗外望去，什么也看不到，此时，一个错误的动作，就可能导致机毁人亡。尽管此刻飞行员的

情绪可能在脑海中不断盘旋，好比发出尖叫声，渴望引起他的意识的关注，但对他来说，什么都不存在。他和他的副驾驶只管执行练习过的程序，完全平静地操纵着飞机。他们根本没对自己所处的危险局面做出主观判断，只是在空中交通管制员的协助下对这种局面做出反应。在那个紧急关头，主观地判断所处的局面，可能使他们产生一些心烦意乱的情绪，那也许意味着他们在此局面下丢掉性命。空中交通管制员也和飞行员及副驾驶员一样，完全专注于过程。他知道，飞行员以及乘客的性命全都掌握在他的手上，需要他完全不带任何情绪地指挥和引导飞行员。这是一段不可思议的对话，它向我们证明，当你抛开情绪和潜意识判断的影响操纵飞机时，便能做到最好。

与主观判断紧密相连的情绪，源于一种感觉：“这是对的，那是错的”，以及“这是好的，那是坏的”。对的和好的，使我们高兴，而错的和坏的，让我们烦恼或者悲伤。我们全都想高兴，希望过着理想的生活，但是，对的和错的之间的差别既不是普遍的，也并非持久不变。400年前，伽利略由于发现了地球并不是太阳系的中心而被囚禁起来时，他被当时的人们认为是直接反对上帝的异教徒。然而，时至今日，我们知道，他是当时少数几个掌握了真理的人之一。事实证明，他的学说不但不是错误的和邪恶的，而且是正确的和优秀的。

如果我们去追踪观察一个3岁小孩的生活，定期地让他说出他对“理想”的定义，你会发现，在不同的年龄段，他的回答也不同。3岁时，他可能只想要一件特定的玩具；到了10岁，他可能想要一辆崭新的自行车，而且不想上学；到了19岁，他想要大学的奖学金，还想和某个人约会。快到30岁时，他的理想可能是一份高收入的工作、一个美满的家庭和一位漂亮的妻子。即将50岁时，他可能想换一位妻子，并且希望提早退休。到了70岁的年纪，他可能想再活15年，或者重新回到自己10岁时，再回学校读书，以便纠正一生中所有的错误，然后重新过一回理想的生活。

我们对理想和完美的概念总是不断变化的。我们自己认为的好的或坏的东西，不会一成不变。当然，涉及对与错时，我们并不是谈论永恒的真理，比如，夺取别人的性命是错误的和不好的。我们谈论的是，在人生中，我们时时刻刻都会下意识地做出评估与判断，它们使我们的情绪油然而生，并且给我们带来极大的焦虑与压力。

对这种毫无价值的习惯，我们可以做些什么？我们怎样逃离这个永续的循环？首先，必须准确地知道我们什么时候被卷入判断的过程。由

于我们大多数人每时每刻都在判断，因此，不必等待太长时间，我们便会发现自己参与到了这种令人耗尽心力的行为之中。然后，我们有了一个特殊的机会：去找寻我们所有人内心的安静而客观的存在。

我们必须更加客观地了解我们自己。如果我们不将日常的思考过程分隔开来，便不可能优化那些过程中的任何一个部分。起初，这看起来是一个令人困惑的概念，但只要对认识做出最细微的调整，这个概念就会变得清晰起来。如果你知道自己正在做的任何事情，那意味着这其中涉及两个存在：一个是正在做某件事情的那个你，另一个是正在了解或者观察你做那件事情的那个你。如果你在对自己说话，你可能认为你就是在讲讲话。那看起来似乎足够合理，但是，谁在听你对自己讲的话呢？谁意识到了你正在观察这个内心独白的过程呢？谁又是知道你正在进行观察的这个第二方呢？

答案是你真正的自我。正在说话的那个存在，是你的自我或者个性。在静静地了解的那个存在，则是真正的你：观察者。你越是与静静的观察者更加密切地保持一致，你的主观判断便会越少，内心的独白便开始关闭，也对每天都会遇到的各种各样的外在刺激越来越超然度外。你开始真正地用一种不偏不倚的（有时候甚至是开心的）视角来观察你的内心独白。

有些时候，我的自我正痴迷于别人对我说过的一些事情，“它”认为那些事情是“令人恼火的”，尽管如此，我依然十分超脱，不受影响。我觉得我好像隐身在一个房间中，观看着某个人在抱怨说，某件事情对我完全不重要。这种感觉还会延伸到对个人压力的体验之中，比如工作的最后期限或者财务的压力。当我不能及时完成某项工作任务时，我好像目睹我的自我在四处游荡。当我与真正的自我（也就是观察者）高度一致时，我发现自己知道了自我正在体验的那种压力，但却完全不受它的影响。我在想，“我的自我只是在担心，如果我完成任务的时间比最初预期的要长，从而让客户失望的话，它便会体验到不满。”

当你与真正的自我高度一致时，不会受到其他人行为的影响。当你觉得有人正在以不恰当的方式对待你，那种感觉就是来自对自我的主观判断。从观察者的角度来看，你发现自己只是在观察那个正在大声叫嚷的自我，同时，你在安静地、不受影响地倾听。

当你决定将自己的练习的心态投入到任何一项活动中时，便在唤起这种与观察者的一致。自我是主观的。它判断自身的所有事情，而且它

对自己处在何处、拥有些什么或者已经实现了些什么等，从来不会感到满足。观察者则是客观的，在当前的这一刻，它就在这里。它不会把任何事情判断为好或坏。它只是把各种局面或者行为看成“存在”。换句话讲，那个局面“就是那样”。因此，观察者总是体验到宁静与平静。

无论你是将接受一次求职面试、努力培养更大的耐心来对待某个难以相处的人或者某种棘手的局面，还是学习某种艺术形式，与观察者保持一致等同于成功和摆脱压力。这种一致，保证了客观的、不带期望的观点。它与以自我驱动的心态（这种心态认为某个人必须“做到最好”）和想法（这种想法认为“没有人关心下一秒谁会出现”以及“我想要全部”）相冲突。

是不是有什么人在孜孜不倦地设法尽可能迅速地抓住神秘的成功机会？但我们所有人在内心都知道，这样的机会并不存在。当一位朋友或者家人达不到他们认为的重要目标时，我们会安慰他们看开一点儿，但那种超然的智慧，我们自己却做不到。与观察者达成一致，将这种超然的智慧带给我们自己，让我们变得客观公平，因而内心平和。

我们怎样与观察者达成一致？我们怎样让自己从自我的束缚中解脱出来？尽管做到这些的方法无疑有很多，但是，自发并且轻松地创造这种一致，冥想是最有效的方法。通过冥想，意识会随着时间的推移而自动出现。在练习冥想时，你越来越清醒地知道自己内心中那个安静的观察者。通过努力，你意识到，冥想是一个使心灵安静下来的过程，它通过深入到你内心，使你不再依恋外部世界。

冥想不是一种宗教。不过，事实上，它是各种主要宗教的一部分。此外，关于冥想，没什么可害怕的。事实上，如果选择追求冥想，你会发现，它将成为你日常生活中最期待的一部分，因为它给你的人生带来了平和的感觉和清晰的认识。

你可以在任何年龄阶段学习冥想，同时，不论你的身体条件如何，都可以学习冥想。我练习了30多年，刚开始的时候对冥想几乎一无所知。起初，我通过自己选择的阅读材料和训练班，或多或少地对冥想产生了一些感受。到后来，我在更加有序的环境中学习，同时也和一些经验更丰富的人们学习。冥想的好处无法用语言描述，它们必须是体验的。我建议每个人都试一试。如果你有兴趣开始一试，有许多的书籍和碟片供你借鉴。（参见我专为冥想而创建的网站：www.thepracticingmind.com）。

是不是进行冥想，重要的是有意识地致力于调整你与观察者之间的一致。出于这一目的，我使用一种有效的冥想附属方法，称为DOC，它是“做、观察和纠正”（do、observe、correct）这三个词的首字母缩写。这种方法可以应用到你试图运用练习的心态的各种活动之中，但是，由于在运用到体育锻炼之类的活动中时，DOC方法最易于掌握，所以，我们首先从体育锻炼讲起。

我曾看过一段对美国奥运射箭队教练的采访。他评价说，在带领美国射箭队的时候，他遇到的最大问题是队员们痴迷于得分，或者说，痴迷于他们每一次的结果。就好比他们在弯弓搭箭的时候，就只为了正中靶心，赢得高分。这与亚洲射箭队员们相反。亚洲的队员从小在不同的文化中长大，沉浸在正确运用射箭技巧的过程之中，逐渐发展为在射出每一箭时都放松身心。与正确地拉弓并射出箭矢的动作相比，是不是正中靶心几乎变得不重要了。亚洲队员几乎以超脱的冷漠来看待最终的结果。对他们来讲，期望的目标是正确地运用弯弓搭箭和射出箭矢的方法而获得的自然而然的结果。亚洲射箭队员对照截然不同的范例来从事这项运动，因此，美国射箭队员格外难以战胜他们。

从这个故事中，我想让你理解的是，亚洲射箭队员是在DOC的过程中来从事这项运动的。他们拉弓、放箭、观察结果，然后在下一次射箭的时候进行纠正。他们是在做、观察和纠正。在整个过程之中，没有任何情绪，没有主观判断。整个过程简单而没有压力。对这种技巧，你无从反对，因为亚洲射箭队多年来一直在这个项目上成绩优秀。不过，仔细观察美国大部分的体育赛事，你会发现，除非取得了胜利，否则，他们没有一个人在运动中有任何的乐趣。胜利，就是我们关注的焦点。运动员的思维在不断地做出判断，判断他们与竞争对手相比处在什么位置，而且，他们会体验到那种心理活动产生的各种情绪。亚洲射箭运动员的思绪是安静的、不复杂的，完全没有心理的混乱。讽刺的是，与以结果为导向的美国射箭运动员相比，亚洲运动员总是获胜的一方。现在，美国的体育心理学家在教运动员们采用与亚洲运动员相类似的方式来思考。

DOC方法可以在背景之中运用，而且，人们时不时非常自然地运用它。让一位篮球运动员从球场的任意位置来投10次篮。他瞄准篮筐投球（做）；然后观察没有投进的球（观察）；最后根据自己观察到的东西进行纠正（纠正）。DOC是在背景中出现的，无须努力。和篮球运动员一样，我们也希望DOC成为我们处理生活中各种事件的一个自然而然的

部分。

例如，倘若你觉得自己往往过度担心，那么，你会努力将DOC方法运用到自己的行动之中。当你注意到自己为某件事情而担心时，你便实现了做的部分。现在，观察你想要的行为。在你对自己为那件事情担心的观察中，你将自己与担心的那一举动隔离开来。你意识到了，正在体验的情绪，对你担心的问题并没有影响。尽可能地让自己从那种情绪中解脱出来（这是纠正的部分），并试着像观察者那样来看问题。

当你发现自己重新陷入了担心时，再次启动那一循环。做、观察和纠正。就是那样。没有其他的东西，不带负性的情绪或者主观的判断。刚开始，这让人感到很累。记住，你是在打破一种自己在处理问题时形成的不期望的习惯。旧的习惯将你的大部分精力拖入到担心之中，只把极少部分的精力放在解决问题上。在短时间内，新的DOC的习惯将成为你处理问题的方式中的一个自然的部分。你在朝着靶心射箭："哎呀，上一箭没有射好，偏向左边了，就是这样。下一箭要稍稍射向右边。"这是某种游戏，你不能让情绪在游戏中扮演坏人。很快，你从专注于当前这一刻中体验到的愉悦，将使得正中靶心的结果也变得无关紧要。

不要将评估某件事情与判断某件事情搞混淆。评估先于判断。如果你首先没有评估某件事情，不可能判断它。你可以在评估或者观察之后，在思维转向判断之前，决定停止DOC过程。这就是你在DOC中正在做的事情。你的观察，就是你评估自己的过程。你有没有朝着自己的目标迈去？没有？那么，立即开始纠正，并且跳过判断，因为它对你的努力没有价值。

在运用这种方法时，你不受某种局面下的情绪影响的能力将得到增强。在更加抽象的局面下运用这种方法，往往更容易一些。比如，个人遇到了一些难以相处的人或者经历了一段难挨的时光。起初，你必须依靠自己的内心力量和决心，在足够长的时间内从这种局面中解脱出来，以便运用DOC的原则。然后，游戏开始了。我在开始的时候，通常记得第一部《星球大战》电影中的一句台词：帝国舰队开始朝卢克（Luke）、莉亚（Leia）和韩（Han）等三人开火。面对几乎不可能战胜的敌人，韩说道："有趣的事情从这里开始。"当某人在为难你，或者你发现自己面临一个个人的挑战时，类似这样的台词是中断你的情绪势头的好方法。

这确实是有趣的事情开始的地方，因为再没有什么事情比平息你那恐惧的或者受到侮辱的自我大声抱怨的声音更让人满足了。你在那些时刻意识到，自己真的超然于那种愤怒的或者害怕的声音之外，而且，你确实成了自己的主人。此时，这一过程变得更容易启动一些。和你练习的其他事情一样，你会变得更擅长把握这一过程。在练习时，你与自己内心的观察者更加高度一致，而且，是时候放慢在那些事情发生期间的步伐了。你看到它们在朝你走过来，而不是一路去找寻它们。你远离情绪反应的反思举动会变得越来越熟悉，到最后成为一种发自内心的习惯。

有一次，我和一位客户打算签订一个大型的钢琴修复项目的合同，结果在最后的时刻却未能签约。在此之前的几个月，我们探讨了这项工作，并且找出了一个与我们双方的日程安排不相冲突的时间间隙。在这项工作开始前的大约8个星期，我推掉其他的合约，留出几星期的时间来做这项工作，这是必需的。在我着手这个项目的前几天，客户通知我说，他改变了主意，不打算做了。那些并非从事个体经营的人们，通常对我当时面临的这种情形不太熟悉：当你没有工作时，便没在赚钱。尤其是在以计件形式计算酬劳的服务型企业中，更是如此。如果你那天安排了五笔业务，每笔业务应当让你赚到50美元，那么，假如这其中的两笔业务突然取消了，那你一天的收入就去掉了一半。尽管那位客户后来向我道了歉，并且重新安排了钢琴维修的日程，但在那几个星期之中，我每周的收入便没有了，而且一点儿办法也没有。这种情形是极端的，它还包括部分重新制作一架老式的大钢琴。那天是星期三，从下个星期的星期一算起，接下来的两个星期，我都没活可干。除此之外，我计划中的收入少了数千美元。那日子真难挨。我的自我马上高速运转起来，启动了焦虑的机器，并且抗议所有这些的不公平。有趣的事情便从这里开始。

我退后一步，所做的第一件事是与观察者保持一致。然后，我定义了针对这个特殊事例的DOC循环。由于我已经在一段时间内采用了DOC方法，于是，挂断电话后，我心里萌生了一种刻意的、超脱的想法。我料想，我的自我将开始一段愤怒和挫败的旅程；实际上，我以前就从自己的身上看到过这种情形。

我的循环是这样的：当心里开始感到焦虑时，我观察并评估它。我意识到，我的自我对那种情形产生的“不公平”的感觉，只是一种主观的判断，它源自对收入损失的恐惧。我还意识到，那种情况“就是这样一

种情况”，不论是好是坏，其价值只是我可以选择接受或者忽视的一种解释。我选择忽略我的自我对这种情形产生的好或坏、公平或不公平等的感觉，从而进行纠正。我告诉自己，在我的人生之中，这次未能签订合约，只是我的经济收入时涨时落的一个小插曲而已。有的业务我做了，有的业务我没做。我做过了的那些业务，可能让我感到满足，因为我会把它们与我没有做的业务进行一番对比。我专注于保持公平客观的立场，并且以一种超脱的方式应对这种局面，尽管我的自我的内心独白在大声地抗议：“但这并不公平！这是错误的。”我把这种情形只看成是一种让我分心的情形。我会把这种情形当成它原本属于的那种情形来看待，而不是当成我的自我想要它变成的那种情形来看待。

在这个例子中，DOC的循环包含了我在整个过程中的有意识的参与：我看到了自己内心产生的愤怒和失败感，超脱地观察了内心对白，并且纠正了我对这种对白的反应。当我以这种方式完成了DOC循环时，焦虑情绪平息了，内心对白安静了。一开始，那些情绪在15分钟之内依然再度袭来，而我也许开始沉浸在焦虑之中，但是我对下一个循环做出规定，要纠正自己的行为。我并没有把我在这件事情上的处理方式判断为好或者坏。

我咨询一位同样遇到过这种情形的朋友时，一直采用了这种不偏不倚的观察者的视角。我争取清醒地知道自己可以选择怎样对这些感觉做出反应，而我的目标是不沦落为自己个性的条件反射的受害者。我希望有意识地养成一种使自己超然度外的习惯，从而可以运用我的清醒选择的特权。在坚持DOC循环时，我回到焦虑状态之中的时间在稳定地缩短，焦虑的强度也变小了。到下一周开始时，焦虑情绪全都烟消云散。我觉得这样的意义十分重大，因为在我的人生之中，有一次我的业务被客户取消了，结果我烦恼了好几个星期，而且我的这种烦恼确实影响了我的生活质量。

在现实中，无论我的自我在多大程度上提出相反的意见，这种挫折也不会改变我的生活标准。我真正的自我知道那一点。收入依然会不错，而且我确实不需要这一部分收入来养家糊口。整个情形，最多只能算是麻烦，不能算是其他任何事情。

在那个星期余下的时间里，我只专注于问题的解决方案。星期一之前，我就用其他的业务填补了那两个星期的空缺，甚至还稍稍留了点儿时间继续写这本书。回想起来，那次失去的业务简化了我的生活，因为它使我能够平衡一下负担过重的工作日程。这次经历加深了我对DOC价

值的理解，也让我更懂得DOC可以怎样使人生变得更充满冒险。

我在每一种可以想到的艰难局面中使用DOC方法。如果有人因为心情不好而朝我大吼大叫，我内心的反应是：“有趣的事情开始了。让我去瞧瞧吧。”不过，如我说过的那样，我并不会将“完美地超脱于其他人的行为或者自己人生中的起起落落，完全不受其影响”当成目标。那会事与愿违，因为我是在用某种压力替代另一种压力。我会把“专注于练习DOC的过程，并且足够清醒地意识到我的内心独白，以便有机会使用DOC”当成目标。

记住，当你将意识投入到对艰难局面的应对中时，必须在较短的时间内把握好自己的意识，至少一开始时要这样。否则，你会变得疲劳，然后可能面临失败。

如果你决定慢跑，不要第一天就去跑马拉松。练就那种体力和耐力，以便应对如此强度的运动，得花时间，也得经过一些练习。同样，自我控制所必需的毅力，也要通过每天的锻炼来逐渐养成。你可以首先从较短的跑步练习开始，并且让自己适当休息。如果你知道自己什么时候在努力，然后知道那意味着你专注于当前这一刻，那么，不管你现在离个人的目标还差多远的距离，你已经赢了。你的目标总是远离你的。这正是我们持续完善、不断提高的方式。

智慧并不是年龄的副产物。从你身边所有的人身上学习，同时也用自己的行为影响身边的人。

第8章　教孩子，也从孩子身上学习

如果你有孩子，会自然想要将自己从过去的失败与成功之中学到的东西传授给他们。这样做是为了让孩子们不再重复我们已经经历过的学习过程。但是，具有讽刺意味的是，在许多方面，孩子们处理他们人生中的各种事情的方式和培养练习的心态，往往走在成年人的前面。我们有许多东西想教他们，但我们也有许多东西要从他们身上学习。

我曾尝试过将自己的知识传授给孩子们，但我发现，这并不是件容易的事。其原因在于，孩子们观察人生的视角与大人有着极大的差别。我指的是我们的视角，而不是我们优先考虑的事情。在后者上，我并不觉得大人和孩子之间有多大的差别。孩子们基本上想要一种安全感，想要大量自由支配的时间，希望体验到有趣的、没有压力的东西。难道大人们想要的东西和孩子们有什么不同吗？

但是，在某些方面，我们确实和孩子们不同，比如我们对时间的概念。在童年时期，我感觉上学的日子永远过不完。暑假似乎要过好几年的时间。时间过得格外缓慢。如果我告诉孩子们，我们下周将到某个特别的地方去玩，她们会因为不得不等待太长时间而大发牢骚。与此同时，我总是幻想着下个星期离现在还有一个月，所以在下周到来之前，我有时间完成所有的工作。如果我让孩子们在看电视或玩电脑之前先做完家庭作业，她们可能抗议说，半个小时的家庭作业要花好久才能做完。

相反，作为大人，我们通常觉得光阴似箭。我们感到时间不够用，要做的事情太多，而我们大多数人渴望再过一次年轻时的校园生活，那时的生活真是简单。随着年纪的增大，时间似乎飞逝得越来越快。一个季度接一个季度，一年又一年，似乎瞬间就成了过去。打个比方，我们10岁到20岁的时光，好像持续了一个世纪之久，然而，30岁到40岁的时光，却好像只有两三年的光景。我真的不确定为什么会出现这种感觉，但我遇到过的大人，似乎都有这种感觉。这可能是因为，当你还是个孩子时，也许依然对这个世界的大多数痛苦一无所知，而当我们长大成人时，却对它们有着深切的体会。孩子们的生活不会像我们大人那样，急着要去做这件事，做那件事。

对时间的感知，是大人与孩子之间这种差别的固有组成部分。通常

来讲，孩子们似乎对他们走到了人生的什么阶段没有感觉。今天就是今天，就是这样。他们活在当下，但那确实并不是他们自己的选择。他们的日子，就是那样的。所以，这里存在一个悖论。作为成年人，说到孩子们在做某些需要持之以恒坚持的事情时，我们教他们把精力放在当前，但令我们感到失败的一点是，孩子们不能理解这种观点。为什么要做一些需要长期坚持的、超出当前这一刻的范围才能实现的事情呢？他们只知道作为孩子的观察世界的视角。他们对未来没有概念。他们不理解，随着时间的推移，严守戒律和不懈努力可以给自己带来怎样的回报，但我们大人理解。在同样的这一瞬间，这个悖论既是他们的优势与劣势，也是我们的优势与劣势。

观察一项活动，比如钢琴练习。许多孩子不能理解练习的重要性，因为他们对能够很好地弹钢琴以及弹得一手好钢琴能带来怎样的愉悦，没有概念。这正是他们没有耐心的原因。为什么要练呢？然而，成年人确实理解练习的重要性，而我们的不耐烦恰恰由于完全相反的原因（即我们觉得自己总是弹不好钢琴，总是体会不到弹好钢琴带来的愉快，所以变得不耐烦）。我们对于弹得一手好钢琴是怎样的情形是有概念的，而那是我们不耐烦的原因。我们不可能在很短的时间里就弹得足够好。因此，作为成年人，可以试着去注意孩子们自然而然流露出来的无忧无虑的天性，他们为当下而活，也活在当下。努力帮助孩子们在成长过程中保持这种天性，但在现实中，这个世界会不断试图从他们身上剥夺这种天性。

对我来说，致力于实现我在本书里一直探讨的观点，其原因是明显的。它提高了我对人生的控制水平，让我可以选择正确的人生道路，在那条人生道路上，充满更多令人振奋的事情，而不是更多令人失落的事情。它让我活在当下，不论我在当前这一刻正在做些什么，它都能带给我幸福与平和。它既让我知道自己是一名清醒的选择者，又赋予我做出那种选择的特权。

我承认，我之所以告诉女儿们为什么练习，是因为它是一个我远没有完成的学习过程。如果不是通过自己直接的体验，我们学不会任何的东西。正因为如此，我试着采用两种方式来教。首先，我让女儿们回想她们的过去。她们可能不知道自己当前处在人生中的什么位置，但她们确实知道过去处在什么位置。我可以和她们探讨某个事件，要么是她们人生中出现的一个问题，要么是人生中的一次重要胜利，然后，我帮助她们理解，她们使那一事件有了怎样的特点，使得该事件令她们记得如

此刻骨铭心。这有助于她们转移注意力，去和自己内心的观察者谋求一致。其次，我记得，当她们并没有被那个特定事件发生期间出现的情绪所淹没时，她们对我和她们的交谈最能接受。当我们单独待在车里时，以及她们的思考过程不会被外界的一些事情所打扰（比如电视或手机）时，我会和她们交谈。在交谈之初，我说了一些这样的话："孩子们，还记得上个星期你们对学校里发生的事情感到生气的情景吗？"我可能问她们，现在她们对那件事情是什么感觉。这使我有机会让她们知道，情绪可能怎样影响她们对那些事件的感知。在某一事件发生了几天甚至一周之后，我再和她们来探讨，便给了她们一个机会来采用更加超脱的视角，同时，我也给自己一个机会来决定怎样最好地掌控那些探讨。

不久之前，弹簧单高跷再度流行起来，我的大女儿收到了一件这样的礼物。在短短几天内，她真的很喜欢玩，我都没办法让她干点儿别的。与此同时，我的小女儿收到一张礼品券，可以让她在生日的时候去玩具店购买礼物。我带她到那家商店，使用礼品券时，她决定也买一根弹簧单高跷。好了，这样一来，弹簧单高跷制造厂家的营销部门就发挥其作用了，它们卖给我的小女儿一根看起来真的很酷的弹簧单高跷。这根高跷与大女儿的相比，只是多了一些塑料的装置，但其实同样是弹簧单高跷。当小女儿把她的高跷带回家时……你可能猜到了。大女儿抗议说，她的高跷太普通了，和妹妹的新高跷没法比。即使你在这两根高跷上蹦蹦跳跳时，它们给你的体验肯定是一模一样的，但我的大女儿觉得她被我们忽略了。

以下是我在这一局面下的处理方式，我感觉这种处理方式给我的大女儿留下了持久的印象。我给她两个星期的时间去仔细思考自己的渴望（渴望买一根和妹妹的一模一样的新的弹簧单高跷）。我告诉她："如果妹妹同意的话，你可以时不时和妹妹换着玩，在接下来的两个星期用高跷蹦蹦跳跳。"我对大女儿说，她玩高跷时正在体验的感觉，只是一些情绪，而且那些情绪是会消散的。这看起来难以相信。我还对她说："如果到两个星期以后，你依然觉得真的必须要买一根和妹妹的一模一样的高跷，我会给你再买一根。"

我知道，这是另一种情形的即时满足，它不可能带来任何持久的愉悦，而我希望她承受住那一刻的情绪。在两个星期的期限中，大约过了一个星期，两个女儿都对自己的弹簧单高跷玩够了。那两根高跷被我放到车库里，再也没人动过。两个星期过后，有一次我在开车时提醒旁边的大女儿关于我们之前的约定，问她是不是还想买一根新的弹簧单高

跷。她感谢了我，并且说道：“不要了，您说得对。我真的再也不在乎了。”我知道，在某种程度上，那次的经历将伴随她终生。

另一种将那些概念传授给孩子的方法是言传身教。我记得在我的童年时期，许多大人的行为大部分都不恰当。我们不可能控制孩子在一天中接触到的其他大人的行为，但是，我们自己的行为，对他们有着最大的影响。父母的行为，帮助孩子们在脑海中形成一种什么是可行的以及什么是不可行的感觉。行动一定比语言更有说服力。当我在工作中遇到困难的时候，我会晚些时候告诉孩子如何应对。我要等到孩子们已经成熟，可以知道如何应对那些艰难的局面时再告诉她们。如果我处在重重压力之下，我可能向她们稍稍透露一点儿，以便她们可以看到我是如何运用我的练习的心态来应对。孩子们总在看着你。她们不一定是有意识地看着你，但不管怎样，她们就是在观察你。我曾亲眼见证我自己最优秀的品质和最恶劣的恶行，都在孩子们身上得到体现。正因为如此，我在想方设法地了解，我在不知不觉中教了她们什么，同时，我会竭尽全力表现出优秀的品质。

许多成年人在这方面产生了错误的想法，他们觉得，由于某人比他们年轻，因此不可能从那些人身上学到什么。这既是一种以自我为中心的观点，也是一种不可靠的观点，让我想起了我此前做过的一些评论。我评价说，我们如此确定，由于我们生活在较晚的历史时段，一定比生活在遥远的过去的人们更加进化、更加高级。我遇到过许多年轻人，甚至是孩子，他们和我认识的一些成年人相比，是更成熟、更优秀的思考者。当今的孩子们要处理的事情，比许多大人在童年时期时要处理的事情多得多。因此，在更早的年龄，他们的脑海中便装下了更多的东西。例如，与我小时候在学校相比，我的女儿们接触代数等数学知识的年纪比我早了好几年。此外，倾听孩子们的观点也许非常具有启发意义，因为他们往往对自己的感觉更诚实，更愿意说出来。

我的小女儿一度参加过竞技体操的练习。作为父母，我们总认为那些活动对孩子们来说应当是有趣的，而不是让她们感受到压力的另一个因素。不过，随着小女儿在竞争的等级上逐步提高，体操对她的身体以及练习时间的要求也极大地提高了。每个星期有三天时间，她放学回家后，只有大约1小时的时间坐下来。此时，她开始做家庭作业，吃一些零食。然后到体操房练习，一直练到晚上9点，再过大约半个小时才回家。吃过很晚的晚餐后，她经常要做学校的作业，一直做到将近晚上11点才能睡觉，第二天早晨又要在6：15起床，而且只有45分钟的时间来

做好上学前的准备，然后再度开始这一循环。那个时候，我的小女儿刚刚12岁。我觉得她的负担太重了，但一开始，她感到这是自己想要的生活。然而，那个学年过了几个月之后，她向我透露说，她觉得自己从来没有时间“安静地坐下来”。她说，“我每次都是急匆匆地做事，做完这一件，马上要做下一件。我从来没有时间停下来。”

这些时光，为你提供了一个完美的机会来教你的孩子，同时也从孩子身上学习。倾听一下他们在关注着生活中的哪些方面。你在和他们畅谈真正要优先做的事情、全面的观察视角，并且鼓励他们运用练习的心态时，同时也在检阅自己一生中的经验与教训。你有没有遵循给孩子们提出的那些建议？你有没有把自己的优先事项教给他们？我不止一次在超负荷工作之后，告诉我的女儿们平衡工作与生活的重要性，并且对她们讲，有时候，为了维持那种平衡，需要对优先的事项进行重新调整。孩子们可以教给我们更多的东西，因为，如果我们在教他们的时候也倾听他们的想法，我们也可以从他们身上学习。

有了刻意的和反复的努力，进步便水到渠成。

第9章　你的技能在成长

在人生中的每时每刻，你的技能都在成长。问题是朝什么方向成长。我在本书中介绍的知识，不论从哪个角度来看，都不是新的知识。它历经了人类几个世纪的传承，而且，每次传承到新一代人这里，都是一次重新学习。当理解了怎样工作，并且当我们与那种理解和谐相处时，会感受到一种控制感，我们可以放轻松一些，享受自己经历过的人生体验。

这些理解，命令我们停留在当前这一刻，让我们意识到自己做的所有事情。这种意识让我们有机会控制自己做出的选择。它还教我们把思绪集中在过程之上，并用目标作为指引前进方向的指路明灯。当思绪停留在实现真正目标的过程中时，我们便会每时每刻都体验到一种成功的感觉。即使我们觉得自己不再专注于过程，那么，知道自己不再专注也意味着我们回到了当前这一刻。它还意味着在这种意识之中，我们已经走过了一段漫长的道路，着力将专注于当前的概念融入自己的生活方式中去。

有了这些理解，我们生活中的每个时刻都是最丰富、最完整的，我们在直接地而不是间接地体验着人生。当我们活在当下时，经历着人生中正在发生的事情，也体验着人生的真实状态，而不是通过对预期的过滤镜来体验，就好比我们在思考将来那样；或者，也不是通过对分析的过滤镜来体验，就好比我们依然停留在过去那样。我们许多人对当前这一刻的关注，所花的时间实在太少了。通常，我们要么在思考还没有发生的事情（也许永远也不会发生），要么在重新体验已经发生了的事情。我们浪费了每时每刻体验真实生活的机会，因为我们把自己的注意力放在了并非当前这一刻的生活上。

我们讨论了许多方法来帮助发展这种专注当前的技能，并且尽可能简化了形成这种专注于当前的心态所需的努力。当你开始在生活中的不同方面使用这些方法时，毫无疑问，你会体验到失败的时刻。不过，这些是想象中的理想的结果，在你的想象中，你觉得自己应当能够十分迅速地通过自己的付出获得新的结果。我们文化中的几乎每个领域，从教育体系到营销媒体，都在教我们运用这种极其有害的心态。教育界用分数使我们怀有这种心态，营销媒体则用无法达到的理想让我们生活在幻想之中。每个人都想成为第一，拥有最好的东西，以及成为拿到最高分

的学生。然而，这种心态可能没什么用，如果我们想在人生之中谋求任何真正的幸福的话，就必须接受真正的挑战。记住，这种心态其实是一种习惯。通过我们的努力，可以让专注于当前变成我们的新习惯，这种新的习惯对我们的总体幸福感有益得多。我们对身边的人和环境的反应，也只是一些习惯。当我们的练习的心态和聚焦于当下的思维教我们这一真理时，我们便获得了强大的力量来选择自己将在个性中表现出那些特点。现在，是时候开始这样做了。

在结束前，我会这样说：所有的文化都始于扩展人们生存的能力与资源。如果某一文化还处在其初始阶段，那么，其中的人们最后会传承这样的观点：把所有时间都放在如何维系生存之上。他们到了这样的程度：可以问晚餐吃什么，而不是问是否有晚餐吃。他们有了更多的自由时间。此时，社会便来到了一个岔路口。有很长一段时间，我们一直站在这个岔路口上。在其中的一条路上，你至少可以花一部分的自由时间来提高自己的精神意识，增强对真实自我的了解。另一条路径会远离这一事实，通向毫无意识、自我放任、无穷无尽的循环之中，在这个循环的中心，我们试图填补大多数人在生活中体验到的精神空虚。不幸的是，所有伟大文化已经出现的（更重要的是，已经过去的）精神上的记录，都不是特别好的记录。我们可能、也必须从这种历史事实中学习。

如果关注那些构成我们日常生活中优先事项的大多数事情，你会注意到，在个人危机出现的时刻，优先事项看起来并不重要。相反，在这些时刻，我们通常很少关注的事情变成了至关重要的事情。我们自身的健康，我们的家人和朋友的健康以及我们觉得原创力是什么或者是谁，变成了我们的优先事项，而汽车上撞坏了的凹痕以及上个月紧巴巴的日子，就变成不太重要的担心了。不管你的宗教信仰是什么，我希望你感觉到，你在人生中获得的精神特性的方方面面，都将永远和你在一起。其他的一切，则不会如此。比如说，房子、工作和车子，都是外在的，不会和你在一起；但你自己，却是永恒的。

牢牢记住这一点，花时间定期回顾你在生活中学到的所有东西，并且回顾从你童年时期直到现在所走过的路。你会注意到，当你还是孩子时，玩具对你来说意味着一切，但时至如今，却对你没有任何重要的意义。你可能还注意到，你由那件玩具的记忆产生的愉悦，并不是关于玩具本身的，而是关于那个时候你那种生活的简单性。这种简单，深深地植根于“你只知道活在当前这一刻之中，对其他事情什么也不知道”的思想中。回首自己多年来拥有过的所有那些“东西”时，你开始发现，你真

的并不再关心它们中的大多数了，而且，肯定不再关心那些物质的因素了。随着时间的推移，在你的心目中，汽车或者家具之类的东西已经失去了它们的重要性。你甚至还怀疑，你一开始从大多数那些东西之中看到了什么。

领悟的一刻，正是一个好时机，可以用来观察你是否正在重复某个过程，挣扎着想要获得一些你确信将结束你的焦虑与内心空虚的东西。你来到这个世界上的时候，只带着你真正的自我而来；你离开这个世界时，也只能带走你最真实的自我。你在精神上获得的一切，将丰富和发展你的真实自我，变成你永恒的一部分。我们需要跳下那列已经在即时满足的轨道上运行着的自我破坏的列车。所有那些有着持久价值和深刻价值的东西，都需要时间的沉淀和精心的培育，只有通过我们的努力才能到来。

我们大多数人都在某种程度上知道这个事实。我们只是被一些每天都在冲刷着我们的自相矛盾的信息流分心。你可以仔细选择在媒体上、电视上、音乐上或者阅读材料上获取一些什么内容，从而在一定程度上消除这些令你分心的东西。如果说那些内容不能使你的知识变得更丰富，那你就不需要它们。

更为重要的是，如果我们把发展练习的心态作为首要的任务，那么，这种变成的过程将成为一次冒险，而我们的内心将充满平和的感觉，而不是挣扎与痛苦。我已经将自己在人生中学到的东西归结到本书中。希望本书对你有所帮助，就像我的前人帮助我花时间来总结他们学到的东西那样。记住，这些道理与事实全都不是新鲜事。它们只是我们在几个世纪的学习与再学习的过程中得来的一些永恒的经验与教训，在如此漫长的岁月里，我们从那些曾经提问并且在答案中找到平和的人们身上学习。这就是有趣的事情开始的地方。

Table of Contents

刻意练习：如何从新手到大师
- {致读者}
- {赞誉}
- {推荐序}
  - 超越1万小时定律
  - 刻意练习的本质
  - 隐性知识
  - 小结
- {作者声明}
- 引言 天才存在吗
  - 莫扎特的完美音高
  - “天才”是训练的产物
  - 本书将告诉我们什么
- 第1章 有目的的练习
  - 史蒂夫的超强记忆力
  - 各领域的杰出人物都靠大量练习
  - 从有目的的练习讲起
  - 有目的的练习的四个特点
  - 遇到瓶颈怎么办
  - 有目的的练习还不够
- 第2章 大脑的适应能力
  - 伦敦出租车司机的大脑
  - 大脑拥有无限的适应能力
  - 走出舒适区的重要性
  - 练习改变大脑结构
  - 潜能可以被构筑
- 第3章 心理表征
  - 偶然的盲棋大师
  - 大师比新手强在哪里
  - 心理表征是什么
  - 心理表征有助于找出规律
  - 心理表征有助于解释信息
  - 心理表征有助于组织信息
  - 心理表征有助于制订计划

心理表征有助于高效学习
第4章 黄金标准
从音乐领域开始
最杰出的人，练习时间最长
刻意练习是什么
如何运用刻意练习原则
1万小时法则的错与对
第5章 在工作中运用刻意练习原则
王牌训练计划
让练习变成日常工作的一部分
用王牌训练方法训练医生
致力于传授知识的传统方法
致力于改进技能的新方法
第6章 在生活中运用刻意练习原则
首先，找位好导师
专注和投入至关重要
没有导师，怎么办
跨越停滞阶段
保持动机
第7章 成为杰出人物的路线图
三位女性象棋大师
第一阶段：产生兴趣
第二阶段：变得认真
第三阶段：全力投入
年龄与适应能力的关系
成年人也可培养出完美音高
第四阶段：开拓创新
第8章 怎样解释天生才华
破解“帕格尼尼奇迹”
破解“莫扎特传奇”
破解“天才跳高运动员的神迹”
破解“自闭症奇才”
“缺乏”天生才华的人
训练VS“天才”
换个角度看基因差异
相信天生才华的危险性
第9章 用刻意练习创造全新的世界

用刻意练习原则教物理
刻意练习的前景
创造全新的世界
学习之道
赞誉
推荐序一
推荐序二
译者序
前言
作者声明
第1章 开启大门
每个人都能提升学习能力
第2章 放松点
有时候太勤奋也是一种病
第3章 学习即创造
来自托马斯·爱迪生不粘锅的启示
第4章 组块构建与避免能力错觉
“口默念而心得解”的秘诀
第5章 预防拖延
化“坏”习惯为好帮手
第6章 小恶魔无处不在
深入理解拖延的习惯
第7章 搭建组块对抗发懵
如何增进专业知识并减轻焦虑
第8章 工具、建议和小技巧
最好用的学习应用和方法
第9章 拖延的小恶魔总结篇
你得和拖延症较较劲
第10章 增强你的记忆力
大脑虽小，空间无限
第11章 记忆技巧多多益善
打造生动形象的比喻或类比
第12章 学会自我欣赏
形成直观认识
第13章 塑造你的大脑
改变思维，改变人生
第14章 借方程的诗歌打开心灵之眼

解开标准方程下每一句话的含义
第15章 学习的复兴
自学的价值
第16章 避免自负
团队合作的力量
第17章 参加考试
考试本身就是效果非凡的学习经历
第18章 释放无限潜力
学习的10个好方法和10个误区
后记
致谢
参考文献
图片来源
练习的心态：如何培养耐心、专注和自律
{赞誉}
{致谢}
引言 人生就是漫长的练习
第1章 学习开始
第2章 以过程为导向，不以结果为导向
第3章 关键是视角
第4章 培养期望的习惯
第5章 感知变化，创造耐心！
第6章 4“S”方法
第7章 平静与DOC方法
第8章 教孩子，也从孩子身上学习
第9章 你的技能在成长