

生命系列

Wider
Than the Sky

比天空更宽广

[美] 杰拉德·埃德尔曼 / 著

唐 璐 / 译



第一推动

CTS

湖南科学技术出版社

生命系列

Wider
Than the Sky

比天空更宽广

[美] 杰拉德·埃德尔曼 著

唐璐 / 译



第一推动

CS

湖南科学技术出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

比天空更宽广 / (美) 埃德尔曼著 ; 唐璐译.
— 长沙 : 湖南科学技术出版社, 2012. 2
(第一推动丛书. 生命系列)
书名原文: Wider Than the Sky
ISBN 978-7-5357-7119-3
I. ①比… II. ①埃… ②唐… III. ①生命科学—普及读物 IV. ①Q1-0
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 021552 号

Wider Than the Sky

Copyright © 2004 by Gerald M Edelman

All Rights reserved

湖南科学技术出版社通过 Brockman Inc 获得本书

中文简体版中国大陆地区出版发行权

著作权合同登记号: 18-2009-171

第一推动丛书 生命系列

比天空更宽广

著 者: [美]杰拉德·埃德尔曼

译 者: 唐 璐

责任编辑: 吴 炜 孙桂均

文字编辑: 唐北灿

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

邮购联系: 本社直销科 0731-84375808

印 刷: 长沙瑞和印务有限公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址: 长沙市井湾路 4 号

邮 编: 410004

出版日期: 2012 年 3 月第 1 版第 1 次

开 本: 880mm×1230mm 1/32

印 张: 4.25

字 数: 80000

书 号: ISBN 978-7-5357-7119-3

定 价: 12.80 元

(版权所有·翻印必究)

大脑——比天空更宽广——
因为——放在一起——
大脑能将天空涵盖——

大脑——比海洋更深邃——
因为——就像海绵——
大脑能将海洋包容——

大脑与上帝——难分孰重孰轻——
如果——要有差别——
只在名分不同——

狄更生 (Emily Dickinson), 1862

总 序

科学，特别是自然科学，最重要的目标之一，就是追寻科学本身的原动力，或曰追寻其第一推动。同时，科学的这种追求精神本身，又成为社会发展和人类进步的一种最基本的推动。

科学总是寻求发现和了解客观世界的新现象，研究和掌握新规律，总是在不懈地追求真理。科学是认真的、严谨的、实事求是的，同时，科学又是创造的。科学的最基本态度之一就是疑问，科学的最基本精神之一就是批判。

的确，科学活动，特别是自然科学活动，比较起其他的人类活动来，其最基本特征就是不断进步。哪怕在其他方面倒退的时候，科学却总是进步着，即使是缓慢而艰难地进步，这表明，自然科学活动中包含着人类的最进步因素。

正是在这个意义上，科学堪称为人类进步的“第一推动”。

科学教育，特别是自然科学的教育，是提高人们素质的重要因素，是现代教育的一个核心。科学教育不仅使人获得生活和工作所需的知识和技能，更重要的是使人获得科学思想、科学精神、科学态度以及科学方法的熏陶和培养，使人获得非生物本能的智慧，获得非与生俱来的灵魂。可以这样说，没有科学的“教



育”，只是培养信仰，而不是教育。没有受过科学教育的人，只能称为受过训练，而非受过教育。

正是在这个意义上，科学堪称为使人进化为现代人的“第一推动”。

近百年来，无数仁人志士意识到，强国富民再造中国离不开科学技术，他们为摆脱愚昧与无知做了艰苦卓绝的奋斗。中国的科学先贤们代代相传，不遗余力地为中国的进步献身于科学启蒙运动，以图完成国人的强国梦。然而应该说，这个目标远未达到。今日的中国需要新的科学启蒙，需要现代科学教育。只有全社会的人具备较高的科学素质，以科学的精神和思想、科学的态度和方法作为探讨和解决各类问题的共同基础和出发点，社会才能更好地向前发展和进步。因此，中国的进步离不开科学，是毋庸置疑的。

正是这个意义上，似乎可以说，科学已被公认是中国进步所必不可少的推动。

然而，这并不意味着，科学的精神也同样地被公认和接受。虽然，科学已渗透到社会的各个领域和层面，科学的价值和地位也更高了，但是毋庸讳言，在一定的范围内，或某些特定时候，人们只是承认“科学是有用的”，只停留在对科学所带来的后果的接受和承认，而不是对科学的原动力、科学的精神的接受和承认。此种现象的存在也是不能忽视的。

科学的精神之一，是它自身就是自身的“第一推动”。也就是说，科学活动在原则上是不隶属于服务于神学的，不隶属于服务于儒学的，科学活动在原则上也不隶属于服务于任何哲学。科学是超越宗教差别的，超越民族差别的，超越党派差别的，超越文化的地域的差别的，科学是普适的、独立的，它自身就是自身的主宰。

湖南科学技术出版社精选了一批关于科学思想和科学精神的

世界名著，请有关学者译成中文出版，其目的就是为了传播科学的精神，科学的思想，特别是自然科学的精神和思想，从而起到倡导科学精神，推动科技发展，对全民进行新的科学启蒙和科学教育的作用，为中国的进步做一点推动。丛书定名为《第一推动》，当然并非说其中每一册都是第一推动，但是可以肯定，蕴含在每一册中的科学的内容、观点、思想和精神，都会使你或多或少地更接近第一推动，或多或少地发现，自身如何成为自身的主宰。

《第一推动丛书》编委会

前 言

宝贵的意识是我们能够得以成为人的保证。如果永久性地失去了意识，即使仍然存在生命体征，也会被认为等同于死亡。毫不奇怪，意识一直以来都广受关注。二十五年来，我就这个主题写了很多书和文章。我相信意识能被科学地加以研究，现在关注这个主题的出版物和科学会议与日俱增，这支撑了我的信念。

新的进展促使我希望向普通读者介绍意识问题。我的目标很明确：对意识进行定义，并对这个主题给出简单而又不失清晰的观点。这个主题具有挑战性，它也需要读者能付出耐心。我唯一能承诺的是，努力得到的回报将是对于这个人类关注的中心问题更深刻的理解。因此，除非必要，我将尽量避免涉及学术内容，这些在我以前的著作中有很多。想要进行深入了解的读者可以在书后列出的参考文献中找到许多优秀的著作。另外，要理解科学研究，不可避免地会涉及一些专业术语。大脑和意识问题尤其如此。为此我在书后增加了一个术语解释表，希望能有所帮助。

威廉·詹姆士（William James）关于意识的阐述直至今日仍然是经典，他说：



迟早会有一天，特定的意识将与特定的脑状态相对应。对其的探索将会使之前所取得的一切科学成就黯然失色。但是在目前，心理学还只相当于伽利略和运动定律出现之前的物理学，或是拉瓦锡和质量守恒定律出现之前的化学。心理学的伽利略和拉瓦锡终有一天会出现。而且，他们的成就将会是“形而上学”式的。与此同时，我们所能做的就是认识到探索的困难重重，并且牢记我们所秉持的自然科学理念都是暂时的并且可以改变。

我很想知道，詹姆士说对意识基础的成功科学研究必将是形而上学式的时，心里想的是什麼。不管怎样，在这本书中我会尽量避免深入讨论形而上学问题。我希望能仅仅基于科学的基础来进行解释。我想做的是，说服那些认为这个主题完全是形而上学或绝对神秘的人改变他们的想法。

对意识的科学分析必须回答以下问题：神经元的活动是如何产生出主观感知、思想和情感的？对于一些人来说，这两个方面完全不同，不可调和。科学解释必须合理地阐释它们之间的联系，让一个方面的特征能从另一方面得到理解。这就是这本小册子的目标。

书名取自埃米莉·狄更生（Emily Dickinson）墓碑上的一首诗。这首诗写于 1862 年前后，当时现代大脑科学尚未出现。我对它印象深刻，因为在赞美心智的宽广和深邃时，狄更生说的全是大脑。至于书的副标题，则是指意识在为我们呈现来自世界的信息时让人惊叹的特性。

致 谢

感谢 Kathryn Crossin、David Edelman、Joseph Gally、Ralph Greenspan 和 George Reeke 博士提供宝贵的批评和建议。图是 Eric Edelman 画的，我经常有一些怪异的建议，感谢他耐心而富有技巧的回应。Darcie Plunkett 为手稿的准备贡献良多。

目 录

> 第1章 人类心智——完成达尔文的计划·····	1
> 第2章 意识——记忆的当下·····	3
> 第3章 大脑组成·····	9
> 第4章 神经达尔文主义——全脑理论 ·····	21
> 第5章 意识的机制 ·····	32
> 第6章 比天空更宽广——感知、统一性和复杂度 ·····	40
> 第7章 意识与因果——现象转换 ·····	51
> 第8章 意识和非意识——自动和注意力 ·····	59
> 第9章 高级意识和表征 ·····	66



FIRST MOVER

第一推动

> 第 10 章 意识的理论和性质	77
> 第 11 章 同一性——自我、死亡和价值	89
> 第 12 章 心与脑——一些结论	95
> 名词解释	101
> 文献注解	117

第1章

人类心智——完成达尔文的计划

1869年，达尔文发现自己对他的朋友——进化论的共同创立者华莱士（Alfred Wallace）——感到苦恼。他们对进化论的一些问题看法不同。达尔文感到苦恼的主要原因是，华莱士发表了一篇文章，是关于大脑与人类心智的起源问题。华莱士当时有唯心主义倾向，他认为自然选择不能解释大脑和人类心智。

达尔文在文章发表之前给他写了封信：“我希望你还没有彻底扼杀你自己和我的孩子。”他指的当然就是自然选择。华莱士认为自然选择无法解释高级智能和道德。因为野蛮人和史前人类的大脑与现代人的大脑几乎一样大，但是为了适应一个不需抽象思维的生存环境显然不需要这样的结构，因此他们的大脑不可能是自然选择的产物。达尔文不同意华莱士的观点，他认为这种完全依赖于自然选择的适应论观点无法令人信服。他认识到，一些特性虽然没有必要，也仍然有可能随着对其他进化特性的选择而产生。不仅如此，他还认为，各种心智能力相互之间都是有关联



的。就像他在《人类的起源》（*The Descent of Man*）一书中举的例子，语言的发展可能促进了大脑的发展。

此后沿着达尔文的其他思路产生了大量的成果，但达尔文提出的计划仍然没有完成。要完成这个计划，一个关键任务就是用进化解释意识是如何产生的，而不是将意识视为某种笛卡儿本体，或是思维之物（*res cogitans*），视为科学无法研究的事物。这本书的一个主要目的就是发展这种观点。

这个计划需要一些什么条件呢？回答这个问题之前，我们来看看达尔文 1838 年写于笔记中的一句话：“现代人类的起源证明——形而上学必须繁荣——一个人如果理解了狒狒，他对形而上学的贡献就比洛克（John Locke）还大。”这句话指出了我们应当前进的方向。我们必须给出意识的生物学理论，并为这个理论提供证据支持。这个理论必须能说明意识的神经基础是如何通过进化产生的，以及意识在特定的动物中又是如何发展出来的。

两个敏感而重要的问题对我们对这些要求的理解有很大影响。第一个问题是意识的因果效力地位。一种观点认为意识只是副现象（*epiphenomenon*），不具有决定作用。相反的观点则认为意识是有因果效力的——它能导致事情发生。我们采取的立场是，可以证明是意识的神经基础，而不是意识本身，会导致事情发生，这一点我们在后面再详细阐述。对意识的科学解释，另一个大的挑战是解释神经机制如何产生主观意识状态，也就是感质（*qualia*）。在应对这两个挑战之前，有必要介绍一下意识的特性，以及关于大脑结构和功能的一些知识。

第2章 | 意识——记忆的当下

我们多少都知道意识是什么：当你进入无梦的深度睡眠时你就会失去它，当你醒来时你又会重新得到。但这种说法太过流于表面，无益于对意识进行科学地审视。我们需要对意识的主要特性有更深入的了解，就像威廉·詹姆士（William James）在《心理学原理》（*Principles of Psychology*）中所做的那样。在这样做之前，有必要指出意识是完全基于大脑的。古希腊人认为意识位于心脏，我们仍然能在许多隐喻中看到这种思想。现在有大量经验证据证实，意识是从大脑的组织 and 运作中涌现出来的。当大脑功能受到限制——比如深度麻醉、某种程度的脑外伤、中风或是特定的睡眠阶段——就会失去意识。一旦死亡，身体和大脑功能就不可能再恢复，也不存在什么死后体验。即使活着的时候，也没有科学证据表明存在自由飘浮的灵魂，或是意识可以离开身体：意识是嵌入式的。这样问题就是：足以让意识出现的身体和大脑必须具有哪些特征，回答这个问题最好的方式就是指出意识体验



特性是如何从大脑特性中涌现出来的。

在介绍意识的特性之前，我们还必须强调嵌入性的另一个意义。这涉及每个人的意识体验的私人性或个体性。对此詹姆士是这样说的：

在这个房间里——比如就这个教室——存在着许多的思想，你的，我的，有些相互一致，有些不同。就像它们并不归属于一处一样，它们也不是自足和相互独立的。它们两者都不是：它们中间没有一个是单独的，它们每一个都与某些其他思想、并且只与这些思想有联系。我的思想与我的其他思想有联系，你的思想与你的其他思想有联系。在这个房间里是否在任何地方存在着一种不是任何人的思想的纯粹思想，我们无法确定，因为我们没有经历过这样的东西。我们自然涉及的那些意识状态，只能在个人意识中找到，是心智、自我、具体特定的“你”、“我”。

这并不奇怪。因为意识是每个人大脑和身体功能的产物，个体独一无二的意识体验和经历无法直接或完整地分享。但这并不意味着无法通过观察、实验和报告将这种体验的主要特性分离出来。

根据这种观点，对于意识人们能够得出的最重要的论断是什么呢？那就是意识是过程而不是实体。詹姆士在“意识存在吗？”一文中明确指出了这一点。直到今天，由于无视这一点，仍然有许多概念性错误。例如，有人认为意识存在于具体的神经细胞（或“意识神经元”）或大脑皮质的某一层上。就像我们将看到

的，有证据表明意识过程是通过大脑许多区域神经元群体的分散活动动态完成的。某些脑区对于意识很关键，有可能是必须的，但并不意味着就足以产生意识。另外，某个给定的神经元在这一刻可能参与意识活动，到下一刻却有可能不参与。

意识作为过程还有一系列重要特性，可以称之为詹姆士特性（Jamesian properties）。詹姆士指出，意识只发生于个体（也就是说，是私人的和主观的）；似乎是连续的，尽管在不断变化；具有意向性（一般是关于事物），而且不会穷尽其关注的事物或事件的所有方面。最后这个特性与注意有关联。注意，尤其是集中注意，会对意识状态进行调整，并在某种程度上对其进行引导，但其并不等同于意识。在后面的章节中我会再讨论这个问题。

意识的一个最显著的特性就是整体性或综合性，起码对于健康人来说是这样。就在我写书的这会儿，我的意识状态似乎是一个整体。当我书写的时候，我意识到阳光、街道上的轰鸣声、我的腿在椅子边缘处有点不适、以及周边几乎感觉不到的事物，也就是詹姆士所说的“外围”。通常不可能将这个综合场景完全缩减到一个事物上，比如我的铅笔。不过这个整体场景会随着外界刺激和内部思想不断变化，产生出另一场景。场景的数量似乎是数不尽的，但每一个都是整体。场景不仅比天空更宽广，还包括许多不同内容——感觉、知觉、图像、记忆、思想、情感、疼痛、模糊的感觉，等等。从内部看，意识似乎在不断变化，然而在每一刻又都是一个整体——我称之为“记忆的当下”（remembered present）——反映出我以往所有的经历都参与形成我当下时刻的整体意识。

这个整体而又变化的场景在外部观察者看来又完全不同，每