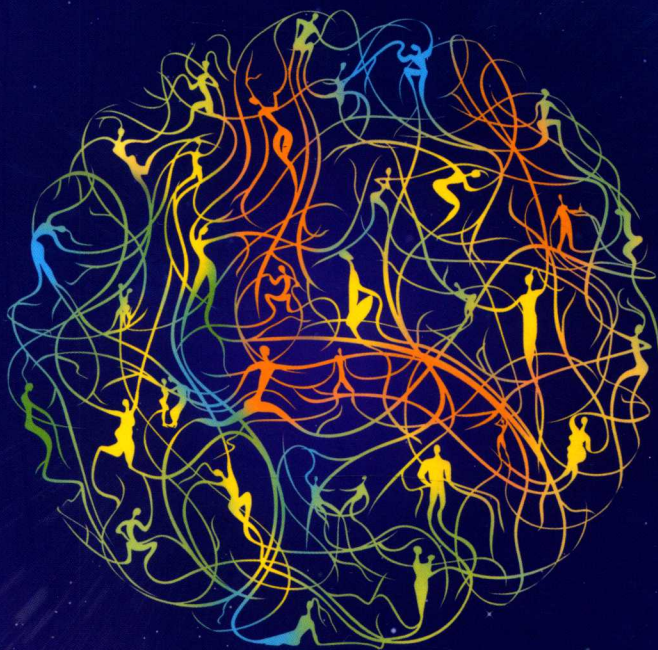


《科学家》杂志推荐书目

全面、深入揭秘现代心理学与神经科学中一个具有深远影响的发现

# 神秘的 镜像神经元



## The Myth of Mirror Neurons

[美]格雷戈里·希科克 (Gregory Hickok) 著

李婷燕 译

The Real Neuroscience of Communication and Cognition



浙江人民出版社  
ZHEJIANG PEOPLE'S PUBLISHING HOUSE

# The Myth of Mirror Neurons

The Real Neuroscience  
of Communication and Cognition

# 神秘的 镜像神经元

[美]格雷戈里·希科克 (Gregory Hickok) 著

李婷燕 译



浙江人民出版社  
ZHEJIANG PEOPLE'S PUBLISHING HOUSE

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

神秘的镜像神经元 / (美) 希科克著; 李婷燕译. —杭州: 浙江人民出版社, 2016.12

ISBN 978-7-213-07687-9

I. ①神… II. ①希… ②李… III. ①元认知—研究 IV. ①B842.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 270889 号

**上架指导: 心理学**

版权所有, 侵权必究

本书法律顾问 北京市盈科律师事务所 崔爽律师  
张雅琴律师

浙江省版权局  
著作权合同登记章  
图字: 11-2016-443 号

## 神秘的镜像神经元

[美] 格雷戈里·希科克 著  
李婷燕 译

出版发行: 浙江人民出版社 (杭州体育场路 347 号 邮编 310006)

市场部电话: (0571) 85061682 85176516

集团网址: 浙江出版联合集团 <http://www.zjcb.com>

责任编辑: 蔡玲平 陈源

责任校对: 俞建英

印刷: 北京中印联印务有限公司

开本: 720mm × 965 mm 1/16 印张: 17.5

字数: 224 千字 插页: 3

版次: 2016 年 12 月第 1 版 印次: 2016 年 12 月第 1 次印刷

书号: ISBN 978-7-213-07687-9

定价: 59.90 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与市场部联系调换。

致克丽丝，  
感谢她 30 年来的鼓励、支持和爱。

## 倔驴踢倒旧屋，木匠修建新房

1953年，DNA的发现和定义<sup>1</sup>永远地改变了生物学<sup>①</sup>。DNA是生命的蓝图，是人们理解有机体如何被构造、如何进化以及疾病如何产生的关键。

2000年，印度裔美国心理学家拉马钱德兰（V. S. Ramachandran）对当时新发现的某一类脑细胞——镜像神经元进行预测时，援用DNA的划时代意义进行了类比：

我预测，镜像神经元对于心理学的意义，将如同DNA对于生物学的意义一样：它将提供一种统一的框架，来解释迄今为止仍然神秘未解而又难以付诸实验验证的众多心理能力<sup>2</sup>。

10年后，拉马钱德兰发表了有关镜像神经元的TED演讲，从演讲的题目“一探神经元，何以塑文明”来判断，10年以来，围绕该细胞开展的大量研究似乎证实了他的预言。

2008年，来自美国加州大学洛杉矶分校的神经科学家马尔科·亚科博尼（Marco Iacoboni）对拉马钱德兰的热情表示附和：

THE  
MYTH OF  
MIRROR  
NEURONS  
前言



扫码关注“庐客汇”，  
回复“镜像神经元”，  
即可直达TED演讲视频  
《一探神经元，何以筑文明》。

① 本书中的参考文献均通过数字上标标注。扫描本页或第246页二维码即可下载对应的参考文献列表。——编者注

得益于大脑内某一小群被称为镜像神经元的特殊细胞，我们能敏锐地理解他人。这些微小的奇迹帮助我们度过每一天，是指引生命前行的核心力量，令我们在精神上、情感上与其他人相互联结……毫无疑问，镜像神经元有史以来第一次为复杂的社会认知和互动提供了看似可信的神经生理学解释<sup>3</sup>。

感到兴奋的不只是拉马钱德兰和亚科博尼。科学期刊中也出现了许多基于镜像神经元的解释，所涉及的议题涵盖了人类语言、模仿、社会认知、共情、心智解读、音乐鉴赏、艺术鉴赏、观赏体育运动、口吃及自闭症。2005年，《华尔街日报》上的一篇文章解释了“镜像神经元如何帮助我们共情，让我们真正感受到他人的痛苦”；同年，《新星》(NOVA)播出了一期节目，节目标题正是《镜像神经元》；2006年，《纽约时报》的一篇文章以“读心的细胞”为题，报道了镜像神经元。书籍和博客都对镜像神经元的作用称道不已，从课堂教育到高尔夫球赛无所不包，甚至还宣称连男性的勃起程度都与镜像神经元的活动有关<sup>4</sup>。

从勃起到自闭症，这些能够解释一切的不可思议的人类脑细胞究竟是什么？说来奇怪，针对人类行为做出的所有这些推断并不是建立在人类神经科学研究的基础上，而是以恒河猴运动皮层中的某类细胞作为理论基石的。恒河猴是一种不能说话、不懂音乐鉴赏，坦白地说，相互之间也并不友好的动物。而对于那些被认为是由镜像神经元主导的人类的能力，这种细胞的反应其实并不强烈，至少在人类中是这样。其基本特征是，当猴子抓取物体以及观察其他人伸手抓取物体时，这些细胞会产生反应（神经生理学家称之为“放电”）。就是这样，基于这一简单的反应模式，神经科学家及心理学家建立了心理学历史上覆盖面最广泛的理论之一，以解释人类行为的神经基础。

猴子的镜像神经元表现出如此简单的反应模式，为什么却令当时所有的科学家都感到兴奋不已呢？猴子运动皮层的细胞有可能作为一种神经蓝图，解释人类的语言、共情、自闭症等议题吗？这番推论又建立在怎样的逻辑基础之上呢？

当中的基本观点很简单，这也正是它吸引人的地方。当猴子抓取物体时，它“理解”自己的动作，知道动作的目的是什么、为什么要设立这一目的等。简而言之，猴子“知道”自己在做什么以及为什么要这样做，但这些并不是那么重要。这只猴子真正想要知道的是，其他的猴子想要干什么。“它是打算偷走我的食物呢，还是只是要去喝水？”相比之下，这类问题更伤脑筋。所以问题来了，你要如何解读（或理解）他人的行为？镜像神经元为此提供了一种简单的答案。由于在猴子执行行为以及观察其他猴子执行相似行为时，镜像神经元均产生了放电，所以，如果猴子能理解自身行为的意义，那么，通过在神经运动系统中模仿他人的行为，它也就能理解他人行为的意义了。

利用对自身行为的认识来获知他人的意图，这是一条妙计，可以将其潜在的应用性推广到猴子实验室之外。基于此，将镜像神经元推论到人类的沟通与认知上也就顺理成章了。人类也需要解读他人的行为意图，因此，或许人类也具有镜像系统。语言是一种重要的人类行为，是人类认知领域最重要的内容；或许，基于镜像神经元的模仿机制正是语言的基础。如果没有动作，体育运动也就无从谈起；或许，我们之所以对自己支持的球队那么狂热，是因为镜像神经元让我们身临其境地来到了运动场，对每一记投球、接杀和射门进行模仿。对人类来说，我们能够理解的不只是行为，我们还能理解他人的情绪和心理状态；或许，共情背后也存在类镜像的机制。人们普遍认为，自闭症这样的身心障碍是源于共情的缺失；或许，是因为镜像神经元出了毛病，才导致了自闭症。镜像神经元的理论化也为进化带来了意外的发现：它在仅仅只能识别他人行为的猴子神经元与高级人类认知能力之间建立了（先前没有发现的）联系，为人类心理进化的理论提供了立足点。举例来说，如果镜像神经元使猴子能够理解简单的手势动作，比如抓取物体，那么，如果自然选择想要以此为起点，将进化路径延伸到语言，只需找到某种途径，拓宽行为理解的范围，将与发声有关的行为（比如猴子叫）也囊括进来。这些细胞看似简单，它们的解释力却似乎令人叹为观止。

20 世纪 90 年代，我第一次听说了镜像神经元，当时的我和许多认知神经科学家一样，立刻对它产生了好奇。但直到镜像神经元理论开始涉及我自己的研究领域时，我才真正对它的性质和围绕它提出的种种假设产生了兴趣。我研究的是言语和语言的神经基础，特别关注言语知觉和感觉运动功能，例如：大脑如何接收各种气压波形成的气流（也就是在听人讲话时，进入你耳朵的东西），并将其转换为可识别的音节、词语、句子和意义？我们是怎么学会使用母语来清晰地发音的？学习第二语言时，为什么我们说话会带口音？为什么电话线路故障时，听到自己的回声会令我们讲话困难？在头脑中和自己讲话时，我们感觉好像听到了自己的声音，这种所谓的“心声”是从哪里来的，又有什么作用？这些例子都是我曾经（并将继续）致力于解答的问题。

科学家一致认为，镜像神经元可以回答所有这些问题，甚至更多的问题，持有这种观点的科学家越来越多。不久之后，在研讨会或其他场合上，我发现当我在介绍自己的研究时，却要回答有关镜像神经元的问题。“镜像神经元不能解释那个吗？”“那不可能，因为我们知道镜像神经元才是某某的基础……”猴子大脑的细胞能解释人类语言，对于这件事，我仍然感到深深地怀疑，却无法再对镜像神经元置若罔闻。

2008 年春，针对这些猴子细胞，我开设并讲授了一门研究生课程。这门课的学习计划很简单：每周，我会和学生一起阅读几篇镜像神经元的原创性研究，然后在课堂上进行讨论和辩论。在更早的两年前，我和长期合作伙伴戴维·珀佩尔（David Poeppel）创建了一个博客，取名为“会说话的大脑”（Talking Brains）。为了拓宽这门课程的讨论范围，我通过这个博客进行在线授课，在博客上发布阅读清单，总结课程讨论，并主持了一次该课题的国际性研讨。

阅读这些论文让我了解到很多主张，这些主张令我惊讶，因为它们看起来并不那么合情合理。回想起来，在针对一篇极具影响力的镜像神经元综述<sup>5</sup>进行



课堂讨论后，我曾在博客上发表了一段评论，这段评论总结了我对整个研究现状的看法：

这是一篇很有意思的文章，但我不得不说，在我读过的文章中，这并不是最严谨的。文中充斥着大量的推测、循环论证的嫌疑、过度概括化的内容等。镜像神经元是神经系统中一种非常有意思的造物，这一点我们都同意。但要把它作为行为理解的基础，这种观点是完全不合逻辑的。

我自学了镜像神经元的基本知识并形成了一种怀疑的观点，之后，我带着这些想法继续授课。在后来举行的研讨会上，我会用大概 10 分钟的时间，就为什么镜像神经元并没有解答我所感兴趣的全部问题进行阐述。这本来是为自己的观点进行辩解，然而在一次讨论时，《认知神经科学杂志》(*Journal of Cognitive Neuroscience*) 的编辑也在场，该杂志发表过好几篇与镜像神经元有关的论文。这位编辑问我有没有兴趣写一篇镜像神经元的评论文章，发表在这本杂志上。我答应了。后来，在 2009 年，尽管遭到一位匿名审稿人的强烈反对，这位编辑还是决定发表我这篇文章。这篇文章的题目是“用镜像神经元理论解释猴子和人类行为理解时的八个问题”，文章发表后受到了大量的关注，成了这本杂志中被下载次数最多的文章。

在本书后面的章节中，这篇文章提出的许多问题会在不同位置 and 不同背景下出现：

- 缺乏直接证据证明猴子的镜像神经元能解释动作理解 (第 3 章)。
- 镜像神经元对动作理解并不是必要的 (第 4 章和第 6 章)。
- 恒河猴的镜像神经元与人类大脑中类镜像系统的反应是不同的 (第 3 章)。
- 人类的动作执行和动作理解是分离的 (第 4~8 章)。
- 假定的人类镜像系统受到损伤后，并未造成动作理解能力的缺失 (第 4~6 章)。

一头扎进这场辩论后，我开始着手开展自己的研究，想要在镜像神经元最重要的人类应用领域以及我自己的研究领域——语言（第5章和第6章）这个课题上，对镜像神经元理论进行检验。结果该理论并没有得到验证。例如，在一项针对语音识别、涉及100多位脑损伤（大多数是由中风造成的）个体进行的大规模研究中，我们发现，对语音的理解不足与听觉相关脑区的损伤有关，而非与假定的镜像系统有关（第5章）。

我也在语言领域之外就镜像神经元的应用继续开展研究，包括模仿（第8章）、自闭症（第9章）和共情（第2章、第8章和第9章），并继续在博客上分享我的收获。

你现在可能已经得出了结论，我围绕镜像神经元所写的文章多数是批评性的，指出了该理论在逻辑和实证依据上的许多不足。如果这样做研究，人的名声会变臭。就像美国前任众议院发言人萨姆·雷伯恩（Sam Rayburn）曾说过：“蠢驴也能把旧屋踢倒，但只有木匠才能把新房修起来。”我怀疑许多镜像神经元的研究者，或许还有其他领域的研究者，会将我的评论与雷伯恩所说的蠢驴视为同类。毕竟，科学研究就好比是建房子，踢倒旧屋是轻而易举的事情，要把它修起来却实属不易。首先我要承认，我已经完成了我应尽的“一踢”。然后，我要为自己辩解一下，我们这些对镜像神经元的论断持审慎怀疑态度的人，所要应付的并非只是一座旧屋。截止到2005年，该理论已经从“推测”（镜像神经元发现者所使用的词）变为不折不扣的理论堡垒。面对这种不可阻挡的强大趋势，推广其他观点的唯一途径就是尽可能地暴露出该理论的薄弱之处。我那篇《八个问题》的意图正是如此，从某种程度上说，本书也想达到同样的目的。

但我也具备木匠的某些技能，或者说，至少在看到一座建造精良的房屋时，我能将它识别出来。因此，这本书并非只是为了踢倒旧屋。接下来的章节囊括了大量讨论，就镜像神经元真正的作用（第8章）及大脑的沟通和认知功能（第5~10章）提出了另一种解释。

当我参与该课题的研究时，还没有出现多少怀疑者（至少是公开的怀疑者）。例如，大约在 2000 年的时候，维基百科上镜像神经元的词条中有一个“批评”专栏，只用 3 句话总结了我在《八个问题》。倒不是说我是唯一的反对者，只不过我大概是最为明目张胆的“蠢驴”。今天，维基百科的词条中出现了“有关镜像神经元的怀疑”这样一个专栏，其内容有 7 个段落那么长，总结了来自多个学科的杰出科学家所发出的批评声。针对镜像神经元以及人类认知本质的国际性争论已经白热化。镜像神经元不再像从前一样，被视为神经科学和心理学领域的摇滚巨星。在我看来，就有关沟通和认知的神经科学而言，有一种更为复杂和有趣的主张正受到青睐，而我在这一主张上比其他人稍稍领先。

前 言 倔驴踢倒旧屋，木匠修建新房 /1

## 01 猴子大脑中的意外收获 发现镜像神经元 /001

1988年，以贾科莫·里佐拉蒂为首的一群神经科学家，在意大利帕尔马开展了一项实验研究。当时的他们自己也没有想到，这项研究恒河猴前运动皮层神经元如何控制抓握动作的基础性研究，竟会引发一场席卷心理学界的理论风暴。猴子大脑中那些被他们命名为“镜像神经元”的微小细胞，即将成为解开人类心理谜题的钥匙。

能够理解动作的神经元

从 F5 区到布洛卡区

## 02 人类心智的“DNA” 镜像神经元引发热潮 /011

拉马钱德兰断言：“镜像神经元对于心理学和神经科学的意义，将如同 DNA 对于生物学的意义一样。”随着镜像神经元理论在语言、心智解读、共情和自闭症等问题上的应用，镜像神经元一夜之间成了学术界万众瞩目的明星。

镜像模仿机制不断扩展

无处不在的镜像神经元

## 03 从猴子到人类 探索人类镜像系统 /021

猴子和人类毕竟是不同的物种。当我们从某个物种那儿收集到证据，并想利用这些证据对另一个物种进行推断时，需要谨慎为之。如果两个系统的反应是不同的，我们如何能断定两者具有相同的功能，甚至所测结果来自同样的神经网络呢？

人类镜像系统的早期研究：物种间差异被忽略  
继续探索：在人类大脑中发现类镜像系统

## 04 逆行的行星 镜像神经元理论中的异常现象 /037

基于常识的直觉具有巨大的影响力。地心说对哲学、科学和宗教的影响持续了好几个世纪，但随着时间的推移，天文学家发现了一些异常现象。这些现象无法利用这个理论进行解释。对于镜像神经元，我们也可能面临着相同的情形。

异常现象 1：说不出，但能听懂

异常现象 2：做不出，但能理解

异常现象 3：无法执行动作，但能识别动作

异常现象 4：面瘫没有表情，但能理解情绪

异常现象 5：映射可能会阻碍恰当的反应

异常现象 6：镜像系统具有很强的可塑性

异常现象 7：大脑对内容与方式的加工是分离的

异常现象 8：理解在前，模仿在后

异常现象说明了什么

## 05 大脑如何听懂人言 言语知觉的神经基础 /075

语言是镜像神经理论的核心，同时也是检验该理论的一块重要试金石。镜像神经理论祭出言语知觉的运动理论作为自己的论证基础，然而对语言障碍患者的研究似乎指向了另一个方向……

我们听到的是语音还是发音动作

镜像神经元是否可以验证运动理论  
不会说话的患者能否听懂人言  
运动系统对语义理解的深层次作用

## 06 通过身体来理解 运动理解的神经基础 /111

心理并不是简单的刺激—反应联结，而是一个主动对信息进行加工的装置。那么大脑是如何加工信息的呢？具身观认为，我们的运动系统对于运动理解有着重要的作用。也就是说，运动的意义就藏在运动系统之中。

信息加工：人脑计算机  
具身认知：依靠感觉和运动认知世界  
概念性知识是完全抽象的吗  
从具身观到模仿和镜像神经元

## 07 三明治还是三位一体 感觉、运动、理解的关系 /145

认知加工并不是夹在感觉系统和运动系统两片面包之间的肉片，三者构成一个层次分明的三明治。相反，如果没有了感觉信息，运动系统就变得盲目了；而运动系统中也蕴含着有助于感觉加工的信息。二者紧密合作，这才诞生了更高级的认知理解。

没有感觉就无法运动  
运动促进了知觉和理解  
超越感觉和运动，达到抽象理解  
重新搭建动作理解的神经网络

## 08 人类天生爱模仿 模仿的神经基础 /185

我们这个物种表现出了创造性和思维，所有人都为此感到欢欣鼓舞。证据就是，对于再创造和模仿，我们都表现出了强烈的癖好，这两种癖好相互补充，在我们快速心理发展的早期表现得尤为突出。

模仿是我们生而为人的关键能力  
镜像神经元是模仿的神经基础吗  
重新定义模仿  
猴子也模仿  
人类的模仿为何更胜一筹

## 09 破碎的魔镜与强烈的世界 解读自闭症 /209

破镜理论和心智化损伤理论都是围绕“自闭症缺乏什么”来展开的，但它们并不是唯一的可能性。或许，自闭症患者所体验到的并不是一个社会性匮乏的世界，而是一个社会性过于强烈的世界。

同样的行为，不同的解释  
自闭症的临床诊断标准  
破镜理论和心智化损伤理论  
强烈世界假说

## 10 在科学之路上曲折前行 展望镜像神经元的未来 /229

对于在 20 世纪上半叶主导着心理学的行为主义来说，心理的计算理论是一种针锋相对的观点；而现在，就像钟摆一样，计算性观点正朝着一种扎根于环境的具身观摆动。钟摆的摆动，理论的交锋，以及它们所得出的结果，正是科学理论不断进化前进的必经之路。


踢倒旧屋：镜像神经元神话不再  
修建新房：预测性编码理论初探

- 附录一 脑组织入门 /247  
附录二 认知神经科学工具箱 /251  
致 谢 /255  
译者后记 /257



你不是一个人在读书！  
扫码进入湛庐“心理、  
认知与大脑”读者群，  
与小伙伴“同读共进”！

# THE MYTH OF MIRROR NEURONS



1988年，以贾科莫·里佐拉蒂为首的一群神经科学家，在意大利帕尔马开展了一项实验研究。当时的他们自己也没有想到，这项研究恒河猴前运动皮层神经元如何控制抓握动作的基础性研究，竟会引发一场席卷心理学的理论风暴。猴子大脑中那些被他们命名为“镜像神经元”的微小细胞，即将成为解开人类心理谜题的钥匙。

## 01

### 猴子大脑中的意外收获 发现镜像神经元

The Real Neuroscience of  
Communication and Cognition



1988年，以贾科莫·里佐拉蒂（Giacomo Rizzolatti）为首的一群神经科学家，在意大利帕尔马开展了一项实验研究，试图了解位于恒河猴前运动皮层的神经元是如何控制抓握动作的（脑组织入门知识及其术语见书后附录一）。该团队采用了“单细胞记录技术”，在动物完成任务的过程中，以插入大脑的微电极探针测量单个神经元的电活动。换句话说，当一个神经元向其他神经元传递信息时，会发射出电信号，这种电信号叫作动作电位，也叫“峰电位”，微电极可以探测出这种动作电位的信号。我们可以把动作电位看作是神经元语言的基本元素，把单细胞记录技术看作一种窃听神经元对话的方法。实验证明，该方法是可靠的，经常被作为动物神经生理学研究的黄金标准。然而，使用该方法也容易犯错，尤其是在解读神经编码内容时，很难确定关于神经细胞的信息加工功能，放电模式到底能告诉我们哪些信息。

## 能够理解动作的神经元

当帕尔马团队开始进行实验时，该实验室先前开展的研究已经表明，猴子在执行抓握动作时，在脑中某个被称为F5的区域（额叶第5区；见图1-1）里，细胞产生了更强烈的放电。这种放电模式与抓握的具体动作有关：