



Fleece

脑的

进化

自我意识的创生

约翰·C·埃克尔斯/著 潘泓/译

4

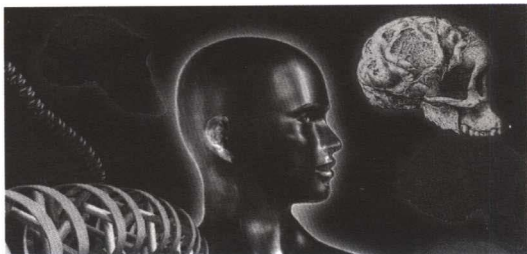


金羊毛书系

G O L D E N F L E E C E S E R I E S

上海科技教育出版社

Fleece



自我意识的创生

约翰·C·埃克尔斯/著 潘泓/译



金羊毛书系

G O L D E N F L E E C E

上海科技教育出版社

Evolution of the Brain: Creation of the Self

by

John C. Eccles

Copyright © 1989 by John C. Eccles

Chinese (Simplified Characters) Trade Paperback copyright © 2004 by
Shanghai Scientific & Technological Education Publishing House

ALL RIGHTS RESERVED.

Authorised translation from English language edition published by
Routledge, a member of the Taylor & Francis Group

上海科技教育出版社业经 Routledge 出版社
取得本书中文简体字版版权

责任编辑 潘涛 章静 装帧设计 桑吉芳

金羊毛书系

脑的进化

——自我意识的创生

约翰·C·埃克尔斯 著

潘泓 译

上海世纪出版集团

上海科技教育出版社 出版发行

(上海市冠生园路393号 邮政编码200235)

网址: www.ewen.cc www.sste.com

各地新华书店经销

ISBN 7-5428-3455-X/N·575

图字 09-2002-201 号

开本 787×1092 1/25 印张 14.5 插页 2 字数 335 000

2004年12月第1版 2004年12月第1次印刷

印数 1-3 000 定价: 33.00 元

约翰·C·埃克尔斯

(John C. Eccles, 1903.1.27~1997.5.2)

1963 年诺贝尔生理学医学奖获得者

澳大利亚神经生理学家。其因在 1953~1955 年间对突触传递的生物物理特性的研究，发现了神经元之间抑制突触活动的离子机制，确认了由阿兰·霍奇金和安德鲁·赫胥黎提出的细胞膜活动的离子机制假说，与后二者一起共享了 1963 年诺贝尔生理学医学奖。埃克尔斯就人脑的演化发展撰有多部著作，除《脑的进化》(1989)外，还包括《理解大脑》(1973)、《自我及其大脑》(与卡尔·波普尔合著, 1977)、《人类之谜》(1979)、《人的心智》(1980)、《做人的奇妙》(与罗宾逊合著, 1984), 以及《自我是怎样控制其大脑的》(1994)等。



书系策划 卞毓麟 等
责任编辑 潘 涛 章 静
装帧设计 桑吉芳



金羊毛书系

- 1 寻觅基元——探索物质的终极结构
赫拉德·特霍夫特 著
- 2 激光如何偶然发现——一名科学家的探险历程
查尔斯·H·汤斯 著
- 3 创造波浪——从微波激光器到我的科学观
查尔斯·H·汤斯 著
- 4 基因·女郎·伽莫夫——发现双螺旋之后
詹姆斯·D·沃森 著
- 5 氧——关于“追认诺贝尔奖”的二幕话剧
卡尔·杰拉西 罗尔德·霍夫曼 著
- 6 想象中的化学——对科学的反思
罗尔德·霍夫曼 维维安·特伦斯 著
- 7 上帝粒子——假如宇宙是答案，究竟什么是问题？
利昂·莱德曼 迪克·泰雷西 著
- 8 人工科学——复杂性面面观
司马贺 著
- 9 仰望苍穹——科学反击文化敌手
史蒂文·温伯格 著
- 10 脑的进化——自我意识的创生
约翰·C·埃克尔斯 著

发 凡

传 说在离希腊很远很远的黑海岸边，有个地方叫科尔喀斯，那里有一件稀世之宝——金羊毛。它是国王献给战神阿瑞斯的礼物，战神把它钉在圣林里，并派一条昼夜不眠的火龙看守着，因为神谕告诉他，他的生命跟金羊毛紧紧地联系在一起。很久以来，金羊毛一直被看作稀世珍宝，多少英雄豪杰为了得到它而踏上了艰险的路程，但他们没有一个能成功，很多人甚至连宝物的影子都没看到，就倒在漫长的征途中了。后来，英雄伊阿宋组织了一个远征队，决心去取金羊毛。国王要伊阿宋驯服两头铁角铜蹄、鼻孔喷火的神牛，套上犁具翻垦圣林的土地，并播种一着地就会变成铁甲武士的毒蛇牙齿，然后才能到巨龙看守的地方去取金羊毛。伊阿宋得到国王女儿美狄亚的帮助解决了神牛和武士，又靠着天才歌手俄耳甫斯的七弦琴琴声催眠了巨龙，终于拿到了那挂在高高橡树顶上的金羊毛。

这个故事就是古希腊神话中脍炙人口的“伊阿宋智取金羊毛”，千百年来，它一直为人们所传诵。从此“金羊毛”就成了至高无上的珍贵物品的代名词，象征着历尽艰险才能获得的财富。而那些能够勇往直前、努力实现自己理想的英雄们，就被称为“金羊毛英雄”，受到人们无限的崇敬。

在现代科学的发展史上，最有资格被称为“金羊毛英雄”的，无疑是那些摘取了最高科学荣誉——诺贝尔奖的人。他们以自己的聪明才智，以自己的顽强毅力，献身于科学事业，最终取得了普通人难以企及

的科学成就，并因而赢得了崇高的荣誉。他们的精神令人敬佩，他们的成就令人叹服，而他们在奋斗过程中所展现出来的科学精神、科学思想、科学方法，无疑更是后人应该认真学习和借鉴的。可以说，这些才是真正堪称无价之宝的“金羊毛”。

“金羊毛书系”正是为了这个目的而策划的一套科普丛书。它荟萃了近半个世纪以来许多诺贝尔奖得主的科普著作，其中既有这些科学大师对自身亲历的重大科学事件的回顾，也有他们对所在领域的最新科学进展的通俗介绍，还有对科学与社会、文化之间的关系的深刻思考。它们充分体现了这些诺贝尔奖得主的独特见地和睿智，是这些科学巨匠们留给我们的宝贵财富，值得我们好好挖掘。

中华民族正在走向伟大复兴之路，“科教兴国”早已成为全社会上下的共识。希望“金羊毛书系”的读者们，能够在接触这些科学大师的同时，领略其中的科学智慧，感悟其中的科学真谛，从而进一步攀登新的科学高峰，去收获属于自己的“金羊毛”。

献给海伦娜(Helena),美好生活的创造者。

名家评说

作者尽可对本书的最终效果满意放心；作者在本书中清楚地阐述了他不同于多数生理学家同行的信念……本书图解丰富、可读性强……所论及的都是科学上和哲学上的严肃疑难问题。我们应该衷心感谢作者毕生坚持主张大家不应该忽视这些问题，也衷心感谢作者在这本激发思维的书里引见了这些问题。

《自然》

对一个相当重要的学术辩论作出了颇有价值的贡献。

约翰·珀尔金霍博士(Dr John Polkinghorne)

剑桥大学王后学院

一本很值得一读的好书，对进化论研究学者和其他生物学学者来说，在多个层面上具有高度的指导启发意义，对本书探讨的复杂问题感到生疏的读者来说更是如此。

《生物学季评》

作者对神经生理机制的讨论令人惊叹地条理清晰，对涉及人脑感觉和运动神经系统的种种错综复杂之处提出了新颖而有见地的假说。作者把相关的脑研究结果、比较行为学观测和脑结构定量变化的证据流畅地结合在一起，来探讨在灵长类和原始人进化过程中这些神经系

统可能发生了怎样的变化。

《美国科学家》

作者超越了谈论进化问题时的一般陈规俗调来探索人类意识的核心问题：人脑和心智的演化发展。

《中西部书评》

作者对哺乳动物脑的进化演变作了引人入胜的解释，其间充满了众多突破、争议、沉思和推测，以及作者自己的强烈信念：进化是某种超验目的的“手段”。

《心理学和宗教》

内容提要

约翰·埃克尔斯爵士，一位卓越的科学家和诺贝尔奖获得者，尽其整个科学生涯专注于哺乳动物脑的研究。在这本书里，他融会了包括考古学、比较神经解剖学、脑生理学、语言学、古文学和哲学在内的多学科研究成果，来讲述我们人类由来的故事。这不仅是我们作为古猿进化产物的故事，而且也是具备反思意识的人性之人的故事。这应该是世界上最神奇的故事。这是我们的故事。约翰·埃克尔斯爵士的挚友和合作者、著名哲学家卡尔·波普尔爵士在为本书所写的序言里认为这是一部独一无二的佳作，是一项与达尔文《人类起源》同工异曲又推陈出新的非凡成就。

埃克尔斯首先讲述了进化论的遗传基础，然后对古猿进化到人的主要特征作了形象生动的描述。早在 360 万年前，尽管南方古猿的脑容量还很小，但其娴熟的二足行走技能已令人惊叹不已。他推测，随后的能人更是以其大为增长了脑容量成为人类语言的始作俑者。埃克尔斯向我们展示了我们古猿先祖的意识是怎样随其脑的增长而逐渐优化的。尼安德特人已表现出了原始的灵性，他们的葬礼和同情心点燃了自我意识的曙光。人猿进化中新近产生的新皮层脑区——新新皮层——超凡脱俗的特征成为解开自我意识之谜的关键。而每一个自我的独特性导致了灵魂及其创生的宗教观念。

埃克尔斯着重于心脑问题，提出了心元（精神单元）和新新皮层微小柱状结构内树突丛（神经单元）一元化的假说，并提出了心脑交互作

用的量子力学假说。他认为,心脑交互作用和量子力学的概率场类似,没有质量也没有能量,但却能有效地对突触递质释放过程起作用。突触前蜂窝状网格及其控制突触小泡以低概率释放递质的机制,可能按类似于量子力学概率场的方式作为精神事件的微位发挥作用。起先是为低等动物化学突触的有效传递而超前进化得来了这种机制,在经过极为漫长的进化过程以后,为心脑交互作用所利用而使高等动物变得有意识了。这一假说在超越了心脑交互作用的二元论和本体论的同时,指出心脑交互作用是一种信息流而不是能量流,从而首次为身心交互作用论提供了物理学基础。

作者简介

约翰·C·埃克尔斯(John C. Eccles, 1903. 1. 27~1997. 5. 2), 澳大利亚神经生理学家。生于澳大利亚墨尔本市, 1925年毕业于墨尔本大学, 随后赴牛津大学深造, 师从诺贝尔奖获得者、著名神经生理学家查尔斯·谢灵顿爵士, 1929年获牛津大学哲学博士学位。先后任教于新西兰奥塔戈大学、堪培拉澳大利亚国立大学和纽约州立大学布法罗分校。其因在1953~1955年间对突触传递的生物物理特性的研究, 发现了神经元之间抑制突触活动的离子机制, 确认了由阿兰·霍奇金(Allen Hodgkin)和安德鲁·赫胥黎(Andrew Huxley)提出的细胞膜活动的离子机制假说, 与后二者一起共享了1963年诺贝尔生理学医学奖。埃克尔斯就人脑的演化发展撰有多部著作, 除《脑的进化》(Evolution of the Brain: Creation of the Self)(1989)外, 还包括《理解大脑》(Understanding of the Brain)(1973)、《自我及其大脑》(The Self and Its Brain)(与卡尔·波普尔合著, 1977)、《人类之谜》(The Human Mystery)(1979)、《人的心智》(The Human Psyche)(1980)、《做人的奇妙》(The Wonder of Being Human)(与罗宾逊合著, 1984)以及《自我是怎样控制其大脑的》(How the Self Controls Its Brain)(1994)等。埃克尔斯爵士和前妻米勒(Irene Frances Miller)于1928年结婚, 40年婚姻共有5个女儿和4个儿子, 长子长女都获得博士学位, 其中大女儿也成为一位神经生理学家。埃克尔斯爵士于1968年与也是神经生理学家的海伦娜结婚, 海伦娜是他的研究合作者和得力助手。

卡尔·波普尔序

我认为这是一本独一无二的好书。自达尔文《人类的由来》(1871)一书出版以来,人类起源问题已被精研细究。但是对人脑和人类心智进化这些头等重要的问题却很少有人问津。在这本书里,脑科学家埃克斯收集了大量有关的科学证据来研究这些问题。

本书综合了各方面的科学证据,其中包括比较解剖学(尤其是脑解剖学)、考古学和古文学(这两门学问以前很少放在一起讨论)、脑生理学(尤其是语言生理学)以及哲学。以达尔文进化论作为理论基础,融会吸收了达尔文进化论新近发展成果,这本书为心脑问题描绘了一幅前所未有的总概观图。

这是一本绝顶好书,其本身就是一个非凡的成就。

卡尔·波普尔(Karl Popper)

1988年2月

前 言

脑 的种系发育进化是整个生物进化中最重要的创生过程。人脑超验的创造能力是我们的古人猿(hominoid)先祖经过 900 万到 1000 万年进化的产物。奇怪的是这么重要的科学研究对象至今很少有人问津。猿人(hominid)是怎样变成现代人(*Homo sapiens sapiens*)的,这应该是世界上最神奇的故事。这是我们的故事。作为现代人类的一员,我们每个人都应该认识到,人类之所以有今天都幸亏猿人进化的成功。但是为什么很少有人像本书那样基于从猿人脑到现代人脑的独特演变过程来讲述人猿进化史呢?这或许是因为脑进化论至今仍然缺乏事实依据,或者仍然只是基于未经证实的猜测。认识到有许多因素不是未知就是所知不全,我在这本书里使用大胆猜想的同时,结合理性审慎来讲述这个激动人心的人脑演化史。

当今对有些学科和有些学者来说,攻击达尔文进化论甚至怀疑它的合理性已成为一种时尚。但是本书还是遵循达尔文的生物进化假说,同时也融合了一些新近的发展。比如,用种系进化的间断平衡理论(1.3 节)以及可能的染色体重组机制(1.4 节),取代了过去的种系渐变论。本书只是在最后三章探讨最有争议的意识进化问题时才脱离了达尔文进化论的唯物主义观念。第 8 章探讨高等动物的意识起源,第 9 章和第 10 章则进一步探讨人猿自我意识超验性的方方面面。

猿人进化一开始就有一个未解之谜。根据蛋白质年代测定,大约 900 万到 1000 万年前,古人猿的进化分化成两个分支:猿人和类人猿

(2.1节,表2.1)。只可惜对最关键的头500万年猿人进化史,考古学家几乎找不到任何化石(2.1和2.2节)*。推测大概是因为那个时期猿人人口数量相当少的缘故。但就是在这500万年期间,猿人进化成了二足行走动物(3.3节)。可以推测,从树栖古人猿进化到陆居南方古猿,这之间应该有一系列的进化步骤。当400万年前猿人的化石撩起神秘的面纱时(2.2节),猿人的骨骼肌肉系统已经几乎完全适应于二足行走了(图3.8、图3.9和图3.10)。但令人吃惊的是,脑的尺寸却增加得很少(图2.4、图2.6)。从四足到二足行走转变的同时必定意味着脑神经机制发生了变化。拉托利足印化石(图3.11)是最令人称奇的物证。

第2章和第3章对近几十年来发掘出土的上400万年的猿人化石作了一个概述。脑的进化过程从颅腔铸模上清晰可见(图2.7和图2.9)。为了衡量猿人进化给脑带来的变化,我们有必要用现代类人猿脑来充作古人猿脑的模型。斯蒂芬(Heinz Stephan)等人通过解剖定位测量了各种灵长类动物脑(包括人脑)皮层核团的大小尺寸,这一卓越的研究工作对刻画猿人脑进化助益良多。本书的许多图表就是基于他们测量的尺寸指数制作的。

我们必须认识到,人类灵巧精致的感觉和运动控制神经系统是从高等灵长类动物进化而来的。人类的进化是在高等灵长类动物尤其是古人猿业已完成进化的基础上的继续。灵长类动物绝妙的视觉系统以及适应于立体视觉的双眼就是一个很好的例子(第6章)。从灵长类动物到人类的进化过程中,视觉神经通路(包括从双眼到初级视皮层,再到前纹状视觉皮层区)大体没变。其中最重要的是大脑皮层,要数灵长类动物与人类最相像(第8章和第9章)。同样重要的边缘系统(第5章)和学习系统(第7章),这两者也是非常相似。

大脑皮层的进化产生了一些执行最重要的人脑功能的新脑区。这其中尤其是语言脑区(第4章)是其他灵长类动物所没有的,在类人猿

* 据《自然》2002年7月的报道,科学家们在非洲中部的乍得发掘出了700万年前二足直立行走古猿人的化石。——译者