

科学前沿系列

FRONTIERS OF SCIENCE SERIES

生 / 物 / 进 / 化

探秘

LAMARCK'S SIGNATURE

(澳) 爱德华·斯蒂尔

罗宾·林德利

罗伯特·布兰登 著

Edward J. Steele

Robyn A. Lindley

Robert V. Blanden

新 华 出 版 社

科学前沿丛书

爱德华·斯蒂尔
罗 宾·林德利 著
罗伯特·布兰登

生物进化探秘

主译	任 斌	杨晓峰
主审	刘 兢	
翻译	倪 敏	蒋雪娟
	杨 亮	

新 华 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

生物进化探秘 / (澳) 斯蒂尔, 林德利, 布兰登著;
任斌等译. —北京: 新华出版社, 2002.5

(科学前沿系列丛书)

ISBN 7-5011-5633-6

I. 生… II. ①斯…②林…③布…④任… III. 生物
—进化—普及读物 IV. Q11-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 011533 号
图字: 01-2002-0823 号

生物进化探秘

爱德华·斯蒂尔

罗 宾·林德利 著

罗伯特·布兰登

*

新华出版社出版发行

(北京宣武门西大街 57 号 邮编: 100803)

新华书店经销

新华出版社印刷厂印刷

*

850×1168 毫米 32 开本 9 印张 163 千字

2002 年 5 月第 1 版 2002 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5011-5633-6/Q·2 定价: 16.00 元

前 言

媒体炒作的“科学”的概念，是指那些符合逻辑的精确的活动。一般来说，这些活动可以带来技术上的重大革新，可以创造各种产品以增强人民体质，促进农业发展；还可使人们能更好地交流，更好地享受休闲时光，更为方便地外出旅行，并且能提高我们对抗战争的能力。在现实生活中，“科学冲击”可以说是无处不在——‘科学’在解决很多问题的同时，也随之带来许多新问题——已有不少人认识到了这些问题的存在，特别是年青一代。有些人认为，“科学”似乎缺乏一些人文特性，与人类精神与情感似乎相去甚远——“科学”并不像“艺术”或“体育”那样激动人心。然而，我们并不赞同这些观点，首先科学家同样也是人，他们在实验室外有自己的生活空间；其次，在追求科学或面临科学挑战时，科学家需要充满智慧和热情。科学激发着人们的思想，使人兴奋不已，令人充满活力。

让我们深入思考一下下述问题：在科学生涯中，究竟是什么因素吸引着我们？对于科学家，这些因素到底

意味着什么？科学家必须具备逻辑分析能力，因为在科学知识不断更新过程中，会出现很多的疑惑和问题，科学家如果缺乏这些能力，遇到困难就无法解决。在我们看来，“科学”缘于高尚的好奇心，科学探讨的是有关整个世界的深刻的基本问题。科学问题必须是来源于真实世界的客观现象。“科学的艺术”是要善于提出正确的问题。而探索问题的质量和精确性则是得以正确理解问题的关键。当解决了一个新的问题或有新的科学发现时，科学家们那种心理上的快乐感往往是科学的最高奖赏。

有时候，一些可以在理论上回答的问题在技术上（即用实验来验证）却行不通；但这并不能否定这些问题的正确性，相反，科学难题可以刺激技术变新。但严谨客观且有洞察力的分析——找出并暴露虚假或错误的能力——显得尤为重要，这是对综合分析的补充。作为科学家，我们必须深入到事物的本质，但在我们看到新的“事实”之前，我们不得不历经坎坷，扫清研究道路上的各种障碍。理想地是，科学家即具备发现问题和解决问题的能力，又具备透过现象看本质辨识伪科学的能力。这意味着，无论“事实”多么残酷，我们都应该勇敢地面对。而真正做到这一点非常困难，因为我们并不总能从追求“真理”的过程中获得快乐，特别是当我们不得不改变自己固有观念的时候。

在 Allen&Unwin 出版公司的 Ian Bowring 先生的建

议下，我们着手写了这本书，目的是将我们对进化论的看法介绍给普通读者。虽然我们并不认为自己是“语言大师”或“语义学家”，亦或是进化论的“游戏选手”（与现在科学丛书作者的风格相比），但我们真诚希望用平实朴素的语言来传播这些科学真理。本书是针对没有特别专业知识的普通读者。但是我们不能否认某些章节（特别是第三章、第四章和第五章）的某些概念可能超出一般读者的知识范围，不过，这也是对读者们的智慧的一种挑战。我们在这些章节还是会用足够的篇幅来解释一些科学证据，并对他们进行充分地讨论，以使读者能更好的理解本书的核心章节——第六章。我们将向普通读者介绍理解分子遗传学和免疫系统的一些必要的基础知识。如果你在某一章“受阻”，你可以暂时不读这一段，以后再细细品味，因为本书的各章节基本上是自成一体。在这本书里，我们提出了一些问题，这些问题能激励读者去探求免疫系统抗体基因进化理论，使之更清晰地理解它们。抗体基因可以说是阐明生物进化的分子基础一个很好的例子。我们认为有些问题已经有了答案；还有一些问题，如果读者觉得我们的分析或理解不太正确，可以进一步探讨。如果这本书能够激发大家对这些问题（或其它未知问题）的探索，那么，我们向“公众”介绍该理论的尝试就有所收获，我们将倍感欣慰。

E. J. Steele, R. A. Lindley, R. V. Blanden

1998年1月于澳大利亚 Wollongong 和堪培拉

致 谢

感谢所有为这本书的成形提供过帮助的人。首先，没有 Arthur Koestler 提出的理论就不能对魏斯曼屏障进行合理的剖析。其次，我们要感谢 Melvin Cohn, Alistair Cunningham, Peter Bretscher 和 Rod Langman 所做的重要工作。我们也要感谢 Jeff Pollard, Ann Wallace 和 Reg Gorczynski，他们在 20 年前就开始了这一探索性的研究；Gerry Both 为我们的研究提供了分子生物学方法；Arno Mullbacher 也是一位不知疲倦并富于创造性的科学家；AEON 的 Ev Cochrane 长时间的关注着我们的工作，并向我们介绍了 Frederic Wood Jones 的研究成果；Nicolas Rothwell 使我们注意到了 David Berlinski 的工作，而且向我们提供了其他有价值的建议；Frank Fenner 提供了天花病的历史资料以及 Frederic Wood Jones 的历史背景；我们的学生 Harry Rothenfluh 和 Paula Zylstra 提供了无私的帮助；Gordon Ada 和 Keith Tognetti 为我们的初稿提供了建设性的意见；自然选择

编委会 (Nature Selection Editorial Services) 的 Mary Halbmeyer 提出了很有价值的编辑建议, 我们在最后定稿中采纳了其中不少好的建议; Emma Cotter 和 Karen Ward 提供了编辑上的帮助; 我们的出版商 Ian Bowring 还鼓励我们与普通读者交流。我们也要感谢其他出版商和作者, 他们的资料丰富了本书的内容。

我们还要感谢下述出版社允许引用他们出版的著作: 英国 Harper Collins 出版社的《柯林斯生物学辞典》; 英国 Longman Addison Wesley 出版社的《亨德森生物术语辞典》; 企鹅图书出版公司的《企鹅生物学辞典》; 纽约 McGraw - Hill 出版社的《McGraw - Hill 生物学辞典》; 牛津大学出版社的《牛津生物辞典》; 此外, 我们从 W. H. Freeman & Co 出版公司出版的图书中引用了 Richard Dawkins 所著的《延伸的表现型》(212 页); Kegan Paul 国际出版公司 Frederic Wood Jones 所著的《习惯与遗传》(188 页); Lippincott Raven 出版社出版的 Bernard D. Davis, Renato Dulbecco, Herman N. Eisen, Harold S. Ginsberg, W. Barry Wood Jr 编著的《微生物学》(70 页); Sinaur 联合出版公司出版的 Wen Hsiung Li 和 Dan Graur 编著的《分子进化论基础》。最后, 感谢澳大利亚研究院 (Australian Research Council) 提供的经济支持。

译者的话

当人类迈入二十一世纪时，人们清楚地看见，现代科学技术正以雄健的步伐向前迅猛发展，在我们的面前展现出未知世界一幅幅充满魅力但又扑朔迷离的图画。传统观念和理论受到有力的冲击和挑战，层出不穷的新兴课题激励着人们去探索、去追求。科技革命的浪潮席卷全球，网络技术、太空探索、生物科技正以前所未有之势影响着各行各业，包括政府部门、企事业单位、文化艺术、社会生活和伦理道德以及人们的生活方式。

在生命科学领域，人类的“生命天书”——人类基因图谱的绘制即将成功，人类在了解自身的进程中向前迈出了可喜的一步。然而，人类揭开自身奥秘仍然任重而道远。在生命科学界，还有一些问题仍是难解之谜。生物究竟是如何进化的？现代人究竟来自何方？这些难题一直困惑着人们的心灵。为破解这些难题，世界各国的科学家正在做着种种推断和论证。分子进化为人类探讨生物进化的发展提供了先进的工具，DNA、RNA、

蛋白质和糖等生命大分子的突变和选择成为生物表现型性状进化的基础。这些为破解人类进化之迷带来了新的希望。

《生物进化探秘》是由三位在生物进化领域的知名专家撰写而成，该书采用通俗易懂的语言和生动形象的图表介绍了拉马克遗传这一古老但充满活力的理论。她利用分子遗传学和分子免疫学证据科学地概括了遗传进化过程中的体细胞-胚系反馈环，这一处于科学前沿的概念。她不仅充满科学性和可读性，而且内容丰富并富于创新性，为进一步研究生物进化提供了一些重要启示。翻译这本著作对我们译者来说，是一次极好的机会与挑战。

新华出版社在获得 Allen & Unwin 出版公司的授权翻译出版《生物进化探秘》后，委托刘兢教授组织翻译。为了保证译稿的准确性与高品质，我们对该书进行了多层次把关。可以说，这本书是集体智慧的结晶。倪敏、蒋雪娟、杨亮同学翻译了该书的初稿，她们付出了辛勤的努力。然后，主译任斌和杨晓峰博士再对初稿进行反复修改，最后由刘兢教授进行了认真的审阅。全体人员在繁忙的学习与进行科学研究之余认真地进行翻译。在此，向他们表示感谢。

感谢新华出版社的支持和指导使得这本充满科学创新特色且处于科技前沿的优秀科普著作能够顺利出版。我们期望通过翻译把该书的科学新知介绍给广大的读

者，如果这能使大家对生命科学之迷产生兴趣，并且能获得一些新的知识，我们将备感欣慰。但愿本书的内容也能给生命科学领域的研究者、哲学与社会学家、大中专学生、研究生、科学史爱好者及其他工作者如计算机防毒专家带来科学灵感与启迪。衷心希望读者喜欢这本书并从中获得精神享受。衷心希望读者对书中的不妥之处不吝赐教，提出批评指正。

任斌 刘兢

2001年9月28日

于中国科学技术大学生命科学学院

生物学中心法则概述

如果世界上没有任何法则，那我们的生活将会变得非常艰难，以法则来思考并解决问题对社会的安定和谐也是非常必要的，就好比遵纪守法对社会的重要性。在一个开放的社会，行为准则巩固了我们的社会基础，从法律条款、健康保险到儿童教育。此外，世界上对宗教的信仰也说明法则在我们生活中的持久性，“精神”与“灵魂”生活对那些似乎是在毫无目的的生活中寻求生活意义的人们显得格外重要。

在对概念的理解过程中，法则聚焦于思考。在某一特定领域内，法则除去或抑制了其它的思维习惯。成功的科学理念经常有令人振奋的开端，并有可能取得极大的成功（绕开一些曾经遇到过的问题），因为人们觉得它们似乎可以解决亟待解决的问题；这些科学理念逐渐成熟并被人们接受，然后就终结，如果你愿意的话，这些新理念将成为科学法则。事实上，有用的法则可以节约我们的时间和精力，这就好比我们用不着再重新发明

轮子一样。科学法则一般是非常有价值的，它们仅在有强有力的证据和持续的反抗后才会被否定。这些法则都被竭尽全力地捍卫着——一些科学大师会以死来捍卫他们所支持的科学法则——精确地说，正是由于科学法则使成功的科学学派富有活力，并不断促进其向前发展，同时这些法则也对人类的实际生活有着重要价值。

科学法则的实用性和有益性经常被创新的思想家所鄙视。然而，存在于所有生物进化和科学知识发展中的创新思维都要面临这样两个问题：到底是保留已经存在并证明的科学理论；还是在环境改变时，调整生活战略并建立新的理论以健康的身心适应新的现实。正如 Thomas Kuhn 所说，生活和科学中的创新过程源于“传统和变革之间的巨大冲突”。

写完这本书后，我们写下了这样一段话，我们问自己，“是我们疯了，还是世界上其他人疯了？我们是否真正看到了自己认为应该看到的东西？”这是在所有科学发现中都存在的标准的抑制类型。而其他的抱怨通常言调甚低，即如果它是显而易见的，为什么我们不能像看到鬼火一样看到它？当一个研究者几十年处于一个新概念的中心地位，他就容易使自己陷入一个充满怨言的学术包围圈中，这也就是为什么在我们赞同这样的事实，即没有法则，我们的生活与研究就毫无意义的时候，我们必须留有余地。

这本书所讨论的核心思想最初产生于二十世纪七十

年代后半期。经过二十年的努力，当所获得的数据、分析和理论基础已经日趋成熟时，人们往往可能已经忘记了那些“中心法则”的守卫者，或者如果你拥有很多的参考书，你可能由于上述各种重要理由不自觉地建立或重建了自己的概念堡垒。

请看本书中讨论的一些关键概念在一些生物学辞典中是如何定义的？这些辞典对已有的生物学概念作了简要的概述。下面将列出一些参考书对这些概念的解释，这些参考书中不少是大学生经常查阅的，同时也可供一些想了解新的事实和概念的非专业人士参考。

我们认为本书一开始就列“表”描述这些概念非常必要，这有助于读者理解全书所讨论的内容。在下面的列表中，我们已经概括或直接摘引了这些辞典中的诸如“达尔文主义”、“新达尔文主义”和“新拉马克主义”等概念。他们反映了这样的环境，即新拉马克主义的概念在被提出和经历了长时间的艰难酝酿后，现在已经取得了一些成果。新拉马克主义的概念否认新达尔文主义的核心——“魏斯曼屏障”，该屏障阻止后天获得性遗传的发生（即认为遗传信息不能从体细胞流到生殖细胞）。下面列出 8 个概念在不同辞典中的解释。一些读者可能已经熟悉了这些概念。概念定义的一些微妙之处将在本书后面的叙述中逐渐展示给读者。这些概念的定义存在有“文化”因素的影响，因此我们可以看到在这些领域，科学概念是如何形成的。例如，牛津辞典是新

达尔文主义的阵营，并未提到查尔斯·达尔文所提出的泛生论拉马克学说，而且经常用贬低轻视的口气提及新拉马克主义。还有 Atlantic, McGraw-Hill 出版公司声称他们的辞典给出了全面、严肃、“客观”的词条，但在他们的辞典中却找不到魏斯曼主义和新达尔文主义的词条。仔细研究这些概念，就好像你看一本小说的地理介绍或家系图谱一样，你可以从中得到很多的暗示。

牛津生物学辞典第3版 (1996)	达尔文主义	现代生物都是由简单的原始种类进化而来的。这种进化的产生缘于自然选择作用于群体的突变……尚未解决的问题是，如何解释群体突变可以积累并从一个世代传到下一个世代。
	新达尔文主义	现代理论……形成于 1920 年和 1950 年之间……使用现代基因和染色体理论解释了遗传突变来源和选择作用问题。
	新拉马克主义	以拉马克后天获得性遗传为基础的所有与之相关的理论，包括一些未确立的理论，例如：李森科学说以及近来有关小鼠后天获得性免疫耐受等存在争议的实验。
	泛生论	没有该词条录入。

企鵝生物 學辭典第 9 版 (1994)	达尔文主义	大的历史词条——基本上类似于牛津辞典的定义。自然突变预存在群体中,“自然选择”允许最适的亲本生存,产生下一个世代。达尔文主要的问题就是遗传突变的来源问题,这使达尔文提出了他的泛生论学说。
	新达尔文主义	开始于二十世纪的前页,它将达尔文的自然选择进化论同孟德尔遗传学说以及后孟德尔遗传理论结合起来。比达尔文理论更成功的一点就是可以找到群体突变的来源以及维持这些突变的因素。
	新拉马克主义	此观点通常不被接受,认为后天获得的性状可以被遗传。臭名昭著的斯大林主义生物学家李森科支持这一理论……另一插曲是,本世纪(指 20 世纪)澳大利亚生物学家 P. Kammerer 试图在产婆蟾和海鸟贼中证明后天获得性状可以遗传。近来,有人宣称在大鼠体内发现后天获得免疫的遗传传递现象。支持这些观点的实验不确定,其中有些甚至是捏造的。
	泛生论	查尔斯·达尔文为解释自然选择理论、遗传突变来源而提出的学说。基本上是拉马克主义,他假设有机体的每一部分可以产生“微芽”(“泛基因”),这些微芽可以进入性器官,与生殖细胞结合,传到下一世代。由于用与弃用而产生的机体的改变将导致微芽的改变而传给下一世代。

柯林斯生物辞典第2版 (1995)	达尔文主义	……由于自然选择的作用，不同种类的动植物经历连续缓慢且逐渐的进化历程。词条的详细解释类似于牛津和企鹅辞典上的定义。
	新达尔文主义	将“孟德尔遗传论”和“达尔文主义”相结合的进化理论。参见“中心法则”。
	新拉马克主义	现在试图为“拉马克理论”提供遗传学上的支持（但仍缺乏足够的证据），他强调环境因素对遗传突变的影响。
	泛生论	没有该词条录入。
亨德森生物术语辞典第11版 (1995)	达尔文主义	以查尔斯·达尔文的进化论为基础，他认为遗传突变存在于物种中。实际上，生物一般产生过剩的子代，在环境压力下，那些适应于生存的遗传特征将传递到下一世代（自然选择）。
	新达尔文主义	现代意义上的达尔文自然选择进化论，融入了一些遗传学概念，但仍然强调自然选择是进化的主要驱动力。
	新拉马克主义	没有此名称的词条录入，但包含在“拉马克主义”词条中。18世纪法国科学家拉马克提出，生物体在其生长期获得的后天性状可以被遗传，但现在认为这一观点是错误的。
	泛生论	未提到达尔文的名字。已经舍弃的理论。认为个体体细胞产生的微芽可传递性状。