

科学大师佳作系列

8

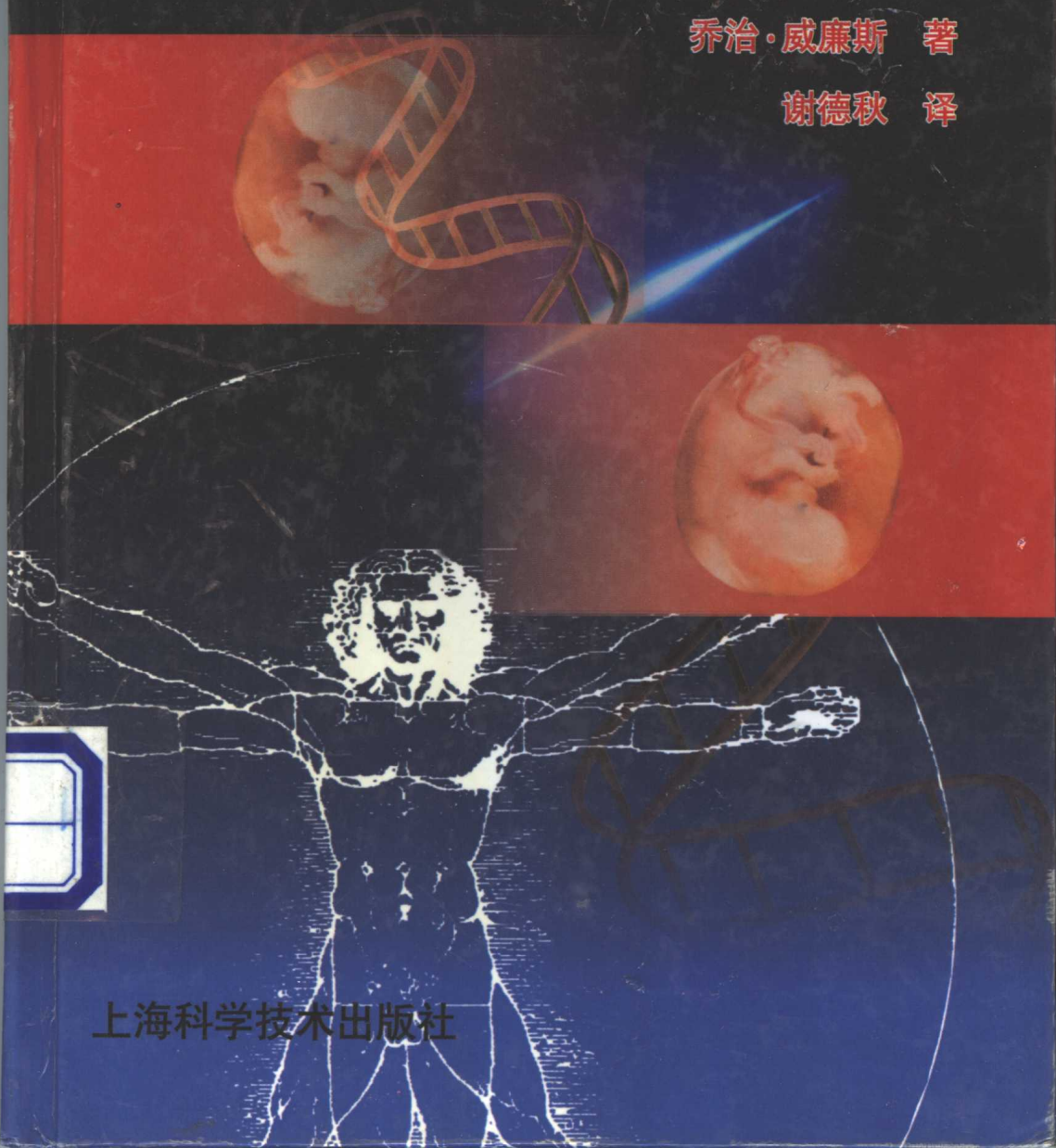
谁是造物主

——自然界计划和目的新识

THE PONY FISH'S GLOW

乔治·威廉斯 著

谢德秋 译



上海科学技术出版社

谁是造物主

——自然界计划和目的新识

乔治·威廉斯 著

谢德秋 译

上海科学技术出版社

责任编辑 张跃进

谁是造物主

——自然界计划和目的新识

乔治·威廉斯 著

谢德秋 译

上海科学技术出版社出版、发行

(上海瑞金二路 450 号)

新华书店上海发行所经销 常熟市第六印刷厂印刷

开本 850×1156 1/32 印张 5 插页 4 字数 124 000

1998 年 10 月第 1 版 1998 年 10 月第 1 次印刷

印数 1—15 000

ISBN 7-5323-4607-2/Q·67

定价: 10.00 元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题,
请向承印厂联系调换

内 容 提 要

《谁是造物主》为美国约翰·布罗克曼公司组织世界著名科学家分别撰写,并于1994年开始推出的一套反映世纪之交科学前沿问题的《科学大师佳作系列》丛书之一。全世界有20多个国家和地区共同推出这套丛书的各种文本。

本书以生物科学最新成果为据,从多个侧面探讨了这样一个古老而常新的科学问题:包括人在内的各种生物,在结构和功能上都像是为着特定目的而精心设计的;事实是否如此?机理何在?本书是一本别具一格,饶富哲理,十分精彩的科普读物。

Published by arrangement with
JOHN BROCKMAN ASSOCIATES, INC.
in association with BARDON-CHINESE MEDIA AGENCY
ALL RIGHTS RESERVED

关于《科学大师佳作系列》



这是全球出版界的一次大行动，当代科学大师亲自
出马，带领读者作一次现代科学的知性之旅，全球 26 种
语言同步出版。

编译委员会名单

编译委员会主任	朱光亚
顾 问	龚心瀚
编译委员会副主任	谢希德
	叶叔华
编译委员会委员	(以姓氏笔划为序)
	文有仁
	卞毓麟
	陈念贻
	杨沛霆
	杨雄里
	吴汝康
	何成武
	郑 度
	洪国藩
	胡大卫
	谈祥柏
	戴汝为

《科学大师佳作系列》中文版序

人类正在迎接世纪之交。即将消逝的 20 世纪,科学技术又有了过去无法比拟的巨大发展与进步。科学上的重大发现,与技术发明、创造相互交替影响与促进,使人们对客观世界的认识更深入、更丰富多采了。

以“宇宙演化”这一课题为例,《科学美国人》杂志 1994 年 10 月号以“宇宙中的生命”为题的专刊,登载了詹姆士·皮博(P. James E. Peebles)等 4 位科学家的综述文章,介绍了近年来对宇宙起源的演化问题的研究成果——大爆炸标准模型。按照这一理论,宇宙是在大约 150 亿年以前从炽热而且稠密的物质与能量“大爆炸”而形成,随着它急骤膨胀、冷却,逐渐衍生成众多的星系、星体、行星,直至出现生命。人类生活于其中的太阳系,约在 50 亿年前才开始出现。这篇文章指出,研究宇宙学问题的还有哲学家、神学家、神秘主义者;然而,与他们不同的是,科学家们只接受经过实验或观测检验过的事实。文章还指出:“我们对宇宙起源与演化的认识,是 20 世纪科学研究的重大成就之一,这正是基于几十年的创新实验与理论研究的结果。用地面和发射到空间的现代望远镜,可探测到远在数十亿光年之外的星系发出的光,它告诉我们宇宙年青时是何种模样。用粒子加速器可探索宇宙演化初期其高能环境的基础物理学。用人造卫星可探测到宇宙早期膨胀后留下的本底射线,使我们在能观察到的宇宙最大尺度范围内勾画出它的大致图象。”当然,由于观察和实验受到条件和能力的局限,正如过去许多理论认识仅是客观真实的一种近似那样,也还有许多问题尚不能由这一理论作出回答,需要科学家们继续努力进行创新研究,

并通过更多的观察、实验来解决。

江泽民同志近年来多次指出,各级领导干部要努力学习与掌握现代科学技术知识。1994年12月,中共中央、国务院发出了《关于加强科学技术普及工作的若干意见》,要求从科学知识、科学方法和科学思想的教育普及3个方面推进科普工作。问题是:当代科学之发展如此迅速,其前沿领域又如此艰深,究竟能不能凭借通俗的语言,使广大干部和社会公众对当代科学成就取得比较中肯的了解?

这很不容易,但回答仍是肯定的。已故美国科普泰斗艾萨克·阿西莫夫(Isaac Asimov)曾经说过:“只要科学家担负起交流的责任——对于自己干的那一行尽可能简明并尽可能多地加以解释,而非科学家也乐于洗耳恭听,那么两者之间的鸿沟便有可能消除。要能满意地欣赏一门科学的进展,并不非得对科学有透彻的了解。归根到底,没有人认为,要欣赏莎士比亚,自己就必须能写出一部伟大的文学作品。要欣赏贝多芬的交响乐,也并不要求听者能作出一部同等的交响乐。同样地,要欣赏或享受科学的成就,也不一定非得躬身于创造性的科学活动。”

这番话很有道理。而美国布罗克曼公司组织编写的《科学大师佳作系列》(Science Masters Series)则堪称贯彻这一宗旨的上乘之作。该系列的作者们,既是当代科学前沿研究领域中有盛誉的专家,又是成绩卓然的科普作家。他们的这些作品内涵丰富,深入浅出,水准确实是很高的。同时,该系列的选题布局也很有特色:既有选择地抓住了当前科学发展的若干热点或焦点,又从整体上兼顾了学科覆盖面。这从该系列第一辑12本书和第二辑10本书的选题即可见一斑。

《科学大师佳作系列》是世界科普出版界的一项盛举:它将在全球范围内的十几个国家中,以二十几种语言出版。上海科学技术出版社与布罗克曼公司签约,取得了出版中译本的版权。为确保中译本早日问世,出版社邀请了10余位专家、学者组成中文版编译委员会,决定每拿到一本英语原著打字稿,即着手组织本学科领域

中既有学术专长、又有著译和科普写作经验的学者翻译。经过编译委员会诸同仁和全体译、校、编者的共同努力,《科学大师佳作系列》中译本中首先推出的3本已呈献于读者面前,即《宇宙的起源》、《宇宙的最后三分钟》和《人类的起源》。这3本书也正好是我前面举例讲到的介绍“宇宙的起源与演化”课题的精辟之作。作为中文版编译委员会的主任,我对此委实是不胜欣喜的。

该系列的作者之一、哲学家丹尼尔·丹尼特说过:“我将这项计划(按:即出版《科学大师佳作系列》)视为向这个世界撒下了一张网,它捕获的将是我们这颗行星的下一代思想家和科学家。”但愿果真如此。与此同时,我也衷心地企盼我国的科学家、科普作家、出版家们能并肩奋斗,不懈努力,写作和出版一批足以雄视世界科普之林的传世佳作,为我国科学事业的长足进步作出更大的贡献。

谨序如斯,愿与读者共勉。

朱 光 亚

1995年1月20日于北京

· 科学大师佳作系列 ·

- | | |
|------------------|------------|
| *《宇宙的起源》 | 约翰·巴罗 |
| *《宇宙的最后三分钟》 | 保尔·戴维斯 |
| *《人类的起源》 | 理查德·利基 |
| *《周期王国》 | 彼得·阿特金斯 |
| *《大脑如何思维》 | 威廉·卡尔文 |
| *《自然之数》 | 伊恩·斯图尔特 |
| *《伊甸园之河》 | 理查德·道金斯 |
| *《谁是造物主》 | 乔治·威廉斯 |
| *《心灵种种》 | 丹尼尔·丹尼特 |
| *《性趣探秘》 | 贾里德·戴蒙德 |
| *《人脑之谜》 | 苏珊·格林菲尔德 |
| *《地球——我们输不起的实验室》 | 斯蒂芬·施奈德 |
| 《粒子物理学》 | 莫雷·盖尔曼 |
| 《生物共生的行星》 | 林恩·马古利斯 |
| 《语言与心智》 | 史蒂文·平克 |
| 《癌分子起源》 | 罗伯特·温伯格 |
| 《社会变化与适应》 | 玛丽·凯瑟琳·贝特森 |
| 《生物进化的模式与方向》 | 斯蒂芬·杰伊·古尔德 |
| 《计算机的未来》 | 丹尼·希利斯 |
| 《思维机器：计算机与人工智能》 | 马文·明斯基 |
| 《时间的起源》 | 乔治·斯穆特 |
| 《蜗牛、苍蝇与蝴蝶》 | 史蒂夫·琼斯 |

带 * 为已出书

目 录

序	1
前 言 自然界中的计划和目的	3
第一章 适应论者如是说	7
第二章 功能设计和自然选择	21
第三章 为什么设计	38
第四章 适应的身体	55
第五章 性别有何用处	70
第六章 人类的性经验和生殖	85
第七章 老年及其他	100
第八章 医学应用	116
第九章 哲学含义	131

序

本书的副标题也可定为适应论者的方案,这个副标题可以告诉生物科学工作者本书讨论的主要问题是什么。我目前选用的副标题是受化石哺乳动物学家、20 世纪生物学巨人之一乔治·盖洛德·辛普森(George Gaylord Simpson)* 的启发而确定的。1947 年 1 月,他以《关于自然界的计划和目的》(*On the Problem of Plan and Purpose in Nature*)为题在普林斯顿大学作过一个讲演。次年,这篇扩充后的讲演稿在《科学月刊》(*The Scientific Monthly*)上刊载,我并不认为这次讲演和随后发表的讲演稿在当时能被人们接受,而我所知道的是它们自此以后一直被人们所忽视。尽管我对于这一课题已有持续多年的兴趣,并对作者其人极为赞赏,但我却直到 1965 年才得知这一讲演和讲演稿。当我最后读到这部作品后,正如所期待的那样,我发现这篇文章具有超乎寻常的说服力,并对有关这一课题的早期研究工作做了出色的评述,它把在适应性这一问题上仍然流行的许多混乱不堪的思想作了彻底的澄清。

但我并不完全满意辛普森对于生物适应性问题的处理,他发现计划和目的是对适应性的恰当描述。他讨论了生物体解决生命诸问题的种种机制,这种种机制看来确实像是精心计划并有明显目的的。但是,关于计划和目的问题还有较此更多的情况。生物体

* 乔治·盖洛德·辛普森(George Gaylord Simpson, 1902~1984), 美国古脊椎动物学家、哺乳动物学家、生物地理学家、系统分类学家、地质学家、语言学家、历史学家、文学家、哲学家, 享有世界盛誉的一代宗师和奇才。他通晓 10 余种现代及古典语言, 论著逾 600 种, 涉及生物学和人文学科大量分支学科。他曾多次环游世界, 野外考察足迹遍及包括南极在内的世界各大陆, 曾两次(1978 年, 1980 年)访华 —— 译者注

的适应性也显现出在其根本计划方面的巨大缺陷。我希望本书能阐明一种平衡的见解,即同时指出进化过程的力量和限度。

我感谢剑桥大学出版社、牛津大学出版社慨允重印书中部分插图。纽约国立大学的威廉·伊(William Yee)绘制了书中的鸽子图。这幅图和其余大多数图最后则是由卡伦·亨里克森(Karen Henrickson)清绘的。

许多人慷慨地付出时间和精力帮助我撰写本书。我特别感谢我的妻子多里斯·卡尔霍恩·威廉斯(Doris Calhoun Williams)对整部书提出的有价值的建议,本书注释部分的精确性有劳于她。海伦娜·克罗宁(Helena Cronin)也通读了全书,并提供了许多有用的批评和建议。马杰·普罗菲特(Margie Profet)读过前5章,提供了详尽的修改意见,并与我就后4章进行过许多有益的讨论。迈克尔·鲁斯(Michael Ruse)对第一、九两章帮助甚巨。在所有这些好朋友中,没有一个人会对我最终并未全部采纳和遵奉他们的建议和意见而有所介意。

前言 自然界中的计划和目的

对于人造物件而言,我们大多数人都对其计划和目的具有直观而充分的理解。“制造铅笔的目的何在?”从未有人提出过这样的问题。铅笔的大小、形状、构成材料和许许多多其他特征,都是密切符合于铅笔作为书写工具的理想设计的。称之为书写工具这一点,就概括了上述种种细节描述,无须我们对铅笔之来源和发展历史有任何了解。铅笔可能是由鲁布·戈德堡(Rube Goldberg)*所发明或是由某位尼安德特人**所发明。对于人体各部之目的,我们倾向于采取同样的态度。例如,尽管对于人耳如何以及何时获得其作为听觉器官的优异结构看法有所分歧,但是我们都一致认为我们的耳朵是用于听闻的。

我相信,铅笔自其粗拙的原始形态开始的演变是一个复杂的过程;而且,在长达几个世纪的时间里推动其演变的因素有两个,即:人类的想象力和人类的经验。想象型的发明者推想对原始形态的铅笔作某些改动可能改善其功用,而且他们试着作了改动。那些真的带来了功用改善的改动被选择出来以供制造和应用,而那些未能带来功用改善的改动则被汰弃,置之脑后。铅笔的演进就是以这种方式,在“试和错”(trial-and-error)***的基础上,结合事先的

* 鲁布·戈德堡(Rube Goldberg, 1883~1970),美国漫画家,曾创造著名漫画发明家形象(盖兹)——译者注

** 尼安德特人(Neanderthal),其化石最早被发现于德国尼安德特河流域的洞穴,现泛指分布于欧洲、北非、西亚一带的旧石器时代中期的古人类——译者注

*** “试和错”(trial-and-error),指人类创造发明的一种模式。先进行尝试,若结果不合预想要求即“错”(失败),就更换方式再尝试,若结果仍为“错”(失败),则再更换方式再尝试……如此不断“试”,不断“错”,直至成功——译者注

计划和事后的选择而实现的。

现代生物学家认为在人耳的起源和演进之中并无先在计划(prior plan)的参与。有机生物体的耳和其他各种特殊结构,正如我们将在本书第一章中讨论的鲷鱼*的发光器官那样,完全是藉查尔斯·达尔文(Charles Darwin)在1859年提出的自然选择“试和错”的过程而完美起来的。耳之保持和改善,是由于有较好耳的个体较易于存活下来,也较易将其基因传给后代。如下的证据支持这一观点,即:有机体可以具有精巧的适应性而同时又具有经过心智设计的不应存在的结构特征(请参阅第一、三、八和九章)。人类的适应性完全凭藉盲目的“试和错”的机制而获得这个思想,对于人类本性和人类现状的任何一种真诚的观点,都具有重大的启发作用(参阅第六至九章)。

在本书中,我认同了在现代技术文献中出现的所谓适应论者方案(adaptationist program)的合理性。对于有机体的每一属性,方案的执行者都会提出这样的问题:它是如何与生物体求生和传递其遗传基因的努力关联起来的。例如,对于人的牙齿,这个问题就有一个显而易见的答案:它们对于人的营养具有积极的作用,因此它显然是人的生存和繁殖所需要的。但是,对于下面这样一个较为特殊的问题,答案就不那么明显了:为什么人的上、下颌各有4颗门齿呢?我们很容易想象出上、下颌各有3颗或5颗门齿而又同样管用的齿列。对这一问题的答案可能是纯历史性的:灵长目动物在其进化历程之早期是由较多的门齿数逐渐演变成上、下各4颗门齿的;而且所有现代灵长目动物均仍保持这一门齿数目,因为没有从4颗门齿向3颗或5颗门齿的进化途径可走。另一个问题可能是:在我们啃骨头或嚼芹菜时发出声音的目的何在?回答是:没有任何目的,听到噪声是运用像人类牙齿这类机械性适应方式时的

* 鲷鱼(pony fish),学名为 *Leiognathus*。鲷音 bi,生活于太平洋、印度洋热带、亚热带海域的小鱼,体长10厘米左右,体侧扁,侧面呈卵圆形,可食用。种类很多,我国南海海域也有数种鲷鱼——译者注

一种不可避免的代价。在这些回答中,任何一种的科学价值在于,它们意味着它们是能被检验的。它们有时使我们得以预言并作出重要的发现。我希望本书前面几章能给这种看法提供丰富的证据。

关于早先历史的理论具有预言性质,这种观点被轻率地忽略过去了。这是因为当理论的重要用途在于预言研究的结果时,人们是在未来的意义上考虑预言的。19世纪科学的一项重大成果——海王星(Neptune)的发现很好地说明了这一点。法国和英国的两位科学家独立地根据所观察到的天王星(Uranus)运行轨迹的不规则性,预言通过仔细观察天空的特定部位将发现一颗前所未知的行星。当他们完成研究并发现了这颗行星时*,这并非是对未来行星或未来事件的预言,仅是预言了只要采取某种行动就会被发现的事物。

有关人类发展史的情况也是如此。著名的(而且也是颇有争议的)特洛伊城(Troy)**遗址的发现就可用来说明这种情况。从荷马***时代和希腊古典文学流传下来的故事,启发业余考古学家亨里奇·谢里曼(Henrich Schliemann)****提出了一种理论。他推测,若他在靠近达达尼尔海峡(Dardanell)西端某地进行发掘研究,他就可能找到神话传说中的特洛伊城的遗址。他于19世纪80年代完成了这项研究,并证实了自己的预言。这样,谢里曼的理论对一

* 英国年轻天文学家约翰·库奇·亚当斯(John Couch Adams, 1819~1892)和法国天文学家乌邦·让·约瑟夫·勒威耶(Urbain Jean Joseph Leverrier, 1811~1877)于1845年10月和1846年6月先后独立地预言了新行星的存在。1846年9月23日,德国天文学家约翰·戈特弗里特·加勒(Johann Gatlfrid Galle, 1812~1910)在柏林实际发现了海王星。海王星的实际发现者并不是推定其存在的那两位科学家——译者注

** 特洛伊(Troy 或 Troia),也叫做伊利昂(Ilium),小亚西亚西北古城,位于今土耳其希沙立克(Hissarlik)。19世纪后半期德国考古学家谢里曼首先开始发掘,他是爱琴海文化的最早发现者。荷马史诗《伊利亚特》叙述了古希腊人与特洛伊人的战争故事——译者注

*** 荷马(Homer, 约公元前9世纪至公元前8世纪),古希腊行吟盲歌者,生于小亚西亚,传说史诗《伊利亚特》、《奥德赛》为其所歌——译者注

**** 亨里奇·谢里曼(Henrich Schliemann, 1822~1890),德国著名语言学家,1859年首访希腊,1866年起在巴黎学习考古学,1870年~1890年发掘了希沙立克的古特洛伊城遗址——译者注

个特殊地址的历史陈述,导致了一项有很大意义的发现。由进化生物学家们进行的理论性陈述通常情况也是如此。

本书前5章概述了我对于为何对生物适应性的研究会呈现今天这样状况的看法。从定义上说,适应性是指从自然选择的长期连续作用中产生的具有功能效果的某种属性。一条鲷鱼发出的特殊的光就是适应性的很好例子,这种光精巧地解决了一个重大的问题。但是,请仔细观察一下这种鱼。它只有两只眼睛,从功能上说,若它有两只以上的眼睛视力不是会变得更好些吗?它的口部和咽部起着奇特的双重作用:既用于摄食,又用于呼吸。为什么呼吸系统和消化系统会关联起来呢?事实上,这两个系统有很好的理由不作这样的关联。对于鱼来说,双重职能的咽部使这种关联成为可能;而脊椎动物在一般情况下是阻制食物进入呼吸道的。

还有,请推想一下鲷鱼群体中有多大部分为雄体。我想,大部分读者也和大部分生物学家一样,期待的回答是接近半数。然而,假如只有一小部分鲷鱼是雄性,群体的繁殖将会更加有效。在鲷鱼进化中的这些功能独特的产物,应该花费与讨论功能适应性问题同样多的时间来讨论。我希望本书的内容能达到某种所需的平衡。我在本书的后面4章中强调了进化的不利方面,讨论了这些不利方面对当代人类生活的意义——社会的,医学的和哲学的。

像本书这样篇幅的著作只能勾划出现有的人类对自然的认识以及这种认识所包涵的启示的轮廓。