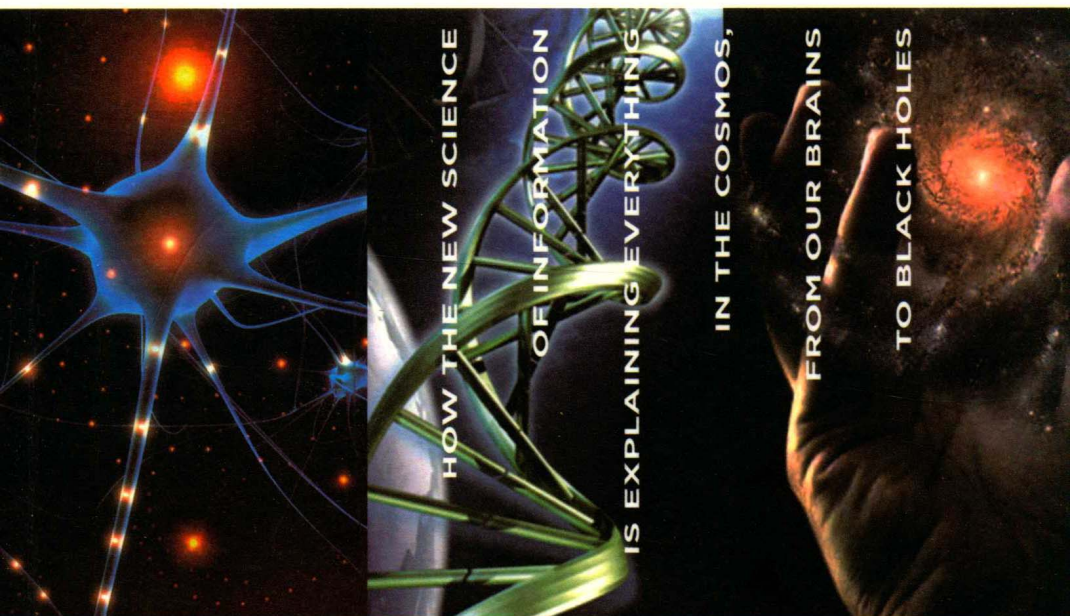




开放人文

DECODING THE UNIVERSE



[美] 查尔斯·塞费 著

隋竹梅 译

Charles Seife

解码宇宙

新信息科学看天地万物

上海世纪出版集团

解码宇宙

新信息科学看天地万物

[美] 查尔斯·塞费 著

隋竹梅 译



世纪出版集团 上海科技教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

解码宇宙：新信息科学看天地万物/(美)塞费
(Seife, C.)著;隋竹梅译. —上海：上海科技教育
出版社, 2015. 6

(世纪人文系列丛书·开放人文)

ISBN 978 - 7 - 5428 - 6194 - 8

I. ①解… II. ①塞… ②隋… III. ①宇宙—普及读
物 IV. ①P159 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 053708 号

责任编辑 傅 勇 胡 杨
装帧设计 陆智昌 朱赢椿 汤世梁

解码宇宙——新信息科学看天地万物

[美] 查尔斯·塞费 著

隋竹梅 译

出 版 世纪出版集团 上海科技教育出版社
(200235 上海冠生园路 393 号 www.ewen.co)
发 行 上海世纪出版集团发行中心
印 刷 上海商务联西印刷有限公司
开 本 635×965 mm 1/16
印 张 18.75
插 页 4
字 数 225 000
版 次 2015 年 6 月第 1 版
印 次 2015 年 6 月第 1 次印刷
ISBN 978 - 7 - 5428 - 6194 - 8/N · 935
图 字 09 - 2009 - 444 号
定 价 47.00 元

解码宇宙

世纪人文系列丛书编委会

主任

陈 昕

委员

丁荣生	王一方	王为松	毛文涛	王兴康	包南麟
叶 路	何元龙	张文杰	张英光	张晓敏	张跃进
李伟国	李远涛	李梦生	陈 和	陈 昕	郁椿德
金良年	施宏俊	胡大卫	赵月琴	赵昌平	翁经义
郭志坤	曹维劲	渠敬东	韩卫东	彭卫国	潘 涛

出版说明

自中西文明发生碰撞以来，百余年的中国现代文化建设即无可避免地担负起双重使命。梳理和探究西方文明的根源及脉络，已成为我们理解并提升自身要义的借镜，整理和传承中国文明的传统，更是我们实现并弘扬自身价值的根本。此二者的交汇，乃是塑造现代中国之精神品格的必由进路。世纪出版集团倾力编辑世纪人文系列丛书之宗旨亦在于此。

世纪人文系列丛书包涵“世纪文库”、“世纪前沿”、“袖珍经典”、“大学经典”及“开放人文”五个界面，各成系列，相得益彰。

“厘清西方思想脉络，更新中国学术传统”，为“世纪文库”之编辑指针。文库分为中西两大书系。中学书系由清末民初开始，全面整理中国近现代以来的学术著作，以期为今人反思现代中国的社会和精神处境铺建思考的进阶；西学书系旨在从西方文明的整体进程出发，系统译介自古希腊罗马以降的经典文献，借此展现西方思想传统的生发流变过程，从而为我们返回现代中国之核心问题奠定坚实的文本基础。与之呼应，“世纪前沿”着重关注二战以来全球范围内学术思想的重要论题与最新进展，展示各学科领域的新近成果和当代文化思潮演化的各种向度。“袖珍经典”则以相对简约的形式，收录名家大师们在体裁和风格上独具特色的经典作品，阐幽发微，意趣兼得。

遵循现代人文教育和公民教育的理念，秉承“通达民情，化育人心”的中国传统教育精神，“大学经典”依据中西文明传统的知识谱系及其价值内涵，将人类历史上具有人文内涵的经典作品编辑成为大学教育的基础读本，应时代所需，顺时势所趋，为塑造现代中国人的人文素养、公民意识和国家精神倾力尽心。“开放人文”旨在提供全景式的人文阅读平台，从文学、历史、艺术、科学等多个面向调动读者的阅读愉悦，寓学于乐，寓教于心，为广大读者陶冶心性，培植情操。

“大学之道，在明明德，在新民，在止于至善”（《大学》）。温古知今，止于至善，是人类得以理解生命价值的人文情怀，亦是文明得以传承和发展的精神契机。欲实现中华民族的伟大复兴，必先培育中华民族的文化精神；由此，我们深知现代中国出版人的职责所在，以我之不懈努力，做一代又一代中国人的文化脊梁。

上海世纪出版集团

世纪人文系列丛书编辑委员会

2005年1月

解码宇宙

对本书的评价

宇宙可能就是一台庞大的计算机——这是塞费关于信息论和量子计算的新书《解码宇宙》的结论中最终的、别具匠心的比喻。在你读完他对热力学、相对论、量子力学、黑洞以及多元宇宙等方面清楚明晰的阐述后，你就会得到这样的印象，尽管你会觉得这种观点看起来似是而非。对于昔日的文科主修生以及用右脑思考的那些人来说，塞费是其中的佼佼者，他清晰而透彻的比喻以及毫不含糊的描述[加上齐梅特(Matt Zimet)的精美插图]，在物理学的一些最离奇、最违反直觉的领域中，为读者提供了极为可靠的根据。阅读此书，是让你茅塞顿开的好办法……《解码宇宙》容纳了关于存在之根本的丰富信息。

——Salon.com

这本书的出版很及时，而且塞费为这个毫无疑问非常难以说明白的课题做了很出色的工作。《解码宇宙》是一次令人钦佩的努力，它

为一个常常是用枯燥词汇来描述的题目带来了生气。塞费清楚地证明了信息深深地渗透并关系着逻辑学、纯数学以及支配着人类世界可能性的那些定律。

——《新科学家》(*New Scientist*)

引人入胜且颇为离奇的特点贯穿全文。……由于作者运用了不失为幽默的手法，所用资料在学术上和心理上的凝重气氛整个变得轻松了。……鲜有读者不被这个写得绘声绘色的鬼魅般的故事所吸引，并从中学到知识。

——《自然》(*Nature*)

内 容 提 要

宇宙，或许就是一台庞大的计算机。这是作者在本书中对宇宙作出的结论。作者从信息的特点开始谈起，详细论述了信息论和量子计算，向我们展示了一幅不可思议的宇宙画卷，涉及生命的本质、热力学、相对论、量子力学、黑洞、多元宇宙，直至宇宙的命运。本书资料翔实、内容丰富、思路清晰、观点明确，读后使人对宇宙肃然起敬。

作者简介

查尔斯·塞费，美国纽约大学新闻系教授，耶鲁大学数学硕士。
《科学》(Science)、《新科学家》(New Scientist)、《科学美国人》
(Scientific American)、《经济学家》(The Economist)等多家杂志的撰
稿人。著有《零》(Zero)、《阿尔法与奥米伽》(Alpha & Omega)、《瓶
中的太阳》(Sun in a Bottle)、《证明》(Proofiness)和《虚拟非现实》
(Virtual Unreality)等作品，曾获美国笔会玛莎·阿尔布兰德奖。

致 谢

本书是经过多年讨论与研究的产物，若我要一一感谢参与其中工作的所有人，难免挂一漏万。在本书的写作过程中，数十位物理学家、量子理论学家、宇宙学家、天文学家、生物学家、密码学家以及其他科学家，给予我慷慨的帮助——他们不仅仅是花时间向我解释自己的工作，他们是带着满腔热情这样做的。

我要再次向编辑沃尔夫(Wendy Wolf)、文字编辑霍穆尔卡(Don Homolka)、经纪人布罗克曼(John Brockman)和卡特森(Katinka Matson)致谢。我还要感谢与我分享看法并给予我莫大支持的朋友和家人，他们是莫顿(Oliver Morton)、哈里斯(David Harris)、沃尔特斯(Meridith Walters)，还有我的兄弟和双亲。谢谢你们。

前 言

文明，注定要走向末日。

当我们拿起一本书准备阅读的时候，“文明，注定要走向末日”这句话，恐怕是我们最不想首先读到的内容。然而，这是事实。人类，还有宇宙中的所有生命，都将消亡。不管我们的文明变得多么先进，不管我们是否具有能够在星际间飞跃的本领，不管我们的寿命是否能够达到600岁，在这个可观测宇宙最后一个生命停止呼吸之前，只剩下一段有限的时间。信息定律封住了我们的命运，就像它封住了宇宙本身的命运一样。

信息(information)这个词，戏耍着计算机的想象力，逗弄着计算机主机和网络高速公路；总之，计算机的引进和普及，成为家喻户晓的信息革命。然而，计算机科学只是众所周知的信息论主导思想的一个很小的方面。虽然这个理论实际上指挥着计算机如何工作，但是它所做的远远不止这些。它在许多不同范围内支配着客体的行为，它说明了原子如何相互作用，说明了黑洞如何吞噬恒星。信息论的规则描

述了宇宙将如何死亡，并阐明整个宇宙的结构。即使没有计算机，信息论仍然会成为 20 世纪物理学第三次了不起的革命。

热力学定律，这些支配着物质团块中原子运动的规则，说到底就是关于信息的定律。相对论（阐明物体在极快速度和强大引力作用下的行为），实际上就是一种信息论。量子理论支配极小领域，也是一种信息论。信息的概念，远比计算机主机所包含的内容更广泛。这个概念，融合了所有这些理论而形成一种极有影响力的思想。

信息论的影响力之所以如此大，是因为信息是物质的。信息不单单是一个抽象概念，也不仅仅是事实、数字、日期或者名字。信息是质能的具体属性，是可以量化和测量的。它与一块铅的重量，或者与储存在核弹头里的能量一样实实在在，而且，与质量和能量一样，信息服从于一系列物理定律，这些定律决定着信息所能够具有的行为，决定着信息能够被运用、传送、复制、删除和销毁。宇宙中的一切都必须遵守信息定律，因为宇宙万物都是由自身所具有的信息塑造的。

信息的概念起源于古代密码编制和密码破译艺术。这些隐藏着国家机密的符号，实际上藏匿着信息，以便将信息传送出去。当密码破译艺术与热力学相结合的时候，信息论产生了。热力学是物理学的分支科学，它描述了发动机的行为、热交换以及功的产生等。这种崭新的信息论，是与量子理论和相对论一样具有革命性的思想。它在顷刻间使通信领域脱胎换骨，为走向计算机时代铺平道路，而这还只是个开端。在这 10 年中，物理学家和生物学家开始认识到，信息论概念所支配的远远不止是计算机的位元和字节，不止是编码与通信：它描述了亚原子领域的行为，描述了地球上的全部生命，甚至描述了整个宇宙。

地球上的每个生物，都是信息生命体，信息位于细胞的中心，也

在我们的大脑里不停地活动。然而，不只是生物能够运用和处理信息，宇宙中的每个粒子、每个电子、每个原子、每个尚未被发现的粒子，都挤满了信息——那些信息往往是我们无法接近的，尽管如此，那还是信息。信息可以被传送或处理，也可以消散。宇宙中的每颗恒星、每个星系，都挤满了能够逃逸和传播的信息。这些信息始终都在各处流动，向整个宇宙散播。

呈现在我们眼前的是，信息确确实实在塑造着我们的宇宙。信息的运动，完全可能决定着宇宙的物理结构。信息似乎存在于科学最深刻的悖论的中心——存在于相对论和量子力学的奥秘之中，存在于宇宙中生命的起源和结局之中，存在于黑洞终极破坏力的真相之中，存在于一个看似随机的宇宙所隐藏的秩序之中。

信息定律已经开始把科学中一些最深刻问题的答案揭示出来。然而在某些方面，这些答案远比它们已经解决的悖论更令人感到烦恼和不可思议。信息描绘了一种宇宙加速走向死亡的情景，描绘了一种生物像奴隶一样寄生于其中的情景，描绘了一种不可思议的拜占庭式宇宙的情景，而这种宇宙，是由庞大数目的平行宇宙所组成。

信息定律给予物理学家一种办法，去了解人类一直在冥思苦想的最黑暗的秘密。然而，这些定律所描绘出来的却是一种既不忍目睹，又十分离奇的情景。

目录

1	对本书的评价
3	内容提要
5	作者简介
7	致谢
9	前言

1	第一章 冗余度
18	第二章 妖魔
52	第三章 信息
84	第四章 生命
114	第五章 比光更快
146	第六章 悖论
171	第七章 量子信息
207	第八章 冲突