



开放人文

From Alpha to Omega

The Constants of Nature

[英] 约翰·巴罗 著 陆栋 译

John Barrow

大自然的常数

从开端到终点

上海世纪出版集团

01-49

47

大自然的常数

从开端到终点

[英] 约翰·巴罗 著 陆栋 译

世纪出版集团 上海译文出版社

图书在版编目(CIP)数据

大自然的常数:从开端到终点/(英)巴罗著;

陆栋译. —上海:上海译文出版社

2006. 4

(世纪人文系列丛书)

书名原文: The Constants of Nature

ISBN 7—5327—3801—9

I. 大... II. ①巴...②陆... III. 常数—普及读物 IV. 01—49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 090209 号

图字: 09—2004—246 号

本书中文简体字专有出版权归本社独家所有,非经本社同意不得连载、摘编或复制
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

责任编辑 沈志彦

装帧设计 陆智昌

大自然的常数

——从开端到终点

[英]约翰·巴罗 著

陆 栋 译

出 版 世纪出版集团 上海译文出版社

(200001 上海福建中路 193 号 www.cwcn.cc www.yiwen.com.cn)

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 635×965mm 1/16

印 张 20.5

插 页 4

字 数 235 000

版 次 2006 年 4 月第 1 版

印 次 2006 年 4 月第 1 次印刷

ISBN 7—5327—3801—9/K·169

定 价 31.00 元

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	王兴康	包南麟	叶 路
何元龙	张文杰	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	赵月瑟	赵昌平	翁经义	郭志坤	曹维劲
渠敬东	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，寓乐于心，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

大自然的常数

序 言

某些事物从没发生过变化。本书就谈论这类事物。很久以前，载入历史的那些事件都是曾经经历的无规律的事物：意外之事，灾害和不幸的事。科学家们渐渐地认识到世界的可预见性和规则性的奥秘。尽管原子和分子的混乱和不可预测的运动构成了一系列相互联系的事物，我们的经验却是一个具有深藏的一致性和连续性的世界。我们探索一致性的根源，首先考察一下支配事物如何变化的大自然的“规律”。但是我们逐渐认识到一组神秘的数字，它们的根源在于经验的一致性。这些就是大自然的常数。它们传达了宇宙的独特本质，使它有别于我们可能想像的其他世界。它们立即抓住了事物的本质，即我们对于这个宇宙的最大的了解和最大的无知。因为当我们测量这些常数达到更精确的程度，围绕质量和时间的恒定性形成我们的关于质量和时间的标准时，而我们却无法解释它们的数值。我们还从未解释过大自然常数中的任何一个数值。我们发现了新的常数，把它们与老的常数联系起来，并理解它们在事物以各自方式存

在中的关键作用，但这些数值的根据依然深藏奥秘。为了探索其缘由，我们需要揭示大自然规律的最基本的理论，需要发现决定这些规律的常数是否由某些支配一切的逻辑一致性所规定和构建，或者是否仍然有机会起作用。

初初一看，就可看出一种非常独特的情景。当某些常数似乎是固定不变时，其他常数似乎有异于它们现有值的范围，而有些常数似乎与和宇宙有关的其他任何事物完全没有关系。它们的数值真的是随机散布的吗？它们真的彼此不同吗？在这个宇宙中，如果生命是可能的，这些常数能有多大的不同呢？

回顾1981年，我的第一本书：《人择的宇宙学原理》探索了宇宙中生命对大自然常数数值敏感的各种已知的方式。稍稍改变常数的值，宇宙将会是一片死寂，缺乏演化和维持我们称之为生命的这种复杂有机物的可能性。从那时起，宇宙学家们发现有越来越多的方式使宇宙在规定它的常数时能够显示它的千变万化；有越来越多的途径使宇宙中不可能出现生命。他们也已开始认真考虑存在大自然常数取不同的值的其他宇宙的可能性和现实性。不可避免的是，我们发觉我们自己处在一个事事不和谐的世界里。然而发生那样情况的机会会有多少？在这里我们考察一下许多这样的可能性，并将它们与我们企图了解大自然常数的数值的奇妙历史联系起来。

最近，关于大自然常数的一个重大事件已经成为媒体关注的焦点和具体的科学研究的重点。它提出了所有最基本的问题：大自然的常数真的自始至终是常数吗？我们中的一群人已经设计一种新的方法来仔细检查大自然常数在宇宙持续110亿年的历史中的数值。靠查看从遥远类星体传到我们这里的光所带来原子图像的条形码，我们就会看到和了解几十亿年以前光开始旅行时原子可能是什么样子。于

是，就知道大自然的常数是否始终相同？答案出人意料又令人震惊，这宇宙和支配它的规律会出现种种新的可能性。这本书将告诉你们有关的内容。

我要感谢伯纳德·卡尔、罗布·克里藤登、保罗·戴维斯、迈克尔·德林克沃特、克里斯·丘吉尔、弗里曼·戴逊、弗拉迪米尔·佐巴、维克多·弗朗鲍姆、藤井康宣、加里·吉本斯、J·理查德·戈特、约尔格·亨斯耕、詹纳·莱文、约奥·马圭乔、卡洛斯·马丁斯、戴维·莫塔、迈克尔·墨菲、贾森·普洛查斯卡、马丁·里斯、哈佛·桑维克、华莱士·萨金特、伊利亚·什利亚克特、维尔·萨尔金、马克斯·特格马克、弗吉尼亚·特林布尔、尼尔·图洛克、约翰·韦布和阿特·沃尔夫，他们参与讨论并且对观念、结果和想像都有贡献。

我还要感谢伊丽莎白，因为曾经有一个阶段想到本书可能需要重起书名：《贯穿宇宙的长河》。也要感谢我们的三个孩子：戴维、罗杰和路易斯，他们常常抱怨口袋里的钱大概是大自然的一个常数。

J·D·巴罗

2002年4月于剑桥

世纪人文系列丛书 (2005年出版)

一、世纪文库

- 《印度佛学源流略讲》 吕澂著
《〈马氏文通〉读本》 吕叔湘 王海棻编
《中国制度史》 吕思勉著
《汉语诗律学》 王力著
《清代学术概论》 梁启超著
《秦汉的方士与儒生》 顾颉刚撰
《中国文字学》 唐兰撰
《中国哲学十九讲》 牟宗三撰
《魏晋玄学论稿》 汤用彤撰
《中国文学批评史大纲》 朱东润撰
《诗论》 朱光潜撰
《文献学讲义》 王欣夫撰
《中国目录学史》 姚名达撰
《中国古代服饰研究》 沈从文编著
《中国佛教史籍概论》 陈垣撰
《中国文化要义》 梁漱溟著
《人心与人生》 梁漱溟著
《印度哲学概论》 梁漱溟著
《中国封建社会》 瞿同祖著
《定县社会概况调查》 李景汉著
《藏族宗教史之实地研究》 李安宅著
《〈仪礼〉与〈礼记〉之社会学研究》 李安宅著
《资本主义文明的衰亡》 [英]锡德尼·维伯 比阿特里斯·维伯著 秋水译
《哲学研究》 [英]路德维希·维特根斯坦著 陈嘉映译
《哲学通信》 [法]伏尔泰著 高达观等译
《恶的象征》 [法]保罗·里克尔著 公车译
《国民经济学原理》 [奥]卡尔·门格尔著 刘絜敖译
《协同学——大自然构成的奥秘》 [德]赫尔曼·哈肯著 凌复华译
《我的艺术生活》 [俄]康斯坦丁·斯坦尼斯拉夫斯基著 瞿白音译
《时代的精神状况》 [德]卡尔·雅斯贝斯著 王德峰译
《心灵、自我与社会》 [美]乔治·H·米德著 赵月瑟译
《蒂迈欧篇》 [古希腊]柏拉图著 谢文郁译
《伦理学原理》 [英]乔治·摩尔著 长河译
《古代人的自由与现代人的自由》 [法]邦雅曼·贡斯当著 阎克文等译
《道德哲学原理》 [英]亚当·弗格森著 孙飞宇 田耕译
《论暴力》 [法]乔治·索雷尔著 乐启良译
《论教育学》 [德]伊曼努尔·康德著 赵鹏译
《教育片论》 [英]约翰·洛克著 熊春文译
《形而上学》 [古希腊]亚里士多德著 李真译
《论三位一体》 [古罗马]奥古斯丁著 周伟驰译
《论李维》 [意]尼克洛·马基雅维里著 冯克利译
《知识分子的背叛》 [法]朱利安·班达著 佘碧平译
《论法国》 [法]约瑟夫·德·迈斯特著 鲁仁译
《确定性的寻求——关于知行关系的研究》 [美]约翰·杜威著 傅统先译

- 《性经验史》(增订版) [法]米歇尔·福柯著 余碧平译
《政治科学要义》 [美]加埃塔诺·莫斯卡著 任军锋 宋国友 包军译
《回忆录：1848年法国革命》 [法]阿列克西·德·托克维尔著 周炽湛 曾晓阳译

二、世纪前沿

- 《想象的共同体——民族主义的起源与散布》 [美]本尼迪克特·安德森著 吴叡人译
《权力与繁荣》 [美]曼瑟·奥尔森著 苏长和 嵇飞译
《知识资产——在信息经济中赢得竞争优势》 [英]马克斯·H·博伊索特著 张群群
陈北译 张群群校
《政治的正义性——法和国家的批判哲学之基础》 [德]奥特弗利德·赫费著 庞学铨
李张林译
《少数的权利——民族主义、多元文化主义和公民》 [加拿大]威尔·金里卡著 邓红风译
《自由主义、社群与文化》 [加拿大]威尔·金里卡著 应奇 葛水林译
《陌生的多样性——歧异时代的宪政主义》 [加拿大]詹姆斯·塔利著 黄俊龙译
《反资本主义宣言》 [英]阿列克斯·卡利尼科斯著 罗汉 孙宁 黄悦译
《驯服全球化》 [英]戴维·赫尔德等著 童新耕译
《为承认而斗争》 [德]阿克塞尔·霍耐特著 胡继华译
《奢侈的概念》 [英]克里斯托弗·贝里著 江红译
《国体与经体》 [英]约瑟夫·克罗普西著 邓文正译
《公民的加冕礼——法国普选史》 [法]皮埃尔·罗桑瓦龙著 吕一民译
《民主的经济理论》 [美]安东尼·唐斯著 姚洋 邢子青 赖平耀译
《作为现代化之代价的道德——应用伦理学前沿问题研究》 [德]奥特弗利德·赫费著
邓安庆 朱更生译
《宪政之谜——国际法、民主和意识形态批判》 [英]苏珊·马克斯著 方志燕译
《自由主义的民族主义》 [以色列]耶尔·塔米尔著 陶东风译
《历史思考的新途径》 [德]约恩·吕森著 蔡甲福 来炯译
《走向统一的社会科学》 [美]赫伯特·金迪斯 萨缪·鲍尔斯等著 浙江大学跨学科社会科学
研究中心译 汪丁丁等主编

三、袖珍经典

- 《原始分类》 [法]爱弥尔·涂尔干 马塞尔·莫斯著 汲喆译 渠东校
《实用主义与社会学》 [法]爱弥尔·涂尔干著 渠东译 梅非校
《社会学的基本概念》 [德]马克斯·韦伯著 胡景北译
《历史的用途与滥用》 [德]弗里德里希·尼采著 陈涛 周辉荣译 刘北成校
《奢侈与资本主义》 [德]维尔纳·桑巴特著 王燕平 侯小河译 刘北成校
《道德形而上学原理》 [德]伊曼努尔·康德著 苗力田译
《实用人类学》 [德]伊曼努尔·康德著 邓晓芒译
《图腾制度》 [法]列维·斯特劳斯著 渠东译 梅非校
《为什么美国没有社会主义》 [德]维尔纳·桑巴特著 王明璐译
《图腾与禁忌》 [德]西格蒙德·弗洛伊德著 赵立玮译
《社会形态学》 [法]莫里斯·哈布瓦赫著 王迪译
《信任》 [德]尼克拉斯·卢曼著 瞿铁鹏 李强译
《权力》 [德]尼克拉斯·卢曼著 瞿铁鹏译
《对欧洲民族的讲话》 [法]朱利安·班达著 余碧平译
《永久和平论》 [德]伊曼努尔·康德著 何兆武译
《相对论的意义》 [美]阿尔伯特·爱因斯坦著 郝建纲 刘道军译 李新洲审校

- 《对称》 [德]赫尔曼·外尔著 冯承天 陆继宗译
《礼物——古式社会中交换的形式与理由》 [法]马塞尔·莫斯著 汲喆译 陈瑞桦校

四、大学经典

五、开放人文

(一) 插图本人文作品

- 《插图本中国文学史》 郑振铎著
《历史研究》(插图本) [英]阿诺德·汤因比著 刘北成 郭小凌译
《希腊罗马神话》 [德]奥托·泽曼著 周惠译
《英美文学和艺术中的古典神话》 [美]查尔斯·盖雷著 北塔译
《法国史图说》 [法]E·巴亚尔等著 黄艳红等译

(二) 人物

- 《我的大脑敞开了——数学怪才爱多士》 [美]布鲁斯·谢克特著 王元 李文林译
《古多尔的精神之旅》 [英]简·古多尔 菲利普·伯曼著 祁阿红译
《美丽心灵——纳什传》 [美]西尔维娅·娜萨著 王尔山译 王则柯校
《恋爱中的爱因斯坦——科学罗曼史》 [美]丹尼斯·奥弗比著 冯承天 涂泓译
《迷人的科学风采——费恩曼传》 [英]约翰·格里宾 [英]玛丽·格里宾著 江向东译
《福柯的生死爱欲》 [美]詹姆斯·米勒著 高毅译
《伽利略的女儿——科学、信仰和爱的历史回忆》 [美]达娃·索贝尔著 谢延光译
《原子在我家中——我与恩里科·费米的生活》 [美]劳拉·费米著 何兆武 何芬奇译

(三) 插图本外国文学名著

(四) 科学人文

- 《植物的欲望——植物眼中的世界》 [美]迈克尔·波伦著 王毅译
《生命的未来》 [美]爱德华·威尔逊著 陈家宽 李博 杨凤辉等译校
《不论——科学的极限与极限的科学》 [英]约翰·巴罗著 李新洲等译
《真实地带——十大科学争论》 [美]哈尔·赫尔曼著 赵乐静译
《第五元素——宇宙失踪质量之谜》 [美]劳伦斯·克劳斯著 杨建军等译
《从混沌到有序——人与自然的新对话》 [比]伊·普里戈金 [法]伊·斯唐热著 曾庆宏 沈小峰译
《费马大定理——一个困惑了世间智者358年的谜》 [英]西蒙·辛格著 薛密译
《机遇与混沌》 [法]大卫·吕埃勒著 刘式达等译
《天遇——混沌与稳定性的起源》 [罗]弗洛林·迪亚库 [美]菲利普·霍尔姆斯著 王兰宇译 陈启元 井竹君校
《伊托邦——数字时代的城市生活》 [美]威廉·J·米切尔著 吴启迪 乔非 俞晓译
《上帝的方程式——爱因斯坦、相对论和膨胀的宇宙》 [美]阿米尔·D·阿克塞尔著 薛密译
《不确定的科学与不确定的世界》 [美]亨利·N·波拉克著 李萍萍译
《未来是定数吗?》 [比]伊利亚·普里戈金著 曾国屏译
《林肯的DNA——以及遗传学上的其他冒险》 [美]菲利普·R·赖利著 钟扬 李作峰 赵佳媛 赵晓敏译

世纪人文系列丛书 (2006年出版)

一、世纪文库

- 《文心雕龙札记》 黄侃撰
《词学通论》 吴梅著
《中国小说史略》 鲁迅撰
《中国中古文学史讲义》 刘师培撰
《唐诗杂论》 闻一多撰
《经典常谈》 朱自清撰
《中国历史研究法》 梁启超撰
《中国史纲》 张荫麟撰
《中国近代史》 蒋廷黻撰
《当代中国史学》 顾颉刚撰
《书于竹帛：中国古代的文字记录》 钱存训著
《中国文学精神》 徐复观著
《东西文化及其哲学》 梁漱溟著
《神话与诗》 闻一多著
《中国史学史》 蒙文通著
《中国哲学对欧洲的影响》 朱谦之著
《启蒙辩证法——哲学断片》 [德] 马克斯·霍克海默 西奥多·阿道尔诺著 渠敬东
曹卫东译
《马克思的历史、社会和国家学说——马克思的社会学的基本要点》 [德] 亨利希·库诺著
袁志英译
《马可波罗行纪》 冯承钧译
《多桑蒙古史》 [瑞典] 多桑著 冯承钧译
《历史哲学》 [德] 黑格尔著 王造时译
《政治家》 [古希腊] 柏拉图著 洪涛译
《诗学》 [古希腊] 亚理斯多德著 罗念生译
《修辞学》 [古希腊] 亚理斯多德著 罗念生译
《论怀疑者》 [丹] 克利马科斯(克尔凯郭尔)著 陆兴华 翁绍军译
《论灵魂与复活》 [希腊] 尼萨的格列高利著 张新樟译 王晓朝校
《文化社会学视域中的文化史》 [德] 阿尔弗雷德·韦伯著 姚燕译
《世界历史与救赎历史——历史哲学的神学前提》 [德] 卡尔·洛维特著 李秋零 田薇译

二、世纪前沿

- 《寻找政治》 [英] 齐格蒙·鲍曼著 洪涛 周顺 郭台辉译
《公众舆论》 [美] 沃尔特·李普曼著 阎克文 江红译
《民族与民族主义》 [英] 埃里克·霍布斯鲍姆著 李金梅译
《民族主义——理论、意识形态、历史》 [英] 安东尼·史密斯著 叶江译
《重构美学》 [德] 沃尔夫冈·韦尔施著 陆扬 张岩冰译
《审美经验与文学解释学》 [德] 汉斯·罗伯特·耀斯著 顾建光 顾静宇 张乐天译
《美国公民权——寻求接纳》 [美] 茱迪·史珂拉著 刘满贵译
《人类的趋社会性及其研究——一个超越经济学的经济分析》 [美] 赫伯特·金迪斯
萨缪·鲍尔斯等著 浙江大学跨学科社会科学研究中心译 汪丁丁等主编

三、袖珍经典

《拉辛与莎士比亚》 [法]斯汤达著 王道乾译

四、大学经典

五、开放人文

(一)插图本人文作品

《世界史纲》 [英]H·G·韦尔斯著 梁思成等译

《中国俗文学史》 郑振铎著

《欧洲漫画史》 [德]爱德华·福克斯著 王泰智 沈惠珠译

(二)人物

《原子舞者——费米传》 [美]埃米里奥·赛格雷著 杨建邺 杨渭译

《酶的情人——一位生物化学家的奥德赛》 [美]阿瑟·科恩伯格著 崔学军 倪红梅
王伟等译 李照国审校

《玻尔兹曼——笃信原子的人》 [意]卡罗·切尔奇纳尼著 胡新和译

《心灵裸舞——凯利·穆利斯自传》 [美]凯利·穆利斯著 徐加勇 汤清秀译

《爱因斯坦·毕加索——空间、时间和动人心魄之美》 [英]阿瑟·米勒著 方在庆
伍梅红译 关洪校

(三)插图本外国文学名著

(四)科学人文

《倒计时——航天器的历史》 [美]T·A·赫彭海默著 朱卫国 向小丽译

《收获之神——生物技术、财富和食物的未来》 [美]丹尼尔·查尔斯著 袁丽琴译

《枪炮、病菌与钢铁——人类社会的命运》 [美]贾雷德·戴蒙德著 谢延光译

《灵魂机器的时代——当计算机超过人类智能时》 [美]雷·库兹韦尔著 沈志彦 祁阿红
王晓冬译

《大自然的常数——从开端到终点》 [英]约翰·巴罗著 陆栋译

《科学哲学——当代进阶教程》 [美]亚历克斯·罗森堡著 刘华杰译

《斑杂的世界——科学边界的研究》 [英]南希·卡特赖特著 王巍 王娜译

《复杂性与后现代主义——理解复杂系统》 [南非]保罗·西利亚斯著 曾国屏译

《天地有大美——现代科学之伟大方程》 [英]格雷厄姆·法米罗主编 涂泓 吴俊译
冯承天译校

目录

1 序言

- 1 1. 开端之前
- 1 简单的重复

- 5 2. 通向终极实在的旅程
- 5 去火星的使团
- 7 计量的换算——地区的标准
- 13 维护普适的标准
- 16 一个绝妙的想法！
- 22 马克斯·普朗克的自然单位制
- 27 普朗克理解现实
- 29 关于时间

- 34 3. 超人类的标准
- 34 爱因斯坦论常数

	斯托尼—普朗克单位制的深层意义：
43	新的世界图景
48	超自然的世界
49	超哥白尼原理
55	4. 更远、更深、更少：寻求包罗一切的理论
55	你能指望的数
58	宇宙立体派
63	新的常数包含新的劳动
68	数字占卜术
81	5. 爱丁顿的未完成交响曲
81	计算至 15, 747, 724, 136, 275, 002,
	577, 605, 653, 961, 181, 555, 468,
	044, 717, 914, 527, 116, 709, 366,
	231, 425, 076, 185, 631, 031, 296
89	原教旨主义
94	戏剧性的物理学
102	6. 极大数的奥秘
102	不可思议的数字
104	一个大胆的假设
110	知微而识大
117	巨大而古老，黑暗又寒冷
120	全部数中最大的数
125	7. 生物学和恒星
125	宇宙老了吗？
127	终生难得的机会