

孙文龙 / 译 田德蓓 / 审译

Chaos

视读

Ziauddin Sardar And Iwona Abrams

【英】扎奥丁·萨德尔 艾沃纳·艾布拉姆斯 / 著

《介绍丛书》.....INTRODUCING.....》全年齡推荐

This representation of the body as linked of health insurance advertisements, is progressively obscure in the days of chaos.



混沌学

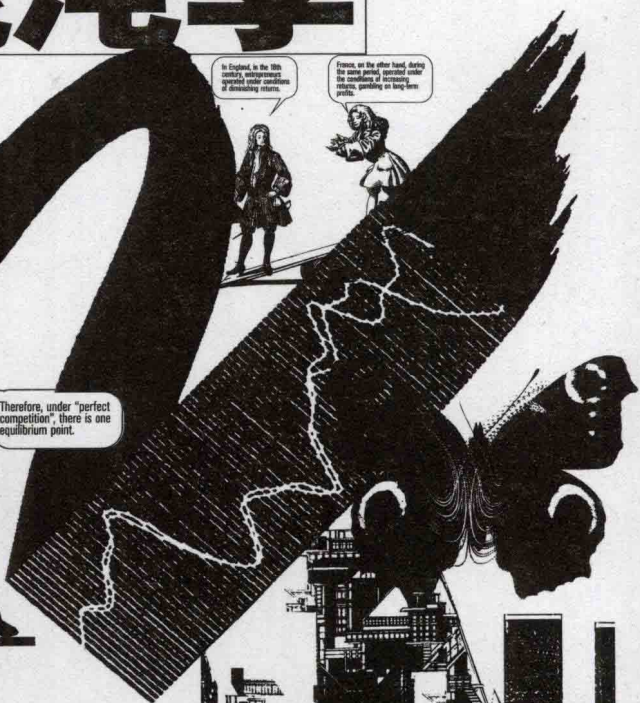
In England, in the 18th century, entrepreneurs ignored some conditions of diminishing returns.



From, on the other hand, during the same period, control under the condition of increasing returns, resulting in long-term profits.

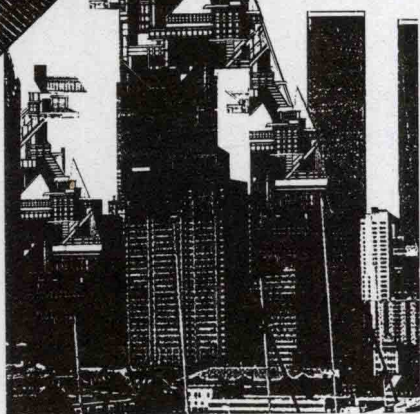


Therefore, under "perfect competition", there is one equilibrium point.



自1991年问世以来
先后以三十余种文字出版发行
销量达2.4亿册

安徽文艺出版社



介绍丛书

INTRODUCING

[英] 比灵丁·安德森 [英] 艾沃特·艾布拉斯 著

视读混沌学



Chaos

孙文龙 译 田德蓓 审译 安徽文艺出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

视读混沌学 / (英)扎奥丁·萨德尔, (英)艾沃纳·艾布拉姆斯著; 孙文龙译; 田德蓓审译. — 合肥: 安徽文艺出版社, 2007.1 (介绍丛书)

ISBN 978-7-5396-2873-8 I. 视... II. ①扎... ②艾... ③孙...

④田... III. 视读混沌学—普及读物 IV. O415.5-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 161656 号

引进图书合同登记号: 1201405

Copyright: © 2001 BY Ziauddin Sardar & Iwona Abrams

This edition arranged with ICON BOOKS LTD

Through BIG APPLE TUTTLE-MORI AGENCY, LABUAN, MALAYSIA.

Simplified Chinese edition copyright:

2007 ANHUI LITERATURE AND ART PUBLISHING HOUSE

All rights reserved.

视读混沌学 [英] 扎奥丁·萨德尔 [英] 艾沃纳·艾布拉姆斯 / 著 孙文龙 / 译 田德蓓 / 审译

特约编辑: 珂 碧 / 闻 可

责任编辑: 刘冬梅

出 版: 安徽文艺出版社 (合肥市圣泉路 1118 号)

邮政编码: 230071

网 址: www.awpub.com

发 行: 安徽文艺出版社发行科

印 刷: 北京泰山兴业印务有限责任公司

开 本: 880 × 1194 1/32

印 张: 6

字 数: 140,000

版 次: 2009 年 1 月第 2 版 2009 年 1 月第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-5396-2873-8

定 价: 16.80 元

(本版图书凡印刷、装订错误可及时向承印厂调换)

我曾经写过一篇文章叫《拯救阅读》，谈的是读书的话题。我认为时下读书有两种方式，一是阅读，一是浏览。当下，能静下心来阅读，研究一点学问的人越来越少了，更多的人仅仅是在浏览。其原因太复杂，但要害是人心浮躁。

这个浮躁的世界令人焦躁不安。市场经济这根杠杆推动经济飞速发展，同时也催化人们的价值观发生变异。快节奏的生活和社会竞争带来的生存压力，使人们感觉连喘息的时间都没有，何来闲心坐下捧书阅读？时下，人们光临图书馆和书店的越来越少，而热衷网上“隐私”和“花边新闻”的却如苍蝇扎堆。这个虚拟世界里的嘈杂喧闹与图书馆的冷清宁静形成强烈反差，人们在这里信口雌黄、恶搞，甚至谩骂，肆意宣泄。即便是真正的浏览者，面对五光十色、令人眼花缭乱网络世界，在这里也只是走马观花，一目十行；不过想以此扩大知识面，快速充电，倒也可以装潢门面，研究就谈不上了。

我曾经说过，如果说我今天取得了一点成绩的话，那么它完全是对我当初刻苦自学，至今仍不间断读书的一种回报和奖赏。这里我还要说一句话，读书需要选择，无选择地读书，也是一种盲目。有限的生命面对无限的知识，客观上迫使人们只能读有限的书。阅读需要提升，意思是说一要选择好阅读方向，一要提高阅读的质量。

有幸在闲暇之时翻阅了安徽文艺出版社翻译出版的《介绍丛书》，感觉这是一套值得细读的好书。它包罗了古今世界上自然科学和人文科学的名家思想和学科结晶，作者以大师般幽默而富有哲理的语言，表达了深刻的思想和深奥的科学命题，再配以精彩的漫画插图，真正“把复杂的思想简单化”。这一深入浅出的理念和方式打破了读者年龄和学科专业的限制，使它真正成为老少皆宜的大众科普读物，让人爱不释手。难怪它在世界各地深受读者喜爱，能创造出2.4亿册的销售奇迹。

这套每册不到二百页的小册子丛书，内容之广博，形式之活泼，叙述之通俗，阅读之轻松，实不多见。这套书最初于20世纪70年代诞生于墨西哥。当时为了帮助工人阶级做一点有意义的事情，作家和漫画家精心策划，并经过一番努力，一本名为《马克思主义图文解说的初级读本》的书很快问世了。书中，马克思主义深奥的理论变得形象生动、通俗易懂，普通工人易于接受，因此，该书一问世，便深受人们喜爱。

日新月异的社会发展到今天，教育和阅读都需要变革，唯此才能适应当代人的实际需要。“灌输式、填鸭式教育”已经滞后，而“精神保姆”“知识保姆”则备受求知欲强烈的青少年们喜爱，我想这套书可以充分发挥这种功能。让更多的青少年和普通老百姓来阅读这套丛书，对提高国民素质将是一件非常有益的事情。静下心来投入阅读吧！阅读会让你插上翅膀，飞向高远的苍穹。

- 铁 凝 (中国作家协会主席)
- 陈建功 (中国作家协会副主席、中国现代文学馆馆长)
- 高洪波 (中国作家协会副主席、书记处书记)
- 张 平 (中国作家协会副主席、著名作家)
- 刘 恒 (中国作家协会副主席、北京市作家协会主席)
- 孟 冰 (中国戏剧家协会副主席、著名剧作家)
- 詹福瑞 (国家图书馆馆长、知名学者)
- 高 峰 (中央电视台副台长)
- 夏吉宣 (中国国际广播电台副台长)
- 孙 郁 (鲁迅博物馆馆长、知名学者)
- 雷 达 (当代著名文学评论家)
- 李敬泽 (当代著名文学评论家)
- 李荣胜 (中国现代文学馆常务副馆长)
- 邹静之 (著名剧作家、诗人)
- 徐 焰 (国防大学教授、博士研究生导师)
- 刘彬生 (资深实验教学专家、特级教师)
- 叶廷芳 (中国社科院外国文学研究所研究员、全国德语文学研究会会长)
- 高建平 (瑞典乌普萨拉大学美学博士、中国社科院研究员、国际美学协会秘书长)

- 李培林 (中国社科院社会学研究所所长、研究员)
- 杨宜音 (中国社会心理学会副会长、中国社科院社会学研究所研究员)
- 陆建德 (英国剑桥大学博士、中国社科院外国文学研究所研究员)
- 郭宏安 (中国社科院外国文学研究所研究员)
- 张荣刚 (中国经济网副总经理)
- 邹崇理 (中国逻辑学会副会长兼秘书长、中国社科院哲学研究所研究员)
- 周晓亮 (中国社科院哲学研究所研究员、博士生导师)
- 孙 晶 (国际易学联合会秘书长、中国社科院研究所研究员、博士生导师)
- 罗红光 (日本大阪大学博士、中国社会科学院社会学研究所研究员、博士生导师)
- 甘绍平 (中国社科院哲学研究所研究员、博士生导师)
- 江 怡 (中国社科院哲学研究所研究员、博士生导师)
- 尚 杰 (中国社科院哲学研究所研究员、博士生导师)
- 黄裕生 (中国社科院哲学研究所研究员)
- 刘 钢 (中国社科院哲学研究所研究员)
- 段伟文 (中国社会科学院哲学研究所副研究员)
- 栾贵明 (中国社会科学院研究员)
- 单继刚 (中国社会科学院哲学研究所副研究员)

(《介绍丛书》推荐委员会排名不分先后)

写在前面

《介绍丛书》原由英国爱康出版社出版。这是一套内容丰富多彩的系列图书，它涵盖了从古到今世界上自然科学与人文科学的名家思想和学科内容，是引导初学者在各领域入门的良师益友。它以图文并茂的形式，使读者从字里行间领略到作者的智慧与匠心，并轻松地理解书中的观点与论述。

《介绍丛书》的作者大多为某一专业领域的大学教授，他们所使用的语言清楚了，绝无晦涩难懂的术语；这套丛书既有梗概介绍，又有拓展阅读，因此读者能在这套丛书的指引下涉足那些从未接触过的崭新领域，从中受到启发，从而与所学知识融会贯通。这套丛书的与众不同之处也是最为成功之处，就在于它能使学习成为一种愉悦且充满互动性的过程。

早在20世纪70年代初，《介绍丛书》首次出现于墨西哥。英文版本在1976年一经出版，便立刻引起轰动，成为当时人们争相阅读的书籍。这也足以证明这套丛书具有巨大的市场潜力。

20世纪90年代初，英国为这套丛书专门成立了一家出版社（ICON BOOKS）。如今，这套丛书已被翻译成三十多种语言，从法语、日语到阿尔巴尼亚语乃至越南语，已发行三百多万套，多次荣登畅销书榜首，堪称畅销世界的热卖书籍。随着时代的进步，这套丛书也在不断更新、充实内容，并加入了许多新的元素，使得这套丛书始终充满着时代气息。

对知识的渴望是全人类的共同心声，然而，强大的工作压力、快速的工作节奏使阅读时间严重萎缩，成为当今读书人面临的重大问题。《介绍丛书》正是以其语言的幽默诙谐、图文的好看易懂、体例的简洁明了，又兼具专业性与趣味性的诸多优势，吸引了世界上无数好学者的眼球。在我国全面构建和谐社会，倡导以“崇尚科学知识为荣”的今天，我们相信，这套丛书也会对我国读者特别是广大青少年读者的知识积累和素养提高，起到积极作用。正因为如此，安徽文艺出版社几经周折，终于获得了这套丛书的中国专有出版权，并组织水平较好的翻译队伍将其翻译出版，以飨读者。

由于这套丛书体例庞大，学科多样，作者观点各异，翻译出版过程中疏漏在所难免，敬请广大读者特别是有关专家批评指正。知识的培养对一个人是重要的，对一个民族也是重要的。热切期望读者诸君与出版社共同努力，去拓展适合我们的民族、适合我们个人的知识空间！

相信看过小说《侏罗纪公园》的人都记得，书中的混沌学家马康姆利用所研究的学科——混沌学，预言了侏罗纪公园是不能长久经营下去的，尽管那里的环境与侏罗纪时代极为相像。但混沌学家要说的就是：无论多么相像都不行，它必须是完全相同的。

混沌现象引起了许多科学家的兴趣。英国著名试验流体力学家雷诺的湍流实验、洛仑兹的水轮实验、布尼莫维奇的台球实验等等，都是混沌发展史上的经典实验。

那么，什么是混沌呢？混沌是决定性动力学系统中出现的一种貌似随机的运动，其本质是系统的长期行为对初始条件的敏感性。系统对初值的敏感性又如美国气象学家洛仑兹分析蝴蝶效应时所说：“一只蝴蝶在巴西扇动翅膀，可能会引起一场龙卷风。”这就是混沌。

环顾四周，我们的生存空间充满了混沌。

混沌理论使人们领悟到，这个世界除有序和稳定以外，还有更多的东西。用《哈姆雷特》中的一句话，即“在天国和地球上有比你哲理所想象的更多的东西”，混沌让人领悟了自然界圆满的描述必须包括复杂的行为。混沌体现着自然美，它来源于自然，最终将由人类认识清楚后，以更美妙的形式还原于自然。

本书在翻译中得到田德蓓教授的大力支持，以及我的忘年交张亚红先生、姜永民先生的热情鼓励。我的爱人范琳琳也在工作之余帮助我打字校对，为本书付出了很大的心血，在此一并表示诚挚的感谢。

本书内容贯穿整个混沌理论发展史，几乎涉及所有对混沌理论做出贡献的科学家，介绍了与混沌理论有关的重要书籍。由于译者水平所限，在翻译中难免有不妥之处，恳请读者不吝指正。

孙文龙 于2006年

◎ 译者序	1
◎ 阴、阳和混沌	1
◎ 古代的混沌观念	2
◎ 混沌理论	3
◎ 混沌理论为何让人振奋	4
◎ 混沌从何而来	5
◎ 混沌的定义	7
◎ 混沌的语言	8
◎ 系统	9
◎ 系统的定义	10
◎ 周期方程和非周期方程	12
◎ 什么是不稳定的非周期行为	13
◎ 线性系统	14
◎ 非线性的复杂性	15
◎ 反馈	18
◎ 三体问题	20
◎ 混沌模型	22
◎ 关于长期行为的问题	23
◎ 混沌的鲜明特征	24
◎ 小魔鬼的故事	25
◎ 伯努瓦·曼德布罗特和分形几何	26
◎ 经济学中的混沌与秩序	27
◎ 电话线中的混沌	28
◎ 测量海岸线的长度	30
◎ 分形维数	31
◎ 什么是分数维	32
◎ 分形无处不在	34

◎ 朱莉娅集	35
◎ 分形的用途	36
◎ 爱德华·洛仑兹	38
◎ 细微的不同, 巨大的差异	40
◎ 洛仑兹水车	42
◎ 奇怪吸引子	43
◎ 文化和身份吸引子	44
◎ 混沌吸引子	45
◎ 描绘相空间	46
◎ 洛仑兹吸引子	50
◎ 蝴蝶效应	52
◎ 大卫·罗尔	54
◎ 什么是湍流	55
◎ 湍流是如何发生的	56
◎ 罗尔的方法	57
◎ 罗伯特·梅依和动物数量研究	60
◎ 梅依的分叉	62
◎ 真实世界里的混沌	63
◎ 米切尔·费根鲍姆: 非线性模式	64
◎ 对复杂问题的简单解答	66
◎ 伊利亚·普利高津: 耗散系统	67
◎ 从无序到有序	68
◎ 自组织与时间	69
◎ 时间和熵的问题	70
◎ 秩序的来源	71
◎ 自组织的其他特点	73
◎ 自组织系统的三个主要特点	75
◎ 周期三混沌	76
◎ 走向混沌的边缘: 复杂性理论	79
◎ 什么是复杂性	80
◎ 适应和关联	82
◎ 熵外之物	84
◎ 混杂性	86
◎ 混沌和宇宙	87
◎ 波恩卡勒的发现	88
◎ 稳定性的条件	89
◎ 准周期稳定性	90
◎ KAM 定理	91

◎ 土星的卫星	92
◎ 混沌的宇宙	94
◎ 量子混沌	95
◎ 量子理论简史	96
◎ 黑体问题	97
◎ 普朗克常数的应用	98
◎ 可能性波	99
◎ 量子物理中的混沌	100
◎ 临界状态中的混沌	102
◎ 混沌和经济学	104
◎ 经济中的反馈	106
◎ 关于平衡态的问题	108
◎ 高科技中的渐增收益	110
◎ 注意“初始条件”	112
◎ 新古典经济的终结	114
◎ 如何进行垄断	115
◎ 混杂管理	116
◎ 预测未来的突破	118
◎ 可行性和预测	120
◎ 混沌与城市	122
◎ 分形城市	125
◎ 分形空中轮廓线	128
◎ 耗散城市	129
◎ 局部混沌和整体混沌	130
◎ 控制还是参与	132
◎ 混杂建筑	133
◎ 混沌与人体	135
◎ 人体分形	136
◎ 心脏吸引子	137
◎ 心脏中的混沌	138
◎ 混沌与健康	139
◎ 混沌和大脑	140
◎ 意识的混沌模型	142
◎ 混沌与天气	144
◎ 长期的天气预测	146
◎ 温室效应情况如何	148
◎ 混沌与大自然	149
◎ 科学安全	150

◎ 崭新的大自然	152
◎ 这安全吗	153
◎ 后常规科学	154
◎ 混沌和非西方	158
◎ 对混沌理论的批评	166
◎ 拓展阅读	171
◎ 附录	172

阴、阳和混沌

中国古代人认为混沌和秩序相互联系。在中国的神话传说中，龙代表秩序法则，也就是阳，它脱胎于混沌之中。中国的许多创世神话认为，阴是一道清光，它脱离混沌，形成了天。阴和阳（代表女性和男性法则）相互调和产生宇宙。但是，阴、阳虽然已从混沌中脱离出来，它们仍保留着混沌的特性。任何一方的比例过大都会使世界重新陷入混沌之中。



古代的混沌观念

古希腊神话诗人赫西俄德(Hesiod, 约公元前8世纪)的《神谱》是一首关于宇宙起源传说的诗, 诗中说道, “万物之前先有混沌”, 然后才产生大地和一切稳定的事物。这表明古希腊人似乎已经接受了混沌先于秩序的观点, 也就是说, 秩序来自于无序。

一直以来这个“神话”
观念没有任何新的发展……


直到20世纪混沌理论出现,
这种情况才得以改变。



混沌理论

混沌理论是科学研究中的一个崭新的、令人振奋的领域。

混沌现象的发现让人震惊，也引起了争议。就在10年前或者更早的时间里，大多数著名的科学家还都认为这个发现简直是白日做梦。



但是自20世纪初量子理论出现以来，混沌现象已经被认为是最引人注目的发现之一。

如果混沌理论将它的潜能发挥出来，必将极大地改变人类认知自然界和人类自身的方式。

混沌理论为何让人振奋

混沌理论让人兴奋的原因有以下几点：

它揭示了简单性与复杂性、规律性和随机性之间的微妙关系，从而将人们的日常经验与自然规律联系起来。

它展现在我们面前的是一个确定的、遵循着基本物理法则的世界，同时又是一个无序的、复杂的、不可预知的世界。

它告诉我们，可预测性是罕见的，它只存在于科学家剔除复杂世界里大量存在的多样性的有限范围内。

它揭示了把复杂现象简化的可能性。

它将充满想象力的数学和让人敬畏的现代电脑运算能力结合起来。

它向传统的科学建模法提出质疑。

它认为在复杂性的各个层面，我们对未来的理解和预测都有着先天的局限。

它有着惊人的魅力！

莎士比亚在第一幕第五场，让哈姆雷特说出这句话是对的……



混沌从何而来

近年来在科技方面的三项主要发展，使“混沌”成为一个家喻户晓的词。

1. 计算机惊人的运算能力，使研究者能在数秒钟内进行数亿次复杂的计算。
2. 伴随计算机技术的兴起，许多不规律的现象也引起科学界越来越多的兴趣，这些现象包括：

