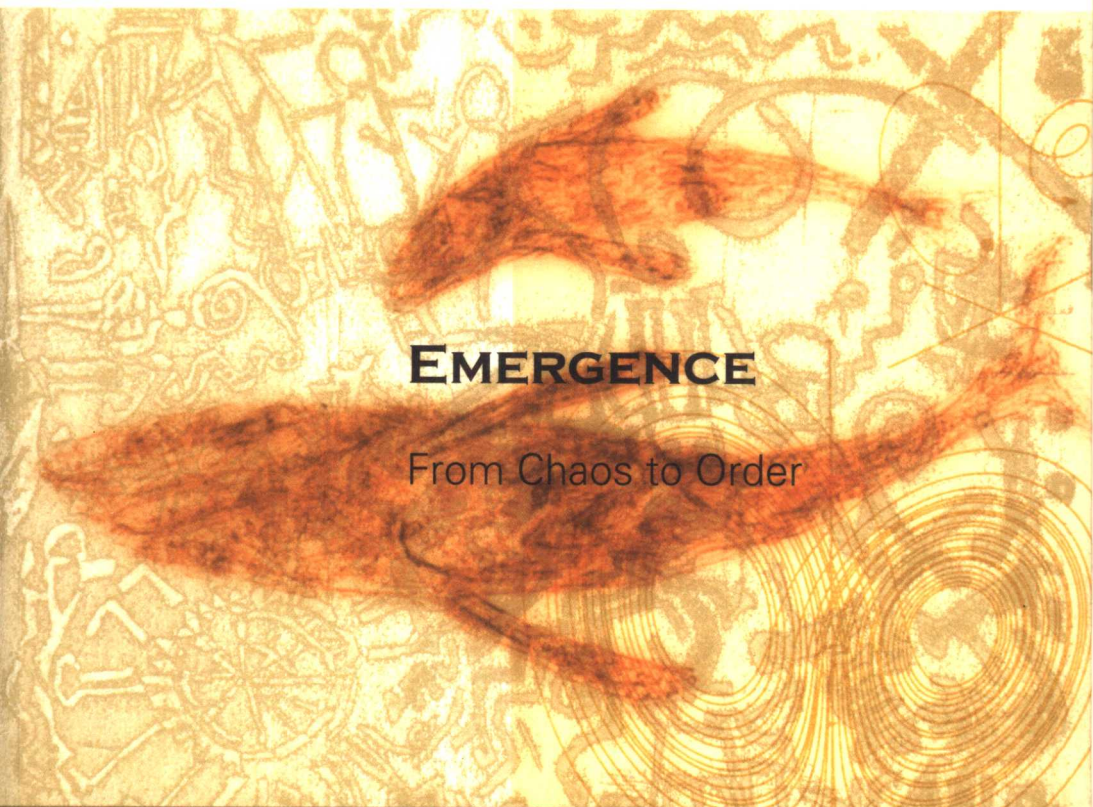




开放人文



EMERGENCE

From Chaos to Order

[美] 约翰·霍兰 著 陈禹等译 方美琪 校

John Holland

涌现

从混沌到有序

上海世纪出版集团

涌现

从混沌到有序

[美] 约翰·霍兰 著 陈禹等译 方美琪 校

世纪出版集团 上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

涌现:从混沌到有序/(美)约翰·霍兰著;
陈禹等译,方美琪校. —上海:上海科学技术出版社,
2006.7

(世纪人文系列丛书)

ISBN 7-5323-8389-X

I. 涌... II. ①霍...②陈...③方... III. 复杂性
理论-普及读物 IV. N941.4-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第015100号

责任编辑 方薇,毛文涛,王桂华
装帧设计 陆智昌

涌现——从混沌到有序

[美]约翰·霍兰 著

陈禹等译

方美琪校

出版 世纪出版集团 上海科学技术出版社

(200235 上海钦州南路71号 www.ewen.cc www.sstp.cn)

发行 上海世纪出版集团发行中心

印刷 江杨印刷厂

开本 635×965mm 1/16

印张 18.25

字数 213 000

版次 2006年7月第1版

印次 2006年7月第1次印刷

ISBN 7-5323-8389-X/N·241

定价 28.00元

内容简介：

本书作者是当今最具有创新意识的思想家之一，本书也是对涌现现象进行深入探索的第一部著作。在本书中，作者比较了显示涌现现象的不同系统和模型，展现了它们之间共同的规则或规律，讲述了从“蕴含着规范、能够生成像巨大的红杉和普通的雏菊那样复杂而独特结构”的微小种子，到能够通过自学习在西洋跳棋游戏中让设计者一败涂地的计算机；从能够修建桥梁、跨越深沟和驾驭树叶之舟在溪流上航行的蚁群，到诗人充满感情的创作等涌现现象的具体表现。

涌现的概念（即整体大于其各部分之和）简单得令人惊讶，然而它在科学、商业以及艺术等诸多领域中都具有极深的寓意。本书中，作者用深入浅出的描述向我们生动地阐明：涌现的理论能够预言许多复杂的行为，同时也给予我们关于生命、智慧和组织的很多启示。

作者简介：

约翰·霍兰（John Holland）是美国密歇根大学心理学教授和电子工程及计算机科学教授，麦克阿瑟协会及世界经济论坛的会员，作为“遗传算法之父”而闻名于世。他也是《隐秩序：适应性造就复杂性》这部具有突破性贡献的著作的作者。

涌现

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

涌 现

序 言

光阴荏苒，自从我为一般读者写的第一本书《隐秩序》（编者注：英文版）出版以来，已经过去两年了。在这段时间，我认识到写一本让普通读者能看懂的书比写一本科学专著要艰难得多。科学专著写作的核心问题在于简洁地描述从假设到结论的逻辑过程，并没有必要进行大量的详细描述；而且只要有可能，著者一般都会使用规范化的简写。相反，一本为对科学有兴趣的普通读者写的书则不应该有很多假设，过度的简洁反而会成为读者理解的障碍。所以，在撰写科学专著时曾经人为回避不用的一些方法，如隐喻、举例和其他辅助表达思想的手段，在这里都可以用来进行写作。

就我自己而言，若要在研究问题和把它写出来两者之间选择，我宁愿去做前者。在撰写《隐秩序》时，我并没有想到会这么快再次进入这个困难重重的领域。使我产生这种想法的原因是：那些导致我着手撰写《隐秩序》的因素，很多是“一次性”的，带有很大的偶然性。然而，在完成那本书的过程中发生了许多事情，使得情况

又发生了变化。

在写作的前期，我观察了很多系统和模型。在它们中间，都会从简单的元素中涌现出复杂的现象。由此导致了对这些复杂现象产生根源的讨论，即这些复杂性的出现是不是由于数学的“不合理的应用”造成的呢？在这里我并不是怀疑数学的有用性，因为这对于应用是否“合理”而言是另外一回事。这个难题的根源在于理解数学的这样一种观点，即现在很多数学家往往强调数学是从对物理世界的思考中分离出来的一门独立学科。这个观点主要形成于20世纪。从这样的观点出发，数学能够提供一种如此简洁有效的对物理世界的描述，看起来就真有点奇怪了。显然，这种观点忽略了数学的来源。这些相互交织的问题使我感到困惑：究竟通过什么途径，才能为进行内涵丰富的描述和准确的预测提供简洁的表达呢？

当我意识到这些问题可以不用一大堆规范化的工具去讨论时，撰写这样一本书的冲动就油然而生。当向一个普通听众解释遇到的问题以及面临的困难时，必须扩展讨论的领域和视野。如果局限于利用某种特定的规范性工具，这些丰富多彩的感受就很容易被忽视。就这样，我又一次进入了这个具有挑战性的领域，尽管有时它并不像基础研究工作那么富有新的启迪。这一工作的成果就是摆在你面前的这本书。我对自己所付出的努力并不后悔，不过对自己最终能够完成这项工作不免还是觉得有些吃惊。

《涌现》是一本比《隐秩序》更个性化的书，这并不是因为这本书很少援引别人的观点，而是因为它确实花费了我更多的时间来认真研究这些观点。我是以科学方法为导引，特别是在跨学科的科学方法的导引之下，来表达自己的观点。我并不认为这些观点是反传统的——很多有跨学科倾向的科学家都会同意这些观点。不过，这些

观点都是用我自己的术语表达出来的。此外，我还叙述了一些自己的个人经历，它们使得这本书更加个性化。

与《隐秩序》的情况相同，密歇根大学的 BACH 小组* 审阅了本书的绝大多数观点。而且，和盖尔曼(Murray Gell-Mann)的谈话使我始终关注着更为广泛的课题。圣菲研究所(Santa Fe Institute, SFI)依然是一个令人激动的地方，它为我提供的机会和讨论是我在其他地方都未曾遇到过的。科学发展得如此之快，正在把范围广阔的关于复杂性的新观点和新理论整合到更大的科学框架中。

每一个读过富尔顿(Alice Fulton)的诗歌或散文的人都会看到她对我的强烈影响，这种影响体现在我对诗歌和科学之间关系的理解方面。特别的，有关诗歌的一章很大程度上依赖于这些年来和富尔顿的谈话，虽然她对表述中的某些部分可能有所保留。

丹内特(Daniel Dennett)很早就提醒过我研究还原论的问题将会很棘手，我始终十分认真地对待这些警告。他还是我和布罗克曼(John Brockman, 代理商)之间的牵线人。

在我要结束表达谢意之前，还要补充两方面的感谢，感谢那些为这本书的出版付出了巨大努力的人们。一类感谢是简单和直接的，另一类是复杂的，恰好适合这本书的主题——复杂性。

第一种感谢，即简单的那种类型，包括对惠勒(Vivian Wheeler)的。作为一名文字编辑，她的业务水平很高。她为这本书的出版付出了巨大的努力，把那些冗长的段落改写成了简洁明快的、吸引人的散文诗。

* BACH小组：包括伯克斯(Art Burks)、阿克塞尔罗德(Bob Axelrod)和科恩(Michael Cohen)。该小组是由西蒙(Carl Simon)和廖洛(Rick Riolo)发起的。

另一类感谢则比较复杂：如果在我的弗雷德赫城堡旁没有密歇根湖宁静的、长长的地平线和瞬息变幻的景色，我想这本书是不可能和读者见面的。玛丽雅·霍兰(Maurita Holland)是使弗雷德赫存在的一个重要因素，她给我的生活带来了许多其他的快乐，也为本书的出版付出了很多心血。她多次阅读了本书不同阶段的草稿。我不知道她是如何能够保持鲜明的观点和无穷的能力，为我提出明晰化的建议。不过，她确实是使我试图将科学呈现在更多读者面前的一个巨大动力。我很庆幸能有这样一个永远的伴侣！

约翰·霍兰

1997年7月于弗雷德赫

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 王海森编
《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 刘絮敏译
《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 谢文郁译注
《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 余碧平译
《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 吴叻人译
 《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 邓红凤译
 《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 邢予青 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