



开放人文

Is Future Given?



[比] 伊利亚·普里戈金 著 曾国屏 译

Ilya Prigogine

未来是定数吗？

上海世纪出版集团

未来是定数吗？

[比] 伊利亚·普里戈金 著 曾国屏 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

未来是定数吗? / (比)普里戈金(Prigogine, I.)著;
普国屏译. —上海: 上海科技教育出版社, 2005.9

(世纪人文系列丛书)

ISBN 7-5428-3795-8

I. 未... II. ①普...②曾... III. 未来学—普及读
物 IV. G303-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 074722 号

责任编辑 潘 涛 章 静

装帧设计 陆智昌

未来是定数吗?

[比]伊利亚·普里戈金 著

普国屏 译

出 版 世纪出版集团 上海科技教育出版社
(200235 上海市冠生园路 393 号 www.ewen.cc)

发 行 上海世纪出版集团发行中心

印 刷 商务印书馆上海印刷股份有限公司

开 本 635×965 mm 1/16

印 张 12

插 页 10

字 数 144 000

版 次 2005 年 9 月第 1 版

印 次 2005 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 7-5428-3795-8/N·663

图 字 09-2004-665 号

定 价 20.00 元

作者简介：

伊利亚·普里戈金，比利时化学家和物理学家，1977年诺贝尔化学奖获得者，非平衡态统计物理学与耗散结构理论的奠基人。著有《不可逆过程热力学导论》、《从存在到演化》、《从混沌到有序》、《确定性的终结》等。





伊利亚·普里戈金



1987 年 2 月, 普里戈金在给 12 岁大的孩子讲授物理学课程, 这是在法国靠近土伦的 La Cordeille d'Ollioules 的 “Collège des Maristes”。



普里戈金与安东尼乌在塞萨洛尼基亚里士多德大学 (1998 年)。

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
张晓敏	张跃进	李伟国	李远涛	李梦生	陈 和
陈 昕	郁橦德	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

序 言

这本谈论未来的书，是为了纪念伊利亚·普里戈金(Ilya Prigogine)访问雅典，接受雅典国立工业大学的化学工程系、电子和计算机工程系、应用数学和物理科学系诸系荣誉博士学位。

普里戈金教授获得这些殊荣，是因为他在非平衡物理学和化学中的成就，这些成就不仅得到物理学家和数学家的赞赏与运用，而且得到工程师、生物学家、社会学家、哲学家甚至艺术家的赞赏与运用。

普里戈金揭示出，自组织出现在远离平衡的自然界；不可逆性和概率性是大自然在所有层次上的内在性质，包括从原子和原子核到我们的日常生活，直到宇宙尺度。他的著作继续着关于大自然的时间和变化的对话，这是赫拉克利特(Heraclitus)和巴门尼德(Parmenides)引发的，由芝诺(Zeno)、伊壁鸠鲁(Epicurus)、卢克莱修(Lucretius)、康德(Kant)、黑格尔(Hegel)、柏格森(Bergson)、爱因斯坦(Einstein)以及其他杰出的思想家延续下来的历史悠久的对话。

由于普里戈金，我们现在关于自然的观点，不仅超越了从经典物

理学继承下来的机械的无时间的自动机，而且也超越了无意义的随机的博弈。进化、结构涌现和创造性，成为所有层次上自然过程的基调。

这种由强有力的科学结果所支持的观点，结束了以物理科学为一方与以生物科学、人文学科为另一方的分裂。在普里戈金看来，人类的存在，意味着其在社会中的创造和能动地参与。普里戈金的观点，为我们以乐观的态度去迎接所面临的挑战提供了必要的概念和工具，并有希望导致科学和技术中的开拓性结果。

普里戈金在过去 40 年间的科学道路，与他在索尔维国际物理学化学研究所(International Solvay Institutes for Physics and Chemistry)的显著工作联系在一起，他使得这个研究所转变成了复杂性研究的高级研究机构，在 20 世纪的物理学和化学中发挥了重要的作用^[75]。2000 年 5 月 26 日，普里戈金在雅典国立工业大学的激动人心的讲话中，表达了他关于生成(Becoming)的思想，将乐观的结论传递给年轻的一代。

在他访问雅典国立工业大学期间，我们有机会进行了建设性的讨论。洋溢在我们的私下讨论中的是他充满激情的创造精神；是他对于科学在当今社会中的作用、对于未来的可展望的积极作用的炽热兴趣。他认为，今天的科学仍处于发展的“前历史”阶段，这给人以特别深刻的印象。他关于基础科学的特征和作用的评论值得广泛关注。理解复杂性、运用自然的创造性并使自然的运行持续下去，这些对于 21 世纪的科学家是巨大的挑战。

普里戈金还与色萨利大学的克里斯蒂迪斯(Theodore Christidis)教授、记者齐西斯(Ioannis Zisis)和阿达米多(Maria Adamidou)进一步地讨论了非平衡物理学思想的演化(p.42)、时间在复杂性认识论中

的作用(p.54)以及生命与因特网(p.69)。

约安涅斯·安东尼乌(Ioannis Antoniou)教授是本书得以问世的主要推动者,他是普里戈金的亲密合作者、索尔维国际物理学化学研究所副所长。他热情地接受了我的邀请,将演讲中的高质量的“炮弹”(shots)编成了一本内容丰富、脉络清晰、面向大众并适合大众口味的书,他还在鼓舞人心的跋中概括了面向未来的开放。

我要感谢所有促成授予普里戈金以雅典国立工业大学荣誉博士的人,特别是梅塔基德斯(George Metakides)教授。他作为欧洲信息科学技术研究(European Research in the Science and Technology of Information)的协调员,承担着重要工作的巨大压力,但他在百忙中抽出时间,承担了这一倡议。

最后,感谢电子和计算机工程系的学生迪马克斯(George-Alexander Dimakis)为本书封面所作的艺术设计以及对本书翻译的贡献,感谢索尔维国际物理学化学研究所的研究员阿克里塔斯(Pavlos Akritas)博士对翻译和编辑本书的贡献,感谢德·内叶(Anne De Naeyer)女士和孔塔里(Margaret Kontari)女士的技术支持。

克桑索普洛斯(Themistoklis Xanthopoulos)教授

雅典国立工业大学校长

雅典,2001年9月

伊利亚·普里戈金与索尔维 国际物理学化学研究所

约安涅斯·安东尼奥

索尔维国际物理学化学研究所副所长

塞萨洛尼基亚里士多德大学数学教授

伊利亚·普里戈金是索尔维国际物理学化学研究所所长，美国得克萨斯大学奥斯汀分校普里戈金统计力学和复杂系统研究中心主任。

1977 年，他由于对热力学和非平衡结构特别是关于耗散结构理论的贡献，被授予诺贝尔化学奖。

普里戈金在学界的兴趣总是保持着一种广泛的基础。例如，他在非常早的阶段就寻求将其热力学中的发现运用于其他实际领域，他被看作是新的复杂性系统理论(new system theory of complexity)的一位先锋建筑师。

普里戈金在布鲁塞尔自由大学学习时，师从非平衡领域的先驱者之一德·唐德尔(Théophile De Donder)教授。普里戈金在与克里斯蒂迪斯的讨论中谈到了他与德·唐德尔的关系(p. 42)。

经典科学坚持稳定和平衡，而今天我们随处都可见不稳定、涨落、演化。这种角度的变化，主要归功于普里戈金及其同事的工作。这种新的自然观，与我们从经典物理学中继承的确定的、静态的图景相反。这就是为什么在过去的年月中，普里戈金及其合作者将工作专注于去寻找时间流之根基在物理学基本定律中的新表述。这些扩展了的定律，不是像经典定律那样“确实”（certitudes），而是处理我们观察到的与我们周围的演化宇宙相一致的“概率”。

普里戈金教授有一个卓越的学术和科学职业生涯。他获得了许多国外大学的教席，一再被邀请做访问教授。

普里戈金教授是比利时唯一一个在物理和化学科学中获得诺贝尔奖的人。他是超过了 60 个国家和国际的学术组织的成员，获得了 47 个荣誉学位。在希腊，授予普里戈金荣誉的，不仅有雅典国立工业大学，还有色雷斯大学和塞萨洛尼基亚里士多德大学。普里戈金获得了数量众多的来自美国、英国、法国、德国、瑞典、意大利、日本、加拿大、比利时、拉丁美洲以及许多其他国家的奖励和殊荣，还被各大洲主要城市授予荣誉市民称号。5 个国际研究中心以他的名义建立，它们是：他担任主任的得克萨斯大学奥斯汀分校普里戈金统计力学和复杂系统研究中心；（阿根廷）圣路易斯国立大学普里戈金拉丁美洲研究中心；他作为荣誉主席的莫斯科国立大学普里戈金复杂系统数学研究所；意大利布鲁吉内-帕多瓦普里戈金研究中心；布鲁塞尔的普里戈金高等专业学校。以普里戈金名字冠名的学术活动包括（意大利科莫）戴尔英苏伯拉大学的“普里戈金演讲”、“国际大厦和普里戈金科学永久展览”、（阿根廷布宜诺斯艾利斯）萨尔瓦多大学“普里戈金教授国际科学奖”，以及法国热力学研究中心的“普里戈金热力学奖”。

除了科学著作、在一流的国际期刊上发表的众多文章、超过 60

个国家和国际学术机构的成员身份之外，普里戈金总是希望通过出版书籍来保持与公众的接触，其中《从混沌到有序——人与自然的新对话》[Order out of Chaos (1984)]^{*[4]}和《从存在到演化——自然科学中的时间及复杂性》[From Being to Becoming: Time and Complexity in the Physical Sciences (1980)]^{**[3]}被翻译成了大约 20 种语言，此外还有《确定性的终结——时间、混沌与新自然法则》[The End of Certainty: Time, Chaos, and the New Laws of Nature (1997)]^{***[18]}以及《现代热力学——从热机到耗散结构》[Modern Thermodynamics: From Heat Engines to Dissipative Structures (1998)]^[5]。

1989 年，博杜安国王(King Baudouin)授封他为子爵(Viscount)。他还担任了多年的欧盟特别顾问。

普里戈金在 1958 年被任命为索尔维国际物理学化学研究所所长。从那时起，该研究所成了研究非平衡物理学和复杂性的高级研究所[<http://solvayins.ulb.ac.be>]。

在索尔维研究所进行的研究揭示了，远离平衡的物质获得了新的性质，这是新的相干性(coherence)的基础。这种相干性使得新的复杂结构——特别是生物结构——的涌现(emergence)成为可能。这些结果导致了自组织的思想，并已经被应用于包括经济和社会科学在内的诸多领域。普里戈金不仅由于他在非平衡物理学中的基础性工作获得了诺贝尔奖，而且还被认为是“自 60 年代以来最有影响的交通理论家之一”^[85]，因为“他观察自然和社会技术系统的方式肯定已经

* 中译本：伊·普里戈金，伊·斯唐热，从混沌到有序——人与自然的新对话，曾庆宏，沈小峰译。上海：上海译文出版社，1987 年——译者

** 中译本：伊·普里戈金，从存在到演化——自然科学中的时间及复杂性，曾庆宏，严士健，马本坤等译。刘若庄，方福康校。上海：上海科学技术出版社，1986 年——译者

*** 中译本：伊利亚·普利高津，确定性的终结——时间、混沌与新自然法则，湛敏译，张建树校。上海：上海科技教育出版社，1998 年——译者

改变了我们的思维”^[86]。索尔维研究所目前的研究，既涉及基础问题也涉及应用问题。索尔维研究所协调着一个国际研究网络，包括欧洲、俄国、美国、日本、中国、印度的研究机构。

基础的研究聚焦于不同种类的不稳定/不可积系统的概率描述，以及热力学系统的动力学基础。对于不稳定/不可积系统，存在着相应于演化方程的概率扩展的新解。这些扩展，通过推广的演化算符的谱分解而建构起来，演化算符实际上提供了对此动力学方程的概率积分。结果说明，在不可逆、概率和不可积/混沌之间有着深刻的关联。

索尔维研究所已经被公认是比利时科学机构中最具有国际性的代表，在诺贝尔(Alfred Nobel)创立了诺贝尔奖若干年之后，索尔维(Ernest Solvay)于1910年创立了这个国际物理学化学研究所。其目标是组织定期的关于物理学和化学的会议，鼓励能够扩展我们关于自然现象知识的研究。自从索尔维研究所创立以来，已经组织了21届物理学会议和20届化学会议。在组织这些会议时，它们得到两个科学委员会的支持，这两个委员会的成员都是从最著名的科学家中挑选出来的。

索尔维会议已经取得了巨大成功。可以毫不夸张地说，20世纪的物理学和化学塑形于布鲁塞尔的这些会议中^[75]。爱因斯坦(Albert Einstein)、玛丽·居里(Marie Curie)、卢瑟福(Ernest Rutherford)、德布罗意(Louis De Broglie)，以及其他现代科学的传奇人物参加了这些会议(见照片)。量子力学的建立者海森伯(Werner Heisenberg)写道：“毫无疑问，这些年来，索尔维会议在物理学历史上发挥着某种根本性作用……索尔维会议的历史性影响是与其建立者引入的特殊风格联系在一起的：一小组来自各个国家的最有能力的专家，讨论他们领域中未解决的问题，并藉此为其解决找到某种依据。”

这种活动一直在进行着。1995年11月,第20届索尔维化学会议的主题是关于飞秒化学(Femtochemistry),研究分子中在原子运动的固有时间尺度上进行的化学反应。第21届索尔维物理学会议于1998年在日本的关西举行,关注经典动力学和量子动力学的概率描述。这些对复杂系统动力学及其扩展的新表述,不仅仅建立起微观动力学和热力学之间的桥梁,而且也为复杂系统的分析、预测和控制提供了新的概率工具。

21世纪的第1届索尔维物理学会议(第22届会议)于2001年11月在希腊的德尔斐举行,主题是“通信的物理学”(The Physics of Communication)。