

哲人石
丛书

珍藏版

Philosopher's Stone
Series

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

Ilya Prigogine

[比]伊利亚·普里戈金——著

湛敏——译

张建树——校

一种全新自然观的诞生



上海科技教育出版社

非外借

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

Ilya Prigogine

[比]伊利亚·普里戈金——著

与伊莎贝尔·斯唐热合作

湛 敏——译

张建树——校



上海科技教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

确定性的终结：时间、混沌与新自然法则/(比)伊利亚·普里戈金著；湛敏译. —上海：上海科技教育出版社，2018.7

(哲人石丛书：珍藏版)

ISBN 978-7-5428-6736-0

I. ①确… II. ①伊… ②湛… III. ①时间哲学—普及读物 IV. ①B016.9-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 120280 号

责任编辑 潘涛 章静 王洋

封面设计 肖祥德

版式设计 李梦雪

确定性的终结——时间、混沌与

新自然法则

[比] 伊利亚·普里戈金 著

湛敏 译

张建树 校

出版发行 上海科技教育出版社有限公司

(200235 上海市柳州路 218 号 www.ewen.co)

印刷 常熟文化印刷有限公司

开本 720×1000 1/16

印张 11.25

版次 2018 年 7 月第 1 次印刷

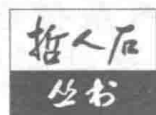
印次 2018 年 7 月第 1 次印刷

书号 ISBN 978-7-5428-6736-0/N·1030

图字 09-2014-145 号

定价 32.00 元





珍藏版

Philosopher's Stone Series

哲人石丛书



立足当代科学前沿

彰显当代科技名家

介绍当代科学思潮

激扬科技创新精神

珍藏版策划

王世平 姚建国 匡志强

出版统筹

殷晓岚 王怡昀

出版前言

“哲人石”，架设科学与人文之间的桥梁

“哲人石丛书”对于同时钟情于科学与人文的读者必不陌生。从1998年到2018年，这套丛书已经执着地出版了20年，坚持不懈地履行着“立足当代科学前沿，彰显当代科技名家，介绍当代科学思潮，激扬科技创新精神”的出版宗旨，勉力在科学与人文之间架设着桥梁。《辞海》对“哲人之石”的解释是：“中世纪欧洲炼金术士幻想通过炼制得到的一种奇石。据说能医病延年，提精养神，并用以制作长生不老之药。还可用来触发各种物质变化，点石成金，故又译‘点金石’。”炼金术、炼丹术无论在中国还是西方，都有悠久传统，现代化学正是从这一传统中发展起来的。以“哲人石”冠名，既隐喻了科学是人类的一种终极追求，又赋予了这套丛书更多的人文内涵。

1997年对于“哲人石丛书”而言是关键性的一年。那一年，时任上海科技教育出版社社长兼总编辑的翁经义先生频频往返于京沪之间，同中国科学院北京天文台（今国家天文台）热衷于科普事业的天体物理学家卞毓麟先生和即将获得北京大学科学哲学博士学位的潘涛先生，一起紧锣密鼓地筹划“哲人石丛书”的大局，乃至共商“哲人石”的具体选题，前后不下十余次。1998年年底，《确定性的终结——时间、混沌与新自然法则》等“哲人石丛书”首批5种图书问世。因其选题新颖、译笔谨严、印制精美，迅即受到科普界和广大读者的关注。随后，丛书

又推出诸多时代感强、感染力深的科普精品,逐渐成为国内颇有影响的科普品牌。

“哲人石丛书”包含4个系列,分别为“当代科普名著系列”、“当代科技名家传记系列”、“当代科学思潮系列”和“科学史与科学文化系列”,连续被列为国家“九五”、“十五”、“十一五”、“十二五”、“十三五”重点图书,目前已达128个品种。丛书出版20年来,在业界和社会上产生了巨大影响,受到读者和媒体的广泛关注,并频频获奖,如全国优秀科普作品奖、中国科普作协优秀科普作品奖金奖、全国十大科普好书、科学家推介的20世纪科普佳作、文津图书奖、吴大猷科学普及著作奖佳作奖、《Newton-科学世界》杯优秀科普作品奖、上海图书奖等。

对于不少读者而言,这20年是在“哲人石丛书”的陪伴下度过的。2000年,人类基因组工作草图亮相,人们通过《人之书——人类基因组计划透视》、《生物技术世纪——用基因重塑世界》来了解基因技术的来龙去脉和伟大前景;2002年,诺贝尔奖得主纳什的传记电影《美丽心灵》获奥斯卡最佳影片奖,人们通过《美丽心灵——纳什传》来全面了解这位数学奇才的传奇人生,而2015年纳什夫妇不幸遭遇车祸去世,这本传记再次吸引了公众的目光;2005年是狭义相对论发表100周年和世界物理年,人们通过《爱因斯坦奇迹年——改变物理学面貌的五篇论文》、《恋爱中的爱因斯坦——科学罗曼史》等来重温科学史上的革命性时刻和爱因斯坦的传奇故事;2009年,当甲型H1N1流感在世界各地传播着恐慌之际,《大流感——最致命瘟疫的史诗》成为人们获得流感的科学和历史知识的首选读物;2013年,《希格斯——“上帝粒子”的发明与发现》在8月刚刚揭秘希格斯粒子为何被称为“上帝粒子”,两个月之后这一科学发现就勇夺诺贝尔物理学奖;2017年关于引力波的探测工作获得诺贝尔物理学奖,《传播,以思想的速度——爱因斯坦与引力波》为读者展示了物理学家为揭示相对论所预言的引力波而进行的历时70

年的探索……“哲人石丛书”还精选了诸多顶级科学大师的传记,《迷人的科学风采——费恩曼传》、《星云世界的水手——哈勃传》、《美丽心灵——纳什传》、《人生舞台——阿西莫夫自传》、《知无涯者——拉马努金传》、《逻辑人生——哥德尔传》、《展演科学的艺术家——萨根传》、《为世界而生——霍奇金传》、《天才的拓荒者——冯·诺伊曼传》、《量子、猫与罗曼史——薛定谔传》……细细追踪大师们的岁月足迹,科学的力量便会润物细无声地拂过每个读者的心田。

“哲人石丛书”经过 20 年的磨砺,如今已经成为科学文化图书领域的一个品牌,也成为上海科技教育出版社的一面旗帜。20 年来,图书市场和出版社在不断变化,于是经常会有人问:“那么,‘哲人石丛书’还出下去吗?”而出版社的回答总是:“不但要继续出下去,而且要出得更好,使精品变得更精!”

“哲人石丛书”的成长,离不开与之相关的每个人的努力,尤其是各位专家学者的支持与扶助,各位读者的厚爱与鼓励。在“哲人石丛书”出版 20 周年之际,我们特意推出这套“哲人石丛书珍藏版”,对已出版的品种优中选优,精心打磨,以全新的形式与读者见面。

阿西莫夫曾说过:“对宏伟的科学世界有初步的了解会带来巨大的满足感,使年轻人受到鼓舞,实现求知的欲望,并对人类心智的惊人潜力和成就有更深入的理解与欣赏。”但愿我们的丛书能助推各位读者朝向这个目标前行。我们衷心希望,喜欢“哲人石丛书”的朋友能一如既往地偏爱它,而原本不了解“哲人石丛书”的朋友能多多了解它从而爱上它。

上海科技教育出版社

2018 年 5 月 10 日

学者对谈

“哲人石丛书”：20 年科学文化的不懈追求

◇ 江晓原(上海交通大学科学史与科学文化研究院教授)

◆ 刘兵(清华大学社会科学学院教授)

◇ 著名的“哲人石丛书”发端于 1998 年,迄今已经持续整整 20 年,先后出版的品种已达 128 种。丛书的策划人是潘涛、卞毓麟、翁经义。虽然他们都已经转任或退休,但“哲人石丛书”在他们的后任手中持续出版至今,这也是一幅相当感人的图景。

说起我和“哲人石丛书”的渊源,应该也算非常之早了。从一开始,我就打算将这套丛书收集全,迄今为止还是做到了的——这必须感谢出版社的慷慨。我还曾向丛书策划人潘涛提出,一次不要推出太多品种,因为想收全这套丛书的,应该大有人在。将心比心,如果出版社一次推出太多品种,读书人万一兴趣减弱或不愿一次掏钱太多,放弃了收全的打算,以后就不会再每种都购买了。这一点其实是所有开放式丛书都应该注意的。

“哲人石丛书”被一些人士称为“高级科普”,但我觉得这个称呼实在是太贬低这套丛书了。基于半个世纪前中国公众受教育程度普遍低下的现实而形成的传统“科普”概念,是这样一幅图景:广大公众对科学技术极其景仰却又懂得很少,他们就像一群嗷嗷待哺的孩子,仰望着高踞云端的科学家们,而科学家则将科学知识“普及”(即“深入浅出

地”单向灌输)给他们。到了今天,中国公众的受教育程度普遍提高,最基础的科学教育都已经在学校课程中完成,上面这幅图景早就时过境迁。传统“科普”概念既已过时,鄙意以为就不宜再将优秀的“哲人石丛书”放进“高级科普”的框架中了。

◆ 其实,这些年来,图书市场上科学文化类,或者说大致可以归为此类的丛书,还有若干套,但在这些丛书中,从规模上讲,“哲人石丛书”应该是做得最大了。这是非常不容易的。因为从经济效益上讲,在这些年的图书市场上,科学文化类的图书一般很少有可观的盈利。出版社出版这类图书,更多地是在尽一种社会责任。

但从另一方面看,这些图书的长久影响力又是非常之大的。你刚刚提到“高级科普”的概念,其实这个概念也还是相对模糊的。后期,“哲人石丛书”又分出了若干子系列。其中一些子系列,如“科学史与科学文化系列”,里面的许多书实际上现在已经成为像科学史、科学哲学、科学传播等领域中经典的学术著作和必读书了。也就是说,不仅在普及的意义上,即使在学术的意义上,这套丛书的价值也是令人刮目相看的。

与你一样,很荣幸地,我也拥有了这套书中已出版的全部。虽然一百多部书所占空间非常之大,在帝都 and 魔都这样房价冲天之地,存放图书的空间成本早已远高于图书自身的定价成本,但我还是会把这套书放在书房随手可取的位置,因为经常会需要查阅其中一些书。这也恰恰说明了此套书的使用价值。

◇ “哲人石丛书”的特点是:一、多出自科学界名家、大家手笔;二、书中所谈,除了科学技术本身,更多的是与此有关的思想、哲学、历史、艺术,乃至对科学技术的反思。这种内涵更广、层次更高的作品,以“科

学文化”称之,无疑是最合适的。在公众受教育程度普遍较高的西方发达社会,这样的作品正好与传统“科普”概念已被超越的现实相适应。所以“哲人石丛书”在中国又是相当超前的。

这让我想起一则八卦:前几年探索频道(Discovery Channel)的负责人访华,被中国媒体记者问道“你们如何制作这样优秀的科普节目”时,立即纠正道:“我们制作的是娱乐节目。”仿此,如果“哲人石丛书”的出版人被问道“你们如何出版这样优秀的科普书籍”时,我想他们也应该立即纠正道:“我们出版的是科学文化书籍。”

这些年来,虽然我经常鼓吹“传统科普已经过时”、“科普需要新理念”等等,这当然是因为我对科普作过一些反思,有自己的一些想法。但考察这些年持续出版的“哲人石丛书”的各个品种,却也和我的理念并无冲突。事实上,在我们两人已经持续了17年的对谈专栏“南腔北调”中,曾多次对谈过“哲人石丛书”中的品种。我想这一方面是因为丛书当初策划时的立意就足够高远、足够先进,另一方面应该也是继任者在思想上不懈追求与时俱进的结果吧!

◆ 其实,究竟是叫“高级科普”,还是叫“科学文化”,在某种程度上也还是个形式问题。更重要的是,这套丛书在内容上体现出了对科学文化的传播。

随着国内出版业的发展,图书的装帧也越来越精美,“哲人石丛书”在某种程度上虽然也体现出了这种变化,但总体上讲,过去装帧得似乎还是过于朴素了一些,当然这也在同时具有了定价的优势。这次,在原来的丛书品种中再精选出版,我倒是希望能够印制装帧得更加精美一些,让读者除了阅读的收获之外,也增加一些收藏的吸引力。

由于篇幅的关系,我们在这里并没有打算系统地总结“哲人石丛

书”更具体的内容上的价值,但读者的口碑是对此最好的评价,以往这套丛书也确实赢得了广泛的赞誉。一套丛书能够连续出到像“哲人石丛书”这样的时间跨度和规模,是一件非常不容易的事,但唯有这种坚持,也才是品牌确立的过程。

最后,我希望的是,“哲人石丛书”能够继续坚持以往的坚持,继续高质量地出下去,在选题上也更加突出对与科学相关的“文化”的注重,真正使它成为科学文化的经典丛书!

2018年6月1日

内容提要

时间,我们存在的基本维度,令每一种文化和每一个世纪的艺术、哲学家和科学家为之陶醉。我们都记得小时候经历过的这样一些时刻:当时间变成一种个人的实在;当我们认识到什么是“年”;当我们问自己什么是“现在”。常识告诉我们,从摇篮到墓地,时间一往无前,永不倒退。然而,爱因斯坦却说,时间是一种错觉。他和牛顿确定的自然法则,描绘了一个无时间的确定性宇宙,我们在这个世界里可以十拿九稳地作出预言。实际上,这些大物理学家们主张,时间是可逆的,从而是毫无意义的。

诺贝尔奖得主普里戈金教授近年来的研究,带来了一种重要的观念变革。科学家们不断发现不稳定性 and 涨落,不稳定性 and 涨落在从宇宙学到分子生物学的所有存在层次上产生了演化模式。时间可逆过程在现实世界中是罕见的,不可逆过程(如炒鸡蛋)却在我们周围频频发生,但直到普里戈金,才有人认真尝试在物理学定律中包含这一明显的不可逆时间流。在这么做的过程中,普里戈金改造了物理学,赋予物理学一种新的文化内涵。在艺术、医学、商业、社会科学和技术等行业,专家们都承认受益于普里戈金那些振聋发聩的洞见。

如今,普里戈金向广大读者呈现他与自然之经典描述的彻底决裂。他通过考察西方的时间观,向我们显示,只要遵循现实世界的概率过程,我们就将远离僵化的决定论力学。在本书中,他引导我们经历一种奇妙的智力探险——从古希腊出发,经过牛顿轨道和确定性混沌,到达量子理论与“免费午餐”宇宙学统一表述的高度。他的惊人结果包括:量子力学可以推广到用来证明时间的天然不可逆性;并进而指出,时间确实先于大爆炸。

普里戈金解构了确定性世界观,但他反对纯机遇的任意宇宙思想。他认为,我们生活在一个可确定的概率世界之中,生命和物质在这个世界里沿时间方向不断演化,确定性本身才是错觉。普里戈金在以前的著作中引入的“自组织”等概念,现在在一个严谨的科学世界观中适得其所。《确定性的终结》是一部分水岭式的著作,它表明,一种全新的科学与文化之自然法则诞生了。

作者简介

伊利亚·普里戈金(1917—2003),耗散结构理论创立者,1977年诺贝尔化学奖得主,比利时皇家研究院荣誉院士,美国国家科学院外籍院士,曾获53个荣誉学位。著有《不可逆过程热力学导论》、《从存在到演化》、《从混沌到有序》,以及本书《确定性的终结》等。

中文版序

我非常高兴本书被译成中文,将为中国读者所接受。这也给我一个机会来强调本书的一个重要观点——科学与文化的联系。日本科学家汤川秀树指出:“听起来也许奇怪,身为一名物理学家,我却越来越强烈地感受到现代物理学与我自身的疏远。”西方科学所强调的“自然法则”思想与中国的传统思想形成了鲜明对照,因为,在中文里,“自然”即“天然”。

西方科学和西方哲学一贯强调主体与客体之间的二元性,这有悖于注重“天人合一”的中国哲学。

本书所阐述的结果把现代科学与中国哲学拉近。自组织的宇宙也是“自发”的世界,它表达了一种与西方科学的经典还原论不同的整体自然观。我们愈益接近两种文化传统的交汇点:一方面,我们必须保留已经证明相当成功的西方科学的分析观点,同时必须重新表述把自然的自发性和创造性囊括在内的自然法则。本书的雄心正是要以一种广大读者易于接受的方式来阐述一种综合论。自本书于1996年问世以来,沿着这条思路又取得了更多的进展。

在20世纪末,我们并非面对科学的终结,而是正目睹新科学的萌生。我衷心希望,中国青年一代科学家能为创建这一新科学作出贡献。

最后,我要感谢湛敏女士对本书的翻译,感谢上海科技教育出版社出版本书的中文版。

伊利亚·普里戈金

1998年8月5日于布鲁塞尔