



非线性科学与 决定论自然观变革

Nonlinear Science and the Change
of Deterministic View of Nature

林夏水 / 著



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)



非线性科学与 决定论自然观变革

Nonlinear Science and the Change
of Deterministic View of Nature

林夏水 / 著



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

图书在版编目 (CIP) 数据

非线性科学与决定论自然观变革/林夏水著. —北京:
社会科学文献出版社, 2013. 1
(国家社科基金后期资助项目)
ISBN 978-7-5097-2944-1

I. ①非… II. ①林… III. ①非线性理论-关系-决定
论-研究 IV. ①N93②B017. 8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 253820 号

· 国家社科基金后期资助项目 ·

非线性科学与决定论自然观变革

著 者 / 林夏水

出 版 人 / 谢寿光

出 版 者 / 社会科学文献出版社

地 址 / 北京市西城区北三环中路甲 29 号院 3 号楼华龙大厦

邮政编码 / 100029

责任部门 / 人文分社 (010) 59367215

电子信箱 / renwen@ssap.cn

项目统筹 / 宋月华 魏小薇

经 销 / 社会科学文献出版社营销中心 (010) 59367081 59367089

读者服务 / 读者服务中心 (010) 59367028

责任编辑 / 黄 丹

责任校对 / 贾迎亮

责任印制 / 岳 阳

印 装 / 北京季峰印刷有限公司

开 本 / 787mm × 1092mm 1/16

版 次 / 2013 年 1 月第 1 版

印 次 / 2013 年 1 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 978-7-5097-2944-1

定 价 / 79.00 元

印 张 / 16.75

字 数 / 265 千字

本书如有破损、缺页、装订错误, 请与本社读者服务中心联系更换

 版权所有 翻印必究

国家社科基金后期资助项目 出版说明

后期资助项目是国家社科基金设立的一类重要项目，旨在鼓励广大社科研究者潜心治学，支持基础研究多出优秀成果。它是经过严格评审，从接近完成的科研成果中遴选立项的。为扩大后期资助项目的影晌，更好地推动学术发展，促进成果转化，全国哲学社会科学规划办公室按照“统一设计、统一标识、统一版式、形成系列”的总体要求，组织出版国家社科基金后期资助项目成果。

全国哲学社会科学规划办公室

随着自然科学领域中每一个划时代的发现，唯物主义也必然要改变自己的形式。

——恩格斯《马克思恩格斯选集》Vol. IV, P. 224

混沌让位于秩序，秩序又产生新形式的混沌。但在这种“摆的摆动”过程中，我们不求破坏混沌，而图驾驶混沌。

——〔英〕伊恩·斯图尔特《上帝掷骰子吗？

——混沌之数学》引言

前 言

1995 年下半年，为了筹备 1996 年 6 月科学技术哲学研究室建立 40 周年纪念活动，作为室主任，我开始搜集有关资料。偶然发现一本由上海新学科研究会木水共编的《走向混沌》（1995 年 4 月）的打印资料，便如饥似渴地浏览了一遍，从中我了解到非线性科学揭示出自然界存在一类新的、更普遍的、既确定又随机的混沌现象及其特有的规律性。职业的警觉使我意识到：它向决定论自然观提出了一系列新问题。因此，我放下手头的工作，一方面了解非线性科学的科学内容；另一方面了解国内外哲学界的反响。特别是国内哲学界面对非线性科学和普利高津的非决定论的反映。有人认为需要建立新的自然观；有人认为非线性科学丰富了辩证法，它没有否定决定论；有人主张调和决定论与非决定论；有人为非决定论欢呼，说什么“决定论已经寿终正寝了”；有人认为普利高津是“自发地走向辩证法的”……可谓百花争艳。为了探究这些观点的科学性，我决心研读非线性科学的科学内容，进行独立思考，避免人云亦云。为此，我买了不少非线性科学的教科书和科普书籍，研读了一年多时间，努力掌握其科学内容，理解其科学意义，反思其哲学意义。

1997 年，我第一次申请国家社科基金“九五”课题“分形几何的哲学探索”（课题组成员：林夏水、董光璧、梁芳），因担心未能获批，故同时又申请中国社会科学院“1997 年度”重点课题“非线性科学与决定论自然观”。出乎意料，这两个课题同时于当年 5 月获得批准。前一课题按计划完成，并于 1999 年由首都师范大学出版社出版《分形的哲学漫步》一书。后一课题原计划 2000 年 12 月完成，但因应两个民间学术组织之邀，参与撰写 600 多卷本《中国现代科学全书》中的《数学哲学》卷（后因出版经费困难，2003 年转由商务印书馆免费出版）和出任六卷本的《数学辞海》（2002 年出版）数学哲学编委会主编及撰写数学哲学部分条目，而把院重点课题结项时间推至 2001 年底。

2001 年底课题如期通过结项。但此成果没有争取在退休（2003 年）前出版是因为：①计划先把书稿中一些重要思想观点整理成论文发表，倾听学术界的反映，以便进一步修改。②本书属于科学前沿的哲学探索，涉及许多新的名词、概念和科学内容，读者面窄，发行量少。

2010 年底，在与我所《哲学动态》编审、退休党支部书记董谊思同志讨论撰写《社会发展历程回忆》一书的文章时，谈到 20 世纪 90 年代普利高津的非决定论引起我国自然辩证法界的混乱现象。我说，我有一部书稿探索有关非线性科学与决定论自然观变革的关系，其中具体写到当时的乱象，同时说明普利高津非决定论的错误。董谊思同志说：现在出版还是有意义的，应该争取出版。在董谊思同志和我院老干部局的支持下，我便着手进行修改。在修改过程中，获得国家社科基金后期资助，同时寄来项目评审专家的“评审意见”，提出了中肯的修改建议，并提供资料信息，使本课题更臻完善。

本书从构思到面世，十年有余，今天我怀着感激之情，向关心和支持本课题的中国社会科学院哲学研究所、中国社会科学院科研局和老干部局、国家社会科学基金及其评审专家、董谊思同志和出版社表示衷心感谢！感谢出版社的责任编辑黄丹同志的认真审校，特别使我感动的是，她除了校对引文中经典作家语录，还校对受评论的引文。

本书属于科学前沿的哲学探索，限于作者的水平，缺点、错误在所难免，敬请读者不吝赐教！

林夏水

2012 年 5 月

目录

引 言	1
-----------	---

上篇 决定论自然观的历史演变

第一章 农耕畜牧业的出现与自然观的变革	7
第一节 原始人的偶然性混沌自然观	7
第二节 农耕畜牧业的认识论意义	10
第三节 原始社会的神秘决定论	12
第四节 古代朴素的唯物决定论	18
第五节 中世纪的神学决定论	31
第二章 牛顿力学的建立与自然观的变革	41
第一节 牛顿力学的认识论意义	41
第二节 拉普拉斯的机械决定论	47
第三节 辩证唯物决定论	54
第三章 量子力学与非决定论的兴起	78
第一节 决定论与非决定论的划界	78
第二节 皮尔斯的非决定论	83
第三节 量子力学及其哲学争论	85
第四节 逻辑实证主义的非决定论	93
第五节 波普尔的非决定论	100

下篇 非线性科学与决定论自然观的变革

第四章 非线性科学是人类认识自然的第三个里程碑	119
第一节 什么是非线性科学	120
第二节 混沌的存在性和客观性	124
第三节 混沌的普遍性	137
第四节 混沌的规律性特点	144
第五节 非线性科学是人类认识自然的第三个里程碑	159
第六节 哲学界的反响	163
第五章 决定论与非决定论的对立	167
第一节 普利高津的非决定论	167
第二节 哈金的非决定论	182
第三节 是决定论还是非决定论?	184
第四节 决定论的几种辩护	200
第六章 辩证决定论需要发展	209
第一节 非决定论的解释及其错误	209
第二节 决定论阵营的分化	227
第三节 辩证决定论面临的挑战	232
第七章 确定性混沌自然观	238
第一节 决定论自然观与认识自然的关系	238
第二节 建立确定性混沌自然观	242
第三节 确定性混沌自然观是辩证决定论的新发展	247
参考文献	255

引 言

20 世纪下半叶出现的非线性科学是理论自然科学的重大发展。物理学家认为，非线性科学是物理学继相对论和量子力学以后的又一次革命。其最重要的标志是，它揭示出自然界存在一类新的、更普遍的、既确定又随机的混沌现象及其特有的规律性，表明世界是非线性的。那么这些发现在哲学上有什么意义呢？恩格斯说：

随着自然科学领域中每一个划时代的发现，唯物主义也必然要改变自己的形式。^①

唯物主义有着丰富的内容，应该改变的是哪一部分呢？从因果关系来看，首先应该改变的是决定论自然观。为了说明非线性科学在变革决定论自然观方面的意义，根据恩格斯的这一思想以及历史上各种决定论自然观争论的焦点，本书首先确立一个观察问题的新角度，即新视角：**人类发现自然界的新现象或新规律标志着人类认识自然的一次飞跃、一个里程碑；它必将引起决定论自然观的变革。**

接着，在这一新视角下，我们重新审视和梳理人类认识自然与决定论自然观变革的关系史，发现人类认识自然的三次飞跃或三个里程碑，并且使决定论自然观的发展清晰地展现出否定之否定的过程。

第一个里程碑是以新石器时代的农耕畜牧业的出现为标志。旧石器时代，原始人过着采集狩猎的不定居生活。他们不知道人为什么有生有死，天为什么会刮风下雨等自然现象的原因。因此，在原始人看来，自然现象是纯属偶然的，现象与现象之间没有什么必然的联系或规律性；自然界是一片紊乱的“偶然性的混沌王国”。这是旧石器时代原始人的偶然性混沌

^① 《马克思恩格斯选集》第四卷，人民出版社，1972，第 224 页。

的非决定论自然观。这可以从原始的神话或宗教观念得到证实。**新石器时代**，农耕畜牧业的出现，人类进入原始的氏族社会。这时，人类在长期的生活体验和生产实践中**从大量的偶然性现象中发现必然性现象，从无序的混沌中发现某种规律性**。例如，太阳每天从东方升起，春夏秋冬有规律地更替，以及一些反映规律性的格言或谚语等。但是，他们只知其然而不知其所以然，不能说明，为什么太阳每天必然从东方升起，为什么春夏秋冬有秩序地更替，为什么有春种秋收等规律性现象的内在原因。所以，我们把这种经过长期观察偶然现象而得到的、不能说明其内在原因的规律性叫做**外在的、定性的统计规律或统计的必然性**。根据我们确立的新视角，显然发现必然现象或统计规律标志着人类认识自然的一次飞跃、一个里程碑；因为它是人类认识自然的第一次飞跃，所以，我们称它为第一个里程碑，同时它必将引起原始社会自然观的变革。这时，人类的自然观就**从旧石器时代的原始人的偶然性混沌的非决定论自然观变革为农耕畜牧业时代的决定论自然观**。

此后，人类便进入探索自然现象及其规律性的内在原因和定量表述的艰苦而漫长的历史时期。可是，由于原始社会生产力的低下，人类还谈不到定量地表达自然规律。对于他们来说，首要的问题是寻找自然规律的内在原因，或“所以然”，以便趋吉避凶、兴利除弊。因此，**支配自然规律的内在原因是什么，就成为人们探索自然规律的目的，同时也成为决定论自然观争论的焦点**。随着不同历史时期人类对自然规律的内在原因的不同认识或解释，依次出现了不同的“内因说”及其相应的决定论：以“某种超自然的神秘力量”解释自然现象的必然性和规律性的**原始社会的神秘决定论**；以“物质本原”解释自然现象的必然性和规律性的**古代的朴素唯物决定论**；用“上帝的安排”解释自然现象的必然性和规律性的**中世纪的神学决定论**。

第二个里程碑是以牛顿力学的出现为标志。它发现了力学三大定律，一般称为动力学规律。因为它能够说明自然规律的内在原因，并定量地表达出来，以区别于不能说明内在原因的统计规律。这样，牛顿力学发现的动力学规律使人类认识自然的规律性由反映偶然现象的、外在的统计规律扩大到反映必然现象的、内在的动力学规律。根据我们确立的新视角，显

然牛顿力学的出现标志着人类认识自然的又一次飞跃、又一个里程碑。这一时期由于数学方面的解析几何、微积分、概率论等学科的出现，形成了以确定性现象为研究对象的确定性数学和以随机性现象为研究对象的随机性数学；使得自然科学家有可能用不同的数学方法研究不同的自然现象，并定量地表达自然规律。同时，把古代萌芽的统计思想发展成为科学的统计方法，并且定量地表达统计规律。这时，**决定论自然观的变革直接表现在拉普拉斯把基督教神学决定论颠倒了古代朴素唯物决定论，重新颠倒过来，并且把决定论自然观奠定在科学的基础上。**同时，人类面对着自然界的两类现象（必然与偶然）及其相应的两种规律（动力学规律与统计规律），**决定论自然观争论的焦点便转移到：支配自然现象及其规律性的是什么？**

(A) 必然现象及其动力学规律？还是

(B) 偶然现象及其统计规律？抑或是

(C) (A)、(B) 二者具有辩证关系呢？

对这个问题的不同回答，就出现了三种不同形式的决定论自然观：肯定(A)而否定(B)的**拉普拉斯机械决定论**；否定(A)而肯定(B)的**非决定论**〔因为它站在机械决定论对立面、直接否定(A)，自称为非决定论，但实际上，它是统计决定论或概率决定论。本书遵循哲学史上的约定俗成，仍称之为非决定论〕；以及肯定(A)、(B)具有辩证关系的**辩证决定论**。

第三个里程碑是以非线性科学的出现为标志。它揭示出自然界存在一类新的既确定又随机的混沌现象及其特有的非线性规律，并且表明了混沌现象及其非线性规律具有独立性和普遍性，说明世界本质上是非线性的。从而把自然现象由两类（必然与偶然）扩大到三类：必然现象、偶然现象、既必然又偶然的混沌现象；把自然规律由两种（动力学规律与统计规律）扩大到三种：动力学规律、统计规律、非线性规律。根据我们确立的新视角，显然非线性科学的出现是人类认识自然的又一次飞跃、又一个里程碑，同时表明它必然要求变革原有决定论自然观的内容和形式，使之能够容纳新现象、新规律，并且对三类现象及其规律性的关系做出解释。这时，**决定论自然观争论的焦点便转移到：既确定又随机的混沌现象及其非**

线性规律是否具有客观性、独立性和普遍性？以及三类自然现象及其规律性之间具有什么关系？从形式上看，三种现象及其规律性的关系可以产生多种不同形式的自然观。但就目前争论的情况看，可以分为两派三种观点：凡是承认混沌现象及其非线性规律的客观性、独立性和普遍性者，都主张建立与新的混沌现象及其规律性相适应的新自然观；凡是有意或无意否认混沌现象及其非线性规律的客观性、独立性和普遍性者，都把既确定又随机的混沌现象削足适履地纳入旧有的决定论思想框架。后者又分两种情况：把混沌的内在随机性等同于一般的（或外在的）随机性，而把混沌塞入旧有的非决定论思想框架的非决定论；与无视混沌现象的既确定又随机的特点，强调混沌的确定性一面，而把它纳入旧有的决定论思想体系的决定论。所以，凡是否定混沌现象及其非线性规律的客观性、独立性和普遍性者，都无法建立与非线性科学相适应的新自然观。

因此，本书在肯定混沌现象及其非线性规律的客观性、独立性和普遍性的基础上，根据非线性科学揭示的三类现象及其规律性的关系，尝试建立一种新的自然观——“确定性混沌自然观”。这样，决定论自然观的历史演变便呈现出一个否定之否定的发展过程：原始人的偶然性混沌的非决定论自然观——各种形式的决定论自然观——现代的确定性混沌自然观。

本书分上下两篇共七章。上篇决定论自然观的历史演变。在新视角下重新考察和梳理人类认识自然的第一、二个里程碑及其如何引起决定论自然观变革的历史，清晰地展现出各种自然观的发展脉络，为下篇的论述作准备。下篇非线性科学与决定论自然观的变革。论述非线性科学是人类认识自然的第三个里程碑，着重阐述混沌的存在性和普遍性，说明非线性科学引起决定论自然观的变革既是历史的、逻辑的必然，又是现实的要求；分析非决定论的三大错误；指出辩证决定论面临的三大挑战；最后论述作者的独立见解——确定性混沌自然观。

上 篇

决定论自然观的历史演变

第一章 农耕畜牧业的出现与自然观的变革

哲学史上讲到自然观时，一般只涉及古代朴素的唯物自然观、近代的机械决定论自然观或形而上学自然观、辩证决定论自然观和非决定论自然观。本章将通过考察人类认识自然的第一个里程碑，以及人类对自然规律内在原因的解释，发现在古代朴素的唯物自然观出现以前还存在着原始人的偶然性混沌自然观和原始社会的神秘决定论自然观两种形式；在古代朴素的唯物决定论自然观与近代机械决定论自然观之间还存在着中世纪的神学决定论自然观。这样，本章将通过考察农耕畜牧业出现以后，人类对自然规律内在原因的不同解释，揭示与之相应的自然观的历史演变过程：原始人的偶然性混沌自然观（或原始人的非决定论自然观）—原始社会的神秘决定论—古代朴素的唯物决定论—中世纪的神学决定论。

第一节 原始人的偶然性混沌自然观

早期原始人在旧石器时代只能靠采集和狩猎为生，以适应自然环境，过着不定居的生活。他们不知道，为什么人有生死，为什么人会生病，天为什么会刮风下雨，天气为什么会有寒来暑往，雷电为什么会致人伤亡，海洋为什么会产生潮汐现象……在早期原始人看来，这一切自然现象的出现都纯属偶然，他们不知道现象与现象之间有什么必然联系：自然界没有什么规律可言，它是一个“偶然性的混沌王国”。这就是早期原始人的混沌自然观，是一种非决定论的自然观。

关于原始人的自然观，并无文字可查考，我们是通过流传下来的神话或者宗教观念略知一二的。虽然这些神话或宗教观念是用来解释自然现象或事件的，但是，这些解释从一个侧面反映了，在早期人类的自然观念中确实存在着一个混沌的世界。因此，我们可以通过考察神话或宗教观念来

了解早期原始人对自然界的一些看法。

就神话形态而言，其中的推源论神话是用来解释某些现象、事件、名称的起源和缘故的。

在我国曾经流传着盘古开天辟地的神话。据神话史料记载：

天地浑沌如鸡子，盘古生于其中。万八千岁，天地开辟，阳清为天，阴浊为地。盘古在其中，一日九变，神于天，圣于地，天日高一丈，地日厚一丈，盘古日长一丈，如此万八千岁，天数极高，地数极深，盘古极长，后乃有三皇。^①

我国彝族古歌《事物来历》中也记载着创世神话：

很古的时候，没有天地，混混沌沌的，产生清浊气。大风轻轻吹，清浊渐渐分，清气往上升，浊气往下沉。清气变为天，浊气变为地，清浊变阴阳，阴阳会相交，产生青红黄。^②

这就是说，天地最初是一片混沌，后来由于混沌中的轻重或清浊的分离才产生天地。

我国战国时期的哲学家庄子（约公元前 369 ~ 前 286 年）在《庄子·应帝王》篇中的创世神话写道：

南海之帝为儵，北海之帝为忽，中央之帝为浑沌。儵与忽时相与遇于浑沌之地，浑沌待之甚善。儵与忽谋报浑沌之德，曰：“人皆有七窍以视听食息，此独无有，尝试凿之。”日凿一窍，七日而浑沌死。^③

这些神话都说明宇宙出现之前存在着蒙昧不清的混沌状态，世界就是

① 引自陶阳、钟秀《中国创世神话》，上海人民出版社，1989，第40页。

② 引自陶阳、钟秀《中国创世神话》，第147页。

③ 傅云龙、陆钦校注《〈老子〉、〈庄子〉全文注释本》，华夏出版社，2000。