

刘大椿 主编

KEXUE ZHAXUE JIBEN ZHUZUO CONGSHU

科学哲学基本著作丛书

[美] R. 卡尔纳普 (Rudolf Carnap) 著

张华夏 李平 译

科学哲学导论

An Introduction to the Philosophy of Science

本书是逻辑经验主义创始人之一R.卡尔纳普科学哲学方面的代表作，讨论了现代科学哲学的基本问题，特别对科学语言的性质、科学解释的结构、测量与定量语言在科学中的地位、因果性和决定性、非欧几何的哲学意义、相对论和量子力学的哲学问题等作了深入浅出的探讨。

刘大椿 主编

KEXUE ZHIXUE JIBEN ZHUZUO CONGSHU

科学哲学基本著作丛书

科学哲学导论

An Introduction to the Philosophy of Science

[美] R. 卡尔纳普 (Rudolf Carnap) 著

张华夏 李平 译

图书在版编目 (CIP) 数据

科学哲学导论 / [美] 卡尔纳普著: 张华夏, 李平译.

北京: 中国人民大学出版社, 2007

(科学哲学基本著作丛书/刘大椿主编)

ISBN 978-7-300-08260-8

I. 科…

II. ①卡…②张…③李…

III. 科学哲学

IV. N02

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 091105 号

科学哲学基本著作丛书

刘大椿 主编

科学哲学导论

[美] R. 卡尔纳普 (Rudolf Carnap) 著

张华夏 李平 译

出版发行	中国人民大学出版社
社 址	北京中关村大街 31 号
电 话	010-62511242 (总编室) 010-62511398 (质管部)
	010-82501766 (邮购部) 010-62514148 (门市部)
	010-62515195 (发行公司) 010-62515275 (盗版举报)
网 址	http://www.crup.com.cn
	http://www.ttrnet.com (人大教研网)
经 销	新华书店
印 刷	河北三河市新世纪印务有限公司
规 格	160 mm×230 mm 16 开本
印 张	19.25 插页 3
字 数	303 000
	版 次 2007 年 6 月第 1 版
	印 次 2007 年 6 月第 1 次印刷
	定 价 25.80 元

版权所有 侵权必究 印装差错 负责调换

R. 卡尔纳普, 1891年生于德国。在弗赖堡和耶拿接受大学教育, 研究数学、哲学和物理学。1921年完成博士论文《空间——及其在科学理论中的贡献》。1925—1931年任教于维也纳大学。在这期间与石里克、哈恩、弗兰克等人创立维也纳学派, 建立了逻辑经验论学说, 1929年成为这个学派的领导人。1931—1935年任教于德国大学。1935年移居美国。1936—1952年担任美国芝加哥大学哲学系教授。1954—1970年逝世前, 担任美国加利福尼亚大学洛杉矶分校哲学教授。他是20世纪最主要的哲学家之一, 在科学哲学、语言哲学、概率理论以及归纳逻辑和模态逻辑方面以空前清晰和严格的方式做出了杰出贡献。

张华夏, 教授, 1933年1月生于广东广州市。1954年毕业于中山大学经济系, 1957年上海复旦大学哲学系研究生毕业。1957—1975年在华中工学院(现为华中科技大学)任哲学讲师, 1977年至今在中山大学哲学系任教, 其中1988—1990年在英国阿伯丁大学访问, 并被聘为该校哲学系资深研究员。主要研究方向为科学技术哲学、道德哲学和复杂系统科学。著有《物质系统论》(1987)、《实在与过程》(1996)、《现代科学与伦理世界》(1999)、《系统观念与哲学探究》(2004)、《技术解释研究》(2005)、《系统科学导论》(2006)等书。现任中国系统科学研究会副会长, 华南师范大学公共管理学院客座教授。

李平, 教授, 1958年11月生, 广东化州人。1984年12月毕业于中山大学哲学系自然辩证法专业, 获哲学硕士学位, 同年留校任教至今。主要从事科学哲学、心智哲学、心理学哲学和认知科学等领域的教学和研究, 目前主要的研究课题是科学认知。

科学哲学基本著作丛书

刘大椿 主编

1. 科学哲学导论 R. 卡尔纳普 著
2. 自然科学的哲学 卡尔·G·亨普尔 著
3. 从逻辑的观点看 W.V.O. 蒯因 著
4. 科学与文化 约瑟夫·阿伽西 著
5. 科学哲学 刘大椿 著
6. 当代西方科学哲学述评 舒炜光 邱仁宗 主编
7. 在理性的界域内为科学辩护 苏珊·哈克 著
8. 作为实践和文化的科学 安德鲁·皮克林 编著
9. 超越科学大战 奥利卡·舍格斯特尔 编
10. 征服丰富性 保罗·费耶阿本德 著

策划编辑 符爱霞

责任编辑 李永正 符爱霞

封面设计 海云书装

版式设计 赵星华

主编的话

自 1862 年京师同文馆设立以来，国人之系统移译西学典籍已逾 140 余年，其中科学哲学的西文著述始终为重头之作。许多学者为译介之事倾一生之力，成绩斐然，贡献难于估量。国人的眼光由此脱出域内而与世界学术潮流相呼应，华夏学人的思想创造，也随着中西文化的相互涤荡而得以坎坷而执著地前行。

在现代与后现代、全球化与地域性、自由派与新左派、东方与西方、伊斯兰教与基督教、儒家文明与西方文明、能源与政治、帝国与反恐、环境与发展、和谐与冲突等种种学术的、社会的抑或政治的主题纷争中，人类进入了 21 世纪，我们进入了中西文化的冲突更加激烈却难以解纷的纠结时代。当下的中国学人正以一种更开阔的世界性眼光回溯与前瞻人类文明的漫漫路途，在吸取与借鉴中，以期树立独立的中国学术文化品格，呼唤中华优秀知识传统的复兴与昌盛，期盼中国之经济大国和科技大国地位的确立，渴望真正之文明中国、思想中国和学术中国之初曙。正是在这种令人欣喜鼓舞的气氛中，“科学哲学基本著作丛书”应运而生，是为知识界上述诉求的一种记录，一个回应……

这套丛书的整理出版，其目的在于有效地推动科学技术哲学的学科建设。这是一个单纯的目的，又是直接针对国内该领域研究现状的一个深思良久的举措。中国的科学技术哲学是脱胎于自然辩证法，但又以西方的科学哲学作为学科的基本理论。因此，中国科学技术哲学在诞生之初就面临着奠基和转向的双重焦灼。在理论基础尚不坚固之时不得不对转向。后现代思潮在西方知识界全面入侵各个学术领域，后现代思潮对理性的怀疑和反思精神，使中国的科学技术哲学研究从一开始就与当代世界的科技发展和生活难以分离。科技的飞速发展和近几十年来思想界的风云激

变，催生了这样的局面：科学技术哲学囊括或者说收编了一系列基于科技发展而诞生的哲学、文化和社会方面的反思。这种局面对于一个尚处于幼年期的学科来说，并不是值得夸耀的事情，学科领域的泛化在一定意义上表明了学科的不成熟。本丛书并不奢望厘清此一问题，完成对中国科学技术哲学进行学科定位的任务。这是不可能的。我们的初衷是，严格意义上的科学哲学经典著述、前沿著作和基本知识著作的出版将会为这个学科的成长提供持续的滋养。我们不热衷于提出一种惊世骇俗的观点，而意在踏踏实实做一些有益学界的事情。

作为一套丛书，她的诞生，既意在接续先贤之传译西学思想的伟业，又意在启发和展示国人自主之学术创新，为汉语思想界、学术界，特别是科学哲学领域的广大学人，既提供本学科内沉淀已久的经典著述，又能提供一个理解和借鉴西方科学哲学思想前沿精华的平台和媒介，以期看到国人的思想与学术在荆棘与鲜花并存的求索之路上迈出坚实的一步。

作为一套丛书，她在力求反映现代中西方学术的思想独创性与思维深邃性的同时，更注重把握科学哲学的现代发展脉络，在此基础上传介现代科学哲学思想。无论是从哲学的角度，还是从社会学的角度；无论是公认的主流学派的大家之作，还是支流思想细流中新鲜的啼声初试，它们都是长久以来国内学界期待的声音。

我们深知，译事繁复，独创维艰，真正对知识和思想的吸纳融会任重而道远。但我们默默期望——当怯怯地放下第二步时，将不会只听到迈出第一步时空寥的回声。

在这套涵括科学哲学经典著述、前沿著作、基本知识著作的丛书出版之际，作为科学哲学的学习和研究者，深切期许国内的科学哲学研究，在错综复杂的思想交织中，在跨学科的吸取和借鉴中，特立潜行，烛照国人。

是为序。

刘大椿

2006年6月
写于人大宜园

平装版序言

在我的生涯里，深感荣幸的一件事是参加过鲁道尔夫·卡尔纳普主持的“物理学的哲学基础”研究班。当时他在芝加哥大学。还有更荣幸的事，就是多年之后（即在卡尔纳普于加利福尼亚大学重讲之后），他允许我把研究班的那些演讲收入本书。虽然本书不能确切地当作基础性的和“通俗性”的著作，但是可以肯定与卡尔纳普其他任何一本著作相比，它的技术性要少得多。依我看，本书是这个世纪伟大的、富有创造性的一位哲学家的观点最好的初步介绍，同时也是现代介绍科学哲学最清晰、最得宜的一本著作。

本书最初以卡尔纳普过去常用于他主持的研究班的题目来命名，并且附上副标题“科学哲学导论”。韦斯利·C·萨尔蒙（Wesley C. Salmon）是本版改换书名的主要建议者。萨尔蒙曾为本书作过相当令人满意的评论（《科学》，1967年3月10日），几年来他一直使用本书作为学生的指定读物。两年前，他提出了两个建议：第一，此书以平装版重印，以便学生能购买得起；第二，改换原来那个令人生畏的书名，免得使人产生假象，以为它是一本高度技术性的著作。两个建议在这里都被采纳了。

除略有更正外，内文重大的改动只是在第255页和第256页。在回复格罗弗·麦克斯韦（Grover Maxwell）的友好来信时（大致在1970年卡尔纳普去世之前），卡尔纳普答应澄清有关工具论与实在论之间在科学理论的本质方面的冲突的所有简评。卡尔纳普没有忘记这件事，因此对那两页做了某些改动，并增补上一条脚注，让读者参考他于1950年发表的一篇文章中的详细观点。

为了表明卡尔纳普在1966年的意图，这里保留了原来的文献目录，不再挑选那时以后发表的许多优秀文献。

马丁·加德纳

原 序

这本书产生于研究班的讨论，这种讨论我以不同的内容和形式做过多次了。它被称为“物理学哲学基础”或“物理科学的概念、理论和方法”。虽然内容经常改变着，但一般的哲学观点依然如故；这个课程强调科学的概念、陈述和理论的逻辑分析，而不是形而上学的思辨。 vii

将我在研究班上的（宁可说是非正式的）讲话要义写成一本书的想法是马丁·加德纳建议的。他参加了我于1946年在芝加哥大学开设的课程。1958年，他询问是否有研究班讨论的打字稿或者能够写出来；如果行的话，他提议编辑出版。我的讲演或讨论讲话从来没有打字稿，而我不愿意费时间来写一个。恰好宣布我于1958年下半年在加利福尼亚大学洛杉矶分校开设这个课程。他建议将我的讲话和讨论加以记录。我意识到在口语和适合于出版的表述之间的巨大距离，我开始相当怀疑这个计划，但我的朋友劝我干这事，因为我的关于科学哲学问题的观点已出版的东西不多。决定性的促进来自我的妻子，她自愿录下全学期的课程并抄写誉正，她干这事并在工作过程的最后阶段几乎给了我无法估计的帮助。这本书有许多是 viii 属于她的，可是她没有活到见到这本书的出版。

打字稿的修正本送给了马丁·加德纳。然后他开始他的困难的任务，并以极高的技巧和机敏来完成这个任务。他不仅使文体流畅，而且设法重新组织一些题材，改进实例或者增添新实例以便读者容易阅读理解。各章的前后顺序调整了几次。我不时作出大幅度的更改或补充或建议加德纳这样做。虽然这个研究班课程是为高级的哲学研究生开设的，他们熟悉符号逻辑并具有大学数学和物理学的知识，不过我们还是决定使这本书为更广泛的读者接受。多数的逻辑的、数学的和物理学的公式已被压缩，保留下来的都作了看来是适当的说明。

我并不是企图在这本书中对物理学哲学基础的所有重要问题作系统的论述。在我的课堂讨论中，因而也在这本书中，我宁愿将自己限制到少数基本问题（为本书六个部分的标题所示的），并比较透彻地讨论它们，而不是对许多主题作粗略的讨论。本书涉及的大多数课题（除了第三篇以及第三十章之外）都关系到所有的科学分支，包括生物科学、心理学以及社会科学。因而，我相信，这本书也可以用作科学哲学的一般导论。

我首先感谢我的忠实的和能干的合作者马丁·加德纳。我感激他的杰出的工作及当我返回某些章节或需要做比较大的改动时造成的长时间的耽搁，他表现出的无限耐心。

我要感谢我的朋友赫伯特·非格尔和卡尔·G·亨普尔，在多年的相互谈话中他们提供了有启发性的思想，特别感谢他们对手稿的某些部分提出有帮助的评论。我感谢阿布纳·西蒙尼，感谢他在有关量子力学方面给我以慷慨的富有经验的帮助。最后，我感激许多朋友和同事，感谢他们的鼓励。并且我感谢我的学生，他们参加这种或那种形式的课堂讨论，他们的问题和讨论引起在本书中的某些讨论。

ix 我感谢耶鲁大学出版社，它允许我广泛引用库尔特·里兹勒的《物理学与实在》（1940）一书。

鲁道尔夫·卡尔纳普

1966年2月于加利福尼亚大学洛杉矶分校

Rudolf Carnap

An Introduction to the Philosophy of Science

Edited by Martin Gardner

Basic Books, Inc.

New York, 1966

版权声明

此书一直未能与著作权继承人取得联系。为了保证此书的顺利出版并尊重作者的著作权，请权利人与我社联系并领取稿酬。

目 录

第一篇 规律，解释与概率

第一章	规律的价值：解释与预言	3
第二章	归纳与统计概率	19
第三章	归纳与逻辑概率	29
第四章	实验方法	41

第二篇 测量与定量语言

第五章	科学中的三种概念	51
第六章	定量概念的测量	61
第七章	广延量	69
第八章	时间	77
第九章	长度	85
第十章	导出量和定量语言	95
第十一章	定量方法的优点	103
第十二章	语言的魅力观	113

第三篇 空间的结构

第十三章	欧几里得平行公设	123
第十四章	非欧几何	129
第十五章	彭加莱与爱因斯坦	139

第十六章	相对论中的空间	147
第十七章	非欧物理几何的优点	157
第十八章	康德的综合先天知识	171

第四篇 因果性与决定论

第十九章	因果性	181
第二十章	因果性是否蕴涵必然性?	189
第二十一章	因果模态的逻辑	201
第二十二章	决定论与自由意志	209

第五篇 理论规律与理论概念

第二十三章	理论和不可观察性	219
第二十四章	对应规则	227
第二十五章	新的经验规律怎样从理论规律中导出	235
第二十六章	拉姆西语句	243
第二十七章	观察语言中的分析	253
第二十八章	理论语言中的分析	261

第六篇 超越决定论

第二十九章	统计规律	273
第三十章	量子物理学中的非决定论	279
文献目录	287
索引	291
译后记	298



第一篇

规律, 解释与概率

第 一 章

规律的价值：
解释与预言

3 我们在日常生活中所进行的观察，和比较系统的科学观察一样，揭示了世界上的某种重复性或规则性，诸如日夜的更替，四季按同一规则循环；触摸到火总是觉得热的；当我们投抛物体，物体就下落；等等。科学规律不是别的，它不过是尽可能精确地表达这些规则性的陈述。

如果一种规则性毫无例外地在所有的时间和所有的地方都被观察到，则这种规则性被表达为“全称规律”的形式。一个日常生活的例子是“所有的冰都是冷的”。这个陈述断言任何一块冰——在宇宙的任何地方，于任何时间，无论过去、现在和将来——都是冷的。并非所有科学规律都是全称性的。有些规律断言一种规则性只在一定的百分率的场合下出现，而不是断言它在所有的场合下出现。如果这种百分比已被指明或者如果用其他方法确定了关于一事件对另一事件关系的定量陈述，则这种陈述被称为“统计规律”。例如，“成熟的苹果通常都是红的”或“每年出生的婴儿约有一半是男孩”。这两种类型的规律——全称的和统计的——都是在科学上所需要的。全称规律在逻辑上比较简单，因而我们首先考察它们。本章讨论“规律”的前面部分，通常指的是全称规律。

全称规律在逻辑形式上，由形式逻辑的所谓“全称条件陈述”来表达。（在本书中，我们将偶尔地用到符号逻辑，不过只是在非常基本的方式上用到它。）例如，我们考虑一个最简单的可能的规律类型，它断言，对于所有的 x ，如果 x 是 P ，则 x 也是 Q 。这可以写成下式：

$$(x)(Px \supset Qx)$$

左边的符号“(x)”称为“全称量词”。它告诉我们，这个陈述涉及 x 的所有场合，而不是这些场合的一定的百分率。“ Px ”表示 x 是 P ，而“ Qx ”表示 x 是 Q 。符号“ \supset ”是连接符号，它将它左边的项与右边的项连接起来。在英文中，它粗略地相应于“如果……，则……”的断言。

如果 x 表示任意的物体，则这规律说明，对于无论什么样的物体 x ，如果 x 具有性质 P ，则它也具有性质 Q 。例如，在物理学中，我们可以说：“对于任何物体 x ，如果这物体受热，则这物体会膨胀。”这就是最简单的非定量形式的热膨胀定律。的确，在物理学中，人们试图获得定量的规律并证明它是毫无例外的。不过，如果我们忽略这种精心制作的过程，则这个全称条件陈述仍是所有全称规律的基本逻辑形式。有时我们会说，不仅每当 Px 成立，则 Qx 成立，而且反过来也是真的，即每当 Qx 成立，则