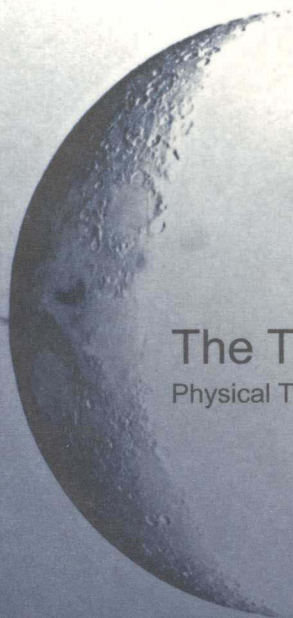




开放人文



The Truth of Science:
Physical Theories and Reality

[美] 罗杰·G·牛顿 著 武际可 译

Roger G. Newton

何为科学真理

月亮在无人看它时是否在那儿

院图书馆

上海世纪出版集团

何为科学真理

——月亮在无人看它时是否在那儿

罗杰·G·牛顿 著 武际可 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

何为科学真理：月亮在无人看它时是否在那儿/(美)牛顿
(Newton, R.G.)著；武际可译. —上海：上海科技教育出版社，
2009.6

(世纪人文系列丛书)

ISBN 978-7-5428-4813-0

I. 何… II. ①牛… ②武… III. 物理学—研究 IV. 04

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 012956 号

责任编辑 潘 涛 叶 剑

装帧设计 陆智昌 朱赢椿

何为科学真理

——月亮在无人看它时是否在那儿

[美]罗杰·G·牛顿 著

武际可 译

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

发 行 上海世纪出版集团发行中心

印 刷 上海江杨印刷厂

开 本 635×965 mm 1/16

印 张 17.75

插 页 4

字 数 238 000

版 次 2009 年 6 月第 1 版

印 次 2009 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5428-4813-0/N·772

图 字 09-1999-154 号

定 价 25.00 元

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	毛文涛	王兴康	包南麟
叶 路	何元龙	张文杰	张英光	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	韩卫东	彭卫国	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括“~~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，寓教于心，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

何为科学真理

献 给 鲁 思

对本书的评价

怎样通过科学获得可靠的结论，在物理学家看来，这一过程充满着神奇，就像那些看起来常常让人感到神奇的结论一样。本书以质朴的文字描述了这一过程。它的水平、篇幅和深入浅出会使广大读者感到亲近。读过此书之后，就会发现关于科学认识论最流行的那些议论都显得冗长乏味，思想混乱。

——赫施巴赫(Dudley R. Herschbach)，

1986 年诺贝尔化学奖得主

内 容 简 介

近来引起争论的不是某个科学真理，而是真理本身——恰恰是关于科学真理的观念。围绕这个观念引发了一场文化战争，许多人以嘲讽的、雄辩的以及逆反的口吻声称，诸如可检验的客观真理之类的东西并不真的存在，因而，也不可能存在所谓科学的权威。对此，本书发出了一种理性的声音，给出了一个明确的建设性的意见。

这是一位著名物理学家给我们的稀有礼物，能够帮助我们对那些最复杂的科学观念有所领悟。罗杰·牛顿的书将引导我们漫游物理科学的智识结构，他以其对模型、事实和理论、直觉和想象、类比和隐喻的应用，数学（现在，是计算机）的重要性，以及微观粒子物理学的“虚拟”实在的亲身感受，带领我们穿越最前沿的科学理论——现代物理学生成的实在。本书是一个实干科学家对科学的基础、过程和价值的阐释。

对于科学是一种社会建构的声称，牛顿以科学家的工作信条作出回答：“一组判断如果能构成一个一致的整体，并且在外部世界和我们内心中都有效，就是真的。”对于牛顿来说，科学真理不是别的，正是对权威无情的拷问，对客观性无尽的探索，而这一过程，从最全面的理解看，是无止境的。本书以其对科学的理念、方法和目标的清晰阐述，很好地呈现了这一真理。

作者简介

罗杰·G·牛顿，印第安纳大学物理学系荣誉教授，著有《探求万物之理——混沌、夸克与拉普拉斯妖》（中文版已列入上海科技教育出版社“哲人石丛书·当代科普名著系列”出版）和《考察物理学》。

前 言

尽管促使我写作这本书的原因是：一个目前时髦的社会学家群体描述科学及其成果的方式让我愤慨——就是这种描述引发了所谓的科学战争(science wars)，我并不打算针对此观点的传播者而展开争论，只在一章中稍详细地专门提到他们。我的目的是建设性的：阐述物理科学的智识结构和现代物理引起的对实在(reality)的理解，而现代物理是最先进的和理论上最成熟的科学。有时，我将冒险跨出这个领域，而我抓住的一些最重要的问题，特别是那些涉及理论的作用和实在的性质的问题，假使在其他学科中有不同看法的话。然而，对于像真理这样的大问题，我从物理学角度描述的深思熟虑的结果，也可以很好地用于科学的全体。

本书打算写给任何受过一定科学教育的人，而不是专门写给职业哲学家或科学社会学家。由于设想部分读者并不具有物理学专门知

识，我援引的许多用以说明的例子都给出了充分的解释。有些章节比起其他章节要求更多的知识，其中要数在量子理论占统治地位的亚微观层次上讨论那个令人困惑的实在难题(problem of reality)的第十章为最难。恐怕这是难免的，甚至对平常使用量子力学的物理学家们，我们讨论的问题也是很难的。用它们与我们必须解答的其他问题没什么两样这种错误的推论，去尝试做肤浅的表达，是毫无意义的。确实，虽然哲学家长期以来为其中许多问题争斗不休，我偶尔还是要暗示，他们的解答比起实际情况太简单，为此我预先向读者致歉。然而，我没有理由去搅起大量的尘土然后抱怨人们视而不见，就像莱布尼兹(Leibniz)所责怪的哲学家们之所为。

我要感谢参与过启发性讨论的许多人，其中我想特别提及福瓦(Ciprian Foias)、戈登(Howard Scott Gordon)、格兰特(Edward Grant)、考尔格(Noretta Koertge)和已故的韦斯特福尔(Richard S. Westfall)。尤其要感谢我的妻子鲁思(Ruth)在本书写作中宝贵的、不知疲倦的编辑协助。

目录

1	对本书的评价
3	内容简介
5	作者简介
7	前言

1	绪论 对科学的敌意
9	第一章 约定
26	第二章 科学是一种社会建构?
52	第三章 科学的目的在于认识
73	第四章 解释工具
92	第五章 事实的作用
109	第六章 理论的诞生与死亡
134	第七章 数学的威力
152	第八章 因果性、决定论和概率

171	第九章 两种尺度上的实在
191	第十章 亚微观层次上的实在
212	第十一章 真理和客观性

239	进一步的读物
246	参考文献

绪论 对科学的敌意

作为两种相互冲突的文化先驱——18世纪欧洲的启蒙运动(理智的、有序的、整齐的)与其后的浪漫主义(自由的、创造的、非理性的和否定的)回应——的后继者，我们驾驭着为一股潜行的逆流所威胁的科学的波涛，接近我们这个千年之末。由此波峰上，我们看到近代科学流星般升起，它使西方及其余大部分世界享受到空前的、难以想象的经济繁荣。在20世纪中，大大加快的科学进步的步伐使得早先人类关于宇宙的知识显得原始而又浅陋。现在，我们有理由确信我们了解了从原子的内部到遥远的恒星、宇宙构造与组成的大部分；我们能够成功地解释物质及其组分之间的力的基本过程的机制；并且我们正在打开从基因到大脑的生命之谜。

在我们的“科学时代”里，这种知识的成果随处可见；它们改变了我们的生活，使我们战胜许多可怕的致命疾病，把我们的寿命延长了一倍。无线电和电视的通讯、汽车和飞机的交通、计算机的信息传输，把我们的星球缩小为一个地球村。无论正当与否，所有这些发展