

<<何为科学真理>>

图书基本信息

书名：<<何为科学真理>>

13位ISBN编号：9787542848130

10位ISBN编号：7542848135

出版时间：2009-6

出版时间：上海科教

作者：罗杰·G.牛顿

页数：262

译者：武际可

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## &lt;&lt;何为科学真理&gt;&gt;

## 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。

## <<何为科学真理>>

### 内容概要

什么是科学真理？

科学真理是否确实存在？

诸如此类的观念冲突，已经引发了一场文化战争。

许多人声称，可检验的客观真理并不存在。

对此，本书发出种理性的声音，给出了明确的建设性的意见。

本书是位实干的利学家对科学的基础、过程、价值以及理念、方法、目标的清晰叙述，作者将带领我们漫游物理科学的智识结构，以其对模型、事实和理论、直觉和想象、类比和隐喻的运用，引领我们去亲身感受微观粒子物理学的“虚拟”实存。

<<何为科学真理>>

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、夸克与拉普斯妖》（中文版已列入上海科学教育出版社“哲人石丛书·当代科普名著系列”出版）和《考察物理学》。

<<何为科学真理>>

书籍目录

对本书的评价内容简介作者简介前言绪论对科学的敌意第一章 约定第二章 科学是一种社会建构？第三章 科学的目的在于认识第四章 解释工具第五章 事实的作用第六章 理论的诞生与死亡第七章 数学的威力第八章 因果性、决定论和概率第九章 两种尺度上的实在第十章 亚微观层次上的实在第十一章 真理和客观性进一步的读物参考文献

## 章节摘录

第四章 解释工具 模型 两个多世纪里，人们一直精心地在物理学中尝试建构一种图景去解释不用具体表达就难于理解的现象。

这就是以太模型（ether models），它的建立是用来解释像万有引力这样的力怎样通过看上去空无一物的空间的传播，稍后用来解释在真空中电和磁的振荡现象和光的传播。

这一模型发端于笛卡儿（Descartes），他是第一个提出以太的人，以太被想象为充满了全部星际空间的粒子的涡旋状链，它的特殊的力学性质能够长距离传送力。

小伯努利（John Bernoulli）1736年由于对光传播的解释图形而获得法国科学院的奖金：基于他的父亲老伯努利的想法，他的模型提出所有的空间皆充满了包含微细涡旋的流体。

一个世纪之后，当普通弹性固体显然不能解释光的所有已知特点时，麦卡拉（James McCullagh）为之发明了一种新型的虚构材料，大数学家高斯（Carl Friedrich Gauss）和他的学生黎曼（Georg Friedrich Riemann）对物理理论添加了有重大意义的动力学模型，并且精细地研究和扩展了一种类似的结构。但是开尔文和麦克斯韦取得了最大的进展，他们为构思电磁场材料而设计了详细的数学和力学的表示。

这种无效的尝试一直继续到迈克耳孙和莫雷手上才最后死亡，爱因斯坦相对论为它们举行了葬礼。

在一定意义上，大多数的以太结构照道理应当被认真地接受为一种支持实在的描述，但是也有一些有意义的例子，其模型事实上并不指望被理论接受但却起着重要的解释作用。

对凝聚态物质的相变的理解就是我们要讨论的问题。

在某些特定的温度之下，许多材料的某些性质突然发生变化，最熟悉的例子是水的沸腾和冻结。

永磁体被加热后的行为是一个不大熟悉的例子。

在称为居里温度〔为纪念法国物理学家居里（Pierre Curie），他是更为著名的玛丽（Marie）的丈夫〕的特定温度处，永磁体突然失去磁性。

大约在20世纪20年代中期，根据量子力学，铁磁性的来源，原则上被归因于每一个电子的磁性，具有奇数个电子的原子的作用就像微小的永磁体一样。

但是对存在特定的相变温度还没有找到解释，在该温度之下，所有的处于一个晶状磁畴（在显微镜下才能看到的一个小区域，但包含极多的原子）的原子磁体排列起来形成一个强磁体，而在此温度之上，“长程序”突然消失。

物理学家认识到这种现象不易解释，因为作为温度函数的不连续行为只有对一种无限多原子的理想系统才会发生，而大量原子之间的力是复杂的。

德国物理学家伊辛（Ernest Ising）不去尝试用实在论理论给出一种解释，而是构造了一种模型，一方面，它具有引起这一现象的全部属性，另一方面，又足够简单地给出一种成功研究它的数学性质的机会。

这就是现在著名的铁磁性伊辛模型，对基本的原子磁体及其相互作用它使用了一种过分简化的图式，它从未作为实际的固体材料的实在论图景被认真接受，但是其热力学行为引起了具有挑战性的一种数学问题。

伊辛模型是由规则排列的、可以取值为+1或-1的符号组成（我们可以把它们想象为能够指向上或下的、与自旋为1/2的粒子的量子力学行为一致的玩具磁铁）。

这些符号只对其最近的邻居符号有相互作用，其作用方式是相互作用力倾向于使邻居符号取相同的值（即使得磁铁指向相同的方向）。

热力学的一种有力数学工具被用来确定它是否存在“长程序”（即在大范围的磁铁整齐排列），而如果是的话，是否存在一个温度，高于这个温度，长程序就突然消失。

当然，这种排列中最简单的是在一维情形下所有的磁铁按规则间隔位于一条线上。

对这种情形，很快就弄清楚了，在其下有长程序、在其上就停止的居里温度并不存在。

稍复杂的下一步是一种格子状排列（像玩具磁铁被安置在一个平面棋盘格上）。

在多次失败的尝试后，这个二维伊辛模型的数学问题终于被解决了，它的解表明，确实存在一个相变温度来区分长程序和短程序（short-range order）。

## &lt;&lt;何为科学真理&gt;&gt;

物理学上最相关的是三维情形，一般认为，即使对这一玩具图式，也是困难到不可能得到解。

在这一点上，对大自然复杂得多的情况做过的表面上十分简单的伊辛模型，是我们所必须对铁磁性相变存在作出的最接近解释，甚至在将来，它也许是最接近解释。

基于它的数学上的成功，我们可以说，在某个十分有限的意义下，“我们理解”在高于居里温度时突然退磁，但还是一点也不理解最熟悉的相变现象——水的冻结和沸腾。

像用于铁磁性的这类建模，在理论物理学中并非不寻常。

粒子物理学、流体力学和复杂动力学系统中的许多非线性方程非常难求解，理论家们不得不求助于简化模型，没有人把它当作对大自然的真实的或者即使是近似的描述。

尽管如此，如果一种数学模型包含了实际理论的本质特性，可以被证明表现了反映观察到的现象的特征，它就至少可以定性地作为认识那些现象的重要工具。

毫无疑问，物理学中最成功的理论，是那些能够作出和实验结果符合得十分精确的数值预言的理论，在其他情形，即使是最复杂的数学工具，也只能对观察结果引进一种定性认识，这意味着，在理论物理学中数学的威力远远超出数字的应用。

在量子场论和粒子物理学中，理论家经常要去求解有关的方程，或在比描述大自然所需要的维数低的条件下，研究系统的性质，其原因不过是因为实际情况过分困难。

因为在三维空间中对量子电动力学进行数学上的严格研究一直十分困难，数学物理学家代之以一维和二维的研究，一方面是作为练习，另一方面可以作为建立信心的工具；类似地，为了对其他的量子场论进行大尺度模拟，人们在格子点上而不在连续的时空中进行。

没有人相信这种解以任何方式直接与实验结果相关，不过它们的定性特点仍然作为解释实际事物的有用工具。

对其他学科，建模也十分常见；在生物学中特别是进化论要求这种努力。

这些模型通常有争议，不仅是因为它们对现实世界的可应用性没有充分确立，而且因为它们所导出的结论未基于可靠的数学推理。

例如，考夫曼（Stuart Kauffman）在《秩序起源》中长篇大论地描述了基于自适应复杂系统（adaptive complex systems）观念的一种生物进化机制模型，在这种系统中秩序从混沌中涌现。

不久以前，由这一方案引起的争论公开化了，由伦敦林奈学会组织了一次公开辩论会，辩论双方为考夫曼和他从前的老师史密斯（John Maynard Smith）。

此种交流并没有接近于解决争端，这说明要建立远离他们要仿效的学科的数学模型是冒险的。

复杂性、混沌和分形以及突变理论等时髦学科，在不久之前风行起来，充满了对现象的可疑解释，其范围从生物进化到股票市场，从相变到宇宙学。

不过，在兴奋和夸张平息下来，尘埃落定之后，它们对我们理解事物似乎没有太大的贡献。

使用模型有一点看来十分清楚：它们的发明中存在大量的余地，而且可以有許多不同的模型服务于相似的目的。

个别科学家可能会觉得某些模型很舒适，故以各种理由排斥其他模型，那些理由中的一些是基于当代的科学或在他们的文化中流行的课题。

我们可以肯定，以太的许多表示全部在实质上是力学的而不是其他，比如生物学的：力学这门学科得到了很好的发展和认识，而生物学则不然。

类比 有时帮助我们理解一种理论的含义的简化方式是类比，它是一种强有力的最终甚至可以成功地用计算机程序实现的推理模式。

在我讨论的模型的例子中，与实际理论的类比是十分直接的；在其他的情形也许很不直接，但仍然能很好地服务于它的目的。

有时类比是从物理学十分不同的部分中的现象之间提出来的，通常是因为，尽管它们表面上不同，但它们却遵从类似的方程。

这一方法在教学中和向其他物理学家解释不熟悉的效应时特别有用。

在量子力学的早期，那些较熟悉量子力学的人用电磁理论的类比帮助了解较少的科学家以及学生更好地理解，这是十分普遍的。

现今，许多人发现，在教研究生时，值得沿着反方向使用类比法，从学生们可能已经熟悉的量子力学

## <<何为科学真理>>

现象中提取类比去解释电磁行为。

要描述由恒星和星系发出的光的红移，几乎不可避免地总要提到远去的火车汽笛声音调降低。

类比不仅帮助我们理解不熟悉的现象，还可以作为对发明新的理论的想象力和促进新发现强有力的刺激。

这就是类比法对那些具有各种科学领域的宽广知识的科学家总是有用的缘故，他们可以根据那些知识对手边的问题作一个类比以求得解决。

玻尔—卢瑟福的原子模型是由对太阳系的类比形成的，核作为太阳，电子作为行星，虽然这一图式对科学界接受原子模型起的作用并不大，但它极大地推动了该类比的普及，只是它大大忽略了天文学和原子世界的尺度差别和所用的基础物理。

杨（Thomas Young）得出他的至关重要的干涉效应，从而确立了光的波动性质，是由把光和声音作类比得到的，这在他自己看来是完全可信的，但是在他死后，他著作的编辑认为这是“异想天开，毫无根据”。



## <<何为科学真理>>

### 媒体关注与评论

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

## &lt;&lt;何为科学真理&gt;&gt;

## 编辑推荐

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。

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

<<何为科学真理>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>