

A Very Short Introduction

牛津通识读本

科学哲学

Philosophy of Science

[英国] 萨米尔·奥卡沙 / 著

韩广忠 / 译

中国大学哲学社会科学文库

中国大学哲学社会科学文库

科学哲学

Philosophy of Science

（第二版）

（第1版）

（第1版）

[英国] 萨米尔·奥卡沙 著 韩广忠 译

牛津通识读本 · **科学哲学**
Philosophy of Science
A Very Short Introduction

图书在版编目(CIP)数据

科学哲学/(英)奥卡沙(Okasha, S.)著;韩广忠译. —南京:
译林出版社, 2013.6

(牛津通识读本)

书名原文:Philosophy of Science: A Very Short Introduction

ISBN 978-7-5447-3276-5

I. ①科… II. ①奥… ②韩… III. 科学哲学 IV. ①N02

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 219851 号

Copyright © Samir Okasha 2002

Philosophy of Science was originally published in English in 2002.

This Bilingual Edition is published by arrangement with Oxford University Press and is for sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong SAR, Macau SAR and Taiwan, and may not be bought for export therefrom.

Chinese and English edition copyright © 2013 by Yilin Press, Ltd.

著作权合同登记号 图字:10-2007-046 号

书 名 科学哲学

作 者 [英国]萨米尔·奥卡沙

译 者 韩广忠

责任编辑 何本国

原文出版 Oxford University Press, 2002

出版发行 凤凰出版传媒股份有限公司

译林出版社

出版社地址 南京市湖南路 1 号 A 楼, 邮编: 210009

电子邮箱 yilin@yilin.com

出版社网址 <http://www.yilin.com>

经 销 凤凰出版传媒股份有限公司

印 刷 南通印刷总厂有限公司

开 本 635 毫米×889 毫米 1/16

印 张 18.25

插 页 4

版 次 2013 年 6 月第 1 版 2013 年 6 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5447-3276-5

定 价 25.00 元

译林版图书若有印装错误可向出版社调换

(电话: 025-83658316)

Acknowledgements

I would like to thank Bill Newton-Smith, Peter Lipton, Elizabeth Okasha, Liz Richardson and Shelley Cox for reading and commenting on earlier versions of this material.

Samir Okasha

序言

李醒民

从1978年读研究生算起,我接触、关注、研究科学哲学(philosophy of science)已有三十个年头了。文章和著作没有少撰写,译文和译著没有少逐译,阅读的科学哲学书籍当然不会太少。但是,像手头这本通俗易懂、言简意赅、语句流畅的《科学哲学》一书,我着实是第一次谋面。

这自然是我浏览了译者译稿之后才有的感受。不过,从作者为本书所取的名字——直译则为《科学哲学:非常简明导论》(*PHILOSOPHY OF SCIENCE: A Very Short Introduction*)就可一眼看出,这个副标题可谓名副其实:该书仅有短短的七章,篇幅至多十余万字;作者萨米尔·奥卡沙(Samir Okasha)教授论述深入浅出、行文平实,把相当深奥的哲学道理讲得条理分明、头头是道——这是一般人很难做到的,因而显得尤为难能可贵。我佩服作者这种大处着眼、小处落笔,化奥旨为直白的写作风格。作为“牛津通识读本”之一出版,这本小书是当之无愧的。对于中国广大科学哲学爱好者来说,它的确是一本别开生面的速成入门读物。读者借以曲径通幽,也许能够对科学哲学的良辰美景略窥一二。说不定由此生发开来,养成浓厚的兴趣,还会进一步探赜索隐、钩深致远呢。

读者切不要产生错觉,以为书小内容就少,通俗就意味着浅薄。绝非如此!几年前,我在为《中国科学哲学论丛》(李醒民、程承斌主编)所写的新序中指明:科学哲学的研究范围和边界虽然难以精确划定,但是依然可以大致勾勒它的四个论域或内涵。PS1 即科学哲学元论。它涉及科学哲学的根本性论题,是科学哲学的“形而上学”层次,与科学知识本身相距较远。例如,科学的目的、目标、对象、价值、范围、限度、划界、方法、预设、信念等等。PS2 即科学哲学通论。它涉及科学哲学的普遍性论题,与科学知识整体的关系密切。例如,科学的问题、事实、概念、定律、原理、理论结构,科学的发现和发明、证明和辩护、说明和诠释、语言和隐喻,科学的发展、进步、革命,科学中的机械论和有机论、还原论和活力论、进化论和目的论、因果性和几率性、连续性和分立性,对科学的经验论、理性论、实在论、反实在论、现象论、工具论、整体论、操作论、约定论、物理主义、历史主义、后现代主义的解读等等。PS3 即科学哲学个论。它是科学各门分支学科中的哲学问题。例如物理学、生物学、系统论、信息论、复杂性科学等中的哲学问题。如果说以上三个论域大体属于科学哲学内论的话,那么 PS4 则可以称为科学哲学外论。它的主要研究对象是科学活动和科学建制的本性以及科学与外部世界——自然界、社会、人——的错综复杂的关系。例如,科学的规范结构和精神气质,科学的起源,科学的社会文化功能,科学与人生和人的价值,科学与政治、经济、文化、艺术、哲学、伦理、宗教的内在关联和外在互动等等。(李醒民:《科学哲学的论域、沿革和未来》)打开这本《科学哲学》,我们看到它涉及的论题相当广泛:什么是科学,科学推理,科学中的说明,实在论和反实在论,科学变化和科学革命,物理学、生物学和心理学中的哲学

问题,科学和科学非难者。两相对照,读者不难窥见,这本小书或多或少涵盖了科学哲学的四个论域。如果仔细阅读一下它的具体内容,读者不难对此有更为切身的体察。作者善于将大义寓于微言,苟非工夫积久,博观而约取,厚积而薄发,焉能成竹在胸、举重若轻?

众所周知,当今之世,往往被称为科学时代。科学在社会中的地位和重要性,由此略见一斑。单说科学,它以技术——科学的副产品和衍生物——为中介可以转化为无与伦比的物质力量,使我们的衣食住行发生翻天覆地的变化,给人类带来史无前例的福利。这一点有目共睹,毋庸赘言。不仅如此,科学本身作为人类伟大的思想创造和文化成就,也具有震撼人心的精神力量;也就是说,科学具有深邃幽远的精神价值(李醒民:《论科学的精神价值》)或精神功能(李醒民:《论科学的精神功能》)。例如,破除迷信和教条的批判功能,帮助解决社会问题的社会功能,促进社会民主、自由的政治功能,塑造世界观和智力氛围的文化功能,认识自然界和人本身的认知功能,提供解决问题的方法和思维方式的方法功能,给人以美感和美的愉悦的审美功能,训练人的心智和提升人的思想境界的教育功能,如此等等不一而足。遗憾的是,人们往往看不到这一点——实无异于有眼不识泰山。

在现代社会,凡是具有中学文化程度的人,都多少具有一些普通的科学知识。随着大学教育的扩大和普及,具有专门科学知识的人越来越多。令人扼腕叹息的是,人们了解和把握的只是科学知识,人们窥见和注重的只是科学的物质成就。他们既不了解作为一个整体的科学的丰富内涵(作为知识体系、研究活动和社会建制的科学),也不把握科学的精神底蕴和文化

意义,当然就更不知道如何以公允的态度和平和的心态正确看待科学了。这种无知状况不仅遍布于普通人,而且在知识分子、社会精英、政府官员中也不乏其人,乃至科学共同体的诸多成员亦“不识庐山真面目”^①。科学哲学作为对科学进行反思和批判的哲学学科,正是探讨这些问题的。因此,为了了解和把握科学,有必要学点科学哲学。要知道,在现时代,科学已经成为社会的中轴,科学文化已经成为人类文化的特采,而且正在铸造世界的未来。在这样的科学时代,不懂一点科学知识,肯定不能算是现代人;而一点不懂科学哲学,恐怕也难以步入现代人的行列吧?由此看来,奥卡沙教授的小书不啻雪中送炭。对于需要进一步深究的读者,不妨找一些西方科学哲学和科学文化的经典著作读读。在这方面,拙作《科学的文化意蕴——科学文化讲座》和《科学论:科学的三维世界》^②,也许能起点锦上添花的效用。

作为一本科学哲学普及书籍,《科学哲学》得以翻译、出版,是很有意义的。我希望它能惠及中国的广大读者,对于提高国人的科学素养起到促进作用。当读者洞悉玄奥于涣然冰释之时,指点迷津于山重水复之处,何尝不是一件快事和雅趣?是为序。

① 我们的这一估计是切合中国实际的。即使在科学发达的西方国家,情况也与此类似。这里有威兹德姆的言论佐证:“科学时代的任何一个人,几乎不知道科学的本性是什么。这不仅包括那些通过周刊意识到科学的人,而且也包括哲学家和科学家本身在内。”参见 J. O. Wisdom, *Challengeability in Modern Science*, Avebury, 1987, p. 16.

② 李醒民:《科学的文化意蕴——科学文化讲座》,北京:高等教育出版社,2007年5月第1版。《科学论:科学的三维世界》已经基本完成,正在联系出版社出版。

致谢

比尔·牛顿－史密斯、彼得·利普顿、伊丽莎白·奥卡沙、利兹·理查森、谢莉·考克斯诸君阅读本书初稿并提出了意见，谨致谢意。

萨米尔·奥卡沙

何为科学？

什么是科学？这个问题似乎很容易回答：每个人都知道科学包含诸如物理、化学和生物等学科，而不包括艺术、音乐和神学之类的学科。但是当我们以哲学家的身份询问科学是什么的时候，上述回答就不是我们想要的那种回答了。此时我们所寻求的不是一个通常被称为“科学”的那些活动的清单，而是清单上所列学科的共同特征，换言之，**使科学得以成为科学的东西是什么**。这样一来，我们的问题就不再显得那么平凡了。

但是，也许你仍然认为这个问题有些简单化。科学真的只是在试图理解、解释和预言我们生活于其中的世界吗？这当然是一种合理的答案。但是仅仅如此吗？毕竟，各种宗教也同样在试图去理解和解释世界，可是通常并不被看做科学的一个分支。同样地，虽然占星术和算命也在试图预言未来，但大多数人并不将这些活动称为科学。再来考虑一下历史。虽然历史学家的目的是理解和解释过去发生的事件，但是历史通常被归为人文学科而不是科学学科。和许多哲学问题一样，“何为科学？”这个问题实际上比初看上去难解得多。

许多人认为科学的显著特征在于科学家探索世界的特殊方法。这种观点似乎相当有理。因为许多科学的确使用了在其

他非科学的学科中找不到的特殊方法。一个明显的例子就是实验方法的运用,它是现代科学发展史上的转折点。然而,并不是所有的科学都运用实验方法——天文学家显然不能在天上做实验,有时必须代之以仔细的观察。在许多社会科学领域,情形也是如此。科学的另一个重要特征是科学理论的建构。科学家并不是仅仅在记录簿上记下他们实验和观察的结果——他们通常希望用一个一般的理论来解释那些结果。虽然这并不是总能很轻易地做到,但已经获得了一些重大的成果。科学哲学的一个关键问题就是去弄明白实验、观察和理论建构等方法是如何帮助科学家揭开那么多自然之谜的。

现代科学之起源

在今天的中小学和大学里,基本是以非历史的方式来教授科学的。教科书采用尽可能方便的形式来表述科学学科的关键思想,很少涉及促成这些科学发现的漫长而又经常曲折发展的历史过程。作为教学方法,这样做是有道理的。但是对于科学思想发展史的适当关注会对理解科学哲学家感兴趣的那些论题有所助益。实际上,我们将在第五章看到得到论证的这种观点:对科学史的密切关注是做好科学哲学工作所必不可少的。

现代科学起源于 1500 年到 1750 年之间发生在欧洲的科学高速发展时期,即我们现在所称的科学革命时期。当然,古代和中世纪的人们也从事科学探索——科学革命并不是凭空产生的。在这些早期阶段,主流的世界观是亚里士多德学说,这一名称来自古希腊哲学家亚里士多德。亚里士多德在物理学、生物学、天文学和宇宙学领域都提出了具体的理论。但是正如他的研究方法那样,亚里士多德的观点对于一个现代科学家来说

似乎是非常古怪的。仅举一例：他认为所有的地球物体都仅是由土、火、空气和水四种物质组成的。这种观点显然与现代化学告诉我们的东西相冲突。

在现代科学世界观的发展过程中，第一个关键阶段是哥白尼革命。1542年，波兰天文学家尼古拉斯·哥白尼（1473—1543）发表了一本抨击地心说宇宙模型的著作，地心说模型认为静止不动的地球位于宇宙的中心，行星和太阳都在围绕地球的轨道上旋转。地心说式的天文学也称为托勒密天文学，以古希腊天文学家托勒密的名字命名。它是亚里士多德式世界观的核心，延续了约1800年而未受质疑。但是哥白尼却提出了另外一种观点：**太阳**是宇宙的固定中心，包括地球在内的行星都在环绕太阳的轨道上运行（参见图1）。在这种太阳中心说的模型中，地球仅被看做是另外一个行星；因此也就失去了传统曾经赋予它的独特地位。哥白尼的理论最初遇到了非常大的抗拒，尤其是来自天主教會的抗拒。天主教會认为哥白尼的理论是对圣经的背叛，并于1616年禁止了宣扬地动学说的书籍的发行。然而在不到100年的时间里，哥白尼学派就被确立为正统的科学。

哥白尼的革新不仅带来了更好的天文学的进步，通过约翰内斯·开普勒（1571—1630）和伽利略·伽利雷（1564—1642）的努力，它还间接地推动了现代物理学的发展。开普勒发现，行星围绕太阳运行的轨道不是哥白尼所猜想的正圆形，而是椭圆形。这就是他重要的行星运动“第一定律”；他的第二和第三定律明确给出了行星围绕太阳运行的速度。

开普勒的三定律加在一起，给出了一个远比以前提出的理论更好的行星运动理论，解决了许多世纪以来困扰天文学家的难题。伽利略终生追随哥白尼的学说，也是望远镜的早期发明

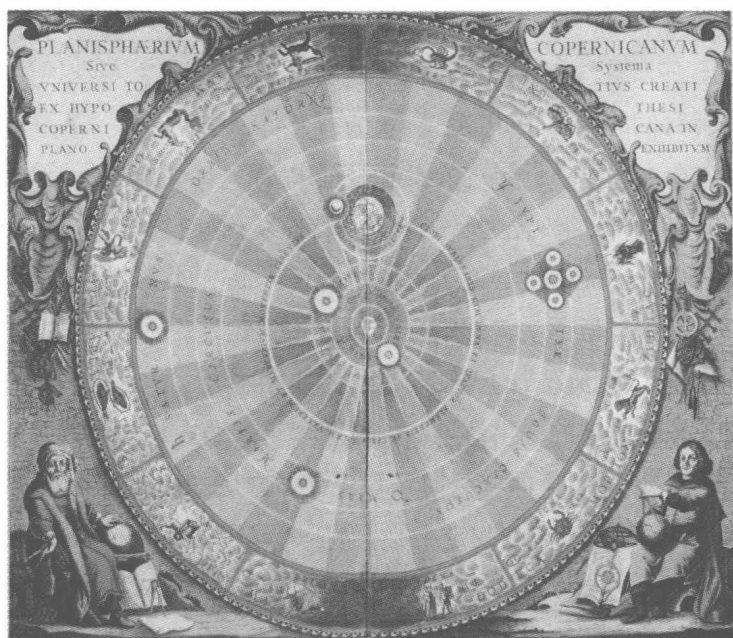


图1 哥白尼的日心说宇宙模型,描绘了包括地球在内的行星围绕太阳旋转的情形。

人之一。当把望远镜对准天空的时候,他得到了许多惊人的发现,其中包括月亮上的山脉、大量的恒星、太阳黑子以及木星的卫星。所有的这些发现同亚里士多德学派的宇宙学完全相矛盾,并在科学共同体转向哥白尼学说的过程中发挥了至关重要的作用。

然而,伽利略最持久的影响并不在天文学,而是在力学中;他推翻了亚里士多德学说中关于重物物体比轻物体下落速度更快的理论。取而代之的是,伽利略提出了一种反直觉的观点,认为所有做自由落体运动的物体都以相同速率向地面下落,不受重量影响(参见图2)。(当然,在实践中如果你从相同的高度向下抛一片羽毛和一枚炮弹,炮弹将会首先着地,然而伽利略认

为这仅仅是由于空气阻力的作用——在真空中，它们将会同时着地。)另外，他还认为做自由落体运动的物体是均匀加速的，即在相等的时间内获得相等的速度增量；这就是伽利略自由落体定律。伽利略为这一定律提供了尽管不是决定性的但却具有说服力的确凿证据，这构成了他力学理论的核心部分。

通常认为，伽利略是第一位真正的现代物理学家。他第一次表明数学语言可被用来描述物质世界中的真实物体的行为，例如下落的物体、抛射的物体等等。在我们看来这似乎是很显然的——今天用数学语言来表述科学理论已经成为惯例，不仅是物理学，在生物学以及经济学领域也是如此。但在伽利略的时代，这却不是显然的：人们普遍认为数学处理的是纯粹抽象的实体，因此对于物质实体是不适用的。伽利略所做工作的另外一个革新方面是，他强调运用实验来检验假说的重要性。对于现代科学家来说，这也许又是一个看上去显而易见的观点。但是，在伽利略的时代，人们并不认为实验是一种获得知识的可靠手段。伽利略对于实验检验的强调标志着一种研究自然界的经验方法的出现，这一方法一直沿用至今。

伽利略去世后接下来的那段时期，科学革命突飞猛进。法国哲学家、数学家和科学家勒内·笛卡尔(1596—1650)提出了一门全新的“机械论哲学”，按照这种哲学，物理世界仅由相互作用和相互碰撞的惰性粒子物质构成。控制这些粒子或“微粒”运动的定律就是理解哥白尼式宇宙结构的关键因素，笛卡尔对此深信不疑。机械论哲学声称将用这些惰性的、不可感知的微粒运动来解释一切可观察现象，很快就成为了17世纪下半叶的主流科学观；在某种程度上至今它仍然影响着我们。机械论哲学的观点得到了诸如惠更斯、伽桑狄、胡克、玻意耳等人的支

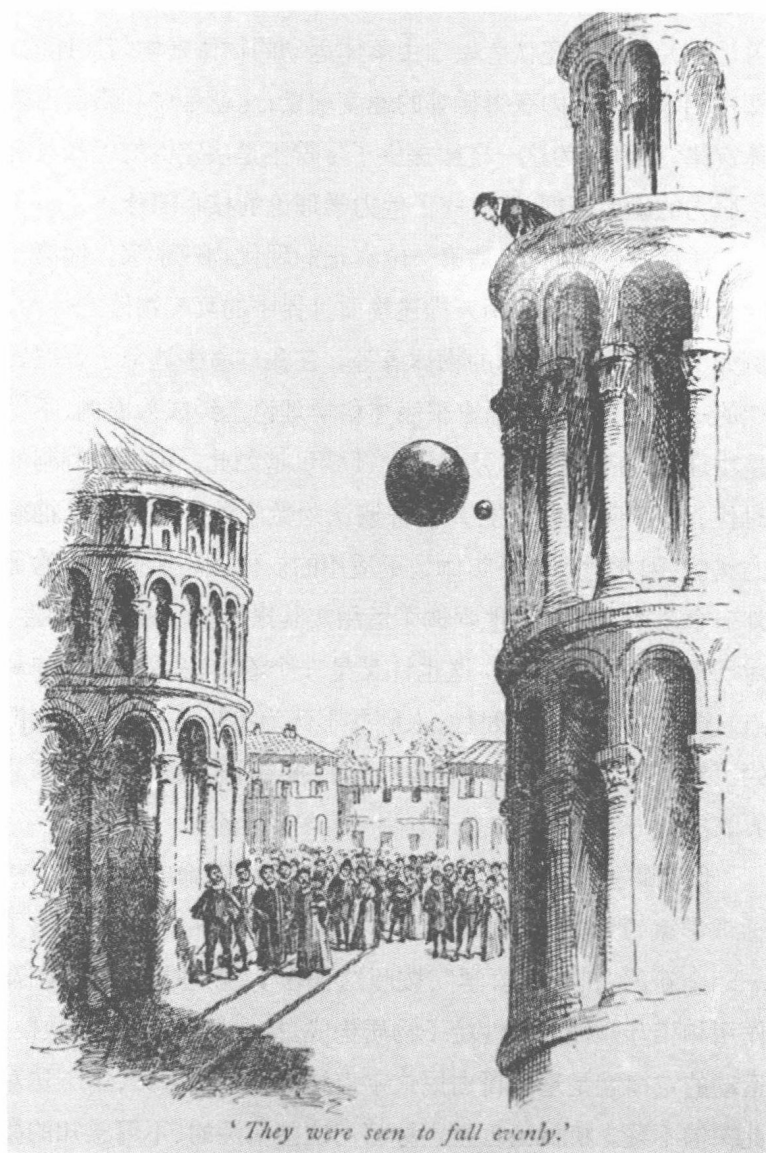


图2 素描：伽利略测量从比萨斜塔落下物体的速度的神奇实验。

持；对它的广泛接受标志着亚里士多德式世界观寿终正寝。

科学革命在艾萨克·牛顿(1643—1727)的研究工作的推动下达到了顶峰,他的贡献在科学史上无人可出其右。牛顿最杰出的著作是《自然哲学的数学原理》一书,出版于1687年。牛顿虽然赞同机械论哲学家们关于宇宙完全是由运动粒子构成的观点,但他却试图改进笛卡尔运动定律和碰撞规则。其结果是,在牛顿的三大运动定律和他著名的万有引力原理的基础之上,强大的动力学和机械论理论诞生了。按照该定律,宇宙中的每一个物体都对所有其他物体产生引力;两物体间引力的大小取决于它们质量的乘积和它们之间距离的平方。运动定律阐明了引力是如何影响物体运动的。牛顿发明了今天被我们称为“微积分”的数学技巧,对理论的表述具有很高的数学上的精确性和严格性。令人惊奇的是,牛顿能够表明开普勒的行星运动定律和伽利略的自由落体定律(经过微小的修正)都是他的运动定律和万有引力原理的逻辑结果。换言之,无论是天上的还是地上的物体运动,都可以用同样的定律来解释。牛顿给出了这些定律精确的定量形式。

牛顿物理学为此后200年左右的科学提供了框架,很快就取代了笛卡尔物理学。主要由于牛顿理论的成功,科学的信心在此期间迅速增强。人们普遍认为牛顿的理论揭示了自然界真正的运行方式,并能够解释一切,至少在原则上是可以的。人们作了更为细化的尝试,以便把牛顿力学的解释模式拓展到越来越多的自然现象上。18和19两个世纪见证了巨大的科学进步,尤其是在化学、光学、能源、热力学以及电磁学研究领域。但是大多数情况下,这些新发展都被看做是在一个宽泛的牛顿宇宙观范围之内作出的。科学家们把牛顿的观念作为最根本的正