



想象欧洲丛书

The Scientific Revolution and
the Origins of Modern Science



科学革命与 现代科学的起源

(第3版)

[英] 约翰·亨利 (John Henry) 著
杨俊杰 译



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

013048531



想象欧洲丛书

N095
07



科学革命与
现代科学的起源

(第3版)

[英] 约翰·亨利 (John Henry) 著

杨俊杰 译



北航

C1656622



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

N095
07

著作权合同登记号 图字：01-2009-2519

图书在版编目(CIP)数据

科学革命与现代科学的起源：第3版 / (英)亨利(Henry, J.)著；杨俊杰译.
—北京：北京大学出版社，2013.6

(想象欧洲丛书)

ISBN 978-7-301-22496-0

I. ①科… II. ①亨… ②杨… III. ①自然科学史—欧洲 IV. ①N095

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第092335号

The Scientific Revolution and the Origins of Modern Science, 3e © John Henry, 1997, 2002, 2008
First published in English by Palgrave Macmillan, a division of Macmillan Publishers Limited
under the title The Scientific Revolution and the Origins of Modern Science, by John Henry.
This edition has been translated and published under licence from Palgrave Macmillan. The
author has asserted his right to be identified as the author of this Work.

本书中文简体翻译版由 Palgrave Macmillan 授权给北京大学出版社在中国境内(不包括
中国香港、澳门特别行政区和中国台湾地区)出版发行。

书 名：科学革命与现代科学的起源(第3版)

著作责任者：[英]约翰·亨利(John Henry)著 杨俊杰译

出版统筹：高秀芹

责任编辑：苑海波

标准书号：ISBN 978-7-301-22496-0/K·0955

出版发行：北京大学出版社

地 址：北京市海淀区成府路205号 100871

网 址：<http://www.pup.cn> 新浪官方微博：@北京大学出版社

电子信箱：pw@pup.pku.edu.cn

电 话：邮购部 62752015 发行部 62750672

编辑部 62750883 出版部 62754962

印 刷 者：三河市欣欣印刷有限公司

经 销 者：新华书店

787毫米×960毫米 32开本 8.875印张 160千字

2013年6月第1版 2013年6月第1次印刷

定 价：26.00元

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究

举报电话：010-62752024 电子信箱：fd@pup.pku.edu.cn

编者的话

如今，在一些日益专门化的历史研究领域里涌现出蔚为可观的研究和著作，而本系列研究丛书就是为了给教师和学生提供这些领域的最新进展。在丛书中，16世纪以来欧洲历史中的“热点”主题和事件将由那些深入参与到讨论之中的人言简意赅地呈现给读者。

虽然每部著作中都列出了供进一步阅读的参考书细目，可使学者和一般读者迅速了解该领域的核心出版物，但本系列丛书并非是为了论述扩展书目。原因是，每部书的讨论都限于历史学者眼中的核心问题，都提出了自己的解读和结论。本系列丛书意图向学生介绍一些新的史学研究方法，而这些方法通常需要经过若干年后才能沉淀到教科书和学校教学之中。我希望，历史学者们在各自的领域里孜孜以求、有所斩获时的激动之情能够在丛书中展现出来，如同科学家们有了新发现时那样。为了让世人了解历史学者们在

做些什么，也为了让历史学更开放、更平易近人，本系列丛书会不遗余力。历史学若要世代相传，就必须传情达意，而不能自顾闭门造车。

R. J. Overy

第3版致谢辞

衷心感谢各位同人，自本书问世以来他们的评语多是肯定的。哪怕有一些不是全然肯定的，却也带来了裨益。具体说来，要感谢 Wilbur Applebaum 和 Floris Cohen，他们的智慧让我受益良多；也感谢 John Schuster，他的评论很有见地。还要感谢 Michael Hunter, Keith Hutchison, Katherine Neal, Malcolm Oster, Ian Stewart。也要借此机会感谢东真一郎 (Shinichiro Higashi), Christopher W. A. Szpilman, Fred Struik, Frank Parkinson, 还有一位读者也要感谢，现在已经知道他的名字也叫约翰·亨利。修订这样的一部作品，确实很难搞清楚哪里是一定要修订的，哪里又是有理由要保留的，为此，衷心感谢匿名评审们的评语，使我得以换位思考本书，找到不少疏漏。还很荣幸，能有麦克米兰的 Sonya Barker 与 Felicity Noble 的热情鼓励。

约翰·亨利
爱丁堡，2008年

第 1 版致谢辞

我的同事们都知道，这本书花费我的时间远远多过原本一册小书应该花的时间。我很庆幸，终于可以感谢 Richard Overy 和 Roy Porter，感谢他们的绵绵耐心与鼓励。纵然约稿的期限被我一再地错过，麦克米兰的 Vanessa Graham、还有 Simon Winder 也未曾间断过鼓励，也表现出了非凡的忍耐，衷心感谢他们两位的鼎力扶助。不过，写作这样的一册小书，最要感谢的还是所征引的全部著作与文章。与真正完全的书目比起来，本书所列的，只可谓故作姿态。在感谢这些作者之余，Robert Hooke 的那句“了解得越多，也就有了更好的能力，可以追问、寻找一些关于该主题更应该被知道的东西”是我完全同意的，我也希望读者们会觉得他们自己有了更好的能力，可以更全面地理解现代科学的起源。在写作本书的过程中，我的姐姐 Kay 罹遭乳癌的困苦，还有为摆脱这病症而就医的困苦。她已于数周前离世，当时此书还未竟稿。我们向来相亲相爱，也借此书怀念她。

译者序

在《伽利略研究》(1939)的“引言”里,柯瓦雷(Alexander Koyré, 1894—1964)明确给出“科学革命”的说法。他指出,“17世纪的科学革命”是一场极其重要的“嬗变”,几可谓仅次于希腊“宇宙论”的嬗变成形。^①经典科学的思想态度,就是由这场嬗变、这场思想革命所奠定的。

柯瓦雷的“科学革命”说法有两个明显的特点。首先,这是一种“思想转变”,特指自然观念的重要变化。“经典物理学”也因此有着特别重要的价值,它是这场科学革命的直接表现和成果。其次,这种思想转变是“嬗变”而非遽然的转换,是“渐变”而非“顿变”。柯瓦雷分析指出,伽利略的物理学理论就体现出了一个动人的嬗变过程,伽利略是在吸收前人观念的基础上,逐步形成自己的物理学的。^②

在夏平(Steven Shapin)看来,法国学者柯瓦雷的这

① 柯瓦雷:《伽利略研究》,第2页,刘胜利译,北京大学出版社,2008年。

② 柯瓦雷:《伽利略研究》,第82页。

个“科学革命”的说法大抵就是专有名词“科学革命”的最早出处，英国学者霍尔（Alfred Rupert Hall, 1920—2009）1954年出版的著作《科学革命》（*The Scientific Revolution*）则是最早以“科学革命”作为题名的著作。^①

“科学革命”很快成为科学史界的专有名词，哥白尼的发表《天球运行论》（1543）和牛顿的《自然哲学的数学原理》（1687）则被公认为“科学革命”的两个重要里程碑。《天球运行论》究竟是“革命”的先声抑或“革命”的序幕，这仍有争鸣，而《自然哲学的数学原理》之为奠定“革命”的成就，则是殊无可疑的。

然而，关于这场“科学革命”的时间跨度，其缘起，其构成，以及诸多方面的内涵，学界都存在着一一定的争议。甚至连“科学革命”这个名词本身，也不能免遭冲击。女学者贝蒂（Prof. Betty Jo Teeter Dobbs, 1930—1994）就是其中的一位勇猛的冲击者。

宗教与科学在17世纪的互动，早已不是新奇的话题。默顿（Robert Merton）的著作《十七世纪英格兰的科学、技术与社会》（1938年），已然提出所谓的“清教—科学”假说。然而，贝蒂以牛顿为例，关注牛顿的“炼化术”或者“炼金术”方面的素养，指出牛顿科学劳作的旨趣在于宗教，

^① Steven Shapin: *The Scientific Revolution*, Chicago: The University of Chicago Press 1996, p.2.

她的研究兴趣却并不局限于宗教与科学的互动框架，而是直指牛顿的个体性的宗教情结、科学意愿在宏大的历史叙事中的失落。

贝蒂指出，牛顿的科学所要成全的，不是科学的“革命”，不是通常所设想的科学世界观对宗教世界观的彻底颠覆，而是科学的“返回”，要用科学的东西印证宗教的东西。如果一定要把 scientific revolution 的说法措置在牛顿身上，就只有把 revolution 理解为这个词的本义“运行”而非新意“革命”。牛顿的本意是要“截断”与他那可谓诡异的神学观念迥然其趣的各种“思潮”（包括无神论），却吊诡地加速了“科学”时代的来临，甚至还被法国的启蒙思想家建构为科学的伟人，被当做“科学革命”的集大成者，成其为全新的科学世界观的代言人。

在贝蒂看来，牛顿的科学事业可谓不幸，竟然遭遇了这样的反讽。她也更愿意称牛顿是“历史的输家”，而那赋牛顿以盛名的“科学史”则是吞噬了牛顿的，有如法国军队的仇敌扑杀那位殿后的名将罗兰。^①

贝蒂如此着力于勾勒历史叙事与个体情调的错落，其意图当然是呼吁以“科学革命”为辐辏的科学史要警惕、要慎重，警惕“科学革命”概念的内涵框架，慎重对待所谓的

^① 哥白尼《天球运行论》题名里的“revolutionibus”就是取“运行”的本意。

“科学革命”时期所发生的种种变化。^①

著名科学史家威斯特法尔 (R. S. Westfall, 1924—1996) 一直与贝蒂相熟，但他不认可这番关于“科学革命”的疑虑，并开诚布公地给出了批驳的意见。在他看来，“科学革命”的说法并不意味着科学取代了宗教，而首先意味着教会一度奉为圭臬的科学信条被推翻，新的科学观念迅速伸张，尤其是“日心说”成其为全新的天文学，“自然的数学化”塑造了全新的机械论，“机械论哲学”取代了旧有的自然哲学。科学观念的这种变化，是确凿无疑的。

紧接着，威斯特法尔更进一步地谈起“科学革命”的科学 与宗教话题。他指出，“科学革命”的有力推动者，也可以是宗教的执着信徒，亦是尊奉圣经的字句和精义的，譬如牛顿，然而，牛顿不再是用圣经来衡量科学的观念，而是用科学来判断圣经的效力。宗教与科学的互动一如既往，但两者的位置关系已然颠倒。科学已成其为自主的权威，宗

① 以上所述贝蒂观点，参看 B. J. T. Dobbs: “Newton as Final Cause and First Mover”, in Margaret J. Osler: *Rethinking the Scientific Revolution*, Cambridge: Cambridge University Press 2000, pp.25—39, esp. p.38—39 a.25—26. 这原是贝蒂 1993 年在科学史学会年会上宣读的论文，被收入这部纪念论文集里。这部纪念论文，同时也纪念威斯特法尔教授。贝蒂的牛顿著作还有：*The Foundation of Newton's Alchemy: Or, 'The Hunting of the Greene Lyon'*, Cambridge: Cambridge University Press 1975; *The Janus Faces of Genius: The Role of Alchemy in Newton's Thought*, Cambridge: Cambridge University Press 1992.

教与科学由此而逐渐形成一种新型的互动关系。炼化术与“科学革命”是紧密关联着的，甚至还呈现出共荣的实际局面（16世纪末和17世纪也恰是炼化术的辉煌年代），这就揭示了“科学革命”的并不反对宗教的特点。

按照威斯特法尔的观点，纠缠在牛顿身上的宗教与科学的关系确实值得认真分析，但有一点是可以肯定的，那就是牛顿所执着的宗教信仰、神学信念，是有别于教会的正统观念的。牛顿固然坚信“三位一体的教义不单是错的，还是一场由4世纪的恶人所造的骗局”，却还必须隐讳他所遵从的这种神学进路，以免遭受迫害。在威斯特法尔看来，牛顿与包括无神论在内的各种思潮并非对立的，而是可以和谐的，因为他们有着共同的敌人。^①

威斯特法尔回应的要旨在于，牛顿的科学劳作固然以宗教为旨趣，但其透过科学所要实现的科学与宗教的关系，恰恰契合整个“科学革命”时期的情调。可是，威斯特法尔所界定的“科学革命”的内涵，却也因此是不同于贝蒂所要抨击的那种委屈了牛顿的“科学革命”的内涵框架的。于是，威斯特法尔的辩护自成逻辑，贝蒂的抨击却也是不无道理的。

^① 以上所述威斯特法尔观点，参看 Richard S. Westfall: “The Scientific Revolution Reasserted”, in Margaret J. Osler: *Rethinking the Scientific Revolution*, ebd. pp.41—55, esp. p.54.

贝蒂的抨击，实是在提醒科学史学界，要珍视“科学革命”时期的具体个体的具体语境，不可自矜于概念的框架而以此套取鲜活的个体。语境化的科学史写作，显然是她所希冀的。“科学史”的“封圣”抑或“正典化”机制（*canonization*），予其以支撑的、启蒙运动所标榜的“科学”观念，确是“科学革命”研究要认真警惕的。本书作者约翰·亨利概括指出，语境化的追求已然是目前科学史写作的“驱动力量”，这无疑合乎贝蒂的期待的。

而尽管确实存在着或大或小的争论甚或冲击，“科学革命”的概念大抵已是学界的共识。在那个时间跨度略显模糊的时期里，科学观念层面以及科学实践层面，确实出现了意义深远的重要变化。

伽利略把望远镜捕捉到的太阳黑子，解释为太阳本身的特点，而不认为这是环绕着太阳的东西。对传统自然哲学观构成强有力挑战的，恰是这个诠释（而非观察）。太阳不像以前所设想的那样是完美的，不是由那不可毁坏的第五元素构成的。月亮以上的世界（尤其太阳）与月亮以下的世界（尤其地球），原来也遵循着同样的自然规则。这表明关于自然的知识是普适的，可以覆盖世界的各个角落。培根 1620 年出版的《伟大的复兴》（*Instauratio magna*），以航船驶出那意味着人类知识的限度的赫拉克勒斯之柱的景象为封面，这就是科学知识的普适信念的象征。

开普勒在承袭哥白尼日心说的基础上，就把天体看做同样受着自然力量驱使的事物，整个宇宙就是一台机械。宇宙里的具体事物如果是“神奇”的，其根源在于其中的机械原理，而并非这事物是有生命的。很显然，这种“宇宙机械观”又或者“自然机械观”有助于廓清对偶像的崇拜以及对偶像崇拜心理的利用，强化了马克思·韦伯所说的“去魅”功效。

钟表便堪作“自然机械观”的象征，波义耳、笛卡尔等也确实就把自然世界看做一台钟表。而波义耳的“气泵”，也同样廓清了所谓“自然憎恶真空”的错误常识。并非自然是有生命从而有好恶的，气压的原理才是其中的关键。

机械的世界也就是可以解析的世界，“自然世界的数学化”便蔚然可感。牛顿的《自然哲学的数学原理》，则是这种数学化态势的顶峰。即便牛顿的构想是得益于胡克的，即便胡克的天分也是不容轻视的，然而，牛顿这整个依据精确的数学而进行的论证，恐怕确是胡克不能够做到的。

当然，“科学革命”所内蕴的这种重要变化，尤其是机械论世界观的推扩，也并不意味着这些科学从业者要彻底地悬搁上帝。通过“设计论证”的思路，机械论的世界观仍然能够是肯定上帝的：自这磅礴而且精妙的宇宙机器展望那独一无二的创造者，同时也对创造者的介入保持信心。

不过，机械论的世界观固然可以很清晰地解析自然界，却不能同样有效地解析人的精神世界。精神世界的现

象，不是物质加运动的模式就能够解决的。哪怕只是自此而返回自然世界，恐怕也不禁要对自然世界的所谓物质加运动的模式心生疑虑。斯宾诺莎《伦理学》那有着鲜明几何形式的论证，显然是这个时代的色彩使然。但其主张的广延与思维（抑或物质与精神）二性，却又给新的世界观做了铺垫。谢林的自然哲学，耶拿浪漫派的世界观，其景仰斯宾诺莎的思想，也就不是偶然的。

而科学实践层面的重要变化，则尤其体现为重视“亲身观察”有甚于权威的经典文本，重视经验和实验，重视工具的使用。但值得注意的是，纵然观察或者实验之所得常常颠覆了权威的经典文字，但这并不意味着这些有着非凡的科学头脑的思想家就是鄙薄传统的。他们多半仍对古人心存敬畏，其所推崇的总是一些或多或少被湮没的古代思想。^①

有鉴于变化的实在性质，约翰·亨利在本书开篇所说的，“科学革命”这个概念，“纵然出于史家们的方便，却并不因此就只是史家们的想象，在历史现实里没有基础”，也就确实是很中肯的。这册《科学革命与现代科学的起源》，简要地概括了“科学革命”所对应的这种种重要变化。尤其可贵的是，他在勾勒这段科学史的时候，还扼要地介绍了科学史写作方面的重要点滴。

加拿大科学史家玛格丽特·奥斯勒 (Margaret Osler,

^① 以上内容，尤其得益于 Steven Shapin: *The Scientific Revolution*, pp.13—117.

1942—2010) 教授由此给予了很高的评价——“约翰·亨利的这册薄书已然有了第3版, 这就是它的成功的明证”, 把它与彼得·迪尔 (Peter Dear) 的《让科学革起命来》(*Revolutionizing the sciences*) 一道用于科学史概论的本科生教学, 并认为研究生阶段的学生也能获益匪浅。^①

本书作者约翰·亨利 (John Henry), 1983年自英国开放大学 (the Open University) 获科学史专业博士。自1986年起, 他任教于英国爱丁堡大学 (Edinburgh University) 社会科学和政治科学学院 (School of Social and Political Science) 的“科学研究部” (Science Studies Unit), 代表著作有《科学革命与现代科学的起源》(*The Scientific Revolution and the Origins of Modern Science*, 1997), 《运动的天和地: 哥白尼和太阳体系》(*Moving Heaven and Earth: Copernicus and the Solar System*, 2001), 《知识就是力量: 培根和科学方法》(*Knowledge is Power: Francis Bacon and the Method of Science*, 2002) 等。《科学革命与现代科学的起源》曾于2002年推出第2版, 这里译2008年第3版亦即最近版。

这部英文著作每次新版都更换封面设计, 文字有调整, 参考文献有增扩。^② 而最显著的变化, 则是由初版的七章内

① 参看玛格丽特·奥斯勒关于《科学革命与现代科学的起源》第3版的书评, 载 *Isis* 100: 2 (2009) pp.403—404。

② 最有趣者当属, 第3版把托马斯·库恩 (Thomas Kuhn) 的《科学革命的结构》添入“书目”部分。

容变成第2版的八章内容。新增者系第2章“文艺复兴与科学革命”，并将“科学的方法”的第2部分由“实验的方法”（the experimental method）改为“经验与实验”。第2版的这些增改，亦为第3版所沿用。玛格丽特教授以为“文艺复兴与科学革命”系第3版新添，这是她的疏忽。

本书涉及科学、宗教、哲学等领域的术语甚多，多遵循惯例译之。约有几个重要概念，为顺畅起见，也为方便起见，略作融通：active 统一作“活动的”（纵然有时需理解为“主动的”）；alchemy 统一作“炼化”；magic 统一作“法术”，也就有了“自然法术”、“数学法术”等译名；mechanics 则大多译作“机械论”（时常也要理解为“力学”），有时也译作“力学”（譬如 terrestrial mechanics 和 celestial mechanics 是“地面力学”和“天体力学”）。请读者诸君明察。

作者学养深厚，著述文字旁征博引。译者虽兢兢业业，唯恐意有不逮，然而学力终究有限，错漏之处难免，敬请海涵。这里也希望对科学革命小有兴趣者，均能因开此卷而得多益。

译者谨识