

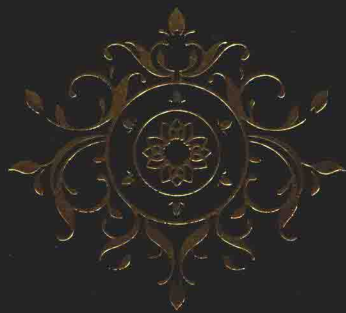
科学史译丛

Newtonian Studies

牛顿研究

〔法〕亚历山大·柯瓦雷 著

张卜天 译



商务印书馆

科学史译丛

牛顿研究

〔法〕亚历山大·柯瓦雷 著

张卜天 译

 商务印书馆
The Commercial Press

2016年·北京

图书在版编目(CIP)数据

牛顿研究/(法)亚历山大·柯瓦雷著;张卜天译. —
北京:商务印书馆,2016
(科学史译丛)
ISBN 978-7-100-12404-1

I. ①牛… II. ①亚… ②张… III. ①牛顿,I. (1642-
1727)—人物研究 IV. ①K835.616.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 170575 号

所有权利保留。
未经许可,不得以任何方式使用。

科学史译丛

牛顿研究

〔法〕亚历山大·柯瓦雷 著

张卜天 译

商务印书馆出版

(北京王府井大街36号 邮政编码100710)

商务印书馆发行

北京中科印刷有限公司印刷

ISBN 978-7-100-12404-1

2016年10月第1版

开本 880×1230 1/32

2016年10月北京第1次印刷

印张 14%

定价:79.00元

Alexander Koyré

NEWTONIAN STUDIES

本书根据哈佛大学出版社 1965 年版译出





亚历山大·柯瓦雷(Alexandre Koyré, 1892—1964)

《科学史译丛》总序

现代科学的兴起堪称世界现代史上最重大的事件,对人类现代文明的塑造起着极为关键的作用,许多新观念的产生都与科学变革有着直接关系。可以说,后世建立的一切人文社会学科都蕴含着一种基本动机:要么迎合科学,要么对抗科学。在不少人眼中,科学已然成为历史的中心,是最独特、最重要的人类成就,是人类进步的唯一体现。不深入了解科学的发展,就很难看清楚人类思想发展的契机和原动力。对中国而言,现代科学的传入乃是数千年未有之大变局的中枢,它打破了中国传统学术的基本框架,彻底改变了中国思想文化的面貌,极大地冲击了中国的政治、经济、文化和社会生活,导致了中华文明全方位的重构。如今,科学作为一种新的“意识形态”和“世界观”,业已融入中国人的主流文化血脉。

科学首先是一个西方概念,脱胎于西方文明这一母体。通过科学来认识西方文明的特质、思索人类的未来,是我们这个时代的迫切需要,也是科学史研究最重要的意义。明末以降,西学东渐,西方科技著作陆续被译成汉语。20世纪80年代以来,更有一批西方传统科学哲学著作陆续得到译介。然而在此过程中,一个关键环节始终阙如,那就是对西方科学之起源的深入理解和反思。应该说直到20世纪末,中国学者才开始有意识地在西方文明的背

景下研究科学的孕育和发展过程,着手系统译介早已蔚为大观的西方科学思想史著作。时至今日,在科学史这个重要领域,中国的学术研究依然严重滞后,以致间接制约了其他相关学术领域的发展。长期以来,我们对作为西方文化组成部分的科学缺乏深入认识,对科学的看法过于简单粗陋,比如至今仍然意识不到基督教神学对现代科学的兴起产生了莫大的推动作用,误以为科学从一开始就在寻找客观“自然规律”,等等。此外,科学史在国家学科分类体系中从属于理学,也导致这门学科难以起到沟通科学与人文的作用。

有鉴于此,在整个 20 世纪于西学传播厥功至伟的商务印书馆决定推出《科学史译丛》,继续深化这场虽已持续数百年但还远未结束的西学东渐运动。西方科学史著作汗牛充栋,限于编者对科学史价值的理解,本译丛的著作遴选会侧重于以下几个方面:

一、将科学现象置于西方文明的大背景中,从思想史和观念史角度切入,探讨人、神和自然的关系变迁背后折射出的世界观转变以及现代世界观的形成,着力揭示科学所植根的哲学、宗教及文化等思想渊源。

二、注重科学与人类终极意义和道德价值的关系。在现代以前,对人生意义和价值的思考很少脱离对宇宙本性的理解,但后来科学领域与道德、宗教领域逐渐分离。研究这种分离过程如何发生,必将启发对当代各种问题的思考。

三、注重对科学技术和现代工业文明的反思和批判。在西方历史上,科学技术绝非只受到赞美和弘扬,对其弊端的认识和警惕其实一直贯穿西方思想发展进程始终。中国对这一深厚的批判传

统仍不甚了解，它对当代中国的意义也毋庸讳言。

四、注重西方神秘学(esotericism)传统。这个鱼龙混杂的领域类似于中国的术数或玄学，包含魔法、巫术、炼金术、占星学、灵知主义、赫尔墨斯主义及其他许多内容，中国人对它十分陌生。事实上，神秘学传统可谓西方思想文化中足以与“理性”、“信仰”三足鼎立的重要传统，与科学尤其是技术传统有密切的关系。不了解神秘学传统，我们对西方科学、技术、宗教、文学、艺术等的理解就无法真正深入。

五、借西方科学史研究来促进对中国文化的理解和反思。从某种角度来说，中国的科学“思想史”研究才刚刚开始，中国“科”、“技”背后的“术”、“道”层面值得深究。在什么意义上能在中国语境下谈论和使用“科学”、“技术”、“宗教”、“自然”等一系列来自西方的概念，都是亟待界定和深思的论题。只有本着“求异存同”而非“求同存异”的精神来比较中西方的科技与文明，才能更好地认识中西方各自的特质。

在科技文明主宰一切的当代世界，人们常常悲叹人文精神的丧失。然而，口号式地呼吁人文、空洞地强调精神的重要性显得苍白无力。若非基于理解，简单地推崇或拒斥均属无益，真正需要的是深远的思考和探索。回到西方文明的母体，正本清源地揭示西方科学技术的孕育和发展过程，是中国学术研究的必由之路。愿本译丛能为此目标贡献一份力量。

张卜天

2016年4月8日

目 录

前言	1
第一篇 牛顿综合的意义	3
1948年3月在芝加哥大学所做的讲演;发表于《国际科学史档案》(<i>Archives Internationales d'Histoire des Sciences</i>) 3(1950), 291—311;重印于《普通教育杂志》(<i>Journal of General Education</i>) 4(1950)。	
第二篇 牛顿科学思想中的概念与经验	32
最初以“牛顿著作中的假说与经验”(L' <i>Hypothèse et l'expérience chez Newton</i>)之名发表于《法国哲学协会简报》(<i>Bulletin de la Société Française de Philosophie</i>) 50(1956)。	
第三篇 牛顿与笛卡儿	70
基于1961年3月8日在哈佛大学所做的一次霍布利特科学史讲演而做的研究。	
附录 A 惠更斯和莱布尼茨论万有引力	161
附录 B 引力是一种隐秘性质吗?	198
附录 C 重力是物质的一种本质属性吗?	215
附录 D 虚空与广延	239

附录 E	罗奥和克拉克论吸引	248
附录 F	哥白尼和开普勒论重力	253
附录 G	伽桑狄论引力和重力	257
附录 H	胡克论引力吸引	263
附录 I	伽桑狄和水平运动	271
附录 J	运动状态与静止状态	274
附录 K	笛卡儿论无限与无定限	279
附录 L	上帝与无限	283
附录 M	运动、空间和位置	287
第四篇	牛顿、伽利略和柏拉图	292
	在 1959 年马德里召开的第九届国际科学史大会上 宣读;最初发表于《第九届国际科学史会议文集》(<i>Actes du LX^e Congrès International d'Histoire des Sciences</i>) (1960),165—197;重印于《年鉴》(<i>Annales</i>)6(1960)。	
第五篇	一封未发表的胡克致牛顿的信	320
	发表于《爱西斯》(<i>Isis</i>)43(1952)。	
第六篇	牛顿的“哲学思考的规则”	376
	发表于 <i>Archives Internationales d'Histoire des Sciences</i> 13(1960)。	
第七篇	引力、牛顿与科茨	395
	发表于 <i>Archives Internationales d'Histoire des Sciences</i> 14(1961)。	
索引	411
人名译名对照表	420

柯瓦雷的生平与著作	C. C. 吉利斯皮	424
译后记.....		451

前 言

这本牛顿研究的选集包括了我近十几年来写的一些文章，其中每一篇都论及牛顿科学思想的一个不同方面。虽然每篇文章都是分别写成的，彼此之间并无多少联系，但它们却并非仅仅因为研究了同一个人思想的某个方面而被强行拼凑到了一起。其中心主题是，用概念分析的方法来说明基本的科学思想如何既与哲学思想的主流相联系，又被经验控制所决定。

除一篇文章（“牛顿与笛卡儿”）之外，所有文章以前都曾发表过，不过这里每一篇都补充了一些材料，或是稍作修改，或是添加了一些能在现有研究水平上展开某些讨论的内容，再不然就仅仅是引用了一些新近的研究成果，也许可以帮助我们更好地理解本书讨论的某些观点。

其中有三篇文章，“牛顿、伽利略和柏拉图”、“牛顿的‘哲学思考的规则’”和“牛顿科学思想中的概念与经验”（起初名为“牛顿著作中的假说与经验”），原先是用法文刊印的，这里给出的是英译。“牛顿与笛卡儿”到目前为止还没有发表，它是基于我在哈佛大学所做的第三届霍布利特科学史讲演整理而成。我要感谢这个讲座的创始人霍布利特（Mark M. Horblit）先生，还要感谢哈佛大学科学史委员会邀请我参与出版这套丛书。出版时我大大扩充了讲座

内容,并且增加了大量注释和附录。这项研究虽然很重要,却只是探讨了这两位伟人之间关系的一小部分,对于牛顿与笛卡儿之间那些明显的联系,我并没有去详细讨论。比如,我没有研究笛卡儿的几何与牛顿基于希腊模型构想的几何方法之间的关系。

最后,我要对所有那些帮助这些文章出版的朋友们致以谢意,他们是:哈佛大学的 I. B. Cohen 教授,马萨诸塞剑桥的 Henlen R. Kessler 夫人和 Edward. J. Collins 先生,以及巴黎的 Mimica Cranaki Belaval 女士。

A. 柯瓦雷

1964 年 1 月 20 日于巴黎

柯瓦雷教授 1964 年 4 月 28 日在巴黎去世。他去世之前曾仔细审阅了每一章节,修改了“牛顿与笛卡儿”的打字稿,核对了法语文章的翻译,又扩充和重写了英语文章的相当一部分内容。因此,这里出版的版本代表了他的遗愿。

第一篇 牛顿综合的意义

3

要想用短短几句话就说清楚牛顿科学的世界观的诞生、成长和衰落的详细历史，这显然是根本不可能的，即便要较为完整地讲述牛顿本人所做的工作，也同样让人一筹莫展。^①因此我不得不局限于那些最关键的地方，以对这个主题做出提纲挈领的把握。而且，我这样做时将假定读者已经具备一定的知识。我想这个假定还算合理，因为事实上我们每个人对牛顿都略知一二，而且对他的了解肯定比生活在17世纪——这个世纪曾被怀特海(Alfred Whitehead)称为“天才的世纪”——的其他大科学家和哲学家都多。

比如我们知道，光的分解的想法以及关于谱色的第一个科学理论，^②要归功于牛顿的洞察力和实验天才——不是技能，其他人，

① 关于牛顿科学工作最优秀的一般性论著仍然是 F. Rosenberger, *I. Newton und seine physikalischen Principien* [牛顿及其物理学原理] (Leipzig, 1895)。也可参见 H. W. Turnbull, *The Mathematical Discoveries of Newton* [牛顿的数学发现] (London: Blackie, 1945); S. I. Vavilov, *Isaac Newton* [艾萨克·牛顿] (Moscow: Akademiia Nauk, 1943), German translation (Berlin: Akademie-Verlag, 1951); 以及 I. B. Cohen, *Franklin and Newton* [富兰克林与牛顿] (Philadelphia: The American Philosophical Society, 1956)。牛顿最出色的传记是 L. T. More, *Isaac Newton* [艾萨克·牛顿] (New York and London: Scribner, 1934)。

② 用晶体和水滴来产生谱色，以及随之提出来的彩虹理论，有相当长的历史和历史

- 4 比如胡克(Robert Hooke)的技能并不亚于他,甚至比他还高;运动和作用力的基本定律^①得以明确提出——尽管不是被发现——以及科学探索的方法和意义得以被清楚地认识,也都要归功于他那深刻的哲学思想;正是他发明的微积分,使他证明了天界和地界的引力是同一的,并且找到了把无限宇宙中最小和最大的物体——星体和原子——联系起来(至少到目前为止还是如此)的引力所遵从的基本定律。当然,我们也知道不是牛顿,而是其伟大的对手莱布尼茨,^②

(接上页)背景,可以从中世纪一直追溯到古代。17世纪的相关研究著作主要有: Marcus Antonius de Dominis, *De radiis visus et lucis in vitris perspectivis et iride tractatus* [论透视镜中的可视与可见半径及论潮汐](Venice, 1611); Descartes, *Discours de la méthode* [方法谈](Leiden, 1637)后面所附的“Dioptrique”[屈光学]和“Météores”[气象学]; Marcus Marci, *Thaumanthias, liber de arcu coelesti deque colorum apparentium natura* [关于天弧(彩虹)及其表面颜色的本性](Prague, 1648); F. M. Grimaldi, *Physico-mathesis de lumine, coloribus et iride* [光、颜色和潮汐的物理-数学探讨](Bologna, 1665); 特别是 Robert Boyle, *Experiments and Considerations upon Colours* [关于颜色的实验和思考](London, 1664)和 Robert Hooke, *Micrographia; Or Some Physiological Descriptions of Minute Bodies Made by Magnifying Glasses* [显微图谱](London, 1665)。牛顿的功劳并不是发现这些现象,而在于(1)把精确测量应用于研究,(2)把谱色解释成白光被棱镜分解(且重新组成)为单色光,而不是像以前所认为的,是白光在通过棱镜时发生了质的改变。关于这个问题的历史,可以参见 Vasco Ronchi, *Storia della luce* [光的历史](Bologna: Zaichelli, 1939; 2nd ed., 1952)以及 Roberto Savelli, “Grimaldi e la rifrazione,” [格里马尔迪与折射] *Cesalpina*, 1951。

① 运动定律的发现归功于伽利略和笛卡儿。参见我的 *Études galiléennes* [伽利略研究](Paris: Hermann, 1939); 还可参见 R. Dugas, *Histoire de la mécanique* [力学史](Paris: Éditions Dunod, 1950)和 *La Mécanique au XVII^e siècle* [17世纪的力学](Paris: Éditions Dunod, 1954), 以及 A. R. Hall, *The Scientific Revolution* [科学革命](London: Longmans, Green, 1954)。

② 今天,没有人会怀疑莱布尼茨完全独立地发明了微积分,也没有人怀疑过莱布尼茨提出的符号系统的优越性。参见 H. G. Zeuthen, *Die Geschichte der Mathematik im XVI. und XVII. Jahrhundert* [16、17世纪数学史](Leipzig: Teubner, 1903); C. B. Boyer, *The Concepts of the Calculus* [微积分概念史](Columbia University Press, 1939; 2nd ed., New York: Hafner, 1949)。因此注意到下面这一点是很有趣的,阿达玛(Jacques Hadamard)

使无穷小演算^①得以实际传播和发展,否则,牛顿的“宇宙体系”(systema mundi)将不可能被逐渐拓展和完善。

而且,即使不是所有人,我们中的大部分人也都是出生并且成长于——或者更确切地说,不是出生于(因为这是不可能的),而只是成长于——牛顿的或至少也是半牛顿的世界中。我们所有人,或几乎所有的人,都已经把牛顿的世界机器当成了宇宙的真实图景和科学真理的体现,这是因为在 200 多年的时间里,它一直都是近代科学以及经过启蒙时代洗礼之后人类的共同信条和常识(communis opinio)。

于是我似乎可以假定,在说到牛顿和牛顿的学说时,我们都或多或少地知道所谈的是什么。或多或少!不知怎的,当这个词和牛顿连在一起使用时,我总是感到不太恰当,因为在以牛顿为继承者和最高表现的 17 世纪,牛顿的学说甚或整个科学革命最深层的意义和目标,也许恰恰是要废除一个“或多或少”的世界,一个充满性质和感知觉的世界,一个欣赏我们日常生活的世界,而代之以一个精确的、可以准确度量和严格决定的(阿基米德式的)宇宙。

(接上页)教授曾认为莱布尼茨的系统逊于牛顿的系统,就像“微分”概念逊于“流数”的概念一样。参见 Jacques Hadamard, “Newton and the Infinitesimal Calculus,” [牛顿和无穷小演算] in the Royal Society of London, *Newton Tercentenary Celebration* [牛顿诞辰三百周年纪念文集] (Cambridge, England: University Press, 1947), pp. 35—42。

^①无穷小演算(infinitesimal calculus)是微积分(differential and integral calculus,或简称 calculus)的旧称。——译者注

现在让我们详细讲述一下这场革命，自从两千年前希腊人发明了“和谐整体宇宙”(cosmos)^①以来，它即使算不上人类所取得——或遭受——的最深刻的变革和转变，至少也是其中之一。^②人们已经用各种方式描述和解释过这场革命(解释远多于描述)，一些人强调了经验与实验在新科学中所起的作用，现代人开始与脱离实际经验的书本知识相抗争，开始相信自己，相信通过训练他的感官和理智，他可以凭借自己的力量去发现真理。培根和笛卡儿强有力地表达了这种信念，一反以往流行的对传统和神圣权威凌驾于一切之上的价值的信仰。

另一些人则强调了现代人的实践态度。中世纪和古代的人据称在沉思的生活(*vita contemplativa*)中看到了人的生活的极致，而现代人则从中摆脱出来，转向了行动的生活(*vita activa*)；因此他再也不能满足于纯粹的沉思和理论，而是渴望一种能够实际运用的知识：用培根的话来说，这是一种行动的、操作的知识(*scientia activa, operativa*)，或者用笛卡儿的话来说，这是一种使人变成自然的主宰和拥有者的科学。^③

我们有时会被告知，新科学是工匠和工程师的科学，是实用的、有事业心的精明商人的科学，说到底，是现代社会新兴资产阶

① cosmos 是指和谐、有序、结成整体的宇宙概念。——译者注

② 参见我的“Galileo and the Scientific Revolution of the Seventeenth Century”[伽利略与17世纪科学革命]，《*Philosophical Review* 52(1943), 333—348。

③ 哲学家们容易错误地判断其同时代哲学的形势，(在考察过去时)他们往往会忘记，哲学(和宗教)的学说经常与其说是在表达，不如说是在反对当时流行的趋势。