

汉译世界学术名著丛书



十六、十七世纪 科学、技术和哲学史

上册

〔英〕亚·沃尔夫 著



SINCE 1897

商务印书馆
The Commercial Press

汉译世界学术名著丛书



十六、十七世纪 科学、技术和哲学史

上册

[英] 亚·沃尔夫 著

周昌忠 苗以顺 毛荣运

傅学恒 朱水林 译

周昌忠 校



商务印书馆

2011年·北京

Abraham Wolf

**A HISTORY OF SCIENCE,
TECHNOLOGY, AND PHILOSOPHY
IN THE 16TH & 17TH CENTURIES**

London: George Allen & Unwin Ltd.

First Published in 1935

据伦敦乔治·艾伦与昂温公司 1935 年初版译出



图 1—培根著《新工具》的扉页

汉译世界学术名著丛书(分科本)

出版说明

我馆历来重视译译世界各国学术名著。从1981年开始出版“汉译世界学术名著丛书”，在积累单行本著作的基础上，分辑刊行，迄今为止，出版了十二辑，近五百种，是我国自有现代出版以来最重大的学术翻译出版工程。“丛书”所列选的著作，立场观点不囿于一派，学科领域不限于一门，是文明开启以来各个时代、不同民族精神的精华，代表着人类已经到达过的精神境界。在改革开放之初，这套丛书一直起着思想启蒙和升华的作用，三十年来，这套丛书为我国学术和思想文化建设所做的基础性、持久性贡献得到了广泛认可，集中体现了我馆“昌明教育，开启民智”这一百年使命的精髓。

“丛书”出版之初，即以封底颜色为别，分为橙色、绿色、蓝色、黄色和赭色五类，对应收录哲学、政治·法律·社会学、经济、历史·地理和语言学等学科的著作。2009年，我馆以整体的形式出版了“汉译世界学术名著丛书”(珍藏本)四百种，向共和国六十华诞献礼，以襄盛举。“珍藏本”出版后，在社会上产生了良好反响。读书界希望我们再接再厉，以原有五类为基础，出版“分科本”，既便于专业学者研读查考，又利于广大读者系统学习。为此，我们在



“珍藏本”的基础上,加上新出版的十一、十二辑和即将出版的第十三辑中的部分图书,计五百种,分科出版,以飨读者。

中华民族在伟大复兴的进程中,必将以更加开放的姿态面向世界,以更加虚心的态度借鉴和吸收人类文明的成果,研究和学习各国发展的有益经验。译译世界各国学术名著,任重道远。我们一定以更大的努力,进一步做好这套丛书的出版工作,以不负前贤,有益社会。

商务印书馆编辑部

2011年3月



“杰出的先生，来吧，打消惊扰我们时代庸人的一切疑惧；为无知和愚昧而作出牺牲的时间已经够长了；让我们扬起真知之帆，比所有前人都更深入地去探索大自然的真谛。”

〔亨利·奥尔登伯格：1662年7月致斯宾诺莎的信。他在信中报告说，由他当首任秘书的皇家学会已领到特许状。——《斯宾诺莎书信集》（*The Correspondence of Spinoza*），亚·沃尔夫译，1928年，第100页〕

索托(463) 皮萨罗(464) 阿尔马格罗(464) 冈萨洛(464)
瓦耳迪维亚(464) 曼多萨(464) 麦哲伦(464) 曼达纳
(465) 德雷克(466) 卡蒂埃(466) 威洛比(467) 钱塞勒
(467) 皮特(467) 杰克曼(467) 布雷茨(467) 赫德森
(467) 弗罗比歇(468) 戴维斯(468) 巴顿(469) 基罗斯
(469) 托雷斯(469) 扬斯聪(469) 哈托格斯聪(469) 豪
特曼(469) 塔斯曼(469) 丹皮尔(470) 弗里斯(470) 舍
普(470) 詹金森(470) 安德腊(470) 格吕贝尔(471) 多尔
维尔(471) 斯帕法里克(471) 热尔比隆(471) 庞切特
(471) 阿非利加努斯(471) 香普兰(472) 若利埃(472) 马
尔凯特(472) 拉萨尔(472) 布兰德(473) 伍德(473) 莱
德勒(473) 尼达姆(473) 阿瑟(473) 泰塞腊(473) 弗里
茨(473) 二、制图学(474):阿皮安(474) 麦卡托(476) 奥
坦尔(478) 克鲁弗尔(479) 三、论著(481):明斯特尔(481)
卡彭特(483) 瓦雷尼乌斯(485)



目 录

序 言	1
第一章 近代科学	5
近代科学的肇始(5) 历史的遗产(11) 知识的世俗化(13)	
科学仪器(15)	
第二章 哥白尼的革命	17
哥白尼的生平(17) 哥白尼的天文学(20) 哥白尼的独创性(31) 哥白尼主义的传播(32)	
第三章 伽利略·伽利莱	35
伽利略的早年(36) 伽利略的天文学发现(39) 托勒密和哥白尼世界体系的对话(41) 伽利略和罗马教会(46) 关于两种新科学的谈话(50): 落体定律(51) 摆的振动(55) 抛射体(57) 虚速度原理(59) 碰撞动力学(60) 其他物理学研究(62): 流体静力学(62) 气体力学(64) 声学(66) 光学和磁学(67) 验温器及其他(68)	
第四章 十七世纪的科学社团	69
科学社团的产生(69) 西芒托学院(70) 皇家学会(75) 法兰西科学院(82) 柏林学院(87)	
第五章 十七世纪的科学仪器	91
显微镜(91) 望远镜(96) 温度计(105) 气压计(116) 抽气机(123) 摆钟(133) 各种航海仪器(138): 惠更斯的船用钟(138) 胡克的测深仪(141) 胡克的海水取样器(141) 磁倾	



针及其他(142)

第六章 天文学的进步:第谷·布拉赫和开普勒 144

第谷·布拉赫的生平(144) 第谷·布拉赫对天文学的贡献
(148) 开普勒的生平(155) 开普勒对天文学的贡献(158)
霍罗克斯(169)

第七章 牛顿的综合 172

牛顿的生平(173) 万有引力的发现(175) 牛顿的《原理》
(183)

第八章 牛顿时代的天文学家和天文台 193

克里斯蒂安·惠更斯(193) 巴黎天文台:皮卡尔、奥祖、卡西
尼(197): 测微计(202) 皮卡尔(208) 卡西尼(208) 勒麦
(212) 格林威治天文台:弗拉姆斯提德(213): 哈雷和海维
留斯(219)

第九章 数学 229

前驱(229) 维埃特(231) 塔塔格里亚(232) 吉拉尔(233)
数学符号(234) 对数(236):耐普尔(236) 比尔奇(238) 解
析几何学(239):笛卡儿(239) 德扎尔格(243) 费尔玛(245)
无限小,流数和微积分(248): 开普勒(248) 卡瓦利埃里
(251) 居尔迪努斯(253) 罗贝瓦尔(254) 巴斯卡(254) 沃
利斯(256) 巴罗(257) 牛顿(258) 莱布尼茨(264)

第十章 力学 269

流体力学(269):斯特维努斯(269) 托里拆利(273) 巴斯卡
(275)惠更斯(277) 碰撞(283): 沃利斯(284) 雷恩(285)
惠更斯(286) 马里奥特(287) 牛顿(288) 气体力学(289):
玻意耳定律(289)

第十一章 物理学:I. 光学 302

前驱(302) 开普勒(303) 斯涅耳(309) 笛卡儿(311) 费
尔玛(313) 格里马耳迪(315) 胡克(318) 勒麦(321) 惠



更斯(322) 牛顿(327) 马里奥特(335) 特席尔恩豪斯(336)	
第十二章 物理学:II. 热学 III. 声学	339
II. 热学(339):火原子和分子运动(339) 热容量(343) 热和冷的辐射(344) III. 声学(347):音调(347) 和应振动,泛音及其他(350) 声音的速度(352) 声音的媒质(355)	
第十三章 物理学:IV. 磁学和电学	358
前驱(358) 科尔切斯特的吉尔伯特(361) 巴洛(368) 十七世纪的磁学(369):基歇尔和卡贝奥(369) 笛卡儿(370) 牛顿(371) 地磁学(371):罗盘变化(371) 哈雷(373) 十七世纪的电学(375):西芒托学院(375) 盖里克(376)	
第十四章 气象学	379
气象仪器(379):验湿器(380) 风速计(383) 雨量计(383) 气候钟(384) 气象观察和理论(386):记录(386) 大气的高度(388) 风(390) 蒸发(395) 太阳辐射的分布(399)	
第十五章 化学	401
十七世纪的医药化学(402):利巴维乌斯(402) 范·赫耳蒙特(403) 格劳贝尔(406) 莱伊(410) 化学科学的开端(414):玻意耳(416) 胡克(422) 洛厄(424) 梅奥(426) 磷的发现(431)	
第十六章 地质学	434
地球成因学(435):笛卡儿(435) 基歇尔(436) 伯内特(436) 莱布尼茨(437) 伍德沃德(438) 牛顿(438) 物理地质学(439):阿格里科拉(439) 斯特诺(445) 佩罗(448) 利斯特(450) 伍德沃德(453) 古生物学(454):前驱(454) 斯特诺(454) 法拉卡斯塔罗和布鲁诺(455) 胡克(456) 卢伊德(456) 结晶学(457):胡克和巴塞林那斯(457) 斯特诺(458) 玻意耳(460)	
第十七章 地理学:一、探险 二、制图学 三、论著	462
一、探险(462): 维斯普奇(463) 卡波(463) 科塔斯(463)	



序 言

xxv

本书试图对十六和十七世纪里整个“自然”知识领域的成就作一个相当完整的叙述。所有的科学，包括迄今尚未纳入科学史的那几门科学，都受到了应有的注意，而且详细叙述了近代这最初两个世纪里，每门科学所做的一切重要工作。技术的各个主要分支也占了相当的篇幅。此外，本卷还相当完备地论述了这个时期的哲学，以帮助理解这个时期的科学家们的一般的理智倾向。希望本书行文的明白晓畅和富有启示的插图能使一般读者从这部历史获益较多。然而，本书主要旨在满足严肃的学生的需要。因此，本书完全是根据史料写成的。把精选的参考书目（注明确切的出处）插在正文之中的安排，或许比通常那种正式的书目更有帮助得多，后者使得寻找一个具体观点的根据犹如大海捞针一样困难。在最后一卷中将包括一个对于整个近代的比较正式的参考书目。

本书本身是完整的。然而，我打算它仅仅成为一部完整科学史的一个片段。作者计划接下去撰述十八和十九世纪，然后再是古代和中世纪。不过，每一卷都将尽可能地做到接近自成一体。当然，人类历史不可能同确切的世纪相吻合。和其他人类活动领域一样，在科学中，一个世纪里发生的事情也有其在以前世纪里的先声和以后世纪里的余绪。因此，为了使每一卷更加易于理解，并



自成一體，作者已經並將繼續毫不猶豫地間或述及主題以外的世紀。

在一個極端專門化的時代，像本書這樣的百科全書式的著作可能顯得和時代不合拍。然而，人們已普遍認識到，這種趨向狹隘專門化的傾向已經走得太遠了。當代科學和哲學的密切關係，對歷史和科學發展的日益增長的興趣，都可以認為是一個證據，證明
xxvi 人們越來越認識到需要比較廣闊的視野。本書的撰寫首先是為了滿足倫敦大學學生學習科學史、科學方法和科學原理等課程的需要。然而，作者也期待它的效用將遠遠超出這個範圍。

不用說，沒有其他專家的幫助，這個工作是完成不了的。作者非常幸運地得到了許多同事的極為寶貴的幫助。這裡把他們的名字按字母順序記下，並簡扼地說明他們每人所提供的幫助。A. 阿米塔奇先生不僅在天文學和數學這兩個具體學科上，而且還在許多其他方面，都給予慷慨幫助。F. 丹內曼教授讓作者應用他在這個領域里多年工作的成果，雖然德國的環境不幸妨礙了我們原先準備進行的更為密切的合作。R. 道林小姐校閱了生物學部分。L. N. G. 菲倫教授不顧他在倫敦大學副校長任上日理萬機，還是抽出時間仔細審閱了有關天文學的各章，並以他在這個學科方面的精湛學識使之生色。W. T. 高頓教授就這個時期的地質學提出了一些非常有益的意见。S. B. 漢密爾頓先生在一部分關於技術的章節上提供極為有益的幫助。L. 羅德偉爾·瓊斯教授通讀了地理學那一章。D. 麥凱博士以他關於化學史的專門知識，提供了寶貴的幫助。L. C. 羅賓斯教授審閱了經濟學部分。D. 奧森·伍德先生對物理學各章作了精到的批判。本書還從 T. L. 雷恩先生



在数学史方面的精湛学识中获益不少。作者深切感谢所有这些同事，赞赏他们的友情。但是作者并不想逃避对全书所负的责任。

在本书的写作过程中，作者自然常常去图书馆查阅稀罕的古籍。伦敦经济学院、伦敦的大学学院和伦敦大学的图书馆都不遗余力地为作者寻找所需要的书籍；它们使作者受惠良深。

作者对插图特别重视，为它们查遍了一切可能的资料。许多线条画由 D. 迈耶小姐复制并作了修改，作者非常感激她的技艺和同情。伦敦科学博物馆当局也惠允复制馆藏的一些古老版画的照片等等。《矿业杂志》(*The Mining Magazine*)的所有主允准使用阿格里科拉的胡佛版本的许多插图。约翰·莱恩先生同意复制 W. G. 贝尔的《伦敦大瘟疫》(*The Great Plague in London*)的死亡率表的摹本。梅休因先生及其同事允许使用 Wm. 巴雷特爵士和 T. 贝斯特曼的《魔杖》(*The Divining Rod*)的卷首插图。作者对所有这一切恩惠表示感谢。

xxvii



3

不用说明，读者也一定知道为了撰写这本书，作者何等地含辛茹苦。在这漫长而又艰苦的事业中，始终支持着作者的，除了他对这个题目抱有兴趣之外，是作者相信世界需要重新确定新的理智发展方向，并相信为此最好是从仔细研究人类思想在那些最为客观的领域里的历史开始。正是本着这种信念和希望的精神，作者承担了这项工作，并已经进行到了今天。作者希望，读者也将本着同样的信念和希望——以及博爱的精神阅读它。

亚·沃尔夫

1934年12月于伦敦大学

第一章 近代科学

1

近代科学的肇始

在近代之初,科学还没有与哲学分离,科学也没有分化成众多的门类。知识仍然被视为一个整体;哲学这个术语广泛使用来指称任何一种探索,不管是后来狭隘意义上的科学探索还是哲学探索。然而,这些变化已经发生。近代科学先驱者们的数学和实验倾向,不可避免地导致分化成精密科学即实验验证的科学和纯思辨的哲学。同样,虽然经常是同一个人研究一切门类学科,同一本书论述的内容无所不包,但是科学成果的迅速积累还是不可避免地迅速导致劳动分工,导致分化成若干门科学。本书对科学的分类,有人很可能认为与时代不合拍。但是就简单性和条理化而言,这种分类还是合理的。没有条理分明的论述方案,近代科学前几个世纪的叙述必将陷于极端混乱。同时,一部史书的职责也毕竟是把事理弄清楚。

一个个历史时代都不是突然出现的。它们通常总需要有预先的准备。所以,要确定它们的开端是困难的。科学的近代是跟着文艺复兴接踵而来的,文艺复兴复活了一些反对中世纪观点的古代倾向,而且部分地也是由于这个原因,那些对中世纪的生活和实



在观心怀不满的人都拥护文艺复兴。不信宗教的古代和中世纪的基督教世界泾渭分明。中世纪基督教趋向于自我克制和向往来世。恪守宗教生活誓约的理想²的基督教徒一心想着天国。他对自然界和自然现象,从根本上说毫无兴趣。自然的欲望必须转变成隐秘的神迷;自发的个人思想必须服从权威。重见天日的希腊和罗马古籍犹如清新的海风吹进这沉闷压抑的气氛之中。诗人、画家和其他人激起了对自然现象的新的兴趣;有些勇敢的人充满了一种渴望自主的理智和情感的冲动。在这些方面,近代思想基本上是古代的复活,借助古代学术而问世。而近代科学在它的早期阶段,更加具体地得助于古代流传下来的天文学、数学和生物学论著,或许其中大都是阿基米得的力学论著以及亚历山大里亚的希罗和维特鲁维乌斯的技术著作。



中世纪对自然现象缺乏兴趣,漠视个人主张,其根源在于一种超自然的观点、一种向往来世的思想占据支配地位。与天国相比,尘世是微不足道的,今生充其量不过是对来世的准备。教会对天恩灵光所启示的真理拥有绝对权威,与此相比,理性之光则黯然失色。诚然,与感化的理由相比,托马斯·阿奎那及其门徒承认除天恩灵光之外,理性之光也是知识的一个源泉;但是甚至他们也毫不怀疑自然知识从属于天启。有人试图声称经院哲学是理性主义的;怀特海教授甚至已把近代科学说成是“从中世纪思想的固定合理性的倒退”(Science and the Modern World, p. 11, ed. 1929)。这种说法只说对了一点点,且容易令人误解。经院哲学家无疑是聪明的唯理智论者,而且已证明思想极为敏锐。在寂寥的中世纪里,他们为维持基督教世界的思想的生存,无疑也作出了宝贵的贡