

科学源流译丛 ②

近代科学在中世纪的基础

The Foundations of Modern Science in the Middle Ages

Their Religious, Institutional and Intellectual Contexts

[美] 爱德华·格兰特 著

张卜天 译



湖南科学技术出版社

科学源流译丛 (2)

近代科学在中世纪的基础

The Foundations of Modern Science in the Middle Ages

Their Religious, Institutional and Intellectual Contexts

[美] 爱德华·格兰特 著

张卜天 译

 湖南科学技术出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

近代科学在中世纪的基础 / (美) 格兰特著 ; 张卜天译. -- 长沙 : 湖南科学技术出版社, 2010. 9

(科学源流译丛)

书名原文: The Foundations of Modern Science in the Middle Ages

ISBN 978-7-5357-6114-9

I. ①近… II. ①格… ②张… III. ①自然科学史—世界—近代—普及读物 IV. ①N091-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 052754 号

The Foundation of Modern Science in the Middle Ages

© Cambridge University Press 1996

湖南科学技术出版社通过英国剑桥大学出版社获得本书

中文简体版中国大陆地区出版发行权

著作权合同登记号: 18-2009-046

科学源流译丛

近代科学在中世纪的基础

著 者: [美] 爱德华·格兰特

译 者: 张卜天

责任编辑: 孙桂均 吴 炜

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

邮购联系: 本社直销科 0731 - 84375808

印 刷: 长沙化勘印刷有限公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址: 长沙市青园路 4 号

邮 编: 410004

出版日期: 2010 年 10 月第 1 版第 1 次

开 本: 630mm×960mm 1/16

印 张: 19.25

书 号: ISBN 978-7-5357-6114-9

定 价: 40.00 元

(版权所有·翻印必究)

总 序

现代人的喜怒哀乐、现代社会不断涌现的观念思潮和种种现象，都与现代性问题有千丝万缕的深层联系。每个人都被现代化的洪流裹挟着前进，但往往置身其中而浑然不觉。我们对现代世界的概念体系和思维模式早已习以为常，几乎难以设想其他世界观存在的可能性。对于现代化所产生的问题，我们往往沿用其固有的逻辑和方法短视地加以解决，而没有意识到应当从整个事情的根本处进行反思。对现代性的反思紧迫而又艰难。

中国学术界近二十年来从西方政治、社会、文化、伦理等角度对现代性进行的反思已经有了一定基础，但是来自西方科学视角的反思严重滞后。毋庸置疑，对于现代文明和现代性的塑造，近代以来的科学技术起着最大的作用。在西方思想史上，许多新观念的产生都与科学的变革有直接或平行的关系。不了解科学的发展及其思想背景，就很难看清西方思想发展的契机或原动力，也很难理解现代性的根源。致力于西方科学史特别是西方近代早期及之前科学史的研究，可以说是改变这种局面的唯一途径。

然而我国的西方科学史研究才刚刚起步，近代早期及之前的研究更是几近空白。面对西方已经开展了一百多年的科学史学术研究，目前我

们只能沉下心来，老老实实从一点一滴学起，从翻译引介经典著作开始。西方科学史领域的书籍目前是我国图书市场上最为稀缺的品种之一，优秀作品更是凤毛麟角，这与西方科学史文献的汗牛充栋形成了强烈反差。在这种情况下，最紧迫的任务是尽快翻译出一批高质量的经典著作，尽可能地扩展我们的视野，搭建起科学史研究的基本学术平台。

鉴于此，我们决定翻译出版“科学源流译丛”。本译丛希望能够选择一些具有纯正学术品位和独特视角的书籍，为研究西方科学、历史、宗教、文化的学者提供重要的参考资料。它既包括经典原著，又包括研究著作，既有适合一般读者的普及性作品，又有较为艰深的专业著作。编者特别注重思想史或文化史，希望入选的著作能够揭示科学思想所植根的哲学、宗教等思想文化背景。本译丛还比较偏重 18 世纪之前的内容，向前延伸至中世纪和古希腊。这是因为，现代世界的基本思想框架是近代早期奠定的。它酝酿于中世纪晚期和文艺复兴时期，完成于 16、17 世纪的近代科学革命和哲学宗教巨变。

追根溯源是历史研究的基本任务，研究西方近现代科学的起源更是西方科学史的基本任务。人类文明越到后来就越显繁复，五光十色的外表反而掩盖了包含于其中的某些永恒不变的基本问题和精神要素，而早期形态则往往更容易彰显其本色，文明之间的对话也更容易展开。在这个由科学昌明带来的兴盛与危机并存的时代，厘清科学的“源”与“流”已是当务之急。本译丛以“科学源流”为名，也是为了凸显这种意味。在此，我们诚挚感谢湖南科学技术出版社对本译丛的理解和支持。在一个躁动和功利的时代，每一份支持学术的真诚心意都特别值得感铭和珍惜。

归根结底，研究西方科学史的真正目的还是为了更好地理解和反思我们当前的处境，照亮前进的道路。时代发展到今天，我们越来越真切地感受到，东西方文化只有互相参照，才能更清楚地看到各自的

优点和缺点。科学史绝非科学的注脚，有心人自会从这些著作中咂摸出历史的奥妙，读解出思想的真意。在我们看来，关心思想的命运、人类的命运和世界的命运，乃是每一位有良知的学者应当铭记于心的天职。

张卜天

2009. 9. 24

目 录

前言	1
第一章 罗马帝国与基督教的最初六个世纪	5
第一节 基督教与异教学术	7
第二节 创世记述文献：基督徒对《创世记》中创世内容的评注	10
第三节 基督教与希腊罗马文化	12
第四节 科学和自然哲学在基督教最初六个世纪的状况	15
第五节 七种自由技艺	22
第二章 新的开端：12、13 世纪的大翻译时代	26
第一节 12 世纪的教育与学术	29
第二节 阿拉伯文献和希腊文献的拉丁文翻译	31
第三节 亚里士多德著作的翻译	36
第四节 亚里士多德自然哲学的传播和吸收	38
1. 希腊评注家的贡献	38
2. 伊斯兰评注家的贡献	40
3. 伪亚里士多德著作	42
第五节 对翻译的接受	43

第三章 中世纪的大学	45
第一节 学生与教师	50
第二节 艺学院的教学	51
第三节 艺学院的课程	55
1. 逻辑	56
2. 四艺	57
3. 三种哲学	60
第四节 更高级别的神学院和医学院	61
第五节 大学的社会角色与思想角色	62
第六节 中世纪的抄本文化	65
第四章 中世纪对亚里士多德的继承	68
第一节 不断变化的地界	69
1. 月下物体的自然运动	74
2. 受迫运动或非自然运动	77
第二节 不变不朽的天界	79
第五章 亚里士多德学术的接受和影响以及教会和神学家的回应	87
第一节 1277 年大谴责	87
1. 世界的永恒性	92
2. 双重真理说	95
3. 对上帝绝对权能的限制	96
第二节 中世纪自然哲学中假说性论证的两种意义	99
第三节 神学家-自然哲学家	103

第六章 中世纪对亚里士多德遗产的利用	107
第一节 地界	108
1. 运动的原因	110
(1) 内阻力与虚空中的自然运动	111
(2) 虚空中的受迫运动和冲力理论	115
2. 运动学	121
第二节 天界	128
1. 三天球折衷	129
2. 总天球的数目	132
3. 天界的不朽和变化	134
4. 天的运动的原因	135
(1) 外在推动者	136
(2) 内在推动者	137
(3) 内在推动者与外在推动者的结合	137
5. 地球是否每日绕轴自转	138
第三节 世界整体及世界之外	143
1. 世界是受造的还是永恒的	143
2. 其他世界是否可能存在	146
3. 世界之外是否存在空间或虚空	149
第七章 中世纪的自然哲学、亚里士多德主义者和亚里士多德主义	156
第一节 中世纪晚期的“疑问”文献	156
第二节 以其他文体写成的自然哲学	161
第三节 宇宙作为自然哲学的主题	164

1. 宏观图景	164
2. 运作细节	165
第四节 什么是自然哲学	166
第五节 自然哲学中的疑问	168
第六节 自然哲学的技巧与方法	173
1. 抽象的方法	173
2. 实际运用的方法	176
第七节 数学在自然哲学中的作用	181
第八节 自然哲学在其他学科中的应用	186
1. 神学	186
2. 医学	191
3. 音乐	193
第九节 中世纪自然哲学的典型特征	193
第十节 亚里士多德主义者和亚里士多德主义	197
第八章 近代早期科学在中世纪的奠基	206
第一节 促成科学革命的背景前提	209
1. 翻译	210
2. 大学	210
3. 神学家-自然哲学家	213
(1) 中世纪伊斯兰的宗教与自然哲学	215
(2) 伊斯兰自然哲学与西方基督教自然哲学的比较	222
(3) 另一种基督教: 拜占庭帝国的科学和自然哲学	226
第二节 促成科学革命的实质性前提	233
1. 精确科学	234
2. 自然哲学: 一切科学之母	234

3. 中世纪自然哲学与科学语言	241
4. 中世纪自然哲学与科学问题	241
5. 探索的自由和理性的自治	242
第三节 中世纪科学与近代早期科学的关系	247
第四节 中世纪早期科学与晚期科学的关系	249
第五节 希腊-阿拉伯-拉丁科学：三种文明的胜利	250
参考书目	252
索引	276
译后记	294

前言

1971 年,《中世纪的物理科学》(*Physical Science in the Middle Ages*)^{xi} 作为约翰·威利(John Wiley)科学史丛书中的一种出版,距今已经 25 年了。自 1977 年剑桥大学出版社接手这套丛书算起,时间也已经过去了 19 年。20 世纪 80 年代初,出版社请我修订此书,但因各种事务缠身,这项任务只能一拖再拖。几年前,当我终于有机会做这件事时,我却发现,对此书进行修订并不明智。这期间发生了太多事情。坦率地讲,如果只是用 1971 年以后出现的大量新材料来扩充原书,而不改变原先的结构和总体看法,意义是不大的。近年来,关于中世纪科学和自然哲学的成就、思想背景以及中世纪科学与科学革命的关系,我的看法都发生了重大改变。

从 1902 年到 1916 年,物理学家出身的法国著名史学家皮埃尔·迪昂撰写了关于中世纪科学的 15 卷著作。中世纪以来的许多抄本一直无人问津,迪昂第一次拂去了蒙在它们上面的厚厚尘土。他的发现使其作出了一个惊人断言:与尼古拉·哥白尼、伽利略·伽利莱、约翰内斯·开普勒、勒内·笛卡儿和艾萨克·牛顿的名字联系在一起的科学革命,其实只是对 14 世纪提出的物理学和宇宙论观念的拓展和详细阐述,而

这些成就主要是巴黎大学的教师〔即硕士〕^①们做出的。迪昂认为，中世纪的经院自然哲学家是伽利略的先驱。他的大量著作使中世纪科学成为一个正规的研究领域，并使中世纪晚期融入了科学发展的主流。就这样，他填补了希腊阿拉伯科学与17世纪欧洲近代早期科学之间的裂隙。科学史第一次被赋予了真正意义上的连续性。

在大多数科学史家甚至是许多中世纪专家看来，迪昂的说法似乎过于奢侈。“中世纪科学”这一说法常常使他们感到自卑，因为在迪昂之前，它一直被许多学者当成一种“矛盾修饰法”（oxymoron）^②。那些敢于沿着迪昂的道路前进或另辟蹊径的中世纪专家有时会被指责为“辉格主义”（Whiggism），即他们从中世纪科学和自然哲学思想中挑选出了那些貌似现代、对后来的科学发展有所预见的内容。著名科学革命史家亚历山大·柯瓦雷进一步颠覆了这些关于中世纪的主张，他坚持认为，即使中世纪的思想 and 概念与科学革命提出的观念有显著的相似性，17世纪的古典科学也绝非中世纪物理学的延续。他主张，这是一场“决定性的嬗变”（*mutation décisive*）。^③诸多思想和概念所处的思想背景根本不同，或者借用托马斯·库恩在《科学革命的结构》（*The Structure of Scientific Revolutions*）中的著名说法，中世纪物理学与17世纪物理学的

① master 对应于拉丁词 *magister*，它之所以能够同时包含“硕士”和“教师”两种含义，是因为在中世纪的大学中，只有获得艺学硕士（*master of arts*）学位才能获得授课资格。详见本书第三章。在本书中，除专门指硕士学位外，我们一般都把 *master* 译为“教师”。事实上，从大学的起源来看，*master* 更合适的译法也许是“师傅”，但出于语言习惯，我们还是将它译成“教师”。——译者注

② 矛盾修饰法是将两个互相矛盾的词放在同一个短语中，使之产生特殊的深刻含义的一种修辞手段。——译者注

③ 参见 Koyré's *études Galiléennes*. 3 fascicules. I. *A l'aube de la science classique* (Paris: Hermann, 1939), 9. 关于对这个问题的各种观点和态度的出色分析，参见 John E. Murdoch, "Pierre Duhem and the History of Late Medieval Science and Philosophy in the Latin West," in R. Imbach and A. Maierù, eds., *Gli studi di filosofia medievale fra otto e novecento* (Rome: Edizioni di Storia e Letteratura, 1991), 253 — 302.

“常规范式”是相互“不可通约的”。中世纪的物理学和宇宙论被认为完全基于亚里士多德的自然哲学，它与17世纪出现的新科学互不相容。事实上，亚里士多德的自然哲学被视为新科学诞生的主要障碍。只有推翻它，科学革命才可能取得成功。

《中世纪的物理科学》一书就是在这种信念下写成的，即中世纪对17世纪科学革命并未做出重大贡献。的确，有些中世纪成就预见到了后来的发展，特别是在运动问题方面，但这些成就不足以使我和大多数中世纪科学史家认为，中世纪的科学和自然哲学对17世纪新科学的产生做出了任何有意义的贡献。

几年前我忽然想到，也许我们研究中世纪科学和科学革命的历史学家把中世纪的贡献解释得过于狭窄了。我们的判断标准是中世纪对某一门科学、特别是物理学可能产生了什么影响，以及它在科学方法上是否有所贡献。尽管本书将引用其中的一些内容，但这些所谓的影响或贡献的意义经常会受到质疑，因为很难证明中世纪的这些“预见性的”观念果真产生了什么直接影响。学者们大都觉得没有理由认为中世纪有什么贡献。事情似乎至此已成定论。

然而，我的态度后来发生了戏剧性的改变。几年前我问自己，如果西欧的科学一直停留在12世纪上半叶的水平，那么17世纪是否还有可能^{xiii}发生科学革命。也就是说，如果希腊-阿拉伯科学和自然哲学没有被大规模翻译成拉丁文，17世纪是否还可能发生科学革命。答案似乎是显然的：不，绝无可能。^①倘若没有翻译，要让西欧达到希腊-阿拉伯科学的水平需要许多个世纪，这种拖延将使科学革命变得毫无可能。但翻译的确发生了，科学革命也发生了，这表明，大约从1200年到1600

① 参见我的论文“Medieval Science and Natural Philosophy,” in James M. Powell, ed., *Medieval Studies, An Introduction* (Syracuse: Syracuse University Press, 1992), 369.

年发生的一些事情有助于科学革命的产生。倘若中世纪的这些促进因素没有出现在精确科学（exact science）内部，那么必定出现在别处。

尽管学者们仍然在争论，中世纪物理学和宇宙论中的特定讨论和成就（这里我特别想到了运动概念和物质理论）是否对 17 世纪的新科学有所贡献，而且我们后面会提到其中一些内容，但本书的主张并不依赖于这些特定影响。即使中世纪没有为科学本身的发展做出什么重要贡献，甚或全无贡献，这里的主张也可以站得住脚。然而如果中世纪并未显著影响 17 世纪的科学进展，那么中世纪在何种意义上对科学革命有所贡献，特别是为之奠基呢？无论这些贡献是什么，它们必定相当持久，对西欧来说也是全新的，因为它们在 12 世纪之前并不存在。至于这些基本要素是什么，我们将在第八章中作详细讨论。

鉴于我对中世纪科学和自然哲学看法的彻底转变，我似乎应当写一本新书来证实这些新的主张。不过，我从早先的著作中抽取了一些材料，特别是第四章（“运动的物理学”）。但本书的理路是完全不同的。事实上，它甚至可以看作对先前那本书的补充。《中世纪的物理科学》试图给出中世纪科学关键的本质特征和贡献，同时对旧有的解释表示默许，而本书虽然没有挑战旧有的狭窄解释，但把讨论扩展到了更加广泛的背景之中。它把中世纪的主要成就置于一个广泛的社会和体制背景中，如翻译、基督教、大学等。这种新的解释认为，中世纪在近代早期科学的产生方面发挥了重要作用，这种作用不依赖于中世纪学者对科学革命中精确科学的转变是否有确定的贡献。

本书希望为广大读者提供相对简要的解释性说明。因此，我的脚注仅限于引文出处。我要感谢剑桥大学出版社的匿名审稿人。尽管我们对于一般历史、特别是中世纪历史的态度不同，但一些有益的建议和修改意见使我受益匪浅。直到今天，我仍然对完成这项困难任务的人的勤勉与奉献精神感到敬佩。

第一章 罗马帝国与基督教的最初六个世纪

在基督教的前4个世纪，罗马帝国是一个有着庞大地域的帝国，它西起大西洋，东至波斯，北起英国，南至地中海南部。基督教就是在这个希腊罗马世界中诞生和传播的。基督教诞生之初，宗教动荡，经济剧变。在基督教诞生后的200年里，它与社会各阶层的许多其他神秘宗教和教派一样，都不太引人注目。异教徒从对国教的荷马诸神和罗马诸神的传统信仰中获得的安全感正在消退。伊希斯（Isis）、密特拉（Mithras）、西布莉（Cybele）、无敌太阳（Sol Invictus）以及诺斯替主义（Gnosticism）和基督教等新的教派正在取代传统神祇。它们不仅相互吸收教义和宗教仪式，而且都持有一些基本信念：世界是邪恶的，它最终将会消亡；人生而有罪，只有避开世俗事物，在永恒的精神领域熏陶自己，才能获得无尽的福佑。除了实践不同程度的禁欲主义，许多教派都相信有一个救世主，为使信众们死后获得永生，他甘愿赴死。当时，新柏拉图主义和新毕达哥拉斯主义等哲学学派都受到了这些流行思潮的影响。一些哲学学派扮演了宗教的角色，因为它们试图引导其追随者与神合并并获得救赎，甚至会为此而施展魔法。（然而，哲学学派并不适合这种竞争，因为要想判断学生是否能够理解这个世界及其统治方式，需要进行漫长的学习和训练。）数个世纪以来，人们一直对传统诸神进行非人格的崇拜，现在，人们渴望有一位世界的统治者，唯一的人格神，人可以同他建立一种亲密的个人关系。许多人开始相信，来自这

² 个神的直接启示能够使他们转变，克服世界的恶。于是大量团体涌现出来，它们都在考虑自己独有的、排他性的救赎计划。基督教就是其中之一。

至于基督教如何战胜了传统诸神以及与之竞争的无数其他神秘宗教和教派，这里无法详述了。不过，基督教的传播及其对罗马世界的态度有一些特征，它们与后来的科学发展有密切关系，因此对本书至关重要。基督教扩张的一个显著特征就是传播缓慢。公元1世纪中叶，在圣保罗使异教世界特别是希腊改宗之后，基督教才真正开始扩张到圣地〔指耶路撒冷〕及周边地区以外。与伊斯兰教的扩张相比，基督教的传播尤为缓慢。直到公元300年，基督教才真正传播到罗马帝国全境。313年，君士坦丁大帝颁布米兰敕令，规定基督教与帝国内的所有其他宗教在法律上完全平等。392年，狄奥多修大帝不仅关闭了异教的神庙，而且禁止异教崇拜，否则将视之为叛国。于是，直到392年或4世纪末，基督教才成为唯一受国家支持的宗教。过了差不多4个世纪，基督教终于取得胜利。获得这一结果用去了近4个世纪（从保罗正式开始传播基督教算起，大约过去了350年）。而随着632年穆罕默德逝世，伊斯兰教在极短时间内就扩张到了巨大的版图。不到100年时间，伊斯兰就从阿拉伯半岛向西扩张到直布罗陀海峡，向北扩张到西班牙，向东扩张到波斯、大夏、撒马尔罕和花刺子模。伊斯兰教很大程度上是通过在前100年内的征服来扩张的，但基督教却扩张缓慢。除了在某些时期进行过迫害，它相对而言是和平的。基督教的缓慢渗透使之能够适应周围的异教世界，早期基督徒不可能预见到它将要扮演的角色。