

科学源流译丛 ①

世界图景的机械化

The Mechanization of the World Picture

[荷] E·J·戴克斯特霍伊斯 著

张卜天 译

 湖南科学技术出版社

科学源流译丛 ①

世界图景的机械化

The Mechanization of the World Picture

[荷] E·J·戴克斯特霍伊斯 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

世界图景的机械化 / (荷) 戴克斯特霍伊斯著 ; 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 Mechanization of the World
Picture

ISBN 978-7-5357-6116-3

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 052753 号

De Mechanisering Van Het Wereldbeeld

© 2006 by E. J. Dijksterhuis

This edition arranged with AMSTERDAM UNIVERSITY PRESS
through Big Apple Tuttle-Mori Agency, Inc., Labuan, Malaysia.

All rights reserved.

湖南科学技术出版社通过大苹果股份有限公司获得本书中文
简体版中国大陆地区出版发行权。

著作权合同登记号: 18-2009-043

科学源流译丛

世界图景的机械化

著 者: [荷] E. J. 戴克斯特霍伊斯

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刊联系)

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: 38

书 号: ISBN 978-7-5357-6116-3

定 价: 78.00 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。

有鉴于此，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年代，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

德译本前言	爱德华·扬·戴克斯特霍伊斯 (1)
英译本前言	[荷] 迪尔克·扬·斯特勒伊克 (2)

I 古代的遗产

第一章 导言	(7)
第二章 希腊自然哲学思想的主要流派	(11)
第一节 毕达哥拉斯主义	(11)
第二节 爱利亚派	(13)
第三节 希腊微粒理论	(14)
第四节 柏拉图主义	(19)
第五节 亚里士多德主义	(23)
一、实体与偶性, 质料与形式, 潜能与现实	(25)
二、运动概念	(27)
三、元素说与复合物理论	(28)
四、自然运动与受迫运动	(31)
五、总体世界图景	(39)
六、位置概念与虚空的不可能性	(44)
七、四因说与目的概念	(48)
八、一般知识论	(49)
第六节 斯多亚主义	(50)

第七节 新柏拉图主义 (54)

第三章 古代的科学遗产 (59)

第一节 数学 (59)

第二节 数学物理学 (63)

第三节 天文学 (64)

一、拯救现象 (64)

 (1) 偏心圆运动 (65)

 (2) 本轮运动 (67)

 (3) 带有偏心匀速点的运动 (69)

二、托勒密的宇宙体系 (71)

三、数理天文学和物理天文学 (72)

第四节 物理学 (一) (79)

第五节 技术 (83)

第六节 审美的、价值论的和目的论的观点 (87)

第七节 物理学 (二) (89)

第八节 化学 (92)

第九节 占星学 (96)

第四章 自然科学与基督教 (102)

II 中世纪的科学

第一章 过渡时代 (111)

第一节 古代传统的维护者 (111)

第二节 欧里亚克的热尔贝 (116)

第三节 沙特尔学校 (119)

第二章 伊斯兰的贡献 (123)

第三章 12 世纪的科学	(131)
第一节 孕育中的科学	(131)
第二节 巴斯的阿德拉德与孔什的威廉	(135)
第三节 里尔的阿兰	(139)
第四章 13 世纪的科学	(142)
第一节 对亚里士多德主义的接受	(142)
第二节 托马斯主义的综合和自然科学	(145)
第三节 罗吉尔·培根	(152)
第四节 虚空	(161)
第五节 13 世纪的光学	(164)
第六节 磁学	(173)
第七节 占星学	(174)
第八节 魔法	(177)
第九节 炼金术	(181)
第十节 哲学与神学的冲突	(182)
第五章 14 世纪的自然科学	(185)
第一节 批判与怀疑	(185)
第二节 欧特里库的尼古拉	(190)
第三节 14 世纪的物理学	(194)
一、位置与运动	(194)
二、下落与抛射	(198)
(1) 落体运动的原因	(198)
(2) 冲力理论	(201)
三、奥雷姆与质的强度变化的图形表示	(208)
(1) 质的增强和减弱	(209)
(2) “计算”	(211)
(3) 图形表示	(217)
四、物质结构	(224)

(1) 复合物问题	(224)
(2) “自然最小单元”理论	(229)
(3) 化学家的观念	(231)
第四节 中世纪的天文学	(233)
一、亚里士多德与托勒密的分歧	(233)
二、数理天文学和物理天文学	(237)
三、地球运动学说	(241)

III 经典科学的黎明

第一章 人文主义和文艺复兴哲学对科学意义	(245)
第一节 人文主义	(245)
第二节 库萨的尼古拉	(248)
第三节 文艺复兴哲学	(256)
第二章 技术作为自然科学的一个来源	(264)
第三章 过渡时期的力学	(271)
第一节 约达努斯学派：技术的影响	(271)
第二节 莱奥纳多·达·芬奇	(276)
第三节 巴黎学派的力学传统	(288)
第四节 16 世纪的力学	(290)
第四章 过渡时期的天文学	(296)
第一节 天文学	(296)
第二节 测角术与三角学	(299)
第五章 过渡时期的物质结构理论	(302)
第一节 “自然最小单元”理论	(302)
第二节 帕拉塞尔苏斯	(304)

第三节 对亚里士多德主义的背离	(307)
-----------------------	-------

IV 经典科学的演进

第一章 导言	(311)
第二章 从哥白尼到开普勒的天文学	(313)
第一节 尼古拉·哥白尼	(313)
第二节 第谷·布拉赫	(326)
第三节 约翰内斯·开普勒	(329)
第三章 从斯台文到惠更斯的力学	(353)
第一节 西蒙·斯台文	(353)
第二节 伊萨克·贝克曼	(360)
第三节 伽利略·伽利莱	(364)
第四节 伽利略学派	(392)
第五节 力的概念的演进	(398)
第六节 克里斯蒂安·惠更斯	(401)
一、匀速圆周运动的动力学理论	(402)
二、对托里拆利公理的动力学拓展	(404)
三、完全弹性碰撞定理	(408)
四、运动概念的相对性	(412)
第七节 伽利略与教会的冲突	(416)
第四章 17 世纪的物理学、化学和自然哲学	(422)
第一节 流体静力学	(422)
第二节 几何光学	(424)
第三节 威廉·吉尔伯特	(428)
第四节 弗朗西斯·培根	(434)
第五节 勒内·笛卡尔	(443)

第六节 微粒理论 (459)

 一、伽利略的原子论观念 (460)

 二、皮埃尔·伽桑狄 (466)

第七节 性质的力学化 (472)

第八节 罗伯特·波义耳 (475)

第九节 气体力学 (487)

 一、布莱尔·帕斯卡 (487)

 二、奥托·冯·盖里克 (499)

 三、罗伯特·波义耳 (500)

第十节 17 世纪机械论的顶峰 (502)

 一、惠更斯的光理论 (503)

 二、惠更斯的重力理论 (506)

第十一节 艾萨克·牛顿 (509)

 一、经典力学的公理化 (509)

 二、天体动力学 (524)

 三、牛顿的自然哲学观念 (528)

V 结 语

结语 (541)

附 录

缩写表 (549)

注释 (550)

主要参考书目 (551)

英汉人名索引 (563)

汉英人名索引 (581)

译后记 (589)

德译本前言

本书原为荷兰文，1950年首版于默伦霍夫（Meulenhoff）出版社的“科学-哲学图书馆”（Wetenschappelijk-Wijsgerige Bibliotheek）丛书中。通过这套丛书，对文化有一般兴趣的读者无须特别的专业知识便可大致了解不同的科学领域，唯一需要的只是开放思想和集中精力。

这种目标决定了本书的特点。为了不影响可读性，我们不得不略去一长串文献目录；但这样一来，我们就无法给予相关成果应有的评价。我希望能够通过附录中的引用方法较好地满足这一要求。不过另有一种情况，这种方法是不够的：我无法形容安内莉泽·迈尔（Anneliese Maier）的著作对我的帮助是多么巨大。本书标题便得自她的一本一流著作。^① 她的著作教导如何理解中世纪的科学，我从中汲取了太多东西，以至于与之相关的章节往往像是关于她的论述的报告，而不像原创性的表述。

感谢施普林格（Springer）出版社使德语读者有机会读到我的著作，感谢海尔格·哈比希特-范德瓦尔登（Helga Habicht-van der Waerden）^② 博士为翻译付出的辛劳。

——比尔特霍芬（荷兰），1955年12月

爱德华·扬·戴克斯特霍伊斯

① 指迈尔1938年出版的《17世纪世界图景的机械化》（*Die Mechanisierung des Weltbildes im 17. Jahrhundert*），重印于 *Zwei Untersuchungen zur nachscholastischen Philosophie*，Rome: Edizioni di Storia e Letteratura, 1968, pp. 13—67。——译者注

② 海尔格·哈比希特-范德瓦尔登是著名荷兰数学家兼科学史家巴特利·伦德特·范德瓦尔登（Bartel Leendert van der Waerden, 1903—1996）的大女儿。——译者注

英译本前言

[荷] 迪尔克·扬·斯特勒伊克^①

年轻时的向往，到老终获圆满。

(Was man in der Jugend wünscht, hat man im Alter die Fülle.)

——歌德^②

1892年10月20日，爱德华·扬·戴克斯特霍伊斯（Eduard Jan Dijksterhuis）生于荷兰的蒂尔堡（Tilburg），父亲是贝伦德·戴克斯特霍伊斯（Berend Dijksterhuis），母亲是赫齐娜·埃克斯（Gezina Eerkes）。父亲是当地中学的校长，也是一位地方志学家，蒂尔堡的一条街道就是以他的名字命名的。从这所学校毕业后，为了参加全国大学统考，戴克斯特霍伊斯学习了拉丁文和希腊文，这在当时是必需的（中学只教现代语言）。他对人文科学和精密科学举棋不定，但最终还是选择了后者。1918年，他在格罗宁根（Groningen）大学获得了数学博士学位，博士论文讨论的是平面螺旋理论（plane screw theory），是对矢量分析的拓展。从1915年起，他一直在格罗宁根中学教数学和物理学。

1919年，他回到蒂尔堡的中学母校教书直到1953年，时间长达34年。他与约翰娜·尼迈耶（Johanna Kathinka Elizabeth Niemeyer）结婚，育有一女二子。

据别人回忆，他做教师认真负责，总是“依照完美的逻辑路线”

① 迪尔克·扬·斯特勒伊克（Dirk Jan Struik, 1894—2000），著名荷兰数学史家。该前言发表在1986年普林斯顿大学出版社重印的英译本中。——译者注

② 戴克斯特霍伊斯在1953年的讲演中引用了这句名言。[选自歌德的自传《诗与真》（*Dichtung und Wahrheit*）。——译者注]

表述论题，要求相当严格，后来人们对他的评价也越来越高。我想他对任何人都不缺乏耐心，他一直非常矜持，但却赢得了他所有学生、朋友和同事的深深尊敬。他的弱项是实验，不过好在他有一个优秀的“秘书”（amanuensis）帮他渡过难关。他从未失去对人文科学的热爱，认为它不仅是补充，而且是他热爱精密科学及其历史的一个必不可少的要素。

这种迷恋以许多方式表现出来，因为他是一个多才多艺的人。在他的职业生涯中，有两个方向尤为显著：首先，研究牛顿定律所表述的近代物理学理论是经由什么过程产生的；其次，思考如何弥合斯诺（C. P. Snow）所说的人文科学与精密科学之间的“两种文化”，或者荷兰人所说的“ α -领域和 β -领域”之间的鸿沟。在这些方面，他发表了许多文章和著作，大都用荷兰语写成。他热爱这门语言，能够娴熟自如地运用。

现在看来，追溯通往牛顿的道路不仅是一项激动人心的重要任务，而且对于理解整个文化甚为关键。而在20世纪20年代却并非如此，那时科学史还不太受职业历史学家以及自然科学家和数学家的关注，戴克斯特霍伊斯称科学史为“历史女神（克利俄）的继子”（Clio's stepchild）。尽管里程碑式的著作《惠更斯著作全集》（*Oeuvres complètes*）多年来一直在推进，但情况依然如故。他坚韧不拔，在教学之余抓紧时间学习，刻苦研读从多所图书馆借来的书籍。1924年，他的第一部重要著作《下落与抛射》（*Val en Worp*）问世，这部450多页的著作分析了刚体力学从亚里士多德到牛顿的发展进程。其中已经显示出了戴克斯特霍伊斯著作的特征：认真进行考据，评定原始文本；持论公允，不偏不倚。他的著作以《静力学的起源》（*Les Origines de la Statique*, 1905—1906）等书的作者皮埃尔·迪昂（Pierre Duhem）为榜样，同时又避免了迪昂的一个缺点：他不仅会给出古代文本的译文，而且总是附上原始的希腊文、拉丁文和意大利文。

之后他又出版了许多著作，内容并不囿于《下落与抛射》的范围。其中有两部纯数学的著作，即《欧几里得的〈几何原本〉》（*De Elementen van Euclides*, 1929—1930）和《阿基米德》（*Archimedes*,

1938), 它们都对希思 (Thomas Little Heath) 的版本提供了有益补充。1956 年,《阿基米德》的英文版在哥本哈根出版, 译者为迪克斯霍恩 (C. Dikshoorn) 女士。这位几乎默默无闻的荷兰学者终于为荷兰以外的世界所知。

1943 年, 荷兰文的《西蒙·斯台文》(*Simon Stevin*) 出版 (英译本出版于 1970 年)。它不仅是对科学技术史的重要贡献, 而且也是对一般荷兰文化史的贡献。戴克斯特霍伊斯一直对这位谦恭友善的数学家-工程师-语言学家钦佩有加, 他筹建了荷兰皇家科学院斯台文学会, 该学会资助出版了六卷本的《斯台文主要著作集》(*The Principal Works of Simon Stevin*, 1955—1961)。他本人编订了第一卷“力学”部分。

1950 年, 他又回到《下落与抛射》的主题, 出版了名著《世界图景的机械化》(*Mechanisering van het wereldbeeld*)。迪克斯霍恩女士的英译本出版于 1961 年, 德译本出版于 1956 年。这部著作的内容、形式和风格现已得到广泛赞赏。它优点颇多, 比如认识到了前人伊萨克·贝克曼 (Isaac Beeckman) 和令人安内莉泽·迈尔 (Anneliese Maier) 的功绩, 认真分析了“机械论”一词的含义, 详细研究了古代的遗产等。它属于那种能够极大地拓宽我们视野的著作。

这时, 第二次世界大战及其余波不仅大大改变了我们对世界的看法, 而且也使科学史更加受到重视。在这种气氛下, 戴克斯特霍伊斯比以前更受赏识, 他的著作在业内业外都受到广泛注意, 并获得全国性声誉。1950 年, 他当选荷兰皇家科学院 (人文科学部) 院士, 1953 年任乌特勒支大学特职教授 (*professor extraordinarius*), 1955 年任莱顿大学数学史和自然科学特职教授。(他 1932 年已担任莱顿大学私俸讲师 [*privaat docent*], 1930 年也成为阿姆斯特丹大学私俸讲师。) 1960 年, 他出任乌特勒支大学常任教授 (*professor ordinarius*), 直至 1963 年退休。

1952 年, 荷兰政府授予戴克斯特霍伊斯霍夫特 (P. C. Hooft) 奖, 这是于 1947 年创立的最高文学奖。美国授予他萨顿 (George Sarton) 奖章, 德国授予他苏特霍夫 (Karl Sudhoff) 奖。他的讲演比以往任何时候都更受欢迎。

这些讲演以及随后发表的期刊论文和文章涉及许多议题, 不仅有古

代、中世纪和近代的科学史，而且也显示他正力图弥合“两种文化”之间的鸿沟。他在历史、科学、哲学、文学、艺术等诸多领域博学多才、慎思明辨，在这方面罕有人能与他相匹敌。

戴克斯特霍伊斯经常就弥合 α -领域和 β -领域之间鸿沟的可能性向教师发表讲演（1959 年，在美国出席了一次大会之后，他称赞麻省理工学院率先建立了“历史与哲学系”）。他告诫神学家，忽视自然科学的教育是片面的，这很可悲；他又告诉从事精密科学的科学家，应当对该学科的历史有所了解，从而理解它在我们文化中的位置；他向哲学家指出，如果不重视希腊数学，那么对希腊思想的了解“只能说有严重缺陷”。他演讲的主题丰富多彩，从不同时代的宗教与科学的关系，到磁感应的历史、热力学理论、歌德对托马斯·曼的影响，不一而足。他曾以那些数学伟人为主题发表讲演，哥白尼、开普勒、斯台文、惠更斯、帕斯卡（一个是进行哲学宗教沉思的“几何学精神”[*esprit de géométrie*] 的帕斯卡，另一个则是作为物理学数学发明天才的“敏锐性精神”[*esprit de finesse*] 的帕斯卡，其思想均用纯美的法语写成）必定对他有特殊的吸引力。他对音乐的理解（他热爱音乐，是一位优秀的钢琴家）体现在《惠更斯著作全集》第二十卷的音乐学部分。

这一切都伴随着他对客观性的不懈探寻，不仅是针对当前观点（在这方面，他对那些未被充分证明的牵强理论表示怀疑），而且也针对历史人物。重要的是，他们的感受是怎样的？又是如何得到结论的？而不仅仅是我们今天如何来评价它们。他坚信科学的统一性，相信多中有一，但这并非还原论意义上的“统一科学”，比如还原为物理学。他曾任文学杂志《向导》(*De Gids*) 的主要编委，这是一份老牌的大众杂志，其受尊敬程度堪比《大西洋月刊》(*Atlantic Monthly*)，在那里他发表了许多文字和评论，获得了比业内更为广泛的读者。

演讲时，他的论点必定经过仔细斟酌，形式与风格也已作过深思熟虑。“他的表述逻辑清晰，语言优美，我们现在已经很难有幸享受，”他的一位同事曾说，“他已经对主题做了透彻研究，且已付诸纸面。借着惊人的记忆能力，他不必参照文本就能将它背诵出来。”对于一些听众而言，要理解这些铿锵有力、抑扬顿挫的语句（让人想起了吉本