



科学源流译丛 ⑦

近代物理科学的形而上学基础

The Metaphysical Foundations of Modern Physical Science:
A Historical and Critical Essay

[美] 埃德温·阿瑟·伯特 著

张卜天 译

  湖南科学技术出版社


科学源流译丛 ⑦

近代物理科学的形而上学基础

The Metaphysical Foundations of Modern Physical Science:
A Historical and Critical Essay

[美] 埃德温·阿瑟·伯特 著

张卜天 译

CIS  湖南科学技术出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

近代物理科学的形而上学基础 / (美) 埃德温·阿瑟·伯特著 ; 张卜天译. — 长沙 : 湖南科学技术出版社, 2012. 8

(科学源流译丛⑦)

书名原文: The Metaphysical Foundations of Modern Physical Science : A Historical and Critical Essay

ISBN 978-7-5357-7207-7

I. ①近… II. ①埃… ②张… III. ①物理学哲学—研究—世界—近代 IV. ①04-091

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 166261 号

科学源流译丛⑦

近代物理科学的形而上学基础

著 者: [美] 埃德温·阿瑟·伯特

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: 长沙超峰印刷有限公司

(印装质量问题请直接与原厂联系)

厂 址: 长沙市金州新区泉洲北路 100 号

邮 编: 410600

出版日期: 2012 年 8 月第 1 版第 1 次

开 本: 630mm×960mm 1/16

印 张: 20

字 数: 240000

书 号: ISBN 978-7-5357-7207-7

定 价: 48.00 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

前 言

本书所要处理问题的一般范围在导论中已有充分说明。这里只需补充一点：由于要承担哥伦比亚大学的一门英国哲学史的高等课程，我才把注意力转向这个问题的深刻意义。对英国古典思想家的深入研究早就告诉我，只有掌握了一个英国人的哲学，才可能指望理解他们工作背后的动机，这个英国人在近代的权威和影响堪比亚里士多德在中世纪晚期的权威和影响，这个人就是艾萨克·牛顿爵士。

我要特别感谢哥伦比亚大学的哲学系主任伍德布里奇 (F. J. E. Woodbridge) 教授的教诲激励，以及他本人对牛顿哲学批判性的兴趣；感激这一领域的权威——纽约城市学院的科恩 (Morris R. Cohen) 教授；感谢小兰德尔博士 (Dr. J. H. Randall, Jr.)，他在这一领域的广泛研究使他的批评非常有助益；最后要感谢我的妻子，没有她的忠实陪伴与合作，这项工作就不可能完成。

还要说一下本书中的引文。由于我处理的主要是尚未翻译过来的原始材料，所以我必须为如下作者的著作翻译负责：哥白尼（除了致教皇保罗三世的信，那封信我使用了 Dorothy Stimson 在其 *Gradual Acceptance of the Copernican Theory of the Universe* 中的译文）、开普勒、伽利略（除了他的《关于两大世界体系的对话》和《关于两门新科学的谈话和数学证明》，在那些地方我引用了已经注明的译文）、笛卡儿（取自其著作 *Cousin* 版的所有引文）、摩尔的《形而上学手册》、巴罗和牛顿（取

近代物理科学的形而上学基础

自其著作的 Horsley 版 Vol. IV, pp. 314—320 的引文)。其余引文则取自本领域已有的译本。

衷心感谢我的朋友和同事——芝加哥大学的史密斯 (T. V. Smith) 教授，他与我分担了阅读校样的工作。

E. A. 伯特
于芝加哥大学

修订版前言

要是我能带着对牛顿时代以来科学界所发生变化的清晰把握，特别是根据当前物理学中发生的转变来重写本书，那该多好！作为对这种想法的替代，我听从别人的劝告，决定只对整部著作做很少的修改。在过去的6年间，我所熟悉的历史研究似乎并没有要求对本书的考察作本质性的改变。

不过，结论一章几乎全部重写。它原先的重点已经不再符合我目前的哲学线索，它无法恰当地显示出历史研究的教益，也就不能为当代思考提供中肯的建议。

E. A. 伯特

于斯坦福大学，加州

1931年11月

目 录

第一章 导论	1
第一节 近代思想的本性所暗示的历史问题	1
第二节 近代科学的形而上学基础：此问题之关键	11
第二章 哥白尼和开普勒	21
第一节 新天文学的问题	21
第二节 前哥白尼时代数学进步的形而上学意义	26
第三节 哥白尼步骤的根本意涵——毕达哥拉斯主义的复兴	35
第四节 开普勒对新世界体系的早期接受	39
第五节 对新形而上学的最初表述——因果性、量、第一性质和 第二性质	46
第三章 伽利略	54
第一节 “位置运动”的科学	54
第二节 自然作为数学秩序——伽利略的方法	56
第三节 第二性质的主观性	64
第四节 运动、空间和时间	71
第五节 因果性的本质——上帝与物理世界——实证主义	77

第四章 笛卡儿	83
第一节 数学作为知识的钥匙	84
第二节 对物理宇宙的几何构想	88
第三节 “广延实体”与“思想实体”	93
第四节 心身问题	98
第五章 17 世纪的英国哲学	101
第一节 霍布斯对笛卡儿二元论的攻击	102
第二节 对第二性质和因果性的处理	105
第三节 摩尔的作为精神范畴的广延概念	110
第四节 “自然精气”	115
第五节 空间作为神的在场	118
第六节 巴罗关于方法、空间和时间的哲学	125
第六章 吉尔伯特和波义耳	136
第一节 非数学的科学潮流	137
第二节 波义耳作为科学家和哲学家的重要性	140
第三节 对机械世界观的接受和捍卫	144
第四节 定性解释与目的论解释的价值	149
第五节 对第二性质实在性的强调——人的观念	151
第六节 对人类知识的悲观看法——实证主义	156
第七节 波义耳的以太哲学	160
第八节 上帝与机械世界的关系	163
第九节 对牛顿之前发展的总结	171
第七章 牛顿的形而上学	175

第一节 牛顿的方法	175
1. 数学方面	177
2. 经验方面	179
3. 对“假说”的攻击	182
4. 牛顿对数学和实验的结合	186
第二节 实证主义学说	192
第三节 牛顿关于世界以及人与世界之关系的总体观念	196
第四节 空间、时间和质量	203
1. 质量	204
2. 空间和时间	208
3. 对牛顿时空哲学的批判	218
第五节 牛顿的以太观念	226
1. 以太的功能	227
2. 牛顿的早期思辨	230
3. 提出一种更确定的理论	239
第六节 上帝——世界秩序的创造者和维护者	242
1. 作为神学家的牛顿	243
2. 上帝在宇宙体系中的现时职责	250
3. 牛顿有神论的历史关联	255
第八章 结论	260
参考书目	280
索引	293
译后记	301

第一章 导 论

第一节 近代思想的本性所暗示的历史问题

我们近〔现〕代人思考世界的方式是多么奇特啊！而且，它也太过新颖。构成我们心理过程之基础的宇宙论只有三百年的历史，它还只是思想史中的一个婴儿，可我们却像年轻的父亲爱抚他的新生儿一样热情而又窘迫地眷恋它。像这位父亲一样，我们对这个新生儿的本性一无所知，却虔诚地视之为自己的亲生骨肉，允许它以微妙的方式无拘无束地全面控制我们的思想。

任何一个时代的世界观都能以各种不同的方式被觉察到，但最好是看看在当时的哲学家那里反复出现的问题。哲学家们从未成功地步出他们那个时代的观念之外，以便对其进行客观审视——事实上，这未免期望过高了。剪短头发以引人注目的少女们同样不会透过老修女的眼光来看待自己。但哲学家的确成功瞥见了当时的形而上学概念所牵涉的一些问题，并以多少有些徒劳的方式对这些问题进行了思索，且获得了天真的愉悦。让我们以这种方式检视一下近代世界观。对哪些问题的正确处理被普遍认为是形而上学思想家理所当然的主要任务呢？嗯，最明显的是所谓的知识问题。自笛卡儿以来，思辨研究的主流一直渗透着这样一

种信念：研究知识的本性和可能性是成功处理其他基本问题的必要前提。¹⁶那么，这种局面是如何产生的？当人们沉浸在这些深奥的认识论思考之中时，他们正在接受什么假定？这些假定又是如何进入人们的思维之中的？当然，在一个人人都坚信哲学必须做这种事情的年代，提出这样的问题是不合时宜和徒劳的，可是既然一些当代哲学家已经大胆地抛弃了认识论，认为它研究的是不真实的难题，那么提出这些问题的时机也就成熟了。知识问题是否把思想引入了错误的方向，因不可靠的前提而导致结论无效？这些前提是什么？它们是如何与近代思想的其他本质特征相联系的？到底是什么东西在诱使近代人以这种方式进行思考？认识论在近代哲学中的中心地位绝非偶然。它很自然地源于一种更加普遍和重要的东西，那便是关于人本身、尤其是人与周围世界之间关系的观念。对于在中世纪占主导地位的哲学来说，知识并不成其为一个问题。人们理所当然地认为，人的心灵可以理解整个世界。后来知识开始被视为一个问题，这意味着人们被引导着接受了某些关于人的本性和人试图理解的事物的不同信念。这些信念是什么？它们在近代是如何出现和发展起来的？它们以什么方式迫使思想家们作出那些充斥于近代哲学著作的形而上学尝试？那些诋毁认识论的当代思想家本人真能完全客观地看待整个过程吗？总而言之，为什么近代思想的主流是这个样子？

在以这种笼统的方式谈及“近代思想的主流”时，必须补充一句，以表明我们并未盲目陷入某种明显的危险。近代哲学真正有建设性的观念很可能根本不是宇宙论观念，而是诸如“进步”、“控制”之类的伦理-社会概念。这些概念的确是解释近代思想的一把迷人的钥匙，它们所呈现的近代思想与我们在追究它的形而上学概念时所呈现的轮廓相当不同。但在这里，我们并不关心近代思想的那一方面。归根结底，¹⁷一个时代形成的关于世界本性的基本图景才是它所拥有的最根本的东西。这幅图景最终控制着一切思想。我们很快就会看到，和以往任何一个时

代一样，近代心灵显然也拥有这样一幅基本图景。那么，这幅图景的本质要素是什么，它们又是如何出现在那里的呢？

在今天如此自信地开始进行的所有发生学研究中，近代科学思维本身的确切本性和假定并未成为真正不偏不倚的批判性研究的对象，这无疑没有什么神秘的。之所以如此，不仅是因为（这本身也足够重要）我们都很容易受制于我们这个时代的看法，会不加质疑地接受它的主要预设，而且也是因为我们的心灵会把权威主义原则与近代思想成功叛离的占统治地位的中世纪哲学联系在一起。近代思想家异口同声地强烈谴责外在权威把大量命题强加给天真无辜的心灵，以至于人们很容易理所当然地认为这些命题本身极不可靠，而新的自由原则背后的基本假定、如何在自由原则支持下成功地寻求知识以及在寻求知识的过程中似乎涉及的关于世界的最一般结论则是有充分根据的。但我们有什么权利把所有这一切当成可靠学说呢？我们能够证明它是正当的吗？我们清楚它的含义吗？这里我们确实需要对近代思想所特有的那些基本假定的兴起作一种批判性的历史研究。至少，它将迫使我们对自己的思想假定和方法作出更加客观的洞察，以代替那种轻松的乐观主义。

让我们试着尽可能精确地初步确定中世纪思想与近代思想关于人与自然之间关系的基本的形而上学对比。对于中世纪思想的主流来说，人在宇宙中占据着一个比自然界更重要也更具决定性的位置，而对于近代思想的主流来说，自然却占据着一个比人更独立、更具决定性和更为持久的位置。更具体地分析一下这种对比也许是有益的。对于中世纪来说，人在任何意义上都是宇宙的中心。整个自然界被认为在目的论上从属于人及其永恒命运。在中世纪的综合中统一起来的两大潮流——犹太-基督教神学和古希腊哲学——已经不可避免地导向了这一信念。这一时期盛行的世界观持有一种深刻而持久的信念，即拥有希望和理想的人是宇宙中至关重要乃至起支配作用的事实。

这种观点构成了中世纪物理学的基础。整个自然界被认为不仅是为人而存在，而且也直接呈现于人的心灵，并且能为人的心灵完全理解。因此，用来解释自然界的范畴不是时间、空间、质量、能量等等，而是实体、本质、质料、形式、质、量——这些范畴是在尝试为人对世界的独立感觉经验以及对世界的主要利用过程中觉察到的事实和关系赋予科学形式时发展起来的。在获取知识的过程中，人被认为是主动的，而自然则是被动的。人在观察到远处的物体时，是某种东西从眼睛发出到达物体，而不是从物体到达眼睛。当然，关于对象的真实的东西是那些能被人的感官直接感知的东西。看似不同的东西就是不同的实体，例如雪、水和蒸汽。同样的水对一只手热，对另一只手冷，这个著名的难题对于中世纪物理学来说是一个真正的困难，因为对中世纪物理学来说，热和冷是迥异的东西，同样的水怎么可能既热又冷呢？能为感官所区分的轻和重被认为是同样真实的迥异的性质。同样，在目的论方面，按照事物与人的目的关系而作的解释与按照动力因果性（表示事物之间的关系）而作的解释被认为同样真实，甚至往往比后者更重要。¹⁹雨因为要养育人的庄稼而落下，这与因为在云中受推挤而落下同样真实。源于目的活动的类比被大量运用。轻物，比如说火，倾向于上升到它们的固有位置；重物，比如说水或土，则倾向于下落到它们的固有位置。量的差异正是源于这些目的论区分。由于较重物体的下落倾向比较轻的物体更强，所以如果允许自由下落，则较重的物体将更快地到达地面。水中的水被认为没有重量，因为它已经处于其固有位置。我们无需再举更多的例子便足以表明中世纪科学从多个方面为其预设提供了证据，这条预设就是：拥有认识手段和需要的人是世界中起决定作用的事实。

此外，人们理所当然地认为，人所栖息的这个地球处于天文学领域的中心。除少数几位大胆的思想家以外，从未有人想过在天文学中把地球以外的点选为参考点是否正当。地球似乎是一个巨大而坚实的寂静无

声的东西，星空则像是一个轻柔缥缈、不太遥远的球体在毫不费力地围绕地球运转。即使是古代最敏锐的科学研究者也不敢提出，太阳与地球的距离只有实际距离的 $1/20$ 。让这些有规律的发光体围绕着人的栖息地旋转，简言之是为了人的愉悦、教诲和使用而存在，这难道不是最自然的事情吗？整个宇宙是一个不大的有限处所，它是人的处所。人占据着中心，自然界主要是为人而存在的。

最后，这个可见宇宙本身无限地小于人的领域。中世纪思想家从未忘记他的哲学是一种坚信人的不朽命运的宗教哲学。亚里士多德所说的不动的推动者与基督教的上帝合为一体。存在着一种永恒的理性和大爱，他既是整个宇宙体系的创造者也是其目的，人作为一种理性的、爱的存在者本质上近乎于他。这种相似性在宗教体验中得到了揭示，而对中世纪哲学家来说，宗教体验是最高的科学事实。理性已经与神秘主义的灵性和出神联姻。一个人最圆满的时刻便是心醉神迷地、不可言喻地瞬间看到上帝，也正是在这一时刻，人的整个认识获得了最终的意义。自然界存在着，人可以认识它，享有它。继而人存在着，他可以“认识上帝，永远享有上帝”。对于中世纪哲学来说，在人与永恒的理性和大爱之间的这种被授予的相似性中存在着一种保证：现有的整个自然界只是一场横贯古今的伟大神剧中的一个瞬间，人在这场神剧中的地位坚不可摧。

让我们借助于中世纪哲学所造就的卓越诗作——但丁的《神曲》中的一些诗句来生动地表明这一切。事实上，《神曲》只是以崇高的形式表达了那种流行的信念，即宇宙本质上具有人的特性。

万物原动者的荣光照彻宇宙，反光强弱，因地而异。

我曾去过那受光最多的天体，看到了回到人间的人无法也无力重述的事物。