

怀特海文集

科学与近代世界

[英] 阿尔弗雷德·怀特海 著

黄振威 译

Science and The Modern World

ALFRED NORTH WHITEHEAD



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

“十二五”

国家重点图书

出版规划项目

怀特海文集

科学与近代世界

[英] 阿尔弗雷德·怀特海 著

黄振威 译

Science and The Modern World

ALFRED NORTH WHITEHEAD



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

科学与近代世界 / (英) 阿尔弗雷德·怀特海著; 黄振威译. —北京: 北京师范大学出版社, 2017. 7

(怀特海文集)

ISBN 978-7-303-21567-6

I. ①科… II. ①阿… ②黄… III. ①自然科学—影响—文化史—西方国家 IV. ①K103

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 287216 号

营销中心电话 010-58805072 58807651

北师大出版社高等教育与学术著作分社 <http://xueda.bnup.com>

KEXUE YU JINDAI SHIJIE

出版发行: 北京师范大学出版社 www.bnup.com

北京市海淀区新街口外大街 19 号

邮政编码: 100875

印刷: 北京京师印务有限公司

经销: 全国新华书店

开本: 890 mm×1240 mm 1/32

印张: 7.75

字数: 170 千字

版次: 2017 年 7 月第 1 版

印次: 2017 年 7 月第 1 次印刷

定价: 39.00 元

策划编辑: 谭徐锋

责任编辑: 赵雯婧

美术编辑: 王齐云

装帧设计: 周伟伟

责任校对: 陈 民

责任印制: 马 洁

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话: 010-58800697

北京读者服务部电话: 010-58808104

外埠邮购电话: 010-58808083

本书如有印装质量问题, 请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话: 010-58805079

**献给我过去和现在的同事
友谊是我的动力**

前 言

本书主要研究过去三个世纪中，西方文化在科学发展的影响下所显示出的某些方面。本书以这种信念为指导，即认为时代思潮源自于在社会的知识阶层中事实上占据统治地位的普遍的世界观。由于文化部门繁多，观念体系也可能不止一个。人类的各种兴趣活动，例如科学、美学、伦理学、宗教学等都可以产生宇宙观，同时又受宇宙观的影响。在每一个时期，这些主题都各自提出了不同的世界观。由于同一群人受到一种以上或者上述全部兴趣活动的影响，他们的实际观点便会是上述各种来源的综合产物。但是每一个时期都有其占据统治地位的考虑因素，在本书所讨论的三个世纪中，从科学中脱胎出来的宇宙观超越了从其他方面脱胎出来的旧观点而占据主流。人类总是受到时间和地点的约束。我们也许将问我们自己：近代世界新出现的科学思想是不是这种局限性的大好例证。

哲学，它的功能之一，就是批判宇宙观。哲学的功能就是将有关事物本质的分散直觉加以调和，重建形式，并提出证

明。在形成我们的宇宙观体系时，它必须坚持仔细考察终极观念，并保存全部论据。它的职责是尽可能把未经理智检验而无意识形成的过程明晰化，并使之产生效力。

想到这一点，我无意介绍有关科学进展的许多深奥的细节。目前我所需要的和我努力争取的，是富有同情心地去研究主要观念的内在情况。如果我对于哲学功能的看法是正确的，它就是所有知识追求活动中最有成效的了。它在工人尚未搬来一块石头之时便盖好了大教堂，也在要素尚未剥落拱门之前就毁坏了教堂。它是精神建筑物的建筑师，同时也是破坏者——精神先于物质而到来。另外，哲学的功用是缓慢的。思想往往潜伏好几个世纪，然而，几乎突然之间，人类便发现它们已经体现在习俗中了。

这本书主要包括了 1925 年 2 月发表的八篇洛厄尔演讲 (Lowell Lectures)。目前出版的形式，就是把这些讲稿稍加扩充，并把其中的一篇拆成第七章和第八章而成。但是，为了使本书的思想更为完整，那次讲座所无法容纳的一些内容这次也增添了进来。新增添的内容中，第二章“思想史中的‘数学’要素”是我在罗德岛州普罗维登斯市的布朗大学的数学学会上所发表的演讲。第十二章“宗教与科学”是我在菲利普·布鲁克斯大厅发表的一篇演讲，它也将刊登于今年 (1925) 八月号的《大西洋月刊》上。第十章“抽象”与第十一章“上帝”则是首次出现的新材料。但是本书代表一整套思想，其内容曾经怎样利用则是次要的问题。

本书参考了劳埃德·摩根 (Lloyd Morgan) 的《突发进化

论》(*Emergent Evolution*)和亚历山大(Alexander)的《空间、时间与神性》(*Space, Time and Deity*),但是没有机会详细注明。读者不难发现这些书对我极具启发意义。我尤其要感激亚历山大那本伟大的著作。由于本书涉及范围较广,所以各种信息或者观念的来源都无法详细注明。本书是我多年来阅读和思考的成果,原先并未预料到要出版。因此,对于我而言,即便值得这样做,现在想要详细注明资料的出处也不可能了。但是事实没有这方面的需要,好在它们都是简单而众所周知的。在哲学方面,关于认识论的探讨完全被排除在外。讨论此话题而不打破本书的整体均衡是不可能的。本书的主要观点是流行的哲学具有压倒一切的重要性。

我尤其要感谢我的同事拉斐尔·迪莫斯(Raphael Demos)先生帮我校对,并在文字表述上提出了许多宝贵的建议,特此致谢!

怀特海

哈佛大学

1925年6月29日

目 录

第一章	近代科学的起源	1
第二章	思想史中的“数学”要素	24
第三章	天才的世纪	45
第四章	18 世纪	66
第五章	浪漫主义的反作用浪潮	88
第六章	19 世纪	112
第七章	相对论	132
第八章	量子论	149
第九章	科学与哲学	158
第十章	抽象	180
第十一章	上帝	199
第十二章	宗教与科学	207
第十三章	对社会进步的要求	221

第一章 近代科学的起源

文明的进程并不完全是一股迈向更美好事物的统一潮流。如果我们将其用足够大的刻度描绘出来，它也许具有上述外观。但这种广泛的观点模糊了许多我们赖以全面理解这一进程的细节。如果放眼成千上万年的人类历史长河，我们就会发现新时代的出现往往具有相当的突然性：籍籍无名的民族忽然在事件的主流中出现；技术的发现改变了人类生活的机理；原始艺术迅速盛开，以充分满足某些审美热情；伟大的宗教在它草创时期就在各国和各民族之间传播着天堂的平静和上帝之剑。

16 世纪见证了西方基督教的分裂和现代科学的兴起。这是一个动乱的时期，尽管许多新领域和新观念都呈现出来了，然而却没有一样真正确定下来。在科学方面，哥白尼(Copernicus)和维萨里(Vesalius)是代表人物，他们象征着新的宇宙观和科学对直接观察的强调。乔达诺·布鲁诺(Giordano Bruno)则是一个殉道者，尽管他的受难并不是由于科学，而是由于自由意象推论。1600 年布鲁诺的死迎来了严格意义上现代

科学的第一个世纪。但是，因为后来的科学思想并不信任他的那种一般推论，所以他受刑的象征意义并不为人所察觉。宗教改革尽管十分重要，但也只能被认为是欧洲民族间的内部事务，甚至连东方的基督教也以一种毫不关心的态度来看待它。而且，这种分裂在基督教和其他宗教的历史上也不是新鲜事物。当我们将这次伟大革命放置于教会的整个历史之中时，我们并不能认为它为人类生活确立了什么新的准则。不论好坏，它只是一次伟大的宗教转型，并不是新宗教的出现。宗教改革本身也这样认为，改革者们认为他们只是恢复了那些被人遗忘的东西而已。

现代科学的兴起却与此截然不同，在各个方面它都与当时的宗教运动形成鲜明对比。宗教改革是一场人民起义，曾在一个半世纪里将欧洲置于血泊之中，而科学运动刚开始时只局限在一小部分知识精英当中。在目睹了三十年战争和记忆犹新的荷兰阿尔瓦(Alva)事件^①那段岁月里，科学家所遭遇的最坏情况便是：伽利略(Galileo)在平静地死于病榻之前，曾受到体面的拘禁与轻微的申斥。有史以来，人类所遭遇的最为深入的变革就以这种平静的方式开始了，而伽利略的受迫害方式是这个变革的开幕献礼。自从一个婴儿降生在马厩里以来^②，还很难找出有这么大的一次变革是以这么小的事情开始的。

这一系列演讲的主题是要说明科学的平静发展实际上已经

① 指西班牙的阿尔瓦公爵在镇压尼德兰反抗运动时曾经大屠杀。——译注

② 指耶稣降生。

极大地改变了我们的思想面貌，因此，以往那些例外的思维方式如今在知识界广泛传播开来。这种新的思考方式在欧洲已经缓慢蔓延了很多年，最终得以在科学的快速发展中迸发，从而也通过这种最显著的体现而强化了自身。这种新的思想面貌甚至比新的科学和新的技术都更为重要，它将我们心中形而上学的前提和意象内容全都改变了，因此，旧刺激能激发出新的回应。也许我关于新的思想面貌的比喻过甚其词了，我所要说的意思是“差之毫厘，谬以千里”。关于这一点，令人尊敬的天才威廉·詹姆斯(William James)在一封已经公开的信中有一句话很是贴切。当他完成伟大的著作《心理学原理》(*Principles of Psychology*)之后，他写了封信给他的兄弟亨利·詹姆斯(Henry James)，在信中他写道：“我必须面对不能化约而又铁一般的事实，来锤炼我的每一个句子。”

现代思维的新面貌就是对一般原则与这种不能化约而又铁一般的事实之间的关系发生了强烈的兴趣。任何时候的任何地方都有一群注重实际的人致力于“不能化约而又铁一般的事实”，任何时候的任何地方也都有一群具有哲学气质的人热衷于构想普遍原则。正是对于详细事实的强烈兴趣和对于抽象概括的孜孜以求这两者结合构成了我们当下社会的新景象。此前，这种现象已零星出现，似乎完全是出于偶然，现如今，这种思想上的平衡兼顾已然成为有素养的思想所必须接受的传统的一部分，这是使生活保持甜蜜的盐，大学的主要任务就是要将这种传统作为一个普世的遗产一代一代传承下去。

十六七世纪使得科学得以在众多欧洲潮流中出类拔萃的另

一个特质就是它的普及性。现代科学诞生于欧洲，但是整个世界才是它的家。近两个世纪，西方模式曾持续而纷乱地影响了亚洲文明。东方的智者过去和现在都一直在困扰，不知道哪种调节生命的秘密可以从西方传到东方，而不至于胡乱破坏他们如此珍视的自己的遗产。越来越明显的是，西方能立即给予东方的便是它的科学和科学观点。只要是一个理性社会，这类东西都能从一个国家传播到另外一个国家，从一个民族传播到另外一个民族。

在这几次讲座中，我将不会讨论科学发现的细节。我的主题是现代社会某种思想的繁荣过程，它的普遍化以及它对其他精神力量的影响。阅读历史有两种方式：顺推和回溯。在思想史中这两种方法都不可偏废。一位 17 世纪的作家说得好：要理解一种思潮，就要考虑它的前因后果。因此，我在这次讲座中将会考虑近代我们观察自然界方法中的某些前因。

首先，如果没有一个普遍的本能信念，相信事物中存在秩序(Order of Things)，尤其是自然界中存在秩序(Order of Nature)，那么现代科学就不可能存在。我用“本能”这个词是经过深思熟虑的。不管人们说什么，只要他们的行为被固定的本能所约束，那么就是没有关系的。言语也许最终会损害本能，但是直到这一切发生之前，言语都不会发挥作用。这一点对于科学思想史来说非常重要。因为我们发现自休谟(Hume)时代以来，流行的科学哲学一直在否定科学的合理性。这个结论的得出是建立在休谟哲学的表面理论基础上的。我们可以以休谟的《人类理智研究》(*Inquiry Concerning Human Under-*

standing)第四章的一段话为例进行说明：

总之，每个结果都是与它的原因不同的事件。因此，结果是不能从原因中发现出来的，我们对于结果的先验的构想或概念必定是完全任意的。

假如原因本身不能提供任何信息给结果，以至于概念的产生是完全任意的，那么我们马上可以得出结论说，科学是不可能存在的，除非科学的意义就在于建立完全任意的联系，而这种联系是得不到原因或结果固有本质保证的。休谟哲学的某些变体已经在科学家中广为流传，但是，科学信念适时兴起，并不声不响地移走了哲学所造成的这座高山。

鉴于科学思想中这种奇怪的冲突，当看到一个信念与自成体系的理性格格不入的时候，我们首先必须考虑这个信念的前因是什么。因此，我们必须回溯本能信念的兴起，而这些本能信念相信在每个具体事件^①中皆存在自然秩序。

当然，我们都具有这种信念，因而我们相信产生这种信念的原因是由于我们理解了其中的真理。可是一个普遍观念的形成——比如自然秩序的理念——以及对其重要意义的理解和不同情形下的观察，却绝不是该理念的真理所产生的必然结果。熟悉的事情不断发生，人们并不为它们操心，必须要具备不同寻常的心智才能对非常熟悉的事情进行分析。因此，我希望能

① 参照剑桥 2011 年英文版，原文中的 every detained occurrence 应为 every detailed occurrence。——译注

谈谈这种分析经过了哪些阶段才逐渐明晰起来，以及最后又如何无可选择地深入到西欧知识分子的心中。

显然，生活主要场景的重现是极为常见的事，以至于最没理智的人都不可能不注意到，甚至在理性出现之前，它们就对动物的本能发生作用了。大体上说，某些一般性的自然状态是重复出现的，而且我们的本性也适应了这种重复，这点是无须讨论的。

但与此互补的一个事实同样真实而明显：没有任何事物会把具体细节都一一重复展现出来。任何两天或两个冬天都不会完全相同。逝去的，就永远逝去了。因此，人类的实践哲学一直在预见大体上的重复事件，而将具体细节视为从高深莫测的地方发出的、超越了理性范围的事物。人们预测着旭日东升，而风却任意地刮着。

当然，从希腊古典文明以来，一直有一群人，包括许多派都不接受这种终极的非理性的观点。这些人都力图将所有现象解释为事务秩序产出的结果，而这些事务无所不包。诸如亚里士多德(Aristotle)、阿基米德(Archimedes)和罗吉尔·培根(Roger Bacon)等天才人物一定都具有完全的科学思想，他们本能地认为，所有大大小小的事情都是支配自然秩序的普遍原则的体现。

但是直到中世纪行将结束，一般的知识分子在这种观念中还没有体会到那种确切的说服力和对于细节的兴趣，因此不能不断鼓励有相当能力和充分时间的人来共同研究和发现这些假设的原则。人们或许怀疑这些原则的存在，或许怀疑是否能找

到这些原则，或许没有兴趣思考这些问题，又或许在找到之后无视它们的实际意义。不管出于何种原因，从一个高度文明的大好时期及其所经历的漫长时间来看，研究是毫无力度的。为什么十六七世纪时，这种步伐突然加快了呢？中世纪结束之前，一种新的思潮出现了。发明刺激了思想，思想又加速了对自然界的思索，希腊的手稿也展示了古代祖先的发现。虽然直到1500年，欧洲人所知的还不如公元前212年去世的阿基米德那么多。但是到了1700年，牛顿(Newton)的巨著《自然哲学的数学原理》(*Principia*)业已完成，整个世界就迈入了近代的新纪元了。

在一些伟大的文明中，科学所需要的独特的心理均衡只是偶尔出现，产生的效果也微乎其微。譬如，我们对中国的艺术、文学和人生哲学知道得越多，就越会钦佩这个文明所企及的高度。千百年来，中国不断出现聪敏好学之士，毕生致力于学习研究。考虑到时间的跨度和影响的受众面，中国创造了世界上迄今为止最伟大的文明。对中国个人而言，怀疑他们追求科学的禀赋是毫无依据的，然而实际上，中国的科学又是可以忽略不计的。如果任由中国自行发展，我们没有理由相信中国会在科学研究上取得任何进步，印度也是这样。还有，如果波斯奴役了希腊，我们就没有足够的理由相信科学会在欧洲繁荣起来。罗马人在这方面并没有表现出特别的创造性。即便确实是这样，希腊人曾经掀起了这场运动，但他们却没有用现代欧洲所展现出来的那股热情来支持它。我并不是暗指大西洋两岸最近的几代欧洲人，而是指宗教改革时期小部分的欧洲，当时

它们沉浸在战争和宗教纷争之中。再来看看地中海东岸，从西西里岛到亚洲西部的这片区域，从阿基米德逝世(公元前 212 年)到鞑靼人入侵这前后 1400 年的时间里，那里曾多次发生战争、革命和宗教的大变革，但是情况都不会比十六七世纪整个欧洲的战事情况更糟。那里也有一个伟大而繁荣的文明，共存着异教徒、基督徒和伊斯兰教徒。在那个时期，科学上也取得了不少成就。但总体来看，进展是缓慢而曲折的，除开数学以外的其他领域，文艺复兴时期的人们还必须从阿基米德已经达到的高度起步。医学和天文学方面也取得了一些进步，但是总体来说这种进步在 17 世纪取得的巨大成就面前不值一提。比如，我们不妨将伽利略和开普勒(Kepler)出生前的 1560 年至牛顿鼎盛时的 1700 年这个时间段里所取得的科学知识的进展，与之前提到的正好十倍于这个时间段的古代进步相比，事情就显而易见了。

然而，希腊终究是欧洲的母体，找寻近代观念的起源就必须看看希腊的情形。我们都知道，地中海东岸曾经有一个十分兴盛的伊奥尼亚(Ionian)学派，他们对有关自然的理论深感兴趣，他们的思想经过天才柏拉图(Plato)和亚里士多德(Aristotle)充实之后一直流传至今。但是，这一学派并没有达到完全的科学思想，只有亚里士多德是个极大的例外，从某些方面讲，这样更好。希腊天才是富有哲学性的，他们思维清晰而逻辑性强。这一学派的人物主要提出哲学问题，例如，自然的根基是什么？是火吗？是土？是水？还是其中两种或三种物质的组合？抑或它只是流体，不能化约成一些静态的物质。他们对

数学也非常感兴趣。通过严格遵照演绎推理的方式，他们创立了数学的一般原理，分析了它的前提条件，并在定理方面得出了重要的发现。他们的头脑里充满了对于一般原理的渴望，他们要求清晰的、大胆的观念，并且从这些观念出发进行严格的论证。所有的这些都十分高明而富于天才，是一个理想的准备工作，但并不是我们所理解的科学。那时仔细观察的耐心还没有如此突出。他们的天赋并不适应于充满想象力的混乱的悬疑状态，而这种状态往往出现在成功的归纳概括之前。他们是头脑清楚的思想家和大胆的推理家。

当然也有意外，这其中最具代表的人物就是亚里士多德和阿基米德。同时许多天文学家也进行了耐心的观察，对待恒星，他们在数学上已经做到确定和明晰，而对待小的可数的失控行星带则十分着迷。

每一种哲学都微染了色彩化的一些隐秘的虚构的背景，这些背景在该哲学的推论过程中从不明白地显现出来。希腊人的自然观，至少就他们流传至后世的宇宙观来看，本质上是戏剧性的。这并不是说他们的观点由此就错了，而只是说，他们的观点太富有戏剧性了。他们认为自然的结构方式就像一出戏剧，完全为了体现普遍观念，再归结到一个目的。自然被分化了，以至于能为每一样东西都安排一个适当的目的。宇宙有一个中心，是重物体运动的目的。还有一个天球，是本性上浮的物体运动的目的。天球是无知觉不可生成的物体，下界是有知觉可以生成的物体。自然是一出戏剧，每一个物体都在其中扮演自己的角色。