

科学与现代世界

Science and the Modern World

[英] A.N. 怀特海 著

傅佩荣 译

人类需要邻人具有足够的相似处，
以便互相理解；
具有足够的相异处，
以便激起注意；
具有足够的伟大处，
以便引发羡慕。

Alfred
Whitehead

上海人民出版社

科学与现代世界

Science and the Modern World

[英] A. N. 怀特海 著

傅佩荣 译



Alfred
Whitehead

上海人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

科学与现代世界/(英)A.N.怀特海
(A.N.Whitehead)著;傅佩荣译.—上海:上海人民
出版社,2019

书名原文:Science and the Modern World
ISBN 978-7-208-15851-1

I. ①科… II. ①A… ②傅… 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(2019)第 087637 号

责任编辑 孙 瑜 范 晶

封面设计 小阳工作室

科学与现代世界

[英]A.N.怀特海 著

傅佩荣 译

出 版 上海人民出版社
(200001 上海福建中路 193 号)
发 行 上海人民出版社发行中心
印 刷 上海盛通时代印刷有限公司
开 本 889×1194 1/32
印 张 7.25
插 页 6
字 数 160,000
版 次 2019 年 6 月第 1 版
印 次 2019 年 6 月第 1 次印刷
ISBN 978-7-208-15851-1/B·1397
定 价 45.00 元

译序 现代心灵的宝藏

怀特海 (A.N. Whitehead, 1861—1947) 是当代英美第一
大哲, 他的思想贯穿了科学、哲学与宗教, 不仅博大圆融, 而
且迭创新境。他的学术生命可以划分为三个时期:

(一) 剑桥时期: 他十九岁入剑桥大学, 专研数学, 毕业后
留校任教达三十年之久。这段期间他出版了几本有关代数与几
何的论文, 并与他的学生罗素 (Bertrand Russell) 合著《数学
原理》(*Principia Mathematica*) ——主旨在证明数学可以从形
式逻辑的前提推演而成。这部书早已成为当代数理逻辑的经典
之作, 但是怀特海与罗素之分道扬镳也种因于此。怀氏曾说:
“我与罗素对符号的运用意见相同, 但是对符号的意义则意见不
同。”数学是一切科学的基础, 怀氏早年所受的数学教育, 使他
对近代的科学思潮可以出入自得。

(二) 伦敦时期: 怀氏于 1911 年应聘于伦敦大学, 他的思
想逐渐扩展到哲学领域。这段期间的著作都是衔接科学与哲学的
的, 像《自然知识原理》(*Enquiry Concerning the Principles of
Natural Knowledge*)、《自然概念》(*The Concept of Nature*)、
《相对论原理》(*The Principle of Relativity*) 等。

(三) 哈佛时期: 1924 年是怀特海生命中的转折点。当时
他已六十三岁, 由于接受哈佛大学的邀请而移居美国, 开始讲

授哲学。这是他一生中最具创造力而又意气风发的时期。哈佛上空升起了灿烂的光芒；由于他，哈佛大学恢复了昔日威廉·詹姆斯、罗伊斯、桑塔亚纳、闵斯特伯格等群贤毕集的黄金时代。怀氏的代表作相继问世，造成科学界、哲学界、宗教界的连环震撼。他的《科学与现代世界》（即本书）（1925年）被誉为“自笛卡儿方法论以来，探讨科学与哲学关系的最重要著作”。他的《历程与实在》（*Process and Reality: An Essay in Cosmology*）（1929年）则是今日各种“历程学派”的开山经典，也是机体主义哲学的扛鼎之作。其中观念之综摄、见解之独到、语汇之创新、气势之宏伟，皆为当世罕有。至于思想要义，论者多以中国华严宗哲学的周遍圆融来相互显扬。怀氏又有专书讨论“宗教之形成”、“观念之探险”、“理性之职能”、“教育之目的”、“思想之模式”等等。总结怀氏一生教学五十四年，除了自身翱翔于学术领域、成就一代宗师之外，更能积极入世、关怀人间；他在哈佛执教期间，每周一晚上在家中与学生聚会畅谈，十三年之久从未间断。他的热忱与专注简直是宗教性的。普莱士（Lucien Price）在《怀特海对话录》序言中说：“我在一日工作之余前往怀特海府上，这时我疲倦得几乎不能维持连续的交谈。然而，跟他经过四五个小时的交谈而在半夜出来之后，我总兴奋得像有一把熊熊的生命之火在燃烧。难道他能放射出精神的电力吗？”

二

怀氏的智慧不仅在谈话中闪现光彩，同时在著作中也经常凝炼为格言式的佳构，传颂一时。像《科学与现代世界》这种看似艰深的题材，他也处理得兴味盎然。

首先，怀氏讨论“近代科学的起源”。他指出：希腊的悲剧、罗马的法律、中世纪对神的信仰，共同形成近代人潜意识中对“自然秩序”的绝对信念，奠定了科学探讨的基础。接着，怀氏指出“思想史中的‘数学’因素”是促发近代科学兴起的关键，并且简述数学在全盘欧洲历史中的影响。

然后，怀氏分章详述 17、18、19 三个世纪中，西方文化在科学发展的影响下所呈显的面貌。17 世纪是“天才的世纪”，那个时代的人继承了 16 世纪历史性革命所引发的观念酵素，又把涉及人生各方面的现成思想体系传给后代。当时曾经发表世界性重要著作的人物比比皆是，像弗朗西斯·培根、哈维、开普勒、伽利略、笛卡儿、帕斯卡尔、惠更斯、波义耳、牛顿、洛克、斯宾诺莎、莱布尼茨等。其中，伽利略、笛卡儿、惠更斯与牛顿尤为杰出，“这四人通力合作所获的成就，可以理直气壮地视为人类知识史上最伟大的史无前例的贡献”。近代科学的整个理论架构在此完全确立。但是这个时期的宇宙却难免于沦入“自然机械论”，就是以自然为大机械的唯物论与决定论。万物在时间与空间中是以“简单定位”的方式存在的，亦即各自孤立，其间只有外在关系，而无内在性质的表达。物质与心灵成为两个隔绝的系统，无法沟通。“自然界是枯燥乏味的，既没有声音，也没有香气或颜色，而只有资料在毫无意义地，永远不停地匆匆流转。”

怀氏认为，“文明如果不能超脱流行的抽象概念，便会在极其有限的进步之后陷于瘫痪。”18 世纪的思想家对于“简单定位”提出了批评，连带也逐渐瓦解了自然机械论。在“空间”中，每一体积皆在自身反映出其他体积。同样，每一段“时间”的延续也在本身反映出一切时间的延续。“时一空”合而观之，是事件相互之间的秩序，以及事件本身某些特质的展示。这样一来，

“自然”可以被视为“摄受统一体的综合”，而成为一个扩张性的发展过程；它必然地从一个摄受体过渡到另一摄受体，而使过去、现在、未来形成动态的辩证关系；它本身又是一个进化过程的结构——实在即是历程。可惜的是，这套学说在当时这本书中还只在构思阶段。

三

怀氏的丰富才学使他在讨论 19 世纪之前，从科学的角度分析“浪漫主义的逆潮”。他引用了弥尔顿的《失乐园》、蒲伯的《论人》、华兹华斯的《漫游集》、丁尼生的《追忆集》（又译为《悼念》）、雪莱的《解放了的普罗米修斯》与《白山》等。这些引述与分析充分证明了：真正伟大的文学家不仅能够反映时代风潮，更能掌握时代精神，点化时代症结，深入理解时代的宇宙观与形上信念。怀氏根据上述“逆潮”来证明他的理论是时代的正确动向。他的主张是“机体机械论”——分子将遵照一般规律盲目运行，但是每一分子由于所属整体的一般机体结构不同，而使其内在性质也随之各不相同。这样一来，“心灵”的意义获得肯定，“价值”的体验也得到了证实。

19 世纪最大的发明，就是找到了“发明的方法”。在科学方面，这是一个连接理论与实践的时代。怀氏指出四大基本概念之递嬗与证验，就是：物理作用场、原子机体观、能量不灭律与进化原理。机体不仅具备交互作用，而且能够选择目的、协调发展；对于周遭的环境，机体可以适应，更能够创造新的生机。怀氏由英美新实在论的背景出发，终能步上机体论与历程论，并与法国哲学家柏格森的创化论遥相呼应，实为当代思潮的一大盛事。

接着，怀氏评介了相对论与量子论。他不仅详细描述这两种学说的产生过程，同时还以他所主张的“自然机体论”来互相阐发。这两章导引出他对“科学与哲学”的讨论。根据怀氏的了解，17世纪以来，科学守住了唯物的自然，哲学则守住了思维的心智。这种科哲分家的现象，造成了主客对立的心物二元论。但是，我们的意志下决定时，躯体也会发生物理作用；这说明分子在躯体中会受到“整个”模式的影响而改变。不但如此，我们自身有把多种不属自己的事物统一起来的功能；没有任何主体具有独立的实在，因为一切主体都是包容其他主体的有限位态而成的。机体论的出发点，是事物处在互相关联的共域中的体现过程——实在即是历程。

四

本书最具形上色彩的两章是“抽象”与“上帝”。

西方传统形而上学的核心概念是“共相”(universal)，意指抽象而超越的实有；怀特海以“永恒所对”来取代“共相”一词，似乎更能表达“共相”原有之既超越而又遥契内在的双回向性质。他所谓的“抽象”是：永恒所对本身不必涉及任何特殊的经验事态就可以直接理解，但是它与实际事态又必须有恰当的联系。至于“上帝”概念，则是亚里士多德整个形而上学系统的盖顶石。怀氏首先承认亚氏为最伟大的形而上学家，但是对于亚氏以上帝为“第一推动者”提出质疑。由于物理学的进步与宇宙观的修正，怀氏主张上帝是“终极的限制”，是一切具体事物实际性的根据。但是对于上帝的本性却无法申说，因为那种本性就是理性的基础。这套思想在怀氏《宗教之形成》和《历程与实在》中都加以充分阐发，并且启导了当代宗教哲学的

两大显学之一——“历程神学”：一方面使上帝摆脱“恶源”之罪名，另一方面使人类的自由意志得以立足。

宗教与科学之间的冲突由来已久，似乎难以化解。近三个世纪以来，宗教一直处于防守地位，显得欲振乏力。因为科学每前进一步，便证明宗教信念的表达方式需要作某种修正。但是，宗教的存在可以被忽视吗？绝对不可以。怀氏认为，宗教表达了人类某种基本经验，是人性寻求上帝的反响。这种反响使人类产生崇拜之心与虔敬之德，进而为实际人生的价值（如道德与美感）奠下基石。但是，宗教并非人类的鸦片，上帝也不是弱者的避风港；怀氏严正指出：“对上帝的崇拜不是安危的法则，而是一种精神的探险，是追求无法达成的目标之行动。压抑高尚的探险希望，就是宗教灭亡的来临。”这段话对今日宗教界应是暮鼓晨钟。

总结以上所论，怀氏最后落实于当前社会，谈到“社会进步之要件”。科学的发展促使社会结构趋于分工与专业化；但是细节上的进步只能增加由于调度不当而生的危险。换句话说，就是：总的方向发生了迷惑，以致形成不和谐的整体。只有提倡“机体主义”才能对症下药。从教育的观点来看，怀氏所欣赏的人格是“文质彬彬，然后君子”。从人类生存的角度来看，怀氏认为只有互助合作才是唯一的真理。他的解释亲切可喜，他说：“人类需要邻人具有足够的相似处，以便互相理解；具有足够的相异处，以便激起注意；具有足够的伟大处，以便引发羡慕。”

伟大的世纪都是不安定的世纪——正因为不安定，人类在各方面的天才必须一展无遗。而在所有天才中，又以哲学家最为可贵。怀特海在本章结束时说：“伟大的征服者从亚历山大到凯撒，从凯撒到拿破仑，对后世的生活都有深刻的影响。但是

从泰勒斯到现代一系列的思想家，能够移风易俗、改革思想原则。前者比起后者，又显得微不足道了。这些思想家个别看来是无能为力的，但最后却是世界的主宰。”这段话放在我国历史上来看，也是非常恰当的。

五

以上所述，只是简略介绍怀氏《科学与现代世界》一书的要旨。对于研究哲学的人而言，这本书提供了近代科学思潮的来龙去脉以及优劣定位，更能衔接科学、哲学与宗教，辨明其交互作用与密切关系。对于研究科学的人而言，这本书展现了科学革命的形而上学基础，并且点出了科学前景的因应之道。对于一般知识分子，则这本书是现代心灵的宝藏之一，值得细读深思。

本书曾有中文译本，只是不知何人所译，又不详何时何地出版。我在翻译时，前三章为重译，第四章起则根据原文修订旧译本，掠美之处极多，特此注明。

傅佩荣

1981年7月7日

目 录

译序 现代心灵的宝藏	001
前言 科学与哲学	001
第一章 近代科学的起源	005
第二章 思想史中的“数学”因素	026
第三章 天才的世纪	044
第四章 18 世纪	062
第五章 浪漫主义的逆潮	082
第六章 19 世纪	104
第七章 相对论	122
第八章 量子论	137
第九章 科学与哲学	145
第十章 抽象	164
第十一章 上帝	180
第十二章 宗教与科学	187
第十三章 社会进步之要件	199
再版后记	215

前言 科学与哲学

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的某些方面。我相信时代思潮的形成，源自社会的知识阶层所普遍接受的宇宙观。本书即以这种信念为指导原则。但是，由于文化部门繁多，观念体系也可能不止一种。人类的各种活动，像科学、美学、伦理学、宗教，都可能产生宇宙观，而又受宇宙观的影响。这些题材在每一时代都各自提出不同的宇宙观。同一群人会受到一种以上或全部上述活动的影响，因此他们的实际观点便是上述各种来源的综合产物。虽然如此，每一时代还是有一种占支配地位的观念体系；在本书所讨论的三个世纪中，科学方面所产生的宇宙观超越了其他方面所形成的旧观点而跃居主流。人类总是受到时间空间的限制。我们要问：现代世界新近出现的科学思想是不是这种局限性的大好例证。

哲学的功用之一，是批判宇宙观。换句话说，就是将各种有关事物本质的直觉加以调和、重建形式，并提出证明。在形成宇宙观体系时，它必须坚持清查终极观念，并依从全部论据。它的任务是尽量把未经理智检验而无意识形成的过程明确化，并且使之产生效果。

因此之故，我无意介绍科学进展方面许多深奥的细节。目前的需要以及我个人的目标，在于以同情的了解去研究主要观念的内在情况。假使我对哲学功用的看法没错，它就是

一切知识活动中最有成效的。它在工人尚未搬来一块石头之前就盖好了教堂，又在自然因素尚未剥落拱门时就毁掉了教堂。它是精神建筑物的工程师及破坏者——物质来到之前，精神已经先到了。另一方面，哲学的效用又缓慢显出。思想往往潜伏好几个世纪，然后人类几乎突然间发现它们已经体现在习俗中了。

本书内容主要包括 1925 年 2 月间所发表的八篇“罗威尔演讲”（Lowell Lectures）。目前出版的形式，就是把这些讲稿稍加扩充，并把其中一篇分成第七、八两章。此外再增加一些那次演讲所无法容纳的内容，尽量使本书的思想更加完整。新增的内容中，如第二章“思想史中的‘数学’因素”，是我在布朗大学（Brown Univ.）的数学学会中所发表的演说；第十二章“宗教与科学”是我在哈佛大学（Harvard Univ.）发表的演说，并将刊登于今年（1925）8 月号的《大西洋杂志》（*Atlantic Monthly*）；第十章“抽象”与第十一章“上帝”则是首次在本书中出现的材料。本书代表一套完整的思想体系，其中的内容曾经怎样利用只是次要的问题。

本书曾参考摩根（Lloyd Morgan）的《突创进化论》（*Emergent Evolution*）与亚历山大（Alexander）的《时间、空间与神性》（*Space, Time and Deity*）等书，但没有机会详细注明。读者不难看出这些书对我的启发极大。我尤其要感谢亚历山大那本伟大的著作。本书由于涉及的范围很广，所以观念及资料的来源都无法详细注明。它是我多年来阅读及思考的成果，但原先并未想到要出版，所以现在再想详细注明资料出处已经无从下手了。幸好，我所引用的事实都是简单清楚及众所周知的。在哲学方面，关于知识论的探讨完全没有列入。因为

假使列入的话，势必使全书顾此失彼。本书的主要目的，在于说明一种流行的哲学思潮具有压倒一切的重要性。

本书承同事德谟斯先生（Mr. Raphael Demos）代为校读清样，并在文字表达上提出许多宝贵意见，特此致谢。

A.N.怀特海

1925年6月29日于哈佛大学

第一章 近代科学的起源

The Origins of Modern Science

文明的进展并不完全像是渐趋佳境的一道巨流；假使我们以相当大的比例尺绘制成图，也许它会显示上述外观，但是这种广泛的看法往往使细节模糊，而那些细节却是我们全盘理解文明进展过程之基础。假使我们从绵延数千万年的全部历史看来，新时代的出现往往相当突然。默默无闻的民族忽然在人类事件的主流中崛起；技术上的发现改变了人类生活的结构；原始的艺术迅速开花结果，满足了某种审美的热情；伟大的宗教在草创时期就在各民族之间传布天国的和平与上帝的审判。

公元 16 世纪，西方基督宗教陷于分崩离析，近代科学适时兴起。那是一个排荡冲激、翻腾酝酿的时代，各种新范畴与新观点纷然杂陈，可是没有一样得到确定。在科学方面，哥白尼（Copernicus）与维萨留斯（Vesalius）堪为典型，他们代表了当时的新宇宙观以及强调直接观察的科学精神。布鲁诺（Giordano Bruno）成为殉道者，虽然他的受难不是为了科学，而是为了自由构思的玄想。严格说来，近代科学的第一个世纪肇始于他在 1600 年之受刑而死。可惜后继的科学思潮不采信他那种空泛的玄想，所以布鲁诺受刑事件的象征意义未曾被人察觉。宗教改革虽然极其重要，但只被视为欧洲民族的家务事，连东方的基督徒也袖手旁观、无动于衷。此外，这种分裂在基督宗

教或其他宗教的历史中，也不是前所未见的。我们即使把这次大革命投射到基督宗教的全盘历史中观察，也无法认为它给人类生活创立了什么新的原则。不论好坏如何，这是一次伟大的宗教改革，但并非一种新宗教的出现。宗教改革运动本身并不要求一种新宗教的出现，而宗教改革者也说他们只是恢复那些被人遗忘的东西而已。

至于近代科学的兴起，情况却大不相同。它在各方面都和当时的宗教运动形成对比。宗教改革是一种群众性的普遍骚动，曾使整个欧洲在一个半世纪中沐浴在血泊里。而科学运动初起时，却只限于少数知识界的精英。在那目睹三十年战争的征伐，与阿尔法（Alva）尼德兰屠杀事件仍记忆犹新的时代，科学界人物遭到的最大不幸，只是伽利略（Galileo）在平安地寿终正寝以前所受光荣的拘禁与和缓的谴责。有史以来，人类面貌最深入的变革就以这种平静的方式开始，而伽利略之受迫害可以说是这个变革的开幕献礼。因为自从一个婴儿降生在马槽里以来*，还很难找出有这么大的一次变革是由这么小的事件引发的。

这一系列演讲的主题，是要说明科学上这种平静的发展，实际上完全改变了我们的思想面貌，使以往某些例外的思想方式如今却在知识界广为流传。这种思想面貌的改变在欧洲人民中已经缓慢进行了许多年代，最后爆发为科学的飞跃进步；新的思想面貌也由于得到这种显著的印证而愈益增强了。这种新的心态甚至比新科学与新技术更为重要。它改变了我们心中的形而上学前提与构思的内容，使得以往的旧刺激能够获得新的

* 指耶稣降世。——此类注释为译者注，下同，不另标出