

教育部人文社会科学重点研究基地
山西大学科学技术哲学研究中心

科学
技术
哲学
文库

主编 郭贵春

理论与实在

◎ 成素梅 / 著



科学出版社

www.sciencep.com

科学技术哲学文库

理论与实在

——一种语境论的视角

成素梅 著

本书受教育部 2004 年哲学社会科学研究重大课题攻关项目“当代科学哲学的发展趋势研究”(04JZD0004)和教育部人文社会科学重点研究基地——山西大学科学技术哲学研究中心基金资助

科学出版社

北 京

内 容 简 介

“理论与实在”问题的研讨是科学哲学的一个核心论题。本书基于对该问题的传统哲学基础和受到的科学挑战、科学实在论的“科学映像”论证、“无奇迹”论证与“逼真论证”、“操作”论证等的剖析,阐述了科学实在论与反实在论观点分歧的症结;基于对科学修辞与语境分析的反思,阐明了语境论的思维方式和语境实在论的基本原理,揭示了科学进步的语境论生成模式;最后,通过对物理学家玻耳兹曼的图像论、玻尔的整体实在论、薛定谔的准实在论和玻姆的非定域实在论的思想追溯,支持语境实在论的观点。本书认为,科学理论是在谈论实在,而不是描述实在。只有在时代的语境中理解科学,才能避免狭隘;只有在动态的语境中把握科学,才能避免僵化。

本书适于科学哲学和物理哲学工作者、相关专业大学师生,以及科学哲学爱好者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

理论与实在:一种语境论的视角 / 成素梅著. —北京:科学出版社,2008
(科学技术哲学文库)

ISBN 978-7-03-021452-2

I. 理… II. 成… III. 科学哲学—研究 IV. N02

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 038942 号

丛书策划:孔国平 / 责任编辑:孔国平 卜 新

责任校对:朱光光 / 责任印制:钱玉芬 / 封面设计:张 放

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

铭浩彩色印装有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008 年 6 月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2008 年 6 月第一次印刷 印张:17

印数:1—3 000 字数:319 000

定价:35.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈长虹〉)

《科学技术哲学文库》

编 委 会

主编 郭贵春

编委(以姓氏笔画为序)

孔富安	卢 风	邢冬梅	任定成	刘晓力
成素梅	乔瑞金	陈 凡	李 红	李伯聪
李 侠	李建会	张华夏	张培富	肖 峰
洪晓南	胡新和	殷 杰	郭贵春	高 策
蔡 仲	魏屹东			

总 序

怎样认识、理解和分析当代科学哲学的现状,是我们把握当代科学哲学面临的主要矛盾和问题、推进它在可能发展趋势上获得进步的重大课题,有必要将其澄清。

如何理解当代科学哲学的现状,仁者见仁,智者见智。明尼苏达科学哲学研究中心于2000年出了一部书《Minnesota Studies in the Philosophy of Science》,书中有作者明确地讲:“科学哲学不是当代学术界的领导领域,甚至不是一个在成长的领域。在整体的文化范围内,科学哲学现时甚至不是最广泛地反映科学的令人尊敬的领域。其他科学研究的分支,诸如科学社会学、科学社会史及科学文化的研究等,成了作为人类实践的科学研究中更为有意义的问题、更为广泛地被人们阅读和论争的对象。那么,也许这导源于那种不景气的前景,即某些科学哲学家正在向外探求新的论题、方法、工具和技巧,并且探求那些在哲学中关爱科学的历史人物。”^①从这里,我们可以感觉到科学哲学在某种程度上或某种视角上地位的衰落。而且关键的是,科学哲学家们无论是研究历史人物,还是探求现实的科学哲学的出路,都被看做是一种不景气的、无奈的表现。尽管这是一种极端的看法。

那么为什么会造成这种现象呢?主要的原因就在于,科学哲学在近30年的发展中,失去了能够影响自己同时也能够影响相关研究领域发展的研究范式。因为,一个学科一旦缺少了范式,就缺少了纲领;而没有了范式和纲领,当然也就失去了凝聚自身学科、同时能够带动相关学科发展的能力,所以它的示范作用和地位就必然地要降低。因而,努力地构建一种新的范式去发展科学哲学,在这个范式的基底上去重建科学哲学的大厦,去总结历史和重塑它的未来,就是相当重要的了。

换句话说,当今科学哲学是在总体上处于一种“非突破”的时期,即没有重大的突破性的理论出现。目前我们看到最多的是,欧洲大陆哲学与大西洋哲学之间的相互渗透与融合;自然科学哲学与社会科学哲学之间的彼此借鉴与交融;常规科学的进展与一般哲学解释之间的碰撞与分析。这是科学哲学发展过程中历史地、必然地要出现的一种现象,其原因就在于:第一,从20世纪的后历史主义出现以来,科学哲学在元理论的研究方面没有重大的突破,缺乏创造性的新视角和新方法。第二,对自然科学哲学问题的研究越来越困难,无论是什么样的知识背景出身

^① *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, Volume XVIII. Logical Empiricism in North America, University of Minnesota Press, 2000. 6.

的科学哲学家,对新的科学发现和科学理论的解释都存在着把握本质的困难,它所要求的背景训练和知识储备都会愈加严苛。第三,纯分析哲学的研究方法确实有它局限的一面,需要从不同的研究领域中汲取和借鉴更多的方法论的视角;但同时也存在着对分析哲学研究方法的忽略的一面,轻视了它所具有的本质的内在功能,需要对分析哲学研究方法在新的层面上进行发扬光大。第四,试图从知识论的角度综合各种流派、各种传统去进行科学哲学的研究,或许是一个有意义的发展趋势,在某种程度上可以避免任一种单纯思维趋势的片面性,但是这确是一条极易走向“泛文化主义”的路子,从而易于将科学哲学引向歧途。第五,由于科学哲学研究范式的淡化及研究纲领的游移,导致了科学哲学主题的边缘化倾向;更为重要的是,人们试图用从各种视角对科学哲学的解读来取代科学哲学自身的研究,或者说把这种解读误认为是对科学哲学的主题研究,从而造成了对科学哲学主题的消解。

然而,无论科学哲学如何发展,它的科学方法论的内核不能变。这就是:第一,科学理性不能被消解,科学哲学应永远高举科学理性的旗帜;第二,自然科学的哲学问题不能被消解,它从来就是科学哲学赖以存在的基础;第三,语言哲学的分析方法及其语境论的基础不能被消解,因为它是统一科学哲学各种流派及其传统方法论的基底;第四,科学的主题不能被消解,不能用社会的、知识论的、心理的东西取代科学的提问方式,否则科学哲学就失去了它自身存在的前提。

在这里,我们必须强调指出的是,不弘扬科学理性就不叫“科学哲学”,既然是“科学哲学”就必须弘扬科学理性。当然,这并不排斥理性与非理性、形式与非形式、规范与非规范研究方法之间的相互渗透、相互融合和统一。我们所要避免的只是“泛文化主义”的暗流,而且无论是相对的还是绝对的“泛文化主义”,都不可能指向科学哲学的“正途”。这就是说,科学哲学的发展不是要不要科学理性的问题,而是如何弘扬科学理性的问题,以什么样的方式加以弘扬的问题。中国当下人文主义的盛行与泛扬,并不证明科学理性的不重要,而是在科学发展的水平上,由社会发展的现实矛盾激发了人们更期望从现实的矛盾中,通过人文主义的解读,去探求新的解释。但反过来讲,越是如此,科学理性的核心价值地位就越显得重要。人文主义的发展,如果没有科学理性作基础,那就会走向它关怀的反面。这种教训在中国的社会发展中是很多的,比如有人在批评马寅初人口论时,曾以“人是第一可宝贵的”为理由。在这个问题上,人本主义肯定是没错的,但缺乏科学理性的人本主义,就必然地走向它的反面。在这里,我们需要明确的是,科学理性与人文理性是统一的、一致的,是人类认识世界的两个不同的视角,并不存在矛盾。在某种意义上讲,正是人文理性拓展和延伸了科学理性的边界。但是人文理性不等同于人文主义,这正像科学理性不等同于科学主义一样。坚持科学理性反对科学主义,坚持人文理性反对人文主义,应当是当代科学哲学所要坚守的目标。

我们还需要特别注意的是,当前存在的某种科学哲学研究的多元论与 20 世纪

后半叶历史主义的多元论有着根本的区别。历史主义是站在科学理性的立场上,去诉求科学理论进步纲领的多元性;而现今的多元论,是站在文化分析的立场上,去诉求对科学发展的文化解释。这种解释虽然在一定层面上扩张了科学哲学研究的视角和范围,但它却存在着文化主义的倾向,存在着消解科学理性的倾向性。在这里,我们千万不要把科学哲学与技术哲学混为一谈。这二者之间有着重要的区别。因为技术哲学自身本质地赋有着更多的文化特质,这些文化特质决定了它不是以单纯科学理性的要求为基底的。

在世纪之交的后历史主义的环境中,人们在不断地反思 20 世纪科学哲学的历史和历程。一方面,人们重新解读过去的各种流派和观点,以适应现实的要求;另一方面,试图通过这种重新解读,找出今后科学哲学发展的新的进路,尤其是科学哲学研究的方法论的走向。有的科学哲学家在反思 20 世纪的逻辑哲学、数学哲学及科学哲学的发展,即“广义科学哲学”的发展中,提出了存在着五个“引导性的难题”(leading problems):

第一,什么是逻辑的本质和逻辑真理的本质?

第二,什么是数学的本质?这包括:什么是数学命题的本质、数学猜想的本质和数学证明的本质?

第三,什么是形式体系的本质?什么是形式体系与希尔伯特称之为“理解活动”(the activity of understanding)的东西之间的关联?

第四,什么是语言的本质?这包括:什么是意义、指称和真理的本质?

第五,什么是理解的本质?这包括:什么是感觉、心理状态及心理过程的本质?^①

这五个“引导性的难题”概括了整个 20 世纪科学哲学探索所要求解的对象及 21 世纪自然要面对的问题,有着十分重要的意义。从另一个更具体的角度来讲,在 20 世纪科学哲学的发展中,理论模型与实验测量、模型解释与案例说明、科学证明与语言分析等,它们结合在一起作为科学方法论的整体,或者说整体性的科学方法论,整体地推动了科学哲学的发展。所以,从广义的科学哲学来讲,在 20 世纪的科学哲学发展中,逻辑哲学、数学哲学、语言哲学与科学哲学是联结在一起的。同样,在 21 世纪的科学哲学进程中,这几个方面也必然会内在地联结在一起,只是各自的研究层面和角度会不同而已。所以,逻辑的方法、数学的方法、语言学的方法都是整个科学哲学研究方法中不可或缺的部分,它们在求解科学哲学的难题中是统一的和一致的。这种统一和一致恰恰是科学理性的统一和一致。必须看到,认知科学的发展正是对这种科学理性的一致性的捍卫,而不是相反。我们可以这样讲,20 世纪对这些问题的认识、理解和探索,是一个从自然到必然的过程;它们之

^① Shauner S G. *Philosophy of Science, Logic and Mathematics in 20th Century*. London: Routledge, 1996. 7.

间的融合与相互渗透是一个由不自觉到自觉的过程。而 21 世纪,则是一个“自主”的过程,一个统一的动力学的发展过程。

那么,通过对 20 世纪科学哲学的发展历程的反思,当代科学哲学面向 21 世纪的发展,近期的主要目标是什么呢?最大的“引导性难题”又是什么呢?

第一,重铸科学哲学发展的新的逻辑起点。这个起点要超越逻辑经验主义、历史主义、后历史主义的范式。我们可以肯定地说,一个没有明确逻辑起点的学科肯定是不完备的。

第二,构建科学实在论与反实在论各个流派之间相互对话、交流、渗透与融合的新平台。在这个平台上,彼此可以真正地相互交流和共同促进,从而使它成为科学哲学生长的舞台。

第三,探索各种科学方法论相互借鉴、相互补充、相互交叉的新基底。在这个基底上,获得科学哲学方法论的有效统一,从而锻造出富有生命力的创新理论与发展方向。

第四,坚持科学理性的本质,面对着前所未有的消解科学理性的围剿,要持续地弘扬科学理性的精神。这一点,应当是当代科学哲学发展的一个极关键的东西。同时只有在这个基础上,才能去谈科学理性与非理性的统一,去谈科学哲学与科学社会学、科学知识论、科学史学及科学文化哲学等流派或学科之间的关联。否则的话,一个被消解了科学理性的科学哲学还有什么资格去谈论与其他学派或学科之间的关联?

总之,这四个从宏观上提出的“引导性难题”既包容了 20 世纪的五个“引导性难题”,同时也表明了当代科学哲学的发展特征就在于:一方面,科学哲学的进步越来越多元化。现在的科学哲学比之过去任何时候,都有着更多的立场、观点和方法;另一方面,这些多元的立场、观点和方法又在一个新的层面上展开,愈加本质地相互渗透、吸收与融合。所以,多元化和整体性是当代科学哲学发展中一个问题的两个方面。它将在这两个方面的交错和叠加中,寻找自己全新的出路。这就是为什么当代科学哲学拥有它强大生命力的根源。正是在这个意义上,经历了语言学转向、解释学转向和修辞学转向这“三大转向”的科学哲学,而今走向语境论的研究趋向就是一种逻辑的必然,成为了科学哲学研究的必然取向之一。

我们山西大学的科学哲学学科,这些年来就是围绕着这四个面向 21 世纪的“引导性难题”,试图在语境的基底上从科学哲学的元理论、数学哲学、物理哲学、社会科学哲学等各个方面,探索科学哲学发展的路径。我希望我们的研究能对中国科学哲学事业的发展有所贡献!

郭贵春

2007 年 6 月 1 日

前 言

什么是科学？科学理论与经验证据之间究竟存在什么样的相互关系？科学理论是否是对实在的正确描述？这些问题始终是科学哲学研讨的中心论题。近年来，随着科学哲学研究的论域空间的不断扩展（如由只重视对科学命题与预言的证实扩展为也重视对科学理论形成过程的剖析、对理论变化问题的研究、对科学成果的传播与应用的关注）、研究方法的不断丰富（如由逻辑分析方法扩展为历史分析方法、社会学分析方法和语境分析方法等）以及思维方式的不断更新，这些问题的重要性进一步突出。另一方面，相关的不同流派与不计其数的文献资料更使问题本身变得越来越复杂。那么，究竟“理论与实在”之间存在着什么样的相互关系？理论能否达到对实在的真理性描述？如果达不到，应该如何理解科学的成功？如果能达到，为什么传统的科学实在论立场会受到如此多的批评？应该站在一种什么样的实在论立场上才能更加合理地理解科学？对诸如此类问题的回答，至今仍然是科学哲学家无法回避的重大理论课题。科学总是动态发展与不断进化的，对科学成果的评判必然要依赖于科学所达到的水平。因此，只要科学的发展不停止，对这个论题的思考就不会终止。科学是有助于思考和澄清哲学问题的一种资源，而不是一种替代。

逻辑经验主义者曾把“理论与实在”的关系问题看成无意义的形而上学而加以拒斥，其目的在于运用数学逻辑工具，来描述科学的逻辑结构，或者说，描述理论中语句与语句之间、理论与观察证据之间的逻辑联系，甚至描述相关领域内不同理论之间的逻辑联系。他们为自己工作的严密性而感到自豪。这类研究通常会使从事科学史和科学社会学研究的人感到不满。于是，科学哲学的历史主义学派主张，应该立足于科学史的发展来理解“理论与实在”的关系问题，他们的研究方式使科学哲学的视域由对静态逻辑结构的关注转向动态科学理论变化的研究。这些研究虽然比逻辑经验主义的科学哲学家更加灵活，却有走向相对主义之嫌。科学知识社会学家和人类学家呼吁，科学哲学的研究不能远离实际的科学实践，只玩弄用人工语言表达的虚构理论这种无止境的游戏。科学哲学的研究只有与实际的科学工作相联系，才有出路。他们甚至断言，应该用科学知识社会学或人类学取代科学哲学。然而，这种取代从来没有发生过。现实的情况反而是，无论科学知识社会学家或人类学家是否已经真正意识到，他们的研究工作本身事实上是在进行哲学研究，他们一直在讨论“理论与实在”的关系问题。这说明，科学哲学的研究需要从其他相关领域内吸取合理的见解，需要放宽自己的研究边界，把科学哲学与科学史、科

学社会学、科学心理学、科学人类学等结合起来。

在哲学史上,任何一种极端观点的提出与阐述,都天然地蕴含了有可能走向其反面的种子。在“理论与实在”的关系问题上,一直存在的科学实在论与反实在论之争也体现了这一点。一方面,传统科学实在论者基于强本体论承诺所提供的辩护策略是不能令人信服的;另一方面,反实在论者可以超越任何一个既定目标的限制,依据多元化的认知旨趣和多视角的解读方略,千方百计地抓住每一个可能的进攻点,对实在论进行全方位的批评。许多批评在某种程度上具有一定的合理性。但是,这些批评本身仍然存在着各种各样的严重问题,没有从真正意义上彻底地否定对科学进行实在论辩护的其他可能性,或者说,反实在论的内在缺陷为科学实在论提供了继续生存的希望。这促使科学实在论者不得不从既往的强实在论的论证立场上撤退下来,在兼收并蓄反实在论的合理性因素基础上,转向弱实在论的论证策略。

问题在于,无论是拓展科学哲学的研究边界,还是超越科学实在论与反实在论之争,都不只是不同立场之间的相互宽容和彼此由强变弱,也不是在原有思维方式的基础上僵硬地找到一个中间的平衡点,而是需要在彻底反思科学哲学研究进路的基础上,寻找论证问题的新视角与新基点。20世纪以来,科学实在论与反实在论之争的关键问题之一在于:是否允许把在以经典物理学研究范式为基础的宏观科学领域内形成的认识直接延伸外推到以量子理论的研究范式为基础的微观科学领域;关键问题之二在于:双方论证问题的出发点是相同的,要么捍卫与辩护科学理论的纯客观性,要么一旦发现科学理论没有过去想象得那么客观,便会走向其反面。这种非此即彼的思维方式既不可能把科学研究看成一个长期的探索过程,也没有为研究主体的存在留出任何空间。这也就是为什么对科学的实在论辩护很容易陷入困境,而各种形式的反实在论很容易得出“科学提供的不是知识”等偏激结论的根本原因。如果我们站在语境论的立场上,承认在科学研究的过程中一开始就蕴涵主观性因素,把客观性与真理性看成科学追求的目标,上述问题就不再存在。这是“语境实在论”的出发点。

“语境实在论”是在反叛传统思维方式和超越非此即彼的僵化思维方式的基础上形成的。它与传统的科学实在论一样承认科学的客观性,但是,双方在基本前提、出发点和思维方式等方面存在着原则性的差异。与各种反实在论的观点相比,语境实在论虽然也承认科学认识是依赖于人心的,承认科学研究活动蕴涵了主观能动性 with 创造性,但用不着担心会走向相对主义或反实在论,它是一种弱实在论的立场。因此,语境实在论一方面有利于维护科学认识的客观性,另一方面也有利于容纳科学认识的社会性与建构性,从而把科学认识的社会化与符号化过程有机地统一起来,把逻辑和理性从先前高不可攀的高度降低到历史和社会的网络中,把作为一个维度和一种影响的心理、社会和文化等因素从科学的对立面融入理性的行

列。这种实在论不仅强调了人类认识实在的条件性、过程性、动态性与开放性,而且进一步推动了科学实在论的发展,具有下列三个方面的优势:①在认识论意义上,它比较容易理解为什么后来被证明是错误的理论却在当时的研究语境中也曾起到积极作用,这是一个沿着传统的科学哲学思路所无法回答的敏感问题;②在方法论意义上,比较容易理解关于科学概念与科学观点的修正问题,科学研究越抽象、越复杂,研究中的人为因素就越明显,科学家之间的交流与合作就越重要;③在价值论意义上,能更合理地理解与反映科学的真实发展历程。因此,语境实在论是一个有发展前途、值得深入研究的实在论。

本书的基本观点是在郭贵春教授的语境论思想的影响下形成的。本书最终完成于2007年下半年我在美国斯坦福大学哲学系访问期间。斯坦福大学图书馆丰富的藏书和优雅的环境为我提供了充足的精神食粮,使我远离寂寞与孤独,有机会在原始文献的海洋中重新解读与理解科学哲学家的思想。我非常感谢我的邀请老师——美国著名的科学哲学家 Patrick Suppes 教授对我在斯坦福大学的研究工作所提供的方便。他不仅为我提供了温馨的办公条件,而且与我就如何基于量子理论的微观认识来重新反思与论证当代科学哲学论题进行了多次讨论。这些讨论是令人难忘的。因为它们有可能蕴涵着一场新的科学哲学革命。我非常感谢斯坦福大学哲学系的 Helen Longino 教授允许我旁听她的科学哲学课,并在百忙中与我讨论语境论的相关问题。我也感谢科学出版社的孔国平老师和其他编辑为本书的顺利出版所付出的努力。最后,我更应该感谢我的家人为我创造的和睦的家庭氛围,使我能安心地专注于自己的学术研究工作。

目 录

总序	郭贵春(i)
前言	(v)
第一章 问题的根源	(1)
第一节 近代科学研究的哲学基础	(1)
一 机械实在论的兴衰	(2)
二 经典实在论的影响	(8)
第二节 当代科学研究提出的挑战	(15)
一 引言	(15)
二 科学认识论与方法论的挑战	(17)
三 统计因果性问题	(21)
四 全同粒子的统计关联问题	(25)
五 微观粒子的非定域性问题	(28)
六 量子测量问题	(33)
第三节 结语	(39)
第二章 科学实在论的辩护策略	(41)
第一节 科学映像的论证	(41)
一 “常识的”映像	(42)
二 科学的映像	(45)
三 两种映像之间的关系	(48)
四 启迪与问题	(50)
第二节 “无奇迹”论证与“逼真”论证	(52)
一 斯马特的论证方式	(53)
二 普特南的论证方式	(57)
三 波义德的论证方式	(61)
四 启迪与问题	(66)
第三节 “操作”论证	(69)
一 解构关于理论的实在论	(70)
二 建构关于实体的实在论	(72)
三 启迪与问题	(75)

第四节 结语	(77)
第三章 典型的反实在论的观点	(78)
第一节 劳丹对科学实在论的批判	(78)
一 解读科学实在论	(79)
二 反驳“无奇迹”论证	(80)
三 反驳“逼真”论证	(83)
四 劳丹对科学成功的论证	(86)
五 启迪与问题	(90)
第二节 范·弗拉森的建构经验主义	(91)
一 建构经验主义的基本立场	(91)
二 对实在论论证方式的反驳	(94)
三 建构经验主义的认识论与方法论	(97)
四 科学说明的语用学	(101)
五 启迪与问题	(104)
第三节 柯林斯的相对主义的经验纲领	(106)
一 产生背景	(106)
二 基本含义	(108)
三 影响及受到的批评	(112)
四 启迪与问题	(114)
第四节 非充分决定性论题的挑战	(114)
一 基本含义	(115)
二 基本类型及其相互关系	(118)
三 挑战与问题	(120)
第五节 结语	(123)
第四章 两类观点分歧的内在本质	(124)
第一节 逻辑经验主义的理论观及其影响	(124)
一 逻辑经验主义与 20 世纪的物理学革命	(125)
二 理论结构与理论实体的本体性问题	(129)
三 逻辑经验主义的衰落与影响	(133)
第二节 科学哲学面临的挑战与非实在论	(137)
一 传统科学哲学受到的外在挑战	(137)
二 非实在论者的诘难及其存在的问题	(141)
第三节 关于科学与哲学关系的理解	(144)
一 基本背景	(144)
二 哲学既是一阶学科也是二阶学科	(145)

三 哲学始于科学停止的地方	(149)
第四节 EPR 案例的哲学意蕴	(151)
一 问题所在	(151)
二 哲学反思	(154)
三 值得关注的几点结论	(156)
第五节 问题与出路	(157)
一 两类观点各自存在的问题	(157)
二 科学实在论走出困境的可能出路	(160)
第六节 结语	(163)
第五章 语境实在论	(164)
第一节 新的方法论溯求	(164)
一 科学修辞战略的启示	(165)
二 语境的含义	(168)
三 语境分析战略的功能与原则	(170)
四 结语	(175)
第二节 语境论的真理观	(176)
一 真理:作为科学追求的目标	(176)
二 语境论真理观的主要特征	(179)
三 语境论真理观的主要优势	(182)
四 结语	(184)
第三节 语境论视野中理论与实在	(184)
一 理论的图像隐喻观及选择标准	(185)
二 理论与实在的新关系	(189)
三 走向语境实在论	(193)
第四节 语境实在论与科学进步	(193)
一 语境论的思维方式	(194)
二 语境实在论的基本原理	(198)
三 科学进步的语境生成论模式	(200)
第五节 结语	(204)
第六章 物理学家的实在论立场	(206)
第一节 玻耳兹曼的图像论	(206)
一 玻耳兹曼的学习与工作	(207)
二 玻耳兹曼的主要学术成就	(211)
三 哲学争论中的孤独者	(212)
四 玻耳兹曼的图像论的基本内容	(215)

五 玻耳兹曼的图像论的历史地位	(217)
第二节 玻尔的整体实在论	(219)
一 量子观察的意义语境	(219)
二 微观客体与测量仪器之间的关系语境	(223)
三 量子测量现象的描述语境	(227)
四 结语	(231)
第三节 薛定谔的准实在论	(232)
一 波动实在观的放弃	(232)
二 实在观的调整	(234)
三 准实在论的实在观	(236)
四 结语	(237)
第四节 玻姆的非定域实在论	(238)
一 量子客体的本体论语境	(238)
二 量子测量过程的整体性语境	(242)
三 量子世界与它的经典亚世界之间的关系语境	(246)
四 结语	(248)
参考文献	(249)

第一章 问题的根源

在近代自然科学的研究中,“理论与实在”之间的关系一开始既不复杂,也不成问题。科学理论毫无疑问是对实在的正确反映,这种观点不仅是常识实在论的一种合理延伸,而且它还具有深厚的自然科学基础,并内在化为一种思维方式,贯穿于科学家的研究行为当中,成为科学家的一种研究直觉。在量子力学诞生之前,除了哲学家之外,大多数科学家都不会对“科学理论是对实在的描述”这种观念产生任何怀疑。可是,当自然科学的发展进入宇观与微观领域时,这种简单而朴素的实在论立场遭到了前所未有的冲击,以至于20世纪的许多理论物理学家不得不有意无意地卷入关于理论的实在性、测量仪器的地位与作用、实验现象的判定与理解、证据的可信性与客观性、科学信念的坚持与认可以及理论实体的存在性与本体性等问题的争论当中。这些争论以20世纪20年代以来玻尔(Niels Bohr, 1885 ~ 1962)与爱因斯坦(Albert Einstein, 1879 ~ 1955)围绕量子力学概念体系的三次大论战为标志,在科学家中间展开了对“理论与实在”之间的关系问题的深入研讨。另一方面,在科学哲学的发展史上,“理论与实在”问题一直是近几十年来科学实在论与各种形式的反实在论争论的焦点。所以,非常有必要站在当代科学的前沿,对“理论与实在”的关系问题进行更加深入的研讨。

第一节 近代科学研究的哲学基础

近代自然科学是随着实验方法与数学方法的确立而发展起来的,被广泛地称之为“实验科学”。实验在近代自然科学中至少发挥着“发现与检验”两种同样重要的功能;数学则是科学家理解自然界最喜欢使用的一种简洁而有效的语言符号。实验方法所具有的物质性、能动性、可感知性,以及数学方法所具有的逻辑性、推理性和系统性等特点,直接奠定了科学研究中的实在论立场。这种立场大致包括如下基本点:承认有一个客观的、离开知觉主体而独立存在的实在世界,它现实地构成了全部自然科学研究的直接或间接的对象域;科学家关于研究对象的知识首先来自测量、观察和实验等感性物质活动;加工感性材料而形成的概念和理论是对客观对象的间接而深刻的反映;概念与理论的正确性需要由是否与对象的内在本性相符合来加以判断;得到实验证实的真理性的概念与理论,具有指导人们做出预言从而变革现实的作用。几百年来,这种立场已经牢固地贯穿于许多科学家的研究信念当中,内化为科学哲学家库恩(Thomas Kuhn, 1922 ~ 1996)所说的一种“范

式”。“范式”的形成极大地超越了理论的简单陈述,转化为一种较为固定的思维方式或研究直觉,成为近代自然科学研究的哲学基础和确保科学研究能够持续发展的最基本的价值前提。

一 机械实在论的兴衰

近代自然科学研究的上述哲学基础是在超越“机械实在论”的过程中,从首先成熟起来的近代物理学中提炼出来的。“机械实在论”是以经典力学的研究范式为基础的。经典力学的奠基性工作主要由英国物理学家、数学家、天文学家和自然哲学家牛顿(Isaac Newton, 1642 ~ 1727)完成。牛顿在于1687年出版的《自然哲学的数学原理》一书中,通过对著名的万有引力定律和运动三定律的详尽阐述,确立了经典力学的基本框架。牛顿力学是一个富有成果的理论体系,它不仅将先前零散发现的力学知识概括和统一起来,而且还为尔后发展起来的机械制造业提供了理论工具。从当代物理学的发展趋势来看,不论“知识陈旧”的呼声多么强烈,不论经典力学的适用范围受到怎样的限制,不论经典力学的研究方法多么粗糙,经典力学始终在科学的殿堂里占有一席之地,不仅如此,经典力学所蕴涵的对“理论与实在”之间的关系的许多理解,至今仍然是科学家坚持的基本信念。这种理解是通过牛顿力学的三个基本特征体现出来的。

牛顿力学是一个由公理化方法建构起来的演绎体系。牛顿在《自然哲学的数学原理》一书中,首先从八个原始定义出发,对一些重要的物理量(如质量、加速度、力、动量等)的性质做了明确的规定;其次,着重阐述了力学的基本公理或运动定律以及一些推论。这些定义、公理及推论内在联系地联系在一起,形成了物理学家海森堡(Werner Heisenberg, 1901 ~ 1976)所说的一个相对完备的“闭合系统”。在这个系统中,任何一个原始定律的改变都将会破坏整个系统的完备性。牛顿用数学符号表示物理概念,并把不同的物理概念之间的联系用数学符号之间的关系体现出来,构成可供实际操作所用的数学方程。数学方程之间的关联在逻辑上是内在自洽的。在牛顿力学中,力学定律可以说明和预言所有物体在某种力的作用下的运动行为。牛顿对运动三定律的表述^①分别是:

定律一:每个物体继续保持其静止或沿一直线作等速运动的状态,除非有力加于其上迫使它改变这种状态。

定律二:运动的改变和所加的力成正比,并且发生在所加的力的那个直线方向上。

定律三:每一个作用总是有一个相等的反作用和它相对抗;或者说,两物体彼

^① [美] H. S. 塞耶. 牛顿自然哲学著作选. 上海:上海人民出版社,1974. 28, 29