

科技史·

科学史的解释方法

肖运鸿

(德国马普科学史研究所——中国科学院自然科学史研究所伙伴小组,北京 100010)

摘要:早期的科学史只有描述没有解释。独立后的科学史引入了解释方法,从而导致了科学史的分化。不同阶段科学史观的差异决定着科学史解释方法的差异。内史的解释与外史的解释、辉格式的解释与反辉格式的解释等都将在新的综合的科学史中融为一体。

关键词:科学史;科学史解释

中图分类号:N09 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-5680(2004)03-0097-04

一 为什么需要科学史解释

科学史是研究科学的知识、理论和方法的发生与发展的过程与规律的学问。科学史本质上是一门历史科学,只不过其研究对象不是社会发展的历史而是人们认识自然、适应自然、利用自然和改造自然的历史。作为一门历史科学,科学史的基本任务可以分为两个方面:一是叙述科学史上发生过的事情,包括时间、地点、人物与事件等各个方面,主要解决“是什么”和“怎么样”的问题;二是分析和说明科学史事件的来龙去脉和前因后果,主要解决“为什么”的问题。与这两个基本任务相适应,研究和阐述科学史的基本方法也可以分为两种:一是描述方法;二是解释方法。一般而言,为了阐述科学史上某一具体事件,往往先用描述方法,后用解释方法。先用描述法是要告诉人们在历史上有关这一事件“曾经发生了什么”,为下一步回答“为什么会发生”提供讨论的基础和依据;第二步应用解释方法是要阐述该事件“为什么会发生”的理由。

研究科学史的目的不是“为了研究过去而研究过去”,而是为现在和将来进行科学研究、制定科技政策、搞好科技管理、进行科学教育提供借鉴。单纯的历史描述只是史料的堆积,是死的东西。历史的借鉴从哪里来?主要来自对历史的解释。历史的借鉴是基于对历史情境相似性的直观判断。正如萨顿所说:“科学史并不只是对发现的描述。它的目标就是解释科学精神的发展,解释人类对真理反应的历史、真理被逐步发现的历史以及人们的思想从黑暗和偏见中逐

渐获得解放的历史。..历史学家不应只是描述转瞬即逝的发现,而应在科学中发现那些永恒的内容。”^[1]因此,对科学史事件作出正确解释是科学史研究的一个非常重要的目标,而这一目标的实现必须有好的方法作保证。从这个意义来说,科学史的解释方法是科学史编史学的重要研究对象。

二 科学史的解释方法

在科学史发展的不同阶段,科学史观的差异决定着科学史编史方法(其中就包括科学史的解释方法)的差异。

1. 内史的解释与外史的解释

早期的科学史是以学科史的面目出现的,它是与18世纪的“启蒙运动”相伴产生的。这个时期的科学史尚不是现代意义上对科学发展真正的历史透视,而更多强调对有关课题的编年细节与概览。这一时期的典型编史方法是描述法,即描述某个学科或学科分支当代主题的各种因素是在何时、何地形成以及怎样形成的。最早出现的代表性著作有:D.勒克莱尔(D. Leclerc, 1652 - 1728)的《医学史》(H. La Medecine) J. E. 蒙特克拉(J. E. Montucla, 1725 - 1799)的《数学史》(H. of Mathématiques), J. S. 巴伊(J. S. Bailly, 1736 - 1793)的《古代天文学史》(H. de L'astronomie ancienne)和《近代天文学史》(H. de L'astronomie moderne, 1778 - 1782)等。这些著作内容肤浅,记述也不准确。19世纪才出现内容更完整、记述更准确的学科史著作。代表性著作有J. Le F. 拉郎德(J. Le F. Lalande, 1732 - 1807)的《数学史》(H. des Mathematique, 1802)和《法国天文学史》(1801) J. 德朗布尔(J. Delambre, 1749 -

【收稿日期】 2003-10-20

【作者简介】 肖运鸿(1965-),男,江西会昌人,中国科学院自然科学史研究所博士生,赣南师院副教授。

1822)的《古代天文学史》(2卷,1817)、《中世纪天文学史》(1卷,1819)和《近代天文学史》(2卷,1821),G.居维叶(G. Cuvier,1769-1832)的《生物科学的历史》(H. des Sciences naturelles,1841)等。值得注意的是,这些学科史著作都是由科学家们撰写的。

早期的科学史并不是一门独立的学科。它没有史学自身的需要,仅仅为了了解个别学科的历史沿革。因此,早期的科学史只有史料的罗列(还未必完整和精确)而没有对史料的加工;只有描述而没有解释。

随着科学史影响的扩大,一些具有历史头脑的哲学家和历史学家意识到把科学史独立作为一门学科的必要性。哲学家I.孔德(Comte,1798-1857)是最早的一个。他在《实证哲学讲义》中说:“以种种特殊科学及技术,同社会在各个时代中产生的普遍相互影响,以研究这种不断相互结合、进步发展作为目的的这种科学历史,不再是诸门类学科的历史,而是科学的历史,其本身是一门科学”^[2]。随之,英国哲学家和历史学家W.惠威尔(W. Whewell,1794-1866)也从哲学研究的需要出发,强调必须将科学的进展视为一个历史的过程。为此,他编撰了《归纳科学史》(H. of the Inductive Science,1873)和《科学思想史》(The H. of Scientific Ideas, 2pts.,1858)。《归纳科学史》是科学史研究的一个转折点,因为它不再只是关于某一学科或某一研究领域之历史沿革的单纯描述,而是关于整个科学发展史的一种宏观论述。继惠威尔之后,欧洲大陆又出现了诸如坦纳里(P. Tannery,1843-1904)这样的科学史家,他要求发展综合科学史,并要求将科学史作为一门独立的学术事业来加以建设。在1900年召开的比较史学的国际会议上,他着手发起成立科学史部门,也就是现在科学史研究的国际性组织。从此以后,科学史就真正成为一门独立的学科,有它自身研究的范畴和独特的方法。

独立后的科学史——综合科学史,其研究规范是要在描述过去的基础上说明和解释发展。从编史方法上要求综合应用描述方法和解释方法。解释方法的引入导致科学史的分化。为了解释科学发展的历程和机制,科学史家们开辟了两条不同的路径:一条是从科学理论内部去寻求内解,另一条是从科学之外去寻求外解。这样,在20世纪初就形成了以柯瓦雷(A. Koyré)为代表的内史学派和以萨顿为代表的外史学派^[3]。内史学派深信,尽管科学进化之路是曲折的,但是科学终究是遵循自身的逻辑而发展,这种逻辑不受科学之外因素的束缚和影响。因此,内史学派强调科学史研究应注重理论演进的逻辑关系,把分析科学问题和科学理论的运行提到首要地位,同时它否认科学知识的发生、发展同社会的物质生活以及人类的其它精神活动之间存在着联系。内史学派主要根据科学思想的内在逻辑关系去解释科学的发明和发现,其解释方法是内涵式的。它所追求的是建构一幅抽象的、孤立于社会之外的科学发展图景。与内史学派相对立,外史学派则强调社会外部因素对科学发展的重要影响。在外史学派看来,科学活动不过是人类精神活动的一种形式,它与人类的其他活动密切相关。萨顿指出:“简言之,按

照我的理解,科学史的目的是,考虑到精神的全部变化和文明进步所产生的全部影响,说明科学事实和科学思想的发生和发展。从最高的意义上说,它实际上是人类文明的历史。其中,科学的进步是注意的中心,而一般历史经常作为背景而存在。”^[4]因此,科学史研究应跳出科学之外,放眼于人类整个精神文化结构的迁移和变动,并以整个文明的发生和发展为背景研究不同学科间的联系以及全部精神现象与经济现象间的相互影响^[5]。外史学派主要依据科学的外部因素尤其是社会生活中的精神文化因素来解释科学的发明和发现,其解释方法是外延式的。

事实上,科学既是一个复杂的系统,又是一个开放的动态过程。科学的发展是内外因素复合作用的结果。无论忽视那一种因素的作用都不可能科学的发展做出合理而完整的解释。因此,内史学派和外史学派都存在自身的局限性。只有根据特定时期科学发展的特定环境和具体内容,分析内外因素复合作用的具体机制,才能对科学发展做出较为合理的说明。换言之,应将内涵式的解释方法与外延式的解释方法有机地结合起来。现代科学史的新的综合化趋势也正是朝着这个方向发展的。

2. 科学史解释的辉格式倾向

“辉格式的历史”(或称“历史的辉格解释”)原指英国辉格党人的史学传统。在英国历史上,曾有过两个对立的政党:辉格党(Whig)和托利党(Tory)。辉格党提倡以君主立宪制代替神权专制。1827年,作为辉格党人的英国著名历史学家哈兰(H. Hallam)出版了《英国宪政史》,开创了一代辉格史学。在这部著作中,他用历史为工具来论证辉格党的政见。他提出,英国自古以来就有一部不成文的宪法,一向就是主权在民的,并高度赞扬1688年的“光荣革命”,歌颂君主立宪制。

20世纪初,英国历史学家巴特菲尔德(H. Butterfield)把“辉格式的历史”这个概念从英国政治史的范围扩充到一般历史研究中,提出了广义的辉格式历史的定义。他在1931年出版的《历史的辉格解释》中写道:

“所讨论的是在许多历史学家中的一种倾向:他们站在新教徒和辉格党人一边进行写作,赞扬使他们成功的革命,强调在过去的某些进步原则,并写出即使不是颂扬今日也是对今日之认可的历史。”^[6]

并且进一步指出:

“历史的辉格解释的重要组成部分就是,它参照今日来研究过去……通过这种直接参照今日的方式,会很容易而且不可抗拒地把历史上的人物分成进步的人和试图阻碍进步的人,从而存在一种比较粗糙的、方便的方法,利用这种方法,历史学家可以进行选择和剔除,可以强调其论点。”^[7]

巴特菲尔德对这种直接按照今日的观点和标准来进行选择和编织历史的方法提出了猛烈的批评。在他看来,参照今日来研究过去的方法必定会导致对复杂的历史事件人为地简单化,也必定会导致对过去与今日关系的彻底误解。为了避免广义的辉格式方法带来的危险,历史学家应该做的是放弃选择和判断,只要恢复过去具体生活原有的复杂性和生

动性,以事件的时间序列关系代替因果关系。

巴特菲尔德对于辉格式历史研究法的批评,不仅在历史学界而且在科学史界产生了深刻的影响。它使科学史家们猛然醒悟到,在科学史研究中,辉格式的倾向是那样的普遍却不为人所知。特别是,在实证主义的科学史观占统治地位的科学史发展的初期,辉格式的倾向甚至达到了极端的程度。例如,包括萨顿在内的一些科学史家们只关心科学成功的历史,而把炼金术、占星术和自然巫术一概视为伪科学而拒绝加以考虑。巴特菲尔德的批评促使一些科学史家如怀耳德(C. B. Wilde)、佩格耳(Q. Pagel)、耶茨(D. F. Yates)、库恩等,开始对科学史的编史方法进行深刻的反思,并促进了反辉格式研究传统的出现。这种与辉格式对立的传统就是根据过去时代本身具有的术语去解释过去。正如佩格耳指出的那样:

“……对于历史学家,就是要颠倒进行科学选择的方法,并要在原来的与境(context)中重新叙述其英雄人物的思想。这样,科学的和非科学的这两套思想的表现,将不是通过简单的并列或彼此无关的表述,而是作为一个有机的整体,在这个整体中,它们相互支持,相互确证。”^[8]

巴特菲尔德对于辉格式历史研究法的批评确实发人深省,是有意义的。但是,他对辉格式历史提出的纠错方案却受到一些科学史家的质疑。英国科学史家霍尔(A. R. Hall)认为,历史学家用“可变焦的显微镜”所看到的“具体事实”不可能会自动非理论化地变成“解释”。这样,巴特菲尔德实际上放弃了对历史作因果解释的企图。没有解释的历史是无味的历史。当今的科学史若放弃解释方法,则会退化到早期的编年史阶段。因为“历史与编年史的主要区别是,前者包含解释而后者没有解释”^[9]。当然,极端的反辉格式倾向更是令人无法接受,因为他们竟然否认在自然科学中有正确与错误之分。这样的话,自然科学研究的目的何在?

既然极端辉格式和极端反辉格式的研究方法都是站不住脚的,那么科学史家的惟一出路只能是希望通过必要的张力在二者之间保持平衡。但是,这个张力需要多大才合适呢?科学史家如何去把握它?这些都是值得进一步深入探讨的问题。

3. 科学史解释与科学解释和科学哲学解释的比较

科学、科学史和科学哲学都涉及到解释问题。尽管这三种解释有密切联系,但是它们在本质上和方法上是有区别的。

什么是科学解释?科学哲学家 C. G. Hempel 认为,科学解释就是运用科学规律,对现象进行论证与理解,来回答科学提出的为什么问题。Hempel 等人还先后提出了科学解释的两个著名模型,即演绎——规律解释模型(DN 模型)和归纳——统计解释模型(IS 模型)。

DN 模型:	
L_1, L_2, \dots, L_r	一般规律
C_1, C_2, \dots, C_r	前提条件陈述
<hr/>	
E	经验现象描述

IS 模型:

$$L : (x) (P(x) \rightarrow P_r(Q_x \rightarrow P_x) = r)$$
$$C : P_n \quad [r]$$

E: Qa

科学解释必需满足下列三个条件:(1)从解释者到被解释者是演绎有效的论证(对 IS 来说是高概率的归纳论证)。(2)解释者至少包含一个一般定律(或统计定律)。(3)解释者具有经验地可检验的内容并且它是真的。

这两个解释模型从对具体现象的解释,到对经验规律的解释再到对理论规律和理论还原的解释,都给出了一个统一的说明,被誉为标准解释模型。

什么是科学史的解释? Maurice A. Finocchiaro 在其专著《History of Science as explanation》中指出,“字面上的定义是:它就是(人们)期望科学史家给出的解释。另一个有些重叠的定义则称之为对科学发展和进化过程中的事实与事件的解释。”^[10]科学史对一个科学史事件的解释就是要阐明这个事件发生和运作的机制。Maurice A. Finocchiaro 在该书中还分析了 C. G. Hempel 的科学解释模型用于科学史解释时遇到的困难,但是他没有给出一个科学史的解释模型。

什么是科学哲学的解释?科学哲学的解释就是:对科学史进行科学哲学的分析和概括,构建出科学发展模型,再根据这类模型作为编史原则去解释科学的历史。

三种解释的比较:

(1)从解释的对象来看:科学解释的基本对象是经验现象,而科学史解释和科学哲学解释的基本对象都是科学史上的事实和事件。

(2)从解释的模式来看:科学史解释是根据科学史的具体事实说明科学史的事实和事件。而科学解释是根据一般的科学定律说明具体的经验现象,科学哲学解释是根据科学发展的一般模式说明科学史的具体事实和事件。

(3)从解释的方法来看:科学史解释通常运用的是实证法,科学解释运用的是严格的逻辑演绎法,科学哲学解释通常运用的是哲学论证法。

(4)从解释的相关性来看:科学史解释是基于现象与现象的相关性,而科学解释和科学哲学解释都是基于本质与现象的相关性。

(5)从解释的可靠性来看:科学解释(DN 模型)是必然性解释,而科学史解释和科学哲学解释都是或然性解释。

三 综合性的科学史解释

据推测,未来的科学史研究将面临一场新的综合。这场新的综合“意味着对内史与外史之分、思想史与社会史之分的某种超越,意味着要能够成功地理解各个子研究区里已取得的学术成就及其价值,意味着写出区别于各种旧综合著作的新的综合性科学史著作,更重要的是,它还意味着,要通过对科学史研究之目标、价值、研究规范与编史原则的系统反思,重建适于作为未来科学史研究之基础的科学观、科学史观以及可行的科学编史学纲领。”^[11]

在这场新的综合中,“科学史研究应抓住科学的‘特殊性’或‘个性’,应首先指向种种特定历史时空下、与特定历史人物联系在一起的充盈着种种特殊性的种种科学及其运作过程”^[12]。可以设想,科学史解释也将走向新的综合。在新的综合的科学史中,内史的解释与外史的解释、辉格式的解释与反辉格式的解释等都将融为一体。科学史解释将变得更加具体化、个性化、人性化和与境化。这样,展现在我们面前的将是一幅充盈着科学生命活力的科学史画卷。

【参 考 文 献】

[1][4][美]乔治·萨顿著.科学的生命—文明史论集[C].刘澄澄译.北京:商务印书馆,1987.18、30.

[2]转引自:王维.科学史的概念——兼论不同文化类型科学史比较研究的不可通约性[J].自然辩证法通讯.1993(3):58-59.

[3][5]刘凤朝.20世纪的科学编史学:文化背景和思想脉络[J].科学技术与辩证法.1995(1).

[6][7][8]转引自:刘兵著.触摸科学[M].福州:福建教育出版社.2000.5、6、14.

[9][10]Maurice A. Finocchiaro: History of Science as Explanation[M]. Detroit: Wayne State University Press,1973.13、17.

[11][12]袁江洋.科学史:走向新的综合[J].自然辩证法通讯.1996(1):52、53.

(责任编辑 殷 杰)