

(9) 41-45, 50

科学史研究转向意味着什么

魏屹东 Δ

No 9

内容提要 本文对科学史研究从内史转向外史,从内部思想史转向外部社会史,再走向二者的综合这一现象,多方位、多视角地进行了反思。认为科学史研究转向是其研究传统的进化,它直接导致了研究对象、研究方法和价值观念的改变,从而引起科学史研究方向的变化。

关键词 科学史 内史 外史 综合史 研究传统

研究传统

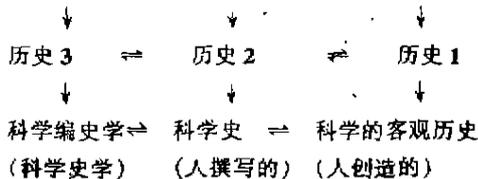
纵观科学史所走过的历程,可以看到科学史研究一般地从内史转向外史,从内部思想史转向外部社会史,再走向内外史的综合。发生转向的深层原因笔者已作过一些探讨,^[1]但转向意味着什么还需作进一步的探讨。笔者认为科学史研究转向是其研究传统的进化。而研究传统是关于“该研究领域哪些可以做,哪些不可以做的一套本体论、认识论和方法论的信念”。^[2]这样,科学史研究传统的进化问题就自然转变成科学史研究对象、研究方法和价值观念的转变。本文拟从这三个方面进行讨论。

一 研究对象的转变

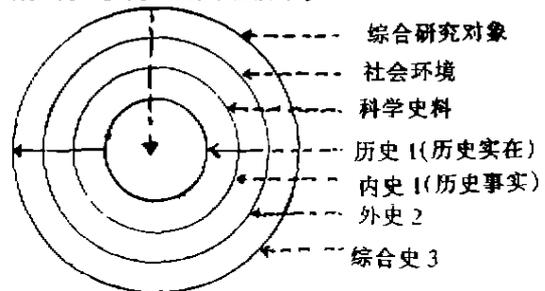
任何一门学科都有自己独特的研究对象。研究对象的改变,无疑会引起这门学科研究方向发生变化,就像靶子移动会引起瞄准方向改变一样。科学史研究转向正是如此。那么,科学史的研究对象是什么?又是如何发生变化的呢?这正是下面进一步要讨论的问题。

科学史已是一门独立性专门学科。从系统观来看,它是一个复杂的自组织演化系统,有着理论的、拟经验的、经验的和实在的多个层次^[3]。这些不同层次对应着不同的具体历史形态,它们的相互作用构成了一个立体网络的结构系统。

理论的历史 \rightleftharpoons 描述的历史 \rightleftharpoons 实在的历史
(经验的或拟经验的)



显而易见,科学史的研究对象为历史1,即实在的历史或科学的客观历史。而历史1是过去发生的,它不以人的意志为转移(尽管是人创造的),是最严格意义上的历史,是科学史的本体。但历史1须与认识主体人(科学史家)发生联系才有意义,即它必须通过科学史研究人员经过对科学史料或历史事实(对历史1的真实的或近似真的记录)的研究而产生效果。这样,科学史的研究对象就变为对历史1描述的科学史料即历史事实,而这种历史事实显然具有拟经验性和一定的主观性,因为它不可避免地受到史学家们既有的理论框架、价值标准、选择依据和认识趋向等背景因素的“污染”,因而给科学史的研究对象蒙上了神秘的复杂“面纱”。但同时也为研究对象的演化和转变提供了客观依据。科学史研究对象的演化与扩展见下图所示。



可见,科学史研究对象随着科学史自身的发展由内向外演化和扩展,经历了内史研究对象(史料+历史1),外史研究对象(内史研究对象+社会环境)和综合研究对象(内史研究对象+外史研究对象)。

内史指科学知识发展史,其研究对象就是科学历史实在(历史1),但科学历史实在的表现形式往往是记录它的史料(一般是历史事实,第一手或第二

手),研究人员不能直接面对过去发生的历史¹,只能通过史料对其进行研究(当然史料有真伪,这里不谈史料真伪及其鉴别),这是史学研究的一个显著特征。内史的这种独特的研究对象构成了科学史区别于其它相关学科如科学哲学、科学社会学等的特质,构成了自身赖以存在的基石,是科学史研究的起点及其发展的生长点。内史研究发展到一定阶段,必然会出现新的研究领域,这就是外史研究。

外史指科学在社会中的发展史即科学与社会环境的互动关系史,其研究对象不是科学的历史实在与历史事实(真实可靠的史料),而是科学外部的社会环境因素与科学相互作用的历史实在与历史事实,即研究科学与社会的互动关系。不言而喻,外史研究对象要以内史研究对象作为作用的基础和前提,否则,它便失去作用的对象而变得毫无意义。这意味着外史和内史不是彼此独立的,而是有着内在联系和相通的。外史研究尽管有“失去科学味之嫌”,但毕竟开辟了科学史研究的一个新领域,实现了科学史研究的第一次转向。

综合史是指内史与外史的有机统一史,其研究对象自然就是内史与外史的研究对象的合二为一。它将科学史看作一个整体,是整体意义上的科学史,代表了科学史研究发展的方向。综合史的兴起意味着科学史研究从外史到综合的又一次转向。

很显然,科学史研究转向从根本上来讲是其研究对象的演化与扩展的结果,而且在诸研究对象中,内史研究对象是最根本、最本质的,是科学史的灵魂和核心,外史研究对象是在它基础上的扩展,因此,科学史研究必须围绕它来进行。换句话讲,内史研究对象是科学史的本体,这一本体不是科学哲学“本体论的承诺”,而是实实在在的科学事实,它是科学史发展和变化的内在根据,是我们应该坚持并贯彻始终的东西。

二 研究方法的转变

科学史研究对象的变化,决定了其研究方法的转变。相应于内史、外史和综合史,无疑存在着内史方法、外史方法和综合方法。需要说明的是,这三种方法特别是前两种是对内史研究传统、外史研究传统和综合研究传统中运用的方法论的概称,并不是一种具体方法。也即它们是某一研究传统中运用的具有共同特征的各种方法的概括和综合。下面详加讨论。

1. 内史方法

在科学史这门学科发展的很长历史中,人们撰写的科学史基本上是内史,采用的方法也基本上是编年的、实证和分析的方法。这些方法统称为内史方法

1)编年方法。这是一种按人物出现或事件发生时间先后进行编史的方法,是一种最简单、最原始的科学史方法。对其历史作简单回顾是有意义的。

在18世纪启蒙运动和近代科学兴起之前,科学史研究仅处于萌芽时期,对于科学史细致的系统的研究几乎还不存在。人们写出的一些科学史著作均是学科史或专题史,且是对学科或专题历史的一般性描述或人物事件的简单记叙,缺乏细致与系统的分析,如古希腊的希波克拉底(Hippocrates)的医学史、普洛克罗斯(Proclus)撰写的欧几里德几何学史,丹麦化学家和医生博里修斯(O·Borrichius)于1668年写成的化学史等等。这在科学史研究早期是很自然的,因为一是科学发展还不成熟,研究人员也不多,而滞后于科学的科学史研究的人则更少,且写科学史的人全是科学家而非历史学家。这样,科学家写出的历史自然会缺乏历史味而偏重逻辑性;二是科学史研究还没有现成的模式和方法可循,一切还在探索之中,只能就科学人物或事件本身作出描述,因而写出的科学史自然而然地(不自觉地)是内史式的,很少考虑到社会环境对科学发展有什么影响。

伴随着18世纪开始的启蒙运动和科学的兴起,科学史研究前进了一大步,人们将科学史看作理解科学进而了解社会的重要工具,认识到不理解科学史,就无法理解科学对社会发展的意义。但这时期的科学史“更多强调对有关课题的编年细节与概览,科学史研究的典型做法是选择某一个已经确立的学科或学科分支作为对象,并描述构成了该学科当代主题的各种因素是在何时、何地形成以及怎样形成的。”^[4]这是典型的内史式的、编年和逻辑分析式的。沿着这样一种思路写科学史(严格讲是学科史)主要仍是科学家自己撰写的,他们开始是在自己的学术著作的某个章节中叙述该学科的历史,后来随着科学的发展,往往在其著作中专门写出“历史导言”,以便将自己的研究置于该学科的历史传统的背景之中,旨在强调其独创性和重要性,如达尔文的《物种起源》,拉格朗日的数学著作和赖尔的地质学著作中都有这样的历史描述。这种依附于专业著作的“历史导言”还不能算作严格意义上的科学史,仅是一种重要文献而已。

当然,科学家也写出了专门而较系统的科学史

著作,如英国化学家普里斯特里的《电学的历史与现状》和《关于视觉、光和颜色发现的历史和现状》、法国数学家蒙蒂克拉(J·E·Montucla)的《数学史》等等。但这些书仍是内史式的学科史,这种学科史的研究传统直到今日仍未中断,其发展趋势是研究得更加深入、更加细致,即便是对后来出现的综合史(通史)也产生了极为深刻的影响。〔4〕,P11)

科学综合史的出现是科学史研究史中的重大转折,但研究方法并没有因为综合而有多大改变,仍是编年式的综合。19世纪英国科学史家惠威尔(W·Whewell)的《归纳科学的历史》可看作是第一部综合科学史(指通史,不是指内外史的综合),他试图对归纳科学的历史发展作出综合评价,试图以历史为基础,从历史中引出一一种准确的科学方法。但他的综合史是从哲学角度写的,是对科学进行哲学的理解而写的,且用的文献多是二手资料。这样,他的“综合史”与其说是综合史,不如说是综合名称下将各门学科史的汇集和堆砌,因而方法基本上仍是内史的和编年史的。

2)实证主义方法。这本质上是一种哲学分析方法,将它首先用于科学史研究的是法国哲学家孔德,他从实证主义哲学观出发,强调从总体上研究所有学科史,强调统一的科学和统一的、综合的科学史,但他对科学史的实际研究仍是实证主义的哲学分析式的,脱离历史实际,缺乏历史味。

坦纳里(P·Tannery)这位被萨顿称为“在上世纪末本世纪初……最伟大的、而且实际上是第一位科学史家……是最早充分研究科学史的人”〔5〕,受孔德实证主义观的影响,他将科学史分为学科史和综合史,强调科学史不仅仅是许多学科史的一种总汇或精炼,它要研究科学的社会环境、各学科间的关系、科学家传记、科学的交流和科学的教育等,但从本质上讲,他的研究方法仍未完全摆脱实证主义的束缚。

科学史大师萨顿(G·Sarton)深受孔德和坦纳里思想的影响,创造性地对科学进行了深入研究,写出了不朽的巨著《科学史导论》和创办了科学史综合性刊物ISIS。他的信念是将方法论、社会学及哲学与纯史学的观点融合起来,以建立他的最高目标——科学的人文主义科学史观。但萨顿的研究方法如容量分析法、引证分析法和集体传记法及系统分类法等均是逻辑实证主义意义上的分析方法,他的实际研究方式与他的信念和目标相去甚远,因而从本质上讲,萨顿的科学史研究风格仍是内史式的实证主义的编史学方法。

3)概念分析方法。这是法国内史大师库瓦雷创立的一种分析方法。库瓦雷与萨顿同时代,对内史研究传统及方法论的形成产生了更大影响。从30年代起,他在代表作《伽利略研究》中开创了“观念论”的科学史研究传统,充分显示了概念分析方法的巨大魅力。〔6〕这种方法从科学概念入手,对其进行深刻的分析,从演化发展中探求科学发展的规律。他的科学史观及方法开科学史研究一代先河,奠定了科学史内史的研究传统。此后的库恩、拉卡托斯和霍尔顿等受到库瓦雷的影响,也主张在科学史研究中广泛运用概念分析方法。所不同的是,库恩将这一方法称为内部史分析方法,拉卡托斯称为内因史分析方法,霍尔顿称为基旨分析方法。〔7〕在内史研究传统下,产生了许多出色的研究成果,如萨顿奖获得者的成果多是内史式的。足见,内史研究传统及其方法在科学史研究中具有举足轻重的作用。

2. 外史方法

占绝对统治地位的内史研究传统只是当本世纪初出现外史论的观点及其历史分析方法和以这种观点为指导运用其方法而写出外史科学史著作后,内史传统及方法才受到挑战,内史与外史的区别才出现,人们才开始将这两种不同的研究方式对立起来。

外史论认为社会环境因素对科学发展的方向和速度有影响,主张在进行科学史研究时,要把科学的发展置于更复杂的社会这一大背景中。外史观点的逐渐兴起,形成了外史研究这一新的研究传统,同时也形成了一种新的研究方法论即以历史观为指导的外史方法,外史方法主要包括以下三种方法:

1)马克思主义的历史分析方法。这是运用历史唯物主义观点分析科学的发展史的方法。第一位持马克思主义历史观的科学史家是德国有机化学家肖莱马,他的《有机化学的兴起和发展》(1885)可以说是第一部运用马克思主义历史观写成的科学史。在这部著作问世后近半个世纪的1931年,苏联物理学家黑森(Hessen)在英国召开的第二次国际科学史大会上提交了一篇题为《牛顿力学的社会经济根源》的论文,该文运用马克思主义的历史观分析了牛顿力学产生与发展的时代的经济状况、阶段斗争、哲学背景等社会因素。这篇论文对外史研究的兴起和外史传统的形成产生了巨大影响,开创了科学史外史研究的新时期。此后不久,英国物理学兼科学史家贝尔纳也运用马克思主义的历史观对科学史进行了广泛而深入的研究,写出了《科学的社会功能》(1939)和《历史上的科学》(1954)等外史著作,分析了科学

对社会和社会对科学的影响,被西方科学史家称为马克思主义科学史家。^[8]

2)历史计量分析方法。科学史中的计量分析方法主要是受科学社会学、文献计量学和科学计量学的影响而在近年来逐渐兴起的定量方法,这种方法之所以越来越受到科学史家的关注,是因为它在对科学进行深入细致的量化研究中发挥着越来越重要的作用。

在科学史研究中最早运用历史计量分析方法的一般认为是动物学家科尔(F·J·Cole)和博物学家埃姆斯(N·B·Eames)。他们在1917年发表的题为《比较解剖学的历史:对文献的统计分析》论文中,对1543—1860年间欧洲各国关于动物解剖学的论文进行了统计,并据此比较和分析了欧洲各国在此期间对比较解剖学的贡献以及不同时期的各种研究、论文和研究者对解剖学发展的影响([4],P109)。1929年苏联科学家雷伊诺夫(T·J·Rainoff)用历史计量分析方法对18—19世纪的物理学进行了研究,他通过文献和物理学发展数目的统计分析,试图把科学发展的涨落和社会经济史联系起来([4]P110)。萨顿在科学史研究中经常使用内容计量分析方法对一部科学著作进行分析,试图从整体上查明该部著作对科学描述的情况,它的学生美国科学社会学家默顿将这一方法称为“萨顿算术”。^[9]受其导师的影响,默顿1938年在他的博士论文《17世纪英国的科学、技术与社会》中广泛运用历史计量分析方法,对17世纪英国的科学技术发展作了外部社会、经济、文化等环境因素的系统的分析,这部著作被认为是科学社会学的开山之作,它对科学史研究也有着重要影响。

美国科学史家和科学计量学家普赖斯(D·J·De-s·Price)在科学史计量方面也有重要贡献。他在60年代初出版的《巴比伦以来的科学》和《小科学、大科学》中,运用计量方法对科学增长作了深入研究,得出许多具有启迪意义的结论。此后,这种方法不断得到广泛应用,产生了许多重要成果。在科学史中运用这种方法的确是一种对传统研究方法的扩展和进步。

3)历史主义分析方法。这种方法是从历史主义研究传统中引申出的一种方法,主要指在对科学进行动态的历史分析中引出符合科学发展规律和实际的结论而不脱离实际历史的理性建构的方法。代表人物是库恩。他主张逻辑与历史的统一,从科学史研究中引出符合历史实际的科学发展和科学史

观,反对不符合历史实际的所谓理性的逻辑的“合理重建”。历史主义分析方法对科学外史研究起到了很大的推动作用。

库恩的历史主义分析方法分为内部史分析方法和外部史分析方法。内部史分析方法是对科学知识进行动态的、逻辑的和历史的分析方法;外部史分析方法是针对科学的社会环境及其对科学的影响进行动态的历史的分析方法。他认为内部史分析方法是主要的,但同时也承认外部史分析方法也十分重要,两种方法是互补的,应结合使用。这为综合方法的出现作了准备。

拉卡托斯也主张用历史主义分析方法进行科学史研究。他将这一方法分为内因史分析法和外因史分析法。他认为传统的研究方法就是内因史分析法,而单独运用这种方法是远不够的,因为科学是一个整体,应同时运用外部史分析法,才能算得上是真正的科学史研究方法。

3. 综合方法。

随着系统科学的兴起,系统观及其方法论不断渗透到科学史研究中,为科学史研究提供了可资借鉴的新方法,加之内史方法和外史方法均存在片面性,使综合方法(即系统方法)的出现成为可能。在这一新方法的兴起中,科学哲学家和科学史学家均做出了贡献。

在科学哲学上,首先值得一提的是美国科学哲学家费耶阿本德,他极力主张多元主义的方法论(某种程度上的后现代主义方法论),这或多或少地对科学史综合方法的出现产生了影响,因为多元主义方法论反对单一的方法论,含有某种程度上的综合性。

其次是加拿大科学哲学家邦格,他十分注重逻辑分析、语义分析和历史分析的结合,并广泛吸取系统科学中的研究方法,用系统方法给物质下定义,用系统方法研究社会、经济、文化和政治对科学的影响等,建立了一种系统主义的科学哲学体系,对在科学史中运用系统方法作出了典范。

在科学史上,有不少科学史家如ISIS主编撒克利、罗森博格等为解决内外史之争,主张用系统方法研究科学史,主张内外史的综合。1981年在罗马召开的第16次国际科学史大会上,科学史家安吉拉·博载斯等人明确提出科学史的系统观及系统分析方法。这种方法是将科学史看作社会大系统中的—个子系统,用系统的整体观及方法来研究科学史这个子系统本身的结构、功能以及同社会这个大系统间的相互关系等。它强调逻辑与历史的统一、抽象与

具体的统一、分析与综合的统一、哲学与历史的统一、科学与社会的统一。可以预见,系统方法的广泛运用,必将引起科学史研究的兴盛。

三 价值观念的转变

科学是人类的一项伟大事业或活动,以科学发展为研究对象的科学史必然会随着科学的发展而发展。科学概念、科学观、科学史功能及价值观的变化,必然会引起人们的科学史观、科学功能及价值观的变化。

1. 科学概念的演变,引起人们科学史价值观的改变。本世纪初之前,人们普遍认为科学是“系统化的实证知识体系”,是一种至高无上的、理性的、抽象的知识活动,而与社会的、政治的和经济的环境因素无关,科学史自然就是研究这种知识发展的历史即内史,关注的是科学的概念、方法和理论等。内史的存在价值就在于对这种知识体系进行深入研究,为科学研究提供成功的范例或研究模式。随着人们认识的深化,科学的内涵与外延发生了变化,认为科学不仅是系统的实证知识体系,而且更是人类生存的一种活动方式和体制,因而人们的眼光从科学知识本身转移到这种知识对科学之外的社会产生的巨大影响方面,科学史研究重点自然地转移到科学与社会的相互影响方面,其价值在于探究这种相互影响的程度,为科学决策提供依据。随着科学的社会化和科学的科学化,人们又认识到科学是一个整体,其内涵与外延都应受到重视,这样,科学史的研究重心就逐渐向科学的综合研究上转移。

2. 科学观的改变,引起人们科学史价值观的变化。科学是能满足人类各种需要的活动,而需要产生价值,因而有什么样的科学观,就会有什么样的价值观。反映到科学史上必然会产生相应的科学史观和价值观。一般来说,在科学观上人们有三种观点:一是乐观主义,认为科学是社会进步的唯一源泉和动力,科学的无限增长,会使人类社会随之无限进步,人们的生活会更美好。相应的科学史观是对科学家及其英雄事迹的研究,其价值在于弘扬科学精神及其对人类社会进步的意义,教育人们通过了解科学史而理解科学,其结果是促使了内史研究。二是悲观主义,认为科学是人类走向毁灭的力量,科学的无限增长会导致人类的毁灭,主张禁止或抑制科学研究,提倡反科学。这种观点反映到科学史上便是人们对科学的影响进行反思的外史观,其价值在于引起人们对科学的消极一面的警觉。三是辩证的

科学观,认为科学具有积极和消极、正面效应和负面效应两重性,就像一把双刃剑一样既可防卫又可杀人,主张人们应辩证地看待科学,全面地理解科学,并通过科学史的研究让人们认清科学的双重功能,以便张扬科学的正面效应而克服或抑制其负面效应,因为通过人们素质的普遍提高,完全可以克服科学对人类不利的一面。可持续发展战略的提出便是基于这种观点。反映到科学史上即是对科学史的综合研究。

3. 科学功能的改变,引起人们科学史价值观的变化。科学一般有两种功能:认识功能和经济功能。认识功能联系着独立于人之外的客观对象;经济功能联系着人自身的生活与生产需要。两种功能是互补的和相互转化的,在需要层面上是统一的。立足于第一种功能,科学史研究就是思想史或智力史即内史;立足于第二种功能科学史研究便是社会史即外史;立足于两种功能的互补便是科学的综合史。但由于科学认识功能的目标往往指向经济功能,即认识需要往往转向经济需要,使科学的经济价值比认识价值显得更加突出,从而使人们由理论兴趣转向应用兴趣。科学史研究也同样随之转向,由理论性的内史研究转向应用性的外史研究,使人们的价值观发生变化。而恪守认识功能或旧范式的人们,由于社会环境中经济成份的增加而面临着职业危机,科学史专业的学生更是就业难,这迫使他们寻找出路,纷纷转向科学与社会互动关系的研究,具体方向有科学制度、科学政策和科学教育等。这样势必会导致科学史的研究转向。

4. 对科学史功能的反思,引起人们科学史价值观的改变。80年代以来,一些科学史家对传统科学史的功能发生了疑问,科学史难道仅是对科学及科学家的赞扬史?科学史家难道仅是科学及科学家的赞颂者?最典型、最具代表性的“反叛者”首推当代美国著名科学史家兼社会学家弗曼(Paul Ferman),他对传统的科学史研究方式、目的、功能提出了挑战。他认为科学史家不仅应是科学的仲裁者,而且应是科学价值的鉴定者和审查者;科学史的主要研究应从道德判断开始,各人文科学应从科学之外找到不受现实意识形态歪曲的伦理价值;科学史的中心任务是研究科学的社会问题和社会的科学问题。^[10]弗曼将科学史的功能和研究方法引向科学的伦理学和科学的社会学,将科学史家的角色由仲裁者和评价者引向鉴定者和审查者,这是极富启发意

(下转第 50 页)

与发展是两大主题,科学的普遍性得到发扬,科学的国际合作也被注入全新观念,可以说,用国际合作的方式来发展本国科学将成为科学发展战略的新形式,新趋势。中国曾深受闭关锁国之苦,当前,我们应抓住机遇,不仅从科学本身的意义,也应从经济、政治、文化的角度来重新审视科学国际合作的意义。加大科技开放的力度,大力开展国际合作,广泛利用国际智力为我国科技发展服务,为创造和平友好的外部环境服务,为社会经济发展服务。

第三,我们也当认清当前科技一体化的形势下国际合作的种种复杂背景,区分国际合作中的伦理背景与非伦理动机的界线。既要抓住机遇扩大国际合作,也要警惕其可能带来的负面影响。广泛开展合乎法律,合乎伦理,合乎国际惯例的“白色合作”;反对不利于我国人才培养,违背科学道德,违反国家法律导致国家科技资源流失的“黑色合作”;规范介于两者之间的灰色合作⁽¹³⁾。

注释及参考文献

- (1) 赵红州,“论科学的国际性”,《光明日报》1988年1月17日;朱晓鹏,“科学的国际性”,《科学学研究》,1987年第1期。
- (2) 许良英等译,《爱因斯坦文集》第三卷,科学出版社,1979年,P22。
- (3)(4) P·罗伯森,《玻尔研究所的早年岁月》,科学出版社,1985年。
- (5) “论科学的国际性”同(1);徐纪敏,“科学的民族

性”,《科学学研究》,1990年第4期;G·F·Kneller,“科学与社会文化背景”,《科学学译丛》,1987年第1期;J·D·Bernal,“国际科学概况”,《科学的社会功能》。

- (6) 刘云等,“基础学科国际合作特征的科学计量分析”,《科学学研究》,1997年第1期。
- (7) Roger Lewin,“沃森博士谈人体基因解译计划与日本”,《世界科学》,1991年第2期。
- (8) Norman Waks,“美国研究与发展政策变动的后果”,《世界科学》,1986年第5期。
- (9) V. Bush, Washington,《SICENCE — THE ENDLESS FRONTIER》,1945, P16。
- (10) 朱晓鹏,“科学的国际性”,《科学学研究》,1987年第1期。
- (11) “以色列科技体制及发展战略”,《全球科技经济瞭望》,1996年第8期。
- (12) “当代美国科技政策专题”,《科学对社会的影响》,1997年第1期。
- (13) 沈建华,“加强合作 参与竞争”,《中国科学报》,1997年4月21日。

感谢徐飞博士与史玉民博士的指导。

作者简介:熊万胜,男,1972年12月生,中国科技大学科技哲学专业研究生。邮编:230026

责任编辑:魏屹东

(上接第45页)

义的见解,对科学史研究的转向起到了重要的作用。

注释及参考文献

- [1] 见拙作“科学史研究为什么从内史转向外史”,《自然辩证法研究》,1995年第11期,第27—32页。
- [2] 劳丹:《进步及其问题》,1977年,英文版,第80页。
- [3] 郭贵春:《后现代科学实在论》,知识出版社,1995年第230—231页。
- [4] 刘兵:《克丽奥眼中的科学——科学编史学初论》,山东教育出版社,1996年,第11页。
- [5] 萨顿:《科学的历史研究》,刘兵等编译,科学出版社,1960年,第117页。
- [6] 孙永平译:“库瓦雷:科学思想史研究方向与规

划”,《自然辩证法研究》,1991年,第12期,第63页。

- [7] 樊春良:“霍尔顿的基旨分析思想与科学哲学”,《自然辩证法通讯》,1992年,第10—16页。
- [8] Marxism and the History of Science, ISIS, 1981, 72:393—405
- [9] 歌顿:《17世纪英国的科学技术与社会》,范岱年等译,四川人民出版社,1986年,第10页。
- [10] Paul Ferman, “Independence Not Trancedence, for the Historian of Science”, ISIS, 1991, 82: 71—86.

作者简介:魏屹东,男,1958年生,科学技术哲学硕士,山西大学哲学系副教授。邮编:030006

责任编辑:郭晋凤