

对数学的文化反思

蔡 仲

(南京大学哲学系,江苏 南京 210093)

摘 要: 西方文化太过分偏重于数学的欧几里德式抽象,偏重于理智性和概念性的分析,以求得公理化或公式化的理解,结果使西方文化陷入深深的危机之中。

关键词: 分界问题;数学抽象;文化危机

中图分类号: N031

文献标识码: A

文章编号: 1003 - 5680(2003)02 - 0068 - 03

一 数学与分界问题

在科学史上,亚里士多德学派在分析运动时,旨在回答“为什么”运动而不是“怎么样”运动的问题,把“为什么”运动作为研究对象,这种涉及价值判断的研究是以性质术语来进行的,常用作用、激情、有效原因、目的和自然位置这样的含糊不清的词和短语对运动进行规定。然而,对伽利略来说,“怎么样”运动才是科学分析的目标,这种分析是用严格的数学方法进行的。伽利略把自然科学的研究限制在描述事物是“怎么样”运动的数学关系上,至于这一关系后面的“为什么”的神秘原因,交给了宗教神学去解释。这样就从认识论的角度实现了科学与宗教神学、科学与非科学的最初的分界。上帝被请到自然科学的后台。正如杜布斯所指出的那样:“首要问题是已经从‘为什么’转变到‘怎么样’,为完成这个转变,伽利略转而求助对自然的数学描述。”^[1]

为了做到这一点,伽利略着手将运动中能够测量的物质特性分离出来,然后将它们与数学定律联系在一起。伽利略说:“关于白或红,苦或甜,有声或无声,香或臭,我却不觉得我的心灵必须承认这些情况是与物体一定有关联的;如果感官不传达,也许推理和想象始终不会达到这些。所以我想物体方面的这些味、臭、色等等,好象真地存在于物体之中,其实只不过是名称而已,仅仅存在于有感觉的物体之中;因此,如果把动物拿走,这一切这样的特性就会消失。……这些性质——比如说味道、气味、颜色等——被归咎于天生的躯体”^[2]。这种第一性质和第二性质相区别的理论是整个近代自然科学的主导性原理之一。它把自然科学严格限制在第

一属性的王国里,伽利略式的自然的真理就存在于数学的事实之中,自然界中真实的和可理解的是那些可测量并且是定量的东西。像质的差别,如颜色之间、声音之间的差别,在自然界中并不存在,是确定的自然物在我们感官上造成的假象,从而人的感觉、感情乃至人的精神生活都被排除在这个所谓的真实的、基本的王国之外。自然界一方面站在它的造物主的对立面,另一方面又站在它的认识者的对立面。上帝和人都被认为是超自然的。这样,从本体论的角度实现了科学与非科学的最初分界。这是近代自然科学迈出的关键的、也是最困难的一步,从此,科学脱离宗教神学和形而上学,使自然科学已经远离了经院派以人为中心的哲学,获得了自己独立发展的道路。

二 对数学的文化反思

怀特海说:“17世纪终于产生了一种科学的思维体系,这是数学家为自己运用而拟定出来的。数学家的最大特色是他们具有处理抽象概念,并从这种概念演绎出一系列清晰的推理论证的才能。……但这样玩弄抽象概念并不能克服17世纪科学思想方法中的‘具体性误置’所引起的混乱。”^[3]其结果是:

(1) 机械论的出现

怀特海认为数学的抽象导致他所为之的“具体性误置”^[4]的错误:即把抽象的数学逻辑结构误认为具体。

“具体性误置”第一种表现是“简单的位置观念”,这是牛顿科学概念的基石,也是机械论世界观的基点:即只要存在事物,则它一定在空间占据一个固定的位置,在时间上占据一个确定的瞬间的观念。而这种世界观根深蒂固的思维习

【收稿日期】 2001 - 11 - 16

【作者简介】 蔡 仲(1959 -),男,南京大学哲学系副教授,哲学博士。

惯是,只要把事物确定在一固定的时空点上,我们就对它作了完美的说明。这也是实体的观念。这种观念根源于欧几里德对点的无大小的抽象。怀特海得出结论:“点的概念是指,那个可以分解为最终实在的成分,它本身没有过程。让我们考虑一个没有任何时间延续的瞬间的概念,这样的概念是一个没有过程的概念……空间的扩展是点的转变。它只是某些转变过程所经历的。在最近三十年中,这条真理征服了现代物理学,……因此,数学被认为是检定的事实,它是错误的形而上学的避难所”。^[5]

(2)在这个沉寂的机械世界中,科学丧失了生活意义

科学史家乔治·萨顿指出:中国的孔子早已指出人类知识的两个方面:“仁”和“知”。现代自然科学把“知”的定义加宽了,但在加宽的过程中却把最基本的东西“仁”给丢掉了。

萨顿认为科学的抽象性和严格性与科学的人性似乎一直都是对立的,因为抽象性使科学家只关心推理的逻辑程序的严格性和结论,力图使他自身和他的评价与他所研究的材料相分离,从而使科学世界和生活世界,事实世界和价值世界发生了分离,客观的科学世界摆脱了我们所生活的主观和相对的世界,在本体论方面导致西方传统文化所特有的“自然的二岔性”(the bifurcation of nature)现象。这是“具体性误置”的第二种表现。怀特海所说的那样:“外在的自然界中没有光和色存在。有的只是质料的运动。同时,当光线进入你的眼睛落在网膜上时,也只是质料的运动。接着,你的神经和大脑都受到影响,但这仍然是质料的运动。这种理论对声也适用,只要把以太换上空气波,把眼睛换上耳朵就行成了。……我们通过感官对于外物所能知道的东西不外乎是形状(或状态)、大小和运动。……诗人们把事情看错了。他们的抒情诗应当不是对着自然写,而是对着自己写。他们应当把这些词变成对人类超绝的心灵的歌颂。自然界是枯燥无味的,既没有声音,也没有香气,也没有颜色,只是质料在毫无意义地和永不停歇地互相碰击着。”^[6]作为整个近代自然科学发展的主导性原理,这种第一属性和第二属性的二岔性理论,导致第一属性在自然界中找到了自己的栖身之所,第二属性在精神世界中找到了自己的归宿。世界被分为物质和精神两个泾渭分明的世界,事实和价值发生分离,科学真理与道德规范出现了二律背反,科学丧失人性。怀特海说:数学抽象“已成为一种巧妙的方法。……自然科学的这种盲目性,原因就在于这种科学仅仅处理由人类经验提供的一半证据这一事实。它分享这件无缝的外衣——或者把这种比喻换成一种比较恰当的形式,它只是检查表面的这件外套,而忽视那根本的东西——身体,早已由笛卡尔固定在欧洲人思想上的肉体与精神的这种灾难性的分离,对这种科学的盲目性负有责任。”^[7]对“自然的二岔性”的拒斥,是怀特海的科学哲学的核心因素。

普里高津也指出:“长期以来,科学论述的绝对性一直被视为普遍性的标志,在这种情况下,科学论述的普遍性成为对一切文化特殊性的否定和超越。”近代科学发现的是“一个失去人性的世界”。“一个呆笨的事性,无声、无臭、无色,仅仅是事物的混乱、无尽头、无意义”。^[8]巴斯卡尔的“箴言”表

达了人对自己所生活的这种星球的“疏远感”:一切物体,苍穹、星辰、地球及其王国,都不等同于最低级的思维,因为思维在自身中知道所有这些物体,而这些物体却什么也不知道。这种“疏远感”同样也能在法国生物学家、诺贝尔奖获得者雅克·莫诺那里找到。莫诺说:“关于世界的客观论观点(指抽象的客观性——作者注)违背了我们的价值观并强行使我们生活在一个异化的世界里”。“人类一定会从千年的梦幻中苏醒过来:这样,人类就会发现他自身是完全孤独的,与外界隔绝的。他最后会认识到,他就像一个吉普赛人那样生活在异国他乡的边境上。在那个世界里,对他所弹奏的音乐是充耳不闻的,对他的希望、苦痛的罪恶也是漠不关心的。”^[9]在莫诺的眼中,近代科学的进步使我们人类成为宇宙的吉普赛人,我们活生生的人在死寂的自然中找不到自己的生存位置。

这样,科学借助于数学所特有的欧几里德理性,排除了自由、价值以及我们生活中对终极意义的信念,近代科学完成了自己的“祛魅”运动。科学的目的是使科学家摆脱平庸世俗的生活世界,进入一种简化的和易于领悟的抽象数学世界,沉溺于欧几里德堡垒之中。然而正是在这一抽象的堡垒中,科学家常常会感到对自己行为的结果无法控制。在德国剧作家德林迈特的剧本《物理学家》中,三位物理学家讨论要用怎样的方法和手段推进物理学的发展,同时又能保护人类避免政治权力盗用物理学进步成果所造成的可怕后果。他们得出结论:唯一可能选择的方法就是他们全都决定装疯,躲到疯人院里去。在该剧的结局中,他们发现最后避难所仅仅是个幻想。疯人院的女院长暗中发现了和偷窃了他们的研究成果,运用他们的成果成为世界主宰。

(3)科学文化与人文文化的对抗与分离

法国数学家、哲学家巴斯卡尔告诫人们要注意区分“几何精神”和“敏感精神”。这种“敏感精神”是指与几何的逻辑演绎方式相对立的心灵的直觉或敏感。他用前者表示思维的力量与正确性,后者表示思维的广阔,表示看得更深、更远的能力。对巴斯卡尔来说,即使在科学研究中,“敏感精神”也是远在逻辑之上的一种能力,逻辑根本不能与之相比。巴斯卡尔认为世界上有什么东西使我们不得不用这种“敏感精神”来处理的话,那就是人的心灵。人之为人的特性就在于他的本性的丰富性、微妙性、多样性和多面性。数学绝不可能成为一个人的真正的学说、一个哲学人类学的工具。把人说成是一个几何学的命题,这是荒谬的。一种根据几何学体系建立起来的道德哲学,在巴斯卡尔看来是一种荒谬,一种哲学臆想。传统的逻辑与形而上学本身就不适合于理解和解开人的这个谜,因为它们的首要 and 最高的法则就是不予矛盾律。理性的思想,逻辑和形而上学的思想所能把握的仅仅是那些摆脱了矛盾的对象,只是那些具有始终如一的本性和真理性的对象。然而,在人那里,我们恰恰绝对寻找不到这种同质性。数学无权构造一个人的学说。任何所谓关于人的定义当它们不是依据我们关于人的经历的这种经验所确证时,都不过是空洞的思辨而已。要认识人,除了解人的生活和行为以外,就没有什么其它的途径了。要把我们在这个领

域所发现的东西包括在一个简单的公理体系之内的任何企图,都是要失败的。人类生存的基本要素正是矛盾。人根本没有“本性”——没有单一的或同质的存在。巴斯卡尔说:“我曾经长期从事抽象科学的研究,而在这方面所能联系的人数之少使我失望。当我开始研究人的时候,我就看出这些抽象科学是不适宜人的,并且我对它们的研究比起别人对它们的无知来说,更会把我引入歧途。”^[10]

这种思想后来被德国哲学家李凯尔特在《文化科学和自然科学》中进一步发展。李凯尔德认为自然科学中采取抽象的数学方法是寻求规律,寻求齐次性,处理可重复的普遍事实。这种寻求齐次性结果是排除掉人类文化发展中那些不能被普遍因果性加以陈述的领域,尤其是排除那些具有鲜明的个性,在文化发展中不可重复的事实的意义,而这正是历史人文科学处理的对象。历史人文科学寻求理解,寻求评价。因此,人们普遍认为自然科学是规律性的,而人文科学是描述性的。自从这种区分被哲学界大多数人所接受后,自然科学与历史文化科学就日益加速地分道扬镳,人类文明一分为二,知识分子也分裂为二,这就是所谓“两种文化的鸿沟”。P 斯诺在其名著《两种文化》中描述过两大知识分子集团的分裂状态。造成这种分裂状态的最重要的原因之一就是两大知识分子集团具有不同的思维方式:科学家沉溺于欧几里德式推理中,而人文学者则强调对具体对象在审美直觉上的把握,分属于两大集团的人是很难找到共同语言的。

两种文化的分裂是人类文明的巨大悲剧,对未来将产生毁灭性的灾难。

事实上,文艺复兴时期达芬奇式的巨人再也不复存在。在当代,一个量子化学家往往对现代文学一窍不通,对现代音乐和美术格格不入,对历史可能略知一二,到植物园和运动园说不出几种名称。反过来,一个文学家或历史学家会感到量子力学中的薛定谔方程或海森堡的矩阵简直就是天书。

这里潜藏着对未来发展致命的危机。科学的每一分支都在发展着,但都在自己那一分支上爬行着。其结果是各分支越离越远,日益孤立。每个人都只限于一隅,难于与圈子外的他人进行思想交流,终其一生只会在一套极狭窄的抽象数学概念中思维。而这套抽象概念所赖以生成的现实世界,他却是越来越隔膜,越来越难理解。实质上,任何数学的抽象都不足以包容丰富多彩的现实世界和人的精神生活。由于这种过于专业化的训练,中世纪的知识分子的禁欲主义被近代的知识禁欲主义所取代了。人成了专业化分工的奴隶。职业,尤其是知识分子的专业成为人的基本符号和象征。他们懂得、看到的只是与他们专业有关的一个局部、一种抽象、一类环境,没有能力看到具体的全局。至于他作为人的其它方面,则完全被抹煞掉了。如,物理学家看到天空中呈现的彩虹时,想到的可能仅是其中的数学物理方程,彩虹在现实中出现时所呈现出来的光彩夺目的美在物理学家的眼中已经被这一方程剥夺掉了。这是人性的异化和畸型。因此,如果教育仅仅注意一套抽象的数学概念,那就会扼杀人性中的许多根本的东西,如对自然的审美能力等。怀特海说:“我个人对传统教育方法的批评是:过于偏重知识的分析和求得公

式化的材料。我的意思是:我们没有注意培养一种习惯,对于发生生态价值充分发生交互影响的个别事实作具体的认识。我们所强调的只是抽象的公式,而抽象的公式则不管这种价值的相互影响。”^[11]

(4) 数学与中西文化

西方文化偏重于抽象,而中国传统文化注重实际。正如李约瑟引用唐君毅先生的话中所说的那样:“欧洲人倾向于寻求现象之外或超乎现象的实在,而中国人则在现象之中寻求实在。”^[12]这种现象的存在与数学有着密切的联系。海德格尔分析道:“所有这一切发生在这样一个时代,在其中数学因素早已从一个世纪前涌现出来,成为思想的基本特征并趋向明朗;按照这一对世界的自由筹划,这个时代开始走向一种新的对现实的进攻。在这里丝毫没有怀疑论,丝毫没有自我的立场和主观性——事实恰恰相反。……数学因素在其本身的内在需要意义上要自我论证;它明确地把自身展现为一切思想的尺度,建立由此出现的法则。”^[13]

西方文化被称为科学文化,主要是其文化的主流处于欧几里德的抽象范式之中,是数学向文化的各个领域扩张的结果,这就使西方文化带有人为的、理性的和理想的阳性的特征。与此相反,中国传统文化缺乏欧几里德理性的理想化力量,强调主体对统一世界的神秘直觉的体验,强调“天人合一”、“物我同一”,使中国传统文化带有自然的、无为的、直觉的和现实的阴性特征,也使中国文化带有强烈的人文主义倾向。当然,这也是中国未能产生出近代自然科学的主要原因之一。

李约瑟认为:正因为中国传统科学未受“数学化”的污染,所以中国传统文化保持着高度的人文主义价值。李约瑟说:“因为经验性的研究材料随手可得,而研究的进展也不受未能把科学假设数学化并由实验加以检验的限制。因此,这就使中国成为人文科学,即‘精神科学’的故乡,并且在更悠久的连续时期内比世界上任何其他文明都保持更高的水平。”^[14]

李约瑟曾把欧几里德几何与西方社会中的宗教狂热现象联系起来。李约瑟赞同德国波恩大学 P 洛伦兹博士的看法:欧洲拥有过多的欧氏几何并非是一件好事,因为它诱使人们过分相信想象出来的、抽象的、永恒的和公理的命题,并过于乐意接受那些刻板的、逻辑的和公理化的命题。“与希腊人的几何天才相比,中国人的数学是代数的和算法的。现在看来,在欧几里德几何学的抽象性和罗马法的抽象性之间,有某种启人疑窦之处……正如希腊几何学研究的对象是完美的和抽象的图形,只要公理和公设一经接受,图形的大小是无关紧要的;同样罗马法所涉及的则是被法典化了的抽象作用。”^[15]由于这些变为天主教士从罗马法学家那里继承下来的权威性的教条,所以资本主义兴起时,近代科学的诞生之时,宗教改革运动就不可避免地爆发了,同时出现了残酷的宗教迫害现象。西方至今仍蒙受着那个时代的口号的损害。与此相反,中国人的思维方式是“代数式”的,“却宁愿只考虑具体的数学(虽然,像在代数学中那样,它们可能不是任何特定的数字)和具体的社会情况”。^[16] (下转第 74 页)

自由探索已经让位于国家、企业或社会赞助的项目研究,依靠简陋设备和仪器进行的低成本研究让位于更复杂、更昂贵的大科学研究。因此,科学家必然要关注国家的科技政策与科技体制,以期获得资助。现代科学发展的历程已经表明,国家或政府的资助与某一门类科学的发达之间存在着某种必然联系,例如核科学、航天技术、信息科学等。当然,科学研究的目的是与国家的需要之间并不总相一致,尤其是不能以后者取代前者。

但是,科学家参与政府决策也有着令人深思的另一面。政府决策的本质是公共权力机关为着一定的目标而进行的社会资源的配置和社会价值的分配,它应当以增进和维护公共利益作为根本追求。公共利益要求政府决策应当保证最大程度的公正,并符合整个社会公共的伦理规则、价值判断。那么,科学家在政府决策过程中到底扮演着什么样的角色呢?他们在参与政府决策时的基本立场或出发点是基于科学还是公共利益呢?在对事物的认识中,科学家更多关注于事实判断,而作为政治家则更多关注于价值判断。由于资源的有限性与需求的多元化、无限性以及利益上的冲突,在政府决策过程中事实判断与价值判断之间并不总是一致的,科学在知识层面上的客观性并不能保证政府决策中的理性或客观性。对此,丹尼尔·贝尔就讲过:“根据我们所理解的政治的意义,政治总是优先于理性,而且往往破坏理性。”^[7]因此,科学家在政府决策中的参与更多地属于有限度的参与。而在肯定科学家参与政府决策作用的前提下,仍有许多值得存疑之处,如科学标准本身的相对性问题,科学家自身的政治倾向与人文关怀问题等等。科学事业是神圣的,但科学家却并不一定是神圣的。科学家参与政府决策的动机的复杂性也决定着其作用的复杂性。同时,从另一角度看,科学家参与政府决策在一定程度上是科学与政治结合的具体表现之一。来自对政治因素介入科学发展的担心对于我们认识科学家政府决策的作用也同样有着警醒意义,如政治对科学的干预可能会危及科学的自主性;科学与政治的结合可能使科学建制官僚科层化,从而破坏科学体系特有的运行机制;科学与政治的结合有可能使科学家成为权力的附属品等。

【参 考 文 献】

- [1]埃伦·G·杜布斯.文艺复兴时期的人与自然[M].陆建华,刘源译.杭州:浙江人民出版社,1988.145.
- [2]E. A. 伯特.近代物理科学的形而上学基础[M].刘向东

我们在前面曾强调,政府决策过程在本质上是一个政治过程。科学家能否参与政府决策,在哪些方面和以哪些方式、途径参与政府决策以及这种参与在政府决策中会得到怎样的体现,这些问题并不属于科学事务,而是属于政治范畴。从政治学角度看,决定政府决策活动的根本因素在于政治体制。现代政府决策科学化的基础在于现代民主政治体制的确立与发展。因此,我们对科学家参与政府决策作用的考察不能离开民主政治发展这一背景。科学家参与政府决策可以发生在不同的政治体制之下,但其所产生的作用及意义则是不同的。索林根通过结构分析与实证描述,概括出了关于国家与科学家的互动关系的四种典型模型,即“幸福的融合”、“被动的抵触”、“仪式的对抗”、“致命的遭遇”,而在每一个模型中,科学的精神与政治体制的精神之间都存在着不同尺度的张力。^[8]总体上说,只有基于现代民主政治体制,科学家在政府决策中的参与才具有着必然意义,其参与的形态也才能具有制度性依据与保障,其参与作用也才能更具有积极意义。

【参 考 文 献】

- [1][7][美]丹尼尔·贝尔.后工业社会的来临:对社会预测的一项探索[M].高钰等译.北京:商务印书馆,1984.397、404.
- [2]马克思恩格斯全集(第47卷)[M].北京:人民出版社,1980.569-572.
- [3][美]威廉·J.克林顿,小阿伯特·戈尔.科学与国家的利益[R].曾国屏,王蒲生译.北京:科学技术文献出版社,1999.1.
- [4]曹南燕.科学家与工程师的伦理责任[J].哲学研究.2000(1):45-51.
- [5]陈恒六.从科学家对待原子弹的态度看知识分子的社会责任[J].政治学研究.1987(6):72.
- [6][美]巴伯.科学与社会秩序[M].顾昕等译.北京:三联出版社,1991.200.
- [8]张九庆.自牛顿以来的科学家—近现代科学家群体透视.
http://www.ikepu.com.cn/book/book_index.htm

(责任编辑 成素梅)

(上接第70页)

“无为”的思维方式趋向于阴性,近似和实用,不相信永恒的和公理式的命题,于是伦理观盛行起来,几乎很少有思想方面的狂热,基本上不存在因宗教的原因而受迫害的现象。

总之,正如怀特海在其最后一本书《思维方式》中的最后一段话中所说的那样:数学模式与诗歌都是竭力表达那种我们称为文明的至善的意念。然而西方文化太过分偏重于欧几里德理性,偏重于理智性和概念性的分析,以求得公理化或公式化的理解,结果使西方文化陷入深深的危机之中。

【参 考 文 献】

- 译.成都:四川教育出版社,1994.72.
- [3][4][6][11]怀特海.科学与近代世界[M].北京:商务印书馆,1997.54、49、52-53、189.
- [5][7]怀特海.思维方式[M].天津教育出版社,1989.119、186.
- [8][9]伊·普里高津,伊·斯唐热.从混沌到有序[M].上海译文出版社,1987.87、35.
- [10]巴斯卡尔.思想录[M].北京:商务印书馆,1995.74.
- [12][14][15][16]李约瑟.中国科学技术史(第二卷)[M].科学出版社,上海古籍出版社,1987.87、418、614、614.
- [13]海德格尔选集[M].上海三联书店,1996.877.

(责任编辑 郭晋风)