

自然“数学化”的现象学诠释及其追问

黄 秦 安

(陕西师范大学 数学与信息科学学院, 西安 陕西 710062)

摘要: 自然的数学化是近代科学发展的一个基本特点。在胡塞尔谓之“欧洲科学的危机”中, 数学扮演了一个突出的角色。在胡塞尔看来, 与自然的数学化相伴随的是生活意义的丧失。自然的数学化的意义有待澄清, 为此, 胡塞尔提出把整个数学看做是一种关于对象的先验理论, 采用现象学悬置和还原的方法, 对自然数学化予以现象学的识别和诠释。而超越现象学视域对知识数学化的意义追问构成了不同哲学观点一个异质但却共有的焦点。

关键词: 数学化; 胡塞尔; 超验现象学; 欧洲科学危机; 生活意义。

“数学化”的基本含义是人们采用数学的思想、观点、理论和方法看待世界并处理问题的活动。进入 20 世纪, 在“数学化”势头日益强健的时候, 西方的一些学者开始对“数学化”及其后果予以深层的哲学追问, 胡塞尔就是其中的代表人物之一。胡塞尔是以怎样的学术路径开始其“数学化”的探寻? 这种探求的合理性和局限性各是什么? “现象学数学”能够完成其哲学使命吗?

一、自然的数学化与“欧洲科学危机”

欧洲科学在近代以来的基本路线, 胡塞尔概括为三部曲: 首先是把现实世界几何化(数学化)和理想化, 这就是伽利略的方法。其次, 是数字化或代数化, 这就是笛卡尔的方法。最后是实体化(物理化), 这就是牛顿的方法。西方科学的这一以自然的数学化和逻辑化为主干的理论框架把理性与经验成功地结合在一起, 在人类认识世界的过程中获得了空前的成功。

肇始于对科学起源的分析, 胡塞尔追溯了古希腊数学的奠基作用。而对于现代科学的创立来说, 停留在古希腊数学的认识水平上是远远不够的。近代以来的科学发展在继承古希腊数学的基础上, 对有限性和封闭的原理予以突破并进入了一个新的广阔的数学领域, “一个无限的世界, 在这里一个观念的存有世界, 被设想为这样的一个世界, 在这个世界中的对象不是单个地、不完全地、仿佛偶然地被我们获知的, 而是通过一种理性的、连贯地统一的方法被我们认识的, 随着不断应用这种方法, 我们最终能彻底认识这里的一切对象的自在的本身。”^{[1]26-27} 正是因为近代科学的开创者们超越了古希腊的科学范式, 把具有无限性、连续统一性、普遍性和全能理性的观念引入科学与知识的追求, 才开创了近代科学的全新局面。

在伽利略的自然观念中, 数学化的宇宙语言开始占据核心地位。“哲学被写在这本永远敞开于我们眼前的巨大的书里——我的意思是宇宙, 然而, 如果我们不首先努力弄懂它

的语言，认识书写它的文字，就理解不了它。它是用数学语言写成的……不通过它们，对人类来说，这本书连一句话也无法理解。没有了它们，人们只会在黑暗的迷宫中徒劳地游荡”。^{[2]74}对伽利略来说，数学是打开宇宙奥秘的一把钥匙，数学是认识上帝所创造世界的有力工具。在伽利略树立了数学化的自然观念之后，欧洲科学开始出现一种全新的局面，胡塞尔称之为“数理自然科学的全新观念”。进而，关于“哲学，即关于世界的普遍的科学，也必须被建筑成为一种‘几何式的’统一的理性的理论”。^{[1]79}

作为这种全新局面的一个自然结果，伽利略关于自然的数学观念被笛卡尔提升为一种新的哲学。胡塞尔清晰地看到了笛卡尔二元论哲学中的伽利略数学思想来源，这主要是由伽利略从几何的观点考察世界所采用的数学化形成的关于自然的因果关系的观念导致的。作为现代理性主义的奠基人之一，笛卡尔是现代性数学与数学哲学思想发展过程中极其重要和关键的人物。胡塞尔甚至把笛卡尔看作是用新的哲学观念支配整个哲学运动发展的始作俑者。笛卡尔的哲学作为西方形而上学思想的典型体现，是集科学—数学—神学于一体的。在《形而上学的沉思》中，“笛卡尔还想证明，在这个纯思维与纯物质的世界的最初，有万能和仁慈的上帝，他根据简单的法则创造了这个世界。关于法则简单的断言是支持伽利略物理学的一个重要依据。神的完美要求上帝本人在创造世界的时候，也用数学语言去书写，因为数学语言是完整的理性语言。”^{[2]82}笛卡尔把伽利略的几何世界进一步将其发展程为构成一切真正的知识的楷模的普遍的数学理念，即“通过给线段的长度指派字母，笛卡尔能够把几何图形表示为代数公式”。^{[3]40-71}由于方法论的转折，笛卡尔的几何获得了代数的工具箱。由于伽利略和笛卡尔，世界和哲学的关系被重新解读为“世界本身必须是理性的世界，这种理性是在数学或数学的自然中所获得的新的意义上的理性”。^{[1]79}

在这样一个自然数学化的进程中，近代科学范式的本质究竟是怎样的？其成功的背后有什么隐忧和缺失呢？在1911年出版的《哲学作为严格的科学》一书中，胡塞尔就曾表达过类似的见解：“自然科学并没有在任何一点上为我们解开当下现实之谜，解开我们生活、活动、存在于其中的现实之谜。”^{[4]63}在没有全部完成的《欧洲科学危机和超验现象学》一书中，胡塞尔进一步提出了自己对这一问题的看法。概括起来，胡塞尔认为，在上述科学三部曲中，科学观念被实证地简化为纯粹事实的科学，科学越来越多地表现为对于自然的控制，而丧失了生活的意义。

二、克服危机的“现象学数学”路径

胡塞尔谓之“欧洲科学的危机”的表述，传递了对自然科学的数学—物理化的一种关切和诘难。在胡塞尔称之为欧洲科学的危机中，数学扮演了一个关键的角色。对于胡塞尔来说，“这种危机发生在当自然被等同于其构成的数学的、可以计量的对象的时候”。^[5]这就是说，自然数学化开始的时候，危机也就同时伴随着出现了。而这样一个“数学化”的过程又是与生活意义的丧失紧密相关的。这种数学化“抽象掉了作为过着人的生活的人的主体，抽象掉了一切精神的的东西，一切在人的实践中物所附有的文化特性”。^{[1]78}其结果是，“惟一真实的世界不知不觉地被数学化的理想结构的世界所取代……构成自然

科学意义基础的真实世界被遗忘，公式篡夺了意义”。^[6]

由于“科学在关切到大多数人类存在的事物上无话可说”，^[7]而欧洲科学的危机在本质上是西方人自历史上因为西方式思维的发展而逐步陷入了一种现世的存在危机。在胡塞尔看来，“超验现象学则是一种方式，一种惟一的克服这种危机的方式”。^[7]“超验现象学”的任务，按照莫汉蒂（Mohanty）的概括，“现象学现在不再是关于本质的形态科学，而是一种澄清意义的根本性尝试，是一种从更高级意义形成上追溯更为基本的意义层和组成这种构成的适当行动。”^[8]胡塞尔曾在柏林师从著名数学家魏尔斯特拉斯（Weierstrauss），“其哲学研究是从对数学基础的兴趣而来的。只要数学被关注的地方，都会成为其哲学表达所逗留之处。”自17世纪以来出现了多种关于数学本质的新见解，如直觉主义、经验主义、实用主义和唯名论，但都没有成为真正能够影响数学家的工作哲学。因此胡塞尔创制的现象学方法，并不打算游走于上述数学教条之间，也不准备提供一个相关的数学基础，而是要树立一种完全新鲜的重新思考的可能性，一种什么可以看做是数学的新的意识。^[9]在这种新的方法透视之下，可以清楚看到自然的数学化表达中存在的问题。

胡塞尔敏锐地看到了自伽利略以来对自然进行数学化所发生的性质演变：“对于柏拉图来说，实在是对理念的或多或少完全的分有。这一思想为古代的几何学提供了初步的实际使用的可能性。通过伽利略对自然的数学化，自然本身在新的数学的指导下被理念化了；自然本身成为——用现代的方式来表达——一种数学的集。”^{[1]32}胡塞尔担心的是，一种给予数学技术过程以意义和给予数学的正常结果以真理的本来思想被排除出去，并进而造成在技术化时“导致完全在技术的思想中迷失自己”。胡塞尔生活在19世纪末到20世纪初，这是一个数学知识急剧增长，数学观念发生诸多变革的时代。胡塞尔作为一个系统研习过数学的学者，不可能不对数学知识与观念的巨大变化有所反思，其中尤其以对希尔伯特对几何学的形式公理化处理和康托集合论的诞生的感触最为突出。

几何学在这样一个危机过程中所经历的“数学化”角色变迁让胡塞尔深深地为之触动。首先是几何的算术化。“几何的算术化以某种形态自然而然地导致抽空几何的意义”。^{[1]59}一种“纯粹直观”被转变成“纯粹的数的构型”和“代数的构造”。在代数演算中，几何的意义消退甚至消失。其次是“形式化”。作为纯形式的“解析学”、“集合论”和“符号逻辑”占据了数学的核心领域。无疑，如果说几何的代数化尚能通过数形之间的关系寻找到几何学的原初性，那么关于希尔伯特对几何学的纯粹形式化处理，胡塞尔担忧的理由就是十分充分的。几何学的原初性（即关于图形的科学）在形式公理化几何学中已经丧失殆尽，而在集合论中，所有的现实对象（无论是几何的还是数量的对象）都被更为一般的普遍的“空的、形式的”对象所取代。然而，“最为重要的值得重视的世界……即我们的日常生活世界”，却被遗忘了。这不能不让人对这种日益形式化的几何学的现实意义产生怀疑，进而产生自然数学化的危机感。

对于自然的数学化形成的危机，胡塞尔试图按照现象学的逻辑思路加以解决。在标题为“由于没有澄清数学化的意义所导致的灾难性误解”一节中，胡塞尔表达了由于伽利略对自然的数学化的重新解释而带来的虚假后果的担心。这种虚假后果主要是从自然之外的领域产生出来的。例如伽利略著名的关于特殊的感性性质的单纯的主观性的学说，很快被

霍布斯发展成一种断定关于感性地直观的自然和整个世界的一切具体的现象是主观性的东西的学说。“这些现象只存在于主体中，并且它们只是作为在真实的自然中所发生的事件的因果关系之结果而存在于主体中的。在真正的自然中的事件则完全依数学的特性而存在。”但是，“如果我们的直观的生活世界完全是主观的，那么整个前科学的和科学以外的涉及日常存有的真理的意义就被贬低了。”^{[1]71} 胡塞尔深感科学的数学化远没有笛卡尔设想的那么简单。“对笛卡尔是如此明晰自明的数学化的严格科学的理念，到了胡塞尔那里就必须根据明确的先验自我的确实性获得其确认。”^[10] 这种审慎的态度使得相关问题被带入了现象学的视域。与笛卡尔的怀疑一切可以怀疑的方法论不同，胡塞尔并不怀疑世界的存在，而是采取了“悬置”的态度，进而到达一种先验自我。胡塞尔写道：“通过现象学的悬置，我把我的自然人类自我和精神世界——我的心理自我体验的王国——转化为我的超验现象学自我，一个超验现象学的自我经验。”^[10]至此，胡塞尔相信可以通过现象学的悬置和超验现象学的自我经验，实现对笛卡尔数学化观念的重塑与再造。

为了通达超验现象学视域下的数学化道路，胡塞尔提出区分形式与质料的科学，以消除存在于“本来意义”和“表面意义”之间的模糊性。对胡塞尔来说，几何学有时候是一种形式化的学科，有时则是逼真材料般的（*material eidetics*）。至于何时采用前者或是后者，取决于场合。在两种情况下，胡塞尔均会采用群理论或公理化方法。为了对群理论方法进行现象学分析，胡塞尔还探讨了群的结构。^[11]胡塞尔期待，有一件“数学和数学的自然科学的理念的衣服”，使得我们“在几何的自然科学的数学化中，在可能的经验的开放的无限性中，我们为生活世界（即在我们的具体的世界生活中不断作为实际的东西给予我们的世界）量体裁一件理念的衣服（*Ideenkleid*），即所谓客观科学的真理的衣服。”这件衣服“囊括一切对于科学家和受过教育的人来说作为‘客观实际的、真正的’自然，代表生活世界、化装生活世界的一切东西”。^{[1]67} 这些设想和努力应该都是胡塞尔对数学乃至一切科学在近代以来陷入思想与认识危机后如何解救的“现象学还原”！此外，胡塞尔还始终呼唤“生活世界”这一被数学化了的自然科学所遗忘的意义基础。今天看来，当代数学技术的发展进一步强化了某种技术控制的思想，而这一点恰恰是包括海德格尔在内的许多西方学者所反对的。胡塞尔对技术化的忧虑，即通过‘技术化’抽空数学自然科学的意义，是有深度、先见性与远见性的见解。

三、超越现象学：对知识数学化意义的普遍追问

胡塞尔提出了关于如何认识数学与世界的关系这一重大的哲学与人类学课题并试图用现象学的视角与方法予以解决。对于经验科学的重构，胡塞尔曾对数学寄予了很高的期待。按照胡塞尔在 1900 年前后的看法，“重构一门经验理论的必要步骤就是对其领域进行数学的描述。在胡塞尔看来，对于一门经验理论适当的哲学刻画如果仅仅停留在描绘其语言特征上是不充分的，还需要对其模型或形式本体论进行数学的描述。”^[8] 胡塞尔的形式化的科学哲学受到了当时占据数学显著地位的康托集合论、克莱因的艾尔朗根纲领和希尔

伯特对欧几里得几何的公理化的影响。但作为一种哲学，胡塞尔自然不能满足于把数学归结为集合论的主张，而是进一步提出了形式化本体论的理念，其核心是“把整个数学看做是一种本体论（一种对象的先验理论）”。^[8] 胡塞尔期望，形式化的科学哲学可以完成对经验理论的整体结构的重构。而这种形式化的科学哲学的本质乃是科学的数学哲学。

与胡塞尔的问题相似但采取的哲学路径不同，对数学化的非议甚至诘难成为 19 世纪末以来非理性主义、存在主义与后现代主义在这个问题上的聚焦点和交叉点。尼采对经由理性获得的“真理世界”很是不屑：“难道我们真要把存在降低成账房先生那简易的计算练习和数学家的闭门造车吗？……你们以为对世界的解释只有一种是正确的，你们也是以这种解释指导科学研究的，而这解释仅仅依靠计数、计算、称重、观察和触摸啊，这种方式即使不叫它是思想病态和愚蠢，那也是太笨拙和天真了。”^[12]

作为胡塞尔的弟子，海德格尔在题为“哲学的终结”的一次演讲中，论述了“伴随着西方而上学的最终解构，哲学和科学遭遇到的幻灭”。^[13]与胡塞尔的“危机说”有些相似，但措辞更为激烈了。在海德格尔对现代世界的描述中，“计算性思维”被看作是统治现代生活的基本思维形式之一。海德格尔写道：“每当我们作计划、探索及组织时，我们总是对给定条件加以估算。我们仔细计算它们对于实现特定意图的作用……思维对那些越来越新的、越来越有希望的，并且同时还越来越经济化的可能性加以计算。”^[14] 虽然海德格尔承认，这种“计算性思维”本身并没有错而且是必不可少的，但现代人意愿的空虚性和空虚的主观性却把计算化的正确性放置在一种统治地位上，使其具有了破坏性。在海德格尔列举的 5 个现代性特征中，“数学化的自然科学”首当其冲。

虽然关于知识数学化的认识、反思和解构，各派各家的见解是如此的不同和复杂，但从中可以获得共同启发是，既不能把数学化当作是知识进步的唯一标签，也不必追求不恰当的数学化。虽然晚年的胡塞尔在《欧洲科学危机和超验现象学》一书中已经觉察到了自伽利略以来欧洲科学发展中已经存在或潜藏的危机，并且进行了富有深度的反思，但从胡塞尔一生致力于把哲学变成一门严格科学的努力便可看出胡塞尔思想中的科学主义情结和理性主义根基。胡塞尔的“自然科学具有最高度的理性，因为它是受纯数学指导的，它是通过归纳的数学的研究而获得的结果”，^[179] 是典型的理性主义的观点。今天看来，无论是胡塞尔的形式化本体论，还是其超验现象学，虽然与逻辑实证主义和数学基础主义三大流派的思想路径不同，但却都有浓重的基础主义和现代性痕迹，即试图建立包罗万象，统摄一切，普遍永恒的宏大理论叙事。正如逻辑实证主义和基础主义三大流派的元叙事主张最终破产一样，胡塞尔的超验现象学目标也是难以如愿的。

虽然胡塞尔对科学数学化审思是必要的和深刻的，但却没有覆盖知识的更广阔维度。囿于现代性尺幅之内对科学、自然与知识数学化的见解，其语境也被局限在现象学和狭义的科学知识范畴之内。因此，尽管超验现象学的数学解释与反思未必是通达理解科学数学化的最佳或唯一路径，但胡塞尔“现象学数学观”给予我们的启发仍然是很丰富的。“现象学数学观”不仅仅是一种哲学的行动纲领，而是一种促进自觉反思的哲学意识。

参考文献

- [1] [德]埃德蒙德·胡塞尔. 欧洲科学危机和超验现象学[M].张庆熊译, 上海: 上海译文出版社, 2005, 26.
- [2] [法] 弗朗索瓦·夏特莱. 理性史—与埃米尔·诺埃尔的谈话[M].冀可平、钱翰译, 北京: 北京大学出版社, 2000, 74.
- [3] Matthew L. Jones. Descartes's Geometry as Spiritual Exercise[J]. Critical Inquiry, 2001, 28(1): 40-71.
- [4] 胡塞尔.哲学作为严格的科学[M].倪梁康译, 北京: 商务印书馆, 2002, 63.
- [5] Robert D'Amico. Husserl on the Foundational Structures of Natural and Cultural Sciences[J]. Philosophy and Phenomenological Research, 1981, 42(1): 5-22.
- [6] James W. Garrison. Husserl, Galileo, and the Processes of Idealization[J]. Synthese, 1986, 66(2): 329-338.
- [7] Aron Gurwitsch. The Last Work of Edmund Husserl[J]. Philosophy and Phenomenological Research, 1956, 16(3): 380-399.
- [8] Thomas Mormann. Husserl's Philosophy of Science and the Semantic Approach[J]. Philosophy of Science, 1991, 58(1): 61-83.
- [9] J. G. Fauvel. Towards a Phenomenological Mathematics[J]. Philosophy and Phenomenological Research, 1975, 36(1): 16-24.
- [10] Jean-Marc Laporte, S. J. Husserl's Critique of Descartes[J]. Philosophy and Phenomenological Research, 1963, 23(3): 335-352.
- [11] Mirja Helena Hartimo. From Geometry to Phenomenology[J]. Synthese, 2008, 162(2): 225-233.
- [12] [德]尼采. 快乐的科学[M].黄明嘉译, 漓江出版社, 2007, 251.
- [13] Giorgio T. Bagni. Mathematics and positive sciences: a reflection following Heidegger[J]. Educational Studies in Mathematics, 2010, 73 (1) :75-85.
- [14] Bruce Pourciau. Intuitionism as a (Failed) Kuhnian Revolution in mathematics[J]. Study in History and Philosophy of Science. 2000, 31(2): 297-329.