

# 略论胡塞尔的科学哲学思想

戴建平

(南京大学哲学系,江苏 南京 210093)

**摘要:** 胡塞尔坚持一种“普遍科学”的科学观和哲学观,在科学与理性遭到怀疑与诋毁时,胡塞尔却保持着对科学与理性的热情奔放的信仰,他指出,正是对“普遍科学”这一理性信仰的怀疑导致了欧洲文化的危机。胡塞尔认为,近代以来的科学与哲学运动是追求普遍科学和客观知识的历史,而对自然的数学化起了主要作用。胡塞尔最早明确看到对科学基础进行分析,对科学方法进行评价的独立学科即将产生,他称之为“科学论”。他认为,科学真理不但在于明证性的原始事实,而且还须得到系统论证,而逻辑学则应当承担起“科学论”的任务。因此,与马赫、罗素等哲学家一样,胡塞尔也应当被视为科学哲学运动的先驱。

**关键词:** 胡塞尔;科学观;科学哲学的兴起

**中图分类号:** B516.52

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1003-5680(2005)01-0051-04

作为20世纪影响最大的哲学运动即现象学运动的开创者,胡塞尔的影响极为深远而广泛。德国哲学家克劳斯·黑尔德说:“作为本质的和先验的现象学还原方法,现象学发展成为20世纪哲学中少数几个全面系统的设想之一……是德国古典先验哲学与20世纪所特有的新开端之间的最根本的联结环节。这些新开端是指生存哲学,存在的思维,解释学,科学理论和语言分析,它们都同现象学密切相关。”<sup>[1]</sup>现象学运动对其他哲学运动的影响已经得到详尽的分析和探讨,但胡塞尔与科学哲学的关系似乎还没有引起足够的注意。但胡塞尔无疑是20世纪最伟大的哲学家之一,并受过严格的科学训练(他以一篇数学论文获得博士学位),而他对科学基础的反思与批判实际上是他一生思想的重要方面,从而探讨他的科学哲学思想具有重要的意义。

## 一 科学、哲学与理性

1911年,胡塞尔在沉默了10年之后,发表了题为“哲学作为严格的科学”的著名论文。在这篇论文中,胡塞尔旗帜鲜明地提出作为严格科学的哲学目标。“哲学作为严格的科学”是胡塞尔一生孜孜以求的伟大理想,当科学和理性受到非理性主义和相对主义的普遍诋毁时,胡塞尔仍然保持着对科学和理性的热情奔放的信仰。他的理性主义的科学与哲学观不但始终指引着他自己的道路,也给未来的哲学家以

永久的激励。

与当时很多哲学家不同,胡塞尔坚定地认为,哲学是一门科学。他说:“哲学本质上是一门关于真正开端、关于起源、关于万物之本的科学。”<sup>[2]</sup>在他看来,自最初的开端起,哲学便要求成为严格的科学,而且这一理想始终在或隐或显地激励着哲学的探索。但是,这些努力的结果并没有导致科学的哲学,哲学还远远没有达到科学的水平。胡塞尔说:“我并不是说,哲学是一门未完善的科学,而是就干脆说,哲学还不是一门科学,它作为科学尚未开始。”<sup>[3]</sup>

在胡塞尔看来,哲学没有成为科学的原因,是哲学还缺乏那些在概念上得到明确界定、在意义方面得到完全澄清的问题、方法和理论。胡塞尔指出,数学和自然科学之所以是科学的,是因为,“在这里——从总体上说——没有为私人的‘意见’、‘观点’、‘立场’留下栖身的场所。”<sup>[4]</sup>但是,在哲学领域,一切都是有所争议的,任何一个表述都充满了个人的信念、学派的见解和特别的立场。因此,胡塞尔呼吁对哲学的基础与方法进行积极地批判,以保持对一门严格科学的哲学之可能性的信心。

“作为严格科学的哲学”这一理想的目标指引着胡塞尔一生的工作。但这一哲学观不但使他与同时代的一些哲学家走上不同的道路,也使他自己的学生与他分道扬镳。<sup>[5]</sup>只是,胡塞尔终生为之奋斗的这一目标并没有实现,他曾说,在

【基金项目】 南京大学竺川优秀青年教育基金资助项目

【收稿日期】 2003-11-26

【作者简介】 戴建平(1972-),男,史学博士,现为南京大学哲学系讲师,主要研究方向:科学哲学史。

科学,真实的科学的范围内,人们可以教授和学习,并且始终是在“相同的意义上”;而哲学却“不能以客观有效的方式进行教授”<sup>[6]</sup>,这是哲学还不是科学的重要表现。然而在胡塞尔身后,出现了形形色色的胡塞尔学派,他们都指责对方没有“理解”胡塞尔。对一个从青年时期就致力于建立作为严格科学的哲学的哲学家来说,这真是“一种奇特的命运”<sup>[7]</sup>。

如果哲学应当是科学的话,那么在胡塞尔看来,科学也应当是哲学。胡塞尔的科学观继承了文艺复兴时期的伟大科学理想,即“包罗万象的科学”的理想,普遍科学的理想,亦即“作为关于全部存有者的科学”<sup>[8]</sup>的理想。在这样的科学中,“在一种统一的理论体系中,用一种严格的科学方式,即用一种进行逐一证明的清楚明白的方法,在一个无限的但具有合理秩序的研究过程中,包容一切有意义的问题。”<sup>[9]</sup>

胡塞尔指出,尽管哲学从古希腊开始就想成为“科学”,但还没有形成真正的普遍科学的观念。这种普遍科学的观念始自近代,只有按照新形成的数学和自然科学的模式,普遍科学才可能建立。胡塞尔说,“这种新的理念的普遍科学除了作为包罗万象的知识以外还能是什么呢?”<sup>[10]</sup>因此,它实际上是一个无限遥远的过程,用胡塞尔常说的话就是“无限遥远的点”。但我们凭直观确信,世界本身是一个理性系统的整体,这个整体的每一个别细节都可以加以理性地规定。胡塞尔回顾了近代以来的科学发展后指出,正是这种对普遍科学的热诚的信念推动着一切科学,包括自然科学事业的发展。

由此看来,胡塞尔心目中的科学实际上是这样一种科学,其中,自然与人生,真理与价值,事实与意义,都应该得到理性的探讨。而复数意义上的科学,即各门具体科学,都是这种统一的普遍科学下的不同分支。<sup>[11]</sup>因此,胡塞尔对当时流行的实证主义科学观极为不满,认为“实证主义的科学概念是一个残缺不全的概念”<sup>[12]</sup>。因为实证主义科学观只关注纯粹的事实,而把超出事实之外的一切问题都排除在外。但在胡塞尔看来,实证主义所排除的问题与它自身所探讨的问题实际上有着不可分割的统一性,这种统一性的基础就在于它们都包含着理性。

理性是一切科学的主题,有关认识论、价值、伦理等问题都要在理性的标尺下得以探讨,但这些问题都超出纯粹事实的世界。胡塞尔认为,探讨这些问题的科学,即形而上学,也就是关于最高的和最终的问题的科学,比探讨事实问题的科学“高贵”,“事实问题在问题的等级中处于它们之下”,因此形而上学“应享有科学皇后的荣誉”<sup>[13]</sup>。而且,正是形而上学决定了一切其他科学所提供知识的最终意义。在胡塞尔看来,哲学和科学本来应该是揭示普遍的、人生而固有的理性的历史运动。因为只有人性成为理性的人性时,人才是理性的动物。文艺复兴以来的科学与哲学史就是追求理性、追求普遍科学理想的历史。而对这一理想的放弃,正是导致欧洲科学和文化危机的根本原因<sup>[14]</sup>。

## 二 数学与普遍科学和客观知识的可能性

在胡塞尔所说的“普遍科学”概念的形成过程中,数学起

了支配性的作用。在近代科学的开端,科学与哲学的观念发生了巨大的变革,其中最重要的特征是数学被委以普遍性的任务。古希腊的科学数学遗产是这场变革的源泉,但是欧几里德几何学和一般古代数学只知道有限的任务,只是有限的、封闭的原理。对它们来说,用系统、理性的科学去把握无限、普遍的对象是难以想象的任务。直到近代开端,我们才真正发现和占有无限数学的领地。在此基础上,一种理性的、包罗万象的科学观很快就建立了。这种科学观相信一般存有者的整体本身就是一个理性的统一体,并且这个理性的统一体能够被一种普遍科学所彻底把握。这样一种理性主义不久就延伸到自然科学,并创造出一种全新的数理自然科学的观念。

我们所看到的世界处于不断的流变状态之中,虽然我们并不否认我们所看到的世界是同一个世界,但每个人所看到的世界都在一定程度上存在差异,这是因为我们所看到的事物是被直观地给予的,还缺乏“客观性”,而数学使得在不同的主体间一义地传达一个客观的世界成为可能。也就是说,数学为我们创造了一个“客观的”世界,使我们超越了自身的主观相对性。这是如何可能的呢?另外,我们被直观地给予了周围世界的普遍的实在的因果样式,这使得假设、归纳和对将来的未知事件的预言成为可能。但在前科学的生活中,我们对此只有模糊的、笼统的认识:我们只知道在任何地方、任何时间的任何事件都是因果地被决定的,但关于具体的某一现实事件的因果关系,我们却无法在严格的科学的方式上进行把握。既然这样,对世界的科学认识又如何可能呢?科学只能从有限的事实和材料出发,其目的却是实现对整个无限世界的普遍性把握,这是可思议的吗?

胡塞尔指出,在这些方面,正是数学为我们“开辟道路”<sup>[15]</sup>。首先,数学将时空的形式观念化,从而为我们创造了观念的对象。它把我们直观到的、没有得到规定的物体形式在空间和时间上予以规定,从而由主观的经验上升为一个真正客观的世界。也就是说,数学创造出一个可以在方法论上能够对每一个人都可以清楚地进行一义规定的观念对象的无限总体。这样,原先只是主观的、相对的、模糊的经验对象,如今可以通过数学这一超验的方法,而得到客观的、普遍的规定。其次,数学通过指导测量、实验,又从观念的世界应用于直观的无限的世界。一切物体都必然具有形状、位置、运动等方面的特征,地面上的几何学也可运用于遥远的天体。借助于数学,我们还可以对形体世界中的所有物体在时空中的伸展做出精准的“计算”和预言。于是,观念世界的几何学变成了现实世界的“应用”几何学,并成为我们认识世界的普遍方法。

在这个过程中,测量成为普遍几何学和客观化世界的先锋。为了测量,人们必需创造出一些概念,首先是形式的概念,其次是量值和数量的关系概念,以及与地点和方向相关的方位概念。这些概念使得人们可以克服经验世界中的河流、山脉、土地等形体上严格性的缺乏。另外,在测量中,人们逐渐挑选出某些固定不变的物体形状作为测量的标准,并发现其他形状和这个标准形状之间的量值关系,从而可以对

前者进行一义地规定。胡塞尔说:“由此我们可以理解,经验的测量艺术和它在经验-实践方面的客观化的功能,是如何作为一种自觉寻求规定‘真’的东西的,即规定世界的客观的存有的知识,也即‘哲学’的知识的努力的后果。”<sup>[16]</sup>测量不但导致了一个客观化的物体世界,也造就了一个对应的纯粹观念化的无限几何世界。

数学从一开始就有助于一义地规定可感性觉察的周围世界。因此,只要任何地方建立了数学的方法论,我们就可以克服我们经验直观的世界在本质上具有的主观解释的相对性。并且,通过数学的方式,我们获得一种“前后一致、非相对的真理”<sup>[17]</sup>,也就是客观的真理,能理解和应用这种方法的人都会同义地确证和相信这些真理。随着纯数学在自然的时空领域中的获得客观知识成功,人们逐渐形成如下信念:自然在其他的方面也许可以用同样的方式得到规定。可问题是,尽管数学方法在直接的形状领域获得成功,但它能够规定我们直觉世界中的一切实在的性质和因果关系吗?因为,在具体经验中,有许多特殊的感性性质,如冷热、明暗等并不能像形状那样被直接处理,而这些性质事实上也是这个“客观”世界的表现。只有这些特殊的感性性质能被数学化的时候,它们才可能成为客观的知识。

胡塞尔指出,这些感性性质并不能被直接数学化。因为,尽管所有的物体都具有特殊的感性性质,但这些性质是不能与时空形状相类比的,不能直接归属于时空的形式世界。但是对它们进行间接的数学化是可以设想的。我们在日常生活中所经验到的事物的特殊感性性质,如颜色、声调、轻重、冷热、气味等,按照物理学,它们就标志着各种时空中的运动形式,也就是说,是数学世界中的事件。于是,一切呈现出某些特殊的感性性质的实在都在形式的观念世界“有自己的数学指数”<sup>[18]</sup>,这样就有可能对现实中一切的事物进行客观地规定。整个无限的自然被当作一个具体的因果世界,并成为数学的应用对象。

这种数学化的方法从一开始就获得普遍意义。尽管人们总是用来处理具体的、个别的事实,但这些具体的、个别的事实实际上代表了无限的同类事实,它们都适用于同一种数学模型。对世界的间接数学化产生数量公式,这些公式一旦产生出来就可以对事实进行客观化。它们表示某一种普遍的因果关系,即“自然规律”。也就是说,它们用函数的依存关系表示实在的依存关系。从此,由伽利略开创的崭新的“数理自然科学”建立了,其基本的思想是将自然看作是“数学的宇宙”<sup>[19]</sup>。由此,这种对整个自然数学化的方案不仅开创了普遍科学的道路,也为我们带来了真正客观的知识,并同时成为近代科学与哲学发展的最基本的特征。

### 三 科学理论的假设本质及其发展

数学使得普遍的、客观的知识得以可能,并使我们能够作出超出直观和经验领域的预言。胡塞尔认为,这种预言之所以可能,是因为我们已经先验地建立了各种数学观念的相互依存关系<sup>[20]</sup>。我们可以把由函数表示的这些观念的相互依存关系近似地看作是现实世界的依存关系,根据它们,亦

即根据数学的推理与计算,人们就可以制定出能预料实践的经验规则。也就是说,根据数学公式,人们就可以对现实的生活世界中的事件作出确定性的预言。

因此,对自然的数学化以及由此产生的数学公式对我们的生活来说,具有决定性的意义。所以科学家们都把自己的研究集中在发现“公式”上。在胡塞尔看来,科学的发展从根本上说就是对自然数学化程度的提高:“物理学在对直观的、我们周围世界的自然进行数学化的过程中走得越远,数学自然科学的定理被使用得越多……对量化了的在的新的事实的演绎推理的可能范围就越大,并因而可供证实的范围就越广。”<sup>[21]</sup>实际上,按照胡塞尔的观点,物理学的所有发现,可以说都是在跟自然相协调的公式世界中的发现。

人们在实践中进行测量和实验所获得的量值不可能是完全精确的,尽管测量自身也在不断地提高和完善自己的技艺和方法,但始终不能达到绝对的极标,也就是确切地获得属于自己的永恒的数学构造。因此,在此基础上建立的自然科学公式仅仅只有近似的意义,所以胡塞尔认为,自然科学的本质是一种假设,一种“奇特的假设”,其之所以奇特,是“因为它尽管被证实,但仍然是并将永远是假设;对它的证实是一个无限的证实的过程”。胡塞尔说:“无穷无尽的假设和无穷无尽的证实就是自然科学的特有本质。”<sup>[22]</sup>

科学的发展,也就是比较正确的理论代替比较不正确的理论,新的自然科学理论代替旧的自然科学理论,这样一个无限进步的过程,实际上意味着假设和证实方面的不断进步。按照胡塞尔的观点,整个自然科学的不断完善还意味着它越来越接近自身,越来越接近它的“最终的”真正的数学存有,即与自然恰好对应的数学形式,意味着它更精确地表示“真正的”自然,即自然本身。但是,所谓“真正的”自然是无限遥远的极标,是无限的理论性的东西,它仅仅在不断证实的过程中才可以设想。所以,科学表现为一个不断趋进的、无限进步的历史过程。

### 四 胡塞尔与科学哲学运动的兴起

学术界已经很熟悉马赫、罗素等思想家在20世纪初科学哲学运动尤其是逻辑实证主义兴起中的作用,还有学者指出了其他哲学家如彭加勒、迪昂等人的科学哲学思想及其对这一运动的影响<sup>[23]</sup>。但作为20世纪初最重要的哲学家,胡塞尔的影响一直没有引起科学哲学界的注意,下面笔者试就这一点进行初步探讨。实际上自近代以来,随着科学知识获得越来越大的成功,哲学家早已开始从认识论的角度反思科学知识何以成立的基础,这可以说构成了西方近现代哲学发展史的最主要线索。因此,从这个意义上说,科学哲学有着悠久而深厚的传统。到19世纪末20世纪初,哲学界、科学界、科学史界普遍开始对科学的认识论基础、科学理论的结构与功能等方面进行系统地探讨,从而为科学哲学的兴起建立了基础。然而,尽管很多学者进行了科学哲学研究的实践,但只有胡塞尔早在1900年出版的《逻辑研究》中就清醒地意识到,一门新的、独立的学科即将诞生,他把这门学科称为“科学论”。

胡塞尔敏锐地看到,科学的创造与评价是两个可以相互独立的过程。数学家、物理学家和天文学家等等即使在进行最重要的科学活动时,并不需要审查其科学活动的最终根据以及那些作为他的方法的基础的原则。这必然导致科学在理论上的不完善状态,即这些科学真理的不完整性,亦即缺乏明晰性和合理性。胡塞尔指出:“虽然科学带着这些缺陷仍得到了发展并且帮助我们控制了以前从未想控制过的自然,但它们在理论上却总是无法满足我们。它们不是那样一种清晰透彻的理论,在这种清晰透彻的理论中,所有概念和定律都应当是完全可理解的,所有前提都应受到分析,因而,整个理论都应排除任何理论性的怀疑。”<sup>[24]</sup>

为了达到这一目标,胡塞尔认为应当对科学进行形而上学的考察,对那些未经审查、甚至没有被注意到、然而却十分重要的前提进行验证和确定,这些前提通常构成科学的基础。简言之,其目的是在于研究那些使科学成为科学的东西。由此,胡塞尔看到一门新的领域即将诞生:“这里已经展示了一个崭新的、但很快会表明是复杂的学术领域。这门学科的特点在于,它是一门关于科学的科学,因此它可以最确切地被称为科学。”<sup>[25]</sup>接下来,胡塞尔探讨了“一门作为科学论的逻辑学的可能性以及对它的论证”。

科学的目的在于知识。科学在一些外在的活动中得以体现,这些活动产生于许多个体的知识行为之中,又能够以一种容易理解、但又难以精确描述的方式向无数个体的知识行为过渡。胡塞尔认为,在知识过渡的过程中,科学还需附加地提出产生知识行为的某些更进一步的前提条件,即知识的可能性问题。

在科学知识中,我们拥有真理,这些真理是对客体的正确判断,但并非每个正确的判断、每个与真理相一致的对一个事态的肯定或否定就是一个关于这个事态的有或无的知识。在胡塞尔看来,科学知识的基础在于它的明证性。这里的明证性是指“这样一种明白的确定性:我们承认的东西是存在的,我们否认的东西则不存在;我们必须用已知的方式将这种确定性与那些盲目的信仰、那些虽然决断但却模糊的意见区分开来”<sup>[26]</sup>。明证性使我们把知识与无根据的意见区分开来,成为我们判断正确与否的“标志”,对于我们来说,它就是对真理本身的“直接拥有”。胡塞尔指出,“任何真正的认识,尤其是任何科学的认识最终都建立在明证性的基础上,明证性伸展得有多远,知识的概念伸展得也有多远”<sup>[27]</sup>。作为科学知识基础的明证性事实上在一组相对来说极其有限的“原始事实”中直接表现出来,这些原始事实表明了事实存在的明证性或事态不存在的荒谬性。

胡塞尔认为,尽管这些“原始事实”构成了科学知识之明证性的基础,但科学的概念和科学的任务中包含的还不仅仅是这些明证性的原始事实。我们也许拥有了许多明证性的事实,但还远远没有拥有科学。科学要求更多的东西,即要求在理论意义上的系统联系,其中包括对知识的论证以及

在论证的顺序上的合理的衔接和调整。科学的本质中包含着论证联系的统一,真理的王国并不是未经整理的一派混沌,在这里统治着的是统一性和规律性。胡塞尔指出,“作为一切真理之最终基础的明证性不是一种无须经过任何方法和工艺上的筹划就会随着对事态的单纯表象一同出现的自然附加物。……我们需要论证,以便能够在认识中、在知识中超出直接的明证性,从而超出平凡之物,这种情况不仅使得科学成为可能并且成为必要,而且随之还使一门科学学、一门逻辑学得以可能并且必要。”<sup>[28]</sup>

胡塞尔还对即将出现的科学论这一崭新学术领域的任务与方向进行了展望,他指出,这门科学学或科学论的任务将在于:探讨作为这种或那种系统统一的科学,或者说,它要探讨:哪些东西在形式上将科学规定为科学,哪些东西决定了科学内在地划分为各个区域、各个相对封闭的理论,哪些东西是科学的根本不同的种类和形式等等。另外,科学论不仅要区分有效和无效的论证,而且还应当区分有效和无效的理论科学与科学。<sup>[29]</sup>

在胡塞尔看来,逻辑学将在这门科学论中担当首要的职责。他说:“逻辑学研究的是,真实有效的科学包含着什么,换言之,构成科学观念的是什么,通过这种研究,我们便可以确定,经验的科学是否符合它们的观念,或者,它们在何种程度上接近这些观念,以及在何种程度上违背这些观念。”<sup>[30]</sup>只要科学论为自己提出的任务是研究科学知识和方法之前提的各种条件,我们如何为科学划界并建立科学,如何发明或使用各种在这些科学中有用的方法,以及我们应当在这些方面避免错误,那么,鉴于逻辑学[即规范的科学论]所具有的无疑价值,它“有义务提出划分科学和建立科学的规则”<sup>[31]</sup>。

从科学哲学发展的历史看,胡塞尔的这些思想为逻辑经验主义明确地指明了方向。他对科学知识基础的明证性的原始事实的强调,以及对逻辑学作为科学论之地位的阐明,实际上提出了后来的逻辑经验主义由以建立的最主要的两个命题。因此,我们应该把胡塞尔视为逻辑经验主义的一位先驱。

胡塞尔的影响极为广泛,如他的学生还包括 R·卡尔纳普和柯瓦雷,前者是 20 世纪一位重要的科学哲学家,而后者无疑是 20 世纪最重要的科学思想史家<sup>①</sup>。胡塞尔与逻辑经验主义学派的关系目前还没有得到深入的讨论,例如,胡塞尔对这一学派的影响表现在哪些层次上?是仅仅在哲学观的层次上,还是在哲学方法上?作为胡塞尔的学生 R·卡尔纳普受到胡塞尔的哪些影响?除他之外,胡塞尔是否对维也纳学派的其他成员产生了具体的影响,如是否影响了石里克?这些问题都有待进一步探讨。

不过,从本文第三节的讨论可以看出,胡塞尔晚期的科学观却反过来受到逻辑实证主义科学观的影响,尽管他对这种科学观进行了猛烈的批判,

① R·卡尔纳普是胡塞尔在弗莱堡时期(1916 - 1928)的学生,而柯瓦雷是胡塞尔在哥廷根时期(1901 - 1916)时期的学生。

但他把逻辑实证主义的科学概念当作是科学的真实概念。我们可例举三点证明胡塞尔所受到的影响:1.他把科学理论视为不断证实的过程,这在本文第三节中已有引证。2.胡塞尔把现代科学视为“实证科学”,“关于事实的科学”<sup>[32]</sup>。3.胡塞尔把现代科学理解为“归纳科学”,认为“作为归纳科学的自然科学只能用归纳方式达到这种本身为数学的互相联系”。这些观念都是他早期思想中所没有或不明确的。

【参 考 文 献】

[1] 克劳斯·黑尔德:“导言”,载克劳斯·黑尔德编,胡塞尔著,现象学的方法[M].倪梁康译.上海:上海译文出版社,39.  
[2][3][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,1999,69-23.  
[5] 倪梁康.现象学及其效应[M].北京:生活·读书·新知三联书店,1994.171.  
[6] 胡塞尔.哲学作为严格的科学[M].倪梁康译.北京:商务印书馆,1999.2.  
[7] 泰奥多·德布尔.胡塞尔思想的发展[M].李河译.北京:生活·读书·新知三联书店,1995.序.  
[8][9][10][32] 胡塞尔.欧洲科学的危机与超验现象学[M].

张庆熊译.上海译文出版社,1988.8-9.77.  
[11] 与胡塞尔的哲学观和科学观相似的,是20世纪另外一位伟大哲学家怀特海。他认为,“哲学不是一门具体科学”,“它是科学的基础”。A. N. Whitehead, “Mathematics and The Dood”, The Philosophy of Alfred North Whitehead [M], Edited by Paul Arthur Schilpp, Open Court 1941.681.  
[12][13][15][16][17][18][19][20][21][22] 胡塞尔.欧洲科学的危机与超验现象学[M].张庆熊译.上海:上海译文出版社,1988.9-10.38-33.35-44.34-51.56-50.  
[14] 详见戴建平.胡塞尔科学批判思想探析[J].自然辩证法研究,2004(2).  
[23] 李醒民先生曾经详细讨论了彭加勒、迪昂的影响,详见彭加勒.科学与价值[M].(李醒民译,光明日报出版社,1988.)“中译者前言”,“评彭加勒的科学观”、“简论迪昂的科学哲学思想”(李醒民.科学的精神与价值[M].河北教育出版社,2001.)等文。  
[24][25][26][27][28][29][30][31] 胡塞尔.逻辑研究第一卷[M].倪梁康译.上海:上海译文出版社,1994.7-8.9-10、12-20.21-24.

(责任编辑 殷 杰)