

主题栏目:语言与认知研究

编者按:人们一直以来试图从不同的角度诠释种种语言现象和语言在社会文化中的价值。如卡西尔把人看成符号的动物;乔姆斯基认为“语言能力”是人类天生的本能;海德格尔将语言视为存在的家园;而在维特根斯坦看来,想像一种语言就是想像一种生活方式。由此可见,语言是人类赖以生存的基础,无怪乎 20 世纪哲学中发生了普遍的“语言转向”。

20 世纪 50 年代,语言学极大地推动了认知科学的诞生。在随后的五六十年中,认知科学经历了两代发展,在智能、语言、心智、意识等方面取得了长足的进展,形成了一个广泛的学科会聚的研究领域。认知科学的研究表明,语言现象同时也是思维现象,言语思维是认知能力的最高表现;另一方面,认知又不局限于语言符号的水平,人类和其他动物也普遍存在非语言的认知能力。为了全面深入地研究语言与认知的关系,本刊特别组织了主题栏目,由“浙江大学语言与认知研究中心”供稿。在此,清华大学、浙江大学、中国科学技术大学等高校的学者分别从文理交叉的不同视域,从逻辑学、心理学、计算机科学、语言学等不同角度,共同探讨了语言与认知领域的若干重要问题,相信这组论文的发表会促进该研究领域的进一步发展。本刊欢迎海内外学者来稿就这些问题进行深入探讨。

“语言与认知研究中心”是浙江大学“985 工程”二期国家哲学社会科学创新基地之一,是一个由认知科学各相关学科组成的跨学科研究中心,集聚了国内语言与认知研究领域的诸多研究人员,形成并确立了认知科学领域的七个体现浙江大学特色的研究方向。

本栏目特约主持人:唐孝威 院士 黄华新 教授

逻辑、心理与认知

——论后弗雷格时代逻辑学的发展

蔡曙山

(清华大学 人文学院,北京 100084)

[摘要] 20 世纪初产生的弗雷格逻辑拒斥人和心理因素,但即使在弗雷格时代,它也仅仅是逻辑学的一种流派,同时还有重视心理因素的直觉主义逻辑和其他逻辑理论的存在。在后弗雷格时代,逻辑学实现了对自然语言和人的回归,如乔姆斯基的唯理主义和心理主义语言学在语言分析中强调先天语言能力,重视心理因素。此时,心理逻辑将逻辑分析与心理分析结合在一起,重新考虑人的因素和心理因素对人类思维的影响。在认知科学的背景下,逻辑学只有重新回归于人,才能在探索人类心智奥秘的过程中发挥应有的作用。

[关键词] 逻辑;心理;认知;心理逻辑;弗雷格

[中图分类号] B81-05

[文献标志码] A

[文章编号] 1008-942X(2006)03-0005-08

20 世纪逻辑学的发展如果用一句话来概括,可以说是心理学的退场和重新进入。心理学的退

[收稿日期] 2006-02-28

[本刊网址·在线杂志] <http://www.journals.zju.edu.cn/soc>

[作者简介] 蔡曙山(1950-),男,贵州贵阳人,哲学博士,清华大学人文学院及认知科学研究中心教授,清华大学科学与技术社会研究中心研究员,博士生导师,主要从事语言逻辑、语言哲学、心智哲学及科学哲学等方面的研究。

场指弗雷格所建立的排斥人和心理因素的数学逻辑所导致的结果,即弗雷格之后,逻辑学便与人和心理因素绝了缘;而心理学的重新进入指的是 20 世纪中叶以后各种非弗雷格逻辑的发展,这些逻辑理论重新接纳人,重新考虑人和心理的因素。因此,本文拟分析这些变化所发生的背景,并着重分析心理逻辑、语用逻辑和认知逻辑的发展过程、现状和趋势。

一、弗雷格逻辑的兴起和衰落

弗雷格拒斥心理学是与他的客观主义的数学立场相关的。首先,弗雷格认为数是实际存在的事物,而不是一种心理现象。在《数的概念》(1884)这篇著名的论文中,弗雷格竭力论证数的实在性。他认为,在“木星有四个卫星”和“gold 这个词有四个字母”这两个语句中,我们都会发现数这个东西,因为这两个语句可以分别等价地表示为“木星的卫星数是 4”和“gold 这个词的字母数是 4”。因此,“木星的卫星数”、“gold 这个词的字母数”与“4”这个数表示的是同一对象。弗雷格说:“然而数 4 在何处呢?它既非在我们之外又非在我们之内。就空间上的意义而言,这是对的。确实数 4 的地点是毫无意义的。但从这只能得出数 4 不是一个空间对象的结论,不能说它绝不是对象。”^{[1][153]}其次,弗雷格认为数学与感觉和心理毫无关系。他说:“不,算术与感觉根本没有关系。同样,算术与从早先感觉印象痕迹汇集起来的内在图像也没有关系。所有这些形态所具有的这种不稳定性 and 不确定性,与数学概念和对象的确定性和明确性形成强烈对照。考察数学思维中出现的表象及其变化,可能确实有些用处;但是不要以为心理学能对建立算术有任何帮助。这些内在图像、它们的形成和变化对数学家本身是无关紧要的。”^{[12][5]}在《算术基础》一书的序中,他提出研究数学哲学三条原则中的第一条,就是“要把心理学的东西和逻辑学的东西,把主观的东西和客观的东西明确区别开来”^{[12][8]}。特别值得指出的是,弗雷格在研究数学和逻辑时,并非完全没有认识到感觉和心理因素的存在,而是从各个方面坚决地抵制和反抗感觉和心理因素对数学和逻辑的影响。他说:“在数学家面前,反对这样一种观点大概是没有必要;但是,由于我还想为哲学家们尽可能解决上述这些有争议的问题,我就不得不稍微涉足心理学的讨论,即使仅仅是为了阻止它进入数学。”^{[12][17]}由此看出,排除心理学是弗雷格客观主义数学和逻辑的需要,是他的理论前提和假设。从以上两个基本假设出发,他认为自己已经成功地将心理因素从自己所建立的数学逻辑中排除出去了。所以他说:“这样一来,在涉及数学真的时候,问题就会摆脱心理学的领域,而转向数学的领域。”^{[12][13]}

对于数学与逻辑的关系,弗雷格认为,作为数学基础的算术是从逻辑中推导出来的。这就是所谓“逻辑主义”的观点。他说:“算术只是进一步发展的逻辑而已,每个算术定理都是一个逻辑定律,尽管它是推导出来的。算术对解释自然现象方面的应用是对观察到的各种事实的逻辑处理。计算便是推理。”^{[11][174-175]}因此,拒斥心理学的数学立场,也就成为弗雷格的逻辑学立场。

弗雷格对现代逻辑的贡献主要体现在两个方面:一是形式语言,二是逻辑演算。在第一个方面,他认为,日常语言是表达严密思想的障碍,当所表达的关系越来越复杂时,日常语言也越来越不能满足需要。他想到要发明一种表意的语言,这就是他提出的“概念语言”。弗雷格认为,用这种语言进行推理,最有利于觉察隐含的前提和有漏洞的步骤,这种语言与日常语言相比,就好像显微镜和肉眼的区别一样。他认为,仅仅发明了这种语言就是逻辑学的进步。在第二个方面,弗雷格在逻辑演算中引入量词,建立了一个以否定和蕴涵为基本联结词的逻辑演算系统,包括命题演算和谓

参见 Van Heijenoort, J. (1967). *From Frege to Gödel: a source book in mathematical logic 1879 - 1931*. Cambridge, Massachusetts, p5 - 8. 转引自王宪钧《数理逻辑引论》,北京大学出版社 1982 年版,第 294 页。

词演算。弗雷格以后,现代逻辑发展出逻辑演算、证明论、公理集合论、递归论和模型论五大分支学科,它们被统称为数学逻辑(mathematical logic)。后来,逻辑学家把量词的作用范围从个体扩大到谓词,又发展出高阶逻辑(high-order logic)。以上这些逻辑理论被总称为经典逻辑(classical logic),其基本特征是二值和演绎。因为经典逻辑来源于弗雷格的逻辑思想,经典逻辑又是现代逻辑的基础,所以弗雷格被称为现代逻辑之父。

如果弗雷格的影响仅被局限在数学的领域,也无不可。但他的影响远远超出这一范围:他拒斥心理学的数学和逻辑的立场,经罗素、怀德海等人的发展,被演变为一种哲学观点和方法,这就是逻辑经验主义或称逻辑实证主义的观点和方法。逻辑经验主义将数学逻辑的真理普遍化和绝对化,把数学逻辑当作理性思维的普遍规律,当作唯一的逻辑真理,同时也当作探求真理的有效工具。由数学逻辑产生的这种信条经过逻辑实证主义的推动,演变为 20 世纪席卷西方学术的分析哲学运动。由于分析哲学的理论来源和分析工具都是弗雷格逻辑,所以弗雷格也被称为分析哲学之父。

应该特别指出的是,在 20 世纪分析哲学的运动中,中国学者不仅不甘示弱,而且推波助澜,将数学逻辑的相对真理放大为哲学和理性思维的普遍真理。一个例子是将 mathematical logic 理解为“数理逻辑”。按照这样的理解,似乎有一种适用于数学和整个理性思维的逻辑,这真是天大的误解! mathematical logic 这个英文名称正确的翻译和理解只能是“数学逻辑”,绝对不包含任何“理”或“理性”的意义于其中。反过来说,如果我们问“数理逻辑”所对应的英文是什么,那当然只能是 mathematical logic。在英文文献中,用来指弗雷格逻辑的专业术语有好几个,最常用的就是 mathematical logic,此外还有 mathematics and logic, logic for mathematicians 等等。不论哪一个名称,它的内容和实质都是指数学中使用的逻辑,而不是什么“数理逻辑”。一言以蔽之,“数理逻辑”这个东西是根本不存在的。

其实,就是在弗雷格时代,逻辑主义也不是绝对真理,因为它只是当时数学和逻辑哲学的一个派别,尽管它曾是主流。关于如何看待数学和逻辑的关系,在 20 世纪初曾经形成三个重要的派别,它们是以罗素为代表的逻辑主义、以布劳维尔为代表的直觉主义和以希尔伯特为代表的形式主义。著名分析哲学家卡尔纳普这样概括逻辑主义的特征:“逻辑主义的理论是数学能归约为逻辑,据此,数学无非是逻辑的一部分。弗雷格是最早拥护这种观点的人(1884)。英国数学家怀特海和罗素在他们的伟大著作《数学原理》中创造了一个逻辑系统,并从中构造出数学。”^{[3]47-48} 卡尔纳普认为,逻辑主义的基本论点有两个:第一,数学概念能通过明确的定义从逻辑概念中导出;第二,数学定理能通过纯粹的逻辑演绎从逻辑公理中推导出来。

直觉主义是一种与逻辑主义完全对立的派别,它认为数学是建立在直观的基础之上的,不是数学来源于逻辑,而是逻辑来源于数学。著名直觉主义数学家海廷说:“直觉主义数学家建议把数学工作作为他的智力的一种自然功能,作为思想的一种自由的有生气的活动。在他看来,数学是人类精神的产物。他运用语言,不论是自然的或形式化的,只是为了交流思想,也就是使别人或自己能懂得他自己的数学想法。这个语言伴随物不是数学的代表,更不是数学本身。”^{[4]60-61} 直觉主义的核心工作是数学的构造性问题。“立即处理数学的构造也许是最符合直觉主义者的积极态度”^{[4]61}。在直觉主义者看来,数学起源于经验直觉,是人类心灵的创造性构造。因此,只有可构造的东西才是数学上可以依赖的。例如,要证明“欧拉数 C 是有理数”这个命题,就要找到两个整数 a 和 b ,使得 $C = a/b$ 。直觉主义不承认实无穷和排中律的普遍性,因为无穷不可能是一个完成的结构,而在一个无穷序列,如无理数中,排中律的证明是不可构造的。例如,证明“的 10 进制小数展开式中有一序列 12345”,就必须把包括 12345 的序列构造出来,但这是做不到的。由此可见,

就是在纯数学的领域,弗雷格逻辑也是不够用的。例如,在提出假说或进行归纳时,并不适用于弗雷格逻辑。

直觉主义逻辑不仅不排斥心理因素,反而充分肯定心理意向在数学和逻辑中的作用。直觉主义者认为,一个命题的肯定就意味着一个意向的实现,一个逻辑函项是从一个给定命题得出另一命题的过程。例如,否定就是一种完全积极的东西,即包含在原命题意向中的矛盾的意向。同是诞生于20世纪初的现象学对直觉主义逻辑有理论上的借鉴。现象学认为,分析不能把握事物的本质,只有直觉才能把握现象和经验的“本质”,而现象学是20世纪西方哲学中与分析哲学分庭抗礼的一种重要的哲学潮流。

直觉主义否认排中律的后果是非常严重的。例如,数学中的双重否定原则和反证法都不再有效了。另外,通过一个集合来定义概念的方法也就不能使用了,因为这等于承认该集合已经被构造出来,这样就会陷入循环论证。这样一来,整个古典数学的大厦都要倒塌。在这种情况下,希尔伯特提出一个著名的方案来拯救数学,这个方案既要回应布劳维尔等人的挑战,又要将古典数学重新安放在牢固的基础之上。具体地说,就是要用一种形式化的方法来证明古典数学的有效性。著名数学家冯·诺伊曼将希尔伯特方案表述为必须依次完成的四项任务:(1)列举在数学和逻辑中使用的所有符号,这些符号称为“原始符号”,包括符号“ \sim ”和“ \rightarrow ”;(2)无歧义地刻画这些符号的表达式在经典数学中被列为“有意义”类的陈述的所有组合,这些组合叫做“公式”;(3)提供一个构造程序,使我们能够相继地构造出相当于经典数学的“可证明的”陈述的所有公式,这个程序叫做“证明”;(4)用有限组合的方式证明以上系统的一致性。冯·诺伊曼认为,罗素和逻辑主义学派已经完成了前面三项任务。事实上,有多种形式化方法可以实现前三项任务。因此,真正的问题是(4),即为包括形式算术系统在内的形式理论寻找一个有限组合的形式证明^{[5]73}。1931年,著名数学家和逻辑学家哥德尔遵循希尔伯特方案去证明形式数论系统的一致性时,却得到了一个意想不到且完全相反的结果,这个结果就是:(1)在一个充分大的形式系统(至少包括形式算术系统) Φ 内,如果 Φ 是一致的,则 Φ 是不完全的,即存在一命题 φ ,使得既没有 $\Phi \vdash \varphi$,又没有 $\Phi \vdash \neg \varphi$ 。(2)如果 Φ 是一致的,则 Φ 的一致性不能在其自身中得到证明,即没有 $\Phi \vdash \text{Consis}_\Phi$ 。这一结果后来被称为哥德尔定理。

哥德尔定理的证明是20世纪逻辑发展进程中最有震撼力和最伟大的事件。此后,人们认识到弗雷格所建立的逻辑理论并不能完全满足数学推理的需要,更遑论整个理性思维。因此,人们开始寻求新的逻辑真理。第一个方向是经典逻辑的扩充,即对经典逻辑增加各种非外延的算子,由此得到各种扩充的逻辑理论,如正规的模态逻辑和各种非正规的模态逻辑。第二个方向是对经典逻辑的两个前提——二值和演绎——提出挑战,由此产生各种不同于经典逻辑的变异系统,包括直觉主义逻辑、多值逻辑、自由逻辑、相干逻辑、非单调逻辑、概率逻辑,等等。我们把经典逻辑以及它的各种扩充和变异理论统称为基本逻辑,它们构成了现代逻辑的基础。

经过以上发展,到20世纪中叶,人们广泛使用这些基本的逻辑工具来研究语言学和哲学问题,一个变革的时代到来了。

二、乔姆斯基革命和心理因素的引入

在分析哲学的营垒中打开第一个缺口并最终埋葬分析哲学的竟然是分析哲学家,而且是最有成就的分析哲学家,他就是维特根斯坦。

维特根斯坦哲学分为前后截然不同的两个时期。维特根斯坦前期的代表作是1921年的《逻辑哲学论》,其核心的思想是逻辑图像论。但是,维特根斯坦后期完全抛弃了他前期的思想和学说。维特根斯坦后期的代表作是1945年的《哲学研究》。他在该书前言中说:“自从我于十六年前重新开始研究哲学以来,我不得不认识到在我写的第一本著作中有严重错误。”^{[6]2}他甚至认为那本被誉为分析哲学的扛鼎之作、也是代表他前期成就的《逻辑哲学论》“每一句话都是一种病态”^[7]。维特

根斯坦后期哲学最重要的贡献就在于,他抛弃了前期哲学或者说整个分析哲学对意义的简单理解,转而在语言的使用中来考虑其意义。因此,维特根斯坦后期哲学的代表作《哲学研究》既是语言哲学建立的标志,也是分析哲学终结的标志。亨迪卡说:“当分析哲学死在它自己手上时,维特根斯坦就是那只手。”^{[8]264}分析哲学的终结和语言哲学的诞生是同一个事件的表里两个面,它们基于相同的原因:原因之一是分析哲学在原则上的失败,这导致哲学语言基础的改变;原因之二是分析哲学在方法上的失败,这导致哲学逻辑方法的更新。最奇特的一点是,维特根斯坦在《哲学研究》中避免使用哲学的术语,而只用日常语言来表述他的哲学思想,这表明无论从内容还是形式上,语言哲学都抛弃了形式语言而回归于自然语言。

在20世纪50年代后期,乔姆斯基在语言学领域发起了另一场革命:他在彻底批判行为主义语言学的基础上,建立了心理主义语言学。

在行为主义语言学面临的诸多难题之中,一个最困难的问题就是“刺激匮乏”。所谓刺激匮乏是指人们在学习语言的时候,并不是依靠刺激反应一个一个地学习语词和语句。因此,行为主义语言学不能回答人何以具有语言能力这个最本质的问题,即人何以能够理解和学会无数多的句子,包括从未听过的句子?人何以能够辨认哪些句子是合法的,可以接受的?哪些句子是不合法的,不可以接受的?人何以能够辨别语言的释义现象与歧义现象?语言为何能够与我们头脑以外的东西,如记忆、视觉和道德判断发生交互作用?人的头脑受伤时为何会同时丧失他们的全部或部分语言能力?当处于语言试验条件下的人在说话时,其大脑的PET扫描图像为何会显示血流量的增加?这些问题涉及语言的物理基础和生理基础,而所有这些问题的答案只有一个:我们的语法植根于我们的头脑中。乔姆斯基说:“心理的实在性就是某个确定理论的真实性。”^{[9]191}

支持乔姆斯基心理主义语言学的证据很多。第一个证据是它能满足因果性和可观察性的要求。一个语言理论不仅要能够对语言现象做出合理的解释,还要与知识的各个方面相一致。爱因斯坦说:“纯粹的数学结构能够使我们发现与之相关的概念和规律,而这些规律是我们理解自然现象的钥匙。”^{[10]22,172}正如爱因斯坦的相对论能够解释物理现象的因果联系并能够被观察事实所证明一样,乔姆斯基的语形学也能够解释语言现象的因果性并能够被语言的实践所证明。心理主义语言学的第二个证据是语言的处理过程。乔姆斯基语形学将语言处理分解为两个方面:当我们说话时它被看作语言的生成,当我们听话时它被看作语言的知觉。乔姆斯基的理论使我们能够理解语言的派生和转换。例如,从一个主动语态的肯定陈述句,我们能够理解相应的被动语句、否定句、疑问句、被动疑问句、被动否定句、否定疑问句、被动否定疑问句,等等。因此,语法可以被看作是一种解析器,这种解析器是在话语理解中用来探求知识的心理装置,乔姆斯基称之为“内置的结构”(built-in structure)。乔姆斯基的语言理论还要求理论自身要符合经济原则并具有简单性,而经济性和简单性都与心理因素相关。心理主义语言学的第三个证据是语言儿童习得。乔姆斯基的心理主义来源于对儿童语言能力的分析。乔姆斯基认为,语言学习和语言习得是完全不同的两个过程。在第一语言的习得中,学习只起辅助的作用。在世界上,有很多的人不识字,但这并不影响他们孩子第一语言的习得。这就说明,在儿童语言习得中,学习只起次要的作用,而孩子与生俱来的先天语言能力才是决定性的。乔姆斯基说:“从确定的基础方面看,我们真的不是学习语言,毋宁说,语法是在心智的成长中形成的。”^{[11]134}这类似于胎儿的发育过程和儿童立体视觉的形成。乔姆斯基不仅注意到行为主义所面临的“刺激匮乏”的问题,还注意到儿童能够正确无误地使用包括结构依赖(structure dependence)规则在内的很多在计算上非常复杂的结构规则,正是由于这些规则,他们才能够识别句子的对和错。心理主义语言学的第四个证据是语言病理学的发现。一个具有说服力的例子是哥普尼克(M. Gopnik)等人对一个具有语言缺陷病史的K家族的病史研究。K家族具有一种特殊的语言缺陷,表现为对复数、时态、性、体以及几乎所有语法形态特征的语言能力的缺

失,尽管这个家族对词汇的掌握没有问题,其非语言能力也是正常的。对这个家族三代共 31 人的语言缺陷进行调查后发现:第一代 2 人,女性有缺陷,男性正常;第二代 5 人,3 个女性全部有缺陷,2 个男性一个正常,另一个有缺陷;第三代 24 人,11 人有缺陷(5 男 6 女),13 人正常(6 男 7 女)。各种情况排列见图 1。

图 1 中,♂和♀分别代表家族中的男性和女性,下划线表示该成员具有特殊语言缺陷(SLI),加括号表示该成员未受 SLI 影响。令人惊讶的是,K 家族的 SLI 遗传树图完全符合遗传规律,这就证明了乔姆斯基关于人类语言能力是由基因遗传的预言。

乔姆斯基心理主义语言学具有以下特征:第一,它能满足因果性和可观察性的要求;第二,它可以解释语言的处理过程,使我们能够理解语言的生成和转换。在乔姆斯基的理论中,语法被看作是一种解析器,这种解析器是我们在话语理解中用来探求知识的心理装置。乔姆斯基的语言理论还要求它自身要符合经济原则并具有简单性,这也与心理因素有关。第三,它能够说明儿童语言能力的获得。乔姆斯基认为,在儿童语言习得中,学习只起次要的作用,而孩子与生俱来的先天语言能力才是决定性的。第四,它促进了语言病理学的发展,促使语言学的研究与心理学和认知科学相结合。史密斯说:“乔姆斯基业已改变我们思考自身的方式,在思想史上获得了与笛卡儿和达尔文并驾齐驱的地位。”^[11]一位学者在世时就得到这样的赞誉,这在学术史上是少有的。

一方面,乔姆斯基心理主义语言学导致了认知心理学的产生。哈佛大学的乔治·米勒正是在乔姆斯基语言理论的影响下才创立了认知心理学这门新学科,从此成为认知心理学的领袖人物,并一直引导着心理学的发展方向。另一方面,乔姆斯基心理主义语言学还启发了人们对生理学、病理学以及脑与神经的认知机能的研究。这些发展最终导致了 20 世纪 70 年代中期认知科学的产生。因此,西方科学界将乔姆斯基看作认知科学的第一代领袖。

三、心理逻辑的对象和方法

在维特根斯坦的语言游戏论、乔姆斯基的心理主义语言学和认知科学中涉身因素的共同影响下,心理学与逻辑学重新交融在一起,心理因素重新进入逻辑学的研究领域,并形成了心理逻辑这门新兴的学科。在心理逻辑的研究方面,已经有很多的著作问世。如 R.J. 纳尔逊的 *The Logic of Mind*(1989,第 2 版)、奥古斯特·斯特恩的 *Matrix Logic and Mind*(1992)、保罗·萨迦德的 *Mind: Introduction to Cognitive Science*(1996)、马丁·布雷恩和大卫·奥布赖恩的 *Mental Logic*(1998)、保罗·萨迦德的 *Coherence in Thought and Action*(2000),等等。此外,还有很多有关认

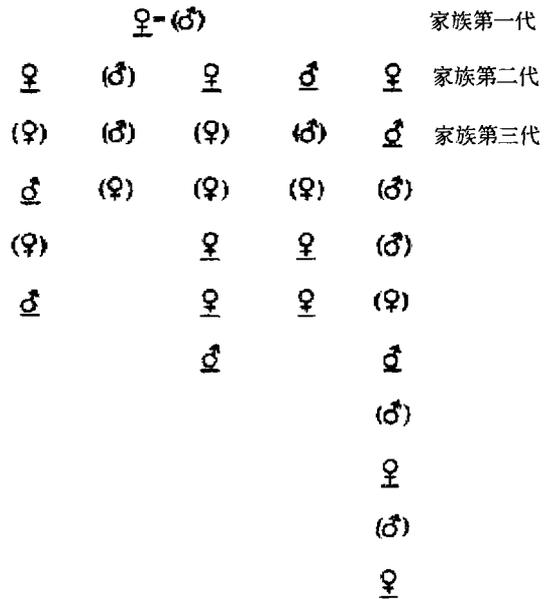


图 1 K 家族特殊语言缺陷(SLI)遗传树图

参见 Gopnik, M. (1994). *Impairments of tense in a familial language disorder*. *Journal of Neurolinguistics* 8: 112. See also Smith, N. (2004). *Chomsky: Ideas and Ideals*. Second edition. Cambridge University Press. P132.

知科学的著作和文献将心理学与逻辑学的研究结合起来。

心理逻辑是逻辑学与心理学(特别是认知心理学)交叉产生出来的新兴学科。里普斯举了很多心理学的证据来支持心理逻辑。沃森著名的纸牌游戏则生动地说明了人们的推理如何受心理的影响。在这个著名的试验中,充分条件假言推理的合适性受到了挑战。试验是这样进行的:受试者被告知一副纸牌的一面是数字,另一面是字母。他们还知道这副纸牌的数字和字母之间符合这样的规则:如果一张牌的一面是字母 A,则另一面是数字 4。受试者必须在下面 4 张纸牌中准确地决定应该翻开哪一张牌,以确定这条规则是否成立(见图 2):



图 2 沃森纸牌游戏

大多数受试者选择翻开 A,这表明他们知道演绎规则,即充分条件假言推理的肯定前件式;大量的受试者意识不到应该翻开 7,这表明他们并不知道充分条件假言推理的否定后件式;相当一部分人翻开了 4——对此应作何解释呢?心理学家认为,这是因为 4 在规则中得到了表征,而 7 和 B 则没有得到表征,所以受试者才不会去翻开它。在这个试验中,懂得翻开 A 的人,即懂得演绎规则的人,绝大多数并未受过逻辑学的训练,但他们却能进行有效的逻辑思维——这又说明什么呢?笔者认为,这说明逻辑能力与语言能力一样,并不是后天习得的,而是先天具备的!因此,逻辑应该具有基因遗传的、心理构造的特征和形式!

这不仅是对演绎逻辑的挑战,也是对过去一个世纪以来所发展的逻辑理论的挑战,甚至是对过去两千年来所有逻辑理论的挑战!弗雷格以后,特别是 20 世纪 50 年代以后,人们不得不思考:在人的认知活动中,逻辑的思维到底与心理因素有没有关系?如果有,又是一种什么关系?自 20 世纪 70 年代中期认知科学建立以来,这个问题已经有了肯定的答案:逻辑学终于发展到了这样一个新的转折点——它要与过去被它拒之门外外的心理学重新握手言和!我们可以把在以上发展背景下产生的心理逻辑划归到认知逻辑和认知科学的范畴。

今天,逻辑学面临的真正挑战来自认知科学,因为认知科学的原则打破了过去两千年来逻辑学独断的梦想。逻辑学是与人无关的,所以,它适用于一切人;正由于它适用于一切人,因此它又是理性思维的裁判。今天,笼罩在逻辑学头上的这些光环都不复存在了。逻辑学在人类认知活动中究竟应该居于何种地位?这是一个值得认真思考的问题。逻辑学必须回答新的问题,应对新的挑战,寻找新的出路。须知,过去五十年,过去一百年,过去两千年以来,逻辑学正是在回答各种新问题、应对各种新挑战的过程中得到发展的。

[参 考 文 献]

- [1] G. 弗雷格:数的概念[A]. 保罗·贝纳塞拉夫,希拉里·普特南. 数学哲学[C]. 朱水林,译. 北京:商务印书馆, 2003. 149 - 183.
- [2] G. 弗雷格. 算术基础[M]. 王路,译. 北京:商务印书馆,1998.
- [3] R. 卡尔纳普. 数学的逻辑主义基础[A]. 保罗·贝纳塞拉夫,希拉里·普特南. 数学哲学[C]. 朱水林,译. 北京:商务印书馆,2003. 47 - 60.
- [4] A. 海廷. 数学的直觉主义基础[A]. 保罗·贝纳塞拉夫,希拉里·普特南. 数学哲学[C]. 朱水林,译. 北京:商务印书馆,2003. 60 - 70.

关于认知逻辑,请参阅蔡曙山《认知科学背景下的逻辑学》,载《江海学刊》2004 年第 6 期,第 23 - 30 页。

- [5] 冯·诺伊曼. 数学的形式主义基础[A]. 保罗·贝纳塞拉夫, 希拉里·普特南. 数学哲学[C]. 朱水林, 译. 北京: 商务印书馆, 2003. 70 - 76.
- [6] 维特根斯坦. 哲学研究·前言[M]. 李步楼, 译. 北京: 商务印书馆, 1996.
- [7] 冼景炬. 维特根斯坦与西方哲学的终结[A]. 陈波. 分析哲学[C]. 成都: 四川教育出版社, 2001. 430 - 441.
- [8] J. 亨迪卡. 谁将扼杀分析哲学[A]. 张力峰, 译. 陈波. 分析哲学[C]. 成都: 四川教育出版社, 2001.
- [9] CHOMSKY N. Rules and Representations[M]. Oxford: Blackwell, 1980.
- [10] PAIS A. Subtle is the Lord ...The Science and the Life of Albert Einstein[M]. Oxford: Oxford University Press, 1982.
- [11] CHOMSKY N. Grammar grows in mind. In Rules and Representations[M]. Oxford: Blackwell. 1980.
- [12] SMITH N. Chomsky: Ideas and Ideals[C]. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.

Logic, Mind and Cognition

—On the Development of Logic in the post-Frege Time

CAI Shu-shan

(School of Humanities and Social Sciences, Tsinghua University, Beijing 100084, China)

Abstract: Frege's logic, which denies the factors of mankind and his mind, is just suitable in some fields, e. g. in deduction, but not in induction, of mathematics. We would be wrong if we extended his truth to other fields, for example, daily life or philosophy. Something like the factors of mankind and mental elements that Frege gave up is just the starting point of new revolution in logic and philosophy. After Frege, logicians and philosophers returned to the natural language in the middle of the 20th century. J. L. Austin (1955) found some kinds of utterances, performatives that are of doing something in saying something, which are meaningful but not true or false. Then, he created his famous theory of speech acts, which is the foundational theory of pragmatics that gives consideration to man, the user of language. N. Chomsky (1957) developed his syntactic theory in rationalism and psychologism, which takes Language Faculty (LF) as innate, viewing language as the mirror of mind. After these developments, a new inter-discipline, cognitive science, was set up in the mid 1970s. Therefore, this author thinks that it would be necessary to institute a new frame of logic in the background of cognitive science, say, cognitive logic. The author got the cognitive logic system made up of six disciplines—philosophical logic, mental logic, logic of language, logics in culture and evolution, logics in AI, and logic of neuro-web—by mapping six branches of cognitive science into the fields of modern logic. The author points out that some new fields of cognitive logic, such as mental logic and logic in culture and evolution should be paid more attention to. In this paper, the different characteristics of mental logic and Frege's logic are analyzed in detail. Mental logic is a new discipline integrating logic with psychology, in which the mentation that Frege had forsaken came back again into logic. The author points out that logic faculty, like language faculty, is also innate. Therefore, logic must have some certain structures and modalities that are genetic, innate and mental. Finally, the author concludes that logic cannot function in exploring man's mind in cognitive science until it has returned to mankind himself.

Key words: logic; mind; cognition; logic of mind; Frege