

学术笔谈

编者按

知识是人类在实践过程中认识自然、社会以及自身所形成的理论成果,而逻辑学则是知识体系的分析工具和建构工具。如何认识逻辑学在人类文明发展史上的作用?逻辑学经历了怎样的历史演进过程?逻辑应用的范围是什么?现代逻辑有着怎样的前沿课题和发展方向?本版今天特组织刊发3篇文章,希望能引发读者的思考与讨论。

逻辑学的演进

熊明辉

是以实践目标为己任,即其逻辑学是以真实论证的评价为目标。在《后分析篇》中,他探讨的是科学论证,与内容密切相关;在《论辩证篇》中,他研究的是日常生活中的非形式论证,离不开语用分析;而《辩证篇》的实践目的则是要与被成为“诡辩家”的智者划清界限。

亚氏之后的斯多葛学派则发展了命题逻辑,其研究范围更广,不仅包括论证形式分析,而且还包括修辞分析、语法分析、概念理论、命题理论、认识论、语言哲学等。因此,在他们那里,逻辑学被认为包含修辞术和辩证术两个部分。总体来看,古希腊逻辑的实践取向显而易见。

科学转向

虽有斯多葛逻辑出现,但与亚氏逻辑相比,它并无多大影响。中世纪时,阿奎那、奥康和司各脱等经院哲学家的逻辑贡献也只是在注解《工具论》,并且完全忽略了斯多葛逻辑。文艺复兴时期,把逻辑学作为理性探究之基础的看法有所复苏,但当时的学者仍然是只推崇亚氏逻辑(如《王港逻辑》),因为他们坚信亚氏逻辑已经相当完美。

文艺复兴后,人们开始觉察到亚氏逻辑无法处理自然科学研究中的因果问题,因为三段论是从一般性前提出发演绎出结论,而自然科学则需根据个别现象概括出一般性结论,以解释现象间的因果关联。为此,逻辑学出现了首次大转向——科学转向。这导致了归纳逻辑的诞生,其标志是1620年培根《新工具》的出版。显然,一看书名便知,他要把自己的工作与亚氏逻辑学相提并论,但其目标是寻求面向自然科学的逻辑。

到19世纪,英国哲学家穆勒将培根方法发展成为完整的求因果联系方法,人称“穆勒五法”。在《穆勒名学》中,穆勒明确将其视为不同于演绎的逻辑方法,这已成为科学逻辑的基本方法,被广泛应用于自然科学研究之中。

亚氏逻辑关注的焦点只是词项,并不涉及命题。早在公元前3世纪,克里希波就提出了命题逻辑,后来斯多葛学派又对其进行了扩充,但由于亚氏逻辑的强势地位,使得这种逻辑并没有受到人们关注。

培根之后,归纳逻辑在17世纪欧洲科学革命中起到了不可估量的作用,但

它在逻辑学的地位仍饱受质疑。甚至到了18世纪,康德还在认为,亚氏之后逻辑学就再也没有什么可值得发展的了。不过,这一断言很快就被逻辑学的发展证伪。

数学转向

17世纪中叶,青年莱布尼茨有个梦想:先创造一种能够把人类思想还原为计算的普遍语言,再制造一个能执行该计算的强大机器。其构想其实是制造出推理演算器,也就是后来的计算机,这被称为“莱布尼茨之梦”。为了追寻莱布尼茨之梦,1847年,英国数学家、逻辑学家布尔在《逻辑的数学分析》中引入了一种代数方法,现称“布尔逻辑”,它成为了数字电路设计与编程语言的基本算法,从而开启了逻辑学的第二次转向——数学转向,形成了形式逻辑的现代版——符号逻辑。

符号逻辑是现代逻辑大厦的基础,包括命题演算和谓词演算。布尔逻辑就属于一个命题演算系统,只不过现在人们所常用的命题演算系统是指希尔伯特和阿克曼在1928年给出的。1879年,德国逻辑学家弗雷格在《概念文字》中通过引入量词,将命题演算扩充成了谓词演算系统,完成了符号逻辑体系的构建,从而实现了“莱布尼茨之梦”。

利用谓词逻辑,亚氏逻辑和斯多葛命题逻辑不仅能够被有机地整合在同一框架内,而且中世纪逻辑学家所关注的关系多重一般问题也能得到有效的处理。因此,亚氏三段论逻辑显得有些多余了。于是,有些现代逻辑学家提出,既然有了谓词逻辑,再讲亚氏逻辑就完全没有必要了。

数理逻辑是符号逻辑在数学中的应用,通常包括集合论、模型论、递归论和证明论,合称“四论”。随着“四论”的提出,数理逻辑成为了数学的一个分支,并在数学中确立了其重要地位,逻辑学在数学转向最终完成。1910年至1913年间,怀特海与罗素合作的《数学原理》三卷本相继出版,逻辑学家们的注意力几乎完全被引向了数学领域,数理逻辑似乎成了唯一的逻辑。

与科学转向相比,数学转向更为彻

底。20世纪前半叶,“数理逻辑”几乎成了“形式逻辑”的代名词,而“形式逻辑”又成了“逻辑学”的代名词,甚至有逻辑学家就公开提出,逻辑学应直接从弗雷格开始,这一提法从根本上完全忽略了亚里士多德逻辑的存在。

实践回归

然而,20世纪40年代末、50年代初,有人开始挑战数理逻辑在逻辑学中的绝对优势地位。比如,1948年,比利时哲学家佩雷尔曼实施了一项伟大工程,他试图用符号逻辑来为价值判断提供逻辑证成,但其研究结果却是认为这不可能,但与此同时,他也发现,可以从古希腊辩证术和修辞术中找到价值判断的证成办法,进而,他提出了以辩证术为评价核心的新修辞学。1950年,美国哲学家比尔兹利出版了《实践逻辑》,试图把逻辑学研究从数学那里重新引向实践,进而开启逻辑学的实践转向,但其工作并没有受到当时逻辑学家的重视。1958年,英国哲学家图尔敏在《论证的运用》一书中提出,那些研究实践推理的逻辑学家们应当将其关注点从数学领域转向法学领域,但这一看法却被当时的主流哲学家们视为大逆不道。

直到20世纪70年代末、80年代初非形式逻辑、论证理论以及批判性思维的兴起,逻辑学的实践转向才基本实现,并且至今都仍在继续之中。实际上,这个转向并不只是与非形式逻辑学家相关,形式逻辑学家所发展的模态逻辑本身也是实践转向的一种表现。随着认知逻辑、语言逻辑、人工智能逻辑等分支的蓬勃发展,可以说形式逻辑也实现了其实践回归。

然而,与前两次转向不同,逻辑学的实践转向并非真正转向,而是实践回归。如前所述,古希腊逻辑的实践取向非常明显,而且中国古代逻辑和古印度佛教逻辑也历来都彰显着其实践取向。可以说,从古希腊的辩证逻辑到形式逻辑的演进,是一个抛弃语用要素而追求普遍性论证评价的发展历程,而从形式逻辑到非形式逻辑的演进,则是在追求普遍性论证评价的目标下,重新接纳和重视语用评价要素的发展过程,即是逻辑学自身的实践回归。

(作者单位:中山大学逻辑与认知研究所)



古文明中的逻辑应用

逻辑思想的发源地主要有三个:古希腊、古中国和古印度。在人类思想的早期,逻辑思想是和其他思想紧密结合在一起的。也正因此如此,早期的逻辑思想就是在应用中产生并服务于应用的。

首先,公元前7世纪至公元前6世纪,古希腊建立了许多奴隶制的城邦国家。那时,辩证之风盛行,古希腊产生了辩证术。由亚里士多德等人创立的古希腊逻辑是古代思想理论的典范。亚里士多德是西方逻辑学的创始人和奠基者,他认为,逻辑是获取知识的工具,他的6篇逻辑学著作在公元前1世纪被亚里士多德学派的安德罗尼柯编辑成书,书名就叫《工具论》。古希腊逻辑的一个重要应用是哲学论证,这显示出古希腊哲学的一个独特特点。我们看到,古希腊哲学的很多断章残篇,不是一些零散的哲学断语,而是一些论证的片段,不少残篇之间因为论证而藕断丝连,相互阐发。

其次,作为古代逻辑思想的发源地之一,早在春秋战国时期,中国就已经产生了逻辑思想的萌芽。当时,中国正处于诸侯纷争的时代,不同地域、不同阶层、不同利益集团的人们纷纷提出自己的主张,呈现出“百家争鸣”的局面。各家各派为了宣传自己的主张,驳斥别派的观点,必然要对论辩的原则、方法等进行探讨、总结。其中尤以孔子、荀子的“正名”思想、墨家的“辩学”思想为代表。

孔子是从治国理政的高度认识“正名”的作用的。他在回答子路“为政奚先?”这一问题时说:“必也正名乎!”并详细地解释:“名不正,则言不顺;言不顺,则事不成;事不成,则礼乐不兴;礼乐不兴,则刑罚不中;刑罚不中,则民无所措手足。”他认为“正名”是为政的第一要务。其后,系统提出“正名”思想的荀子明确指出,“期、命、辨、说也者,用之大文也,而王业之始也”。荀子对“正名”作用的认识比孔子更上了一个台阶。

中国古代名辩思想集大成的著作《墨经》对“辩”的作用有更为清晰、全面的认识。其将“辩”的作用归结为六个方面:“夫辩者,将以明是非之分,审治乱之纪,明同异之处,察名实之理,处利害,决嫌疑。”墨家还把“辩”应用于实现理想的实践之中,墨子等人就曾经用巧妙的辩说劝服楚王和公输班停止攻打宋国。墨家强调“谈辩”是“为义之攻大务”,是“成义事”的条件之一。

第三,古印度教派林立,论辩之风盛行,产生了以论辩为主题的论理学。经过苏拉巴等人的努力,树立了公允、合理的论辩精神。约公元前550年前后,美达梯西·乔达摩拓展了论理学中的逻辑方面,使之成为一门论辩的艺术。因明是古代印度逻辑的一个主要流派。因,指原因或理由;明,指学问或学说。因明,即指关于原因或理由的学问。因明从诞生到发展都是与宣传佛法教义密切相关的。

中世纪的逻辑应用

在中世纪的欧洲,古希腊逻辑传统得到了更加深入的发展,逻辑成为进入神学院必须学习的“七艺”(文法、修辞和逻辑)之一。由于基督教的发展,逻辑的应用也得到了进一步的推广。当然,这一时期最主要的应用还是进行教义的分析 and 论证。例如,著名神学家安瑟伦就曾经应用逻辑给出过上帝存在的本体论证明。到了中世纪后期,大学(一般分为四个学院,即文法学院、法学院、医学院和神学院)产生,文学院为预科性质,讲授通常所说的“自由七艺”,而逻辑则是“自由七艺”之一,成为了大学的公共基础课,逻辑应用得到了更加广泛的发展。

同时代的印度,因明有所发展。公元400年左右,弥勒写了一部涉及论辩术的著作《瑜伽师地论》,该书被称为因明的“第一部正式论著”。公元5世纪至6世纪,陈那将因明的五支论式改为三支论式,因明得到进一步发扬光大。公元10世纪之后,随着佛教在印度的衰落,因明研究渐趋沉寂,几无大的发展。但因明在公元7世纪由玄奘等人传入中国,并在中国有所发展。这一时期因明的主要应用仍然是弘法。

不过,在中国的同时代,随着秦汉一统之后,中国名辩之学渐消沉寂,历经两千余年,几无大的创造性发展,当然也谈不上有什么应用。

逻辑与近、现代自然科学

进入近代,逻辑学在思想研究领域的一个重要应用成就在于催生了近代科学,并绵延至现代科学的飞速发展。爱因斯坦明确指出,西方科学的发展是以两个伟大的成就为基础的:古希腊哲学家发明的形式逻辑体系以及有可能找出因果关系的实验方法。他说,科学家的目的是要得到关于自然的一个逻辑上前后一贯的摹写;逻辑之于他,有如比例和透视规律之于画家一样。怀特海甚至说,没有逻辑就没有科学。

19世纪至20世纪初,逻辑学获得了巨大发展,诞生了现代逻辑,逻辑学的基础应用地位得到广泛认可。奥地利裔美国数学家哥德尔说,逻辑是一门优先于所有其他科学的科学,它包含所有其他科学的基本观念和原理。现代逻辑的显著特征是形式化和公理化方法,这对现代科学理论的提出和建构产生了深刻影响。1900年8月,在法国巴黎国际数学家代表大会上,德国数学家希尔伯特发表了题为《数学问题》的著名讲演,提出了23个最重要的数学问题,其中第6个问题就是物理学的公理化问题。现代科学理论所必须遵循的一致性要求就是逻辑应用的最基本体现,量子力学、统一场论在理论基础上的协调性追求也正因此如此。

现代逻辑的另一个重要应用是直接助力现代信息技术的产生。美国著名数学家马丁·戴维斯撰写的《逻辑的引擎》一书,详细展示了逻辑在计算机科学诞生和发展中的理论作用。自20世纪80年代开始,美国国家科学基金会康奈尔大学、宾夕法尼亚大学以及卡内基梅隆大学编辑出版了《计算机科学与逻辑》“逻辑进展”丛书,充分展示了逻辑之于计算机科学应用的成就。

逻辑与哲学社会科学

现代逻辑直接催生了人类思想的奇葩——现代分析哲学的产生和发展。今天,现代逻辑的应用已经渗透到社会的各个方面,不仅包括思想层面的科学和技术,人文与艺术,而且渗透到整个社会关系的建构之中。波兰裔美国逻辑学家塔尔斯基认为,逻辑知识的广泛传播可以积极地加快人类关系的正常化过程。一方面,由于使概念的意义在其自身范围内精确并一致意义,以及基于强调这样的精确性和一致性在任何其他领域中的必要性,逻辑就使凡是愿意很好地进行交流的人们都可能彼此很好地进行沟通。另一方面,由于思想工具的完全化与敏锐化,它使人们更有批判性——因而他们就大不容易为所有似是而非的推论引入歧途,现在在世界各处他们不断有被这种似是而非的推论引入歧途的危险。如今,在法律辩论、决策咨询、行政听证等越来越多的场合,逻辑应用到在发挥着它的积极作用。一个社会要受到理性的引导,而不是受激情和暴力的驱使,就离不开应用逻辑和逻辑应用的理性分析。

20世纪后半期,批判性思维成为美国教育改革的思想运动,这场运动在今天已经波及整个国际教育界,我国学界对此也高度关注,很多大学开设了批判性思维课程。批判性思维的主要精神是勇于质疑。质疑的标准是什么?其核心是逻辑。因而,从本质上说,批判性思维是逻辑的应用,是逻辑应用的延伸和拓展。

人类的进步,一方面是体格的不断进步,另一方面是思想的不断进步。体格的进步依赖于体质的增强和对抗各种疾病的良药,思想的进步同样依赖于思想力的提高和对抗各种思想疾病的良药。而逻辑既有助于提高人的思想力,又是消除各种思想疾病的良药之一。归根结底,逻辑学最为根本的应用体现在它是人类思想进步的根基。对于人类的进步,什么最重要?无疑,是不断累积的知识。对于知识,什么是最重要的?是逻辑学,因为逻辑学是人类所有知识的基础,是知识体系的分析工具和建构工具。

相比较而言,在我国学术传统中,逻辑学是相对比较乏的。梁启超曾满怀感慨地说:“欧洲之逻辑,创自亚里士多德,后墨子可百岁,然代有增损改作,日益光大,至今治百学者咸利赖之。《墨经》则秦汉以降,漫漫长夜,兹学既绝,则学者徒以空虚玄渺廓模廓破碎之说相高,而智识界之壑塞穷饿,乃极于今日。吁,可悲已。”而今,这种情况已大为改观。我们相信,应用逻辑和逻辑应用的不断扩展将助力我国思想的发展、学术的腾飞以及良好社会关系的调整与建构。

(作者单位:中国社会科学院中国特色社会主义理论体系研究中心)

现代逻辑前沿

刘奋荣

体在互动过程中会不断更新自己的信息,获得新知识,有时需要改变自己的计划、修正自己的信念或改变自己的偏好,等等。这些方面也是多主体互动研究领域的重要内容。在这个领域中,也涌现出了很多新的重要问题:

首先,目前大多数研究都没有关注主体类型这个问题。换句话说,就是不同类型主体之间的互动。现实中的主体不是千篇一律的,每个主体都有自己的特点和个性。我们不能苛求理论研究与现实完全吻合,但对主体的类型进行科学划分,建立研究不同类型主体的推理模式,的确是一个十分重要的理论问题。举例来说,对手是优柔寡断者还是当机立断者,会对玩家的策略选择产生直接影响。美国康奈尔大学哈尔彭教授在一次逻辑学国际会议的发言中明确表示,现行研究中假设的主体都一样,而且太过理想。他号召研究者们要关注对现实主体的研究。

其次,多主体互动的研究近几年与网络的最新发展相结合,出现了很多具有挑战性的新问题。社交平台网络推陈出新,同一个主体常常分属不同的群体。主体之间是如何联系在一起的?显然,社会关系是一个重要的纽带。然而,在以往关于多主体系统的逻辑模型中,社会关系从来没有明确扮演过重要角色。让我们考虑这样一个简单现象:当一个主体知道周遭朋友对某个问题都持有相同的态度时,他会跟从还是会坚持自己的观点?要讨论类似问题,我们就无法回避对社会关系作用的分析。

迈向推理的智能化研究

人类推理机制的独特性在于其智能化,也就是说,我们容易适应环境,能够见机行事,善于知错就改。

“智能化”将是未来社会发展的一个趋势。目前,众多的科学研究领域已经将此作为一个发展目标。逻辑学以研究主体的推理见长,应当在各个领域作出自己的贡献。斯坦福大学心理学系古德曼教授曾表示,在研究中,他试图借助逻辑学和统计学领域的工具,建构更为精确的推理理论。这就为逻辑学的理论研究提出了更高的要求,我们需要对主体的推理机制做出系统、全面的深入研究。应该说,过去几十年的逻辑学发展确实是朝着这个方向进行的。

一阶逻辑和模态逻辑相继成为经典逻辑后,众多哲学逻辑和计算机逻辑分支不断发展出来。譬如,认知逻辑、道义逻辑、时态逻辑,以及后来相继出现的空间逻辑、动态逻辑等。这些逻辑对主体如何利用知识、信念、义务、时间和空间等概念进行推理的规律展开研究。每个逻辑都经历了从奠基、发展到成熟的过程,这是几代逻辑学者辛勤科研的成果。对于这些逻辑的形式语言、形式语义和逻辑系统的元逻辑性质,都可以在英国国王大学格拜教授主编的《哲学逻辑手册》相关章节中看到。可以说,我们已经对单个逻辑的研究非常深入,对具体逻辑系统的性质有了良好的把握。

然而,主体推理的智能性恰恰在于对不同推理系统的智能整合。上面提到的概念并不是单独起作用的,而是常常相互交织在一起。主体的智能往往体现在他可以任意调用自己推理机制的不同部分。可以说,到目前为止,哲学逻辑或计算逻辑不同分支的发展在一定程度上

完成了推理模块的理论部分。可以想象,设计智能机的一条路径是将目前发展起来的不同逻辑系统作为推理模块,不同的模块处理不同的推理任务。根据问题的性质,智能机能够调动自己不同的推理模块,进行灵活应对。

此外,我们应该看到目前在逻辑学领域兴起的一个趋势:概率方法和逻辑在自然语言识别、数据搜集甚至音乐认知等学科中起着越来越关键的作用。这也不难理解,毕竟逻辑学最注重的是寻找抽象模式,这与上面这些研究课题不谋而合。然而,对逻辑学的发展而言,如何将新发展起来的基于概率的逻辑纳入传统的逻辑学框架,以便进一步提高推理的智能性?这是一个挑战,也是一种动力。

从逻辑技术角度看,不同模块之间的整合是不同逻辑系统之间如何组合的问题。美国纽约城市大学的帕福克教授在他2006年的论文中就对此类问题展开了深入的讨论。其他学者也正在开展各种各样的尝试。但是,作为一个一般的技术问题,这对逻辑学的发展是一个挑战。因为逻辑系统不是可以随意叠加在一起的,这样会使逻辑语言和系统变得异常复杂,在解决问题时笨拙无力。

格拜教授早在1999年就出版了专著《组合逻辑》,专门对此类问题展开研究。我们确实需要对逻辑组合的现象有更多的理解。我们一方面在构造新的逻辑,另一方面是停下来思考一下,这些逻辑系统之间的联系在哪里?理解他们之间的联系事实上是对我们本身的推理机制的更加深入的探讨。这个研究目前方兴未艾,还需要有更多的学者投入精力。

(作者单位:清华大学哲学系)



众所周知,在传统逻辑基础上发展起来的现代逻辑及其应用成为当代逻辑学的主流类型。这种发展是一个与哲学、数学、计算机科学、认知科学等学科不断交叉的历程。正是这种学科交叉,赋予逻辑学新的活力,促使其谱写出辉煌篇章。总体而言,现代逻辑的发展主要体现在以下两个研究方向上。

从单主体推理到多主体互动

传统上,现代逻辑关注的是单主体推理,如今,多主体之间的动态互动已经成为当代逻辑学的中心议题。其标志是两个视角转向:一是从单主体推理研究到多主体论证研究的转向;二是从静态的推理片段研究到对动态的互动过程研究。

这一领域近年来取得了十分丰硕的成果。例如,牛津大学伍德里奇教授2009年出版的专著《多主体系统导引》、阿姆斯特丹大学和斯坦福大学本特姆教授2014年出版的专著《逻辑与博弈》等。这些著作集中研究多主体互动,引领着该领域的发展。

对博弈和论辩的逻辑研究一直是当代多主体互动研究的热点。博弈是两个主体或多个主体之间互动的一个典型实例。在博弈中,面对对手,一个玩家需要根据自己所拥有的知识、持有的信念和偏好以及他对对手的判断,做出自己的选择。论辩是多主体互动又一杰出实例。论辩双方积极搜集证据,支持自己的论点,同时反驳对方的观点。

多主体互动是一个动态的过程,主