

# 人工智能的符号主义纲领及其困境

林 艳

(湘潭大学 湖南湘潭 411105)

**摘 要** 符号主义纲领是人工智能领域将符号学和人工智能结合起来的一个重要研究范式。在其发展过程中遭遇到了诸如组合爆炸、常识困境和翻译难题等棘手的问题。符号主义的窘境是其自身缺憾导致的,这种缺憾在西方科学哲学中的逻辑实证主义那里有着同质的表现,人工智能的终极目标也决定了符号主义必然无法完成类脑智能的目标而被连接主义和行为主义取代。

**关键词** 人工智能;符号主义;数理逻辑;困境

2017年7月发布的国务院《新一代人工智能发展规划》中指出,“到2030年人工智能理论、技术与应用总体达到世界领先水平,成为世界主要人工智能创新中心,智能经济、智能社会取得明显成效,为跻身创新型国家前列和经济强国奠定重要基础”<sup>①</sup>。人工智能的发展经历了若干个阶段,每个阶段均有其研究纲领。符号主义纲领可以说是人工智能领域中最早出现的,也是最重要的研究纲领,其基本原理与计算机的运行模式有着共通之处。梳理符号主义纲领的理论主张及其困境,有助于我们理解人工智能的发展路向和未来前景。

## 一 符号主义与人工智能

符号学是由索绪尔、皮尔斯提出,经由莫里斯发展,乔姆斯基进一步完善的一种研究符号的本质、意义、变化规律的学说。因为强调符号的作用与本体论地位,符号学发展出了符号

主义。

符号主义是人工智能领域的第一个研究纲领,其主旨在于以逻辑推理为工具来对人的行为进行智能模拟。符号主义纲领在很长的时间里主导着人工智能技术的研究方向。符号主义的理论基础是符号学理论。约翰·迪利认为,符号学是以某种约定俗成的前提为基础,具有本体论的意义。

学界一般认为,符号主义纲领的最早倡导者是瑞士作家、语言学家索绪尔。在其名著《普通语言学教程》中,索绪尔提出了符号的概念。他认为世间的符号有多种,我们平时所说的符号主要指语言符号。符号是一种有着特殊内涵和外延的概念,它只存在于人类独有的文化范围之内。在此,索绪尔赋予符号以本体论的地位,认为符号学的地位大大高于他之前所研究的语言学。因为不管我们使用的是哪种语言,均可以被理解为表达人类思想观念的某种符号

作者简介:林艳,女,博士,湘潭大学碧泉书院讲师。

基金项目:湖南省社科基金项目“习近平科技自主创新思想体系研究”(项目编号:17YBA379)。

①《国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知》(国发〔2017〕35号)。

系统,是我们的文化传统、社会生活和科学研究各个领域均不可或缺的重要内容。

美国哲学家皮尔斯进一步发展了索绪尔的符号学理论。他指出,符号、对象和解释项是符号学研究的三个对象。在这三者中,符号是第一位的,对象居其次,而解释项则是第三性的。对于三者的关系,首先是符号决定了解释项,其次是对对象决定了符号,同时对象通过符号这个中介间接地决定了解释项。总的来说,符号相对于对象来说是被动的,但它对于解释项来说则是主动的。或者说,因为有了对象才可能有符号,而解释项则赋予了符号意义。对象是符号得以存在的前提,而解释项则是符号产生的结果,是符号的一种能力。

将符号学理论与人工智能及其应用结合起来,便出现了人工智能领域的符号主义纲领。按照符号学的主张,人类的所有知识都是某种形式的信息,都通过语言和非语言的符号来表示,而数理逻辑则是符号化知识的典型形式。人类的认知过程说到底就是一个处理符号的过程,因为对世界的认知离不开理性的推理过程,而理性的推理过程可以通过形式化的语言尤其是数理逻辑(归根结底是符号)来完成。西方历史上通过这种方式构建起来的知识体系充分说明了数理逻辑的有效性。例如古希腊的数学家欧几里得就曾通过几条不证自明的预设性公理,用逻辑推理的方法得到了包括定律、定理、推论等在内的一个庞大而复杂的知识理论体系。他将数学知识通过逻辑推理的形式演绎出来,构建起一个体系完整、逻辑严谨的数学学科。这样一种自公理出发,通过逻辑方法进行演绎的学科发展方法成为西方文明中的一种标准范式。近现代西方物理学的发展如牛顿、爱因斯坦所建构的经典力学和相对论也是按照公理方法演绎出来的科学理论。

如前所述,人类的知识都是以某种形式表达出来的信息,基于数理逻辑推理的人类认知

实际上是一种符号处理过程。符号主义的代表人物西蒙、纽厄尔、尼尔逊等人进一步指出,人类认知过程和思维过程的本质都是某种符号运算过程,人和计算机从某种意义上来说都是一个物理符号系统,由此可以推测,我们完全有可能将人类智能与机器智能两者结合起来。为了做到这一点,首先,我们要弄清楚人类自身的智能系统运行所遵循的功能原理;然后就可以通过形式化的符号来描述人类智能的认知过程。最后,将这些经过形式化处理的符号输入到能够处理这些符号的高级计算机中,能够局部甚至全部模仿人类智能的智能机器系统就建立起来了。这个智能机器系统可以代替人类完成一些复杂的计算和推理工作。实际上17世纪德国著名的数学家、哲学家莱布尼茨曾经尝试做过这种人工智能的设想。

著名的人工智能专家西蒙(H. A. Simon)将符号主义和物理主义结合起来,建立了物理符号系统,人工智能领域中的符号主义纲领就正式形成了。他跟纽厄尔一起指出,一个物理符号系统经过处理之后可能“具有一般智能行为的必要和充分的手段”<sup>①</sup>。他们视能执行Lisp变种表处理程序的智能计算机为物理符号系统的经典代表。

按照理性方法实现对符号运算的操控是符号主义纲领的硬核,其主要的学科支撑是数理逻辑。霍格兰德指出,符号主义纲领认定,以往的逻辑和可计算性的工作已经表明,存在着对语义敏感符号结构的纯粹句法转换。这样,我们就可以像演绎证明那样,仅仅基于句法属性的公式而通过操作来提取其他逻辑也可以遵循的公式。因此,句法可以反映语义。也就是说:“如果你‘照顾好’句法,那么语义就会‘照顾好’它自己”<sup>②</sup>。在符号主义者看来,心理过程是表达相应思想之命题内容的一系列心理表征印记,每个心理表征中的原因和结果均由其句法来决定。福多对此的描述就是“就像一把钥

<sup>①</sup>Newell, A. and Simon, H. A.: “Computer Science as Empirical Inquiry: Symbols and Search”, *Communications of the ACM*, no. 19, 1976, pp. 113 - 126.

<sup>②</sup>Haugeland, J.: *AI: The Very Idea*, MIT Press, 1985, p. 106.

匙的几何形状决定了它将要打开哪一把锁那样”<sup>①</sup>。著名语言学家乔姆斯基在此基础上提出了“机器语言”的概念,他认为,人类的语言包含深层结构和浅层结构两种,浅层结构代表的是语法,它有效地体现了语句的形式,是“机器语言”的最合适形式;深层结构代表着语言的语义,体现了语句的内涵,它在“机器语言”中较难实现。乔姆斯基致力于探索语言的深层结构,他认为研究语言的深层结构非常重要,因为它是一种“先天语言”<sup>②</sup>。符号主义纲领不断地发展与完善之后,人工智能作为一个学科得到了突飞猛进的发展。但是随着符号主义纲领自身弊端的不断显现,人工智能的发展势头受到了严重的影响。

## 二 符号主义纲领的困境

如前所述,由于符号主义纲领的基础是数理逻辑,而形式化与确定性是数理逻辑的重要特点,因此符号主义的人工智能研究纲领具有较强的可行性和明显的简单性等特征。为了实现对人类智能的模拟,他们的主要策略有两种,一是尽可能地完善逻辑规则,根据逻辑原则从不证自明的公理开始进行符号演算;二是尽可能地完善数据库,提供各种可能的问题及其解决方法,通过穷举规则来提供可能的答案。事实证明,由符号主义纲领发展出的人工智能系统在很多领域的运用是非常有效的,因此长期以来,符号主义纲领发挥了广泛而深远的影响。但是,人工智能的最终目标是使机器具有与人类类似的情感、意识和能力,符号主义纲领没法实现这一目标。

### (一) 组合爆炸问题

组合爆炸是指有限个数的元素组合形成的组合数,会随着元素数目的不断增加而出现急剧增长的现象。人工智能的符号主义纲领是以符号系统为基础,通过逻辑运算而建构起来的,而这就意味着计算量将会无比巨大。更为棘手的是,符号主义人工智能越是发展,其所面对的数据量就越大。虽然计算机的计算能力越来越

强,但也无法应对不断扩张的组合爆炸问题。

正因为符号主义纲领将人工智能的发展奠基于逻辑运算,符号系统的逻辑运算不可避免地随着人工智能模型的进步和完善而越来越呈现爆炸趋势,而现有的计算机不可能适应这样的增长速度。

### (二) 机器翻译出现巨大困难

机器翻译已成为符号主义人工智能领域中最成熟的也最重要的应用领域之一。机器翻译需要对翻译的原文进行语法、语义和词性方面的提炼,然后再结合数据库中的上下文进行分析和整理,生成目标语言。机器翻译的基本原理实际上就是实施图灵测试的关键步骤,即实现计算机系统与自然语言和其他类型的语言之间进行相互转换的功能。在翻译时通常将需要翻译的原文如自然语言输入计算机,计算机将按照语言符号的语汇规则和语法规则进行分析和处理,将原文语句进行转化,使之形式化,按照一种严密的符号形式表示出来。这种严密的符号形式实际上是一种逻辑算法,计算机工程师将这种逻辑算法编写成计算机程序,输入的原文语句经过算法程序而转换成目标语言输出。翻译速度快、语库词汇多、费用成本低等是人工智能翻译相对其他翻译方式的优点,因此深受广大用户欢迎。

然而这种翻译理念在其实际操作的过程中却遭遇到了不少棘手的现实问题。首先是不同国家不同民族的人有不同的习俗和文化传统,不同的人输入原文时也不可避免地受语境、语气和文化背景等非客观因素的影响。因此,对于同一份原文,不同的人将它输入计算机,通过程序运行之后结果不可能完全一致。因为计算机不可能十分准确地根据这些外在不确定因素来动态地调整翻译的结果。为了尽可能地提高机器翻译结果的准确性,人们只能在输入各种相对确定的语言规则和语言材料之外,把不同种类语言的各种语境、民族文化和语气语态等因素尽可能多地存入到计算机数据库。但是,即便人们殚精竭虑,也不可能穷尽这些主观

<sup>①</sup>Fodor, J. A.: *Psychosemantics: The Problem of Meaning in the Philosophy of Mind*. MIT Press, 1987, p. 19.

<sup>②</sup>[美]J·格林《乔姆斯基》,中国社会科学出版社1992年版,第254-255页。

性因素,而且计算机也不可能掌握各种语言变化多端的符号规则和语境因素。因此,目前的机器翻译系统不可能完美地应对自然语言中复杂多样的各种不确定的主观因素。

也正因为如此,美国科学院的语言符号自动处理委员会对机器翻译系统的研究明确地表示了不支持态度。他们认为,“在目前给机器翻译以大力支持还没有多少理由”<sup>①</sup>。在他们看来,虽然智能机器翻译目前已经取得了相当不错的成绩,但是依然存在着诸如“语义障碍”之类的困难。其中最困难的问题是歧义,歧义的类型主要包括一词多义、语境歧义、语义歧义、语构歧义等,还包括同一语句在不同时间、不同人群、不同环境下的歧义。理解与掌握这些歧义对于人类来说是相对容易的,但如果要求计算机考虑这些因素而准确地把原文自动地翻译出来则是不太可能的事,甚至适得其反,“对低质量机译结果进行译后编辑,会造成比人工翻译更多的精力损耗”<sup>②</sup>。例如我国著名诗人李白的诗句“床前明月光,疑是地上霜”,描述了诗人他乡独处时浓烈的乡愁,这是一种难以言表的思乡之情,通过智能机器翻译成英语后就是这样“Seeing the Moon before my couch so bright, I thought hoar frost had fallen from the night”<sup>③</sup>。虽然英译基本上与原文符合,但是诗中独特的意境、伤感的画面、浓浓的乡愁以及中国古诗中特有的韵律,都已经荡然无存了。

因此,要使机器真正达到人工翻译一样的效果几乎是不可能的。其根源在于计算机的数据库总是有限的,而它面对的语言则是无比复杂的,以有限性的语言处理系统去应对无限性的世界语言的无穷多的具体情况,最后的结果只能是在无限的世界中抽取一个子集作为答案。所以人工智能的研究者们基本上达成了一个共识,即无论智能机器的自动翻译系统怎么完善,其翻译结果都不可能完全与原文相符合。

(三)“常识”是符号主义人工智能绕不过去的难题

所谓常识,是指人们日常生产生活当中普遍使用的、一般有效的、无须证明的知识。人类对于常识往往知其然但不知其所以然,符号主义要处理这些常识是无比困难的事情。比如,要让符号主义人工智能系统识别一只猫,我们必须输入大量的数据,进行多次的实验才可能最终得以实现;而要让一个两岁左右的孩童识别其父亲或母亲却是轻而易举的事,即便只让他看到其父母的背影或者侧影他都能辨认出来。具体来说,符号主义人工智能在面对常识问题时会有以下困难:

其一,常识具有与语境密切相关的特征,计算机无法识别它。

符号主义纲领建构起来的所有人工智能的模型都是按照逻辑运算的形式来进行的。在形式化的符号系统之外,我们无法另外建构一套符号体系与之兼容,以便使常识实现形式化而得以在计算机中正确表征它。换言之,当我们把常识按照非逻辑符号的形式输入智能计算机后,机器中的符号系统并不能有效地识别它,从而得不到令人类满意的处理结果。据了解,到目前为止,人类尚未能设计出成功、高效地处理常识的智能程序,更不用说广泛应用了。

其二,常识数据过于庞大,符号主义纲领的人工智能的所有模型都无法应对。

常识则是人类总结各种经验事实的结果,人类数千年文明积累的经验、总结的常识不计其数。因为常识的存在,即便不同国家与民族之间的人们之间相互交流都会存在一定的困难。而符号主义人工智能模型是建立在非常严谨的逻辑推理运算基础上的,更不可能顺利地处理好常识。因为其具有“理性”特点的逻辑推理模式与常识的“不讲道理”的非理性特征是格格不入的,但是要依靠人力来完成这样持续不断增容的常识库的任务几乎是不可能的。

①冯志伟《面向计算机的语言研究》,《语言与信息》1995年第1期。

②王湘玲、贾艳芳《21世纪国外机器翻译后编辑实证研究》,《湖南大学学报》(社会科学版)2018年第2期。

③柯飞《双语库:翻译研究新途径》,《外语与外语教学》2002年第9期。

### 三 符号主义困境的哲学本质

对于符号主义人工智能纲领在发展过程中的出现的各种困境,计算机专家、逻辑学家、语言学家等各自从不同的领域和视角进行了分析和解释。当代西方的很多哲学家也对这些困境进行了哲学上的阐释。

(一)人工智能的符号主义纲领面临的困境在科学哲学中的体现

数理逻辑自19世纪末得到了迅猛的发展与应用,并在各个领域产生了重大影响。20世纪30年代,人们开始通过数理逻辑来解释和描述人类的智能行为。计算机研制成功后,逻辑演绎系统成功地与计算机结合了起来,完成了诸多数学定理的证明。正因为如此,符号主义人工智能亦被称为逻辑主义人工智能。与数理逻辑在人工智能领域的影响与应用相对应,数理逻辑的学术影响在科学哲学上的体现就是逻辑实证主义学派的兴起。换言之,20世纪20年代出现的逻辑实证主义是当时自然科学尊崇数学、物理学为典范,推崇符号化、逻辑化、形式化特征等倾向在哲学上的反映。因此,从某种意义上来说,逻辑实证主义的缺憾与人工智能的符号主义纲领的困难是同质的。或者说,逻辑实证主义所受的批判正是符号主义纲领的困境在哲学上的体现。在逻辑实证主义者看来,科学哲学有义务为诸种知识提供某种通用的评价标准,以确保其成为有效的知识或者说通过了辩护的知识。而对于这些知识得以发现的过程,则不是科学哲学的研究对象,因为任何知识的发现都具有偶然性、随机性甚至主观性和神秘性等特征。科学发现的过程中当然有逻辑推理、观察实验等理性的因素,但是天赋、个性、机遇、社会环境等则是其更为重要的因素。关于

科学发现的问题应该交给社会学家、心理学家、历史学家等去研究。

逻辑实证主义主张,哲学研究的对象只能是逻辑句法,哲学研究的问题就是语言符号分析的问题,而哲学研究的方法说到底就是逻辑句法的分析方法。因此物理学、数学等学科的语言就是科学的标准语言,数理逻辑的演绎方法是科学通用的研究手段,科学哲学自然也就成了一种真正“科学的”哲学。正如吉登斯所说的那样,逻辑实证主义“发展一种科学观,以承认逻辑和数学在作为符号表征系统的科学思想中的极端重要性。”<sup>①</sup>

逻辑实证主义自产生以来,对科学哲学的形成、发展、成熟、传播和繁荣等各方面都作出了难以磨灭的贡献,但同时它也受到了来自学界的各种批判,比如其“证实原则”的不可实现性(逻辑实证主义因此而被波普尔的证伪主义取代),对形而上学的彻底拒斥,理论与观察的二分等主张所面临的理论困难等,其中最受人诟病的是发现的语境与辩护的语境的严格区分与对立。

保罗指出,库恩对于这种二元分立的主张进行了猛烈地批评,他说“库恩宣称,发现的语境与辩护的语境之间的分割并无正当理由。同样众所周知,这一分割是逻辑实证主义和批判理性主义的始基。”<sup>②</sup>他认为这种分立毫无理论上的必要。阿加奇进而指出,逻辑实证主义的理论教条之一,即“理论之间的比较,进而对理论改变的辩护与解释问题,都应该按照某种演绎模型进行反思,这一模型的核心关注点是理论公理与从属于它们的某些单一句子之间的逻辑可演绎性关系”<sup>③</sup>。阿加奇的这一判断在西方科学哲学界具有一定的代表性。罗伯特·诺拉(Robert Nola)对库恩的工作做出了比较恰当

①Anthony Diddens “Positivism and Its Critics” in: A History of Sociological Analysis, ed. Tom Bottomore and Robert Nisbet. New York: Basic Books, 1978, p. 248.

②Paul Hoyningen-Huene “The Interrelations between the Philosophy, History, and Sociology of Science in Thomas Kuhn’s Theory of Scientific Development.” *British Journal for the Philosophy of Science*, no. 43, 1992, pp. 487 – 501, citing p. 491.

③Evandro Agazzi “Commensurability, Incommensurability, and Cumulativity in Scientific Knowledge”, *Erkenntnis*, no. 22, 1985, pp. 51 – 77, citing p. 60.

的评价,他说“库恩避开了本体论和语义学的思考,而是诉诸认识论的反思。”<sup>①</sup>正是基于库恩等人的批判,科学哲学的研究主题从辩护的语境转换到了发现的语境。

与逻辑实证主义强化以数理逻辑为工具对科学知识进行辩护,忽视科学发现的过程的理论路径相类似,符号主义纲领基于数理逻辑的演绎推理规则进行运算,将认知的过程视为一种逻辑运算的过程,必然会遇到常识、情境、直觉、猜测等一系列无法应对的难题。

(二)人工智能的终极目标决定了符号主义纲领内在缺憾的必然性

符号主义人工智能业已对人类经济社会的发展和进步带来了巨大的变化,但因其自身的局限性而使得人工智能的进一步发展存在着瓶颈。根据符号主义纲领,人工智能的最终目标不是要通过智能机器来代替人类完成一些重复性的高难度工作,而是要发展真正接近人类智能的通用机器智能系统,使之具有在陌生环境下对新生事物的自主学习能力,即发展类脑智能。霍格兰德认为,人工智能研究的根本目标绝不仅仅是模仿智能或者生产一些“冰雪聪明”的仿品,“人工智能只需要货真价实、名副其实的物品:在全部和字面意义上有智慧的机器。这并不是什么科幻小说,而是建立于某种深刻的理论概念基础之上的真正科学:即从根本上来说,我们本身就是计算机”<sup>②</sup>。他认为人工智能最终目标就是使智能系统与人类智能之间几乎没有区别。查理亚克和麦克德莫特也指出“人工智能的最终目标是打造一个‘人’或者更谦虚地说是打造一只动物——虽然我们离达成这一目标还很遥远。”<sup>③</sup>也就是说,人工智能的最终目标是要制造出与人类毫无区别的完美的智能机器,虽然这一目标很遥远,但人类一直在努力,并一取得了一些进展。

显然,人工智能的符号主义纲领离这个目

标有着非常大的差距。对此,中国科学院的谭铁牛院士作出了自己的总结,他认为这种人工智能系统有较强的智能但没有智慧,有较高的智商但没有情商,有较强的计算能力但不会进行“算计”,这也是导致连接主义、行为主义纲领相继取代它的原因。

如前所述,对符号主义人工智能纲领而言,人们在对符号进行操作时总是存在着一些基本的限制。我们要把思维蜕变为脱离语境的片段最终是不可能的,而且必然会产生误导。德雷福斯等人也提出了类似的批评。他们认为,符号操作并不能解释直觉、猜测、判断和想象等人类所特有的基本的思维形式,而所有这些思维方式都可在一般意义上的推理和问题解决方面发挥着关键的作用。进一步说,人类的推理决不会与任何脱离语境的、非具体化的系统相匹配。这种系统通过某种形式来表现和操作符号信息而发挥作用。

在图灵之前,著名哲学家笛卡尔就曾经设想过与图灵测试类似的方案了。笛卡尔指出,即使将来有机器与我们的身体相似并且尽可能在道德上可行的范围内仿效我们的行为,它们仍然并不是真正的人。为什么呢?因为,第一,它们不可能像人类一样在把思想记录下来以造福他人的时候使用语言或其他符号;第二,它们可能会嘟囔着说自己受伤了,但它们绝对不会适当地以各种方式组织其语言来介绍在受伤时发生的所有事情。而即便是能力最低的人类也能轻松地做到这两个方面。因此,即便机器可以帮助人类完成某些事情,有时甚至可能比我们任何人都做得更好,但毫无疑问的是,他们在其他方面肯定会有所欠缺。因此,笛卡尔认为“任何机器都应该有足够的多样性,使它能够像我们的理性使我们采取适当行动一样在生活中的方方面面适当地行事。然而,这在道德

<sup>①</sup>Robert Nola “Paradigms Lost ,or the World Regained——an Excursion into Realism and Idealism in Science”, *Synthese* no. 45 ,1980 ,pp. 317 – 350.

<sup>②</sup>Haugeland , J. : *AI: The Very Idea* , Massachusetts: MIT Press , 1985 , p. 2.

<sup>③</sup>Charniak , E. and McDermott , D. : *Introduction to Artificial Intelligence* , Addison – Wesley , Reading , MA , 1985 , p. 7.

上是不可行的。”<sup>①</sup>

笛卡尔认识到,人类有很多习以为常的也能轻而易举完成的事,但是对于人工智能机器而言则是困难重重的。比如直觉、猜想等基本能力,智能机器是无法拥有的。其中猜想是非常有趣的一种思维现象,它看似是一个非理性的行为,实际上是非理性与理性相结合的一种创造性思维过程,因为猜想并不是无中生有的,所以猜想这种思维过程对于智能机器来说是异常困难的。人类在探索自然的过程中依据大量的研究信息,经常会萌生一些有意思的猜想,然后会尽力去证明这些猜想,往往可以在最终证实或证伪这些猜想,从而获得关于自然界和人类自身的知识。正如波普尔所说的那样,科学知识是从对需要解决的问题的猜想开始增长的,猜想是科学发现的起点。猜想是人类智慧中最具创造力的思维活动之一。毫无疑问,以逻辑计算的方式来模拟这种创造性思维的巨大难度是符号主义人工智能在这方面所取得的进步较小的主要原因。哲学上的原因如前所述,在整个20世纪的大部分时间里,逻辑学家和科学哲学家几乎完全只关注科学理论及其语言合理与否,而忽略了发现本身。人们曾普遍认为,发现的过程应该由心理学家去研究,而不是哲学家和逻辑学家。

为此,很多人工智能专家和科学哲学家对符号主义的逻辑系统发起了猛烈的攻击。批评者认为逻辑系统过度僵化,没有为灵活的人类推理机制提供一个良好的模型。面对批评,他们也相应地做了一些调整,试图把对于数理逻辑的注意力从严格的演绎推理和归纳推理转向“常识推理”。明斯基对这一倾向非常了解,他说“几代以来,科学家和哲学家都试图用逻辑原理来解释普通的推理,但几乎没有成功。我怀疑,这些努力的失败是因为它看错了方向:常识有时很管用并不是因为它是对逻辑的近似;逻辑仅仅是我们将事物串联起来时所使用的各自不同、有用的方式这一巨大财富积

累中的一小部分。”<sup>②</sup>为了对常识推理进行建模,人们做了大量的工作来开发常识推理的正式、严谨的逻辑系统,但结果始终不尽如人意。

#### 四 结语

虽然符号主义人工智能取得了长足的发展并广泛应用于生产和生活的几乎每个方面,促进了社会的发展和进步。但是因为人工智能的符号主义纲领所依赖的理论基础和自身的工作原理存在着不可克服的缺憾,而逐渐为连接主义、行为主义等纲领取代。

人工智能的符号主义纲领面临的困境在科学哲学中有其理论上的表现。在逻辑实证主义学派受到众多学者的批判之后,库恩、汉森、拉卡托斯等开拓科学哲学新的研究领域,他们分别从科学史、数学史领域重新探讨科学知识发现过程。人工智能研究人员也试图从科学史和数学史的角度按计算的模型来建立发现过程的模型。如果人工智能要成为真正的类脑智能,就需要智能机器系统具有自主学习的功能,通过学习而具备“直觉”“猜测”等特性。当然这里所说的“直觉”与“猜测”和人类智能是不一样的。人类的“直觉”和“猜测”往往是模糊的、笼统的,而机器智能的“直觉”和“猜测”则是基于坚实的数学模型和大量的计算而找出概率最高的一种方案。这是一种基于科学理性的具有较高确定性的判断过程,其效率和准确性是人脑无法比拟的。比如“阿法狗”通过学习数十万个高水平的棋谱而获得了围棋对弈过程中的“直觉”,接连战胜了李胜石和柯洁。但人类的直觉与智能机器的这种直觉有着本质的区别,人类的直觉是天生的,是不需要也不可能通过学习获得的。

人工智能深度学习的实现和不断发展,使得很多人工智能研究者满怀信心。约翰逊就提出了关于人工智能的“程序语义学”以应对符号主义的问题。他认为“用于向计算机传达指令

<sup>①</sup>Descartes, R.: *The Philosophical Works of Descartes*, Volume 1. Translated by Elizabeth S. Haldane and G. R. T. Ross, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1911, p. 116.

<sup>②</sup>Minsky, M.: *The Society of Mind*, Simon and Schuster, 1986, p. 167.

程序的人工语言既有语法又有语义。其语法包括针对编写计算机可以解释和执行的有良好模式的各种程序的规则。其语义包括计算机按指令所执行的程序”<sup>①</sup>。但是约翰逊的这一倡导遭到了批判,福多就直接质问道“如果你所说的语义理论是对语言和这个世界之间关系的解释的话,你的计算机模型根本就没有提供语义理论。特别是,程序语义学并未取代古典语义学,它只是引出了古典语义学所要回答的问题。”<sup>②</sup>在福多看来,程度语义学并不能解决符号主义人工智能纲领的困境。

因此,德雷福斯等人认为,从哲学上来看,人工智能的符号主义纲领只是一个考虑不周的、试图实施理性主义的方案。人类生而具有的身体和感受能力以及诸如想象力、模糊认知和隐喻等能力和诸如边缘意识和完形感知等现象的存在,是符号主义纲领之后的连结主义和行为主义亦难以逾越的障碍,无论是强人工智能还是弱人工智能都势必面临着这些方面因素的挑战。

符号主义是人工智能技术发展的第一个

纲领,为人工智能的发展奠定了坚实的基础,在历史上也为人工智能的后续研究做出了巨大的理论上和方法论上的贡献,具有里程碑性质的意义。同时,符号主义纲领也因为其自身不可克服的缺憾而逐渐被连结主义、行为主义所取代。人工智能是新科技革命与产业革命中具有战略性意义的关键技术,其理论与实践的发展速度非常迅猛。在新的历史时期我们要研究人工智能发展不同时期的纲领,加强研判,增强创新能力,统筹谋划,主攻核心技术,实现人工智能与产业变革的融合。智能机器的发展在为人类带来极大的生产效率和生活便利的同时,也会给我们带来很多法律上、伦理学上的难题,我们应当努力加强对人工智能的伦理学研究和法律法规的建设,克服人工智能自身的缺憾,解决人类的生存困境,推动我国人工智能技术走上健康发展的道路,使人工智能技术服务于新时代社会主义国家的经济发展。

(责任编辑:张利文)

<sup>①</sup>Johnson - Laird , P. N.: “Procedural Semantics” , *Cognition* ,no. 5 ,1977 ,pp. 189 - 214 , citing p. 189.

<sup>②</sup>Fodor , J. A.: “Tom Swift and his procedural grandmother” , *Cognition* ,no. 6 ,1978 ,pp. 229 - 247.