

山西大学
认知哲学丛书
魏屹东/主编

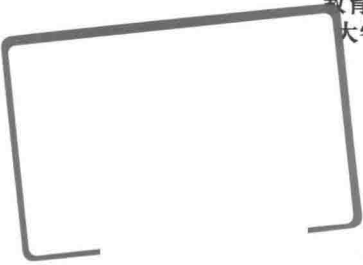
语境论视野下的 人工智能范式发展趋势研究

Φιλοσοφία

董佳蓉/著



科学出版社

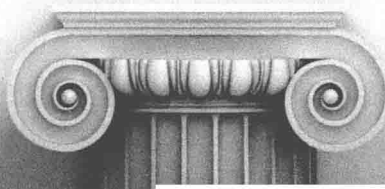


教育部人文社会科学重点研究基地
大学“科学技术哲学研究中心”基金
山西省优势重点学科基金
资 助

山西大学
认知哲学丛书
魏屹东 主编

语境论视野下的 人工智能范式发展趋势研究

董佳蓉/著



科学出版社
北 京

图书在版编目(CIP)数据

语境论视野下的人工智能范式发展趋势研究 / 董佳蓉著. —北京: 科学出版社, 2016.7

(认知哲学丛书 / 魏屹东主编)

ISBN 978-7-03-048891-6

I. ①语… II. ①董… III. ①人工智能-研究 IV. ①TP18

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第136658号

丛书策划: 侯俊琳 牛 玲

责任编辑: 朱萍萍 刘巧巧 / 责任校对: 张怡君

责任印制: 张 伟 / 封面设计: 无极书装

编辑部电话: 010-64035853

E-mail: houjunlin@mail. sciencep.com

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京京华虎彩印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016年7月第 一 版 开本: 720 × 1000 B5

2016年7月第一次印刷 印张: 14 1/4

字数: 267 000

定价: 68.00元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

丛 书 序

21 世纪以来，在世界范围内兴起了一个新的哲学研究领域——认知哲学（philosophy of cognition）。认知哲学立足于哲学反思认知现象，既不是认知科学，也不是认知科学哲学、心理学哲学、心灵哲学、语言哲学和人工智能哲学的简单加合，而是在梳理、分析和整合各种以认知为研究对象的学科的基础上，立足于哲学（如语境实在论）反思、审视和探究认知的各种哲学问题的研究领域。认知哲学不是直接与认知现象发生联系，而是通过以认知现象为研究对象的各个学科与之发生联系。也就是说，它以认知概念为研究对象，如同科学哲学是以科学为对象而不是以自然为对象，因此它是一种“元研究”。

在这种意义上，认知哲学既要吸收各个相关学科的理论成果，又要有自己独特的研究域；既要分析与整合，又要解构与建构。它是一门旨在对认知这种极其复杂的心理与智能现象进行多学科、多视角、多维度整合研究的新兴研究领域。认知哲学的审视范围包括认知科学（认知心理学、计算机科学、脑科学）、人工智能、心灵哲学、认知逻辑、认知语言学、认知现象学、认知神经心理学、进化心理学、认知动力学、认知生态学等涉及认知现象的各个学科中的哲学问题，它涵盖和融合了自然科学和人文科学的不同分支学科。

认知哲学之所以是一个整合性的元哲学研究领域，主要基于以下理由：

第一，认知现象的复杂性，决定了认知哲学研究的整合性。认知现象既是复杂的心理与精神现象，同时也是复杂的社会与文化现象。这种复杂性特点必然要求认知科学是一门交叉性和综合性的学科。认知科学一般由三个核心分支学科（认知心理学、计算机科学、脑科学）和三个外围学科（哲学、人类学、语言学）构成。这些学科不仅构成了认知科学的内容，也形成了研究认知现象的不同进路。系统科学和动力学介入对认知现象的研究，如认知的动力论、感知的控制论和认知的复杂性研究，极大地推动了认知科学的发展。同时，不同

学科之间也相互交融，形成新的探索认知现象的学科，如心理学与进化生物学交叉产生的进化心理学，认知科学与生态学结合形成的认知生态学，神经科学与认知心理学结合产生的认知神经心理学，认知科学与语言学交叉形成的认知语义学、认知语用学和认知词典学。这些新学科的产生增加了探讨认知现象的新进路，也说明对认知现象本质的揭示需要多学科的整合。

第二，认知现象的根源性，决定了认知哲学研究的历史性。认知哲学之所以能够产生，是因为认知现象不仅是心理学和脑科学研究的领域，也历来是哲学家们关注的焦点。这里我粗略地勾勒出一些哲学家的认知思想——奥卡姆（Ockham）的心理语言、莱布尼茨（G.W. Leibniz）的心理共鸣、笛卡儿（R. Descartes）的心智表征、休谟（D. Hume）的联想原则（相似、接近和因果关系）、康德（I. Kant）的概念发展、弗雷格（F. Frege）的思想与语言同构假定、塞尔（J. R. Searle）的中文屋假设、普特南（Hilary W. Putnam）的缸中之脑假设等。这些认知思想涉及信念形成、概念获得、心理表征、意向性、感受性、心身问题，这些问题与认知科学的基本问题（如智能的本质、计算表征的实质、智能机的意识化、常识知识问题等）密切相关，为认知科学基本问题的解决奠定了深厚的思想基础。可以肯定，这些认知思想是我们探讨认知现象的本质时不可或缺的思想宝库。

第三，认知科学的科学性和人文性，决定了认知哲学研究的融合性。认知科学本身很像哲学，事实上，认知科学的交叉性与综合性已经引发了科学哲学的“认知转向”，这在一定程度上从认知层次促进了自然科学与人文科学、科学主义与人文主义的融合。我认为，在认知层面，科学和人文是统一的，因为科学知识和人文知识都是人类认知的结果，认知就像树的躯干，科学和人文就像树的分枝。例如，对认知的运作机制及规律、表征方式、认知连贯性和推理模型的研究，势必涉及逻辑分析、语境分析、语言分析、认知历史分析、文化分析、心理分析、行为分析，这些方法的运用对于我们研究心灵与世界的关系将大有益处。

第四，认知现象研究的多学科交叉，决定了认知哲学研究的综合性。虽然认知过程的研究主要是认知心理学的认知发展研究、脑科学的认知生理机制研究、人工智能的计算机模拟，但是科学哲学的科学表征研究、科学知识社会学的“在线”式认知研究、心灵哲学的意识本质、意向性和心脑同一性的研究，也同样值得关注。因为认知心理学侧重心理过程，脑科学侧重生理过程，人工智能侧重机器模拟，而科学哲学侧重理性分析，科学知识社会学侧重社会建构，

心灵哲学侧重形而上学思辨。这些不同学科的交叉将有助于认知现象的整体本质的揭示。

第五, 认知现象形成的语境基底性, 决定了认知哲学研究的元特性以及采取语境实在论立场的必然性。拉考夫 (G. Lakoff) 和约翰逊 (M. Johnson) 认为, 心灵本质上是具身的, 思维大多是无意识的, 抽象概念大多是隐喻的。我认为, 心理表征大多是非语言的 (图像), 认知前提大多是假设的, 认知操作大多是建模的, 认知推理大多是基于模型的, 认知理解大多是语境化的。在人的世界中, 一切都是语境化的。因此, 立足语境实在论研究认知本身的意义、分类、预设、结构、隐喻、假设、模型及其内在关系等问题, 就是一种必然选择, 事实上, 语境实在论在心理学、语言学和生态学中的广泛运用业已形成一种趋势。

需要指出的是, 与“认知哲学”极其相似也极易混淆的是“认知的哲学” (cognitive philosophy)。在我看来, “认知的哲学”是关于认知科学领域所有论题的哲学探究, 包括意识、行动者和伦理, 最近关于思想记忆的论题开始出现, 旨在帮助人们通过认知科学之透镜去思考他们的心理状态和他们的存在。在这个意义上, “认知的哲学”其实就是“认知科学哲学”, 与“认知哲学”相似但还不相同。我们可以将“cognitive philosophy”译为“认知的哲学”, 将“philosophy of cognition”译为“认知哲学”, 以便将二者区别开来, 就如同“scientific philosophy” (科学的哲学) 和“philosophy of science” (科学哲学) 有区别一样。“认知的哲学”是以认知 (科学) 的立场研究哲学, “认知哲学”是以哲学的立场研究认知, 二者立场不同, 对象不同, 但不排除存在交叉和重叠。

如果说认知是人们如何思维, 那么认知哲学就是研究人们思维过程中产生的各种哲学问题, 具体包括以下十个基本问题。

(1) 什么是认知, 其预设是什么? 认知的本原是什么? 认知的分类有哪些? 认知的认识论和方法论是什么? 认知的统一基底是什么? 有无无生命的认知?

(2) 认知科学产生之前, 哲学家是如何看待认知现象和思维的? 他们的看法是合理的吗? 认知科学的基本理论与当代心灵哲学范式是冲突的还是融合? 能否建立一个囊括不同学科的、统一的认知理论?

(3) 认知是纯粹心理表征还是心智与外部世界相互作用的结果? 无身的认知能否实现? 或者说, 离身的认知是否可能?

(4) 认知表征是如何形成的? 其本质是什么? 有没有无表征的认知?

(5) 意识是如何产生的? 其本质和形成机制是什么? 它是实在的还是非实

在的？有没有无意识的表征？

（6）人工智能机器是否能够像人一样思维？判断的标准是什么？如何在计算理论层次、脑的知识表征层次和计算机层次上联合实现？

（7）认知概念（如思维、注意、记忆、意象）的形成的机制和本质是什么？其哲学预设是什么？它们之间是否存在相互作用？心-身之间、心-脑之间、心-物之间、心-语之间、心-世之间是否存在相互作用？它们相互作用的机制是什么？

（8）语言的形成与认知能力的发展是什么关系？有没有无语言的认知？

（9）知识获得与智能发展是什么关系？知识是否能够促进智能的发展？

（10）人机交互的界面是什么？人机交互实现的机制是什么？仿生脑能否实现？

当然，在认知发展中无疑会有新的问题出现，因此认知哲学的研究域是开放的。

在认知哲学的框架下，本丛书将以上问题具体化为以下论题。

（1）最佳说明的认知推理模式。最佳说明的认知推理研究是科学解释学的一个重要内容，是关于非证明性推理中的一个重要类型，在法学、哲学、社会学、心理学、化学和天文学中都能找到这样的论证。除了在科学中有广泛应用外，最佳说明的认知推理也普遍存在于日常生活中，它已成为信念形成的一种基本方法。探讨这种推理的具体内涵与意义，对人们的观念形成以及理论方面的创新是非常有裨益的。

（2）人工智能的语境范式。在语境论视野下，将表征和计算作为人工智能研究的共同基础，用概念分析方法将表征和计算在人工智能中的含义与其在心灵哲学、认知心理学中的含义相区别，并在人工智能的符号主义、联结主义及行为主义这三个范式的具体语境中厘清这两个核心概念的具体含义及特征，从而使人工智能哲学与心灵哲学区别开来，并基于此建立人工智能的语境范式来说明智能的认知机制。

（3）后期维特根斯坦（L. Wittgenstein）的认知语境论。维特根斯坦作为20世纪的大哲学家，其认知思想非常丰富，且前后期有所不同。对前期维特根斯坦的研究大多侧重于其逻辑原子论，而对其后期的研究则侧重于语言哲学、现象学、美学的分析。从语言哲学、认知科学和科学知识社会学三方面来探讨后期维特根斯坦的认知语境思想，无疑是认知哲学研究的一个重要内容。

（4）智能机的自语境化认知。用语境论研究认知是回答以什么样的形式、

基点或核心去重构认知哲学未来走向的一个重大问题。通过构建一个智能机自语境化模型,对心智、思维、行为等认知现象进行说明,表明将智能机自语境化认知作为出发点与落脚点,就是以人的自语境化认知过程为模板,用智能机来验证这种演化过程的一种研究策略。这种行为对行为的验证弥补了以往“操作模拟心灵”的缺陷,为解决物理属性与意识概念的不搭界问题提供了新思路。

(5) 意识问题的哲学分析。意识是当今认知科学中的热点问题,也是心灵哲学中的难点问题。以当前意识研究的科学成果为基础,从意识的本质、意识的认知理论及意识研究的方法论三个方面出发,以语境分析方法为核心探讨意识认知现象中的哲学问题,提出了意识认知构架的语境模型,从而说明意识发生的语境发生根源。

(6) 思想实验的认知机制。思想实验是科学创新的一个重要方法。什么是思想实验?它们怎样运作?在认知中起什么作用?这些问题需要从哲学上辨明。从理论上理清思想实验在哲学史、科学史与认知科学中的发展,有利于辨明什么是思想实验,什么不是思想实验,以及它们所蕴含的哲学意义和认知机制,从而凸显思想实验在不同领域中的作用。同时,借助思想实验的典型案例分析认知科学家对这些思想实验的评论,构建基于思想实验的认知推理模型,这有利于在跨学科的层面上探讨认知语言学、脑科学、认知心理学、人工智能、心灵哲学中思想实验的认知机制。

(7) 心智的非机械论。作为认知哲学研究的显学,计算表征主义的确将人类心智的探索带入一个新的境界。然而在机械论观念的束缚下,其“去语境化”和“还原主义”倾向无法得到遏制,因而屡遭质疑。因此,人们自然要追问:什么是更为恰当的心智研究方式?面对如此棘手的问题,从世界观、方法论和核心观念的维度,从“心智、语言和世界”整体认知层面,凸显新旧两种研究进路的分歧和对立,并在非机械论框架中寻求一个整合心智和意义的突破点,无疑具有重大意义。

(8) 丹尼特(D. Dennett)的认知自然主义。作为著名的认知哲学家,丹尼特基于自然主义立场对心智和认知问题进行的研究,在认知乃至整个哲学领域都具有重大意义。从心智现象自然化的角度对丹尼特的认知哲学思想进行剖析,弄清丹尼特对意向现象进行自然主义阐释的方法和过程,说明自由意志的自然化是意识自然化和认知能力自然化的关键环节。

(9) 意识的现象性质。意识在当代物理世界中的地位是当代认知哲学和心灵哲学中的核心问题。而意识的现象性质又是这一问题的核心,成为当代心灵

哲学中物理主义与反物理主义争论的焦点。在这场争论中，物理主义很难坚持纯粹的物理主义一元论，因为物理学只谈论结构关系而不问内在本质。当这两个方面都和现象性质联系在一起时，物理主义和二元论都看到了希望，但作为微观经验的本质如何能构成宏观经验，这又成了双方共同面临的难题。因此，考察现象性质如何导致了这样一系列问题的产生，并分析了意识问题可能的解决方案与出路，就具有重要意义了。

（10）认知动力主义的哲学问题。认知动力主义被认为是认知科学中区别于认知主义和联结主义的、有前途的一个研究范式。追踪认知动力主义的发展动向，通过比较，探讨它对于认知主义和联结主义的批判和超越，进而对表征与非表征问题、认知动力主义的环境与认知边界问题、认知动力主义与心灵因果性问题进行探讨，凸显了动力主义所涉及的复杂性哲学问题，这对于进一步弄清认知的动力机制是一种启示。

本丛书后续的论题还将对思维、记忆、表象、认知范畴、认知表征、认知情感、认知情景等开展研究。相信本丛书能够对认知哲学的发展做出应有的贡献。

魏屹东

2015年10月13日

人工智能涉及的领域太过繁杂，很难给其下一个精确的定义，但这并不妨碍我们从根本上去理解人工智能赖以存在的基础，那就是运行在计算机上的形式符号系统。符号是对思维对象进行抽象的结果，符号表征意味着大量具态信息的损失；计算则是对思维过程进行抽象的结果，计算过程同样会损失大量的具态信息。正是抽象使得由符号组成的计算系统具有了可执行性，人工智能与人类智能的一个重要区别也由此而生。

人类思维中的内容是有意义的，而人工智能作为形式规则系统，即便对意义无从所知，只要依据规则来操作符号，也可以得到相应的结果。那么，人工智能该如何构建从形式到意义的通路呢？1998年，由万维网联盟主席 Tim Berners-Lee 牵头的语义网（Semantic Web）项目成为人工智能追寻意义道路上的一个重要里程碑。语义网的本质是以计算机应用程序可以理解的方式描述事物。语义网与 Web 3.0 相结合，将成为未来人工智能与互联网发展的核心领域之一。自然语言处理则是实现语义网的一种重要方式。而自然语言处理要提取语义信息，就必须与语境知识相关联。时隔不久，语用网（Pragmatic Web）项目也开始实施，一种基于语境规则的语用智能主体（pragmatic agent）被提上日程。由此，一条从语形到语义、再到语用的智能实现路径在人工智能领域明确地展现出来。语形、语义、语用是语境问题的核心要素。这样的一种发展路径表明，人工智能当前主要围绕意义问题展开研究，是一种典型的语境论（contextualism）研究范式。

人工智能必须回答什么是智能以及如何在计算机上实现智能这样的问题。而智能的实现，必然与真实世界中的语境密切相关。这就是说，智能主体必须能够区别“自我”与“环境”，并根据所要完成的任务来确定哪些语境因素是与

问题解决密切相关的，以及这些语境因素之间是何种关系。在语境问题上，无论符号主义、连接主义还是行为主义，都显得力不从心。现有的范式理论都殊途同归地落在语境问题上，语境论是对这种发展趋势的最恰当概括。事实上，人工智能的很多问题早在一百多年前哲学领域就已经开始研究了；尤其是语义网和语用网研究中的很多关键问题，本身就是语境论的核心问题。由此，我们有必要在语境论的视野下去研究这些问题。

对基于形式系统的人工智能而言，与表征相比，计算的问题似乎更容易解决。在模拟人类智能的过程中，人们越来越感觉到，在表征问题上，似乎存在着一道难以逾越的鸿沟。而所有的瓶颈最后都落在了对意义的理解问题上。作为人工智能的核心领域之一，表征理论的发展水平直接决定了计算机可以达到的智能水平。因此，有必要用语境分析方法，分别从表征和计算这两个角度对人工智能的发展进行梳理，探索解决这一难题的可能途径。

沿着上述问题的发展脉络，本书的最后部分批判了诺尔蒂（David D. Nolte）的量子光学计算机理论，探讨了未来光机智能的表征和计算问题，认为光学语言并不比人类语言更具优势，量子神经网络也会遇到语境瓶颈，以光运算为基础的新型智能的核心问题同样会落在语境问题上。由此我们可以预测，在未来相当长的一段时期内，人工智能的核心问题都将是语境问题，人工智能语境论范式将长期存在。

最后，书中难免有谬误之处，敬请读者指正，是所至盼。

董佳蓉

2016年4月

目	录	

丛书序	i
前言	vii
绪论	1
第一节 研究人工智能语境论范式的必要性	1
第二节 什么是人工智能语境论范式	10
第三节 人工智能语境论范式的充分性	12
第四节 人工智能哲学的研究进路	12
第一章 现有范式理论的局限	17
第一节 符号主义范式存在的问题	17
一、符号主义表征理论的局限	18
二、符号主义计算理论的局限	19
第二节 连接主义范式存在的问题	20
一、连接主义表征理论的局限	20
二、连接主义计算理论的局限	21
第三节 行为主义范式存在的问题	22

一、行为主义表征理论的局限	23
二、行为主义计算理论的局限	24
第二章 语境论视野下的人工智能表征	28
第一节 人工智能表征的语境分析	28
一、哲学表征	29
二、认知心理学表征	31
三、人工智能表征	32
第二节 人工智能表征的特征	41
一、系统形式化知识表征	41
二、分类语境知识表征	42
三、基于语境的分类层次结构	44
第三节 人工智能表征的语用发展趋势	47
一、人工智能表征发展的语义瓶颈	47
二、语义瓶颈的语境分析	50
三、人工智能表征的语用发展趋势	54
第三章 语境论视野下的人工智能计算	60
第一节 人工智能计算的语境分析	61
一、心灵哲学计算	62
二、认知心理学计算	65
三、人工智能计算	66
第二节 人工智能计算的特征	76
一、符号主义计算的特征	76
二、连接主义计算的特征	77
第四章 人工智能语境论范式的构造	80
第一节 人工智能范式发展的语境分析	80

一、人工智能范式发展的瓶颈·····	80
二、构建语境论视野下的范式发展观·····	89
第二节 人工智能表征的分解方法·····	90
一、分解方法的瓶颈·····	91
二、分解方法的语境分析·····	94
三、整体性语境构建方法的提出·····	100
第三节 人工智能的不确定性计算·····	102
一、不确定性计算的瓶颈·····	102
二、不确定性的语境分析·····	106
三、主观不确定性的提出·····	120
四、区分主客观不确定性的意义·····	126
第四节 人工智能语境论范式·····	127
一、人工智能语境论范式的形成·····	128
二、人工智能语境论范式及其特征·····	133
三、人工智能语境论范式的意义·····	139
第五章 人工智能语境论范式的应用·····	143
第一节 智能机器人的研究范式及其问题·····	144
一、分级范式及其问题·····	144
二、反应范式及其问题·····	146
三、慎思/反应混合范式及其问题·····	148
第二节 构建智能机器人研究的网络化语境论范式·····	150
第三节 网络化语境论范式的特征和意义·····	153
第六章 人工智能语境论范式的前景·····	157
第一节 未来光机智能的语境瓶颈·····	157
一、未来光机智能超越人类智能的主要观点·····	159
二、光机智能难以超越人类智能的语用瓶颈·····	163

三、光机智能理论的语境瓶颈	176
第二节 人工智能语境论范式长期存在的原因分析	188
一、框架语境因素“度”的问题	188
二、常识语境知识“量”的问题	192
三、常识知识的“量变”无法解决机器智能的“质变”	204
参考文献	206
后记	212

绪 论

20 世纪 50 年代以来,人工智能以模拟人类智能为主要目标,经历了符号主义、连接主义和行为主义三种主导性研究范式。在智能模拟问题上,人工智能由早期的以计算为主,逐步形成了以表征和计算为基础的智能模拟构架。当前,人工智能学科发展出现了某种程度的停滞,智能模拟的瓶颈都落在语境问题上,现有范式理论已难以适应或指导人工智能的进一步发展。借此,人工智能研究的范式发展趋势便成为认识 and 解决智能模拟瓶颈的核心问题。理论界普遍认为,人工智能研究领域自身的发展已经超越了现有的范式理论,逐步形成了一种融合的趋势。然而,如何对人工智能各研究范式进行融合,以及在什么样的基础上来进行融合,或者说,融合的哲学基底应该是什么样的,这一尚未解决的难题,成了人工智能理论进一步发展的瓶颈所在。本书从贯穿整个人工智能发展过程的两条主要线索——表征和计算入手,试图揭示自始至终贯穿于表征和计算中的鲜明语境论特征,并指出,语境论有望成为人工智能理论发展的新范式,语境问题的解决程度,决定了以表征和计算为基础的人工智能所能达到的智能水平。

以人工智能的范式发展趋势为主题,全书由三个核心部分组成:第一部分论证人工智能的范式发展趋势为语境论范式的必要性;第二部分论述什么是人工智能语境论范式;第三部分论证人工智能语境论范式的充分性。

第一节 研究人工智能语境论范式的必要性

在分析了当前三种主导性范式理论的局限基础上,第一部分通过回答“为什么将表征和计算作为理解人工智能的基础?为什么用语境论来分析人工智能?为什么人工智能的范式发展趋势为语境论范式?”这三个问题来论证研究

人工智能语境论范式的必要性。

一、为什么将表征和计算作为理解人工智能的基础

表征和计算是本书的切入点。要想深入理解和研究人工智能，必须先厘清人工智能产生与发展的基础何在，而厘清这一问题则需要从人工智能的发展历史入手。

毋庸置疑，人工智能在本质上是一种计算，被公认为计算机理论基础的“图灵机”就是一种通过数学算法设想出的理想机器，它可以处理所有可能的机械运算。“图灵机”理论与丘奇（Alonzo Church）的逻辑运算方法共同标志着可计算性理论的产生，而世界上第一台计算机的诞生使得图灵（Alan Turing）的构想得以实现。从此，以计算为线索，人类逐步进入计算机时代。在1956年的达特茅斯会议上，以计算机为基础，人工智能作为一个独立的研究领域登上历史舞台。然而，两种不同的研究范式使人工智能从不同进路向人工智能的终极梦想迈进：其中，符号主义范式从程序的逻辑结构、符号操作系统以及编程语言入手，试图为一台数字计算机编程使之能够解决问题。因此，符号主义范式特别强调对符号进行的“计算”在人工智能研究中的重要作用，并认为，通过计算的方式来处理符号系统是人工智能模拟人类智能的可行模式。这一时期的编程，最大的特征就是将符号处理融入计算程序之中，每一个程序都为某个特定目的编制。与此同时，连接主义范式则试图通过对人类大脑结构的数学抽象模拟，以神经计算网络的方式来实现对人类智能的模拟。在连接主义范式中，其最大的特征在于不存在任何显式表征，无论程序的编写还是运行都是纯计算的。在这两种早期研究范式中，计算无疑是智能的基础。早期人工智能取得的成绩，也使相当一部分人工智能学家乐观地认为，用不了多久就可以制造出能够理解人类自然语言并富有逻辑推理能力的智能机器，强人工智能的实现指日可待。由此，无论是哲学领域还是人工智能领域，似乎都存在着某种程度的偏见，都认为人工智能所面临的根本问题只在于计算。

然而，经过一段时期的发展，令人工智能界感到尴尬的是，符号主义范式和连接主义范式都没有在智能模拟问题上取得突破性进展，强人工智能的梦想似乎变得遥遥无期。人们开始意识到，缺乏关于周围世界和环境的常识知识是人工智能前进道路上的主要障碍。人类从出生到长大的漫长过程中，智能的增长与逐步积累的常识知识密切相关。于是，以表征为基础的常识知识的重要性突现出来，