

人工智能难超越人类大脑产生思维 ---人类大脑产生思想是已知最复杂生物学过程

王波

(摘自 2024 年 10 月 1 日《中国科学报》)

Recommended: 王德奎 (Wang Dekui), 绵阳日报社, 绵阳, 四川 621000, 中国, y-tx@163.com

摘要: 人工智能 (AI) 迅猛发展, 全球各国不仅在全力研发新一代 AI 技术及应用, 同时也积极布局未来 AI 的发展。北京邮电大学刘伟教授的《追问人工智能》等新书, 提供的思考说, 算计形式化涉及事实、价值、无限、自主。智能不仅仅是对信息的处理能力, 还包括如何在多变的环境中整合内外部因素, 做出合理的判断。如“事实”, 指的是客观存在的信息和数据, 而“价值”, 则涉及个人的信念、态度和道德判断。算计作为主体感知内外刺激产生的综合反应, 可以通过事实、价值、自主和无限这四个维度进行形式化分析。这四个维度相互交织, 共同影响算计的过程。主体在感知内外刺激时, 会基于事实进行信息收集, 评估不同选择的价值, 发挥自主性来进行决策, 同时在面对无限的选项时进行有效筛选。

[王波. 人工智能难超越人类大脑产生思维---人类大脑产生思想是已知最复杂生物学过程. *Academia Arena* 2024;16(10):152-154]. ISSN 1553-992X (print); ISSN 2158-771X (online).
<http://www.sciencepub.net/academia>. 04. doi:[10.7537/marsaaj161024.04](https://doi.org/10.7537/marsaaj161024.04).

关键词: 人工智能; 人类; 大脑; 思维; 思想; 生物学; 过程

编者按: 人工智能 (AI) 迅猛发展, 全球各国不仅在全力研发新一代 AI 技术及应用, 同时也积极布局未来 AI 的发展。

北京邮电大学刘伟教授的《追问人工智能》等新书, 提供的思考说, 算计形式化涉及事实、价值、无限、自主。智能不仅仅是对信息的处理能力, 还包括如何在多变的环境中整合内外部因素, 做出合理的判断。如“事实”, 指的是客观存在的信息和数据, 而“价值”, 则涉及个人的信念、态度和道德判断。算计作为主体感知内外刺激产生的综合反应, 可以通过事实、价值、自主和无限这四个维度进行形式化分析。这四个维度相互交织, 共同影响算计的过程。主体在感知内外刺激时, 会基于事实进行信息收集, 评估不同选择的价值, 发挥自主性来进行决策, 同时在面对无限的选项时进行有效筛选。

通用人工智能有三个基本特征: 一是能够完成无限的任务, 而非只能完成由人定义的有限的

几个任务; 二是能够在场景中自主发现任务; 三是有自主的价值来驱动, 而不是被动地由数据所驱动。

当前从技术手段看, 通用人工智能的实现面临数理、物理工具的不完善, 技术性、生物性和社会性等发展瓶颈, 以及事实与价值的不一致这三重困境。其所依赖的数据、算法、算力以及知识, 只是智能的部分表现而已, 本质上只能进行封闭环境下的形式化计算, 无法像人那样实现开放环境下灵活使用上述元素的意向性谋算 (算计)。

从 2023 年 5 月开始“学习强国”学习平台, 与中国科学报社联合, 就发起“科学家回信”活动。2024 年 10 月 1 日《中国科学报》发表的《科学家回信|王波: 人类大脑产生思想是已知最复杂生物学过程》一文, 是精选的读者提问: “请问人的大脑产生的思想, 是细胞之间的共同作用吗? 为什么会产生思想?”, 和请的中国科学院生物

物理研究所王波（1971--）教授，发出的第七十三期手书回信。

值得关注：人工智能难超越人类大脑产生思维的能力吗？

【0、引言】

认知科学基础理论研究领域，主要研究方向为视知觉大脑左右半球功能不对称性、大范围几何不变性质知觉与视野关系的行为学和神经表达研究（脑成像）。我对其中大脑半球研究的代表性成果，发表在 2007 年《美国科学院院刊》（第一作者和共同通讯作者）等中。

我在中国科学院生物物理研究所脑与认知科学国家重点实验室，2002 年始作为主要成员，参加了以国内首台科研专用的 3T 磁共振系统、国内唯一一台人类全身 7T 磁共振系统为核心的、与国际接轨的脑成像研究平台建设。并借助此平台，自 2005 年开始开展了一系列和临床医院的转化医学合作研究，同天坛医院、同仁医院、宣武医院等著名脑系科医院，合作进行功能成像技术在临床诊断、手术治疗前准备，以及临床基础研究中的应用探索。

【1、大脑产生的活动】

大脑产生的任何活动，包括所有的生理和精神活动，都源自于一个明确的物质基础----组成大脑的上百亿个神经元和数量更多的支撑神经元的胶质细胞等的共同作用。

局限于目前人类对大脑工作机制的认识程度，当前还无法给出完整、准确的答案。大脑产生思想，或者说产生意识、产生思维、产生智慧，是已知的最为复杂的生物学过程。这一过程至少可以划分为两个部分：一个部分是大脑作为物质世界中的生物器官的生理和生化过程，主要涉及神经元细胞的放电和代谢，以及电信号在神经元之间的传递，神经网络连接的建立与激活；另一个部分则是大脑活动最独特的部分，即精神世界的形成和活动过程，我们称之为大脑的认知功能。

【2、大脑的认知功能活动】

大脑的认知功能活动包括：一、将物质世界

的能量（信息），如声音、光线、气味、温度等，转化为神经元电信号并传递到特定大脑皮层进行初级加工的感觉功能，包括视觉、听觉、嗅觉、味觉和体感；二、获取物质世界属性和特征并表达于大脑中的知觉功能，包括注意、记忆、情感等认知过程；三、建立大脑精神世界与物质世界进行交互作用意识活动，最终产生我们既熟悉又陌生的复杂的思想过程。

大脑拥有约 860 亿个神经元细胞，每两个神经元之间都有数千个突触连接，数量可达 10^{14} 之多，负责人脑不同区域的连接和行为，是已知银河系恒星数量的 1000 倍。这 860 亿个神经元细胞在无法想象的复杂网络中，利用电信号和化学信号进行信息传递，最终形成奇妙的思维和认知过程，从而指导我们的行为与决策。

虽然还不能对该过程进行准确刻画，但毋庸置疑的是，我们利用现有科学手段，可以观察和记录到大脑活动时产生的多种信号，如脑电波、微磁场，以及代谢引起的血流、氧气和微量化学物质的变化，均反映了思想在大脑中的涌现和流动。

【3、结束语】

欲揭示大脑为什么和如何产生思想的奥秘，涉及多个前沿交叉学科领域的工作，包括神经科学、心理学、认知科学，甚至计算机科学、材料科学等。希望您持续关注对大脑的科学研究，更希望您加入对大脑的科学研究，一起探索我们每个人都拥有的星辰大海。

参考文献 (References):

1. Baidu. <http://www.baidu.com>. 2024.
2. Cancer Biology. <http://www.cancerbio.net>. 2024.
3. Google. <http://www.google.com>. 2024.
4. Journal of American Science. <http://www.jofamericanscience.org>. 2024.
5. Life Science Journal. <http://www.lifesciencesite.com>. 2024.
6. Marsland Press. <http://www.sciencepub.net>. 2024;

7. National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>. 2024.
8. Nature and Science. <http://www.sciencepub.net/nature>. 2024.
9. Stem Cell. <http://www.sciencepub.net/stem>. 2024.
10. Wikipedia. The free encyclopedia. <http://en.wikipedia.org>. 2024.
11. ChatGTP. <https://chat.openai.com/auth/login>. 2024.

10/3/2024