

人工智能与人类在获取、存储和使用记忆上的异同

周 昂

南京农业大学马克思主义学院/哲学系, 江苏 南京

收稿日期: 2024年2月19日; 录用日期: 2024年3月21日; 发布日期: 2024年3月28日

摘 要

随着人工智能的高速发展, 其在社会中的作用日益增强, 引发了多方面的哲学问题。记忆作为人工智能发展的基础, 对人类和人工智能都至关重要。本文探讨了人工智能与人类在获取、存储和使用记忆方面的异同。在获取记忆上, 人工智能和人类都通过学习形成记忆, 但目的、过程和方法存在差异。在存储记忆上, 人工智能依赖硬件存储, 而人类依赖生物学机制, 两者在存储机制、效果和容量上有所不同。在使用记忆方面, 人工智能和人类都利用记忆执行任务和自我改进, 但人工智能在效率和安全性上具有优势, 同时也带来了伦理和社会问题。最后, 文章讨论了人工智能与人类在记忆上的互补可能性, 指出人工智能可以作为人类的外部记忆, 而人类可以为人工智能提供监督和管理, 共同应对信息时代的挑战。

关键词

人工智能, 记忆, 异同

The Similarities and Differences in Memory Acquisition, Storage and Utilization between Artificial Intelligence and Humans

Ang Zhou

School of Marxism/Philosophy, Nanjing Agricultural University, Nanjing Jiangsu

Received: Feb. 19th, 2024; accepted: Mar. 21st, 2024; published: Mar. 28th, 2024

Abstract

With the rapid development of artificial intelligence, its role in society has become increasingly

significant, giving rise to a multitude of philosophical questions. Memory serves as a foundational element in the evolution of AI and is crucial for both AI and humans. This paper examines the similarities and differences between AI and humans in terms of memory acquisition, storage, and utilization. In memory acquisition, both AI and humans form memories through learning, yet they differ in their objectives, processes, and methodologies. Regarding memory storage, AI relies on hardware, while humans depend on biological mechanisms, resulting in differences in storage mechanisms, effectiveness, and capacity. In memory utilization, both AI and humans employ memory to perform tasks and self-improve; however, AI has advantages in efficiency and safety, which also introduces ethical and social issues. Finally, the paper discusses the potential complementary relationship between AI and human memory, suggesting that AI can act as an external memory for humans, who in turn can provide oversight and management for AI, together facing the challenges of the information age.

Keywords

Artificial Intelligence, Memory, Similarities and Differences

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

近年来,随着人工智能的高速发展,人工智能逐渐由功能单一发展为功能复杂,在社会中的作用也越来越大,同时也引发了很多哲学问题,包括认识论、心灵哲学、伦理学和技术哲学等方面。记忆哲学为人工智能的发展提供了理论基础,可能成为智能时代哲学的有效参与方式[1]。对于人工智能,记忆是其发展的基础。每一个人工智能都需要对大量的数据进行分析处理,然后形成自己独特的模型,进而预测新的数据或适应新的情况,这独特的模型就是人工智能的记忆。对于人类,记忆既是个人认识自我和理解世界的基础,又是构成身份、道德责任、知识传递和理解历史等的关键要素。因为人工智能是模仿人类过去的智能工作而设计的,所以人工智能与人类在记忆方面有着相似之处。但是人工智能是机器的人工智能是计算机为主导的人工智能,不是生物的[2],因此人工智能与人类在记忆方面也存在着很多不同之处。本文试图阐述人工智能与人类在获取、存储和使用记忆上的异同,为人工智能与人类在记忆上互补的可能性提供一些解释。

2. 人工智能与人类在获取记忆上的异同

人工智能和人类所表现出来的智能并不是先天赋予的,而是通过后天学习形成的相关记忆所表现出来的,因此人工智能和人都有获取记忆的行为。尽管人工智能与人类在获取记忆的行为上存在许多差异,但从宏观抽象的视角来看,也存在一些相同之处。

2.1. 人工智能与人类在获取记忆上的相同之处

人工智能与人类在获取记忆上的相同之处可以从获取记忆的目的、过程和方法这三个方面分析。首先是获取记忆的目的,在认识论的角度上,人工智能和人类的目的都是学习知识以提高对环境的适应能力。例如,人脸识别的机器需要输入大量的人脸数据模型才能达到准确识别人脸的效果,人类在步入新的工作生活环境时也需要获取相应的记忆才能适应。其次是获取记忆的过程,一个完整的记忆过程包括

了记忆和遗忘，人工智能和人类在获取记忆的过程中都存在着不断的记忆和遗忘，是一个动态的、持续的过程。最后是获取记忆的方法，人工智能和人类都需要通过相应的媒介才能获得记忆，例如人工智能缺少存储设备就无法获取记忆，缺少感知设备就无法主动从外界获取记忆；人类没有大脑就失去获取记忆的能力，没有眼睛、鼻子等感觉器官就无法主动从外界获取记忆。

2.2. 人工智能与人类在获取记忆上的不同之处

人工智能与人类在获取记忆上的不同之处也可以从获取记忆的目的、过程和方法这三个方面分析。区别于人工智能与人类在获取记忆上的相同之处，他们的不同之处是具体的。首先是获取记忆的目的，人工智能获取记忆的目的是为了提高任务执行的性能和准确性，从而提升自身运行的效率，例如，机器学习模型通过记忆训练数据来提高预测的准确性，记忆训练数据越多越广，则机器学习模型的效率越高。人工智能获取记忆的目的还在于提高扩展能力，人工智能在这几十年的发展过程中，从最初的符号主义阶段发展到如今的深度学习阶段，其中关键的一点就在于累积的记忆不断地扩展人工智能的功能，同时也不断地提升其性能。而人类获取记忆的目的是为了主动生存适应变化的环境，在人类漫长的历史中，记忆系统每隔一段时间就会发生变化，其外在体现就是社会形态的变化。例如现代中国人无法认同古代皇帝的封建统治，但当时人们的记忆中却认为皇帝的统治是天经地义的。人类获取记忆的目的还在于解决问题，人们对于问题的解决通常是经验的判断，拥有的经验越多，对于问题的判断和解决就越准确和顺利，因此人们会通过学习等其他方式获取自己所需要的记忆。人类获取记忆的目的还在于社会交往和文化遗产，记忆使得人类能够传递知识、文化习俗和社会规范，这对于社会结构和个体之间的关系至关重要。人类获取记忆的目的还在于个人身份和情感体验，记忆构成了个人身份的基础，是个人历史的记录。它们与情感紧密相连，影响个体的情感状态和幸福感。柏拉图说回忆是与灵魂、真实世界相关的，“是灵魂与身体一道经历的经验在灵魂自身中得以再现。”^[3]正因为有记忆的存在才使得人类能够作为主体清楚的定义个人身份和获取情感体验。总体来说，人工智能与人类获取记忆的目的的不同点在于人类是主动的，而人工智能是被动的。人工智能只是在人类的需求下被动地获取相应的记忆，至于人工智能到底应不应该获取这些记忆，它自己是无法决定的。

其次就是获取记忆的过程，人工智能获取记忆的过程是一种确定且理想化的过程，即人类需要人工智能获取特定的记忆，人工智能就能在一定时间内使用特定的方法完成对特定记忆的获取，并且人工智能还可以利用长短时记忆神经网络等算法对特定的记忆进行遗忘，被遗忘掉的记忆在不需要的时候不会产生回忆对人工智能现有的记忆产生影响。人类获取记忆的过程则是一种不确定且非理想化的过程，即人类在获取记忆的过程中会受到外界和自身因素的干扰，例如处在恶劣环境下的学习效率不如良好环境下；处在高热状态下的学习效率几乎为零。而且人类会因为自身对需求的主观上的改变而中断获取记忆的过程，但是这个主观上的中断并不是理想化的中断，而是一种非线性的缓慢中断，人类获取记忆过程中的遗忘部分也是如此。总体来说，人工智能获取记忆的过程因为其客观性而确定且理想化，人类则是因其主观性而不确定且非理想化。

最后是获取记忆的方法，人工智能获取记忆的方法有数据输入、模式识别、训练调整和算法优化。数据输入即人工智能通过传感器或直接的数据输入获取信息；模式识别即人工智能识别数据中的模式和规律得到特殊的模型记忆；训练调整即人工智能通过训练数据集调整内部参数，如在长短时记忆神经网络中不断调整权重来改变遗忘的对象；算法优化即人工智能通过优化算法来提高获取记忆的性能和获取记忆的模式。人类获取记忆的方法有经验学习、社会互动、情感联结、重复练习和抽象思维。经验学习指人类通过亲身经历事件来学习，这种经验直接影响记忆的形成；社会互动指人类通过与他人交流和互动，人类可以学习新信息并形成记忆；情感联结指人类的情绪经历可以强化记忆的形成，并且高强度

的情感体验通常与更持久的记忆相关；重复练习指人类通过重复练习或复习，人类可以加强记忆的稳定性；抽象思维指人类能够通过抽象思维将信息内化为概念和原则，这些抽象记忆可以跨越不同的具体情境。总体来说，人工智能与人类获取记忆的方法本质上的差异在于人工智能是机器，而人类则是生物，人工智能获取记忆的方法是通过技术实现的，而人类则是通过复杂的生物过程实现的。

3. 人工智能与人类在存储记忆上的异同

人工智能和人类只有记忆的获取是不行的，必须对获取的记忆进行存储才能方便记忆的使用。而在记忆的存储上，人工智能和人类也存在着许多不同之处，但从宏观和抽象的层面上对比，是可以找出些许相同之处。

3.1. 人工智能与人类在存储记忆上的相同之处

人工智能与人类在存储记忆上的相同之处可以从存储记忆的作用上分析。在认识论的角度上，他们存储记忆的作用是将外部世界的信息转化为内部可处理的格式，并分类存储，以便清晰的表达知识。在心灵哲学的角度上，他们存储的记忆都在一定程度上模拟了外部世界的结果和事件，如人类会在脑中想象出虚拟的场景便于自己对事物的判断，而人工智能存储的记忆本质上就是外界事物的特征模型。在功能主义的角度上，尽管他们的物理实现截然不同，但都服务于接收、保存、处理和回忆信息的目的。最后，在道德和伦理学的角度上，他们都存储的记忆都承载着一定的道德责任，例如隐私的问题。

3.2. 人工智能与人类在存储记忆上的不同之处

人工智能与人类在存储记忆上的相同之处可以从生物与技术、认识论和心灵哲学这四个角度分析。首先是生物与技术方面，这也是人工智能与人类在存储记忆上最大的不同之处，即人类的记忆是基于生物学的，存储在大脑中，也有特殊的记忆存储在身体的神经网络中。而人工智能则是将记忆存储在硬件中，例如半导体芯片、磁盘或其他存储设备，一般通过电信号来表示数据。从存储的机制上来看，人类的记忆存储是动态连续的，而人工智能则是静态不连续的，即人类可以依赖神经的可塑性和突触的改变而连续的存储记忆，但人工智能智能采用预定的数据结构和算法存储记忆。在存储记忆的效果上，人类的记忆存储在精准度、可复制性和时间上不如人工智能。人工智能因为是机器的存储记忆，不会像人类在传递信息时发生大量偏差，即使发生了少量偏差，人工智能也可以依靠自身的纠错功能将错误纠正，并不会影响最终存储记忆的准确性。人类在复制他人的记忆时，也就是“背”，这个过程是生物的过程，不仅缓慢且容易发生遗忘和错误，“即使在最短的时间内，我们的记忆也可能不完全可靠。”奥滕说。“特别是当我们对世界愿景抱有强烈的期望，而我们的记忆开始一点点衰退时——即使是 1.5 秒、2 秒、3 秒之后——我们就会根据自己的期望来填补记忆的缺失。”^[4]正是因为人工智能的记忆存储有着极高的准确性和可复制性，使得其能够在存储记忆的时间上远超人类。尽管人工智能从出现到现在不到一百年，但是通过数据移植或云存储，理论上人工智能的记忆可以被永久地存储。人类在存储记忆的容量上与人工智能是不好进行比较的，因为人脑存储记忆的容量无法进行准确的量化，而人工智能却可以，不过有相关研究表明人脑存储记忆的容量大约为 10 至 1000 TB，但这也只是非常粗略的估算，不具备与人工智能比较的可能。

其次是在认识论方面，人类的记忆来源于感官体验和理性思考的结合，而人工智能的记忆则是来源于输入的数据和预设的算法，这就导致了人类存储的记忆是独特的，而人工智能存储的记忆只是普遍的，例如“一千个读者就要一千个哈姆雷特”这句名言，意思指每个人对同一作品或观念都有自己独特的解读和看法，这表明了人类可以通过已有的记忆对正在获取的记忆思辨，以此形成自己独有的记忆并存储，

并且能够意识到自己所存储的记忆是什么，而人工智能面对此情况只是借用人类的记忆复制粘贴式的存储，且无法意识到自己存储的记忆是什么。可见在存储记忆上，人工智能并不能做到自知，它只具备受人操纵的被动性[5]。

然而人工智能这种不自知的存储记忆也有独特的优势，即在硬件的加持下存储记忆的速度和准确度让人类遥不可及，且具有很强的纠错能力；而人类这种自知的存储记忆也有劣势，即可能会受到各种记忆或认知的偏差而导致存储的记忆发生错误，并且自纠错能力几乎没有，大多时候只能通过外界修正。

最后是心灵哲学方面，人类的记忆与意识紧密相关，每个存储的记忆都伴随着主观体验。这是心灵哲学中的“感受性质”(Qualia)，人类有意识的心理实际上是一种经验，亦即经历此过程并有关于它的体验或感受，过细的加以区分后，任何经验实际上有两个方面，一是该过程本身，二是伴随这一过程而发生的对它的质的内容或特征的感受或体验[6]。而人工智能缺乏这种主观体验，所存储的记忆是无意识的数据，即便人类尝试在行为模式上赋予人工智能意识，却无法确定它是否真的与人类有相同的主观体验。人类存储的记忆还与个人身份有着紧密的联系，洛克的人格同一性理论中，当下的自我意识确立了自我，并区分自我和他人，构成共时性人格同一性的基础，使我们得以区分自己和其他思维着的是者。作为自我意识的再现或同一，记忆确立了自我的时间跨度，构成历时性人格同一性的基础，即洛克所说的：人能追忆到多远，其人格同一性就延伸到多远[7]。这也就是记忆的连续性，记忆的连续性帮助构建和维持了自我身份的感觉，允许个体将自己的过去、现在和未来连接起来，形成一个连续的个人历史和生活故事，随着时间的推移，尽管我们在生理和心理上都可能发生变化，但我们仍然是“同一个人”。而对于人工智能存储的记忆则没有连续性的概念，它的记忆是无意识的数据存储，且不构成任何形式的个人身份。

4. 人工智能与人类在使用记忆上的异同

人工智能与人类在使用记忆上的异同在一定程度上是包含了上文中获取和存储这两个方面，但为什么还需要单独用一章来讨论他们在使用记忆上的异同呢？这是因为在前两章的讨论中并未涉及到伦理学，一是为了更明显地突出他们在获取和存储记忆上的异同；二是为了更系统地把他们在使用记忆上的伦理问题与他们使用记忆上的异同结合讨论，而不是在前两章割裂开讨论。

4.1. 人工智能与人类在使用记忆上的相同之处

人工智能与人类在使用记忆上的相同之处主要体现在功能实现和自我改进。首先是功能实现，记忆对于人工智能和人类都具有工具性质，他们使用存储的记忆来执行任务和解决问题，这是实现他们获取记忆目的的一种手段。例如知识的构建，他们都依赖记忆来构成和利用知识体系进行逻辑推理、行为预测等功能的实现。其次是自我改进，他们都会对已有的记忆进行处理分析并进行反思与评估，而后对自己未来的行为和决策进行优化，在这个过程中，记忆作为一种反馈机制，帮助主体提高效率和能力。

人工智能与人类在使用记忆上的相同之处表明人工智能理论上是可以做到以人类进化的路径发展并挑战人的主体地位。实际上也的确如此，人工智能这个概念自1956年被提出后的几十年里，是以事物正常的发展速度发展，不论是1997年“深蓝”在象棋上的胜利，还是2016年AlphaGo在围棋上的胜利，人工智能给人类带来的危机感远不如最近几年。2021年GPT-3模型的发布推动了自然语言处理和新应用的生成，如自动化内容创作、代码生成和复杂对话系统，而后的几年人工智能高速发展给人类的生活带来了翻天覆地的变化。例如DALL-E和Midjourney等AI绘图模型给艺术和创意领域造成了巨大影响，2024龙年吉祥物“龙辰辰”就是利用AI绘图工具创作而来。随着人工智能实现人类的功能越多，自我改进的速度越快，人类在使用人工智能的同时也感受到自己主体地位被挑战，许多人因此产生了强烈的

危机感。然而仅靠分析人工智能与人类在使用记忆上的相同之处并不能得到具体的伦理问题，只有分析他们的不同之处才可以具体地分析人工智能带来的伦理问题。

4.2. 人工智能与人类在使用记忆上的不同之处

需要注意的是，在分析人工智能与人类在使用记忆上的不同时要明确人工智能是机器，机器的行为在人类看来或许是不正确或不高效的，但这些行为放在机器上则是完全没有问题的。例如最简单的加减乘除的计算，人类可以使用记忆快速运算，比如九九乘法表，但机器却无法很好利用，即使使用也会面临低效或出错的问题，对加减乘除的计算，机器在软件上则是利用内置的操作符，在硬件上则是通过基本的运算电路，人类按照机器的方法运算加减乘除也是非常低效的。因此人工智能在使用记忆时使用的方式并不是人类的方式，而是它自己独有的方式，并且实现了人类的部分功能。

人工智能与人类在使用记忆上的不同可以分为使用记忆的效率 and 安全性这两个方面。首先是使用记忆的效率，目前人工智能在使用记忆实现逻辑推理和创新上虽远不及人类，但人工智能已经能使用记忆高效率地实现大部分人类的功能，这种高效率主要体现在人工智能强大的迭代能力。人工智能的记忆不仅存储容量高、存储持久、记忆检索速度快、高并发和准确性高，而且它具有很强的记忆更新能力。人类的记忆更新是一个复杂的过程，新信息可能会与旧信息冲突，需要时间来整合，而人工智能的记忆可以快速更新或替换，以反映新的信息或更正错误，从而高效地实现人类的功能，从而替代人类的部分劳动。马克思曾指出“随着机械化生产的兴起，工人不再是生产过程的主要作用者，而是站在生产过程的旁边。”^[8]人工智能对人类劳动的替代可能使人类从繁重的体力劳动中解脱出来，但也可能导致劳动者与生产过程疏离，不再是生产过程的主导者。历史是人类劳动所创造的，也包含了人类的记忆，人工智能使用的记忆是人类所创造的记忆和其根据人类所创造的记忆的结合，当人类的部分劳动被人工智能所替代，人类不再创造这部分的历史，也就代表着这部分的记忆不再更新，那么人类会不会慢慢的遗忘这部分记忆，或者被人工智能根据人类所创造的记忆替代？历史上每出现生产工具革命时都会出现类似的问题，但人工智能对人类劳动的影响是史无前例的巨大，体现在其能像人类一样使用记忆，表现出其他生产工具所不具备的智能。

其次是人工智能使用记忆的安全性，主要包含了数据和责任方面。首先是数据方面，人工智能的数据不像人类受生物学限制，容易遗忘且经常性错误，它是可以被精确复制、迁移和备份，这意味着一份数据可以被不断的传播和利用。例如抖音等社交媒体会根据用户的通讯录或浏览习惯给用户推送相关的内容，用户则是被这样的人工智能困在了信息茧房中，并且有用户不同意访问数据隐私条款则无法使用软件这一霸王条款。技术理性压制价值理性而占据主导地位，在将智能数据应用于为特定机构争取最大利益的同时便忽略了对用户隐私信息的保护^[9]。人工智能的运作需要人的记忆参与，但这不是为了利益强制人放弃自身隐私的借口。在麻省理工学院技术评论的一篇文章中，Will Knight 提出了他所谓的“令人难以置信”的问题，即使是构建人工智能应用程序的工程师也不能完全解释他们的行为^[10]。由于人工智能与人类行为存在着根本性的不同，人工智能只是运用自己的行为逻辑去模仿人类的行为，因此人工智能不是完全可控的，会导致其在使用记忆时容易出现数据泄露问题。其次是责任方面，人工智能和人类在使用记忆的过程中会引发很多安全问题，产生的责任问题与人类相比更为模糊，因为人工智能使用记忆产生的责任一般包含了人工智能自身的责任和使用人工智能的人的责任，而人类使用记忆产生的责任一般只有人类自身的责任，并且这种责任的讨论已经趋近成熟。人工智能自身的责任涉及到技术中立论、技术批判论、技术决定论和技术规制论。技术中立论者认为，在人工智能问世初期，由于其智能程度有限，学者大多持“技术中立”态度，认为人工智能技术本身是中立的，只是设计者和使用者将个人目的施加于机器上；技术批判论者认为，人工智能技术不可能完全中立，因为技术的设计和应用都要受

到人类价值观和利益的影响；技术决定论者认为，人工智能技术的中立性是有限的，它可能会对社会造成不平等和不公正的影响，同时它的发展和会对社会产生深远的影响，从而改变社会结构和人类行为；技术规制论者认为，科学技术评价涉及伦理、道德和社会价值观等方面[11]。而使用人工智能的人的责任涉及到社会决定论的相关问题，社会决定论者会强调社会和文化价值观对于人工智能使用的指导作用。例如，一个注重隐私权的社会可能会对人工智能的监控能力设置更严格的使用规范。使用者在这样的社会中会承担起保护他人隐私的责任，这种责任感是由社会价值观塑造的。在经济层面，社会决定论者可能会指出市场力量和商业利益对人工智能使用者责任的影响。法律和政策是社会决定论分析中的关键要素，政府设定的法律框架和政策会直接影响人工智能使用者的责任。社会决定论还需要考虑社会结构，如教育系统、社会阶层和权力分布等对人工智能使用者责任的影响。

5. 人工智能与人类在记忆上互补的可能性

在比较了人工智能与人类在获取、存储和使用记忆上的异同后，不难发现人工智能和人类在记忆领域各有优势和劣势，而人工智能是人类创造出来为人类服务的一种工具，不同于其他人类创造的工具，人类更希望人工智能作为人类的二重身服务自己，这种期望使得人工智能与人类在记忆上存在着互补的可能性。

人工智能与人类在记忆上互补的可能性可以从获取记忆、存储记忆和使用记忆上分析。首先是获取记忆，现代社会的信息量十分繁杂，人类获取记忆的效率不是很高，而人工智能可以通过算法高效率的检索到人类所想要获取的记忆，同时人类可以为人工智能设计运算速度更快的硬件和更新算法以提高它的效率。其次是存储记忆，人类的记忆是有限的，且容易遗忘和出错，而人工智能可以存储大量记忆，且没有人类大脑的生理性缺陷，它可以作为人类的外部记忆，帮助人类精准地存储更多记忆，以应对信息量膨胀的社会，同时人类可以为人工智能设计容量更大的存储硬件以提高它的存储容量。最后是使用记忆，人类共享记忆的能力不强，这妨碍了社会中人与人之间的高效沟通，人工智能可以将记忆高效传播给大量人群，促进知识的共享，无视人类作为生物上的限制，同时人类又是作为人工智能使用记忆上的监督者和管理者，把控它使用记忆的度，防止出现“灰犀牛”和“黑天鹅”事件。

参考文献

- [1] 杨庆峰, 伍梦秋. 记忆哲学: 解码人工智能及其发展的钥匙[J]. 探索与争鸣, 2018(11): 60-66+117.
- [2] 高良, 朱亚宗. 关于人工智能的形而上学批判[J]. 湖南社会科学, 2017(3): 37-43.
- [3] [古希腊]柏拉图. 柏拉图全集(第三卷)[M]. 王晓朝, 译. 北京: 人民出版社, 2002.
- [4] 廖勤. 最新研究: 人类记忆可能几秒钟后就不可靠[N]. 解放日报, 2023-04-07(08).
<https://doi.org/10.28410/n.cnki.njfb.2023.001646>
- [5] 陈步. 人工智能问题的哲学探讨[J]. 哲学研究, 1978(11): 22-31.
- [6] 高新民. 心理世界的“新大陆”——当代西方心灵哲学围绕感受性质的争论及其思考[J]. 自然辩证法通讯, 1999(5): 6-13+20.
- [7] 徐汉南. 人格同一性研究[D]: [博士学位论文]. 长春: 吉林大学, 2021.
<https://doi.org/10.27162/d.cnki.gjlin.2020.007248>
- [8] 马克思, 恩格斯. 马克思恩格斯选集(第2卷)[M]. 北京: 人民出版社, 2012.
- [9] 冯永刚, 席宇晴. 人工智能的伦理风险及其规制[J]. 河北学刊, 2023, 43(3): 60-68.
- [10] Knight, W. (2017) The Dark Secret at the Heart of AI. MIT Technology Review.
<https://www.technologyreview.com/2017/04/11/5113/the-dark-secret-at-the-heart-of-ai/#comments>
- [11] 陈建兵, 王明. 负责任的人工智能: 技术伦理危机下 AIGC 的治理基点[J/OL]. 西安交通大学学报(社会科学版): 1-13. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/61.1329.C.20231228.1031.004.html>, 2024-02-19.