

doi:10.20270/j.cnki.1674-117X.2025.3006

人工智能的兴起与生态文明的发展

陈露阳

(武汉大学 城市设计学院, 湖北 武汉 430072)

摘要: 人工智能的兴起,在为生态文明的发展带来重大机遇的同时,也因其应用对生态环境存在潜在风险,给生态文明的发展带来严峻的挑战。面对人工智能的快速发展,我们必须将其置于当代社会的发展视域中,超技术性地去思考它的未来,为其应用划出明确的界限,这样才能实现智慧、欲望和技术的共生,实现人工智能与生态文明的统一,并构建生态文明时代以人工智能为核心的生态文明美学。

关键词: 人工智能; 生态文明; 生态环境; 共生; 生态文明美学

中图分类号: TP18; X22 **文献标志码:** A **文章编号:** 1674-117X(2025)03-0043-07

The Rise of Artificial Intelligence and Development of Ecological Civilization

CHEN Luyang

(School of Urban Design, Wuhan University, Wuhan 430072, China)

Abstract: The rise of artificial intelligence has brought great opportunities for the development of ecological civilization, yet its application also carries potential risks to the ecological environment, posing serious challenges to this progress. In the face of the rapid development of artificial intelligence, we must put it in the development vision of contemporary society, go beyond the technical level to think about its future, and draw a clear boundary for its application. In this way, we can finally realize the co-prosperity and symbiosis of wisdom, desire and technology, realize the unity of artificial intelligence and ecological civilization, and build an ecological civilization aesthetics with artificial intelligence as the core in the era of ecological civilization.

Keywords: artificial intelligence; ecological civilization; ecological environment; co-prosperity and symbiosis; ecological civilization aesthetics

从1956年正式确立人工智能学科以来, AI悄然兴起, 在新世纪取得长足发展, 但其在发展过程中也出现与人类社会关系不协调的问题。生态文明建设是以人与自然和谐发展为核心的, 但人工智能技术可能存在破坏环境的问题。因此, 厘清人工智能与生态文明的关系是生态文明时代社

会发展的要务。

一、人工智能发展现状

(一) 人工智能概述

人工智能(Artificial Intelligence, AI)是新时代模拟、综合、拓展人类行为和人类智慧的综合

收稿日期: 2025-03-18

基金项目: 国家社会科学基金后期资助重点项目“生态文明美学研究”(20FZX003)

作者简介: 陈露阳, 女, 湖北襄阳人, 武汉大学博士后, 研究方向为环境美学、园林美学、风景园林历史与理论、城市设计。

性技术学科,产生于20世纪50年代,是集计算机科学、逻辑学、生物学、心理学和哲学等众多学科的理论和技术。人工智能,作为第四次工业革命的科技产物,备受推崇且逐渐走向成熟,成为人类生活和社会发展中的重要部分。

人工智能的发展历经了萌芽时期、形成时期、发展时期以及繁荣时期。随着人类社会的发展,AI发展初期的研究集中在人类智慧成果不断转化和思维方式的转变方面,相关领域的专家设计了接近于现代计算机工作原理的通用式计算分析机。1956年,随着美国达特茅斯会议的召开,人工智能概念正式由McCarthy提出并确立下来。此后,人工智能进入全面的发展时期。McCarthy在1960年发明了人工智能语言程序,简称LISP。此外,鲁宾逊在1965年提出了使用归结原理进行定理证明的方法,奠定了其理论基础,推进了人工智能发展。人们不断尝试使用自然语言处理相关信息,20世纪70年代后期到80年代末期,科学家们在专家系统方面取得突破性进展,1976年费根鲍姆研制出医学专家系统MYCIN,MIT维格拉开发了一个模拟机器人桌面玩积木的系统SHRULD。这意味着人工智能在各领域取得了重要进展。20世纪80年代,AI发展进入以知识为中心的发展阶段,越来越多的人认识和研究神经网络,在多学科、多领域对知识认知模拟进行更加深入的探究^[1]。

生态文明时代,中国人工智能发展技术进入突破、产业融合与政策支持协同推进的新阶段,展现出全球领先态势。随着DeepSeek和Manus相继推出,中国在AI基础研究领域实现多项突破。与此同时,AI技术在制造业、服务业、金融以及教育领域得到广泛应用,有力地推动了人类生活的智能化进程。

(二) 人工智能与生态文明的关系

人工智能是科技革命的一部分,人工智能本质上是人类文明的理性显现。人类文明发展历经猎采文明、农业文明、工业文明和生态文明,不同时期具有不同形态的文明。人工智能是生态文明的产物,是人类文明发展的重要成果。

在猎采文明时期,人类的生产方式以猎采为主,通过向自然积极索取来维持生存。这种原始的生活方式改变了人类的生存发展方式,但是这一时期人类总是处于恐惧之中,自然界的变化深

深影响着人类的食物获取,人与自然的關系也处于初步的探索阶段。农业文明时期,随着生产方式的改变,人们的生存方式也随之大大改变,生产方式从单一的猎采转变为有意识的畜养、种植,以及生产工具的更迭。这极大地改善了人们的生存和生活,人与自然关系走向亲和。工业文明,作为人类文明一个重要的转折点,相比猎采文明、农业文明,其物质生产突出表现为生产方式的极大进步。借助机器生产和高科技,人类全面地、带有摧毁性地对自然进行索取,以此改变人类的生活。某种意义上说,工业文明实质上就是工业霸权。进入生态文明时代,以人工智能技术为核心的科学发展引领当下的时代潮流。作为一种新兴技术,人工智能是时代由量变到质变跃变的产物,是科学、技术、思想、理念跃迁的结果,也是生产方式、生活方式转变的产物。这一时期,生态环境问题成为社会发展的重大问题,追求人与自然的和谐发展成为时代目标。

马克思在《1844年经济学哲学手稿》中写道:“人靠自然界生活。这就说,自然是人为了不致死亡而必须与之处于持续不断地交互作用过程的人的身体。所谓人的肉体生活和精神生活同自然界相联系,不外是说自然界同自身相联系,因为人是自然界的一部分。”^[2]马克思在这里明确地说,人是自然界的一部分。然而,在工业文明时代,人差不多忘记了自己是大自然的一部分。因为贪婪,人类疯狂地向自然掠夺。随着科学技术的发展,人类对自然环境的影响范围和强度持续扩大,由此引发的全球生态环境问题也愈发严重。目前,全球的生态环境问题主要表现在环境污染(大气、水、海洋等)、气候变暖、生物多样性丧失、土地退化、森林锐减等方面,中国目前的生态环境问题主要表现在沙漠化、盐渍化、水土流失和酸雨等方面^[3]。这些生态问题持续不断地威胁着人类的健康和社会的发展,严重影响了可持续发展目标的实现。据中国应急管理部2025年1月15日对外通报,2024年我国由于各种自然灾害共造成直接经济损失4011.1亿元,我国生态环境保护问题迫在眉睫。

人工智能与生态文明的关系本质为人工智能与生态的关系,人工智能技术的应用大大助力了生态文明建设。生态环境中人工智能应用涉及多

个学科的交叉融合,以环境科学与资源利用、计算机应用、自然地理学等学科为主,其中人工智能在生态环境方面的应用主要集中在环境风险评估和环境监管两大方面^[4]。国外学者注重空气污染、水质等与人体健康相关的问题,而国内学者更多的是关注生态修复、生态环境治理以及生态环境风险预测等问题。其通过对生态环境大数据连续观测、集成多源尺度信息、借助大数据分析技术实现生态环境大数据的集成分析和信息挖掘,应用于全球气候变化预测、生态网络观测与模拟以及区域大气污染治理等多领域^[5]。

AI的价值不在于替代人类,而在于放大人类的智慧。如今,人工智能技术在多个领域发挥了重要作用,促进了生态环境的发展,但是人工智能的技术发展和应用在生态文明时代也具有相当的局限性。

(三) 人工智能的应用对生态环境的潜在风险

社会在本质上是人与自然的统一,社会的基本矛盾也反映为人与自然的矛盾^[6]。随着社会的进步和发展,这一矛盾逐渐反映为人类社会和人工智能之间的矛盾。人工智能的发展丰富了人类生活、给人类生活带来了便利的同时,也给社会带来了一系列问题。

人工智能的兴起,一方面有可能推动生态文明的发展,另一方面也有可能阻碍甚至破坏生态文明的发展。两种可能都是存在的。现在,这两个方面都在生活生产中有所显露。虽然人工智能在生态环境应用上前景广阔,但其仍然存在数据共享和开放、应用创新、数据管理、技术创新和落地、专业人才培养和资金投入等方面的挑战^[7]。人工智能的发展还造成对生态环境的威胁。随着人工智能技术的不断进步,支撑人工智能技术的相关硬件设备更新迭代会带来大量的能源消耗,由此会产生大量的废弃电子产品。研究表明,2023年至2030年,生成式人工智能预计产生120万~500万吨的电子废弃物,比之前激增近1000倍^[8]。这些废弃物中所含有的铅、汞、镉等有害物质,如处理不当将会渗入土壤和水源,对生态系统造成严重危害。此外,人工智能技术的运行要依托超算中心的计算,这也必定消耗大量的电力资源。其运行中伴随的能源消耗^[9]、碳排放,以及降温所使用的大型空调设备带来的能源消耗,都将对

生态环境造成潜在的威胁。另外,数据中心在建设和运用中对于水的大量使用,也在很大程度上对生态环境构成威胁。人工智能技术的硬件设备主要依赖于关键的矿物和稀有元素,其开采活动可能导致生态破坏、生物多样性丧失,以及土壤、水源的污染问题。当下,人工智能技术发展造成能源和环境问题凸显,全球可持续发展将面临巨大压力。

由上可知,人工智能无疑是人类历史上一项伟大发明,是对现代世界人的智能和行动力的大步提升和解放,它不仅深刻改变了社会生活的诸多方面,亦对生态领域产生了深远影响。它既为生态环境改善提供了重要的技术支撑,也成了生态环境优化的一大挑战。在人工智能技术的迅猛发展下,如何恰当处理科学技术与生态文明发展的关系,正成为智能社会亟待解决的重要问题。

二、人工智能与生态文明的发展方向

如果说第四次科技革命推崇的是“人工智能”,那生态文明时代则欣赏“人类智能”。人工智能的发展不仅导致了社会翻天覆地的变化,而且也导致了今日人类社会发展的困境,而生态文明时代所推崇的“人类智能”,或者说“和谐发展”,则不仅为我们审视人工智能的发展提供了重要导向,而且为人类迈向生态文明新时代指明了方向。

《国语·郑语》中史伯提出“和实生物,同则不继”,强调事物的差异性,认为不同的元素相结合才能产生新的事物,依靠单一相同的元素则无法持续发展。在史伯的哲学体系中,“和”与“同”是截然不同的两个概念。“和”强调事物之间的动态协同和配合,其并非众多事物简单的叠加,而是指众多事物相互依存和转化后的融合,其最终目的是实现“生”的创造和生命功能,达到一种新的、更高层次的和谐与平衡。“同”只注重事物的重复性,无法促进事物的发展。

在生态文明时代,必须做到人、自然与AI技术和谐共存。那么,该如何实现和谐共存呢?

首先,应该秉持“和实生物”的理念,促进人、自然与AI技术三者之间的和谐共生。这意味着充分认识三者之间的差异性,肯定这些差异,尊重这些差异,并通过动态协同和配合来实现相互依存和转化后的融合。动态调控,不是消极的调控,

而是自动的调控,是一种前瞻性的、促进动态发展的策略。

如何实现动态调控?首先,要尊重三者的差异性,构建多元共生的生态系统。区别于自然和技术,人作为具有自我意识和理性思维的主体,具有超越自身生存需求而进行反思的能力。康德在其著作《道德形而上学基础》(Grundlegung zur Metaphysik der Sitten, 1785)中提出的“目的王国”理念启示我们:在生态系统中,人类作为理性存在者,应当将自然和其他生命形式视为具有内在价值目的而非单一实现自身利益的工具。人的智慧不仅体现在对自然规律的认知上,更体现在实践上。

其次,要遵循动态协同,实现人、自然与AI的深度融合。这意味着三者在发展过程中都需要不断调整和优化自身,最终形成一种相互依存、相互促进的关系。要进行前瞻性调控,推动动态的平衡与发展。“和实生物”中的动态调控强调前瞻性和主动性,而非被动应对。在人、自然与AI技术的关系中,动态调控意味着通过科学预测和规划,推动三者之间的动态平衡与持续发展。这里需要在尊重自然的前提下,通过人的独立和智慧来应用前沿的AI技术,发挥其主体作用,实现可持续发展。在AI技术的指导和赋能下,我们应追求一种更为精准、高效且可持续的发展模式,达到全新的、更高层次的融合。这种融合不是简单的叠加,而是基于深刻理解与尊重的融合。

再次,要时刻警惕事物的失衡发展,追求平衡发展。在生态文明时代,AI技术的快速发展为人类社会带来了前所未有的机遇,但同时也潜藏着巨大的环境风险和社会挑战。工业文明时期,推崇机器理性,追求效率为上,往往忽视生态系统的脆弱性以及自然资源的局限性,实为工业霸权。人工智能技术作为数字时代的产物,虽然不同于传统的工业机器,但何尝不是一种“数字霸权”。这种霸权不仅体现在数据垄断和算法控制上,还体现在对自然资源使用的智能化决策上。比如,少数团体垄断数据,从而导致资源分配不均;AI算法可能由于数据局限而产生决策失误,进而破坏生态系统的平衡;过度依赖AI智能技术可能导致其在生态系统应用中的单一性和机械化,从而忽视了自然本身的复杂性和多样性,打破生态系

统的平衡。AI技术的发展千万不能重走工业文明视自然为敌人的老路,生态文明时代追求以自然为家人、朋友的和谐统一,凸显利益均沾的太和之美。因此,即使AI发展势头强劲且影响广泛,但我们仍要警惕AI过度使用带来的环境风险,对智能化时代的新产物要有高度的警惕性,努力追求人、自然、技术的平衡发展。

最后,要坚持同主体协同发展、互补并茂。协同发展,不等于平衡发展,而是同主体发展,视人、自然、AI技术同为主体。互补并茂,作为王治河、樊美筠所著《第二次启蒙》的主要理论诉求,尤其强调中西文明的互补。面对当下世界的生态危机,东西文明之间的携手合作具有格外重要的作用,因为没有人可以独霸真理,也没有一种文明可以穷尽真理^{[10]214}。因此,生态文明时代,人、自然与AI技术的关系不应该被简单地视为“主体-客体”的对立关系,而应该被重新定义为“同主体”甚至是“多主体”的协同关系。正如伯纳德·卢默所说,真正的善是从深度的相互关系中产生的。我们需要在AI技术的更迭发展中,建立一种互补意识,明确人、自然和AI技术作为多元主体的地位,从而推动三者之间的协同发展。

传统的哲学观念往往将人类视为大自然的唯一主体,而自然和技术则被视为被支配的客体。然而,随着生态哲学和技术哲学的发展,这种二元对立的观念逐渐被打破。生态哲学家阿尔多·利奥波德(Aldo Leopold)提出的“土地伦理”强调,人类应将自己视为生态共同体的一部分,而非凌驾于自然之上的统治者。同样,技术哲学家唐·伊德(Don Ihde)提出的“后现象学”理论也指出,技术与人类并非主客对立,而是通过“技术-人类-世界”的多重关系共同构建现实。

在这种背景下,人、自然与AI技术作为“同主体”的理念应运而生。这一理念强调,三者各自具有独立的价值和功能,同时又通过相互作用和协同关系,共同构成一个动态的整体。这种关系不仅超越了人类中心主义,也为生态文明时代的可持续发展提供了新的哲学基础。

在人、自然与AI技术的协同发展中,互补性是实现和谐共存的关键。每一主体都有其独特的优势和局限性,只有通过互补,才能实现整体效能的最大化。这一过程不仅是对传统哲学观念的

超越，也是对未来可持续发展路径的积极探索。只有在人、自然与 AI 技术的协同中，我们才能真正实现生态文明的愿景，构建一个更加和谐、公平和可持续的世界。

三、以人为本，共生共生

人、自然、人工智能三者是存在有机联系的。自然是一切发展的基础，AI 是发展的辅助，人才是发展的核心。以人为本，一是强调人的主体意识。人作为有意识的主体，需要承担的更多，要有主动性和责任感。二是强调要有谦卑之心。虽然 AI 技术已经相当先进，达到了人类从未企及的科技革命高度，但相对于自然来讲，AI 仍然是渺小的。AI 技术是有限的，而自然是无限的，AI 技术归根到底是人类文明的产物。

当今时代的新兴发展旨在追求生态文明时代的“共同福祉”，约翰·柯布博士强调，要把人与自然的和谐共荣、社会经济系统与生态系统的和谐共荣以及人民大众的幸福安康作为发展的根本内容^[10]。实现第四次科技革命的发展或者说生态文明时代的发展是一项巨大的任务，它包括人、人工智能技术（社会的发展）、自然（环境生态）等根本性的问题，涉及工业文明向生态文明的重要转变——不仅是技术层面的转变，更是思想观念上的转变。

（一）人与自然

人与自然关系密切。首先，自然是人类生存和发展的物质基础，其为地球上所有的生物提供基本的生存条件。其次，自然也是人类精神文明的源泉。从古至今，人类与自然的关系经历了从依赖到征服，再到反思与重建的复杂过程，这与人类文明形态的变迁一致。反过来，人对于自然也是有贡献的，虽然原生态的自然可以没有人，但人不仅可以更好地保护生态，而且还可以让生态实现更好的更新。所谓更好的更新，就是说，其不只有利于人，也有利于自然。

文明是有诸多形态的，其大致划分为猎采文明、农业文明、工业文明和生态文明。工业文明时代，人类以技术进步为武器，试图征服自然、主导自然，结果却导致了生态系统的破坏和资源的枯竭^[11]。当下的生态文明时代，我们的首要任务就是重新审视人与自然的关系，充分认识到人

与自然的关系不是对立的，而是共生的。

生态文明是我们这个时代最先进的文明形态，标志着人与自然关系发展的新阶段^{[12]5-9}。生态文明建设是人类永续发展的基础，生态文明建设所追求的最高理想本质上就是人与自然的共生、文明与生态的共生，是为和谐，且为最高和谐，谓之“太和”。

作为一种新时代的美学形态，生态文明美学研究对象是以人为主体的生活^[13]，这种生活的方式是绿色生活。绿色生活本身就具有浓重的审美性，其主要体现在环保意识、家园意识、人类意识、生态伦理意识以及生态科技意识等五个方面。在此基础上，我们建立起以生态文明美、朴素美、和平美为内核的审美意识。从本质上讲，生态文明时代的核心问题依然是如何处理人与自然关系问题的延续，是以环境问题为核心的发展问题^{[12]5-9}。因此，正确处理人与自然之间的关系才能实现和谐发展。那么如何正确认识与处理人与自然的关系呢？

人与自然关系的和谐就是共生。“共生”不仅是生态学的概念，更是一种哲学理念。老子在《道德经》中提出“人法地，地法天，天法道，道法自然”，强调人类应效法自然，遵循自然的规律。那“自然”是什么呢？老子提出：“道之尊，德之贵，夫莫之命而常自然。故道生之，德畜之，长之育之，亭之毒之，养之覆之，生而不有，为而不恃，长而不宰，是谓玄德。”^[14]强调人类与自然之间的关系是相互依存和动态平衡，绝非单方面的支配和利用。共生的核心在于充分尊重自然的主体地位、肯定自然的内在价值，认识到自然是具有生命意义的存在。在生态文明时代，我们必须重新定义人与自然的关系，对自然的态度应从征服自然转向与自然共生。

（二）人与 AI 技术

如果说人工智能是第四次科技革命的解放，那么人类智能就是生态文明时代的发展。这两者之间并不矛盾，前者是后者的基础，但前者的真正实现有赖于后者。只有基于技术解放才能实现可持续发展，反之，只有发展才能实现真正意义上的解放。其核心就是只有尊重他者，人工智能与人类智能二者才能实现相互支撑、相互促进。

人工智能是人类通过算法和数据训练的计算

机程序,类似于“大脑”,它可以模拟人类思考、学习和解决问题。区别于人类智能,人工智能并非真正的生物大脑,因此,在情感、创造力以及感知能力方面,人工智能远远落后于人类。人类智能的独特之处在于其综合性、灵活性和创造性。人类本身就具有综合思维能力,能够整合、积累不同领域的知识和经验,从而进行问题的思考和判断。与人工智能的超绝理性相比,人类智能具有生物属性的情感,这是一种涉及生物学、心理学、社会学和文化等多个领域的直接反应和深刻感知。从生物学上讲,情感与大脑中的特定区域和神经递质紧密相关。受到外界刺激后,身体会作出生物化学反应而产生愉悦、伤心等不同情感。从心理学上看,情感更是一种感性认知科学。基于多种心理因素的情感,产生新的感知和审美,这也是艺术创作和欣赏的内在驱动力。所以说,人类智能具有人工智能没有的创造力和想象力,而恰恰是这一独特属性,是当下科学发现、艺术创作以及技术创新的核心。人工智能与人类智能并非对立关系,而是互补关系。人工智能具有高效的数据处理能力,这是我们可以应用的。人工智能是一种具有冒险性质的技术,我们必须超越技术层面对其进行思考和判断,为技术设限,这样才能实现人与AI技术共荣共生。

AI技术目前备受推崇,甚至成为强权、霸权。我们在推动技术应用的同时,必须警惕AI技术霸权对生态文明的挑战。AI作为一个工具,使得会用这个工具的人收益最大。但AI无法代替人类对世界的感知、自然的感知尤其是美的感知。用费雷(Frederick Ferré)的话来说就是:“后现代科学的任务是让我们保持现代科学分析工具的锐利,使其发挥适当的作用,并将使我们回到大自然的花园中。”^[15]

(三) 人与生态环境

人类作为地球生态环境的一个有机组成部分,与整个生态系统有着内在的联系,人与自然存在休戚与共、一损俱损、一荣俱荣的关系。王治河、樊美筠在两人合著的《第二次启蒙》一书中,将这种生态意识称为最先进的思想,同时也是最古老的智慧。为什么说这种生态意识是最古老的智慧?这是因为,作为文明古国中国,中国古代哲学思想中“天人合一”“万物一体”和“民胞物

与”等众多思想均体现了这样一种生态意识。《第二次启蒙》所推崇的生态意识并非简单地要人保护大自然,而是强调大自然保护万物,主张人类对自然理应保持敬畏之心。

与猎采文明、农业文明、工业文明不同,生态文明不仅是理性的,而且是开放的。孔子言,“三人行必有我师”,肯定了他者身上有不同于自己的知识,也提出了学习、吸收的方法。人工智能技术的出现是科学技术的伟大进步,科技的发展、生态文明的出现是对工业文明反思的结果。人工智能是高科技的产物,本质上是服务于人类的,属于生态文明美学的范畴,是高科技含量的理性美。我们应该以开放的心态,向科学技术开放,向真理开放,向生态文明开放。

生态文明时代区别于其他时代的根本一点就是强调和谐。庄子主张的“天地与我并生,而万物与我为一”,正是对这三者关系的概括。在他看来,天地万物与我们是不可分割的整体。此外,《中庸》还提到,“致中和,天地位焉,万物育焉”,强调只有通过“和”,才能实现天地万物各得其所、繁荣发展。人、自然、人工智能三者之间的关系既是相互独立的,也是相互依存的,但更多的是相互依存。也就是说,只有通过三者的和谐发展,才能实现当今生态文明建设的永续发展。

生态环境的发展是人类生存和发展的根基,生态文明是关乎人类幸福的事业,其旨在构建和谐美好的人类社会,实现人与自然和谐相处。按照柯布博士“生态文明的希望在中国”的预言^[16],生态文明发展的希望在中国,这其中也包括AI人工智能技术的发展。面对今天的机遇和挑战,我们需要新的智慧。人工智能作为一个带有冒险性的技术,必须置于当代社会的发展视域中,超技术性地去思考它的未来发展。我们需要为技术划界,从而实现智慧、欲望和技术的共荣共生,实现人工智能与生态文明的统一,实现集自然、科技、人文为一体的高质量发展。

参考文献:

- [1] 郑晓军.人工智能与诊断专家系统[M].西安:西安交通大学出版社,1990:26-28.
- [2] 马克思.1844年经济学哲学手稿[M].北京:人民出版社,2018:52.
- [3] 欧阳志云,王效科,苗鸿.中国生态环境敏感性及其

- 区域差异规律研究[J]. 生态学报, 2000(1): 9-12.
- [4] 黄明祥, 张健钦, 杨毅, 等. 1989—2022 年生态环境中人工智能应用的研究综述: 基于 Citespace 的知识图谱分析[J]. 环境保护科学, 2024, 50(2): 8-16.
- [5] 赵苗苗, 赵师成, 张丽云, 等. 大数据在生态环境领域的应用进展与展望[J]. 应用生态学报, 2017, 28(5): 1717-1734.
- [6] BLAKESLEE S. 人工智能的未来[M]. 西安: 陕西科学技术出版社, 2006: 123-126.
- [7] 刘丽香, 张丽云, 赵芬, 等. 生态环境大数据面临的机遇与挑战[J]. 生态学报, 2017, 37(14): 4896-4904.
- [8] WANG P, ZHANG L Y, TZACHOR A, et al. E-Waste Challenges of Generative Artificial Intelligence[J]. Nature Computational Science, 2024, 4(11): 818-823.
- [9] VERDECCHIA R, CRUZ L, SALLOU J, et al. Data-Centric Green AI an Exploratory Empirical Study[C]//2022 International Conference on ICT for Sustainability (ICT4S). Plovdiv, Bulgaria: IEEE, 2022.
- [10] 王治河, 樊美筠. 第二次启蒙[M]. 北京: 北京大学出版社, 2011.
- [11] 蕾切尔·卡森. 寂静的春天[M]. 韩正, 译. 长春: 吉林大学出版社, 2019: 163-172.
- [12] 陈望衡, 陈露阳. 环境审美的时代性发展: 再论“生态文明美学”[J]. 郑州大学学报(哲学社会科学版), 2018, 51(1): 5-9.
- [13] 陈望衡. 生态文明美学辨析[J]. 湖南工业大学学报(社会科学版), 2024, 29(3): 1-10.
- [14] 陈鼓应. 老子注释及评介[M]. 北京: 新华书局出版, 1984: 261.
- [15] 大卫·格里芬. 后现代科学: 科学魅力的再现[M]. 北京: 中央编译出版社, 2004: 123.
- [16] 柯布. 生态文明的希望在中国[M]// 廖晓义. 东张西望: 廖晓义与中外哲人聊环保药方. 北京: 三辰影库音像出版社, 2010: 258-269.

责任编辑: 黄声波

(上接第 42 页)

- 晨燕, 邱寅晨, 译. 北京: 生活·读书·新知三联书店, 2005: 23.
- [5] 利奥波德. 沙乡年鉴[M]. 侯文蕙, 译. 北京: 商务印书馆, 2017.
- [6] 罗尔斯顿 III. 环境伦理学: 大自然的价值以及人对大自然的义务[M]. 杨通进, 译. 北京: 中国社会科学出版社, 2000.
- [7] 陈望衡. 生态文明美学辨析[J]. 湖南工业大学学报(社会科学版), 2024, 29(3): 5.
- [8] 金炳华, 胡曲园, 严北溟, 等. 哲学大辞典[M]. 修订本. 上海: 上海辞书出版社, 2001: 1537.
- [9] 陈炎. 陈炎学术文集·文化哲学卷: 一[M]. 北京: 高等教育出版社, 2016: 316.
- [10] 王凤才. 生态文明: 生态治理与绿色发展[J]. 学习与探索, 2018, 275(6): 4.
- [11] 张文. 生态文明的概念辨析与哲学反思[J]. 鄱阳湖学刊, 2023, 85(4): 16-24.
- [12] FETSCHER I. Conditions for the Survival of Humanity: On the Dialectics of Progress[J]. Universitas, 1978, 20(1): 170-171.
- [13] 蒙培元. 人与自然: 中国哲学生态观[M]. 成都: 四川人民出版社, 2021: 4.
- [14] 安乐哲. 儒学与生态[M]. 彭国翔, 张容南, 译. 南京: 江苏教育出版社, 2008: 184.
- [15] 卡普拉. 物理学之“道”: 近代物理学与东方神秘主义[M]. 北京: 中央编译出版社, 2012: 274-275.
- [16] 雷毅. 环境伦理与东方情结[J]. 江苏大学学报(社会科学版), 2007, 9(6): 38.
- [17] ROLSTON H. Can the East Help the West to Value Nature?[J]. Philosophy East and West, 1987, 37(2).
- [18] 陈望衡, 钟贞. “太和”之美: 生态文明美学的审美境界[J]. 中南大学学报(社会科学版), 2023, 29(4): 174.
- [19] 朱熹. 四书章句集注[M]. 北京: 中华书局, 1983: 31.
- [20] 程颢, 程颐. 二程集[M]. 北京: 中华书局, 2004.
- [21] 王守仁, 吴光, 钱明, 等. 王阳明全集·新编本[M]. 杭州: 浙江古籍出版社, 2010: 134.
- [22] 冯友兰. 三松堂全集·贞元六书[M]. 北京: 中华书局, 2014: 687.
- [23] 阿诺德·伯林特. 美学与环境: 一个主题的多重变奏[M]. 程相占, 宋艳霞, 译. 开封: 河南大学出版社, 2013.
- [24] 卡尔松. 环境美学: 自然、艺术与建筑的鉴赏[M]. 杨平, 译. 成都: 四川人民出版社, 2006: 134-135.
- [25] 卡尔松. 自然与景观[M]. 陈李波, 译. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2006.

责任编辑: 黄声波