

重塑生命、智能与人类：类器官智能的哲学反思与伦理治理

Reshaping Life, Intelligence, and Humanity:

Philosophical Reflection and Ethical Governance of Organoid Intelligence

罗会宇 /LUO Huiyu¹ 谢祥东 /XIE Xiangdong¹ 马永慧 /MA Yonghui²

(1. 河南医药大学马克思主义学院, 河南新乡, 453003; 2. 厦门大学医学院生命伦理学研究中心, 福建厦门, 361102)
(1. School of Marxism, Henan Medical University, Xinxiang, Henan, 453003;
2. Center for Bioethics Research, School of Medicine, Xiamen University, Xiamen, Fujian, 361102)

摘要: 作为生物技术与人工智能深度融合的前沿创新, 类器官智能 (Organoid Intelligence, OI) 兼具生物真实性与技术增强性的双重特征。这一技术突破不仅模糊了传统意义上的生命与非生命、自然智能与人工智能的界限, 更对人类与非人类实体的传统认知藩篱提出了根本性挑战。其发展过程将引发道德地位界定、伦理责任划分以及社会正义保障等深层次问题, 亟需从哲学维度构建连续生命谱系模型、广义生态智能观以及多主体协同生态哲学框架, 同时建立三级道德地位评估体系、推进技术民主化的社会正义保障机制、完善多层主体协同治理模式, 以确保这一前沿技术能够在伦理框架内负责任地发展, 持续为人类社会创造福祉。

关键词: 类器官智能 生物智能 人工智能 哲学反思 伦理治理

Abstract: As a frontier innovation emerging from the deep integration of biotechnology and artificial intelligence, Organoid Intelligence (OI) embodies the dual characteristics of biological authenticity and technological enhancement. This technological breakthrough not only blurs the conventional boundaries between life and non-life, natural intelligence and artificial intelligence, but also fundamentally challenges the traditional cognitive demarcations between human and non-human entities. Its developmental trajectory will inevitably raise profound issues concerning the definition of moral status, the delineation of ethical responsibilities, and the safeguarding of social justice. It is imperative to construct a continuous life spectrum model, establish a generalized ecological intelligence perspective, and develop a multi-agent collaborative ecological philosophy framework from a philosophical dimension. Concurrently, there is an urgent need to implement a three-tier moral status evaluation system, advance a technology-democratized social justice safeguard mechanism, and refine a multi-layered collaborative governance model. These measures are essential to ensure that this cutting-edge technology develops responsibly within an ethical framework, thereby continuously contributing to the welfare of human society.

Key Words: Organoid intelligence; Biological intelligence; Artificial intelligence; Philosophical reflection; Ethical governance

中图分类号: Q945.45; TP18 DOI: 10.15994/j.1000-0763.2026.04.019 CSTR: 32281.14.jdn.2026.04.019

基金项目: 国家社会科学基金一般项目“人脑模型研究的伦理问题及其治理对策研究”(项目编号: 24BZX097); 2023年度河南省本科高校青年骨干教师培养计划项目“河南省科技伦理治理问题研究”(项目编号: 24BZX0975); 新医科背景下医学院校“书院+学院双院协同育人模式探索与实践”(项目编号: 2024SJGLX0023)。

收稿日期: 2025年2月24日

作者简介: 罗会宇(1983-)女, 湖南长沙人, 河南医药大学马克思主义学院副教授, 研究方向为生命伦理学。Email: luohuiyu@xxmu.edu.cn

谢祥东(1998-)男, 贵州凯里人, 河南医药大学医学人文学院硕士研究生, 研究方向为医学伦理学。Email: jaspershy97@gmail.com

马永慧(1982-)女, 新疆哈密人, 厦门大学医学院生命伦理学研究中心副教授, 研究方向为生命伦理学。Email: yhma@xmu.edu.cn

图灵提出“机器能思考吗？”的问题开启了对人工智能与智能本质的哲学讨论，“缸中之脑”思想实验则进一步挑战了意识与现实的边界。如今，类器官智能（Organoid Intelligence, OI）的出现，将这些长期停留于假设层面的哲学难题带入现实。OI指利用实验室培养的脑类器官实现学习等认知功能的一种新型智能。^[1]这些脑类器官具备类似人脑的神经网络，可能产生神经活动并表现出一定的学习能力。或将成为全新“技术物种”的OI，可能模糊生物与机器的界限，其发展势必引发对生命、智能及人类主体性的新思考。为此，本文将对类器官智能进行哲学反思并探讨伦理治理，以回应这一变革的挑战。

一、类器官智能的发展现状、优势特征与应用潜力

OI是近年来快速崛起的前沿交叉研究领域，其核心在于将源自人类诱导多能干细胞的人脑类器官，与微电极阵列、机器学习技术深度融合，尝试构建具备感知、记忆、学习与决策能力的生物智能体。这种“皿中智能”并非传统意义上的人工模拟系统，而是一种真实神经组织参与认知过程的生物计算架构，承载着对意识、智能与脑机制本源性问题的全新探索。^[1]OI的发展得益于脑类器官技术的突破性进展。兰卡斯特（Madeline A. Lancaster）与克诺布利希（Juergen A. Knoblich）首次提出以人类干细胞在体外生成类脑结构，形成具有皮层分区与电活动的三维脑组织，为人脑发育与疾病机制研究提供了新范式。^[2]随着“脑计划”等全球神经科技战略的推动，脑类器官逐步进入认知功能、神经疾病模拟乃至脑-机交互的核心研究版图。^[3]2023年，斯米尔诺娃（Liudmila Smirnova）等人提出OI作为独立研究框架，明确其在神经功能重构、生物计算与毒理检测等领域的多重应用潜力。^[1]与此同时，首届OI国际研讨会推动建立跨学科协作机制，将生物工程、神经科学、人工智能与伦理治理纳入统一范式，确立了OI研究的全球网络基础。

^[4]随后，乔丹（Fred D. Jordan）等人开发的远程开放神经平台，进一步拓展了类器官的在线训练与远程操控能力，为实验标准化与跨时空可重复性提供技术保障。^[5]

与传统人工智能（Artificial Intelligence, AI）相比，OI具备三大优势：其一，生物真实性强，能呈现类脑结构与人类特异性神经放电模式；^[6]其二，能效卓越，具低能耗并行处理能力；^[1]其三，具备原生认知潜力，展现出学习与反馈行为。^{[1], [4]}在应用层面，OI正加速融入基础研究、生物医药与智能系统等领域。基础研究方面，OI可用于解构认知机制，推进神经科学、意识研究与人工智能的深度耦合；^[4]在医学领域，源自患者干细胞的类脑器官可用于阿尔茨海默病、自闭症等神经疾病的个体化建模与药物筛选，助力精准医疗；^[6]在智能技术方面，OI有望催生生物计算机新范式，提供适应复杂非线性任务的具身性智能路径。^[1]然而，OI所展现的认知功能和类人潜能，不仅是一种技术突破，更是一场关于生命、智能与人类自身边界的深刻重构尝试，也将引发诸多潜在的伦理挑战。因此，在推进其科学价值的同时，必须同步建立伦理规约机制，避免陷入功能先行、规范滞后的科林格里奇困境，确保OI的未来发展朝向人类可持续、价值合理的轨道前行。

二、类器官智能的哲学画像与伦理反思

2022年2月22-24日，约翰霍普金斯大学举办了全球第一个OI主题研讨会。此次会议吸引了众多生物学、神经科学、计算科学、哲学等领域的专家学者参与，共同探讨了类器官的意识、道德地位及捐赠者权益等诸多伦理问题，^[4]这是人类对OI研究和应用的首次群体性哲学探索和伦理反思，具有里程碑式的意义。接下来，本文将从哲学与伦理的双重视角探讨OI如何危及生命与智能的传统定义，模糊人类与非人类的界限，并尝试在技术崛起中构建新的伦理治理框架。

1. 打破“生命”与“非生命”传统界限

生命一直是科学、哲学与伦理的核心议题。在生物学领域,“生命”被定义为具有自主性,能够新陈代谢、生长、繁殖以及对外界刺激发生响应的有机体。^[7]然而,合成生物学和类器官技术的发展正在向这一传统定义发出诘难。由人类细胞构建的类器官智能,虽不具备新陈代谢或繁殖等完整生物体功能,但其神经网络的复杂程度和活动模式往往接近甚至超越某些低等生物。^[8]OI的出现使我们不得不重新审视生命的本质,或需放弃繁殖和新陈代谢等传统标准,而聚焦于复杂系统的信息处理能力与自组织性。在哲学领域,人们将具有灵魂等某种内在特质或具有新陈代谢等动态功能的存在视为“生命”。其中,本质主义者更加关注生命的内在属性,^[9]而功能主义者则更为强调生命的动态表现,^[10]OI为人类干预衍生而成并非源于自然演化,虽不拥有传统意义上的生命本质属性,但其因具有神经元活动等生物学特质,能够学习、适应并作出反应,从而展现出功能意义上生命观的核心要素。因此,作为一种半生物半人工的实体,OI模糊了生命本质与功能的传统界限,削弱了人类作为唯一高级生命的独特性,也从根本上挑战了哲学意义的生命基础。

2. 跨越“生物智能”与“人工智能”二元边界

生物智能(Biological Intelligence, BI)是指生物体在进化过程中通过适应环境变化和应对挑战,不断提升其生存与繁衍率的一种复杂行为与认知能力。^[11]人工智能则是指能够实现信息感知、处理与决策并在特定环境下完成复杂任务的一种人为构建的、模仿甚至超越人类智能的计算系统。^[12]总的来说,BI基于自然选择和生物神经体系,而AI则是人为选择和科技构造的成果,二者在初始概念和本质属性上有着截然的传统边界。然而,创新融合了生物学与计算机技术的OI,不仅模糊了BI与AI的传统界限,更推动了人们对智能的本质探究。作为一种全新的智能形态,OI一方面承载生物智能自然进化的生物特性,另一方面呈现人工智能设计目标的技术特质,兼具生物与技术的

双重属性,跨越生物智能与人工智能的原有边界。此外,OI在两个方面实现了智能功能的跨界扩展。首先,在生物智能的增强方面,凭借生物神经网络的高度灵活性和自适应能力,OI不仅继承了人类大脑的神经突触可塑性,其信号处理与学习能力更是超越了自然智能。^[8]OI通过对神经回路的精准调控能够完成复杂模式识别和实时决策任务,不仅有望突破传统生物智能的限制,还将展现出一种自然智能形态的增强版本。其次,在人工智能的延展方面,OI通过融通生物神经元的类人学习力和人工智能的算法优化力,可成功弥补硅基AI在情境认知与情感推理上的局限,从而能够在复杂环境中作出动态即时响应,且在任务执行中彰显“人性化”认知特性。^[13]

3. 重构“人类”与“非人类”的身份边界

与脑机接口、人工智能体等新兴技术所引发伦理与身份问题类似,OI的出现迫使我们重新审视“人类”身份的本质特征。传统的“人类”身份以人类独特的基因组和生物学特性为基础。^{[14]-[16]}然而,OI虽不具备完整的身体和生理系统,但其生物学特征却与人类基因密切相关,且其神经功能及环境响应能力比大多非人动物更接近人类,这就引发一个问题:人类身份的定义应当仅由生物遗传决定,还是需要结合自主性、功能性等因素综合考量?长期以来,认知能力、自我意识和高级智能被视为人类与其他物种的核心区别。^[17]研究发现,OI不仅具有高度仿真的神经网络和动态学习机制,还可能拥有卓越的记忆功能和模式识别能力,甚至具备一定的自适应行为。^[2]虽然其智能水平尚未达到人类的水准,但随着技术的不断发展,OI可能拥有自我调节或更加高级的认知能力。因此,我们不得不面对一个问题:是否将OI纳入智能生命的范畴。在人类社会的文化秩序中,“人类”的身份不仅具有生物学意义,也意味着社会、法律与道德责任的承担。^[18]在传统的伦理观念中,人类是传统意义上唯一拥有法律、道德和社会地位的主体,而其他生物和机器仅被视为“工具”。然而,OI的出现模糊了这一角色归属的边界。目前,OI已在科学研究、药

物研发和临床诊断中发挥积极作用，且随着技术的升级，有望成为艺术创作、分析决策乃至专业领域的合作者或咨询专家。^[19]这一趋势扩大了社会角色的边界，进而引发人类主体性危机。如果未来OI在计算、逻辑推理、决策分析等方面超越人类，甚至还拥有类似人类的意识、认知和情感能力，那么应当继续将其视为工具，还是赋予相应的主体性地位（比如赋予其某种有限人格权）？这些问题不仅涉及人类如何与技术主体共存，还可能迫使我们重构当前法律与伦理框架，以应对这种前所未有的社会角色和人类主体性的挑战。因此，如何定义和处理OI和人类之间的身份边界，成为当今科技与伦理领域亟待解决的难题。

4. 道德地位的评估与伦理框架的松动

道德地位（Moral Status）是指某一实体在道德考量中所应获得的尊重与保护程度，为伦理学和道德哲学中的核心议题。^[20]道德地位影响着人们所应承担的责任，即对某一实体的尊重、保护或避免伤害的责任。长期以来，人类基于自身独特性建立了以人类为中心的伦理秩序，认为人类拥有至高无上的道德地位，而非人类则不具有或仅具有部分的道德地位。^[21]随着新兴技术的迅猛发展，OI、智能机器等新兴实体的出现，使得我们不得不前瞻性地审视其道德地位问题。^[22]尽管学术界尚未深入研究OI的道德地位评估标准，但已有关于人脑类器官道德地位的两种判断标准可供参考。^{[23]-[26]}

一是意识性标准。其核心在于评估类器官是否具有或可能发展出主观体验、感知能力或某种形式的意识。作为实体对自身状态及所在环境的主观体验（包括感觉、知觉和敏感性），现象意识为实体与世界交互的基本方式，表征了实体经感官输入的“感到很甜”“听到鼓声”等直接体验和感知，因而与人脑类器官道德地位相关。^[27]一旦人脑类器官具备现象意识，则任何实验或操作都可能影响其感官体验，应赋予其一定的道德地位。作为理性思维和自主行动的基础，通达意识（access consciousness）则涉及更高级的信息处理和使用，使个体能够操作、推理并以此指导行为。^[28]通达意识的出

现标志着人脑类器官不仅仅能被动接收感知信息，还能对信息进行分析和推理等认知深加工。因此，具备通达意识的人脑类器官可能具备某种形式的智能，应得到更高层次的道德保护。类人自我意识（human-like self-consciousness）涉及对自我存在的觉知和对自身意识的反思，代表了最高层次的意识样态和最为复杂的认知水平。当人脑类器官达到这一意识水平时，它们可能拥有类似人类的认知和情感生活，因此应得到与人类相当的道德地位。^[25]

二是功能性标准。其关键在于评估人脑类器官的行为表现和任务执行能力，尤其是在复杂任务执行、学习适应能力及自主性三个维度的表现。其中，复杂任务的执行涉及人脑类器官复杂信息处理、模式识别或决策制定等高级认知能力。^[29]如若人脑类器官能成功执行此类任务，这将意味着其认知功能接近人类，因而应获得更高层次的道德保护，因为这种能力可能预示着意识或高级认知的存在。^[30]学习适应能力则是指人脑类器官通过经验来提升其行为表现的能力（比如，通过试错或反馈机制学习新任务或适应环境新变化的能力）。^[31]如若人脑类器官具有学习和适应能力，则意味着人脑类器官不再是静态生物模型，而是能够进行动态认知的实体，因而应获得道德上的更大关注。

5. 双重属性与责任边界的划定

类器官智能不仅重新定义了智能与生命的传统边界，更催生了关于伦理决策与责任分配的复杂议题。基于人脑类器官的生物性特质赋予了OI某种潜在的自主性和复杂适应能力，与此同时，将人脑类器官与计算机系统融合的技术性又使OI的行为直接或间接受到设计者和使用者的影响。^[32]由于兼具生物和技术双重属性，OI的行为与功能难以单纯归因于开发者、用户或其自身，这将使传统责任划分框架“失灵”。举例而言，如果将OI用于医疗领域的诊断或治疗决策时，究竟由算法设计者、数据提供者抑或作为使用者的医务人员来承担决策的后果？与传统AI相比，OI的责任归属问题更为复杂。AI通常依赖预先编定的算法来完成任务，责任归属主要集中于开发者和使用者之间。^{[33]，[34]}

然而, OI兼具生物性特征和算法优势, 其复杂的神经网络和自我调节能力使其行为更加难以预测。尤其当OI展现自主学习和适应能力时, 往往会超出人类的直接控制。因此, OI在责任归属上与单纯依赖预设算法的AI有着显著的区别。

OI在实际场景的应用中并非单一主体责任的静态分布, 往往涉及多层主体间责任的动态交织。OI的技术开发者, 其设计决策、功能设定及对技术潜在伦理风险的预判, 直接决定了OI的行为范围和行动选择。特别是在OI具有一定程度的自主性时, 开发者对系统透明性和可控性的保障则尤为重要。因此, 作为设计人员, OI的技术开发者应承担最初责任。用户作为OI的直接应用者, 也应承担重要的行为责任。然而, 由于OI技术的复杂性, 用户与技术开发者之间的责任界限往往变得模糊, 难以明确区分主体与工具的界限。尤其当OI呈现出一定程度的自适应性或自主性时, 其行为将超出设计者和使用者的直接可控范围。因此, OI的技术开发者、使用者和系统本身该如何进行责任划分, 这也是亟待解决的问题。

6. 技术滥用风险与人类尊严底线挑战

OI为人类理解生物机理与疾病治疗提供前所未有的机会的同时, 其技术滥用所引发的伦理风险亦值得高度警惕。OI被滥用的最大伦理风险之一是对人类基本尊严与伦理底线的侵犯。当拥有类似人的意识和认知水平的OI仅被当作工具来对待时, 其感知能力和情感反馈可能被简化为数据或代码而得不到应有的伦理关照。^[4]这将不仅威胁人类的尊严, 还可能导致人类对技术的态度变得更加冷漠和工具化。因此, 在技术的开发和应用中, 如何平衡对OI的高效利用与伦理尊重, 成为我们亟待解决的核心问题。OI的自主与开发者、使用者对其的控制之间也存在着严重的矛盾。具体来讲, 一方面, 开发者在开发设计过程中, 意欲最大程度地提升人脑类器官生物效能, 使其认知和情感水平尽可能接近人类, 进而使OI可能拥有更大的自主性; 然而另一方面, 为保持技术的可控性, 开发者往往需要限制OI的自主性。^[8]这种内在

矛盾的存在, 不仅使得OI的潜力收到抑制, 也可能导致其内在伦理权利得不到应有的尊重。更为严重的是, 由于科研创新和商业利益的驱动, OI的伦理评估得可能被人们所忽视, 进而加剧技术的不信任和伦理危机。另外, OI的技术密度大、研发成本高, 极易成为科技巨鳄与发达国家的独有资源, 使得欠发达国家和低收入地区无力参与技术竞争, 进而加剧世界范围内的技术霸权与社会不平等。还有, OI的医疗应用费用高昂, 其服务将主要面向高收入群体, 贫困人群和医疗资源相对匮乏的地区很难享有科技红利。

三、类器官智能的哲学回应与伦理治理

OI不仅模糊了“生命”与“非生命”, “生物智能”与“人工智能”, “人类”与“非人类”的传统边界, 并以前所未有的方式挑战了人类主体性、伦理平等性及智能本质性的认知。在科技与伦理相互交织、国际技术竞赛愈演愈烈的背景之下, 如何有效治理类器官智能以平衡技术发展与人类福祉成为一项紧迫的议题。^[35]国际上, 类器官智能研究人员已发出联合倡议, 呼吁通过学术界、行业界及伦理学家共同参与, 开发既符合科学进步又合乎伦理的治理框架。^[4]我国高度重视科技伦理治理, 近年来陆续印发《干细胞临床研究管理办法(试行)》《关于加强科技伦理治理的意见》《脑机接口研究伦理指引》《国家人工智能产业综合标准化体系建设指南(2024版)》和《人源类器官研究伦理指引》^{[36]-[40]}等系列文件和举措, 这对类器官智能领域的治理有着基础性的指导作用。在此, 本文尝试提出哲学回应与伦理治理策略, 以寻求技术发展与人类福祉的最大平衡。

1. 建构连续生命谱系模型

一直以来, 生命被视为一种“有或无”的二元状态, 仅具有新陈代谢、繁殖、适应环境等生物功能的有机体才能被视为生命。^[41]然而, OI展现出了高度复杂的神经活动模式、学习适应能力等生物体的核心特质, 虽无法进行自主的新陈代谢和繁殖, 也不是完整的有机生命体,

但其功能复杂性却往往超越无生命物质，促使“生命”概念从传统的二元对立向连续生命谱系模型跃迁。早在19世纪初期，施莱登（Matthias Jakob Schleiden）与施旺（Theodor Schwann）提出细胞学说，生命科学的结构化研究由此开启。之后，达尔文便基于生化意义上的新陈代谢与繁殖，进一步阐释了生命现象的连续性。^[42]类器官智能作为技术赋能下的人工构造体，虽非自然衍生而成，但却有着超越许多自然生命体的复杂功能、自组织与自适应能力。这使得人们亟需构建连续生命谱系模型，将生命视为一个由简单生物体到复杂有机生命体，再到人工或技术介入生命体。在这个模型框架下，生命不再由某些固定特征（如新陈代谢、繁殖等）所规定，而是涉及其功能性、自组织性、环境适应性和认知能力等多个维度的综合评估。

2. 走向更广义的生态智能观

根植于笛卡尔哲学和工业革命的技术范式，传统智能观念以人类智能为核心、聚焦于抽象认知能力和逻辑思维能力，将智能界定为个体对外界信息的感知、学习、推理与适应能力。^[43]然而，作为融合生物神经网络和技术算法的类器官智能，既具备生物智能的自组织能力，又可能在技术赋能下具备高效的学习、推理与适应能力，这使得我们不得不重新思考与界定智能的本质和边界，建构一种更具包容性的生态智能观。鲍尔斯（Chester Arthur Bowers）在其研究中率先阐述了该观念的内核，他强调智能不仅是个体内部的能力，还应包括其与环境互动中展现出的能力。^[44]随着生物技术和人工智能的迭代升级，我们亟需扩展生态智能的内涵，将智能视为生态系统多主体协同和互动的能力，具体表现为人类、人工智能、类器官智能等不同智能体与环境、技术及其他智能体之间的互动，而非仅存在于单一个体、生物体或计算机内部。

3. 建立三级道德地位评估框架

为了在科学的严谨性与伦理的洞见性之间取得平衡，需依据OI的意识性与功能性特征，动态评估其道德地位。本文基于此前团队关于人脑类器官道德地位评估的研究成果，^[27]

融合意识性和功能性标准，提出了“初级-次级-高级”三级道德地位评估框架。在这一框架下，具备最低程度的现象意识且拥有基本感知能力和简单学习适应能力的初级智能体，应被赋予基础道德地位，其实验需遵循4R原则（替代、减少、优化、负责），^[25]避免不必要伤害，并注重研究的科学性与尊重性。可能具备通达意识、拥有复杂学习能力与长期记忆的次级智能体，则需得到更高层次的保护，适用道德地位非替代性原则（Moral Status Non Alternative Principle, MSNAP）和道德地位防范原则（Moral Status Precautionary Principle, MSPP），^[23]严格限制实验范围，并确保研究目的的伦理正当性。接近或达到类人意识水平的高级智能体，则应被视为接近人类的道德主体。^[1]任何涉及此类智能体的实验需实施最严格的限制，强化非伤害原则，并通过多层级伦理审查确保实验合法合规。此外，还需尊重其潜在的自主权，即便这种自主性仍然有限。当然，随着科学技术的进步和伦理讨论的深入，这套标准也需不断调整，以确保科学研究在技术进步与伦理原则之间找到平衡点。

4. 构筑技术民主化社会正义保障

技术民主化是指主张通过加强国际合作以促进知识共享与技术普惠，从而降低OI技术研发与使用的门槛，有效避免技术垄断。^[25]OI的滥用可能引发伦理风险、加剧社会不平等，因而在其治理需要从技术民主化与社会正义入手。与此同时，需要加强对于培养脑类器官所用干细胞捐赠者相关基因数据与健康信息的监管，防止其滥用于商业剥削或隐私侵犯。另外，需要在政策设计中融入弱势保护原则，确保向低收入群体或欠发达地区进行技术资源倾斜，避免造成技术鸿沟而加剧社会不平等。

5. 完善多层主体协同治理机制

OI在实践层面涉及多层主体的责任交织，因而也需要技术开发者、使用者等多方协商来明确其责任分配与治理策略。^[1]技术开发者需承担对OI核心功能设计及潜在伦理风险的基础责任。这包括确保技术透明性、风险预判能力以及设计过程的社会责任感。技术使用者则应

对自身的使用行为负伦理负责,尤其当将OI用于医疗、教育等相对敏感的领域时,应加强对使用者伦理素养与操作规程的培训、教育与监督。而对于具有复杂适应能力乃至一定自主性的类器官智能体,则需探讨是否让其为自身行为承担一定程度伦理责任。^[45]比如在任务执行或行动决策时,其行为造成了诊断错误、损害他人利益等负面后果,则需根据其决策能力或自主性承担相应程度的责任。另外,具备一定自主性的类器官智能体应该主动遵循类比具有相应自主性的人类所应遵循的伦理和法律规范,一旦违反则按照相应的规定追责。值得特别说明的是,当类器官智能体与人类共同工作时,则其不再是单纯的工具,而是以协同主体的身份参与,因而需要与人类共同承担相应的风险与责任。

结 语

随着生物技术与人工智能的交融创新, OI的诞生不仅颠覆了生命、智能与人类的传统界限,更深刻影响了伦理学、哲学与社会治理的基础框架。本文从哲学反思与伦理治理的双重维度,分析了类器官智能如何重塑生命、智能与人类中心主义的传统观念,并提出了一系列具体的伦理治理对策。通过哲学层面的分析,我们认识到OI的独特属性促使生命与智能的定义从静态走向动态,从二元走向多元谱系;而在伦理治理的层面,本文结合意识性与功能性标准,构建了三级道德地位评估框架,以平衡科学进步与伦理责任。展望未来, OI的研究与治理需要哲学、科学、法律及社会各界的深度协作和持续研究,急需加强对OI认知能力、道德地位与社会影响的动态追踪,逐步完善伦理治理框架,同时还需推动国际社会的协同努力,通过法律约束、技术共享与教育普及,确保OI的技术优势造福全人类。

[参 考 文 献]

[1] Smirnova, L., Morales Pantoja, I. E., Hartung, T. 'Organoid Intelligence (OI)-The Ultimate Functionality of A Brain Microphysiological System'[J]. *ALTEX-Alternatives to*

Animal Experimentation, 2023, 40(2): 191-203.

[2] Lancaster, M. A., Knoblich, J. A. 'Generation of Cerebral Organoids from Human Pluripotent Stem Cells'[J]. *Nature Protocols*, 2014, 9(10): 2329-2340.

[3] Bargmann, C. I., Newsome, W. T. 'The Brain Research Through Advancing Innovative Neurotechnologies (BRAIN) Initiative and Neurology'[J]. *JAMA Neurol*, 2014, 71(6): 675-676.

[4] Morales Pantoja, I. E., Smirnova, L., Muotri, A. R., et al. 'First Organoid Intelligence (OI) Workshop to Form an OI Community'[J]. *Front Artif Intell*, 2023, (6): 1116870.

[5] Jordan, D. F., Kutter, M., Comby, M. J., et al. 'Open and Remotely Accessible Neuroplatform for Research in Wetware Computing'[J]. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 2024, 71376042-1376042.

[6] Quadrato, G., Brown, J., Arlotta, P. 'The Promises and Challenges of Human Brain Organoids'[J]. *Nature Reviews Neuroscience*, 2016, 17(7): 424-437.

[7] Singer, M., Nicolson, G. L. 'The Fluid Mosaic Model of The Structure of Cell Membranes'[J]. *Science*, 1972, 175(4023): 720-731.

[8] Trujillo, C. A. 'Complex Oscillatory Waves Emerging From Cortical Organoids Model Early Human Brain Network Development'[J]. *Cell Stem Cell*, 2019, 25(4): 558-569.

[9] Lennox, J. G. *Aristotle's Philosophy of Biology: Studies In The Origins of Life Science*[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2001, 3-28.

[10] Krohs, U. *Functions in Biological and Artificial Worlds: Comparative Philosophical Perspectives*[M]. MA: MIT Press, 2009, 1-248.

[11] Chiel, H. J., Beer, R. D. 'The Brain Has a Body: Adaptive Behavior Emerges from Interactions of Nervous System, Body and Environment'[J]. *Trends In Neurosciences*, 1997, 20(12): 553-557.

[12] Nguyen, T. T. 'Deep Reinforcement Learning for Multi-Agent Systems: A Review of Challenges, Solutions, and Applications'[J]. *IEEE Transactions on Neural Networks And Learning Systems*, 2020, 32(4): 1234-1252.

[13] Qian, X. 'Brain-Region-Specific Organoids Using Mini-Bioreactors for Modeling ZIKV Exposure'[J]. *Cell*, 2016, 165(5): 1238-1254.

[14] 张玉、李刚. 身体伦理视域下脑机接口技术“超人类”增强追求的反思 [J]. *中国医学伦理学*, 2025, 38 (2) : 241-247.

[15] 付长珍. 智能与智慧: 人机关系的伦理前瞻 [J]. *求是学刊*, 2024, 51 (6) : 35-42.

[16] Tattersall, I. 'The Definition of Homo Sapiens: The

- Biological Species in an Evolutionary Context'[J]. *Proceedings of The National Academy of Sciences*, 2013, 110(Supplement 2): 18439–18443.
- [17] Gallup, G. G. *Toward a Comparative Psychology of Self-Awareness: Species Limitations and Cognitive Consequences*[M]. New York: Springer New York, 1991, 121–135.
- [18] Floridi, L., Cows, J. 'A Unified Framework of Five Principles for AI in Society'[J]. *Harvard Data Science Review*, 2022, 535–545.
- [19] Wang, H., Li, X., You, X., Zhao, G. 'Harnessing the Power of Artificial Intelligence for Human Living Organoid Research'[J]. *Bioactive Materials*, 2024, 17: 140–164.
- [20] 甘绍平、余涌. 应用伦理学教程（第2版）[M]. 北京：企业管理出版社，2017, 207.
- [21] Humphreys, R. *Moral Standing and Human Exceptionalism in Animals, Ethics, and Language*[M]. Cham: Springer International Publishing, 2023, 25–43.
- [22] 赵斌、田天增. 共生视域下的智能机器道德地位[J]. 自然辩证法研究, 2024, 40(5): 73–80.
- [23] Sawai, T., Sakaguchi, H., Thomas, E., et al. 'The Ethics of Cerebral Organoid Research: Being Conscious of Consciousness'[J]. *Stem Cell Reports*, 2019, 13(3): 440–447.
- [24] Koplin, J. J., Savulescu, J. 'Moral Limits of Brain Organoid Research'[J]. *The Journal of Law, Medicine & Ethics*, 2019, 47(4): 760–767.
- [25] Hyun, I., Scharf-Deering, J. C., Lunshof, J. E. 'Ethical Issues Related to Brain Organoid Research'[J]. *Brain Research*, 2020, 1732: 146653.
- [26] 李德新、朱祺. 培养皿中的大脑模型：人脑类器官研究的伦理问题探讨[J]. 自然辩证法通讯, 2024, 46(4): 84–91.
- [27] 罗会宇、马永慧. 人脑类器官的道德地位问题[J]. 自然辩证法研究, 2023, 39(5): 75–80.
- [28] Block, N. 'On A Confusion About a Function of Consciousness'[J]. *Behavioral & Brain Sciences*, 1995, 18(2): 227–247.
- [29] Li, S., Wang, M., Zhou, J. 'Brain Organoids: A Promising Living Biobank Resource for Neuroscience Research'[J]. *Biopreservation and Biobanking*, 2020, 18(2): 136–143.
- [30] Perrone, F., Zilbauer, M. 'Biobanking of Human Gut Organoids for Translational Research'[J]. *Experimental & Molecular Medicine*, 2021, 53(10): 1451–1458.
- [31] Lavazza, A., Chinaia, A. A. 'Human Cerebral Organoids: the Ethical Stance of Scientists'[J]. *Stem Cell Research & Therapy*, 2023, 14(1): 59.
- [32] Dignum, V. 'Responsibility and Artificial Intelligence'[J]. *The Oxford Handbook of Ethics of AI*, 2020, 4698: 215.
- [33] 雷瑞鹏、张毅. 机器人学科技伦理治理问题探讨[J]. 自然辩证法研究, 2022, 38(4): 108–114.
- [34] 王东浩. 人工智能体引发的道德冲突和困境初探[J]. 伦理学研究, 2014, (2): 68–73.
- [35] 王国豫. 科技伦理治理的三重境界[J]. 科学学研究, 2023, 41(11): 1932–1937.
- [36] 国家卫生计生委、食品药品监管总局. 关于印发干细胞临床研究管理办法（试行）的通知：国卫科教发〔2015〕[EB/OL]. <https://www.nmpa.gov.cn/yaopin/ypfgwj/ypfgbmgzh/20150720120001607.html>. 2025–02–18.
- [37] 中共中央办公厅、国务院办公厅. 关于加强科技伦理治理的意见[EB/OL]. <https://m.gmw.cn/baijia/2022-03/20/35599368.html>. 2025–02–18.
- [38] 中华人民共和国科学技术部. 脑机接口研究伦理指引[EB/OL]. https://www.most.gov.cn/kjbgz/202402/t202402_189582.html. 2025–02–18.
- [39] 中华人民共和国工业和信息化部. 国家人工智能产业综合标准化体系建设指南（2024版）[EB/OL]. https://wap.miit.gov.cn/zwgk/zcjd/art/2024/art_f66d46775fba4a03b4b7a1a238e935bd.html. 2025–02–18.
- [40] 中华人民共和国科学技术部. 人源类器官研究伦理指引[EB/OL]. https://www.most.gov.cn/kjbgz/202504/t20250429_193523.html. 2025–04–29.
- [41] Schrödinger, E. *What Is Life?: With Mind and Matter and Autobiographical Sketches*. Canto[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1992, ix.
- [42] Darwin, C., Adler, M. J. *On the Origin of Species by Means of Natural Selection*[M]. Peterborough, ON: Broadview Press, 2003.
- [43] Kapp, E. *Elements of A Philosophy of Technology: On the Evolutionary History of Culture*[M]. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2018.
- [44] Bowers, C. A. *Steps to the Recovery of Ecological Intelligence*[M]. St. Petersburg, FL: Ometeca Institute, 2010.
- [45] Andrea, L., Gustavo, P. F. 'Human Cerebral Organoids as a New Legal and Ethical Challenge'[J]. *Journal of Law and the Biosciences*, 2020, 7(1): lsa005.