

生物艺术中的“意识体”研究

祁子航

北京 100020

DOI:10.61369/HASS.2025100017

摘要：本文聚焦生物艺术中的“意识体”研究这一核心议题，旨在厘清其概念内涵、理论依据，填补当前生物艺术领域对“意识体”研究的空白，并为生物技术与艺术创作提供理论框架。本研究首先通过对生物艺术中“意识体”的研究现状，明确生物艺术语境下“意识体”的定义——其并非传统哲学或神经科学中“具备主观体验的存在”，而是特指以基因编辑、细胞培养、合成生物学等技术为支撑，经人工重构形成的“活态系统”。同时，整合怀特海过程哲学、达尔文演化理论、现象学“具身性”理论、唐娜·哈拉维后人类主义理论，以及系统生物学涌现论，构建“意识体”研究的理论框架，随后在对生物艺术作品的案例分析部分，本文从技术哲学的角度对生物艺术的“创作技术方法”进行系统解析，并分为三类典型的“意识体”表征特征：其一，以微生物培养为创作方法的生物艺术案例；其二，以细胞培养为创作方法的生物艺术案例；其三，以细菌基因编辑为创作方法的生物艺术案例。本研究旨在为后续生物艺术创作提供理论支撑与实践依据，为创作者探索“意识体”相关表达提供逻辑框架与价值坐标。

关键词：生物艺术；意识体；合成生物学

Research on "Conscious Entities" in Bioart

Qi Zihang

Beijing 100020

Abstract : This paper focuses on the core issue of "conscious entities" in bioart, aiming to clarify its conceptual connotations and theoretical foundations, fill the gap in current research on "conscious entities" within the field of bioart, and provide a theoretical framework for biotechnology and artistic creation. This study first examines the current research status of "conscious entities" in bioart to define the term within the context of bioart—it does not refer to "entities with subjective experiences" as in traditional philosophy or neuroscience, but specifically denotes "living systems" artificially reconstructed through technologies such as gene editing, cell culture, and synthetic biology. Meanwhile, it integrates Whitehead's process philosophy, Darwin's evolutionary theory, phenomenological "embodiment" theory, Donna Haraway's posthumanist theory, and systems biology's emergence theory to construct a theoretical framework for the study of "conscious entities." Subsequently, in the case analysis section of bioart works, this paper systematically analyzes the "creative technological methods" of bioart from the perspective of philosophy of technology, categorizing them into three typical representational characteristics of "conscious entities": first, bioart cases using microbial culture as the creative method; second, bioart cases using cell culture as the creative method; and third, bioart cases using bacterial gene editing as the creative method. This study aims to provide theoretical support and practical evidence for subsequent bioart creations, offering a logical framework and value coordinates for creators exploring expressions related to "conscious entities."

Keywords : bioart; conscious entities; synthetic biology

一、生物艺术

作为艺术与生命科学交叉融合的前沿领域，生物艺术以活性生命物质为核心媒介，通过操控、修饰或创造生命过程实现艺术表达，其本质是对生命本质与技术伦理的跨学科探索。1997年巴西裔美国艺术家爱德华多·卡茨（Eduardo Kac）在创作《时间胶囊》时首次明确提出“生物艺术（Bio Art）”概念，并在后续著作中进一步将生物艺术界定为“操控生命过程的当代艺术新方向”^[1]。苏珊娜·安克在《生物艺术：生物技术时代的炼金术与伦

理》中进一步指出，生物艺术的核心价值在于“通过生命媒介重构人类与非人类生命的关系”，这一观点为理解生物艺术的跨学科属性提供了重要视角^[2]。

二、生物艺术中的“意识体”

生物艺术以“活体媒介”重构了人类对生命边界的认知。从爱德华多·卡茨的“荧光兔阿尔巴”到苏珊·安克的细胞形态装置，艺术家们不断突破传统媒介的桎梏，将DNA、细胞、微生物

乃至完整生命体纳入创作体系，使艺术不再是对生命的模仿，而是生命过程本身的延伸。

随着技术迭代，生物艺术的探索重心逐渐从“生命形态的呈现”转向“生命意识的追问”。基因编辑技术的普及让生命体的性状可控成为可能，脑机接口的突破则为“意识信号的可视化”提供了技术路径，这两大技术浪潮共同推动艺术家开始思考：当创作对象从“无意识的生物材料”升级为“具备感知或反应能力的意识体”，艺术的本质是否会发生偏转？例如，以神经细胞集群为核心的互动装置能根据环境刺激产生电信号波动，这类作品已不再是静态的展示，而是意识体与观者之间动态的“对话场域”。莎拉·罗伯茨在《神经艺术：脑机接口与意识美学》中以多个案例证实，这类互动场域的构建标志着生物艺术从“生命展示”进入“意识交互”的新阶段^[3]。

爱德华多·卡茨（Eduardo Kac）作为“生物艺术”术语的提出者，在《生命标志：生物艺术与未来》中首次将意识体纳入生物艺术的核心范畴，认为其是“通过生物技术干预实现的生命感知与表达载体”，这一界定为后续研究奠定理论基础^[1]。卡茨在另一部专著《远程呈现和生物艺术：人类、兔子和机器人之关联》中进一步指出，意识体并非局限于人类或高等动物，而是涵盖“从单细胞反应到复杂神经活动的广义感知系统”，此观点得到罗伯特·米切尔（Robert Mitchell）的呼应^[4]。米切尔在《生物艺术和媒体的生命力》中强调，意识体的本质在于“生命媒介对环境刺激的主体性回应”，这种回应性正是生物艺术区别于传统媒介艺术的核心特质^[5]。

本文所研究的“意识体”，并非等同于传统哲学或神经科学中“拥有主观体验的存在”这一严格定义，而是特指经生物技术人工重构生命形态后形成的“活态”系统。在生物艺术语境中，这类意识体多为技术与生命的融合体，其存在以基因编辑、合成生物学、组织工程等前沿生物技术为支撑，正是这类技术的介入，持续模糊着“自然生命”与“技术造物”的刚性边界。克里斯托弗·沃伊特在《可编程生命：合成生物学与艺术实践》中提及，合成生物学的发展使“意识体的人工建构从理论走向现实”，为意识体的技术实现提供了关键支撑^[6]。

与此同时，生物艺术中的“意识体”，需置于更广阔的哲学坐标系中解读。怀特海的过程哲学以“过程即实在”为核心，将“意识体”的动态变化、环境响应与生命周期视为其存在的根本形态，而非静态的“实体化”对象，恰好契合“意识体”作为“活态系统”的核心属性；现象学聚焦“身体意识”的具身性，为解读“意识体”的“类感知”生成提供了路径，澳大利亚艺术团队用干细胞培育的类脑器官通过电极转化为音乐，其神经信号与听觉媒介的耦合，本质是生命物质与技术工具共同构建的“具身化感知场”，而非孤立的“意识模拟”；后人类主义则通过解构传统人类中心主义的主体性，将“意识体”视为打破“人、非人类”“自然、人工”二元对立的具象载体，重构了技术、生命杂交语境下“主体性”的多元形态，呼应了“意识体”作为技术与生命融合产物的跨界本质。唐娜·哈拉维在《赛博格宣言：20世纪末的科学、技术与社会主义女性主义》中提出的“赛博格主体性”理论，为解读意识

体的跨界属性提供了经典的后人类主义视角^[7]。

因此，本文在生物艺术语境下所界定与研究的“意识体”，特指一类承载特定生命过程的作品形态。如奥隆·凯茨（Oron Catts）与伊奥纳特·祖尔（Ionat Zurr）在《无公害皮夹克》中构建的半活体组织：该组织因外界污染触发“不受控疯长”，最终被人为“终止存活”，其生长过程中呈现出的“自主性”，使其具备了类似“意识”的行为表象；而承载这一动态生命过程的作品本身，便构成了本文所聚焦的“意识体”研究对象。两人在《实验室里的艺术：半活体组织与生物艺术实践》中详细阐述了该作品的创作理念，强调半活体组织的“自主性正是意识体的核心表征”^[8]。

三、生物艺术中“意识体”的案例分析

（一）以微生物培养为创作方法

墨西哥艺术家加夫列拉·蒙吉亚（Gabriela Munguía）的作品“有机宿舍”（Habitáculos Orgánicos）以诗意化的生物实验为路径，探索黏菌与微生物如何模糊建筑间的边界、重构建筑的关系。米歇尔·斯姆雷卡尔在《拓扑学：犬类、生物技术与艺术》中提及，这类以微生物为载体的创作“开启了意识体研究的微观视角”，丰富了意识体的载体形态^[9]。

爱德华多·卡茨（Eduardo Kac）的作品《关于奇妙发现的秘密标本》（Specimen of Secrecy about Marvelous Discoveries）构建了一个自给自足的微型生态系统。这些“活体作品”会在展览期间持续变化：它们既遵循自身的新陈代谢规律生长、演化，又会对展览空间的环境条件做出即时响应，比如湿度升高时微生物群落的扩张、光照变化下生命活动的节律调整。卡茨并非简单“制作”作品，而是通过精准调控微生物的代谢过程，引导这个生命系统的演化方向。在这件作品中，卡茨并非只是创作者，更是一个微生物群落的“引导者”。

（二）以细胞培养为创作方法

半活体组织艺术以细胞培养技术为创作核心，其特征是“超越预设的生长自主性”。奥隆·凯茨（Oron Catts）与伊奥纳特·祖尔（Ionat Zurr）创立的SymbioticA实验室是该领域的代表，其2008年在纽约现代艺术博物馆展出的作品《无公害皮夹克》（Victimless Leather）为该领域的典型案例。

《无公害皮夹克》是艺术家奥隆·凯茨与伊奥纳特·祖尔的生物艺术作品，半活体组织在定制的玻璃生物反应器中培养成皮夹克形态，通过持续供给小牛胚胎血清维持生命活性。根据最初的技术设计，细胞应在支架限制下有序生长，但作品展出期间出现了“疯长”现象，反应器中的细胞突破预设的夹克轮廓，沿反应器壁无序蔓延，最终馆方不得不通过停止供给营养液的方式“终止”作品的生命活动。媒体报道中使用的“疯长”、“不得不杀死”等表述，暗含着将半活体组织视为“具有自主意志的存在”的认知倾向。

在托马斯·费因斯坦（Thomas Feuerstein）的作品《胰腺》（PANCREAS）中，整个装置作为一个活态的生物机器，驱动着

作为技术“肠道”的发酵罐(fermenter)，并将被切碎的书籍纸张转化为葡萄糖(glucose)，从而为玻璃罐中的脑细胞(brain cells)提供生长所需的养料。在此作品中，生物技术将象征着文化的书籍和文字搅拌、代谢为活细胞的供能物质，塑造了一个连接精神与肉体，具有全新生命模式的身体“器官”。

2021年，SymbioticA实验室与艺术家Guy Ben-Ary和Matt Gingold收集到了实验音乐家阿尔文·卢西尔去世前一年的献血样本。研究小组将他的血细胞重新编程为干细胞，这些干细胞用于制造“盘子里的大脑。”作品中的神经元结构位于电极网格上，这些电极捕获神经信号并发送到木槌，使锤子产生“复杂、持续的共鸣，用声音填满空间”。该项目通过胚胎干细胞培育出直径约3毫米的人类脑类器官，将其置于可以维持恒温、营养供给与无菌环境的生物反应器中，再通过植入的纳米传感器捕捉其细胞代谢过程中释放的用于检测神经递质浓度变化的化学信号。当谷氨酸浓度升高，即神经处于兴奋状态时，会触发装置中小提琴的高频泛音。该作品引发了关于“类器官是否可以被视为有意识的生命体”的哲学追问。保罗·范豪斯在《生物艺术与生命政治》中以该作品为例，探讨了类脑器官作为意识体载体的伦理边界问题^[10]。

(三) 以细菌基因编辑为创作方法

爱德华多·卡茨(Eduardo Kac)的《创世纪》(Genesis, 1999)从《圣经·创世纪》中选取句子“Let man have dominion over the fish of the sea...”，将其转译为摩尔斯电码，再通过碱基对应规则编码为一段人工合成的DNA序列。观众可通过互联网远程控制紫外线照射，诱导细菌DNA发生随机突变。随着时间推移，原本完整的圣经句子因基因突变逐渐碎片化，最终无法被正确转译。

尽管《创世纪》中没有直接对细菌是否具有意识进行讨论，但作品的创作逻辑中实则暗含着对“细菌意识”的应用。卡茨并非简单将细菌当作“基因容器”，而是通过摩尔斯电码-碱基

对的映射规则，让细菌的基因活动成为“解读人类意识符号”的过程。若细菌仅为无生命特征的工具，卡茨无需费力将具有强烈意识属性的圣经文本编码其中，更无需通过后续突变观察文本的“解构轨迹”，这一选择本身就预设了细菌能以自身生命活动“参与意识符号的演化”。

四、总结

本文首先界定了生物艺术语境下“意识体”的专属定义——其并非传统哲学或神经科学中“具备主观体验的存在”，而是特指以基因编辑、细胞培养、合成生物学等技术为支撑，经人工重构形成的“活态系统”。

在案例分析层面，本文以“创作技术方法”为分类维度，系统剖析了微生物培养、细胞培养、细菌基因编辑三类路径下“意识体”的实践特征。微生物培养路径中，黏菌通过分布式决策、细菌通过群落代谢演化，展现出“环境响应的自主性”，印证了低等生物“意识体”的原始形态；细胞培养路径以《无公害皮夹克》《半活体脑音》等作品为核心，通过半活体组织的失控生长、类脑器官的神经信号转化，推动“意识体”向“类感知”形态演进，折射出人工建构生命的伦理争议；细菌基因编辑路径则通过《创世纪》等作品，将文化符号编码为生物基因，实现从“生命表达”到“文化表达”的跨越。本文研究的案例共同揭示出生物艺术中不同技术路径与“意识体”表达的关联机制，即微生物培养聚焦“自然生命的自主响应”，细胞培养侧重“人工生命的结构重构”，基因编辑强调“生命信息的文化编码”。

综上，本文围绕生物艺术中的“意识体”核心议题，通过理论建构、案例剖析与实验实践的三维路径，系统厘清了“意识体”的概念内涵、理论依据、实践形态及技术实现路径，填补了当前生物艺术领域对“意识体”缺乏系统性研究的空白，同时为生物技术与艺术创作的深度融合提供了理论框架与实验范式。

参考文献

- [1] KAC E. Signs of Life: Bio Art and Beyond[M]. Cambridge: MIT Press, 2009.
- [2] ANKER S. Bio Art: Alchemy and Ethics in the Age of Biotechnology[M]. New York: Tate Publishing, 2010.
- [3] ROBERTS S. Neuroart: Brain-Computer Interfaces and the Aesthetics of Consciousness[J]. Leonardo, 2018, 51(3): 278-283.
- [4] KAC E. Telepresence and bio art: networking humans, rabbits, and robots[M]. Ann Arbor: University of Michigan Press, 2005.
- [5] MITCHELL R. Bioart and the vitality of media[M]. Cambridge: MIT Press, 2010.
- [6] VOIGT C. Programmable Life: Synthetic Biology and Artistic Practice[J]. Nature Reviews Genetics, 2019, 20(12): 745-752.
- [7] HARAWAY D. A Cyborg Manifesto: Science, Technology, and Socialist-Feminism in the Late Twentieth Century[J]. Socialist Review, 1985, 15(2): 65-108.
- [8] CATTS O, ZURR I. Lab Art: Semi-Living Forms and the Practices of Bioart[M]. London: University of Minnesota Press, 2007.
- [9] SMREKAR M. K-9 Topologies: Dogs, Biotechnology, and Art[M]. Chicago: University of Chicago Press, 2013.
- [10] VANOUSE P. Bioart and the Politics of Life[J]. Boundary 2, 2020, 47(2): 143-168.