

脑机接口技术应用引发的伦理问题及对策研究

文 ◆ 渤海大学马克思主义学院 于晏苏

引言

脑机接口技术是一种有别于传统的依托大脑神经与肌肉控制系统之间的传输通路的技术，不依赖人体传统的神经控制网络，而是立足于设备对大脑信号的采集与分析，在人体神经与外部设备之间建立连接与调控的通道，使主体意志能够传感到机器上，从而实现人机的交互和共融。其作为一种新兴科学技术，具有广泛的应用前景，目前主要应用于医学治疗领域。然而，脑机接口技术在帮助患者康复、恢复肢体能力的同时，也引发了一系列伦理问题，这些问题涉及安全、隐私、公平、责任等多个层面。基于此，本文基于对脑机接口技术应用过程中伦理问题的深入分析与探究，针对性地提出相应的治理对策。

1 脑机接口技术概述

脑机接口技术自诞生以来，开展了广泛的合作与交流，科学界和科学共同体间的研究日益深入，人们对脑机接口技术的认识经历了由浅入深、由仅存在于宏观理论层面到研发出具体可操作的实际应用之间的进展。脑机接口技术是一项跨学科工程，目前其在现实中的应用涉及神经科学、计算机科学、数学、物理学、信号学、临床医学等多个领域，既关乎自然科学技术与理论层面的澄清，又需要社会心理人文学科为其合法性与未来发展路径做出规划与预测。

脑机接口技术目前在虚拟游戏、运动修复、自动驾驶、军事、医疗等领域皆有广泛的应用前景。除按应用领域区分外，根据自身性能与应用目的，脑机接口技术可划分为治疗型与增强型两种类型。治疗型主要应用于使丧失活动能力的患者通过脑机连接，一定程度恢复其对外界的控制和表达能力。例如，肢体缺陷的患者通过脑机接口，用意念操作机械手，从而实现够取物品等简单动作，提高生活自理能力和生命质量^[1]。增强型指脑机连接的使用者通过这项技术获得超出普通人的力量与能力，目前增强型脑机接口主要在军事领域探讨其适用的可行性。在脑机接口技术助力医疗机构与医疗护理人员提升技术精进性、为患者带来福利和康复可能性的同时，由于脑机接口技术发展尚未成熟，不可避

免地引发诸多伦理问题，因此需要深入分析与梳理，将技术善用和技术德性的原则贯穿其中，使脑机接口技术真正造福患者、造福社会。

2 脑机接口技术的伦理问题

伦理原则的更新迭代，落后于技术水平的飞速进展，导致旧有的框架准则在日新月异的科技面前呈现出窘境。脑机接口技术应用于医疗领域同样会产生不容忽视的伦理问题，主要体现在以下4个方面。

2.1 安全与知情同意

技术善用原则要求技术要以造福人类为前提，技术要对人类有利而不能有害，脑机接口技术同样要保证符合这一原则^[2]。对于脑机接口技术的伦理问题，首先要考虑设备连接对人体带来的安全与损伤问题。脑机接口设备分为无创型和有创型，即侵入式、半侵入式、非侵入式。非侵入式脑机接口设备不必深入体内与人体内部器官互联，相对而言对人体健康损害较小，但是否存在对人体精神层面的损伤是仍需考虑的问题，可能会引起患者人格的

【作者简介】于晏苏（2000—），女，黑龙江黑河人，硕士研究生，研究方向：科学技术哲学研究。

改变，自我认知混沌。侵入性脑机接口将探针直接深入大脑皮层，但这一方法在手术过程中存在风险。例如，在手术过程中由于医生失误或设备因停电等原因突然发生故障，就会使患者面临险境，生命安全受到威胁。知情同意权是医疗伦理的一项基本准则。保障患者的知情同意是指在对患者进行医疗干预之前，要把风险与收益、治疗方法的潜在隐患以及存在可能治疗无效的结果对患者完全告知，使患者知晓整个治疗过程和治疗后果，并据此自主选择是否接受治疗。由于脑机接口技术涉及医学、生物化学等专业学科和专门领域，患者及家属并不能完全理解其中的专业词汇和技术要领，导致对医生的告知存在误读或者对此项技术的治疗结果存有过多期待和过分乐观，使知情同意在真正落实上存在偏离和偏差，不仅威胁其安全健康，还会引发医疗冲突和医患关系紧张。

2.2 隐私问题

隐私是伦理学的核心话题之一，保障人类隐私不受侵害同样是高新技术研发和使用中必须遵循的硬性准则^[3]。与人工智能所利用的算法分析原理相一致，若要使脑机接口达到最佳治疗效果，则首先需要对患者的个人信息和病情状况进行采集，经过分析与处理，依据不同患者之间的个别差异性实行精准医疗，提高效率，节约成本。这就要求脑机接口技术背后的大数据平台要采集和储存患者的全面信息，但部分与疾病无关的信息（如就业、家庭背景、脑神经意识等）可能也会被机器提取，在患者没有表达明确同意的情况下私自调取信息违

背了隐私权保护的伦理原则。这些信息的暴露会导致患者遭到歧视与偏见，影响其正常的社会生活，产生不可估量的损害。患者的病情细节如果被不法商家或不负责任的医疗机构掌握，那么其会据此对患者进行精准推销，根据患者隐私信息中所隐含的个人意愿和主观倾向，向其推销药物和产品，患者在不知情的情况下会受到商家的欺骗和蒙蔽，导致财务损失。

2.3 公平正义问题

公平正义作为一项伦理原则，能够引导和约束技术向善。人们基于此来评判一项技术的出现是否会造成新的不平等，是否会出现社会壁垒与鸿沟。若有此迹象，则需要通过对技术的治理与规约来消弭不公平现象，减少冲突，使受益群体恢复均衡。脑机接口技术应用于医疗的公平正义问题首先体现在受益人群选择的公平性方面。谁可最先从这项新兴技术中获益，人类社会固有的偏见会不可避免地传导至脑机接口技术的临床应用领域。因种族、性别、宗教信仰等造成的准入限制与治疗次序问题不容忽视，亟须此项技术延续生命、提高生活质量的人群可能会因为性别和种族因素而被拒之门外，这就违背了技术要面向全体人的伦理规约。脑机接口技术的临床投入尚未大面积普及，治疗和使用费用也因其昂贵的开发成本而居高不下。地域上的分层和不平等造成了使用者人群的明显区分，由于其支付费用高昂，普通百姓多数无力消费和购买，能够从脑机接口技术中受益的多数是上流社会富裕群体，受益人群的泾渭分明违背了技术公平原则。

2.4 责任归属问题

由于脑机接口技术在临床医学中的应用面临主体众多、各主体间职责交叉分属不明的问题，在发生意外事故以及对患者的安全损害后，如何、该由谁来负责便成为亟待研讨的话题。脑机接口技术从设计、研发到投入具体应用场景，涉及工程师、开发人员、医疗机构、医生、患者等多重主体，而脑机接口在临床治疗中可能出现的事故又多种多样。事故原因一是脑机接口在程序和算法上存在漏洞导致工作进程中发生故障，二是由于医生的操作不当或患者本人没有遵照使用说明而擅自启动造成安全隐患。如果有明确的责任主体，那么便可向其中犯下失误的一方追责。但是，在很多特殊的情景中，如在实行人机互联之后，由人类主体向机器发出指令，这项指令本身正确无害，但由于机器误读使用者的意思而产生错误判断，进而在执行过程中造成使用者本人或第三方的受伤，是否该向机器设备本身追责，但脑机设备作为附属于人类的技术，其本身不具备责任主体的地位，不能为自己的行为负责，那么是否该由研发人员担责并做出赔偿，研发人员对其所开发的机器该在何种程度上负有连带责任以及连带责任的年限等问题，目前都是尚未澄清的问题。

3 治理脑机接口伦理问题的措施

脑机接口在临床治疗领域的应用存在安全与知情同意问题、隐私问题、社会公平正义问题以及责任主体划界不明问题等多重伦理困境^[4]。为了促使脑机接口技术无害向善，真正地惠及人类，对于其目前存在的不足要积极寻找治理与解决之道，让技术的发展始终处于人类可控制的

范围内。对于脑机接口技术应用于医疗康复领域的伦理问题，提出以下3个方面的治理对策。

3.1 提高技术性能，促进技术进化

在脑机接口技术的设计与研发阶段，科研人员要提高人机互联的相关理论素养，促进技术自身的功能完善和更新迭代。例如，增强脑机接口设备的安全性能，降低其发生错误的频率；设置纠错机制，以便设备能够在事故发生时及时做出反应和补救；将隐私保护等伦理原则在开发时便嵌于脑机接口设备的算法中，增强其数据处理能力，使其不再需要收集过多隐私数据才能精准了解掌握患者，增强其数据的整合与分析能力，可以在一定程度上减少患者的隐私暴露。开发人员要提高自身伦理学认识，避免在脑机接口机器的算法开发中输入主观的性别、种族偏见。除此之外，促进技术进步与优化能够降低开发成本，进而降低脑机接口技术的使用费用，加速其在全社会的流通与普及，使脑机接口医疗设备更多地向普通人倾斜。

3.2 加强技术伦理的社会普及

促进新兴技术及其伦理知识的社会普及，有助于公众加强对脑机接口技术的理解，真正了解其性能、优势和欠缺，这也是贯彻落实知情同意的必要前提。患者对于脑机接口技术的过分期待和对治疗结果的过度自信问题，一定程度上来自于媒体的过分渲染和宣传。加强技术伦理的社会普及，有助于普通群众掌握技术伦理学相关知识，增强其自身维权意识，促进脑隐私的保护。同时，社交媒体和大众传媒要提高职业道德和职业素养，坚持报道真实、有效的信息，避免因夸大不实的描述导致公众对脑机接口技术存在误解的情况。医疗机构以及相应治疗团体也要就脑机连接如何使用，做好对患者的讲解和科普，减少群众对于脑机连接的陌生和畏惧心理，破除其传统观念，使其更加情愿尝试使用这项治疗。

3.3 完善法律法规和监管机制

脑机接口使用人群的公平公正无法真正落实、患者脑隐私被不法分子窃取加以利用、责任的推卸与追责困难问题，很大程度上也是由法律法规不健全和行业监管不力所造成。由于新兴技术的加速发展，法律法规滞后于日新月异的科技产品，法律从业人员要紧跟时代脉搏，促进法律的更新与更正。要促进跨学科的交流与合作，伦理研究员与哲学团体也要及时就新兴技术提出切合实际的伦理规范，摒弃旧的不合时宜的伦理法则，就脑机接口医疗应用问题设计出适用的伦理条目。加强脑机接口技术在全社会的监管，成立对应部门和监管委员会，建立完整的行业规范体系，设立事无巨细的问责机制，使责任主体能够更加清晰与明确。对于不法分子利用脑机接口技术窃取患者个人隐私的行为，要建立相应法律法规，加强处理与惩罚力度，用法律与制度、惩罚与监管的手段为脑机接口的向善发展保驾护航。

结语

对于脑机接口技术应用于医学康复治疗领域的伦理问题，可以从提高技术性能、促进技术进化，加强技术伦理的社会普及，完善法律法规

和监管机制等方面加以规范和治理。任何一项技术都具有两面性，关键在于要正确地认识它，坚持两点论与重点论、主要矛盾和次要矛盾相统一，既要看到技术有利的一面，也要正视其不完善之处，既要对其发展前景保持乐观心态，又要积极作为，克服和改进脑机接口技术当前存在的缺陷，使之真正地惠及人类和社会。^[8]

引用

- [1] 靳二峰,宋保林.身体现象学视阈下多模态脑机接口的感知他心能力及应用前景分析[J].科技管理研究,2023,43(24):214-220.
- [2] 陆慧,王志佳.基于存在主义反思“脑机接口”技术的伦理难题与出路[J].自然辩证法研究,2023,39(8):69-75.
- [3] 王高峰,张志领.脑机接口隐私风险治理[J].科技管理研究,2022,42(5):204-209.
- [4] 荆珊.情感脑机接口技术应用的伦理挑战与应对[J].自然辩证法研究,2021,37(9):35-41.

