



从身联网到数智赛博格：身体的完全医学化路径

刘启满，唐文佩*

北京大学 医学人文学院，北京 100191

摘要：随着人工智能算法的飞速进步，数字技术逐渐演变为数智技术。借助传感器、互联网和智能算法等数智技术的结合，身联网设备使人体数据化成为可能，催生了一种新型赛博格——数智赛博格，显著提升了远程医疗和健康监测的效率与便利性，推动了个体健康管理的智能化发展。然而，随着数智赛博格的普及，身体完全医学化的趋势逐渐显现，带来了诸多新挑战，包括技术化健康观的固化、风险医学的扩展，以及对数据健康的过度依赖。个体的身体逐步被简化为数据模型，健康状态被固定于医学参考值之上。过度追求数据化健康可能导致个体对自身自然状态的认知失衡，进而逐渐失去对自我健康的掌控权。这些挑战提醒重新审视技术与身体、数据与健康之间的关系，避免在无形中加剧对身体和健康的过度干预和控制。

关键词：身联网；数智技术；赛博格；医学化

中图分类号：N0；R318

文献标识码：A

文章编号：1674-4969(2025)06-0651-10

引言

2018 年 12 月，电气与电子工程师协会计算机学会 (Institute of Electrical and Electronics Engineers Computer Society, IEEE CS) 发布了“预测技术未来：2019 年十大技术趋势”^[1]一文，指出物联网和自我监测技术正越来越与人体密切接触，甚至深入人体内部，物联网设备对人体的感知与交互促成了一种新的

技术模式——身联网 (Internet of Bodies, IoB)。身联网是“通过非侵入式或部分侵入式配置，用于监测人体生物特征和行为数据的医疗设备、健康状况跟踪设备、接近身体的智能消费者设备，以及在企业、教育、娱乐等场景中连接或嵌入身体的智能设备”^[2]，随着从物联网到身联网的转变，“人类日益被数据化，数据日益拟人化、智能化”^[3]。虽然身联网有望增强人体功能、促进健康福祉，但同时也带来了新的

收稿日期：2024-10-22；**修回日期：**2024-11-28

基金项目：国家社会科学基金重大项目：当代重大传染病防治史研究及数据库建设（20&ZD224）

作者简介：刘启满（1999—），男，博士研究生，研究方向为医学史与医学哲学。E-mail: lqm@hsc.pku.edu.cn

*唐文佩（1981—），女，博士，教授，研究方向为医学思想史与医学哲学。E-mail: tangwenpei@bjmu.edu.cn（通讯作者）

引用格式：刘启满，唐文佩. 从身联网到数智赛博格：身体的完全医学化路径[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2025, 17(6): 651-660. DOI: 10.3724/j.issn.1674-4969.20240122. CSTR: 32282.14.JES.20240122

LIU Q M, TANG W P. From Internet of Bodies to Digital Intelligence Cyborg: A Path to Complete Medicalization of the Bodies [J]. Journal of Engineering Studies, 2025, 17(6): 651-660. DOI: 10.3724/j.issn.1674-4969.20240122. CSTR: 32282.14. JES.20240122

技术治理挑战, 迫切需要一个新的信息治理框架来应对其发展^[4]。近年来有关身联网的讨论逐渐增多, 刘铮^[5]指出, 身联网是一种具身的离身化 (embodied disembodiment) 技术, 可能使得基于身体数据产生的数据自我与真实自我形成割裂, 个人同一性陷入危机; Boddington^[6]也强调, 身联网的技术设计者忽视具身和身体实践的知识, 专注于产品与平台的商业化, 需要注意保护身联网技术下的个人数据所有权。然而, 学界以往的讨论鲜有从医学化视角探讨身联网技术设备对人类身体的塑造, 也没有足够重视日益发展的人工智能算法在分析和反馈身体数据方面的巨大影响力。因此, 本文将基于身联网的技术发展史, 在赛博格 (cyborg)^①理论脉络中, 阐明身联网正逐步推动人类身体转向一种新型的赛博格形态, 进而分析这一新身体的功能、特征及其局限性, 探讨数智技术规制下身体完全医学化的逻辑困境和伦理风险。

1 移动健康时代的“身联网”

在“身联网”这一术语被提出之前, “身联网”的技术发展与设备发明就已经逐渐进入了我们的日常生活中。其中, 最突出的就是移动健康技术的出现及普及。早在2005年, 世界卫生组织已经注意到“在支持健康和与健康相关的领域中, 包括保健服务、健康监测、健康文献以及健康教育、知识和研究, 信息通信技术的成本效益和安全使用”具有十分重要的意义, 并将这种广泛使用信息通信技术的医疗保健活动定义为“电子健康”(e-health)^[7]。随着世界范围内移动互联网技术的加速发展, 特别是移动通信设备、传感器和健康服务应用程序的协同联动, “电子健康”在21世纪的最初10年已经进阶为随时随地可供个人用户使用的“移动健康”(mobile health^②)^[8-9], 之后物联网技术与人体的深入交互发展, 人们在世界范围内也正在建立一个身体互联网社会, 一个由“计算机代码和人体语料库”混合的社会, 人体成为了新的技术平台^{[10]81}。

美国科技政策学者安德里亚·麦特维辛 (Andrea M. Matwyshyn) 将身联网设备划分为前后相继的三代^{[10]94}。第一代是身体外部身联网设备, 主要指在身体外部与身体连接的身联网设备, 从有健康监测功能的智能手表到有矫正功能的智能眼镜, 再到带有有机电路的电子皮肤和智能监测纹身, 这些设备在人们生活中越来越常见。在2011年3月的TED全球大会上, Jawbone公司发布了全球第一款具有睡眠监测功能的智能手环, 次年4月, 谷歌公司宣布计划推出智能眼镜, 2012年因此被称作“智能可穿戴设备元年”。

第二代是身体内部身联网设备, 指被置于身体内部或通过破皮进入身体的身联网设备^{[10]103}。2013年9月, 美国食品药品监督管理局 (Food and Drug Administration, FDA) 批准了第一款人工胰腺——一种用于1型糖尿病患者的设备, 它被固定在患者体内, 依靠软件不断校准胰岛素水平。2017年11月, FDA批准了第一款“数字药丸”, 这种药丸进入患者的胃中后可以通过传感器和互联网与智能手机进行交流。诸如带有数字组件的起搏器、具有蓝牙功能的人工耳蜗、带有传感器的缝合线或在医疗手术中使用的带有摄像头的芯片等技术设备都属于第二代身联网技术设备。

第三代则是身体融合的身联网设备, 旨在将互联网、计算机与人类大脑进行融合。就概念而言, 这些设备主要是以双向读写方式工作的脑机接口 (brain-computer interface, BCI), 它们在功能上扩展并外化了人类思维的某些部分。因此, 第三代身联网设备的目标之一就是帮助增强健康、改善人类的认知能力, 实现生物智能与机器智能的有机融合。但实际上, 现在大多数第三代身联网设备的主要用途是治疗疾病, 特别是在治疗精神认知方面的疾病上展现了巨大的前景, 比如某些脑起搏器 (deep brain stimulation, DBS) 已经被批准用于治疗阿尔茨海默病、帕金森病、癫痫和其他疾病, 甚至有一家美国的脑机接口公司 Synchron 已尝试将最新版本的 ChatGPT 集成到其脑机

① 赛博格 (cyborg) 是学界对控制论机体 (cybernetic organism) 的简称, 表示任何混合了无机体 (机器) 和有机体 (肉体) 的生物, 也常被意译为电子人、半机械人。

② 也有学者将“移动健康” (mobile health) 称为“移动电子健康” (mobile e-health), 参见文献[9]。

系统中,并植入患者大脑,用于治疗肌萎缩侧索硬化症(amyotrophic lateral sclerosis, ALS, 俗称渐冻症)。然而,如麦特维辛所说,第三代身联网设备有着向军事、商业娱乐等非医疗用途方向发展的趋势^{[10][14]}。

移动健康技术通过与人工智能、纳米技术、神经科学和卫星互联网等前沿科学技术相结合,不断创造出新的身联网设备以可穿戴、可服用和可植入等多种方式渗透进人们日常生活的方方面面,成为人们“生活世界”中难以摆脱的一部分。以Fitbit、Apple Watch和脑机接口设备为代表,不断发展的身联网设备不仅能够追踪日常活动量、监测心率,甚至逐渐能够开始执行曾经需要专业医疗环境支持的心电图检查、血糖监测和超声波成像等任务,毫无疑问,在医疗卫生和健康促进领域,新的技术力量塑造了新的个人保健形态:一旦人们的身体开始与身联网设备连接互通,就可以方便地监测自己的个体健康数据,从而具有获取远程医疗服务、实现健康指标的实时动态监测、个人健康管理、老年疾病与慢病防治、高危行业的紧急救治与卫生应急、电子健康档案实时录入上传、获取医学教育和流行病自查等正向的功能。

2 身联网:通向数智赛博格的未来

从全球范围来看,不同于以往作为数字健康表现形式之一的数字技术^[11]，“数智技术”才是移动健康时代身联网技术设备得以涌现并持续进步的直接推动力。“数智技术”一词是汉语学界的概念创造,在现代通信和信息论基础之上,黄侃^[12]认为,数智技术不只是数字技术的简单升级,还高度融合了互联网、人工智能、大数据和虚拟现实等新兴科技,因而将数码技术和智能技术汇聚成的技术,称为数智技术。在身联网技术的发展中,得益于传感器、互联网和人工智能算法等数智技术的协同发展,人类身体生物信息的数据化成为可能。值得注意的是,数智技术的核心组成部分是基于人工智能的算法,尤其是包括深度学习与强化学习在内的机器学习^[13]。这些人工智能算法展现出强大的数据处理能力和实时决策支持,能够实现个性化健康管理。例如,它们能够快速分析海量生物数据,如心率、血压和血糖等,及时发现健康风

险并提供智能反馈。在糖尿病监控中,人工智能算法能够实时调整胰岛素注射剂量,帮助患者维持血糖平衡。此外,这些算法还通过结合基因信息、健康历史和实时数据,为用户提供个性化的健康建议和治疗方案。

在移动健康时代数智技术的加持下,以能够采集人体海量数据的传感器、传输人体数据的互联网和处理人体数据的人工智能算法为支撑的身联网技术设备,不仅增强了人类对自我的感知,更是直接重塑了人类身体的形态。更进一步地讲,由于身联网设备普遍被应用于健康领域,当今移动健康时代微型化甚至可植入的身联网设备可以被人们随身带到任何地方,并可以从大多数地方无线连接到互联网,而用户一旦允许应用程序通过身联网设备采集肉体的数据,我们的肉体以及设备义肢就被数智技术数据化了,开始与互联网“地球村”数字相连,事实上生成了一种新的身体——数智赛博格(digital intelligence cyborg)。

在数智技术大爆炸之前,技术对人身体的改造就已经是赛博格理论研究的主线。赛博格这个术语最初由两位美国科学家曼菲德·克莱因斯(Manfred E. Clynes)和内森·克莱恩(Nathan S. Kline)于1960年提出,将其定义为“自我调节控制的人机系统”,在适应太空旅行的大背景下,这一定义还具体界定了赛博格是一种“为了使生物体适应新的环境,有意引入了扩展生物体自我调节控制功能的外源成分”的新型人类^[14]。美国著名女性主义科技哲学家唐娜·哈拉维(Donna J. Haraway)在《类人猿、赛博格与女人:自然的重塑》中重新阐发“赛博格”这个术语,她认为到20世纪晚期,“我们每一个人都是嵌合体,是机器和有机体在理论上或装配上的混合物,简言之,我们就是赛博格。赛博格就是我们的本体论,它赋予我们政治观点。”^{[15][150]}哈拉维的“赛博格”概念旨在说明没有任何身体或自我是稳定的和自然的。在技术世界里,我们可能具有多个身体和多个自我,这具体取决于我们发现自我环境,以及与我们互动的其它身体和非人类实体^[16]。

2012年,澳大利亚社会理论家狄波拉·勒普顿(Deborah Lupton)借助哈拉维有关“赛博格”的论述,认为移动健康技术作为人体的假肢,生成了一种

“数字赛博格身体”(digital cyborg body)。数字赛博格即是将人类身体与能够提供控制或反馈机制的技术融合在一起的产物,是数字社会里使用数字技术来监控自己生理功能、身体活动或执行自我医疗的护理任务的普通人。数字赛博格通过嵌入传感器的设备来监控自己身体的生物特征数据,然后将数据通过互联网无线发送到其他数字技术平台,进行存储和算法处理,以追求维持或改善个体的健康状况。数字技术比以往任何时候都更能让数字赛博格窥视身体内部,监控其功能并将其呈现为视觉形式^[17]。

如今,在数字赛博格基础上,数智技术加持下的身联网技术设备不仅将人类对自我身体的透明体验提升至登峰造极的地步,而且昭示了一种影响更为深远的赛博格形式——数智赛博格。从市场角度来看,2019年全球可穿戴设备市场规模已达到700亿美元,受5G、传感器、人工智能等技术发展驱动,以及新发传染病对健康监测与密接跟踪等应用需求带动,预计未来全球可穿戴市场将呈现指数级增长,年均增长率超过20%;同时据国际市场研究机构透明市场研究(Transparency Market Research)预测,包括适用于视力矫正的智能隐形眼镜,增强听力的耳蜗植入物,以及监测内部器官的数字药丸和智能注射器等在内的身联网健康医疗设备的市场规模到2027年将达到800亿USD,年均增长率为8.8%^[18]。这一趋势表明,我们的身体形态事实上正面临一场技术革命,人体和机器之间的界限日益模糊。正如物联网将物品数据联网至“云”中共享一样,身联网技术通过捕捉人体的生物数据,将人体与设备连接,形成数智赛博格的新身体,使我们与互联网深度融合。

因此,从数智技术和身联网的特点来看,数智赛博格的新身体拥有以下三个特征:

第一,全身性的特征。这种特征体现在技术设备与人体的全面嵌合以及对身体健康状况的全面数据化。2021年4月,《Nature》旗下的柔性电子领域期刊*npj Flexible Electronics*回顾了多种可穿戴设备的发展,包括基于皮肤的无创设备、基于生物流体的设备(如唾液、尿液、眼泪)以及用于给药的可穿戴设备^[19]。这些设备的嵌合部位已从原本的某一外部皮肤区域扩展至全身内外,各个部位都可与技术设备连

接。同时,这些设备采集的数据也不再局限于特定体征,而是涵盖了肉体的所有体征和行为,形成全身性的数据化。在此基础上,数智赛博格的身体不仅包括肉体本身,还包括与之连接的设备体及其数据流,构成了一个由肉体数据和设备数据共同组成的整体。设备的状态(如电池健康度)与肉体健康数据嵌合,使数智赛博格的身体展现出全面覆盖和整体嵌合的特征,彰显了其全身性和整体性。

第二,全时段性的特征。随着身联网技术设备的不断演进,从最初的智能手环到智能药丸,再到如今的脑机接口,设备与人体的连接时长从最初的几小时逐渐延长至全天24h,设备对人体健康的监测已经实现了每时每刻不间断地工作。这种全时段的连接不仅延伸了身体与设备的融合深度,也使得健康监测跨越了时间的限制。如今,数智赛博格的身联网设备不仅能够实现持续的实时监测,还具备对人类全生命周期的覆盖。从婴儿出生开始,身联网设备可以记录新生儿的健康数据,追踪其成长过程中的每一阶段。到了青年和中年时期,这些设备可以监测个体的运动、饮食、睡眠等各种健康指标,预防疾病、优化生活方式。而随着个体步入老年,身联网设备可以持续监控心血管健康、血糖水平、认知功能等,帮助延缓衰老过程。甚至在生命的终点,这些设备也可以记录和分析死亡前的健康变化,提供数据支持用于改善医疗护理方案。这种从出生到死亡的全生命周期监测,不仅体现了身联网设备对人体的全面嵌入和控制,还预示了未来数智赛博格的个体健康管理和医疗服务将更加智能化、个性化的趋势,彻底改变人类的健康管理模式。

第三,全民性的特征。由于移动健康技术和身联网技术的迅速发展,不仅是可穿戴医疗健康设备迅速普及大众,而且所有类型的移动设备都开始普及健康传感器和健康应用程序以提供健康服务。事实上,从数智赛博格诞生起,使用移动健康技术、身联网设备的人群一直都不只是需要医疗服务的患者,还包括大量的健康人。究其原因,根据国际数据公司(International Data Corporation)的一组统计数据,只是健康和健身方面的可穿戴产品在2021年全年出货量就达5.336亿台,比2020年增长20.0%^[20]。一方

面,在移动健康和身联网新技术的裹挟下,数智赛博格全民化的趋势日益显著;另一方面,在健康主义社会文化思潮的影响下^[21],所有个体都追求以各种手段维持或改善健康,能够监测、维持和改善自我健康的移动健康设备和身联网设备受到几乎所有人群的追捧,无论他们是病患还是健康状态的人。

3 数智赛博格:身体医学化的新前沿

借助与肉体嵌合的身联网设备,数智赛博格能够随时随地以“量化自我”^[22]的形式将身体所有的情況转化为可追踪的身体数据,并在“健康”的名义下,将这些数据归为医学话语中的“健康数据”。久坐、久视、少睡、多睡、多吃、少吃、过重、过轻、少运动甚至是耳机音量或噪声过大,都逐渐与健康相联系起来,冠之以相应的疾病名称。这一量化过程不仅使身体的日常状态被转化为健康风险,数智技术还通过这一数据化过程促使身体的各项数据纳入医学话语,进而完成对新身体的医学化改造。与此同时,各种有关健康标准的算法则进一步深化了这一医学化过程。例如,将身高与体重的数据定义为身体质量指数(body mass index, BMI),将腰围与体重的关系医学化为体脂率(body fat rate, BFR),甚至将脉率、血压差等数据转化为基础代谢率(basal metabolic rate, BMR)。这些算法的广泛应用和人工智能技术的加持,进一步推动了数智赛博格身体的深度医学化。

要准确描述身联网技术设备带来的这种新的医学化可能,我们需要从认知实践的维度来理解这一过程。这要求我们发明新的范畴来标识人的存在和行为,从而更好地把握这一新兴的医学化现象。回顾医学化概念的发展史,传统的医学化理论通常只适用于偏常行为、生命过程、日常生活或健康人的增强等某一个特定领域^[23],这些理论描述的实际上是身体的“部分医学化”。一如美国学者克拉克(Adele E. Clarke)等^[24]曾指出,“生物医学化”(biomedicalization)带给人类新的身体属性和身份认同,在此基础上,由于数智赛博格具备全身性、全时段性和全民性的特征,身联网设备通过与肉体的嵌合,采集的健康数据涵盖了人体的偏常行为、生命过

程、日常生活及健康人增强等多个方面。这意味着,医学化不再局限于身体的某一部分或某一特定状态,新的技术设备正推动着所有人群、所有时间、所有身体状况的全面医学化,标志着从“部分医学化”到“完全医学化”的理论飞跃,而这种飞跃的物质基础正是由身联网技术设备与人体深度嵌合所奠定的。

具体说来,数智赛博格完全医学化对肉体一端的改造,体现在对肉体生物特征和健康数据的医学化描述和分析。身联网设备通过不断采集和分析生理数据,如心率、血压、体温等,形成了对肉体状态的全面监测。这不仅使个人能够实时了解自身健康状况,还促使医疗机构在诊断和治疗中依据这些数据做出更精准的决策。这种转变意味着,身体不再是单纯的生物实体,而是一个充满数据与信息的复杂系统,依赖于不断更新的健康指标。对“设备身”一端的改造则体现在,完全医学化不仅关注肉体的健康,还将设备的各项性能纳入医学话语体系。设备的电池健康状况、处理器的运算能力、网络连接的稳定性等非肉体因素,逐渐被视为影响数智赛博格整体身体正常运行的重要组成部分。例如,智能手环的电池健康直接影响到其监测功能的可靠性,而处理器的健康状态则决定了数据处理的速度和准确性。因此,“设备身”的各项指标也被医学化,成为评估和维持数智赛博格整体健康的重要参数。这种全面的医学化视角,不仅有助于提升人机协作的效率,也为个体的健康管理提供了更加科学和系统的支持。

总之,随着身联网设备在自我健康监测方面范围和能力的不断扩展,数智赛博格身体的完全医学化趋势已不可阻挡。然而,这种新的医学化形式同时也带来了新的逻辑困境与现实挑战。

3.1 对技术化健康观的片面理解

数智赛博格就其本质来讲,追求的是一种单一的、统一的身体,这一身体被数据和关于自我的医学知识所凝视、规训并支配。如勒普顿所讲,“医学和健康促进的核心是对身体的重新发现:数字赛博格的任务是重新统一或规范那些被视为不守规矩、失去控制、不纯洁和不受管制的身体。”^{[17]14-15}人们期望通过新的移动健康和身联网等数智技术设备全面监测身

体的健康状况,用身体数据来还原真实的活生生的身体健康情况,然而这种期望实际上是一种生物学还原论的幻想。尽管最新的身联网技术设备能够实时动态监测身体健康指标,但它仍难以监测、分析和反馈精神、心理和社会适应等方面因素的健康状况,难以真正还原动态的、活生生的肉体的全部真实情况,至少目前还难以监测到肉体里细胞和基因层面的动态健康情况,对复杂生命中的许多整体涌现现象^[25]也束手无策。这种技术化的还原论可能导致人们忽视身体在自然老化过程中所体现的生命尊严。

与此同时,数智赛博格身体的完全医学化以身体数据为呈现形式,但在数据化过程中,黑箱状态的算法可能会误导健康评估结果。此外,完全医学化的标准健康参考值可能忽视性别和个体差异的重要性。在肉体与技术设备的交互过程中,过于依赖标准化健康评估可能导致对个体独特性的忽视,从而使人们对身体的独立性和完好性产生误解。总体而言,数智赛博格完全医学化的趋势面临着技术化健康观的片面理解与生命尊严的忽视这一挑战,呼吁对这一现象进行深入反思,以确保在数智健康技术发展中,依然尊重和维持生命的尊严。

3.2 数字监测的精细化与健康风险的泛滥

数智技术对数智赛博格身体的完全医学化的监测、改造与规训,往往超出了肉体疾病的范畴,会带来一些新的健康风险,并可能导致健康风险的泛滥。由于身联网技术设备在健康领域的快速发展与普遍应用,一方面,数智赛博格对自己身体的监测深度、便利度和普及度都日益提高,新的健康风险也在这种日益精细化的监测中不断出现,例如从过去失眠的健康风险中涌现出现在久睡的健康风险;另一方面,数智赛博格身体的完全医学化使得很多流行病学的调查更加容易,不仅糖和茶的饮用量等过去不被视为健康风险的指标可以被量化采集起来,而且公共卫生相关的数据收集更为方便,这可能使得旧有的健康风险被强化,同时数智化本身扩大了算法计算的空间,可能还会出现新的由算法计算导致的风险医学。

进而,数智赛博格健康风险的增多也可能使得健康风险泛滥化,由于各种算法的兴起,像身高、体重

和腰围等原来日常生活中很少被认作是医学问题的指标,也都医学化为诸如BMI和BMR的健康标准,并因人工智能技术的存在与催化,所有被采集到的身体数据都可以被智能算法实时转化为健康风险提示,这样来看,健康的风险似乎无处不在。在这一层面上讲,数智赛博格身体的完全医学化很可能带来风险医学的极端化,即一切的存在都可能有风险,所有的风险都被医学化为健康风险。

3.3 数据健康的追求与身体完整性的丧失

数智赛博格身体的完全医学化不仅带来了风险医学中不断增加和泛滥的新风险,也使得“风险”成为一个被问题化、可计算和治理的对象^[26]。其核心在于通过技术设备监测和计算身体数据,以预防疾病、维持健康。然而,由于死亡风险的不可避免,导致对医学参考值(medical reference value)的无休止追求,使得数智赛博格陷入一种“从追求健康出发,反而导致了损害健康”^[27]²⁰的“数据健康”悖论。

具体而言,数智赛博格身体的完全医学化旨在确保身体数据处于医学参考值的正常范围内,形成一种基于纸面或屏幕的“数据健康”。医学参考值本质上是一种数学模型的正态分布,而算法在数据采集和反馈过程中对医学参考值产生了重要影响。正如数据科学家凯西·奥尼尔(Cathy O'Neil)指出的那样,算法模型的建立往往基于人的见解和选择,因此难免包含偏见和误解。这些算法模型的无差别应用,可能会加剧社会不平等,甚至造成破坏性后果,堪称“数学杀伤性武器”^[28]。过度追求这些看似标准的医学参考值,实则也在不断强化对身体的异己感知,身体不再是不在场状态,数智赛博格在这一过程中失去了身体的完整性,进而可能导致身体确定性、控制感、自由行动和熟悉世界的丧失,那些追求“数据健康”的人,最终成为图姆斯(S. K. Tombs)现象学意义上的“患者”^[29]。因此,即使是健康的人,通过持续自我健康监测,也会变成患者。这种现象实际上是“将风险视作疾病”^[27]¹⁶的恶果,导致死亡和衰老也被视为疾病。

3.4 数智赛博格生存论:破解完全医学化的尝试

正如马克思所言,“批判的武器不能代替武器的

批判”^[30],要破解数智赛博格身体完全医学化的困境,需要采取多维度的努力。除了国家和政府应通过立法等手段积极应对(例如,德国2019年通过的《数字医疗法案》严格审查健康应用程序的经济利益,规范数据使用并赋予用户更多权利)^[31],个体也应参与其中。每一位数智赛博格应当主动参与自身健康数据的建构,清醒认识到健康数据的还原论倾向及风险医学的局限性,以防技术主导的医学权力无限扩张。个体需根据自身状况调整健康监测方式,并参与数据权益的讨论和协商,避免陷入“数据健康”的悖论,从而重新掌控健康的自主权。

从个体到社会,从移动健康到身体互联网,数智赛博格带来的不仅是身体医学化的问题,更关乎技术对人的存在的改造。当数智技术作为自主性强迫技术介入人体时,人的生存受到了前所未有的威胁。随着数智赛博格的普及,人类身体的边界逐渐模糊,主体的自主性亦受到侵蚀,这不仅对个体产生影响,更可能重塑道德体系,使得人与机器之间的新道德关系被置于核心。特别是近来具身智能(embodied AI)^[32]的发展,已预示了这种可能性。因此,我们必须澄清“人成其为人”的内在本质^[33],避免技术聚集即集-置(ge-stell)^[34]导致的对存在本真的遗忘。在人类生活世界被无限数字化、智能化的今天,重新审视和把握自我及其边界,成为当前最为迫切的任务。

4 结论

以传感器、互联网和人工智能算法等数智技术为支撑的身联网设备使人类身体的数据化成为可能,每一位身联网用户的肉体 and 肉体数据通过数智技术与身联网设备接触、连接和嵌合,生成了一种新的控制论

机体——数智赛博格。技术进步不仅给人类带来了新的身体形态,而且带来了诸如远程医疗、健康监测等便利。然而,数智赛博格在使用身联网设备采集、分析和反馈身体数据的同时,也有着数智技术导致身体完全医学化的危险。

首先,以往的医学化理论通常只适用于偏常行为、生命过程、日常生活或健康人的增强等某一个特定领域,描述了身体的“部分医学化”,而由于数智赛博格的新身体具有全身性、全时段性和全民性的特征,数智赛博格能够借助身联网设备,将身体状况以“量化自我”的形式随时随地转化为可追踪的身体数据,并以“健康”的名义将这些数据归类为医学话语中的“健康数据”,这种医学化不再局限于部分人的身体某一部分或某一特定状态,而是显现出身联网正推动所有人群、所有时间、所有身体状况的“完全医学化”。

其次,随着以智能手机、手环和脑机接口等为代表的身联网设备越来越普遍,我们日益成为数智赛博格,因而我们的新身体也日益被完全医学化,这带来了技术化健康观、风险医学和数据健康悖论等方面的新挑战。个体身体逐渐被还原为数据模型,健康状态被固定在医学参考值范围内,过度依赖纸面上的数据健康可能导致个人对自己自然状态的认知失衡,从而可能使得健康风险泛滥化,逐渐失去掌控健康的自主权。

最后,面向未来的数智化社会,这些新挑战更是在提醒数智技术加身的我们,要重新审视技术与身体、数据与健康的关系,合理把握自我及其边界,避免在不经意间加剧技术设备对身体和健康的过度干预和控制。

参考文献

- [1] IEEE Computer Society. IEEE Computer Society predicts the future of tech: Top 10 technology trends for 2019[EB/OL]. (2018-12-18) [2022-05-31]. <https://www.computer.org/press-room/2018-news/ieee-cs-top-technology-trends-2019>.
- [2] World Economic Forum. Shaping the future of the internet of bodies: New challenges of technology governance[EB/OL]. (2020-08-06) [2022-05-26]. <https://www.weforum.org/reports?utf8=%E2%9C%93&query=+Internet+of+Bodies>.
- [3] 闫宏秀. 数据挖掘与技术伦理学的内在路径构建[J]. 哲学动态, 2019(8): 95-101.

- Yan H X. Data mining and the construction of the internal path of technology ethics[J]. *Philosophical Trends*, 2019(8): 95-101.
- [4] RAND. The internet of bodies: Opportunities, risks, and governance[EB/OL]. (2020-10-29) [2022-05-26]. <https://www.rand.org/about/nextgen/artplus-data/giorgia-lupi/internet-of-bodies-our-connected-future.html>.
- [5] 刘铮. 具身的离身化: "身联网" 与虚拟身体的建构[J]. *自然辩证法研究*, 2023, 39(11): 75-80, 139.
- Liu Z. Embodied disembodiment: "Internet of bodies" and the establishment of virtual bodies[J]. *Studies in Dialectics of Nature*, 2023, 39(11): 75-80, 139.
- [6] Boddington G. The Internet of bodies-alive, connected and collective: The virtual physical future of our bodies and our senses[J]. *AI & Society*, 2021: 1-17.
- [7] Fifty-eighth world health assembly[EB/OL]. (2005-05-25)[2022-05-26]. <http://apps.who.int/medicinedocs/documents/s21475en/s21475en.pdf>.
- [8] Global observatory for e-health[EB/OL]. (2012-11-09)[2022-05-26]. http://www.who.int/goe/mobile_health/en.
- [9] Marston H R, Freeman S, Musselwhite C. Mobile E-health[M]. Cham: Springer International Publishing, 2017: 4-6.
- [10] Matwysyn A M. The internet of bodies[J]. *Wm. & Mary L. Rev.*, 2019, 61(1): 77-167.
- [11] Digital Health Center of Excellence. What is digital health?[EB/OL]. (2020-09-22)[2022-05-27]. <https://www.fda.gov/devices/digital-health-center-excellence/what-digital-health>.
- [12] 黄侃. 数码人格刍议[J]. *自然辩证法研究*, 2022, 38(3): 65-72.
- Huang K. On digital personality[J]. *Studies in Dialectics of Nature*, 2022, 38(3): 65-72.
- [13] 酈全民. 基于数智技术的"控"与"辅": 老子思想在当代社会管理中的价值[J]. *华东师范大学学报(哲学社会科学版)*, 2021, 53(1): 11-20, 169.
- Li Q M. "Control" and "assistance" based on the data-intelligent technology: The significance of laozi for social management today[J]. *Journal of East China Normal University (Humanities and Social Sciences)*, 2021, 53(1): 11-20, 169.
- [14] Clynes M E, Kline N S. Cyborgs and space[J]. *Astronautics*, 1960, 14(9): 26-27.
- [15] Haraway D J. *Simians, Cyborgs, and Women: The Reinvention of Nature*[M]. New York: Routledge, 1991.
- [16] Lupton D. Donna Haraway: The digital cyborg assemblage and the new digital health technologies[M]//*The Palgrave Handbook of Social Theory in Health, Illness and Medicine*. Palgrave Macmillan, London, 2015: 570.
- [17] Lupton D. The digital cyborg assemblage: Haraway's cyborg theory and the new digital health technologies[J]. *The Handbook of Social Theory for the Sociology of Health and Medicine*, F. Collyer, Ed., Palgrave Macmillan, Forthcoming, 2013: 2-15.
- [18] 许云林, 赵茜. 身联网: 发展趋势与未来监管挑战[J]. *中国无线电*, 2021(6): 95-99.
- Xu Y L, Zhao Q. Internet of bodies: Development trend and the governance challenge in the future[J]. *China Radio*, 2021(6): 95-99.
- [19] Iqbal S M A, Mahgoub I, Du E, et al. Advances in healthcare wearable devices[J]. *npj Flexible Electronics*, 2021, 5: 9.
- [20] International Data Corporation. Wearables deliver double-digit growth for both Q4 and the full year 2021[EB/OL]. (2022-03-08)[2022-05-26]. <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS489357>.
- [21] 张大庆. 健康主义及其悖论[J]. *医学与哲学*, 2019, 40(1): 7-11, 16.
- Zhang D Q. Healthism and its paradoxes[J]. *Medicine & Philosophy*, 2019, 40(1): 7-11, 16.
- [22] Almalki M, Gray K, Sanchez F M. The use of self-quantification systems for personal health information: Big data management activities and prospects[J]. *Health Information Science and Systems*, 2015, 3(Suppl 1 HISA Big Data in Biomedicine and Healthcare 2013 Con): S1.
- [23] 唐文佩, 张大庆. 医学化概念的构建及其演进[J]. *医学与哲学(A)*, 2015, 36(3): 16-20.
- Tang W P, Zhang D Q. Framework and evolution on the conception of medicalization[J]. *Medicine & Philosophy (A)*, 2015, 36(3): 16-20.
- [24] Clarke A E, Mamo L, Fishman J R, et al. Biomedicalization: Technoscientific transformations of health, illness, and U.S. biomedicine[J]. *American Sociological Review*, 2003, 68(2): 161.
- [25] Silberstein M. Reduction, Emergence and Explanation, in the Blackwell Guide to the Philosophy of Science[M]. Malden, Oxford: Blackwell Publishers Ltd, 2002: 80-107.
- [26] 狄波拉·勒普顿. 风险[M]. 雷云飞, 译. 南京: 南京大学出版社, 2016: 71.
- Lupton D. *Risk*[M]. London: Routledge, 1999.
- [27] 张大庆. 健康主义悖论的再审视[J]. *哲学分析*, 2023, 14(1): 3-20, 196.
- Zhang D Q. Reconsideration on the paradox of healthism[J]. *Philosophical Analysis*, 2023, 14(1): 3-20, 196.
- [28] 凯西·奥尼尔. 算法霸权: 数学杀伤性武器的威胁[M]. 马青玲, 译. 北京: 中信出版社, 2018: 146.

- O'Neil C. Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy[M]. New York: Crown Publishing Group, 2016.
- [29] 图姆斯. 病患的意义: 医生和病人不同观点的现象学探讨[M]. 邱鸿钟, 李剑, 译. 广州: 广东高等教育出版社, 2020: 89-97.
- Tombs S.K. The Meaning of Illness: A Phenomenological Account of the Different Perspectives of Physician and Patient[M]. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1992.
- [30] 中共中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局编译. 马克思恩格斯选集(第一卷)[M]. 3版. 北京: 人民出版社, 2012: 9.
- Compiled by the Central Committee of the Communist Party of China, Marx, Engels, Lenin, and Stalin's Works Compilation Bureau. Selected Works of Marx and Engels: Volume I[M]. 3rd ed. Beijing: People's Publishing House, 2012: 9.
- [31] Funer F. Auf dem Weg zum digitalen homo vitruvianus? Medizinisches selftracking und digitale gesundheitsanwendungen (DiGA) zwischen empowerment und kontrollverlust[J]. Ethik in der Medizin, 2021, 33(1): 11-30.
- [32] 汪群博, 刘静. 基于大模型的多模态具身智能研究与展望[J]. 人工智能, 2024, 11(3): 27-35.
- Wang Q B, Liu J. Research and prospect of multi-modal embodied intelligence based on large model[J]. AI-View, 2024, 11(3): 27-35.
- [33] 成素梅. 智能革命引发的伦理挑战与风险[J]. 道德与文明, 2022(5): 194-202.
- Cheng S M. Ethical challenges and risks caused by intelligent revolution[J]. Morality and Civilization, 2022(5): 194-202.
- [34] 马丁·海德格尔. 存在的天命: 海德格尔技术哲学文选[M]. 孙周兴, 编译. 杭州: 中国美术学院出版社, 2018: 112-113.
- Heidegger M. Fate of Existence: Selections from Heidegger's Technological Philosophy[M]. Sun Z X, trans. and compiled. Hangzhou: China Academy of Art Press, 2018: 112-113.

From Internet of Bodies to Digital Intelligence Cyborg: A Path to Complete Medicalization of the Bodies

LIU Qiman, TANG Wenpei*

School of Health Humanities, Peking University, Beijing 100191, China

Highlights

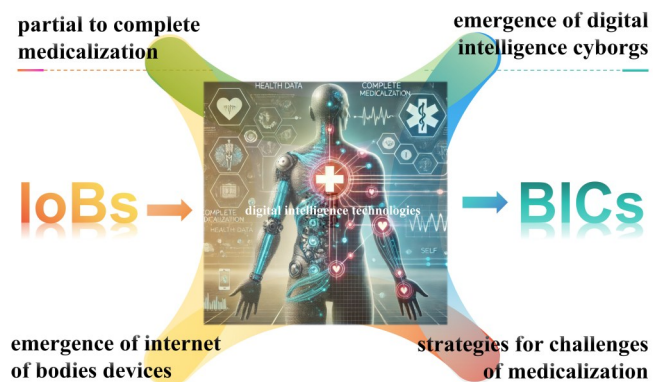
Emergence of digital intelligence cyborgs: IoB devices integrate sensors, Internet, and AI, creating a new cyborg form.

From partial to complete medicalization: IoB enables whole-body, real-time health data collection, extending medicalization to all aspects of life.

Challenges: Concerns include technologized health views, risk-based medicine expansion, and over-reliance on data, potentially reducing individuals to data models.

Strategies: Addressing these requires legislative actions, individual participation, and awareness of data-driven health limitations.

Graphical Abstract



Abstract: With the development of mobile health technology, we have entered the era of mobile health, and the iteration of internet of bodies technology has gradually developed mobile health devices into internet of bodies devices. Unlike digital health in the past, "digital intelligence technologies" is the direct driving force behind the emergence of Internet of Bodies devices in the mHealth era. And the synergistic development of digital technologies such as sensors, the internet and artificial intelligence

algorithms has made it possible to data-enable biological information about the human body. The internet of bodies devices, supported by sensors capable of collecting massive amounts of human body data, the internet for transmitting human body data, and artificial intelligence algorithms for processing human body data, have not only enhanced human perception of the self, but also reshaped the shape of the human body. Building on Donna Haraway's and Deborah Lepton's discussion of the "cyborg", we argue that the physical body and physical data of each internet of bodies user is contacted, connected, and embedded in the Internet of Bodies device through digital intelligence, in effect generating a new form of cyborg-the digital intelligence cyborg. From cyborgs to the digital intelligence cyborgs, technological advances have not only brought new body forms to humans, but also conveniences such as telemedicine and health monitoring. However, while using internet of bodies devices to collect body data, digital intelligence cyborgs transforms all body conditions into traceable body data in the form of "quantified self" anytime, anywhere, and categorizes these data as "health data" in medical discourse under the name of "health", thus medicalizing the new body. Traditional medicalization theories usually only apply to a specific area such as deviant behaviors, life processes, daily life, or the enhancement of a healthy person, and these theories actually describe the "partial medicalization" of the body. Due to the whole-body, whole-time, and whole-people characteristics of the digital cyborg, the internet of bodies, through its embeddedness with the physical body, collects health data that covers a wide range of aspects of the body's deviant behaviors, life processes, daily life, and the enhancement of a healthy person. Medicalization is no longer limited to a certain part of the body or a specific state, but the internet of bodies is promoting the comprehensive medicalization of all people, all the time, and all the conditions of the body. This marks a theoretical leap from "partial medicalization" to "complete medicalization", and the material foundation of this leap is laid by the deep embedding of the internet of bodies technology devices and the human body. As digital intelligence cyborg becomes more prevalent, the trend towards the complete medicalization of the body is emerging, bringing with it a number of new challenges, including the entrenchment of a technologized view of health, the expansion of risk-based medicine, and an over-reliance on data-based health. Individual bodies are progressively reduced to data models, and health states are fixed to medical reference values. The over-reliance on data-based health may lead to an imbalance in an individual's perception of his or her own natural state, and thus a gradual loss of control over one's own health. These challenges are a reminder to re-examine the relationship between technology and the body and health, and to avoid inadvertently exacerbating excessive intervention and control over the body and health.

Keywords: internet of bodies; digital intelligence technologies; cyborg; medicalization