

doi: 10.15936/j.cnki.1008-3758.2018.01.001

人类增强的类型、范式与伦理争议

张 灿^{1,2}

(1. 东南大学 人文学院, 江苏 南京 211189;
2. 中国矿业大学 马克思主义学院, 江苏 徐州 221116)

摘 要: 新兴人类增强技术日益深入人身体内部,不断地建构和重塑人本身。支持者认为人类增强技术使得人成为强大的超人类;反对者则认为人终将成为弗兰肯斯坦式的怪兽。按照人类增强技术的目的不同,可以把人类增强分为四种:生理增强、认知增强、道德增强和复合增强。人类增强技术不断地挑战着传统二元对立的观念,例如身体与心灵、自然与人工、生命和非生命,且伴随着伦理争议,诸如治疗和增强、人的性质和尊严、道德自由和社会风险。对此争议具有不同的解释范式,生物医学范式聚焦于治疗和增强的界定;超人类范式的核心在于如何理解人;社会范式则更多地关注道德自由和社会风险。

关 键 词: 认知增强; 道德增强; 生物医学范式; 超人类范式

中图分类号: N 031 **文献标志码:** A **文章编号:** 1008-3758(2018)01-0001-06

Type, Paradigm and Ethical Dispute of Human Enhancement

ZHANG Can^{1,2}

(1. School of Humanities, Southeast University, Nanjing 211189, China; 2. School of Marxism, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221116, China)

Abstract: Emerging human enhancement technologies are increasingly penetrating into the mankind's inner body, constantly building and reinventing human beings. Proponents argue that human enhancement technologies make human beings super-humans while opponents hold that man will eventually become Frankenstein. Human enhancement can be divided into four types: physiological enhancement, cognitive enhancement, moral enhancement and compound enhancement. Human enhancement technologies constantly challenge such traditional concepts as body/mind, natural/artificial and living/non-living, accompanied by ethical disputes including treatment and enhancement, human nature and dignity, moral freedom and social risk. There are different explanation paradigms for these disputes—the biomedical paradigm is focused on the definitions of treatment and enhancement, the transhumanism paradigm gives priority to how to understand the mankind while the social paradigm pays more attention to moral freedom and social risk.

Key words: cognitive enhancement; moral enhancement; biomedical paradigm; transhumanism paradigm

一、人类增强:从生理增强到复合增强

新兴人类增强技术不断地干预人自身,例如基因技术、神经技术、合成生物学技术和纳米技术,此类技术逐渐打破人类本性、性质和极限。当然,人类利用外在手段超越自我古来已久,按照《圣经》记载,人类自诞生以来就渴望获得新能力,特别是达尔文的《物种起源》出版以后,人们日渐认识到人性是不断进化的。随着科学物理主义的崛起,科学家认为利用技术不断提升人类有机体是可行的,因为如果人类是由物质组成且遵循相同的物理定律,那么在原理上可以利用技术操纵人的性质^[1]。在现代新兴技术时代,人类增强技术正在不断地干预和塑造人自身。按照增强目的,人类增强可以分为四种类别:生理增强、认知增强、道德增强和复合增强。

1. 生理增强:身体改变与能力提升

生理增强主要是增强生理能力从而超越“物种典型的水平”或者“正常的功能范围”,在此过程中,生理增强往往涉及两个维度:身体改变和能力提升。传统上,诸如美容技术、整形技术往往是从外部干预人的身体和增强人的能力;而新兴干预技术则逐渐从外部干预转变为深入身体内部进行建构与设计,即技术与身体逐渐结合在一起。新兴干预技术与身体的内在组合可以增强人的各种生理能力。首先,新兴干预技术可以增强体力,塑造更强大的行动力。例如,当前人类通过医学机械骨骼连接人的“残缺”身体从而使得身体获得“完整性”,使得以往失去原有“部件”的身体重新获得美观性和功能性;当然还有军事骨骼装备可以极大增强穿戴者的速度、耐力和力量,既可以保障士兵健康,又可以增强士兵的作战能力。其次,新兴干预技术可以增强听觉,拓展新的感知世界。例如,人类通过人工耳蜗技术使得耳聋的孩子重新获得听觉能力。再次,新兴干预技术可以增强视觉,提升更有效的感知。视觉增强技术具有两种形式:一是指利用伸缩式隐形眼镜、夜视隐形眼镜、智能眼镜等新型可穿戴设备,实现对环境更好的感知;二是指能够修补视力的眼内植入物,可以接受视觉影像,并转化为电子信号刺激神经,将信息传入大脑^[2]。还有当前走在科技前沿的谷歌眼镜具有“拓展现实”的强大功能,其最大特色是融

合于人的视觉,使人的感官获得前所未有的可视化能力。

2. 认知增强:认知能力的提升

认知被界定为一种有机体组织信息的过程,主要包括获得(感知)、选择(注意)、表征(理解)、保留(记忆)信息,使用信息去指导行为^[3]。认知增强是指通过内在或外在信息加工系统的提升或扩展,以此放大或扩展心智的核心能力^[3]。正如福山所言:“分子生物技术除了控制和增强我们的身体之外,人类还能够解码和操纵DNA,导致认知神经科学、分子生物技术和神经药理学发生变化,从而提升了操纵人类行为和大脑的能力。”^[4]^[19]认知增强的目的在于提升人的认知能力从而获得超出常人的特定优势。当前正在研究进程中的是利用药物、植入性人工物、基因干预来增强认知能力和复合型认知增强^[5]。例如,药物增强主要包括兴奋剂、治疗过度嗜睡症的莫达非尼、抗抑郁药物等,这些药物是为了改变人的清醒度、注意力、心智活动、记忆力和执行功能。正如哈拉维发表的“赛博格宣言”一样,科学研究者也逐渐尝试在健康人的大脑中间植入器械以提升其神经能力或大脑容量,从而提升或增强大脑感知、接受、记忆和运用信息的认知能力。例如,在未来利用纳米技术可以制造出微型的监视器,从而植入人的大脑之中构成可以接受和传递信息的装置,使得增强的人逐渐成为一种电子自控人或者半机械人^[6]。甚至,我们有朝一日可以在大脑中植入一颗芯片,你可以任意检索信息和获取海量知识,从而超越认知局限。

3. 道德增强:道德能力的扩展

传统上,道德提升往往是通过训练和教育的方式。然而随着新兴技术的兴起,科学家和神经伦理学家开始尝试通过生物医学技术方式进行道德增强,例如通过神经外科技术或神经药物增强人的道德品质、减少自私自利的行为、增强人的和善特征、维持犯罪分子的罪恶感等。道德增强并没有确切的定义。一些学者强调道德行为或道德行为的结果;一些学者则强调道德决策的过程或人的美德、认知和情感能力。按照托马斯·道格拉斯的观点,人类除了利用生物技术增强生理能力、认知能力,延长寿命之外,在未来,人类可以借助生物技术在道德上增强自身,比如让人更具有德性、同情心、道德责任或者使得行为更加具有道德性,当然还有最为重要的是使人类具有更加道

德的动机,这种动机是一种能够引导人们作出行为的心理或精神状态与过程^[7]。道德增强存在多种方式,一些技术可以通过外在的方式使用信号或提示来引导人的行为更加符合道德;一些技术则可以通过内在的方式直接改变大脑道德信息从而增强道德行为。简言之,前者是外在道德增强,即利用技术改变判断和行为的外在影响因素从而增强道德判断或道德行为;后者称之为内在道德增强,即利用技术直接增强道德情感、道德美德、道德推理能力和改变道德决策背后的神经系统或进程从而增强道德判断或道德行为^[8]。

4. 复合增强:人机合一

复合增强是指基于会聚技术基础之上的人机合一。会聚技术的发展使人类改造的对象从外部身体转变为内部身体,从简单地提升人的性能到人的技术改造。随着基于会聚技术的生物设计的广泛应用,人类和技术之间的关系越来越紧密,人类日益成为各种技术系统的组成部分,其被称之为人的自我人工化。人工化进程导致技术系统和有机系统的不断融合,其典型代表是人工智能、人工生命和神经网络。除了人的技术化之外,会聚技术也可以促使技术不断模拟人的特征和技能,即技术不断人格化。在此过程中,会聚技术导致人机之间的界限变得模糊。例如,会聚技术的人机交互可以在大脑和人工设备之间进行直接相连,从而使人与机器之间进行信息传递;在未来甚至通过会聚技术设计,可以建构和加工生物系统或设备,从而能够处理和操控人的DNA信息,进行人工改造、设计和建构,形成一种“人工人”。复合增强是多种类型增强的会聚:首先,复合增强可以提供给人类全新的能力;其次,复合增强是多功能的,甚至改变我们处理残疾的方式;再次,多样性的增强之间的界限变得模糊,例如,在早期我们可以根据特定的功能区分生理增强、认知增强和道德神经增强,但是在复合增强情景中,随着人机交汇,多样性增强的界限逐渐消失。

二、人类增强的解释范式与核心话题

按照劳拉·卡布瑞拉的观点:人类增强存在三种不同的解释范式,主要有生物医学范式、超人类主义范式和社会范式。三种人类增强范式从不同的立场出发,聚焦不同的伦理问题,表达了不同

的合法性概念和解决问题的方式^{[9]31-85}。

1. 治疗与增强:生物医学范式的解释与争议

生物医学范式是建立在治疗 and 增强区分理念的基础之上。治疗是针对疾病而言,所谓疾病是一种非正常或生理病理现象;而增强是针对健康而言,健康不仅仅是没有疾病和虚弱,而是一种具有完整物理、精神和社会福祉的状态。因此,治疗是为了恢复物种的典型功能水平;而增强使得个体超出了物种的正常水平功能。进一步而言,治疗的目的是为了改善疾病或疾病的影响,这些疾病包括那些不利的影响而导致的脱离了正常的物种功能;而增强的目标是为了获得有利的且超出正常的物种功能^[10]。例如,用碳纳米管为基础的人造肌肉提高运动员的竞技水平属于人类增强的范围;而用纳米技术为基础的基因转移治疗疾病则属于治疗范畴^[11]。相反,用碳纳米管为基础的人造肌肉来帮助那些小儿麻痹症患者则属于治疗范畴;而以纳米技术为基础的基因转移提高记忆力或者力量则属于增强范畴。

生物医学范式虽然对核心问题“治疗与增强”进行了区分,但恰恰是“治疗与增强”存在着伦理争议:即如何区分何种是针对疾病的治疗,何种是针对健康的提升。按照生物医学范式的解释,人类增强是一种干预,而这种干预能够提升人的功能从而超出了维持人健康所需的必要条件。但治疗 and 增强的基础之“疾病与健康”存在一定的科学与伦理模糊性。首先,我们缺少统一和清晰的健康和疾病的概念,所以这个界限很难界定。其次,疾病和健康的理论大都涉及到规范性的判断,并不是纯粹客观的。再次,尽管存在一些清晰的治疗和增强案例(比如癌症化疗属于治疗,而美容手术属于增强),但是同样也存在大量的医学干预无法进行清晰地界定的情形(例如使用生长激素促进矮小儿童的生长则介于治疗和增强之间)。最后,治疗和增强区分的隐含之意是:治疗是一种善的医学行为,而增强则被认为是一种恶的干预行为或至少是道德可疑行为。但是医疗增强行为为善恶的界限很难划定,正如生物伦理学家者诺曼·丹尼尔斯所言:“即便我们可以在治疗和增强之间进行清晰的界定,但是也无法在医疗关注对象和非医疗关注对象之间划出一条清晰的道德界线;在实践中疾病与非疾病的区分有时候也面临困境。即便是我们承认疾病和健康的清晰定义,仍然存在一个重要概念的界定,即如何界定正常功

能”^[12]。

综上,人类增强的生物医学范式解释是一种典型的二元论。这种建立在身体与心灵、病人与专家的区别之上的二元论把身体与大脑看做生物医学机制的机器,能够用机械术语进行解释且可以通过技术干预进行修复。

2. 人是既定与人可超越:超人类主义范式的解释与争议

在超人类主义范式中,人类增强是指获得超越物种限制的能力。“超人类增强旨在提升我们的能力从而超越物种典型能力的限制,其目标是为了克服人的生物极限。相比较生物医学范式——其认为治疗在道德上是没有问题的;而增强在道德上是不可以接受的,超人类增强范式认为治疗和增强在道德上并没有什么差异,原因在于超人类增强范式认为人们寻求增强和寻求治疗的动因是一样的,都是为了获得更好的健康、幸福感,保护自我免于伤害。”^{[9]64}

在超人类主义范式中,人具有内在提升自我和增强自身、扩展自身的欲望和动机^{[13]3}。人的本性是一个不断建构和超越的过程。按照哲学家阿诺德·盖伦的观点,人是一种具有“缺陷的动物和尚未完成的动物”,处于一种“本能缺乏的状态”。人的这种不确定性和面向世界的开放性特征导致人无法利用特定的器官和本能适应环境的间隙,为此,人必须不断地利用技术和使用工具来适应自然和塑造人自身^[14]。进一步而言,人内在不完美的本性促使人类不断利用技术超越自身。正如贝尔纳·斯蒂格勒所言:人类具有一种原始性的缺陷,因而需要技术。“技术具有一种代具性,即技术成为人存在的一部分,要通过缺陷和技术来理解人的存在,人必须不断地发明、创造和实现自身的本质和性能。”^[15]超人类主义者则延续这一理念,认为人的本质在于不断地提升人类自身,把人从生物、神经和心理的限制中解放出来。

与超人类主义范式相反,生物保守主义则反对利用技术改变人性。在生物保守主义看来,人类增强技术可能导致去人性化(dehumanizing),可能会损害人类的尊严、削弱人类固有的价值,而这些尊严和价值难以用语言、固定要素、成本利益分析的方法去解释,因此建议在全球范围内禁止使用增强技术,从而防止人性的丧失和后人类的出现^[16]。但超人类主义范式认为增强技术不仅不会去人性化,而且恰恰满足了人性的需求。生

物保守主义认为人的先天给予性被视为人根本性存在的基础,而对于超人类主义范式而言,人具有内在提升自身和增强自身及扩展自身的欲望和动机,这也是超人类主义视域中的“人意味着什么”。简言之,在生物保守主义视域中,人的本质在于人的既定性和确定性;在超人类主义视域中,人的本质在于人的不确定性和扩展性^{[13]3}。

3. 自由意志与决定论:社会范式的解释与争议

相比较于生物医学范式和超人类主义范式把个体当做是抽象的存在者,社会范式则认为个体是社会关系的依赖者。因此,社会增强并不以促进个体的价值和愿望为目的,社会增强是为了促进社会价值,例如社会合作与社会正义^{[9]94}。按照社会范式,社会成员道德能力的增强可以预防犯罪、减少社会冲突、解决社会混乱;但道德增强同样面临着伦理争议。首先,道德动机的善恶标准存在争议^[7]。核心问题在于善和恶的道德动机如何界定。一些学者认为,道德动机应当是规范信念推动而形成的正确理性推理过程的结果;而一些学者则强调道德情感的结果。其次,道德动机并不是一种客观状态而是一种主观认知和社会建构,对于不同的文化背景和社会环境之中的人而言,道德动机具有不同的意义。

道德增强争议关键在于道德判断和道德行为是自由意志的选择还是生物机制的决定。自由意志和决定论的争论一直是伦理学和西方哲学中争论不休的问题。决定论认为世界上万事万物都是由必然性决定的,我们的行为同样也受到必然性支配。决定论认为人没有自由意志,因此也就没有道德责任的概念。然而自由意志范式则认为人只有具有自由选择的理性能力,才具有道德责任的可能^[17]。进一步而言,人只有具有自由意志,才能进行道德决策,只有进行道德决策,才会有需要承担的道德责任。道德增强的神经科学进展则进一步加剧了此争论。道德增强的神经伦理学研究认为人的道德判断和道德推理是由大脑的神经机制决定,即大脑决定人的道德行为,而不是人的自由意志决定大脑^[18]。由此,神经科学家认为不是理性在人的行为中起作用,而是情感和冲动在道德判断中起决定性作用。例如道德实验哲学研究表明,情感影响人们的正常认知能力,会抑制对某些特定信息的提取,使其难以接受与预期不符的证据,即情感会歪曲人正确推理的能力,甚至影

响我们对道德责任的判断^[19]。再次,道德增强无论是基于理性认知能力的增强还是情感能力的增强,都具有一种预设,人的道德能力是由神经机制和生理结构决定的,而不是社会文化建构的,否则就不存在道德能力增强的问题。这种道德增强具有一种强烈的机械还原论色彩,即道德判断可以还原为生物机制。此还原论需要应对的核心问题是:一个人作出恶的行为或者一个恶人是由大脑中的“魔鬼”神经所决定的,即恶出自不良神经,还是我们自身所进行的理性选择。一旦我们接受了道德行为本身可以还原为大脑神经机制这一论断,人们要面对的最重要的问题是:道德责任由谁承担及如何判断正常的犯罪行为和病态的犯罪行为。

三、人类增强的根本伦理争议

通过以上范式解释与伦理争议分析,我们可以看到人类增强关涉众多现实语境的道德问题。但是根本问题在于:人性是什么——从本体上来说人是什么,人的完整性是什么,人的尊严是什么?随之而来的问题是:我们是否拥有一个恰当的支点来寻求一个增强人类的普适立场。我们通过教育、化妆和专业化变得更好,那么增强是不是也拥有和这些行为一样的意义?换言之,“人类是一个可以被超越的存在吗?人类生命是自然的恩赐还是技术可以随意处置、改进、增强和创造的对象?”^[20]

赞成人类增强的学者认为人类增强是人的自由权利,人类增强技术能够带来希望和福利,使得人类在未来可以成为超人类;而成为超人类是人的梦想,因为人类一直在寻求超越自身存在的时间、空间和精神边界。在启蒙时代,培根认为科学技术不仅可以改造自然界,也可以改造我们自身,特别是在18世纪,通过科技开发人类自身日渐昌盛。正如赫胥黎所言:“人类具有超越自身的愿望——人类整体的这种不断超越自身的愿望被称之为超人类主义,其可以通过各种新的可能性而超越自身的天性。”^{[9]57} 进一步而言,支持人类增强技术的超人类宣言是,在未来人类将从技术上进行自我的根本改造,甚至可以重新设计人类生存状况,包括修改人老化的参数,破除人的极限,以及人机混合体的产生。这种利用技术干预自身的行为应当被支持和推崇,因为增强自身和改造自

身的行为是现代社会所赋予的权利,在道德上同样是善的。利用技术进行增强和通过教育、工作与训练获得的自我提升并没有本质区别。正如纳姆·拉米兹所言:“改变和改善我们自身的驱动力是人类自身的根本构成要素。作为一个物种,我们期待变得更强、更快、更聪明及更长寿。”^[21] 因此,在现代技术时代,人类增强是一种应当从道德上进行保护的理性选择权利。

与支持人类增强的学者相比,反对人类增强的学者则认为,人类增强技术正在诱导我们走向一条成为弗兰肯斯坦怪物的黑暗之路,一条去人性化之路。正如福山表达了有关生物技术对于人的干预和增强的担忧,其指出:“生物技术可能改变人性,带来巨大的威胁,从而导致人类进入到后人类的历史阶段。人性是一个重要的概念,其提供了人作为一个物种稳定和具有持续性特征的根基,界定了人最基本的价值。而生物技术会摧毁人性,从而摧毁建立在人性基础之上人的目的、人的正确与错误、善与恶、适当与非适当的概念。更为重要的是人性不仅决定人的道德行为,而且人性会指导在现实生活世界中人们组织生活、管理自身和提供资源的方式”^{[4]7-12}。如果说弗兰肯斯坦一直存在科幻小说或电影之中,或者成为福山所担忧的生物技术增强的去人性化,那么现在由于“会聚技术”的出现使得半人半机械存在物变成可能。因为会聚技术会导致脑与脑的交互使用和脑机交互使用(这可以直接连接我们的神经系统),进一步而言,我们可以拥有新器官、新系统和新基因^[22]。这些能力的增强推动人类不断人工化,导致身体成为技术系统的组成部分,技术人工物成为身体的构成部分。由此,有机与无机、生命和非生命的界限日渐模糊,人类不断成为一种新式的人工机器人。

四、人类增强技术的伦理范式 转换:后人类伦理视角

人类增强的传统范式是一种人文主义的二元对立的解释,即把人看做是独立和自主的实体。换言之,这些立场都有一个共同的本体论假设:人和技术人工物具有截然不同的界限,技术人工物往往被看做是客体或人造的存在物。因此支持人类增强的范式认为人类具有超越外部环境的能力,从而利用技术来控制外在世界;而反对人类增

强的范式则批判技术干预、塑造和影响了人本身。

然而,在这个新兴增强技术不断涌现的时代,学者们逐渐发现人文主义的二元对立的范式受到实践和理论的双重挑战。“就技术层面而言,由于人类增强技术的发展,人和技术的混合体(human technology hybrid entities)日益出现,诸如设计婴儿、基因增强、生理增强和认知增强的大脑植入物,对人和非人的二元存在提出挑战。在理论层面,人和技术的增强混合实体出现使得技术和人的界限日益变得模糊,导致主体和客体、自然和人造的概念面临挑战。”^[13]⁴因此面对人类增强技术的伦理问题与道德困境,我们需要一种后人类主义范式或后人类主义伦理。后人文主义认为实在是由人和非人共同生成的,互动地界定对方。更为准确地说,后人类视角质疑人和非人的区别,强调二者的混合性、共生性和内在互动性。假如人和非人持续地互动,那么互动的结果是一种后人文视角的空间,在此过程中,人和非人不可避免地交互,那么人不再是行动空间的唯一中心,即我们建造世界的同时世界也在建造我们^[23]。后人类主义范式反对人文主义对人和外在世界进行二元对立的区分,也反对技术实体论的观点:即人控制技术或技术控制人。后人类主义范式通过对实在论的拒斥,提出了一种理解人与技术关系的新型方式:一种人机融合和交互的关系范式。在此范式中,人和技术人工物不是二元对立非此即彼的存在,而是一种共生的存在。

总而言之,人类增强技术作为一种新兴技术正在全世界范围兴起和发展,其各种创新进程和实践应用也日益得到科学家、企业家甚至国家政府部门的支持,但是人类增强技术创新具有科学不确定性、风险不确定性、伦理不确定性。如何在不确定性中进行有效和理性的风险沟通,如何促使公众合理的认知、保护公众的利益,让公众参与到人类增强技术创新进程中,这些问题的解答关键在于走一条“负责任创新”之路。

参考文献:

- [1] Bostrom N. A History of Transhumanist Thought[J]. *Journal of Evolution and Technology*, 2005,14(1):1-25.
- [2] 吴勤. 颠覆未来作战的前沿技术系列之人体增强[J]. 军事文摘, 2016(1):41-45.
- [3] Bostrom N, Sandberg A. Cognitive Enhancement: Methods, Ethics, Regulatory Challenges[J]. *Science and Engineering Ethics*, 2009,15(3):311-341.

- [4] Fukuyama F. *Our Posthuman Future: Consequences of the Biotechnology Revolution*[M]. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2003.
- [5] 冯烨. 认知增强及其伦理社会问题探析[J]. *自然辩证法研究*, 2013,29(3):63-68.
- [6] Lin P, Allhoff F. Untangling the Debate: The Ethics of Human Enhancement[J]. *NanoEthics*, 2008,2(3):251-264.
- [7] Douglas T. Moral Enhancement[J]. *Journal of Applied Philosophy*, 2008,25(3):228-245.
- [8] Danaher J. Why Internal Moral Enhancement Might Be Politically Better than External Moral Enhancement[J]. *Neuroethics*, 2016(7):1-16.
- [9] Cabrera L Y. Rethinking Human Enhancement: Social Enhancement and Emergent Technologies [M]. New York: Palgrave Macmillan, 2015.
- [10] Allhoff F, Lin P, Steinberg J. Ethics of Human Enhancement: An Executive Summary[J]. *Science and Engineering Ethics*, 2011,17(2):201-212.
- [11] Hassoun N. Nanotechnology, Enhancement, and Human Nature[J]. *NanoEthics*, 2008,2(3):289-304.
- [12] Daniels N. Normal Functioning and the Treatment-enhancement Distinction [J]. *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics*, 2000,9(3):309-322.
- [13] Sharon T. Human Nature in an Age of Biotechnology: The Case for Mediated Posthumanism [M]. Dordrecht: Springer, 2013.
- [14] 阿诺德·盖伦. 技术时代的人类心灵[M]. 何兆武,何冰,译. 上海:上海世纪出版集团,2008.
- [15] 贝尔纳·斯蒂格勒. 技术与时间:爱比米修斯的过失 [M]. 裴程,译. 南京:译林出版社,2000.
- [16] Bostrom N. In Defense of Posthuman Dignity [J]. *Bioethics*, 2005,19(3):202-214.
- [17] 张学义. 实验哲学:一场新的哲学变革[J]. *哲学动态*, 2011(11):74-79.
- [18] 毛新志. 神经伦理学初探[J]. *武汉理工大学学报(社会科学版)*, 2011,24(6):839-844.
- [19] 刘毅,朱志方. 自由意志与道德判断的实验研究[J]. *学术研究*, 2012(3):30-34.
- [20] 岳璠. 允许的限制:后人类生命伦理规制的起点——以NBIC会聚技术对医疗技术范式突破为例[J]. *学习与探索*, 2016(10):34-40.
- [21] Naam R. *More than Human: Embracing the Promise of Biological Enhancement* [M]. New York: Broadway Books, 2005.
- [22] Gordijn B. Converging NBIC Technologies for Improving Human Performance: A Critical Assessment of the Novelty and the Prospects of the Project[J]. *The Journal of Law, Medicine & Ethics*, 2006,34(4):726-732.
- [23] Iovino S, Oppermann S. Material Ecocriticism: Materiality, Agency, and Models of Narrativity [J]. *European Journal of Literature, Culture and Environment*, 2012,3(1):75-91.

(责任编辑:李新根)