

基因-生殖工程应用中的风险问题与伦理治理 ——以生殖系基因编辑为例

陈 化¹, 马永慧²✉

(1. 南方医科大学 马克思主义学院, 广州 510515;
2. 厦门大学 医学院, 厦门 361102)

摘 要: 生物风险已成为基因-生殖工程技术应用需要考虑的现实关切和重要议题。就目前而言, 技术风险、社会风险与道德风险是评估基因-生殖工程运用的基本要素、伦理限度与根本条件, 其中道德风险尤其关乎人的尊严和个体的自我认同。推进基因-生殖技术的研究开展, 加强其伦理治理, 必须注重培育科研工作者的责任伦理意识, 推进机构伦理委员会的建设与制度完善。公众参与能为基因-生殖工程等现代公共议题提供公众话语, 拓展和丰富其复合型决策的理论框架。

关键词: 基因-生殖工程; 风险问题; 伦理治理

中图分类号: R-02; B82 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-4969(2020)03-0233-08

追求自身进化以至“完美”是人类梦寐以求的目标。自古希腊以降, 诸多哲学家曾设想通过“社会贬黜”(柏拉图)和生育功能化(尼采)以实现人类的进化, 这种基于社会制度模式的设计因与现代社会平等的价值观相抵牾而被否定。随着技术的日益进步和人类认识的不断深化, 基因操纵成为人们精准控制生育的重要手段。自20世纪50年代以来, 随着人类对DNA的发现、基因密码的破译以及基因编辑技术的应用, 人类实现了数千年以来依托于技术控制人类繁殖的愿望和需求。然而, 突飞猛进的基因技术在不断制造惊喜的同时, 也因其发展带来的社会伦理风险而备受争议, 甚至让人望而却步。在现代生物技术语境下, 系统考察基因-生殖工程的社会风险, 确保生物安全, 以使技术发展更好地服务人类福祉, 成为学界聚焦的共同议题。

1 问题的提出——生物风险备受关注

本研究提出基因-生殖工程风险问题主要基于如下考虑。

其一, 两个焦点性事件促使我们关注生物风险和安全问题。一是维护生物安全已经成为国家安全的重要组成。新冠肺炎疫情让国家进一步认识到生物技术时代生物安全的重要价值, 更加注重生物风险防范。今年2月14日, 习近平总书记明确提出将生物安全提升到国家安全战略层面, 将生物风险治理作为评判国家治理能力现代化的重要维度之一。新型生物技术的滥用和谬用, 成为生物安全的重要隐患。以生殖系基因编辑技术为代表的高端生物技术, 通过人工设计改造基因为人类健康提供方便的同时, 也降低了技术门槛, 加剧了技术滥用的隐蔽性, 对生物安全构成重大

收稿日期: 2020-02-25; 修回日期: 2020-04-04

基金项目: 2019年度厦门大学校长基金年度项目“人类基因编辑的伦理考量与规制研究”(20720191024)

作者简介: 陈 化 (1978-), 男, 教授, 从事生命伦理学研究。E-mail: huahua11234845@163.com

✉ 马永慧 (1982-), 女, 副教授, 从事生命伦理学研究。E-mail: yhma@xmu.edu.cn (通讯作者)

挑战。二是备受关注的贺建奎案,在2019年底随着法院的宣判而尘埃落定。自贺建奎宣布基因编辑婴儿诞生那一刻起,该事件就备受全球各界关注与热议。道德审判的声音、理性反思的视角叠加法律的拷问,成为考察案例的多重向度。两个内容不同但实质相关的事件,以不同的方式提出了当代生物技术应用的风险问题。更为重要的是,基因编辑技术的发展使我们看到人类改造社会和自身能力强大的同时,又警示我们不能因为新技术的发现而谄妄狂傲,对于技术应用应持有谨慎和敬畏的态度。

其二,技术工程伦理学研究范式的转换。事实上,自工业革命以来,技术化带来的大规模效应,使得技术哲学进入理论研究与公众讨论的视野。技术哲学探讨经历了从技术抽象本质化到具体微观式的过程,从技术的工具理性到价值理性维度的转变。马克思将技术纳入劳动和经济发展的视域下进行论述,海德格尔、马尔库塞从社会文化的进路解读技术的本质。原子弹的爆炸,基因生物学技术的使用,尤其是基因编辑技术方兴未艾,意味着人类行为能力不断增长,技术对自然、社会乃至人类身体和精神的干预和切入程度,都达到了前所未有的深度,因此道德责任领域也应随之加大。汉斯·约纳斯提出了“责任伦理”概念,将其应用到生物技术与医学领域,并对此做经典考察。他在追问现代技术何以成为哲学、伦理学研究对象的基础上,揭示了技术与人的内在联系,他认为现代技术的本体属性——人类行动的本质已经发生了变化。“技术是人的权力的表现,是行动的一种形式,一切人类行动都需受到道德检验”^[1]。约纳斯深刻阐释了现代技术的价值颠覆与道德拓展,由于现代技术权力方式的改变,“明天的价值”已经由“昨天价值”的私人属性拓展为公共道德。但应当警惕“人类中心主义”的价值幽灵,为此必须回归“责任伦理学”,认为人类应当对于自己的未来承担责任。人类而不仅

是某个具有自由意志的个体承担责任,“只有民族国家这种政治实体才能承担对人类未来的最重大责任,也只有它才能有效地肩负责任”^[2]。应当说,约纳斯对现代技术尤其是生物技术和医学本质的考察,不仅是对于现代技术伦理的追问,更是对于技术语境下的责任伦理问题本身的探究。正是责任伦理学赋予了科学技术更多的伦理意蕴,要求其应用需要更多向度的价值评价。然而,责任伦理的提法依旧过于笼统和抽象,因为它谈论的是生死、当下和未来、思想和情感,而对于具体的风险则探讨较少。毋宁说,正是对于现代技术应用的风险性关照,才确定了责任伦理的“道德底座”。

其三,风险是现代技术必须关注的议题。在现代语境下,人类陷入难以置信的“主动追求风险”与“本体存在性焦虑”的纠结之中,其根源在于风险。人们对于风险的认知从早期的确定性风险如有害风险拓展到不确定性风险,从风险的主观认知延展到风险的客观存在,风险被表达为“不确定性、不可靠性和受威胁的状态”。在贝克看来,风险概念可归纳为“使人们的决定将会造成的不可预见的后果具备可预见性,从而控制不可控制的事情,通过有意采取的预防性行动以及相应的制度化的措施战胜种种副作用”^[3]。在现代语境下,风险这一视角不仅是从工具理性角度考察人的外在的不确定性,而且从根本上剖析了人的价值理性,即从人的内在善窥探人的尊严、权利价值和公正话语。工具理性探讨的是主体和客体、内在与外在的关系,而不是主体间关系,不是当代人之间、当代人与未来人之间的关系。事实上,内在价值维度是现代技术与外在技术风险考察的本质性区别,也是现代技术应用具有的伦理意义与道德属性。基于此,才可能提出基因-生殖技术的道德风险。由于基因-生殖技术颠覆了“自然人-自然家庭”这一现代文明的哲学基础,因此开启了技术与道德哲学的双重革命^[4]。尽管科学

技术是人类活动的对象与结果,但是技术本身的发展规律又使人沉溺于其中,甚至技术本身具有相对独立的运行轨迹。正如鲍曼所说:“技术成了它们自己的合法性,成立一套寻找问题的解决方案”^[5]。基因-生殖等生物科技为人类敞开了通往“美丽新世界”的大门,但其新的风险也将我们推入了一个取消控制的、普遍存在不确定性的和流动的不可预料的社会当中。

2 基因-生殖工程的风险考察

基因编辑技术开启了人类历史上不可思议的跨越,不仅改变了人们对于健康和疾病的认知,还包含着对于当今社会健康管理的影响。基因本身携带生物学信息,故其应用关乎人类自身的延续与未来。若因道德失控应用不当,将直接影响人类的自我认同甚至本体性安全。人们对贺建奎案的震惊,不仅因为他对于道德规范和法律制度的践踏,更出于利益驱动下部分人对该技术风险的无所顾忌。具体而言,基因编辑技术涉及技术风险、社会风险和道德风险。三者是技术应用从外到内的递进关系:技术风险是技术能否应用要解决的可靠性要求;社会风险是判断技术可否应用的合法性要素;而道德风险是判断技术是否应当的合理性依据。如果说技术风险可以通过不断发展技术而降低,社会风险可以通过制度完善而消解,那么道德风险的消除则必须依赖于对人性最深处伦理范畴调整的接纳。

2.1 技术风险

技术风险是指因技术研发使用中不可避免的缺陷而产生的对人类的潜在威胁。不同层级的技术潜在风险不一,人们认知程度也有差别,都成为影响技术风险判断的因素。基因编辑技术是借助某种生物技术对目标基因进行靶向识别、删除和插入新的片段,以实现修复缺陷基因、治愈疾病的预期目的^[6]。生殖性基因编辑则是将生殖细胞作为基因编辑的目标,尽管技术已经发展到称

之为“基因魔剪”的 CRISPR/Cas9,但是脱靶和镶嵌依然是其临床运用需要回答的首要问题。脱靶效应是指因靶点基因的偏移破坏基因序列的稳定性,甚至造成非目标基因的突变。它可能会增加胎儿患病的概率,或者损害其他基因的表达方式。这是其阻碍该技术临床应用的主要障碍。若脱靶效应产生的基因流入人类基因池,可能会给整个人类带来安全风险。在生物技术应用的情况下,不伤害是其底线原则。贺建奎案中,他明明知道该技术的脱靶效应,却让两个可能健康出生的婴儿面临基因脱靶的风险,这也是科学界愤怒的原因之一。镶嵌现象是指在使用基因技术编辑胚胎时因修饰细胞难控而导致只有部分细胞编辑成功的现象^[7]。这种现象可能会导致遗传嵌合体由于功能性结果极为复杂且不可预料,而成为某种疾病的易感者。另外,人类对于基因内在机制的复杂性研究尚不够深入,人类基因编辑对生态圈以及其他生物的影响尚有待进一步考察。

2.2 社会风险

基因编辑技术的社会风险实质上加剧了社会不平等,社会风险确定了技术应用的道德限度。技术实践应该以“善”如治疗疾病为导向。基因-生殖工程技术的稀缺性,在技术资本主义与市场化催化作用下,很可能为资本阶层所独享。他们通过技术增强其遗传基因,制造出“完美的人”,他们将拥有精致的外表和完美的身形,发达的肌肉和卓越的记忆,进而攫取更多的社会资源,不断挤压底层民众狭窄的生存空间。基于经济因素的宰制,可能使得本应承担治疗疾病、造福人类福祉责任的技术,成为少部分人最大化攫取利益的工具。即使通过制度设计消解规避利益阶层,也难以取消技术使用造成的阶层固化现象。“以现代秩序的视角看,即便是善意的动机人为操控后代基因,也必然催生社会阶层的固化”^[8],甚至产生基因驱动的社会价值观。从自然编辑到基因编辑无意彰显了人类的力量和技术进步,但是人

为的干预必然导致基因的优劣区分, 并陷入恶性循环。在基因编辑时代, 基因成为身份识别与阶层划分的标准, “技术、资本财富与遗传势差的多重叠加, 制造严重的基因歧视乱象和难以预估的社会鸿沟, 演变为人类所有危机的渊藪”^[9]。实际上, 在讨论基因编辑技术使用时, 对于治疗与增强的划分及其应用, 恰恰是基于对社会风险的规避。

2.3 道德风险

道德风险是判断技术是否应当使用及其使用限度的根本关切。在哲学与伦理学领域, “道德风险是指可能道德行为的不确定性, 它可能是行为主体的可能道德行为的不确定性, 也可以指一种社会措施所可能引起的社会可能道德后果的不确定性”^[10]。道德实质上是对人的内在的影响, 包含贬损人的尊严与自我认同的失落。

其一, 贬损人的尊严。尊严范畴并非毫无争议, 但是却为判断生殖系基因编辑是否应当提供了价值根基。由于兼具自然性与诠释性意义, 尊严具有“不可再化约价值”。所谓人的尊严是指人之为人的内在规定性及其由此所形成的道德主体意识、价值观念和人格品质的总和^[11]。尊严概念表明, 人具有其内在价值和目的性意义, 应当作为目的值得他者尊重, 不能也不应当作为工具器物随意处置。由于基因编辑可以对生命进行编辑、修改, 使得生命的自然进化演变成了“实验制造”和可以操纵的对象, 并因此挑战人的自然性, 破坏人的完整性。更为严重的是, 它将人作为技术支配的客体物和工具, 威胁人之为人的本质^[12]。被设计的人实质上是设计者实现自己意愿的工具。贺建奎案中, 两位被设计的无辜孩子成为贺建奎等人实验的手段, 他们口中所谓的价值理性无非是工具理性的遮羞布。“要始终把人当人当作目的, 而不是把他作为一种工具和手段”, “只有目的王国中的一切, 或者有价值, 或者有尊严……没有等价物可替代, 超越于一切价值之上, 才是

尊严”^[13]。也正是如此, 国际主流态度以“人的尊严”为由而暂停基因编辑技术的应用, 可以说人的尊严是基因编辑技术应用的道德底牌。

其二, 自我认同的失落。自我认同“不仅仅”是被给定的, 即作为个体动作系统的连续性的结果, 而是个体在反思活动中必须被惯例性地创造和维系某种东西”^[14]。自我认同是中西伦理学的重要议题, 是人类寻求精神安顿和灵魂栖息的重要依托。自我探究在个体性与社会性、身体性与道德性多层面展开, 是诸多向度的统一。身体是自我认同系统的物质条件, 但它并非任人塑造和定格的客体。从基因编辑技术来看, 它表达了人对基因认同的肯定, 关注人的自然性, 而不是人的社会性和文化性。人类基因总体上保持了相对稳定。正是人体基因的相似性和稳定性, 为人类的自我认同奠定了物质基础。基于寻求优越性而实施基因编辑, 这种基因认同是针对“我”个体的基因, 而非我们的基因。狭义地聚焦基因向度可能取消自我认同的社会向度与后天因素, 最终导致个体主体性与自我的失落。桑德尔曾对此表示忧虑, 人类基因编辑反映了主宰生命的追求, 事实上“忽视人成长中的努力和排除天赋特质, 也错失和与生俱来的能力持续斗争的乐趣”^[15]。

3 基因-生殖工程风险的道德治理

鉴于基因-生殖工程应用中存在的诸多风险, 目前国际上的主流模式是禁止生殖性基因编辑。贺建奎案的发生摀下了生殖性基因编辑的“暂停键”。然而, 基于基因技术在治疗遗传性疾病如血友病、地中海贫血等遗传方面的广阔前景, 国际上依然承认其应用的合理性。2018年, 英国的纳菲尔德生命伦理委员为生殖基因编辑开绿灯, 认为如果有利于未来所有人的福祉, 生殖性基因编辑将在伦理学上是可接受的^[16]; 2019年, 德国伦理委员会就“没有绝对理由禁止生殖基因编辑的应用”^[17]达成共识。对于风险而言, 加强道德治理是基因-生殖工程技术的逻辑前提, 即从道

德进路治理风险问题为其应用提供道德担保。不同于法制治理,道德治理强调从道德进路治理风险,以达到道德扬善抑恶的目的。结合风险治理看,道德治理不仅强调技术风险的伦理意蕴,更强调治理主体的道德属性。基因-生殖工程技术主体涉及对象接触从内(微观)而外(宏观)的延伸分别是科研工作者、机构和社会。为此,科研工作者的道德责任是识别并降低风险的最直接条件,机构伦理委员会的伦理审查是全面评估风险的重要机制,公众参与有助于拓展风险讨论的社会视角,增进其透明度,成为现代社会风险治理的新进路。

3.1 加强科研工作者道德责任意识的培育

“贺建奎案”以其道德丑闻方式在全国开启了生物医学伦理启蒙,唤醒了功利主义遮蔽已久的敬畏生命和遵守规范的伦理意识。对于科研人员而言,树立现代责任伦理是基础条件,系统性的动态的伦理培训是培育他们责任意识的重要路径。其实施以底线伦理为基础、以责任为内容、以德性能力为目标。首先,以底线伦理为基础。底线伦理作为一种伦理形态,是公民社会的理性精神与道德建构^[18]。它主张行为的正当性最终依赖于行为和行为准则的发展,树立底线意识是现代科研工作者的基本要求。法院对于贺建奎等人的判决中强调,贺建奎等人的行为逾越了科研伦理和医学道德的底线,贸然地将基因编辑技术应用于人类辅助生殖医疗。在资本化与市场化语境下,底线容易失守,为此需要通过培训筑牢科研工作者的底线意识。其次,培育责任意识。如前所述,责任伦理是基于对现代技术本体论的思考,对于当下与未来、个体与社会、善与恶之间张力的权衡,以最大限度地通报集体行动的结果。由于基因-生殖技术应用面对的是未来的人类,是社会的安全,这要求个体利益在整体利益面前做出妥协,当下发展对未来安全让步,以承担其保护人类的义务。最后,以德性能力为目标。生殖-基

因工程属于革命性技术,已经不满足工具理性的判断,它着眼于人类基础性物质的改变与人本质的拓展。传统静态的奠基于个体的伦理规范已不能为新型技术如人工智能、生殖性基因编辑等的开展提供充分的伦理资源,必须依托于个体的德性能力来提供道德担保。现实中,面对利益冲突和道德困境,个体选择的不知所措往往是静态模式下其道德能力不足的表现。动态能力模式要求个体将自己的德性与具体的语境、社会的发展有机整合,并做出合乎伦理的判断。

3.2 推进机构伦理审查的实质化

伦理审查是生物医学研究保护受试者权益而发明的创举,它摆脱了传统研究模式中对于个体德性的过分依赖。伦理审查的建制化,发轫于对纽伦堡审判的深刻反思,也是对规范伦理局限性的补救。伦理审查通过机构伦理委员会实施,已经成为全球生物医学研究开展的重要范式。自20世纪80年代起,伦理审查制度在我国医学研究与生物技术临床应用中获得合法性,并在实践中不断完善其规范建设。伦理审查作为现代范畴,追求程序合法与审查的实质性。从实质上看,伦理审查包含知情同意过程、风险-受益分析、受试者招募的公平性以及跟踪审查。基于生物技术应用风险大小,必须明确审查委员会的审查资质和级别。然而,基于中国的伦理审查在心理、机构、文化、制度方面的特点,中国的伦理审查残留着官僚主义、拿来主义的痕迹^[19]。伦理审查职能定位不准确、管理规章不完善、监管机制缺失,以及橡皮图章和形式合法化等审查乱象成为伦理审查备受诟病之处。贺建奎案中,公众关注的焦点问题是该实验如何通过伦理审查。尽管调查结果表明,伦理委员会的盖章与相关人员签名均系伪造,但是随之而来的问题是,究竟什么级别的伦理委员会可以审查此类技术研究。欣慰的是,贺建奎案之后,我国迅速做出反应。2019年2月,国家卫健委公布的《生物医学新技术临床应用管

管理条例(征求意见稿)》确定了基于生物医学新技术风险级别的管理模式。“中低风险”技术伦理审查由省级卫生主管部门管理,“高风险”技术则直接由国务院卫生主管部门管理。涉及遗传物质改变或调控遗传物质表达的,如基因技术、干细胞技术等,均属于高风险技术,由国家级相关部门管理。随后,国家进一步完善了相关制度的实践机制,7月份通过了国家级科技伦理委员会建设方案,这意味着涉及基因工程相关的伦理审查将由国家科技伦理委员会履行。从生殖性基因编辑的风险问题看,伦理审查重点评估技术活动的不确定性以及潜在的威胁,权衡人类生殖系干预措施的风险和益处,特别是关注对后代健康可能造成的威胁,遵循“充分预防原则”^[20]。

3.3 公众参与是克服基因-生殖工程等新技术风险的重要举措

风险治理是现代化道德治理的重要内容,公众是道德治理的重要主体,公众参与是现代公共议题决策的创造性方式。在2019年国家提升治理体系与治理能力现代化的政府报告中,明确提出了需要“公众参与”。生殖-基因工程应用关乎人类整体的福祉,已经成为一个公共性议题。20世纪末的管理创新,使公众参与成为现代公共管理不可分割的组成部分。公众参与可以增加决策透明度,减少研究者个体的道德风险,帮助决策识别公众诉求,提升公共决策质量。公众不仅参与公共政策的制定,若其政策被吸纳,还参与政策的执行。实践证明,公众参与支持了公共决策的有效性^[21]。近年来,随着生命伦理学议题日益公共化,公众参与也由公共管理学开始进入生命伦理学视野。重构中国伦理在生物科技领域的治理,需要吸纳公众参与。可以通过提升公众对新兴科技和相关伦理问题的认知,鼓励公众参与相关技术的公开对话,并以此作为现代技术治理的重要维度^[22]。在推进中国治理现代化的语境下,公众参与能为基因-生殖工程等高新技术的应用提供

公众话语,同时也是对生命伦理学的跨学科复合型判断的延伸。当然,作为一个外来词汇,由公共管理学科话语进入生命伦理领域,公众参与依然还有诸多问题需要解决,如公众的选择、公众参与的程序及其限度,如何平衡公众诉求与决策质量等。

4 结论

基因工程与生殖技术的“结合”为解决诸多人类疑难杂症带来曙光,其技术的先进性为控制自然和造福人类自身提供可能。相对于植入前的胚胎诊断(PGD),生殖基因编辑对于避免某些疾病如准父母是常染色体显性疾病(如亨廷顿病)同型具有技术优势,在保护胚胎与孩子未来利益方面具有更大的道德优势^[23]。从这个意义上讲,生殖性基因技术为人类提供了更多选择和福祉,但由于技术和社会原因也带来了更多伦理难题和道德挑战。风险成为统摄这些伦理议题的关键词,其由内在于技术发展的风险,拓展到社会公平和个体尊严、自我认同等风险。前者是单向度的,可以通过发展完善而降低技术本身的不确定性。后者是社会系统性的,植根于技术的使用和人的开放性,它将人置于脆弱和受伤害的地步,因此更需要依托道德规制确定其使用边界。

事实上,绝对安全的技术应用并不存在,人类不会因不确定性而封闭技术在现实生活中的应用空间。正是因为风险的存在,才使人类更珍视“善”与德性的价值。从这个意义上说,基因-生殖技术应用面临的风险,与所有其他人类风险一样,为人类道德的拓展提供了必要的背景条件,它要求我们对此保持一种敬畏生命而谨慎使用的态度。在宏观层面,加强研究者的责任意识培育、机构伦理审查实质化和高水平的公众参与,有助于促进实现生殖基因编辑应用中风险的道德治理。道德治理本质上是平衡技术应用中涉及利益相关者(包括未来人类的)的不同诉求,它并非风险治理的全部方式,但却是根本路径。目前由

于基因-生殖工程作为一门新兴技术而面临较多的挑战,国际上主流态度对其实践是否定的。然而,已经打开的“一扇窗”让我们对其未来的应用充满希望。或许,随着技术祛魅与道德祛魅的进程有序推进,基于治疗性的基因编辑最终将进入人类的视野。当然,本文对于生殖性基因编辑的风险考察是抽象的和理论的,是基于其是否应当使用而展开的论证,且因该技术本身的复杂性未能穷尽风险的全部内容。在技术成熟和社会允许的条件下,作为一项应用型技术,风险判断必须立足于具体的社会语境和个案情景。随着技术的不断发展,其研究也将如同器官移植、辅助生殖技术一样,从宏大叙事到微观考察逐步发生改变。

参考文献

- [1] [德]汉斯·约纳斯. 技术、医学与伦理学: 责任原理的实践[M]. 张 荣 译. 上海: 上海译文出版社, 2008: 24.
- [2] 张 荣. 约纳斯责任伦理的定位及其意义[J]. 道德与文明, 2019(1): 90-97.
- [3] [德]乌尔里希·贝克, 约翰内斯·威尔姆斯. 自由与资本主义[M]. 路国林 译. 杭州: 浙江人民出版社, 2001: 118.
- [4] 樊 浩. 基因技术的道德哲学革命[J]. 中国社会科学, 2006(1): 123-134, 208.
- [5] [英]齐格蒙特·鲍曼. 现代性与矛盾性[M]. 邵迎生 译. 北京: 商务印书馆, 2013: 324-327.
- [6] 蒲 强, 罗 嘉, 沈林園, 等. CRISPR/Cas9 基因组编辑技术的研究进展及其应用[J]. 中国生物工程杂志, 2015(11): 77.
- [7] 梁普平, 黄军就. 推开人类胚胎基因研究的神秘大门[J]. 生命科学, 2016(4): 420-426.
- [8] Fukuyama F. Our Posthuman Future: Consequences of the Biotechnology Revolution[J]. Quarterly Review of Biology, 2002, 79(6): 42-45.
- [9] 陶应时, 王国豫, 毛新志. 人类胚胎基因编辑技术的潜在风险述介[J]. 自然辩证法研究, 2018, 34(6): 69-74.
- [10] 高兆明. 应当重视“道德风险”研究[J]. 浙江社会科学, 2000(3): 109-114.
- [11] 王泽应. 论人的尊严的五重内涵及意义关联[J]. 哲学动态, 2012(3): 71-76.
- [12] 库尔特·拜尔茨. 基因伦理学[M]. 马怀琪 译. 北京: 华夏出版社, 2000: 228.
- [13] [德]康 德. 道德形而上学原理[M]. 苗力田 译. 上海: 上海人民出版社, 1986: 87.
- [14] [英]安东尼·吉登斯. 现代性与自我认同[M]. 北京: 生活·读书·新知三联书店, 1998: 58.
- [15] [美]桑德尔. 反对完美: 科技与人性的正义之战[M]. 黄慧慧 译. 北京: 中信出版社, 2013: 80.
- [16] The Nuffield Council on Bioethics. Genome editing and human reproduction: social and ethical issues[R]. 2018. <http://nuffieldbioethics.org/project/genome-editing-human-reproduction> (Accessed 19 Jul 2018).
- [17] German Ethics Council. Intervening in the human germline Opinion-executive summary and recommendations[R]. Berlin: German ethics Council, 2019: 20-21.
- [18] 陈 化. 底线伦理: 公民社会的理性精神与道德建构[J]. 中州学刊, 2014(2): 99-103.
- [19] 邓 蕊. 科研伦理审查在中国——历史、现状与反思[J]. 自然辩证法研究, 2011, 27(8): 116-121.
- [20] Julian J K, Christopher G, Julian S. Germline gene editing and the precautionary principle[J]. Bioethics, 2020(2): 49-59.
- [21] [美]J.C 托马斯. 公共决策中的公民参与[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2014: 21.
- [22] Lei R P, Qiu R Z. Reboot ethics governance in China[J]. Nature, 2019, 569: 184-186.
- [23] Robert R. Germline genome editing versus preimplantation genetic diagnosis: Is there a case in favour of germline interventions?[J]. Bioethics, 2020(2): 60-69.

Risk Issues and Ethical Governance in the Application of Gene Reproductive Engineering: A Case Study of Gene Editing of Germline

Chen Hua¹, Ma Yonghui²✉

(1. *School of Marxism Studies, Southern Medical University, Guangzhou 510515, China;*

2. *School of Medicine, Xiamen University, Xiamen 361102, China*)

Abstract: Biological risk has become a practical concern and important issue in the field of gene reproductive engineering. At present, technical risks, social risks, and moral risks influence the basic elements, ethical limits, and fundamental conditions regarding evaluations of gene reproductive engineering. A moral hazard is related to human dignity and individual self-identity. To promote the research and development of gene reproductive technology and strengthen its ethical governance, we must emphasize the cultivation of a sense of responsibility and the ethics of scientific researchers and promote the development and systematic improvement of institutional ethics committees. Public participation can provide public discourse for modern public issues such as gene reproductive engineering and can also expand and enrich a theoretical framework for composite decision-making.

Key Words: gene reproductive engineering; risk issues; ethical governance