

doi: 10.15936/j.cnki.1008-3758.2018.02.002

死亡的深度技术化： 人体冷冻技术在死亡问题上的哲学话语

杜 海 涛

(东南大学 人文学院, 江苏 南京 211100)

摘 要：人体冷冻技术是现代技术文明下的产物,在现代技术理性和“未来学”情绪的共同作用下,死亡和技术获得了一次更为复杂的耦合。死亡的技术化原指在现代技术文明下死亡从一种自然状态不断演变为一种依附于技术的状态,而人体冷冻体现了技术对死亡进一步规控的尝试,它本质上是一种“死后”的继续技术化行为。面对该技术在生与死问题上的伦理困境,在技术操作上必须以现代生物伦理学为基本行为原则,要明确其医学救助的意义大于医学实验的意义;而在法权和伦理层面上,死亡依然是一个精神性事件,它依然意味着死者法权和伦理关系的转变。只有如此,生物技术上的生死模糊才不至于演化为社会伦理问题,而技术操作本身也可以得到合乎伦理的规定。

关 键 词：人体冷冻; 技术与死亡; 技术理性; 死亡哲学

中图分类号：N 031 **文献标志码：**A **文章编号：**1008-3758(2018)02-0117-06

Deep Technology of Death: Philosophical Discourse of Cryonics on Death

DU Hai-tao

(School of Humanities, Southeast University, Nanjing 211100, China)

Abstract: Cryonics is a product of the modern technological civilization, and in the combination of modern technological rationality and “future study” emotion, death and technology have acquired a more complex coupling. Death technicalization originally refers to the conversion of death from a natural state to a state that depends on technology in the modern technological civilization. Cryonics embodies an attempt of the modern technology to regulate and control death, which is a “post-death” technicalization act in nature. Faced with the ethical dilemma of life and death caused by cryonics, it is necessary to take modern bioethics as the basic principle for conducts and to clarify the point that medical assistance is more significant than medical experiments in terms of technical operation. Moreover, death is still a spiritual event and means the transformation of the legal and ethical relationships of the dead in terms of legal rights and ethics. Only in this way will the ambiguity of life and death in biotechnology not evolve into a social ethical issue, and the technical operation itself can be stipulated based on ethical rules.

Key words: cryonics; technology and death; technical rationality; death philosophy

一、人体冷冻的技术原理

人体冷冻(cryonics)是一种致力于未来技术与现实病症的跨时空联结的技术设想,其基本原理是通过超低温冷冻减缓人体分子活动量级,延长身体保存时间,以期待未来技术对其“复苏”并治愈。目前全球有4家人体冷冻机构:俄罗斯的KrioRus、美国的Cryonics Institute和Alcor、中国的山东银丰生物工程集团。全球范围内已有300人参与人体冷冻,其中中国人有2名,并有3000人等待实施冷冻手术。目前并没有人体冷冻的专项立法,这就意味着如果在人死亡之前就将人冷冻等同于谋杀。因而现代所有的人体冷冻手术都必须人在被合法宣布死亡之后才能执行。

人体冷冻其实表述的是两种技术:人体冷冻和冷冻后的解冻。目前人类在人体冷冻技术上已取得较大进展,而在解冻技术上尚无有效性进展,对此只能寄托在未来技术的发展上。人体低温保存技术的基本设想和技术支持其实都来源于现代低温生物学,根据瑞典物理学家S. A. Arrhenius的Arrhenius方程,一生物体在4℃环境下能够保存2h,而在-40℃下可保存数日,在-80℃下可保存数月,而在-196℃下可望保存几个世纪,这里的“保存”并非指生物体的不腐坏,而是指生物细胞在低温下保持其活性的不丧失。目前低温生物学在医学上主要应用在精子、胚胎和人体器官的低温储存上,其已发展成为比较成熟的医学学科。人体低温保存的基本设想也是基于Arrhenius方程,在零下196℃的低温下,人体的分子活动将减低13个量级,那么理论上只要温度恒定,人体可以在上百年的时间量上保持“活性”。

目前人体冷冻的通用方法是“玻璃化(vitrification)”的方法,这也是国际低温生物学普遍承认的冷冻方法。所谓“玻璃化”就是用以甘油为主的化学溶液作为防冻保护液替换掉人体里的血液,在低温下,防冻保护液会使人体呈现出一种“玻璃状”的样态,因而称之为“玻璃化”。之所以要用防冻保护液代替血液,是因为血液里的水分在-5℃就会结成冰晶,冰晶能够刺破细胞膜,造

成不可逆的损伤,所以实施冷冻之前必须用保护液替换掉人体里的水分,届时细胞内60%的水分已由该保护液替代,这就基本保证了细胞在冷冻过程中不被冰晶损害。在阿尔科生命延续基金会(Alcor Life Extension Foundation)的网站上公布了该操作的基本程序:第一,待客户被合法宣布死亡以后,用冰浆覆盖其遗体,然后用心肺复苏机延续其心肺的收缩和舒张,令身体内的血液继续流动;第二,将血液和身体水分尽可能排干,注入防冻保护液,施术的同时温度也随之逐步降低;第三,将处理完后的遗体放置在一个充满液氮的不锈钢高罐容器内,温度控制在-196℃^①。但“玻璃化”冷冻过程也是存在风险的,“从0℃到-130℃的冷冻应快速实施,以将冰晶形成的可能性降至最小。而当从-130℃冷却到-196℃时,热应力会导致玻璃化样品的开裂。虽然在理论上缓慢地冷冻到-196℃应该可以避免开裂,但必要的冷却速率仍是未知的。”^[1]

在“玻璃化”的相关研究中,通过细胞内 K^+/Na^+ 比率测定法^②研究玻璃化状态下的海马切片,结果显示其细胞存活力为正常值的90%^[2],这说明“玻璃化”方法在生物体的活力保存上是有一定效果的,这也说明人体冷冻在技术层面上是具有一定的合理性根据的。虽然在冷冻技术上有有所进展,但这项技术争议最为集中的地方是解冻和复活,因为必须在合法的宣布死亡之后才可以进行手术,但是既然已经死亡又如何期待未来“复活”呢?对此,支持该技术的学者本杰明认为:“当心跳和血液循环停止时,死亡只是一个开始,而不是过程的结束,……从临床上的心肺死亡到以大脑信息为标准的脑死亡判定,存在若干小时的时间差”^[1]。也就是说人体冷冻手术其实是利用了心肺死亡与脑信息毁损之间的时间差,根据当今医学发现心脏骤停只要不超过6min,就不会对大脑造成不可逆的伤害(在低温下这个过程可持续20min到1h)^[1],所以在合法宣布死亡之后尽快实施手术,理论上说可以使大脑神经不受损害。这是当前科学能对这项技术作出解释的极限,至于如何通过大脑活性使人复活,这在当今医学界是完全空白的。

虽然人体冷冻和器官、胚胎、精子等的冷冻源

① 参考 Alcor Life Extension Foundation 官方网站文章:Complete List of Alcor Cryopreservations.

② 细胞内 K^+/Na^+ 比率测定法是一种常用的评估生物细胞活性的方法。

自同一技术,但两者具有完全不同的意义,因为前者冷冻的是整个“死亡”,它的目标是使人整体“复活”,再次成为一个有意识的个体,所以它的技术属性本质说来是“暂停死亡”。由此可见,人体冷冻是人类通过技术规避死亡的一次尝试,它体现了在以技术文明为主导的现代性生存境遇中技术与死亡的又一次纠缠。这也体现了技术文明视域下的死亡观:“尽管法律要求在生与死之间要划清界限,但生物学和心理学的现实却指出二者是一个连续的统一体,而不是离散的二元状态。意识从胚胎到胎儿、从儿童到成人逐渐生成,然后在神经退化性疾病中逐渐消失。”^[1]由此可见,在生物医学的视域下,生与死并非宗教和哲学上意义两种不同的本质,它们的区别仅在于意识的存在与消亡,在这种语境下人类产生出“用技术暂停死亡”的设想是不足为奇的。

二、死后冷冻是技术对死亡的深度耕犁

人类历史上从没有一个时代像现代那样使技术和死亡的关系变得如此紧密,人类发展出种种致死的能力,也获得更大的控制死亡的技术。海德格尔认为死亡是一种“悬临”,“死亡不是尚未现成的东西,不是减缩到极小值的最后亏欠或悬欠,它毋宁说是一种悬临”^[3]。所谓悬临是指死亡虽不是现成的东西,但此在却又时刻感觉到它的存在,死亡的悬临构成了人的终极威胁。人必须为了避免死亡而“操心”,而技术在现代社会扮演了“操心”的主要方式。如张黎夫所说:“人类为了摆脱这种恐惧(死亡情绪),原始人主要求助于巫术与技术,而现代人则更相信科学与技术。现代人相信技术能给人一个确定的世界,相信技术能克服不确定性所带来的死之威胁。正像巫术仅仅是给人们提供了能克服不规则的例外而保证世界的稳定节奏的幻觉,用于对人类进行心理抚慰一样。”^[4]

马克思认为技术是人类器官的延伸,是人类对自身有限性的自觉和改造,而人类最大的有限性就是死亡的“悬临”,就此而言人类的最终解放肯定是死亡问题上的“解放”。因而人类对于生命有限性的技术化改造一直是没有间断的,从古代的炼丹术到现代的医学前沿,质言之都是一种由拒绝死亡而促发的技术尝试。现代科学诞生以

来,以强势的经验性否定了传统种种死亡观念,并以极大的热忱致力于死亡的重新发现和重新认知。如上文所述,死亡在现代生物学看来不再是“两个世界”或“两种本质”,它是和“生”密切相关着的一种状态。在此背景下,现代医学技术极大地丰富着人类避免死亡的手段,临终救治的成功率也大幅度提升。与此同时,死亡本身的属性也随技术的发展而不断改变:从死亡宗教性的祛魅到死亡自然性的凸显,再从死亡自然性到死亡的技术性话语的生成。死亡问题变得越来越需要技术的说明,它越来越技术化了。

死亡的技术化是指人的死亡越来越依赖于技术,以至于人类对死亡的理解、言说、“操心”都必须借助于技术性话语。死亡的技术化在实践上有两种样态:首先,临终技术在尽可能地使死亡变得数字化和公式化,这种技术化方式有利于使死亡得到更清晰地表达;其次,用标准化的技术程序使临终到死亡变得理性化、规范化。技术对待死亡的原则是非常直接的,即降低死亡的任意性因素,将死亡限制在尽量可控的层面上。目前人类已经在多个领域实现有效干预死亡(见表 1),全球每年约有 5 千万人走向死亡,其中相当一部分人会在技术的干预下进入垂死过程(process of dying),时间在数月至数年不等。

表 1 临终的技术干预手段

临终病症	技 术 干 预 手 段
心脏衰竭	药物、电除颤、气管插管、体内或体外的心脏按摩等
肺衰竭	人工呼吸机完成肺脏的换气功能
肾衰竭	肾透析取代肾脏功能
不能饮食	鼻饲或静脉点滴

然而技术并没有真正实现死亡的清晰化、精确化,实际情况往往是技术赋予我们控制死亡的能力越大,它在生与死的概念和判定上,产生混乱的风险性也就越大。技术对死亡的控制手段不断更新,生死的边界随着新技术的发现也不断突破,在死亡与技术的这种纠缠中,死亡就变成了技术化程度的代名词,因为技术化水平的最终衡量标准就是死亡。临终技术无论如何不可能完全规避死亡,“人类往往以技术的方式去面对死亡及其恐惧,但技术对死亡及其恐惧的求解与巫术一样,最终可能也只是一个幻觉”^[4]。因为不管死亡概念在技术上的表达会产生何种混乱,但是在哲学

上,“死”始终是与“生”相对立的概念,技术无法根本解决这个“对立”。技术在这种不可能性中反而走向了自身的异化,它放弃了自身的精确性、渐进性,走向了一种类似信仰性的设想之中,这就是死亡的深度技术化——使死亡变成一个永恒的过程。

人体冷冻是死亡问题深度技术化的结果,与临终关怀对身体的技术不同,它其实是一种“灵魂”的技术化,因为人体冷冻技术是承认身体的死亡的,它的全部努力是大脑活性的保存,即令记忆和意识得以保存。如上所述,死亡的标准在随着技术的发展不断被改写,就此而言,未来技术有可能颠覆现代意义上的死亡概念,进而使现代冷冻的“死者”复苏。所以也可以说人体冷冻技术是一种死亡干预手段,但是与临终救助对死亡的干预不同,人体冷冻是“死后”的继续技术化。这是一种更深层次的死亡的技术化。

如果以死亡为界限,死亡之前的技术化行为是人类避免死亡的必要手段,但是自人死亡之后继续对其身体进行技术化处理,这体现出一种技术理性下人对死亡的终极规控欲。对此从两个问题可以看出:①在未来“苏醒”技术完全空白的情况下,技术是如何获得人类在终极问题上的信任的?②如果冷冻技术的接受者不断增加,那么技术本身是否会越来越趋近于信仰?事实上,人体冷冻技术建立在两个基本预设上:首先,未来技术能够救治当下的不治之症;其次,未来技术能够通过大脑苏醒起死回生。但是对于这两项技术,现代科技没有任何依据能够证明未来技术能够达到这样的水平。人们在这种情境下依然选择冷冻,这只能说明技术在现代社会中的“脱域性”程度在不断加深,已由对具体技术的信任转化成对技术本身真理性的确认,这在吉登斯看来正是所谓“极盛现代性”^[5]的写照,技术、专业知识正在与所谓的“未来学”形成了一种同构,而大量风险和概率事件的处理正是技术越来越获得人类依赖性的根源。

技术和死亡都是“现代性”问题上的核心话题,就技术与现代性的关系而言,“技术理性在现代社会行使着单向度、集权化、合法性控制的职能,是现代性的理性根源”^[6]。工具理性和技术理性的兴起吞噬了人们对自然和人文的传统理解,它是现代性的重要特征,在现代生活中人们被卷入庞大的技术结构中,从马克斯·韦伯的“科层

制”社会到福柯的“微观政治学”,技术理性充斥着现代生活的方方面面。正如马尔库塞所说:“技术的控制看来真正体现了有益于整个社会集团和社会利益的理性,以致一切矛盾似乎都是不合理的,一切对抗似乎都是不可能的。”^[7]由此可见,“死亡的技术化”在现代性社会中有其内在必然性。在技术理性主导下的现代性祛魅运动中,死亡是一个率先被祛魅的概念,在现代技术和资本的交织下,死亡正在改写自身传统的谱系。正如鲍德里亚在《象征交换和死亡》所说:“人们甚至不能将自己托付给偶然的生物学死亡,因为这仍然是一种自由,……纯粹的死亡被废除了,代之以计划死和安乐死。”^[8]

因而,作为一种死亡与技术关联的新方式,人体冷冻是现代技术文明的产物,它的出现意味着技术与死亡呈现出更深层次的关联,这本身就是一个值得注意的变化。技术的本质是为生命“操心”的工具,但是人死后是不是继续需要这些工具?从人文主义的观点来看,生命和死亡都值得获得尊严和尊重,因而人文主义对技术理性的批判往往集中在技术对生命尊严的伤害,就此而言,死亡的人文关怀和深度技术化理应构成一种潜在的伦理矛盾,这是值得深思的。

三、人体冷冻技术的生物伦理学视角

人体冷冻技术可以看做是技术理性和当代“未来学”的一次耦合,所谓“未来学”是指一种通过理性预见可能性风险,进而提前采取规避措施的生存方式,它已成为现代性生活一个重要特征,也正因为保险业在现代社会能够兴起。死亡是所有人都能预见但又无法规避的必然存在,由此它在一定程度构成了现代人的焦虑感;而技术理性为人类找到一种可能性的方式来规避当下的死亡,虽然它提供的只是一种概率性的保障,并非事实性的保障。然而,“未来学”为人带来的不仅是一种风险概率性发生的可能性,它还包含着另一层含义——不可能完全预见的未来包含着任何可能性,甚至“起死回生”的可能性。而这正是人体冷冻技术的根本依据,它为人类的终极焦虑带来一个巧妙的安慰。如 Moen 所说:“即使人体冷冻成功复活的可能性远低于 50%,cryonics 依然是一个理性的选择,因为另外 50%的可能性是直接火葬。”^[9]

事实上,虽然科学与技术近代启蒙以来带给人类前所未有的自信,但人类自身从没有因技术进步而否认自身的局限性,因而人类对待技术一直处于一种保守的态度,如对克隆技术的限制,人类尚没有足够的自信去面对一切未知的可能性,这是近代一切生物伦理学的基本出发点。因而技术理性和“未来学”带给现代人无限想象的同时,我们也应该理性地看待技术与神学的差别。目前对人体冷冻技术的研究尚存在很大争议,大卫·肖在《生物伦理学》(*Bioethics*)上发表的《冷冻伦理:寻求死后之生》一文总结了目前学术界存在的四个主要争议^[10]:

(1)“孤独”问题。因为如果冷冻者在很长时间之后苏醒,家人、朋友等一切社会关系都已不再存在,他该如何重新构建自己的社会关系和伦理关系?一项技术的合理性应该建立在对该技术所有可能后果的考量上,因而这个忧患依然是有意义的。

(2)身份认同问题。在人体冷冻技术实施之前“死者”很有可能就已经进入“信息论的死亡”(information-theoretical death)阶段,所谓“信息论死亡”是指“主导人格、思想、记忆的神经结构在一定程度上遭到破坏,其破坏程度突破了理论上的可恢复原则”^[9]。就是说,人体在进入冷冻之前就有可能已经是一种信息论死亡(这是现代医学无法证明的),那么在这种情境下就算未来能够复活,这个人又是谁呢?

(3)冷冻储存的资源问题。人体在-196℃低温下的液氮中存储,其成本是高昂的,但这似乎是一种死后依然占有财富的有效方式,对富人来说理应是一个不错的选择。然而对整个人类族群来说,为了一个复活完全未知的设想,继续耗费人类的技术资源和自然资源是否是正义的,这是值得反思的。

(4)与安乐死的相关性问题。人体冷冻继续发展可能会加速安乐死的立法,因为理论上来说死后冷冻与临终冷冻不是一个概念,但后者很明显具有更大说服力。因而如果死后冷冻不断获得消费者认可,那么安乐死问题势必成为其必须直面的问题。

以上这些争议可以说是人体冷冻技术面对的潜在困境,之所以是“潜在”的,因为现阶段人体冷冻技术只能完成冷冻手术的部分,因而对于“苏醒”之后可能面对的伦理困境都只是潜在的,毕竟

“苏醒”技术本身仍处于尚不确定的阶段。但这并不意味着研究这种技术是无意义的,因为任何新的技术形式的出现,必定关联着某种社会意识,既然人体冷冻手术在全球范围内已经付诸实践,并且规模呈扩大之势,那么基于社会学和价值学的研究就是必要的。所以,笔者认为与其以“玄远”的追问去考察“玄远”的技术,不如关注这项技术带来的切近的问题,就是“技术如何给死亡以文明”?既然在接下来还会有超过3000人准备接受这项手术,那么我们仍然有必要思考应该如何给他们的死亡以人文关注。

目前人体冷冻手术尚没有医学伦理介入,所以手术准入的标准是无限制的。产生这种现象的主要原因有两个:首先,该技术没有得到医学界认可,认为它不是医学,自然不受医学伦理约束;其次,手术的对象是“死人”,对死人的手术不应该受活人伦理的约束,因而认为冷冻技术只要符合医学实验品保存的伦理规范就可以了。但只要身体的主人在临终时并非以实验品看待自身,我们就必须尊重其生的意志,并尊重其死亡。所以对于人体冷冻技术带来的生与死的伦理纠结,笔者认为应该从技术伦理和死亡伦理两方面来考察,并非学界普遍认可的单一方面的不可调和。

首先,就技术执行者而言,既然其承认技术本身是有意义的,就必须首先承认手术的接受者是享有普遍性的医学待遇的,因为该项手术的全部目标在于“暂停死亡”,也就是说施术方必须承认“死者”仍是“未死的”,不然这项手术就没有任何意义。那么就此而言,手术就必须遵循医学界普遍的伦理准则。就此可以参考20世纪70年代英美生物伦理学界确立的现代医学的四大伦理原则^[11]:

(1)尊重病人的自主权。在相关隐私权的规定中,所有协议都要求在病人知情同意的情况下形成。该原则在人体冷冻上体现在手术一定要遵循对象生前的意志,对于手术相关的原理、结果必须令其提前知悉,并且最终决定权在于接受手术者本人。

(2)非恶意。古希腊医学家希波克拉底将该原则描述为“永远不准伤害病人”,但在人体冷冻中该原则体现了一个根本性的人文界限:医学手段和技术实验。前者是非恶意,而后者是不合乎医学伦理的,永远不能忽视对象“向生”的意志而将人体当做一种实验品。

(3) 慈悲。这个词也是对希波克拉底“医生有义务尽其所能”的重复。

(4) 公平公正地分配健康资源。在稀缺卫生资源的分配上,所有人权利平等。该原则在人体冷冻技术上也有明显作用,如 Wachter 所争论的,如果该技术真是一种重要的医学资源,那么是否能够保证公平地分配冷冻资源呢?还是会成为富人的专利?^[11]根据基本的医学伦理要求,冷冻技术必须优先考虑手术申请者的次序,而非其他因素。

其次,从死亡伦理学的视角来看,死亡从来都是一个精神事件,虽然人体冷冻在一定意义上造成了生与死的模糊,但是在现实伦理生活中,不能因为取消了丧葬仪式而否认其精神本性。黑格尔说:“死亡是个体的完成,是个体作为个体能为共体(或社会)进行的最高劳动。”^[12]由此可见,死亡是承载着家庭伦理同一性的关键环节,承认死亡也就意味着承认死者在共体生活中继续发挥其伦理作用,就此而言它是家庭信念延续的基本要素。因而,人体冷冻技术意义上的“生”不能作为伦理生活中的标准,在伦理世界中,只有承认死亡才是对死亡更大的尊重。

最后,从法权伦理的视角来看,冷冻人不能作为任何法律效力的依据,个体的权利应随合法宣布死亡而终止,医学意义上的细胞活性不能参与任何物权、所有权甚至人权的判定。必须在法律上明确人体冷冻和植物人是两种截然不同的属性,虽然法律往往会随着技术的发展而调整在死亡问题上的制度,但在一项技术能够真正意义上改变死亡之前,它不能影响法律当下的合理性。此外,从法哲学的角度来讲,人的权利不仅产生自人的抽象平等,而且还包括权利关系的赋予,处于冷冻状态的人无法存在于社会权力体系中,因而排除其法权上的意义也是完全合理的。

四、结 语

人体冷冻技术是技术和死亡在现代技术文明背景下的一次耦合,虽然它尚处于边缘科学的状态,但是全球已有数量可观的志愿者参与其中,而且等待参与者仍在不断增加,因而研究这一课题仍是必要的。人体冷冻技术是利用心肺死亡与脑死亡的时间差,在大脑造成不可逆的损伤之前,迅速将人体或大脑进入玻璃化状态,以期待未来技

术的解冻和复苏,目前该项技术的极限只是降低冷冻过程中对活性细胞的损伤。

人体冷冻体现了死亡的深度技术化形态,与现代性诸技术批判理论相关,死亡的技术化本身是值得关注的社会现象。在社会技术化的进程中,技术与人的自由、尊严是否能够形成一种伦理自洽?这个追问同样适用于死亡的技术化。就人体冷冻技术而言,我们必须呼吁的一点是“技术给死亡以文明”,也就是说死亡技术化程度必须有必要的伦理限度。

目前人体冷冻其实受到医学伦理和死亡伦理的双重质疑。从医学伦理来讲,该技术对已经死亡的人继续进行技术化救助,已经超越了临终救助的范畴,而且死而复生本身就是医学神话,为了一个玄远的设想,继续浪费当下的医疗资源和技术资源,是不公正的。从死亡伦理上来讲,死亡本身是一件精神事件,冷冻人体模糊了生死的界限,笔者认为虽然在技术领域承认其“生”,但是必须在伦理和法权领域承认其“死”,只有如此才不至于使生死模糊演化为伦理纠结。

参考文献:

- [1] Best B P. Scientific Justification of Cryonics Practice[J]. Rejuvenation Research, 2008,11(2):494-501.
- [2] Pichugin Y, Fahy G M, Morin R. Cryopreservation of Rat Hippocampal Slices by Vitrification[J]. Cryobiology, 2006,52(2):228-240.
- [3] 海德格尔. 存在与时间[M]. 陈嘉映,王庆节,译. 北京:三联书店,2000:287.
- [4] 张黎夫. 技术与死亡[J]. 人文杂志, 2004(3):22-25.
- [5] 安东尼·吉登斯. 现代性与自我认同[M]. 夏璐,译. 北京:中国人民大学出版社,2016:27.
- [6] 李国俊. 技术理性与现代性的文化嬗变[J]. 自然辩证法研究, 2006,22(11):58.
- [7] 马尔库塞. 单向度的人[M]. 刘继,译. 上海:上海译文出版社,2006:10.
- [8] 鲍德里亚. 象征交换与死亡[M]. 车槿山,译. 南京:译林出版社,2006:27.
- [9] Moen O M. The Case for Cryonics[J]. Journal of Medical Ethics, 2015,41(8):677-681.
- [10] Shaw D. Cryonics: Seeking Life After Death[J]. Bioethics, 2009,23(9):515-521.
- [11] de Wachter M A M. Ethical Aspects of Cryobiology: Responsible Applications in Biomedicine and in Clinical Practice[J]. Cryobiology, 2004,48(2):205-213.
- [12] 黑格尔. 精神现象学(下)[M]. 贺麟,译. 北京:商务印书馆,2015:12.

(责任编辑:李新根)