
March 2023

From Panorama to Metaverse: A Media Archaeological Perspective

Yan Zhang

Follow this and additional works at: <https://tsla.researchcommons.org/journal>

Recommended Citation

Zhang, Yan. 2023. "From Panorama to Metaverse: A Media Archaeological Perspective." *Theoretical Studies in Literature and Art* 43, (1): pp.30-41. <https://tsla.researchcommons.org/journal/vol43/iss1/5>

This Research Article is brought to you for free and open access by Theoretical Studies in Literature and Art. It has been accepted for inclusion by an authorized editor of Theoretical Studies in Literature and Art.

From Panorama to Metaverse: A Media Archaeological Perspective

从全景图到元宇宙

——从媒介考古学视角出发

张 艳

摘要:现有元宇宙话语多从技术主义和线性叙事出发,过度关注媒介技术外观的变迁,从而将元宇宙视为数字媒介导向生存抽象化的顶点。不过这种论述既忽略了元宇宙在历史和未来的多样化面貌,也忽略了使用者的体验和审美维度。以媒介考古学和身体现象学方法出发可对上述路径纠偏。通过媒介考古,我们发现艺术史中被压抑的一条触觉媒介谱系,它将身体知觉-动觉的调动置于核心,元宇宙也是如此,它为主体间互动带来更亲近的方式,因而区别于其他数字媒介。当今元宇宙在技术假肢和身体图式融合的探索上更进了一步,极大扩展了人与技术环境耦合的范围和自由度。元宇宙是一种“混合现实”而非“虚拟空间”,它依赖于真实空间中人们的身体活动和情感记忆作为其构成性要素。

关键词:全景图;虚拟现实;媒介考古学;元宇宙;身体现象学

作者简介:张艳,哲学博士,同济大学艺术与传媒学院助理教授,主要从事当代技术语境下媒介、艺术及其他文化领域的互动关系研究。通讯地址:上海市嘉定区曹安公路4800号同济大学嘉定校区惟新馆,201804。电子邮箱:sola1102@126.com。本文系国家自然科学基金重大项目“文明多样性视野下的中国媒介考古研究”[项目编号:20&ZD329]、2021年上海市哲学社会科学研究规划青年基金项目“媒介考古学理论与数字媒介研究的新范式”[项目编号:2021EXW004]共同资助的阶段性研究成果。

Title: From Panorama to Metaverse: A Media Archaeological Perspective

Abstract: The existing discourse of Metaverse mostly adopts the methods of technicism and linear narration, and pays too much attention to the changes of the appearance of media technology, thus taking Metaverse as the culmination of the development of digital media. However, such discussion ignores not only the diversity of Metaverse in history and future, but also the users' aesthetic experience. And the problem can be corrected by means of media archaeology and body phenomenology. Through media archaeology, we find a repressed tactile media lineage in art history, which puts the body perception-kinesthetic sensation at the core, and so does Metaverse, which brings a more intimate way for the inter-subject interaction and distinguishes it from other digital media. Nowadays, Metaverse has taken a step further in the exploration of fusing technical prosthesis and body schema, greatly expanding the scope and freedom of coupling between human and technical environment. Metaverse is a kind of “mixed reality” rather than “virtual space”, which depends on people's physical activities and emotional memories in real space as its constituent elements.

Keywords: panorama; virtual reality; media archaeology; Metaverse; body phenomenology

Author: Zhang Yan, Ph. D., is an assistant professor at School of Art and Media, Tongji University. She mainly studies interaction among media, art, and other cultural fields in the contemporary technological context. Address: Weixin Pavilion, Jiading Campus of Tongji University, 4800 Cao'an Highway, Jiading District, Shanghai 201804. Email: sola1102 @ 126. com. This article is supported by the Major Project of National Social Sciences Foundation (20&ZD329) and the Youth Project of Shanghai Philosophy and Social Sciences Foundation (2021EXW004).

2021年是元宇宙元年。自扎克伯格于当年10月宣布Meta公司成立后,元宇宙便成为了一场席卷全球的话语事件。然而迄今为止,我们尚未能清晰知晓它所预言的未来究竟为何种面貌。在扎克伯格理想化的描述下,元宇宙主要由虚拟现实与互联网社交两种技术基础叠加而成。互联网社交在今天已全面实现,而真正能让我们彻底心甘情愿地将日常生活、工作,乃至经济交易都迁移到虚拟空间中,还有赖于虚拟现实这一沉浸技术对我们的体验进行根本性升级。^①因此虚拟现实可谓元宇宙即将着力发展的支撑性基础。

学界对虚拟现实的讨论已历经几十年,大多还受限于外在的、技术主义框架,倾向于从硬件升级的角度,把它置于“印刷时代-电子时代-数字时代”这样一条媒介线性演进的延长线上。由此,他们自然而然把虚拟现实视为数字化的抽象趋势推向极致的表现,从这一理路也就推出了错误的元宇宙本体论,认为它将带来一种彻底离身化(disembodied)的虚拟生存。然而此种观点未能看到虚拟现实和以往数字媒介之间的差异性和断裂性,在于身体在其中起到的构成性作用。要真正理解元宇宙,有必要打破技术主义和进步主义的窠臼。本文将引入媒介考古学和身体现象学方法,一方面从历史比较的视野展现元宇宙的多元面貌,以便打开一个更开放的、可调适的未来发展空间;另一方面也寻求一种跟我们的主体经验更切近的内在性阐释,以期超越技术主义的阐释框架。

一、从线性叙事走向媒介考古

作为一个企业和技术开发人员更活跃参与的领域,元宇宙的主导性话语依然围绕着外部技术的提升和飞跃展开,这主要为上述人员进行有效营销提供了便利,但遗憾的是,媒体乃至学界都在被这种主导性话语所裹挟和拘囿。比如有学者将元宇宙的构成概括为通讯、算力、交互、人工智能、物联和区块链六大要素(刘炳辉 王鑫林 64)。但这样一些观点势必会导致一种进化论式的结论,似乎元宇宙仅是对现有数字技术的一种升级,进一步把一切现实都还原成信息和代码,加剧了生存的抽象化程度。另一方面,假如我们仅从技术外观对元宇宙进行定义,则会忽略元宇宙本身

在历史长时段中的发展性、多样性和可变通性,仿佛必须符合一系列硬件标准的媒介才能称得上“元宇宙”。技术主义观点既没有从使用者的角度为使用过程中的体验、感受和审美提供任何有价值的见地,亦不利于我们从长远角度、在多元未来的视野下去拓宽和引导元宇宙发展的可能性向度。

而在媒介理论家和哲学家那里,情况亦不容乐观,他们大多受“视觉中心主义”偏见的束缚,认为“这项技术[虚拟现实]的长远发展目标无非是……欺骗眼睛和大脑”(Hansen, “Embodying” 114),沉浸感主要依靠在头显中呈现超清晰的图像,令视觉作为统摄来调动其他身体官能。一种被广为接受的叙事来自虚拟现实研究的里程碑之作——迈克·海姆(Michael Heim)的《虚拟现实形而上学》(*The Metaphysics of Virtual Reality*)。海姆继承麦克卢汉的观点,将20世纪60年代视为印刷文明转向电力文明的关键转折,这一转向改变了人们经验世界的方式,开启了视觉至上时代的到来,从电影、电视,一直到互联网和计算机技术,逐渐铺展开这一进程,而虚拟现实正是这一进程到达顶点的标志(Heim vi-vii)。马诺维奇(Lev Manovich)则提供了另一种循环叙事版本,他提出了文化史分期三阶段论(如图1),数字媒介继承了先锋电影,抛弃了“传统电影”使用的时间叙事,而复活了古典绘画和19世纪一些影像装置中的“空间蒙太奇”叙事(269—272)。显然马诺维奇依然将虚拟现实视为电影这一视觉语言的延续,而未能发掘出其中发生的结构性断裂和创新。正如马克·汉森(Mark Boris Nicola Hansen)尖锐指出:马诺维奇将由“移动摄影机,空间表征,编辑技术,叙事惯例,观众活动”等组成的“影院观看装置”视为统治我们长达几世纪的普遍“文化界面”(cultural interface),并时至今日依然主导我们的观看习惯,所以他自然而然将这种视觉中心的表征体制看作所有数字媒介的核心组织框架,虚拟现实也囊括其中(Hansen, *New Philosophy* 32)。

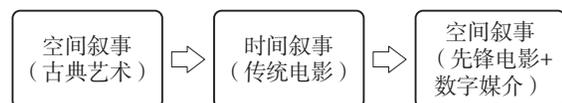


图1

海姆和马诺维奇之所以未能察觉到虚拟现实相对于此前数字媒介的断裂性,一方面是因为历史局限性,二人作为理论先驱,在当时不能完全预见到当下虚拟现实的一些突破性趋势。而根本原因还在于,这种将“有距离地审视和观看”的影院体制视为理所当然的立场深深根植于西方“视觉中心主义”传统。这一传统奠基于柏拉图。到近代,视觉进一步成为科学实证主义的基础,并奠定了主客二元对立的认识论,客体彻底成为被观测、丈量和计算的对象。而在艺术史中,这种围绕光学模式和几何参照来组织的视觉机制,自文艺复兴后成为了主导绘画创作的方法(Vasari xi)。在这种视觉体制中,眼睛被化约成一个去身体化、去物质性的抽象几何点,它是抽离的、理性的,同时又通过光学和数学装置被动反射出一个精确客观的外部空间,一直到影院和计算机时代都是如此。^②如此一来,作为“认知”能力的视觉被置于显性位置,而其他感官知觉就被贬低为视觉的从属,甚至被忽略和掩盖起来。理性视觉立场基于主客二元分立,会导致和技术主义类似的恶果,认为人类视觉终将被计算机几何视觉所替代,因为二者同为去语境化的抽象信息,可以相互化约,但它忽略了视觉其实建基在身体统一体之上。比如马克·汉森就诟病,马诺维奇将媒介仅视为客观对象,丝毫不关心图像体验中身体互动的重要性(Hansen, *New Philosophy* 38)。假如我们能将“认知”以外的身体知觉纳入考虑,则会打开对媒介史的差异性理解,并进而在历史视野中更新对元宇宙的认知。

在视觉为中心的媒介演进叙事中,必然有无法被纳入整饬叙事的异端被排斥在外,诚如埃尔塞瑟在反思电影史叙事时指出,单线条的线性叙事往往忽视了真实历史进程中的各种岔路与偏差:“我要注意到那些异质性元素、漫长的孕育过程、不平衡发展、以及为何诸多形态的电影得以并存或可以并存的离散观念这一事实,更不用说诸如杂耍剧、全景画、透视画、供家庭娱乐的立体透镜等不同媒介形式和实践的共存”(埃尔塞瑟 27)。这种情形同样适用于元宇宙,事实上,在历史中曾存在可被视为元宇宙前身的、充分调动身体知觉-动觉的媒介形态,一直沉积在艺术史的河床底部,未能浮出表面。马克·汉森就指出:许多19世纪的前电影装置和视觉文化形式由于都被

裹挟进了“影院装置”传统中,被吸收到电影史的统一连续体中,导致其中一脉“反电影”传统未能被揭示出来(Hansen, *New Philosophy* 34)。以下我们将尝试以媒介考古学方法梳理历史中具有元宇宙潜能的媒介,希望将“元宇宙”从只注重技术外观的线性叙事中解放出来,在更宽泛的艺术史历程中,发掘它曾蕴含的诸多可能性面向,为这一看似“空穴来风”的未来愿景寻找更能有的放矢地思考的锚点,并以此为参照,帮助我们更好地理解它的本质。

媒介考古的方法论有二:其一是谱系学方法。“谱系学”方法旨在发掘出历史中“尚未发现的,以前未被注意的或被边缘化的”媒介(潘霁 李凌燕 108),揭示出我们以为的“全新”媒介可能是过往历史中未能被实现的、有待展开的潜能。面对如今各种甚嚣尘上的对元宇宙的热望,媒介考古可以让我们保持一种清醒、审慎与后撤的姿态,不再急迫地投入到对这一未来的“筹划”中,把它当作一个必然的目的论终点径直奔赴,而是通过救赎那些曾经在此种线性的、一往无前的道路上错失的多元差异的“过往”,以反省当下究竟从何种选择而来,并利用这些潜能打开未来发展更多样化的、开放的可能向度。

其二是物质性方法。媒介考古强调不以客观经验主义的眼光关注媒介物理外观的更迭,而是以技术、身体、美学相关联的整体性视角来考察更深层次的“技术-感知”结构在历史长时段中的存续面貌。这与现象学理论也有相通之处,即将技术视为一个令主体的本体论结构与被经验的客体相互交织的中介来看待,如海德格尔所言,技术就是人在世存在(In-der-Welt-Sein)的方式。这启示我们必须引入主体经验的维度来帮助我们打开对元宇宙的全新认知,超越技术客体主义的流俗见解。

二、元宇宙考古:沉浸图像空间的谱系

追求将观者包裹在一个360度全封闭的、逼真的立体幻觉空间中的尝试在历史上是长期存在的,最早可追溯至全景图(panorama)艺术。全景图利用了当时先进的技术手段达到了今天元宇宙技术试图达到的效果:多感官、沉浸性以及交互性。

早期全景图以四方建筑(多为贵族私宅)中的墙画、壁画形式呈现,至少可追溯到古罗马。到了中世纪,教堂的穹顶常被用来和墙面结合绘制垂直上升的天堂全景图。而全景图真正被固定下来成为一种大众艺术形式要归功于罗伯特·贝克(Robert Becker)。1787年,贝克申请了曲面绘画专利,并于1793年建造了第一座专门向公众展出全景图的圆形大厅,圆形大厅摆脱了以往建筑框架对视觉连续性造成的障碍。在大厅中央的柱子上还装载了悬空观景台,观众登上观景台便看不到全景图的上下边缘,能获得更佳的沉浸效果(Grau 58)。贝克真正的创举还在于对观众身体的调动,图像空间的真实感和自然性来自于观众在观景台上不断运动而逐渐在他们心理创建出来的连续体(Oettermann and Schneider 41)。概言之,全景图主要采用以下技术要点来达到充分的逼真感:球面透视创造、多感官唤起,以及加强与观者的心理交互。

首先,自贝克以后,全景图就被确立为一种球状空间体制,它采用的球面透视在古典时期较为广泛,属于同线性透视法截然不同的另一绘画传统。球面透视比线性透视的技术要求更高,需要对球面曲率和画面排布结构进行精密考量和设计。如果说文艺复兴的线性透视是向画面内部打开一个纵深空间,将物体缩小、推远,增加了观者与图像之间的距离的话,那么球面透视则相反,它通过向外部伸展开全方位空间,把观者包裹和吸纳到这一空间中(Grau 37),并能更直接地激发身体情动,调动观者的情感参与,以最大程度消除观者与图像之间的心理距离。

第二,全景图还召唤观者的听觉、触觉、动觉乃至嗅觉等全方位感官的投入,这一定程度是对全景图动态缺失的补偿。比如用配音制造声音效果,用“人造地形”(faux terrain)^③和人造风增加触觉效果,用烟雾制造嗅觉效果等,各感官在身体中以整体的方式相互贯通,全方位调动观者的身体知觉,使观者达到与画面同时空和共感性的体验。如安东·冯·沃纳(Anton von Werner)的《色丹之战》(*the Battle of Sedan*)通过精妙的光影技艺、充满仪式感的配乐、触手可及的三维地形营造了普法战争的残酷场景,有观众表示,当他们置身其中甚至会害怕马匹冲出来践踏他们(Grau 44, 70, 98)。

第三,尽管受技术限制,全景图并不像数字时代的动态图像那样可以和观者直接交互,但它也尝试营造和观者互动的幻觉效应。比如在庞贝发现的建于公元前60年的神秘别墅(villa der misterii)上的壁画,就让四面八方的画中人物与观者进行眼神接触,同时也让不同墙面上的人物相互交流。这些虚拟的交流贯穿了观者所身处的物理空间,使人物仿佛从画面走出来一般,达到与观者时空统一的效果(Grau 27)。

鬼影秀(phantasmagoria)是18世纪下半叶出现的一种公共表演艺术,它将早期魔术幻灯(magic lantern)的正投法改为背投法,隐藏于大屏后,并从私人空间转移到剧场,成为一种公共表演形式。鬼影秀的表演内容通常有骷髅、恶魔与鬼魂等。黑格尔在耶拿讲座中曾记载:“在鬼影秀场景中,四周都是黑夜;一个血淋淋的头颅突然从这里向前奔涌而来,另一个白色的鬼影倏忽在那里出现,然后又迅速消失了。”(转引自Andriopoulos 51)尽管有学者将鬼影秀视为电影前身,但二者有本质不同。鬼影秀虽也采用了平面幕布,但它寻求的不是电影画面内部的自足性,而是试图让画面中的事物越出画面之外与观者身体直接互动,如黑格尔所描写的,鬼魂仿佛从屏幕中跃然而出,飞扑到观众身上,这种效果是通过技术手段有意实现的,比利时发明家罗宾逊(Robinson)以改良鬼影秀著称,他把剧场所有光源熄灭,并通过打湿或涂黑屏幕,让屏幕彻底消弭于观众视线中。他还将幕布背后的投影机放在一个垂直轨道上,时而推近,时而拉远,来制造鬼魂向观众忽而逼近又忽而消失的效果(Huhtamo 35)。

全景图和鬼影秀都通过将人的身体置于巨型的包围空间来达到沉浸效果。除了这一脉媒介传统外,元宇宙还有另一脉重要的传统是从窥视设备(peeping device)发展而来,可谓如今头戴显示器的前身。在窥视设备中,图像空间不是外置的,而内藏于眼镜中,不是在真实物理空间中包围主体身体,而是通过让眼镜装置完全溢出视觉范围来达到沉浸感。

巴钦(Geoffrey Batchen)认为,虚拟现实应追溯到19世纪的立体镜(stereoscope)传统,立体镜代表了现代摄影术诞生之前的另一种异类观看传统,与摄影的暗箱技术不同,它旨在消融观察者和

被观察者、虚拟和真实、表象和真实之间的边界 (Batchen 276),而非将二者相互区隔。立体镜由查尔斯·惠斯通(Charles Wheatstone)爵士于1838年发明,它利用我们眼睛的生理特征,将两个镜片依不同的角度,同时对左右眼呈现同一图像,通过视差原理,两幅图像就在我们大脑中融合成一个连续体,并形成具有深度的空间场域。

在20世纪初,电影也曾探索过多样的发展潜能与可能性,包括元宇宙式路径,不像我们今天看到的已经被固化为一种单一的形式,当时,许多发明家也曾尝试突破二维电影屏幕的边界,引诱观众产生置身于立体空间的幻觉。劳伦斯·哈蒙德(Laurens Hammond)在1921年发明了最早的3D电影,他用左右眼交替帧的方式来制造类似立体镜的深度效果。20世纪30年代福克斯公司(Fox)开发了比标准35毫米大一倍的70毫米摄影机和宽屏幕,用于制作一种叫“宏伟电影”(grandeur film)的格式。50年代出现的“全景电影”(cinerama)在外在形制上仿照了传统全景图,弗雷德·沃勒(Fred Waller)采用三台摄影机投影在一个半圆形曲面屏幕上,并用“运动透视”技术让观众误以为自己在画面空间中移动,第一部全景电影的内容是第一人称视角身临其境地体验过山车、穿越大峡谷等惊险刺激的旅游内容(Lipton 511—540)。60年代,莫顿·海利格(Morton L. Heilig)提出了更激进的体验剧场(sensorama)构想,它的外观类似于西洋镜,观众坐在一把可运动的椅子上,他“窥视”的“屏幕弯曲跃过观众的耳朵两侧,并超出他上下视觉范围”,形成全包围,同时通过风扇,气味,立体声等提供全感官刺激(Grau 157)。

通过考察上述媒介谱系,我们认为历史中一直存在一种区别于影像艺术、戏剧表演艺术的另一脉特殊的媒介传统,它们和当今元宇宙提供的体验有相似性:它既不像影像艺术那样只停留在虚拟空间中,也不像戏剧艺术那样仰赖现实空间的物质性。它试图营造的是一种“跨空间”的流动界面:

首先,这些媒介都试图将占据实体空间的屏幕隐身,来抹除物理空间和虚拟空间之间的边界。我们所熟悉的平面媒介传统都是以“画框”(picture frame)机制为基础的。^④“画框”遵循单点透视原则,紧紧围绕一个视觉焦点来构图,用一个

框架限制的人的视野向外拓展,确保观者视线往一个焦点方向延伸,而不为过多信息分散注意力。从绘画延续下来的这一传统一直影响了后续的摄影、电影。人们在面对这些有边界的屏幕时都明确意识到界面的在场,意识到它分隔了两个不同世界,此种意识确保了一种有距离的观看和审视,并为审美与沉思提供条件。而元宇宙媒介则相反,它寻求打通物理空间和虚拟空间之间的边界,将两个空间联结在一个连贯空间中。一方面,你没有脱离物理空间,物理空间的一切方位和物理参考都依然有效,而另一方面,你与眼前的幻觉空间又无限贴近与弥合,产生同时空、同事件的错觉。即便在古老全景图艺术中,人占据的地点和图像间有一定距离,但全景图会利用环状空间以及逼真的、从图像中伸出的三维物体,让观者误以为全景图中的空间一直延伸出来,蔓延至脚下的地面。

第二,这些媒介提供了一个可被创造性干预的互动界面,物理界面在此隐退消失,形成一种“流动性”界面,它不再是坚实的、有形的、可见的屏幕,而是身体运动-图像-空间相互联动的效果。哪怕是古老的静态全景图也能充分利用当时最先进的技术达到这一点,比如,全景图使得“根据观察者的注视方向来表现空间成为可能:视点不再像电影中那样是静态的或动态的、线性的,而是理论上包括无限多可能的视角”(Grau 16)。全景图在设计球面透视时需考虑观者身体运动过程中,近、中、远景的事物如何产生相应放大缩小的视错觉变化。比如随观者移动,全景图上较远的物体相对运动速度往往需要较缓慢,而较近的物体则会需更明显地移动位置和改变形状等。也就是说,全景图空间能够根据观者自身身体运动和视点的调整而做出相应变化。

三、身体知觉作为当代元宇宙的构成性要素

从前述作为元宇宙前身的媒介谱系中我们看到,视觉在其中不再居有核心位置,对身体其他感知的调动在技术设计之初就被纳入考虑,并被认为是沉浸幻觉形成的重要因素。从这个意义上来说,元宇宙绝不能被狭义地理解为一种技术外观进化的新产物,而是贯穿在历史中一直为人们所追求的特殊幻觉体验。而在这一体验形成过程

中,除技术层面的因素,更重要的是人的大脑-身体的主动介入,它是技术-身体-大脑相互协调,形成的身体、装置、图像、空间相互渗透的动态混合体,是一种关系性现实(Hansen, *New Philosophy* xxii)。

虽说当代元宇宙同这些旧媒介分享了“跨空间流动界面”这一特征,然而我们也应注意到计算机技术的升级赋予其的全新特征。在当代元宇宙中,视觉与身体间的整体联结、身体触觉和动觉在图像创建中的重要作用达到了无与伦比的地步,这是因为当代元宇宙达到了人-技融合、人-技互构的新阶段。当今元宇宙主要用技术增强设备构造出的知觉增强体验。如果说头戴显示器所提供的视觉逼真感我们早已在3D电影中充分领略了,那么元宇宙相对于电影所“多”出来的那个部分必然是各种触觉反馈设备带来的虚拟物的逼真感,以及可以通过各种身体运动来改变虚拟物的参数了。在其中,触觉和动觉无疑扮演了前所未有的核心角色。

长期以来,从电影、电视到计算机,我们一直受限于马诺维奇所说的保持一定距离观看的“影院传统”,它催生了一批批被动观看的“土豆人”,其主动性顶多就是窝在沙发上动动手指来操控游戏屏幕上的小人而已。在这种“表征”体制中,我们的感受更多来自于意识,而不是“切肤之感”,而元宇宙中,由于物理空间和虚拟空间之间被打通、身体与技术更直接地嵌合,技术中介甚至在身体与环境互动中消隐。比如,如果我们触摸图像上的动物,触觉反馈设备会将皮毛质感和躯体震动传导给我们的神经,由此我们将获得前所未有的身临其境感。这种更自然的体验适宜用梅洛·庞蒂的身体现象学来阐释。梅洛·庞蒂认为,身体才是物体作为真实对象向我们显现的条件。物体不是意识主体的构造,而是身体进入物体,物体显现在某种身体姿态中,构成二者共在的知觉场。人们对物体的认识不是来自于对外部几何空间的客观推算,而总是基于一种前反思的身体意向性。马克·汉森进一步利用身体图式(body schema)概念阐释了动觉在虚拟现实中的重要性,他认为,身体图式是身体内部的图像,身体形象(body image)是身体外部的表征。而身体图式在虚拟现实中总是先于身体形象而存在的。身体图式是一种内在的知觉-运动系统能力,是身体无意识在当

前实际情境中所采取的位置和状态系统(何静36),令身体空间在运动中向外部空间展开并融合。在元宇宙中平时我们习惯的“视觉界面”都消失了,仿佛我们的皮肤和虚拟空间直接贴合在了一起,与周围空间形成一种“流体交换”(fluid interchange)(Hansen, “Embodying” 113)。我们无法再在“界面”上看到作为客体的我们的化身形象,因此身体图式自然具有优先地位。通常,我们在计算机屏幕上玩游戏,必须经过“表象”和“象征”中介才能对化身所在的空间中的大小、位置和移动距离形成认知。然而在虚拟现实,我们没有这样的界面作为参照来进行目测和运算,当我们带上VR装备进入新世界时,我们完全看不到自己的化身,我们与化身彻底合二为一,形成了一种视觉零点(Popat 363),迫使我们不得不把所有注意力都放在主体行动上,我们只能用我们的脚步的行走和运动,来感受我们身体在图像中移动的间隔和距离,“你的动作与你的呼吸同步,这使你的身体存在变得更显著”(Hansen, “Embodying” 113)。因此,元宇宙提供的绝不是完全虚假的外部空间,而恰恰让我们重新回归身体内部,打开身体的内部空间,以一种绝对的主观性来体验自身。

当代科学研究也证实了这一点,相对运动错觉(vection illusion)是虚拟现实设计中会用到的原理,也就是我们常在火车站遇到的、当相邻火车开动时会产生自我运动错觉。许多实验表明,在虚拟现实中,仅凭制造这种视错觉是无法真正让人坚信自己在移动的,被试者的判断可能会在他者移动与自我移动之间犹豫不决。而“在用户手中施加额外的触觉压力提示的情况下……对相对运动错觉的产生会有显著的积极影响,且对它的持续时间、发作和自我运动感觉的感知强度也有显著影响”(Lécuyer 24)。这就意味着,身体触觉在虚拟现实中有着无可替代的地位,单纯通过视错觉设计无法为用户带来真正深度的沉浸体验。

具体而言,身体在元宇宙中起到的核心作用可分三个层面展开讨论:感触性、构造性、生成性。

首先是感触性。感触性意味着,在元宇宙中,我们对逼真感的判断不再基于外部几何透视的“理性真实”,而是源自一种生理性的感性真实,无意识层面上的身体情动在虚拟空间中被极大地

调动和激发。马苏米(Brian Massumi)曾指出,运动视觉绝不是一种“旁观者视觉”,而是根植于我们的“本体感受”的:“运动视觉是视觉变成了本体感受,眼睛通过经验空间几何的黑洞和身体形式的伤口重新吸收到肉体中”(Massumi 30)。在元宇宙中就是如此。元宇宙中的身体是无形象身体,因此完全被还原成了直接性的肌肉记忆和习惯,比如当用户在头显中看到面前是一座悬崖时,虽然在理智上他明知面前是家中的地板,但是真的命令他跳下虚假悬崖时,他还是会产生本能的生理抗拒,这和我们平时在电脑游戏屏幕上操控化身肆意腾跃的感受截然不同。此时他会感受到马苏米所说的,潜入皮肤底下的“内脏感受”(30),一种无意识的痉挛和肉体内部涌出的颤栗。

第二是构造性。构造性意味着,在元宇宙中,身体不仅是一个感受器,还是一架触发器,身体运动对图像生成扮演着构成性角色,假如没有身体每一次独特的真实运动同虚拟空间进行交织互创,元宇宙图像也无从诞生,沉浸感恰恰来自身体运动-虚拟事物之间动态的无缝嵌合,来自于二者在联动中相互实时和及时的互动反馈循环,以至于观者不太可能采取像观赏绘画和电影那样有距离的审视和反思活动。艺术家杰弗瑞·肖(Jeffery Shaw)在2000年制作了装置作品《地方:鲁尔》(Place: Ruhr),在这个作品中,观众站在一个旋转圆台上通过操纵杆进入一个360度环形屏幕。^⑤屏幕上播放着视频素材,但这些视频不同于电影视频。因为随着观众不断移动身体,他会逐渐发现这个视频的边缘可以沿着他的运动轨迹被不断展开,视频的深度可以不断推进,比如他可以逐渐走近一群正在野餐的人,也可以从这个焦点走开,去探索周边更广阔的环境。在此,身体获得了极大的自由度和能动性,观者真实地进入、参与到这个画面空间中,并通过自己的运动和行走打开这个画面中蕴藏的潜在空间。这和我们通过手柄按键来操纵计算机互动游戏的体验截然不同,在这里,身体运动和技术界面融为了一体,内外协同,难分彼此,图像不能从知觉活动中独立出来,而只能依赖于身体运动被徐徐展开。图像也不再是传统意义上的图像,而实实在在成为了一个空间,这一空间不是表征性的,而是由身体独特轨迹所遍历的、携带个体情感和记忆的的独异性活动

空间。身体-图像-空间的关系由此被重塑,形成复杂的联动关系。

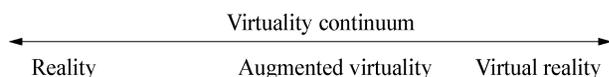
第三,生成性。生成性意味着身体还决定着计算机内部模型数据库的实时更新。如果元宇宙仅仅依靠预先编写的代码,势必无法穷尽真实世界中人体所有运动-反应回路的种类,因此人工智能、深度学习越来越被植入元宇宙开发当中,使它真正成为一个开放系统,不断通过和真实的身体实践活动互动来进行学习,并将现实中无数可能性的身体运动代码和关系采集并集成到数据库当中,来丰富数据库,以便做出更逼真的反应和决策,提供更复杂的交互模型。因此,身体运动姿态便成了元宇宙系统的伺服器,它源源不断创造出新的信息来丰富与更新系统。以艺术作品为例,《窃窃私语场》(Murmuring Fields)是斯特劳斯(Wolfgang Strauss)开发的一个互动声景装置,观众首先进入一个漆黑的房间,被维西柳、弗卢塞尔等哲学家的言论构成的噪音场所环绕。观众的身体如果触碰到声音符号就会引起声音的解码与再编码,观众与途中符号进行互动的记忆会帮助他们逐渐在空间中定位自身的位置和前进路线,“当参观者在声音空间中导航时,他们的运动轨迹会被计算机存储起来,以便建立和描绘他们行动的空间规划”(Grau 247)。也就是说,所有这些空间规划都是根据每个观众独特的行动轨迹,以及轨迹与声场独特的互动产生的结果,计算机根据他们每一步的姿态和轨迹为他们独家编制一套独属于自己的空间样态。这说明,元宇宙是计算机和身体行动共创生的一个复杂系统过程,身体行动持续不断饲养、丰富和改造着背后的数据库。

四、从虚拟世界到“混合现实”： 当代元宇宙本体初探

围绕虚拟现实究竟是虚假世界还是具有真实性的问题一直以来都有诸多争议。其中“虚拟论”较为普遍,最早可追溯到罗伯特·诺奇克(Robert Nozick)的体验机器(experience machine)假说,诺奇克对体验机器的描述已十分类似今天的元宇宙,他认为体验机器斩断了我们和现实世界的联系,用欺骗的方式为我们提供虚假乐趣(转引自Taylor 70),由此建立起现实和虚拟的二元对立。批判理论家们也常从技术威胁论角度批

判计算机图像如何架空我们的真实经验,导致“现实的消逝”。不过这些虚拟论的前提都是基于“技术外在论”,即技术和身体仿佛是截然断裂的,由此,通过技术中介来接触环境必然逊于自然感知,甚至造成自然感知被技术短路,造成“麻痹”的后果。不过最终这些争议还是应当落实到更切实的技术交互情境中才能被解决。大而化之的技术威胁论并不能深入解释我们具体而微的主体体验。正如前文已论证,元宇宙不仅不一定会造成身体退场,反而召回身体在场,甚至让身体成为创制元宇宙的基础要素;另外,工程师也在尝试将技术在场越来越弱化,使主体间更亲密无间的身体互动成为可能。由此看来,“虚拟论”就不那么有说服力了。

笔者认为,保罗·米尔格拉姆(Paul Milgram)和纪信文雄(Fumio Kishin)提出的混合现实(mixed reality)模型是目前对元宇宙最具解释力的理论。混合现实指的是人体-计算机-物理环境三个空间相互协调的结果(Milgram and Fumio 1325),它强调,元宇宙是一个虚拟空间和物理空间相互交织而成的集成体。米尔格拉姆用连续光谱将混合现实分为三个频段(如图2),最左端代表覆盖有数字信息的物理环境,更趋于“有形”。最右端代表载有物理信息的虚拟环境,更趋于“无形”。中间值被命名为增强现实(augmented virtuality),三者之间的区分只是量值意义上的,没有明确边界。广义的元宇宙其实囊括了所有这三种分类,三者其实都是物理信息和数字信息的叠加与混合,因此可被统称为混合现实。就实例而言,任天堂推出的《精灵宝可梦 GO》(Pokémon GO)比较靠近光谱左端,而《第二人生》(Second Life)则靠近光谱右端。

图2^⑥

混合现实阐释模型的优势在于,它既可以解释“现实中的元宇宙”,也可以解释我们“理想中的元宇宙”。首先看“现实中的元宇宙”,至少到目前为止,由于技术发展的限制,商用VR还远远达不到真正的全感官沉浸效果,甚至都缺乏专用的触觉输入和输出设备(Evans 10),只能提供对

现实的不完整模拟,帕里西(David Parisi)就指出,真正的“触觉界面”总不会呈现完备的状态(转引自Evans 59),要在元宇宙中达到对现实体验的高度模仿在技术上还有很长的路要走。所以,由于当前技术条件无法提供全感官沉浸,所以现有技术实践往往需借助其他手段来进行补偿,它们多将日常生活和虚拟世界进行有机结合,消融二者界限,来达到一种“心理沉浸”的效果,以补偿“感官沉浸”的缺失。概言之有两条路径,一条是将日常生活嵌入到游戏的玩乐要素当中,比如在解密游戏《困惑城市》(Perplex City)中,玩家需搜集谜题卡片来赢得大奖,他们会不断从虚拟卡片中得到真实的网站、电话号码、电子邮件等日常空间中的线索来解密,于是人们可以一边在真实世界中生活的同时一边进行游戏。第二条则是利用游戏去拓展日常生活空间。比如《精灵宝可梦 GO》的游戏场景结合了真实的街道和商店空间,玩家必须走出家门,到日常空间中去寻找小精灵,并和其他玩家在线下相遇,才能交换小精灵,或进行对战。当然,玩家也可以选择在遇到其他玩家时不对战,仅将游戏当作在现实中结识新朋友和扩大人际交往的手段。

那么“理想化的元宇宙”又如何呢?正如一些学者已指出,元宇宙本质是对人的内在体验和欲望的一种技术化实现(杨庆峰 57),未来每个人的欲望、记忆和体验都将是元宇宙的构成性要素,因而,元宇宙越想接近对现实世界的极致模拟,就越需要向真实环境中吸收借鉴并不断进行自我数据库的更新。如果需要模拟不同的真实撞击的痛感反馈,就需要展开神经学研究,从实验中提炼出相应反馈模型。如果需要模拟人的记忆场景,同样需要在现实世界中抽取私人记忆信息。如此一来,我们就无法再用“技术外在论”来理解元宇宙了,而必须从人-机耦合、人-机互构的角度来重新审视,用斯蒂格勒的话说,技术就是我们的“精神现实”(psychic reality),它无时无刻不在与人体相互补充和相互构建。因此,以下我们有必要深入讨论,在当今元宇宙中,技术、身体和环境之间究竟如何构成了全新的耦合关系。

首先,在元宇宙中,技术并不对身体与环境的交互构成中断或障碍,技术不是截断了自然感知,而是拓展了自然感知延伸的范围,甚至增加感知的强度。梅洛·庞蒂基于身体图式概念给出过原

理性解释,他认为,当盲人习惯了使用拐杖后,拐杖的运动就成了他身体图式的一部分,他通过和拐杖的联动就可感知外部事物与他的距离以及外部事物本身的性质(180)。技术不再是外在客体,而是被整合到我们的身体图式中。当然拐杖毕竟只是一种初级技术,用拐杖触碰石头是无法获得其质地和硬度的确切反馈的。然而元宇宙则不同,人们可以获得与在物理世界中相似的触觉反馈。如在VR赛车游戏中,玩家在赛车座位上可以通过震动和摩擦反馈体验刹车,通过倾倒运动来体验转弯等。这种沉浸感和真实感是身体空间向虚拟空间高度拓展以及深度嵌合带来的,而技术界面在其中起到关键的介导作用。这个过程通过技术界面与身体的双向趋近和融合来完成的。一方面,元宇宙技术试图更贴近真实的身体图式,成为其自然的延伸,令人几乎感觉不到技术物的存在,比如加强对身体运动的无缝捕捉和推算,另一方面,身体也会在使用技术的过程中逐渐发展出一种全新的动觉习惯,二者互为补充。

苏珊·科泽尔(Susan Kozel)等人利用艺术作品《男人A》(*MAN A VR*)探讨了虚拟现实技术如何通过调动起使用者的身体共振,激活身体感知,并进一步激发情动。《男人A》是一个app,观众需要带上头显进入。他将看到全身周围被无数黑白相间的舞者所包围,它们在黑白条纹背景中时隐时现。所有动态都来自对真实舞者的动作捕捉,他们平时通过斯金纳释放技术(SRT)来训练自由、即兴的舞蹈动作。研究表明,这些运动纯粹的强度能操纵观看者的情绪反应,他们会情不自禁地产生和舞蹈动作相似的动觉反应,并直接地接收到舞者身体传递出来的情动:“他[舞者]穿过了我的身体。这种无物存在的密度(density)游戏不仅仅是一种感知现象,它也不完全是触觉的……有时可能还表现为一种触电感(an electric shock)”(Kozel, Gibson, and Martelli 2—5)。这些真实参与者的反馈都证明了,虚拟现实技术不但具有增强感知的效果,甚至还能通过创造性的身体互动实践来拓展出我们更丰富的、在日常难以遭遇的各种情感模式。

上述实验仅涉及人同技术空间的互动,而元宇宙中的情形更为复杂,还涉及到主体和主体之间的身体和情感交流。根据梅洛·庞蒂,我们对陌生主体的经验总是对一个具身主体的经验,即

主体间的关系必然是以每个人对自身身体的内在感知为基础的。“对孩子而言,他的身体的真实的地方,对其他人的身体也是真实的。孩子感受到他在他者的身体中,正如他感到自己在他的视觉形象中一样。”(转引自Hansen, *Bodies in Code* 57)在元宇宙中,我们看到的他人化身的运动并不只是一个外在的客观表象而已,实际上我们总是在与对方真实肉体运动的轨迹相交,当我们与对方化身进行身体触碰时,会通过传感器反馈回真实的触觉感受,而对他人身体的感知必然唤起对本己身体的感知。这种经验的共通性就构成了一个共享情感世界成立的基础。

以女性艺术家史基普斯特(Thecla Schiphorst)的身体地图(*Bodymap*)为例。这是一个模拟虚拟现实主体交互的一个装置。作品是一块天鹅绒布,上面投影了艺术家自己的裸体图像,天鹅绒底部布置了各种传感器,可检测到观众触摸的范围与力度大小。当观众用手触摸并按压天鹅绒上的女性身体的时候,身体会发出相应反应,女性还会发出相应的呼叫。所有动作和声音反应都是从艺术家真实身体中采样而来的:“我对运动和身体的知识如何影响和告知电子计算机技术的设计,以及使用该技术创作作品特别感兴趣。视频图像中的所有运动……都是从身体内部产生的,就如溺水、漂浮、颤抖、爬行、揭开、隐藏等元素状态所决定的那样”(“Bodymaps”)。尽管作品中的女性是一个提前录制好的形象,但我们可以想象,在元宇宙中,她也可以是另一个真实他者的化身,你通过出触摸化身进行交互,并通过视觉、听觉和触觉等全方位的知觉同他者交接和互感,在这里,我们绝不单单只是“看到”了他者的外在形象,而是直接同他者的运动痕迹、他人的身体图式产生直接的链接和共振。如果图像中的女性因我们的触碰力度而感到痛苦,那么这种情感体验会立刻反射回我们自己的身体中,唤起我们自身身体内的痛苦。可以预测,元宇宙在未来或将成为一种全新的构筑集体性情感的媒介,

余论:通向一种关系主义本体论

对于任何方兴未艾的新技术,人们一开始难免不知所措,甚至对其抱有误解。常见的有两种立场,一是建立在人-技二元对立之上的人类中心

主义立场,二是持人-技边界消融的激进反人类中心主义立场。前者又可分为两派,要么将机器视为人类的操纵物,要么将人类视为机器的操纵物:诚如西蒙栋所言:“一方面,它[这种观念]将它们[技术物]视为纯粹和简单的材料组合,它们完全没有真正的意义,只提供效用。另一方面,它假设这些物体是机器人,它们都怀有敌视人类的意图”(Simondon 17)。而激进反人类中心主义则倾向人和技术之间边界不断模糊、溶解和缝合,为我们展望了一幅万物互联、世界大同的愿景。

以前一种立场而言,无论是技术工具论,还是技术威胁论,实际上都是一体两面而已,它们同样是人类中心主义的症候。西蒙栋曾对此种立场提出过详尽批判,认为它恰恰假设了一个虚假原点,即一个能跳出技术系统之外的、从未被技术所“玷污”过的无瑕的人类,而他从人类学出发,提出“人类的技术化起源”的观点,认为人类从诞生以来从来都是技术化存在,技术是人类和环境维系交流、协同运作,进而延续自身的必经通路(张艳4)。将人与技术二元对立,表现出我们对机器与人的双重误解。^⑦而后一种反人类中心主义立场同样具有明显的局限性,因为它彻底抹杀了人类的主体能动性,仿佛我们要做的只是等待这幅边界消融的远景到来,而不必为此负上任何责任了。但是人-技系统总是一个“复杂系统”。根据伊利亚·普利高京(Ilya Prigogine)的耗散系统理论(dissipative system theory),越是封闭和试图维持恒定不变的系统,越会是会趋于不稳定,并最终难逃覆灭的命运。只有一个对外界环境的偶然性保持开放,与之进行能量交换,并据此不断反身性重新配置自身的开放性系统(open system)才能通往逆熵,而人类恰是复杂系统中能激活流变性和差异性的重要要素。假如没有人类的干预,技术系统自身封闭的自动化运转反而会走向紊乱和最终解体。因此,在当前人机彼此合作的现实背景下,我们必须同时重视技术的能动性与人类的能动性。总而言之,一方面我们既要反对主客二元对立,将技术视为我们的存在基础,我们只能在一个与它进行深度纠缠的关系性过程中令其本质显现。另一方面我们也应当保持谦卑和警醒,对技术的他异性抱持审慎态度,承认我们对技术性(technicity)的理解总是在趋近的过程中,并不能一下子形成固定的判断和裁决,应对其时刻保持

灵活和开放。

元宇宙可被视为人-机深度嵌合的现状底下我们对人-技交互新方式所作出的某种有益的探索。人的身体图式天然就包含与环境相耦合的意向性,在元宇宙中,技术中介和身体更加紧密地交织在一起,成为了身体图式的一个部分,如同我们的第二层皮肤,主体在身体运动中甚至会遗忘其存在。更不必说还有更多的艺术家和工程师开始探索让技术中介背景化、透明化甚至消隐的办法,比如更加轻盈的头戴显示器、清晰度更高甚至无形的屏幕,以及让人们不再需要手握笨重的触觉反馈器才能得到反馈。在元宇宙中,身体和技术形成了更加密切的双向构成关系。一方面,身体活动成为了元宇宙构建必不可少的要素,这是身体对技术的渗透;另一方面,身体也因为技术设计越来越同身体知觉活动相贴合,在对这一拓展的身体空间的逐渐适应中发展出了全新的身体运动习惯,这是技术对身体的改变。这都为实现跨空间整合铺平了道路,我们甚至可以穿透技术屏障,与另一空间中的他者身体进行真实的交接、触摸和共感,在这个意义上,元宇宙中的经验恰恰不是虚境,而是确确实实的“实境”。事实上,“一切现实本来就都是混合现实”,虚拟幻觉都需要现实基底作为参照和土壤,同样,我们的存在也从来不可能摆脱虚拟成分,尤西·帕里卡(Jussi Parikka)就指出,许多科学发明最初都来源于纯粹虚构(44)。例如今天在医学上广泛运用的X光最早只是科幻小说中的一种毫无根据的超自然力量。

正因如此,元宇宙同样作为一种技术话语和梦想,必然也在推动着某种未来的诞生,当然最终会否完全如我们所料还未可知。但从眼下的技术现实可以判断,元宇宙正在尝试给出人们普遍担忧的离身性问题的某种解决方案。当然随之而来的许多伦理问题也不可忽视,比如近来热议的元宇宙性骚扰问题。不过与其过早地采取乐观主义或悲观主义的论断,不如尝试从关系主义出发,就如西蒙东栋所言,不是去研究宏大的“技术本质”,也不是实证地研究技术的各个零部件,而是将其视为“在世存在”的具体化过程来考察(张艳12)。也就是说,我们必须落实到每一次具体而微的人-技交互情境中去考察其复合效应,基于此,本文引入历史的维度、引入体验的维度,引入艺术的维度,都希望能推动对元宇宙更多元性和

差异性的思考。当然,此文仅为一份初步的尝试性研究,相信过往、当下或未来有更多元宇宙实践以及对之进行思辨的艺术作品都会继续地为我们深入探究提供进一步的条件。它们等待我们的发现。

注释[Notes]

① 扎克伯格在同人工智能研究科学家莱克斯·弗里德曼(Lex Friedman)的对话中指出:“元宇宙的定义是关于时间的,在这样一个时间点,沉浸式数字世界基本成为我们生活和消磨时间的主要方式。”“现在许多人已经生活在数字世界里,只是还没有完全进入虚拟现实。”参见《扎克伯格:元宇宙是一个时间点而不是一处地方》,http://www.ntdaily.com.cn/hangye/202203/15830.html。

② 马诺维奇会认为电影和古典绘画共享了一种“画框”(pictorial frame)传统(34)。

③ “人造地形”是一些三维立体物件,在全景图中,这些物体或直接从图像表面生长出来,或分布在观者和图像中间的各区域,由此造成墙壁和地板之间的顺畅过渡,其中的建筑障碍被隐匿起来,形成虚幻空间无缝延伸出物理空间的幻觉。

④ 不过胡塔莫曾指出,马诺维奇提出的画框体制太狭隘,他只注意到长方形画框,而忽略了其他形状的“画框”,如圆形画框等(35),这都是出于马诺维奇的电影中心主义,并且导致了马诺维奇的媒介叙事也受这种立场的影响,丧失了对历史中多样性和复杂性的敏感度。

⑤ 肖早期另一个作品和《鲁尔》非常类似,不过当时他在屏幕中置入的是静态照片,这几乎是古老全景图的翻版。

⑥ 引自 Benford, Steve, and Gabriella Giannachi. *Performing Mixed Reality*. Cambridge, MA: MIT Press, 2011. 3.

⑦ 西蒙栋尤其批判的是我们将资本主义自动化生产造成的后果全然归咎于技术,而解脱了人类在此过程中应该承担的自身的责任。实际上自动化只不过是技术的一种最低程度的实现而已,自动化牺牲了技术自身进化的潜能,而仅维持一种重复运转的组织性,这种重复运动的动力更多不是来自于技术进化的动力自身,而是来自于我们的社会与文化逻辑,以及资本主义趋利主义的要求。这充分说明了,我们对“技术”和“文化”的双重“纯化”,是如何制造“双重误解”的。可以说这一批判是十分有力的。

引用作品[Works Cited]

Andriopoulos, Stefan. “Kant’s Magic Lantern: Historical Epistemology and Media Archaeology.” *Representations* 115.1 (2011): 42–70.

Batchen, Geoffrey. “Spectres of Cyberspace.” *The Visual*

Culture Reader. Ed. Nicholas Mirzoeff. London: Psychology Press, 2002. 273–278.

Benford, Steve, and Gabriella Giannachi. *Performing Mixed Reality*. Cambridge, MA: MIT Press, 2011.

Evans, Leighton. *The Re-emergence of Virtual Reality*. London: Routledge, 2018.

托马斯·埃尔萨瑟:《作为媒介考古学的新电影史》,韩晓强译,《东岳论丛》6(2020):25—40,191。

[Elsasser, Thomas. “The New History of Film as Media Archaeology.” Trans. Han Xiaoqiang. *Dongyue Tribune* 6 (2020): 25–40, 191.]

Grau, Oliver. *Virtual Art: from Illusion to Immersion*. Cambridge, MA: MIT Press, 2004.

Hansen, Mark Boris Nicola. *Bodies in Code: Interfaces with Digital Media*. London: Routledge, 2012.

---. “Embodying Virtual Reality: Touch and Self-movement in the Work of Char Davies.” *Critical Matrix: The Princeton Journal of Women, Gender and Culture* 12.1–2 (2001): 112–147.

---. *New Philosophy for New Media*. Cambridge, MA: MIT Press, 2004.

Hayes, R. M. *3-D Movies: A History and Filmography of Stereoscopic Cinema*. Jefferson: McFarland, 1989.

何静:《身体意象与身体图式——具身认知研究》。上海:华东师范大学出版社,2013年。

[He, Jing. *Research on Embodied Cognition of Body Image and Body Schema*. Shanghai: East China Normal University Press, 2013.]

马丁·海德格尔:《演讲与论文集》,孙周兴译。北京:生活·读书·新知三联书店,2005年。

[Heidegger, Martin. *Lectures and Essays*. Trans. Sun Zhouxing. Beijing: SDX Joint Publishing Company, 2005.]

Heim, Michael. *The Metaphysics of Virtual Reality*. Oxford: Oxford University Press, 1993.

Huhtamo, Erkki. “Elements of Screenology: Toward an Archaeology of the Screen.” *Navigationen-Zeitschrift für Medien-und Kulturwissenschaften* 6.2 (2006): 31–64.

Kozel, Susan, Ruth Gibson, and Bruno Martelli. “The Weird Giggle: Attending to Affect in Virtual Reality.” *Transformations* 31 (2018): 1–24.

Lécuyer, Anatole. “Playing with Senses in VR: Alternate Perceptions Combining Vision and Touch.” *IEEE Comput Graph Appl* 37.1 (2017): 20–26.

Lipton, Lenny. *The Cinema in Flux: The Evolution of Motion Picture Technology from the Magic Lantern to the Digital Era*. New York: Springer, 2021.

- 刘炳辉 王鑫林:《元宇宙技术赋能思想政治教育的价值意蕴、现实风险及规避策略》,《理论建设》4(2022): 60—67。
- [Liu, Binghui, and Wang Xinlin. “The Value Implications, Practical Risks and Avoidance Strategies of Metaverse Technology Empowering Ideological and Political Education.” *Theoretical Construction* 4 (2022): 60–67.]
- Massumi, Brian. “The Bleed: Where Body Meets Image.” *Rethinking Borders*. Ed. John C. Welchman. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1996. 18–40.
- Manovich, Lev. *The Language of New Media*. Cambridge, MA: MIT Press, 2002.
- 莫里斯·梅洛-庞蒂:《知觉现象学》,姜志辉译。北京:商务印书馆,2001。
- [Merleau-Ponty, Maurice. *Phenomenology of Perception*. Trans. Jiang Zhihui. Beijing: The Commercial Press, 2001.]
- Milgram, Paul, and Fumio Kishino. “A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays.” *IEICE Transactions on Information and Systems* 77. 12 (1994): 1321–1329.
- Oettermann, Stephan, and Deborah Lucas Schneider. *The Panorama: History of a Mass Medium*. Vol. 2. New York: Zone Books, 1997.
- Parikka, Jussi. *What is Media Archaeology?* Cambridge: Polity Press, 2012.
- Popat, Sita. “Missing in Action: Embodied Experience and Virtual Reality.” *Theatre Journal* 68. 3 (2016): 357–378.
- Schiphorst, Thecla. “Bodymaps: artifacts of touch.” Institute of Advanced Media Arts and Sciences in Japan. 10 March 1997. Accessed on 12 March 2022. <https://www.iamas.ac.jp/interaction/i97/artist_Schiphorst.html>.
- Simondon, Gilbert. *On the Mode of Existence of Technical Objects*. Trans. Cécile Malaspina and John Rogove. Minneapolis: Univocal Publishing, 2017.
- Stiegler, Bernard. *States of Shock: Stupidity and Knowledge in the 21st Century*. Trans. Daniel Ross. Cambridge: Polity Press, 2015.
- Taylor, Josh. “Why Robert Nozick Should Have Played More Video Games.” *Comparative Humanities Review* 1. 1 (2007): 70–76.
- Vasari, Giorgio. *The Lives of the Artists*. Oxford: Oxford University Press, 1998.
- 潘霁 李凌燕:《媒介研究、技术创新与知识生产:来自媒体考古视野的洞见——与齐林斯基教授的对话》,《国际新闻界》7(2020):96—113。
- [Pan, Ji, and Li Lingyan. “Media Research, Technological Innovation and Knowledge Production: Insights from the Perspective of Media Archaeology: A Dialogue with Professor Zielinski.” *International Press* 7 (2020): 96–113.]
- 杨庆峰:《元宇宙的空间性》,《华东师范大学学报(哲学社会科学版)》2(2022):47—58,174—175。
- [Yang, Qingfeng. “The Spatiality of Metaverse.” *Journal of East China Normal University (Humanities and Social Sciences)* 2 (2022): 47–58, 174–175.]
- 张艳:《西蒙栋个体化理论研究》,博士学位论文,上海:同济大学,2020。
- [Zhang, Yan. “Simondon’s Individuation Theory.” Ph. D. Thesis. Shanghai: Tongji University, 2020.]

(责任编辑:王嘉军)