

• 研究综述与前沿进展 •

国内外元宇宙研究综述

周 鑫¹ 王海英¹ 柯 平² 盛译瑶³ 刘海鸥^{1,2*}

(1. 燕山大学经济管理学院, 河北 秦皇岛 066004; 2. 南开大学商学院, 天津 300191;
3. 澳大利亚昆士兰大学商学院, 澳大利亚 昆士兰 4072)

摘 要: [目的/意义] 元宇宙作为后人类社会数智化的生存愿景, 对其研究成果进行梳理有助于厘清元宇宙及其代表的全面数智社会对人类生存与发展带来的机遇和挑战。[方法/过程] 基于文献调研法, 在梳理元宇宙现状历史和概念特征的基础上, 通过 CiteSpace 分析国内外元宇宙相关研究热点, 再根据文献计量结果从发展趋势和风险隐忧两方面对国内外元宇宙研究进展进行综述, 最后对未来元宇宙研究热点进行展望。[结果/结论] 目前, 国内外元宇宙相关研究尚处于实践探索与理论探讨的摸索阶段, 在技术布局、规则制定等方面仍有待纵深化研究。

关键词: 元宇宙; 虚拟世界; 数智社会; 技术伦理

DOI: 10.3969/j.issn.1008-0821.2022.12.014

(中图分类号) G203 (文献标识码) A (文章编号) 1008-0821 (2022) 12-0147-13

Review of Meta Universe Research at Home and Abroad

Zhou Xin¹ Wang Haiying¹ Ke Ping² Sheng Yiyao³ Liu Haiou^{1,2*}

(1. School of Economics and Management, Yanshan University, Qinhuangdao 066004, China;
2. Business School, Nankai University, Tianjin 300191, China;
3. Business School, University of Queensland, Queensland 4072, Australia)

Abstract [Purpose/Significance] As the survival vision of digital intelligence in post-human society, a review of related research on metaverse will help clarify the opportunities and challenges brought by the metaverse and the comprehensive digital intelligence society it represents to human survival and development. [Method/Process] Based on the literature research method, CiteSpace was used to analyze the research hotspots of Metaverse at home and abroad after the current status, history, concept and characteristics of Metaverse were sorted out, and according to the bibliometric results, the research progress of the Metaverse at home and abroad was analyzed from the aspects of development trends and risks, finally, an outlook on future research hotspots of the metaverse was raised. [Result/Conclusion] At present, the research on the metaverse at home and abroad is still in the groping stage of practical exploration and theoretical discussion, and in-depth research is still needed in terms of technical layout and rule-making.

Key words: metaverse; virtual world; digital society; technology ethics

2021 年被称为“元宇宙元年”, Roblox 市值爆发与 Facebook 的更名, 使元宇宙迅速成为全球科技界的焦点, 也引发了学界对元宇宙的研究热潮。作为一系列数字智能技术的统摄性应用构想和未来数

智社会的轮廓描绘, 元宇宙为区块链、人工智能、网络通信、云计算等处于高速发展时期的数字、网络、智能技术提供了一个集成式应用框架^[1]。在元宇宙愿景下, 技术发展与应用达到高度成熟与规模

收稿日期: 2022-05-24

基金项目: 国家社会科学基金项目“区块链生态赋能的‘个性化推荐—隐私悖论’平衡机制研究”(项目编号: 21BTQ081)。

作者简介: 周鑫(1998-), 女, 硕士研究生, 研究方向: 区块链与元宇宙。王海英(1985-), 女, 博士研究生, 研究方向: 信息资源管理。柯平(1962-), 男, 学位中心主任, 教授, 博士生导师, 研究方向: 知识管理、信息咨询、图书情报管理等。盛译瑶(1998-), 女, 硕士研究生, 研究方向: 商务信息系统。

通讯作者: 刘海鸥(1981-), 男, MBA 教育中心主任, 博士生导师, 高级访问学者, 研究方向: 信息资源管理。

化阶段,人类社会演化成虚实深度融合的全新形态,虚拟世界将实现对人类生活的全方位渗透,人类的生产方式、生活方式、认知方式将发生颠覆性改变^[2]。当前,学界对元宇宙的研究是对科技发展呈现出的深度数字化、智能化、虚拟化趋势作出的理性回应,是对未来人类数字化生存图景进行的系统性构想,也是对数智时代下人—技术—社会体系展开的前瞻性布局。本文对元宇宙现状历史以及概念特征进行梳理,以中国知网 CSSCI 子数据库和 Web of Science 核心合集数据库中主题涉及“元宇宙/虚拟世界”的中英文文献为样本,借助 CiteSpace 软件分析国内外元宇宙研究热点主题,在此基础上,按照发展趋势和风险忧思两条脉络对国内外元宇宙研究进展进行综述,最后展望未来元宇宙研究热点,以期对未来元宇宙相关研究提供参考。

1 缘起: 元宇宙概述

1.1 溯源与现状

2021 年 3 月,沙盒游戏平台 Roblox 首次将“元宇宙”概念写入招股书中,并成功登录纽交所,交易首日市值超过 400 亿美元,元宇宙迅速成为社会各界关注的全球性焦点,世界各国(地区)的企业和政府纷纷开始为元宇宙产业赛道布局。企业层面,Facebook 早在 2014 年就开始涉足 VR、游戏领域,马克·扎克伯格于 2021 年 10 月宣布 Facebook 公司改名为 Meta,并表示要将其打造为一家全方位的元宇宙公司;微软 2021 年 11 月发布 Mesh for Microsoft Teams,允许用户通过虚拟形象参与会议并体验沉浸式虚拟工作空间;腾讯则从游戏领域出发布局元宇宙,字节跳动、阿里巴巴、Google、网易、米哈游等也开始涉足元宇宙生态。国家层面,在全球范围内,韩国政府率先成立了元宇宙协会,并出台一系列政策大力支持元宇宙相关项目的推进,美国与欧洲各国政府目前对元宇宙持相对保守的态度,我国目前也尚未正式出台元宇宙相关的国家级政策,但元宇宙产业已引发多个地方政府的关注。2022 年以来,北京、上海、武汉、合肥、南京、无锡等多地政府密集出台了元宇宙、虚拟现实发展政策和规划文件^[3],争取元宇宙产业赛道发展先机。

元宇宙的爆火看似偶然,但有关元宇宙的讨论

已经有 30 年甚至更长时间的历史。最先明确提出“元宇宙(Metaverse)”一词的是美国科幻作家尼尔·斯蒂芬森,在其出版于 1992 年的科幻小说《雪崩》(Snow Crash)中描绘了一个与现实世界相互关联的虚拟世界。尼尔·斯蒂芬森对“Metaverse”的描写为后续虚拟游戏的发展以及其他艺术作品中对元宇宙的畅想提供了一定启发。此后,《第二人生》《阿凡达》《头号玩家》《失控玩家》《黑客帝国》等游戏或影视作品中频繁出现“元宇宙”的影子,其中由林登实验室于 2003 年推出的开放式游戏《第二人生》一度成为国外学界研究元宇宙的原始样本。不仅如此,如果说元宇宙的本质是人造的虚拟世界,那么从虚拟世界的角度来讲,元宇宙在人类文化中的出现可以追溯到更早的时候^[4]。就学界而言,国外对元宇宙的研究热度自 1992 年开始逐年增多,并在《第二人生》推出后涌现出大批对元宇宙、虚拟世界的探讨和研究^[5]。由此可见,元宇宙并非横空出世的新概念,随着大数据、人工智能、5G、区块链、虚拟现实等新一代信息技术步入高速发展轨道,如今终于可以在一个更为成熟的语境中讨论元宇宙。

1.2 概念与特征

1.2.1 元宇宙的概念

目前,业界和学界对元宇宙概念尚未形成统一论。尼尔·斯蒂芬森笔下的元宇宙是一个平行于现实世界的虚拟世界,小说中人们通过 VR 设备和虚拟分身在这个虚拟世界中生活。扎克伯格将元宇宙描述为一个由无数相互关联的虚拟社区组成的虚拟世界,用户通过 VR 眼镜和应用程序进入其中体验工作、娱乐等活动。维基百科将元宇宙定义为一个融合虚拟世界、增强现实以及互联网的共享型虚拟空间。国外学者 Dionisio J D N 等^[6]将元宇宙定义为一个完全沉浸式的三维数字环境;Ball M^[7]通过识别元宇宙的核心属性来描述元宇宙概念,认为元宇宙并非某一种技术、平台或游戏,它应具备持续性、同步性,并包含发达的经济系统与内容创作系统。国内学者吴江等^[8]认为,元宇宙是一种虚实融合的三元世界数字社会,它由数字技术构建,且人类以数字身份参与其中;胡泳等^[9]将元宇宙

抽象为一套数字化媒介系统,一种不同于现实社会中的经济运作形式、社会组织模式、文化生产样式、人类生存方式等都得以借由这个系统发生;喻国明^[10]将元宇宙视为虚拟现实、区块链、云计算、数字孪生等互联网全要素“连点成线”的集合,是连接现实与虚拟世界的终极数字媒介。尽管目前各界针对元宇宙的概念尚未形成统一认知,但综合以上对元宇宙概念的描述,可以发现元宇宙与虚拟世界、沉浸式、技术集成等联系十分紧密。结合上述定义,本文认为元宇宙是在融合应用云计算、物联网、通信技术、区块链、虚拟现实等数字、网络、智能技术的基础上,基于当前网络空间的全面升级而打造的一种深度沉浸、高度自由并与现实世界密切关联的虚拟世界,社会信息、价值将在现实世界与虚拟世界之间互相流动、映射、赋能。

1.2.2 元宇宙的特征

方凌智等^[4]认为,元宇宙的特征主要分为交融性与文明性两类,其中交融性包括共建性、即时性、沉浸性与服务性,而文明性则包括虚拟性、附属性、独立性与统一性;Ning H 等^[5]将元宇宙的特征总结为多技术性、社会性以及超时空性;蒲清平等^[11]则认为,元宇宙具有技术叠加性、虚实交融性、具身沉浸性以及实时交互性 4 个特征。综合目前学界对元宇宙特征的描述,总结出元宇宙的基本特征主要包括虚实融合性、实时交互性、高度文明性以及技术集成性。

1) 虚实融合性。尽管元宇宙在物理意义上是现实世界在虚拟空间的镜像映射,但其与现实世界是互相影响、相互融合的关系。这种虚实融合的特征主要体现在用户在现实世界与元宇宙中两种身份的统一性。在元宇宙中,用户借助虚拟分身完成各类社会活动^[12],虚拟分身与现实身份唯一对应且在感官、认知上统一同步,两种身份的统一促使虚拟与现实的边界被模糊化,虚拟与现实世界逐渐呈现出高度融合的特征。

2) 实时交互性。强大的交互功能是满足元宇宙环境下人、设备、分身之间互联互通需求的必要条件,在元宇宙环境下,高度发达的物联网技术与网络通信技术使用户与现实物理世界、虚拟世界能

够实时交互^[13]。这种实时交互以逼真的交互体验和可以忽略不计的延迟性与用户的视觉、听觉、触觉等实时同步,从而使用户产生身临其境的感官体验和深度沉浸式的临场感。

3) 高度文明性。在元宇宙中,用户通过虚拟化身进行各类社会活动,虚拟化身之间可以不受时空限制地相互交流,这赋予了元宇宙类似于现实社会的社交性,并逐步演化出一种脱胎于现实社会而又具备一定独立性的虚拟社会,从而进一步产生元宇宙中的虚拟文明^[14]。因此,元宇宙是拥有高度文明性的虚拟世界,这种文明是人类社会活动在元宇宙中复刻的产物,包含稳定运行的经济系统和自成一体的政治、文化系统。

4) 技术集成性。元宇宙各种生态构想的实现无法通过单一技术完成,各种数字智能技术的融合应用才能赋予元宇宙生成运行的可能。元宇宙的底层技术被称为“BIGANT”,即区块链、交互技术、电子游戏技术、人工智能、网络及运算技术与物联网技术。这些技术为元宇宙的物理构建和社会化运行提供支持,比如交互技术和高速通信技术是沉浸感的基础,区块链技术支撑元宇宙社会文明的持续发展,是元宇宙的核心基础设施,物联网技术为元宇宙中万物互联互通提供保障。

1.3 国内外研究概况

为了整体把握当前元宇宙相关研究概况,本文以中国知网的中文社会科学引文索引(CSSCI)子数据库为中文文献来源,并以 Web of Science 核心合集数据库为外文文献来源,借助 CiteSpace 6.1.R2 软件进行文献计量分析。2022 年 7 月 9 日,笔者以“SU=元宇宙 or SU=虚拟世界”为检索式在中国知网 CSSCI 子数据库中检索中文文献,得到 666 篇相关中文文献;同时,在 Web of Science 核心合集数据库中以“TI=Metaverse or TI=“Virtual World” and DT=Article”为检索式,并设置时间跨度为“1999 年 1 月 1 日—2022 年 7 月 10 日”检索外文文献,得到 2 050 条相关外文文献。

1.3.1 国内外发文量对比

图 1 展示了 1999—2022 年间国内外“元宇宙/虚拟世界”发文量的趋势变化。图中显示,1999—

2012 年间国外学者研究发文量整体呈上升趋势，且自 2003 年“Second Life”面世后相关发文量迅速增加，2012—2020 年间发文数量波动趋势明显，2020 年开始迅速增长。相较于国外，1999—2020

年间国内相关发文数量较少，直到 2021 年发文量开始激增。由此可知，国外对元宇宙相关话题展开研究的历史较长，而国内相关研究受“元宇宙元年”的影响较大，从 2021 年开始呈井喷式爆发。

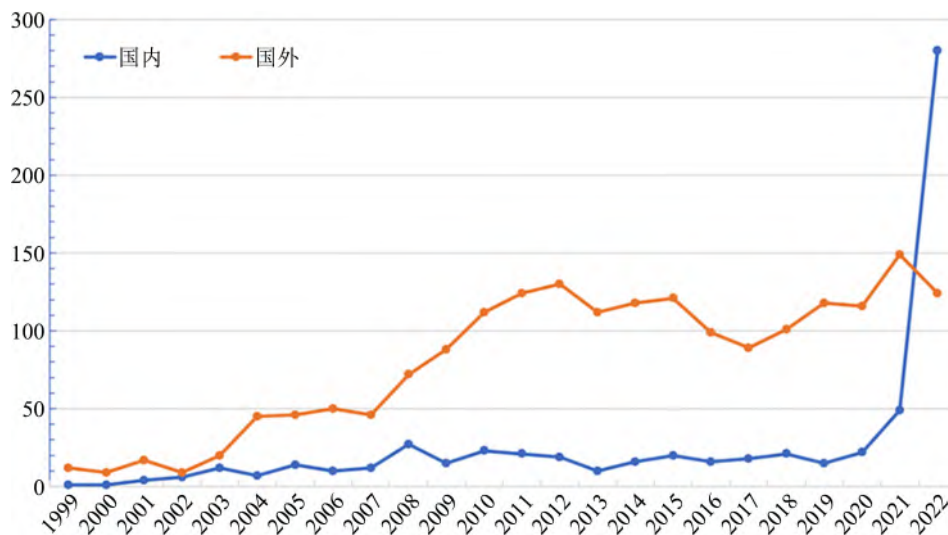


图 1 1999—2022 年国内外元宇宙相关发文量变化趋势对比

1.3.2 期刊分布与学科分布

国内外发文量排名前十的期刊分布和学科分布如表 1 所示。整体来看，国内主要发文期刊分布在图书情报、教育学等领域，国外主要发文期刊分布在计算机科学、信息科学等领域。国内外发文涉及

学科种类都比较丰富，既包括计算机科学、工程学、心理学、哲学、信息科学、通信科学等理论学科，也包含新闻传媒、教育学、图书情报、商业经济等应用学科，表明元宇宙具备多领域融合发展与应用的特质。

表 1 国内外发文量前十的期刊分布与学科分布

国内期刊分布	国内学科分布	国外期刊分布	国外学科分布
图书馆论坛	计算机软件及应用	LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE	Computer Science
探索与争鸣	新闻与传媒	COMPUTERS IN HUMAN BEHAVIOR	Engineering
开放教育研究	教育理论与教育管理	MULTIMEDIA TOOLS AND APPLICATIONS	Education Educational Research
远程教育研究	信息经济与邮政经济	VIRTUAL REALITY	Psychology
电化教育研究	图书情报与数字图书馆	COMPUTERS EDUCATION	Business Economics
中国电化教育	哲 学	IEEE TRANSACTIONS ON VISUALIZATION AND COMPUTER GRAPHICS	Information Science Library Science
新疆师范大学学报	社会学及统计学	LECTURE NOTES IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE	Communication
图书与情报	戏剧电影与电视艺术	PLOS ONE	Environmental Sciences Ecology
中国图书馆学报	文艺理论	BRITISH JOURNAL OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY	Telecommunications
南京社会科学	民商法	IEEE ACCESS	Science Technology Other Topics

1.3.3 高频词分布

为了进一步比较国内外研究,运用 CiteSpace 软件的词频分析功能得到国内外研究高频词分布表,如表 2 所示。可以看出,国内相关研究中出现频次较高的关键词包括区块链、数字孪生、网络游戏、互联网等,国外相关研究中出现频次较高的关键词有 Virtual Reality(虚拟现实)、Second Life(第

二人生)、Environment(环境)、Behavior(行为)、Model(模型)等。总体来看,国内高频关键词包括以区块链、数字孪生、互联网、人工智能等为代表的底层技术类,以数字经济、数字出版等为代表的上层应用类和以虚拟财产、虚拟社会为代表的社会治理类;国外高频关键词则集中于模型、技术、系统等基础性技术原理以及行为、环境等具身影响。

表 2 国内外高频词分布表

国内高频词分布情况					国外高频词分布情况				
序号	频次	中心度	年份	关键词	序号	频次	中心度	年份	关键词
1	191	0.94	2021	元宇宙	1	394	0.08	2002	Virtual World
2	85	0.55	2003	虚拟世界	2	226	0.08	1999	Virtual Reality
3	47	0.18	2016	区块链	3	138	0.10	2008	Second Life
4	17	0.14	2021	数字孪生	4	108	0.14	2002	Environment
5	15	1.04	2022	网络游戏	5	90	0.07	2001	Behavior
6	9	0.04	2006	互联网	6	88	0.01	2001	Model
7	8	0.00	2021	人工智能	7	77	0.03	2008	Technology
8	6	0.05	2022	数字经济	8	72	0.13	2000	Internet
9	6	0.53	2010	第二人生	9	66	0.07	2004	Design
10	6	0.02	2022	数字出版	10	63	0.04	2010	Experience
11	5	1.15	2022	主体性	11	63	0.04	2008	2nd Life
12	4	0.04	2008	虚拟财产	12	62	0.04	1999	System
13	4	0.00	2022	宇宙	13	59	0.11	2000	Online
14	4	0.04	2022	虚拟社会	14	57	0.09	2001	Reality
15	4	0.00	2022	Second Life	15	54	0.03	2011	Impact

1.3.4 关键词聚类分析

利用 CiteSpace 的关键词聚类功能得到 1999—2022 年间国内外元宇宙相关研究主题聚类图谱,如图 2 和图 3 所示,两个结果的 Q 值和 S 值均大于临界值,说明聚类结果合理。图 2 中显示了前 9 个聚类结果,表明国内相关研究不仅关注区块链、互联网、虚拟现实等底层技术问题和数字出版、媒介实践等场景应用型问题,也高度关注元宇宙带来的虚拟社会治理问题,如数字资产、算法伦理、数字治理、敏捷治理等关键词都体现了国内学者对元宇宙监管治理问题的思考。相较于国内,国外相关文献的关键词聚类结果更为丰富,国外相关研究对“Social Presence(社会临场感)”“Computer-mediated Communication(计算机媒介交际)”“Virtual Re-

ality(虚拟现实)”“Augmented Reality(增强现实)”“Deep Learning(深度学习)”“Higher Education(高等教育)”等议题比较关注,以元宇宙相关基础技术及其对人类本身和社会发展的影响为重点研究方向。

根据上述的高频词分布情况和关键词聚类分析结果可知,目前国内外元宇宙相关研究既重视基础技术、场景应用等积极发展性问题,也对社会治理、技术监管、算法伦理等风险管理性问题给予了高度关注。因此,下文将按照“发展趋势”和“治理风险”两条脉络分别对当前元宇宙研究进展展开综述,并在此基础上展望未来元宇宙研究热点。

2 变革:元宇宙发展趋势畅想

元宇宙将经历虚实孪生、虚实相生及虚实融生

CiteSpace, v. 6.1.R2 (64-bit) Basic
July 9, 2022 at 5:48:06 PM CST
WoS: C:\Users\11345\Desktop\cin\cnkldata
Timespan: 2002-2022 (Slice Length=1)
Selection Criteria: Top 10.0% per slice, up to 100, LRF=3.0, L/N=10, LBY=5, e=2.0
Network: N=105, E=115 (Density=0.0211)
Largest CC: 98 (93%)
Nodes Labeled: 1.0%
Pruning: Pathfinder
Modularity Q=0.8168
Weighted Mean Silhouette S=0.959
Harmonic Mean(Q, S)=0.8822

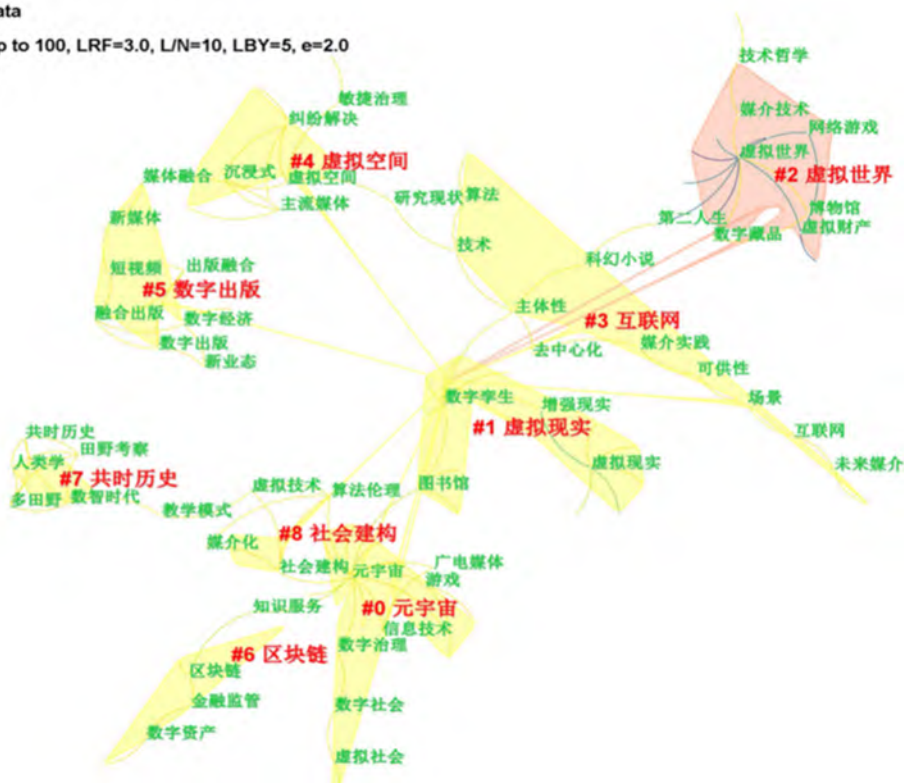


图 2 CNKI 来源文献关键词聚类图谱

CiteSpace, v. 6.1.R2 (64-bit) Basic
July 10, 2022 at 10:50:16 AM CST
WoS: C:\Users\11345\Desktop\cin\wos\data
Timespan: 1999-2022 (Slice Length=1)
Selection Criteria: g-index (k=25), LRF=3.0, L/N=10, LBY=5, e=1.0
Network: N=665, E=1096 (Density=0.005)
Largest CC: 580 (87%)
Nodes Labeled: 1.0%
Pruning: Pathfinder
Modularity Q=0.7944
Weighted Mean Silhouette S=0.8947
Harmonic Mean(Q, S)=0.8416

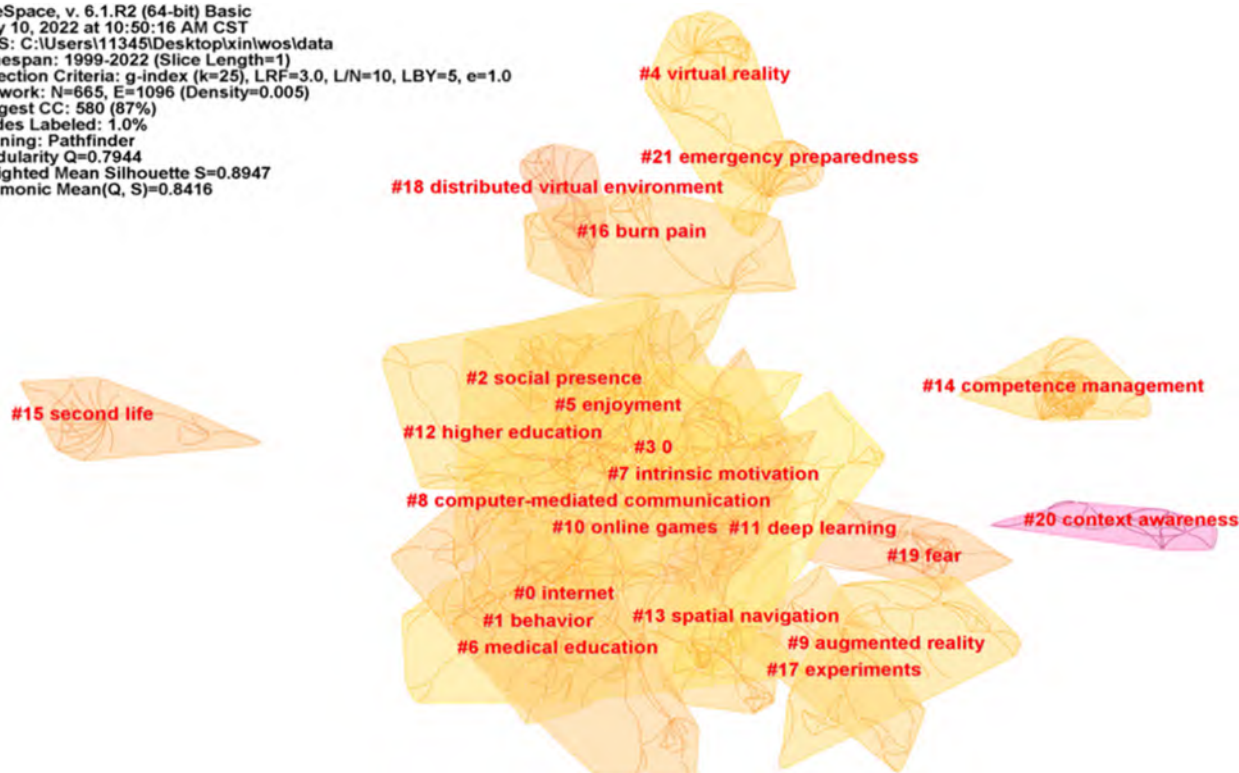


图 3 Web of Science 核心数据集来源文献关键词聚类图谱

3 个发展阶段，当底层技术发展达到规模化应用水平，虚实融生的元宇宙时代必将给人类社会各方面

带来全面的解构与重建。根据前文文献计量分析结果，国内外元宇宙研究对发展趋势的关注主要集中

在虚拟世界或虚拟时空的特点及其对生活、产业、人文等多元领域场景的影响。因此, 本文将从时空重塑、生活场景、产业生态、人文场域 4 个方面展开元宇宙发展趋势的综述。

2.1 突破传统时空束缚

元宇宙将当下一现实物理世界延展为虚实相生融合的虚拟、现实并存的二维世界, 对人类生存时空进行了再造和重塑。相较于现实世界中物理意义上的时空, 虚拟世界中时空对人类的束缚将不再明显, 人类将获得全新的时空体验。空间方面, 元宇宙可看作现实物理空间与赛博空间(全球计算机网络空间)的升级, 是一种以 3D 建模和虚拟现实技术为基础的全新空间形态, 这种空间并不是现实应用场景的简单平移, 而是具有层级性、虚拟性、交互性和扁平性等独特属性的虚拟空间^[15], 人类可以借助虚拟化身以类真实、高沉浸的体验在元宇宙空间中按自己的意志自由活动。时间方面, 元宇宙将彻底革新人类对过去、现在、未来的传统时间认知, 由内而外地对时空意识进行再构与创造, 使得传统时间观念产生巨变^[16]。首先, 元宇宙可以借助数字孪生、人工智能等技术, 以全景立体的方式实现历史场景与事件的再现重演, 从而帮助人们直观地学习理解历史或重现私人记忆; 其次, 在元宇宙中人类可以借助虚拟分身有限的时间内同时感受多维生命历程, 达到扩充现时的效果; 最后, 元宇宙的虚拟性天然具备模拟试验的功能, 人类可以在元宇宙中模拟当前计划的未来可能形态, 从而降低决策的不确定性。可见, 元宇宙对时空关系的重塑使得个体可以根据自己的意愿选择劳动实践的时间和空间, 从而促进人类劳动的时间和空间向自由化和泛在化转变, 最终在丰富个体生命体验的基础上促进人的自由全面发展。

2.2 描绘全新生活图景

元宇宙描绘了未来人类在现实世界与虚拟世界中的“两栖”生活图景, 这意味着人类的实践时空将被最大限度地释放, 现实空间与虚拟空间的拼合与并行最终将全面革新人们的社会生活样貌, 形成全新的人类主体和社群状态。国内外学者主要从教育、工作方式、社交方式等角度阐述元宇宙对人

类生活面貌的革新, 如 Rospigliosi P^[17] 提出, 元宇宙将对未来人类在教育、社交以及办公等领域的活动方式产生深刻影响。Imed B 等^[18] 认为, 虚拟世界为分散于现实世界中的团队提供了一个可行的协作环境, 并讨论了在元宇宙中展开团队协作的关键挑战。Grubert J 等^[19] 认为, 虚拟现实将改变人类的工作方式, 它使用户摆脱物理世界的限制并在任意环境下通过沉浸式头戴设备高效工作成为可能。Choi H Y^[20] 在研究中证实了虚拟现实远程办公将有助于减轻特大城市面临的人口压力。学界对元宇宙在教育领域语境下的讨论相对较多, 如 Witzesien M 等^[21] 通过实验对比儿童在虚拟现实环境和传统环境中的学习效果, 证明虚拟环境能够提高儿童在课堂中的专注度和参与度。Zhang H S^[22] 则提出, 虚拟现实环境能够提高非母语者学习英语口语的效率。Javier Á R M^[23] 认为, 可以在元宇宙中进行远程研讨, 以补充课堂教学的不足, 并以“第二人生”模拟元宇宙环境设计对比实验说明了元宇宙研讨会的有效性。国内学者姜方园等^[24] 指出, 元宇宙学校的建立能够弥补当前在线学习模式中时空分离导致的教学沉浸感以及社交体验等的不足, 将为未来教育带来新的基础设施建设、高质量教学、全景式新场域的学习过程以及虚实融合的全新学习方式。刘革平等^[25] 认为, 教育元宇宙将呈现出虚拟现实全面交织、人机全面协同、学校与社会全面联结的特征, 并从模式、环境、资源、活动和评价 5 个维度分析了教育元宇宙的作用机理。

2.3 重塑有机产业生态

作为互联网全要素的整合产物, 元宇宙不仅会继承当前互联网技术的需求市场, 还将开拓更加广阔的应用场景, 发掘当前互联网要素尚未触达的用户。因此, 从产业角度来说, 元宇宙将重塑现有互联网相关产业, 形成稳定有机的上、中、下游产业生态, 对数字经济发展产生重要推力。其中, 上游产业包括芯片、基带、人工智能、云计算等, 中游产业包括操作系统、数据库、内容创意与生产等, 下游产业则包括游戏、社交、媒体等众多行业。Park S M 等^[26] 系统梳理了元宇宙的上游底层技术发展情况及其在模拟、游戏、办公、社交、市场销

售等下游行业中的应用可能与形态。Bourlakis M 等^[27]探讨了传统零售业从线上零售再到元宇宙零售的演变,并分析了 3 种环境下零售商面临的机遇与挑战。Huang Y C 等^[28]结合技术接受模型与自我决定理论开发了一种针对 3D 虚拟世界中旅游业发展的研究框架,对虚拟世界的娱乐性质进行了探索。Gursoy D 等^[29]探讨了元宇宙对酒店和旅游业运作模式的影响。延宏等^[30]探究了元宇宙视域下的出版业,在供给侧,元宇宙可以丰富出版产品的形态,并扩展出版产物的应用场景;在需求侧,元宇宙则可以优化出版服务的用户体验。袁园等^[31]指出,元宇宙背景下现实资产与虚拟资产的双向流通,将使元宇宙经济系统的规律与逻辑呈现出与当下物质世界经济系统完全不同的特点,元宇宙产业的发展不仅要关注底层支撑技术的开发应用,也要考虑元宇宙在不同终端设备的发展限制以及产业集聚发展过程中面临的开放与封闭两种问题。

2.4 开辟多元人文场域

元宇宙世界中高度沉浸、全面交互的虚实相生空间不仅赋予了创作者更加自由的创作场域,也拉近了观众与艺术作品的距离,有助于文化、艺术的多元化发展。Lee L H 等^[32]认为,元宇宙带来的虚拟物理网络空间将为艺术家提供全新创作机会,并提出未来相关研究可以关注虚拟世界艺术家的隐私安全、数字艺术作品的所有权识别等方面。新闻传播的演进发展与媒介技术的更新迭代联系紧密,郑满宁^[33]认为,元宇宙将革新新闻生产、分发与消费的底层逻辑,并分析了元宇宙视域下新闻产品的 4 种实践模式。陈昌凤等^[34]提出,虚拟现实作为元宇宙的核心技术将驱动数字新闻的变革,催生出沉浸式新闻,随之发生的是新闻特性与功能的改变。电影作为近百年来主导大众审美的主流文化范式,将不可避免地成为元宇宙在文化领域的典型讨论样本,杨鹏鑫^[35]认为,元宇宙与电影存在相互影响的关系,一方面,电影开启了人类对元宇宙式虚拟情境的期待,电影作品中对元宇宙的想象也助推了元宇宙概念雏形被大众熟知;另一方面,元宇宙也有很大可能推动新形态电影的产生并带来观影体验的全面升级。在博物馆、图书馆界,Choi H S

等^[36]针对传统博物馆中数字化展览方式与游客互动不足的问题,提出通过增强现实为游客提供虚拟世界观展服务,并通过增强故事性来丰富游客的体验。杨新涯等^[37]认为,元宇宙将对传统图书馆的服务模式进行彻底变革,提高服务的人性化与个性化,并最终提升用户对图书馆的粘性。李洪晨等^[38]基于沉浸理论对元宇宙图书馆进行了“人、场、物”的属性和关系重构,并分析了沉浸理论视角下的元宇宙图书馆发展策略。

3 秩序: 元宇宙治理风险忧思

在畅想元宇宙时代美好图景的同时,也应意识到科技发展的背面往往潜藏着一系列缺陷与风险,面对当前概念先行的激进局面,冷静思考元宇宙社会的潜在治理隐患十分必要。从关键词聚类图谱来看,当前国内学者对元宇宙相关隐忧的关注比较明显,综合国内外研究热点,本文将从脱实向虚、信息公平、技术伦理、法律失灵 4 个方面来综述元宇宙风险忧思相关研究。

3.1 防范脱实向虚导致的虚无主义盛行

相较于现实世界,元宇宙构建的虚拟世界不仅使人们的工作、学习更加便捷高效,其包罗万象的特征也能够为用户带来巨大的身心快乐,但元宇宙带来的虚拟化也存在一定隐忧。一方面,从人类本身来讲,虚拟世界中的感官放纵体验在满足人类精神需求的同时,也有着强烈的成瘾性和陷入虚无主义的危险,过度沉溺于虚拟世界中不仅不利于现实世界中人类本身的自我成长^[39],也会给社会带来安全发展的威胁。如 Yee N 等^[40]在研究中曾指出,虚拟化身的行为可以对现实世界中对应人的真实行为产生影响,根据这一观点,张钦昱^[41]提出,用户在元宇宙中行为的高度自由化,使其有可能在虚拟空间参与现实世界中被道德或法律约束的活动,这些看似与现实世界毫无关联的虚拟行为可能会潜移默化地瓦解人们的道德认知标准,为现实社会安全埋下巨大隐患。高奇琦等^[42]则认为,年轻人生活场域的虚拟化转移可能会使生育率面临新的非传统威胁,最终引发老龄化等一系列人口安全问题;另一方面,元宇宙对各行各业的侵入将不可避免地使资本向虚拟空间倾斜,在资源有限的约束下,虚拟

产业的盛行将对实体产业产生剧烈冲击。针对这一隐患,赵星等^[43]提出,发展元宇宙产业应优先选择能够带动实体经济增长、具有提升就业、普适发展等社会正面价值的切入点。因此,虚拟化与数字化并不能作为人类文明的单一发展方向,人类的未来应该通向更广阔的自然探索,整个社会应该对由资本与技术堆砌而成的虚拟化保持足够的警醒。

3.2 警惕数字鸿沟引发的信息公平失衡

元宇宙虚实相生、深度沉浸的底层逻辑是虚拟现实、网络传输、云计算、区块链等互联网技术要素的成熟与集成,而不论是个人、企业还是国家(地区),其在通信网络技术的应用、发展与创新上的能力差距是始终存在的^[44],因此,由现实世界中接触、使用数字技术的差距而产生的数字鸿沟现象在元宇宙时代仍是一个无法忽视的问题^[45]。首先,从个人角度来讲,消费水平不高的群体难以负担长期接入元宇宙的昂贵成本,年老体弱的群体也不再具备学习使用元宇宙的能力,这些群体无法接触到元宇宙中丰富的信息资源,少数精英群体在元宇宙社会占据绝对优势,信息贫富差距和不平等将在个人层面愈演愈烈。其次,从企业角度看,元宇宙时代的数字化将达到前所未有的全面化阶段,而作为数字时代最重要的资源,对数据的占有将是企业成功的基础^[46],数据资源占有与利用的不平等很可能加剧企业之间的恶性数据竞争,这种竞争不仅不利于市场健康发展,也会进一步妨碍弱势群体平等地享受数字生活。最后,从国家(地区)角度来看,元宇宙对网络传输速率和终端设备都有着很高的要求,而发展中国家较慢的互联网科技传播速度^[47],以及不同地区之间参差不齐的信息服务能力,导致区域之间的元宇宙建设水平存在差距,落后地区难以享受元宇宙中优质的教育、医疗等资源。因此,欠发达国家(地区)落后的技术发展水平将使其在元宇宙时代处于劣势地位,国家间的信息平等失衡很可能为霸权主义国家实施数字殖民提供机会^[48],从而严重威胁弱势国家(地区)的主权安全。

3.3 正视算法崇拜衍生的技术伦理困境

从人类文明开始迈入数字化与智能化时代开始,

有关技术、算法所引发的社会伦理冲击的讨论就从未停止。元宇宙及其代表的深度数字化、智能化时代必然会将当前信息化、数字化衍生的技术伦理问题推向更加复杂、严峻的阶段^[49]。首先,人类通过操纵数字化身在虚拟世界中实施的虚拟行为是否受现实世界伦理道德的约束?现实世界中长期形成的伦理道德规范在虚拟世界中存在失灵的可能,而元宇宙虚实深度融合的特征又使得虚拟世界中的伦理问题难以忽视^[50]。另外,早在《第二人生》风靡的时候,就有研究探讨过虚拟环境中隐私监管问题。可以预见的是,数字化造成的隐私安全风险在元宇宙中有愈演愈烈的趋势,元宇宙持续运行的基础是强大的算力与精细的算法,而数据正是算法运转的燃料,这意味着元宇宙中人类的数字足迹将被全面包围与监控^[51],由此带来的是个人隐私在元宇宙中的全面瓦解,每个人的行为、生物特征信息都暴露在算法中,成为“数字监狱的囚徒”^[52]。针对这些技术伦理困境,陈辉等^[53]探讨了元宇宙时代数据生产控制机制对用户数据隐私保护的影响,并梳理了元宇宙中用户数据隐私保护的可能路径。黄楚新等^[54]从宏观视角、中观权益、微观体验对元宇宙的技术伦理进行解析:从宏观来看,元宇宙所追求的虚实融生世界将为虚拟行为监管带来极大的不确定性;从中观来看,元宇宙中仍存在资源不平等流动和隐私保障风险的压力;从微观来看,沉浸感、临场感与自由化存在加剧用户技术依赖和道德失范的风险。向安玲等^[55]从3个方面分析了元宇宙带来的伦理挑战:在知识产权层面,原创者面临的侵权风险仍然无法规避;在技术支撑层面,虚拟产品的交易监管难度更大;在人机融合层面,个人隐私的让渡将更具有隐蔽性。

3.4 规制虚实融生带来的法律治理失范

技术全面升级与革新所带来的社会结构变迁对现有法律秩序的挑战难以规避,面对元宇宙时代的全面数字化与虚实深度融合,传统的法律治理方式与理念很可能面临失范风险。目前所有关于元宇宙的愿景都指出元宇宙与现实世界的密不可分性,当虚拟空间逐渐演变为拥有完善运行法则且与现实世界相互影响的虚拟世界,了解虚拟世界法则与现实

世界法则之间的关系便十分重要^[56]。Reuveni E^[57]关注了版权法在虚拟空间的适应性问题,虚拟世界中的艺术文学创作同样应该受到版权保护。Lemley M A 等^[58]推测虚拟现实技术可能在虚拟行为的规制、虚拟环境中著作权的保护以及数据收集与应用的规范性等方面对现有法律原则提出挑战。孙益武^[59]认为,元宇宙对法律治理的冲击主要体现在治理手段、数量与效率上,但并不会影响法律发挥规范之治的本质,其中元宇宙对虚拟现实的深度应用将在个人信息与隐私保护、知识产权、数字资产、网络数据安全以及内容规制等方面提高法律治理的难度。李晓楠^[60]将元宇宙对法律治理带来的挑战分为治理方式与规则方面的挑战,在治理方式上,需要考虑的是传统中心化监管方式如何与去中心的元宇宙相融入,如何将法律倡导的价值规范融入元宇宙的代码编写与运行逻辑中,传统规则化和静态化的法律治理如何适应瞬息万变的动态元宇宙实践;在规则上,需要考虑由技术变革引发的数字交易与数字市场的规则保障问题以及数字人权保护问题等。综合现有研究的讨论,元宇宙对法律治理提出的挑战主要分为技术变革带来的新问题以及原有问题的延伸化与复杂化,元宇宙社会的安全有序发展离不开法律治理方式的适应性调整。

4 开拓: 元宇宙研究热点展望

依据王大洲等^[61]提出的三元技术问题划分方式,即将技术问题区分为工具性技术问题、建构性技术问题和否定性技术问题,本文结合当前国内外研究进展中的热点和前沿问题,对未来元宇宙研究热点进行解构。首先,工具性技术问题是指与技术原理、实现相关的问题,主要由专业技术人员解决,从该角度出发,未来研究要注重元宇宙相关技术的纵深化发展探索,基础技术的成熟化和规模化应用是元宇宙从愿景转化为现实的必要支撑。其次,建构性技术问题则包含了技术的社会适应性问题,需要由技术人员、政府、企业和普通公众共同解决,在工具性技术问题解决的基础上,关注元宇宙的数字治理问题,元宇宙社会将面临更为复杂的信息生态空间,信息、数据的有效管理和治理是数智社会健康运转的基础;另外,以系统性眼光审视

虚拟世界的构建和治理问题,以伦理法规和商业秩序为切入点探索元宇宙的发展逻辑。最后,否定性技术问题包含了对人性—社会—技术体系的反思和批判,未来研究也要充分重视元宇宙带来的危机性问题,例如,“虚实融生”体验对人类生理功能和精神世界的影响。按照上述对技术问题的分析思路,本文将未来元宇宙相关研究热点总结为以下 4 个方面。

4.1 技术纵向发展与社会适应的布局与探讨

元宇宙的概念之所以能引起如此广泛与热烈的讨论,在于它代表了人工智能、区块链、虚拟现实、物联网、通信网络等新技术发展的集成式应用框架与积累性创新趋势,使得从整体层面对这些不同领域的数字智能技术进行长远规划成为可能。元宇宙的构建与运转离不开这些新一代数字智能技术的支撑,持续加深对技术的理解与布局研究是将元宇宙从愿景变为现实的根基。值得警惕的是,当人类真正走向深度数字化与智能化的元宇宙时代,这些技术算法都将进化到一个高度发达的阶段,如果说当前社会的大部分技术都还只是辅助人类生活的工具,元宇宙时代的技术与算法已足以为人类在现实世界中生成搭建一个全新的虚拟世界。当虚拟与现实的边界逐渐模糊,人类本我与虚拟化身逐渐实现高度统一,技术似乎也逐渐褪去了传统的工具属性,而直接转变为技术化的生活环境和场域,对人类的世界观、认知观、身心观、伦理观产生实质影响。面对这样的技术发展趋势,要意识到技术应该是社会中的技术,针对技术与人类社会之间的冲突,可以调整社会规则以顺应技术发展,但不能完全被技术支配,让技术发展带来的颠覆性影响失去控制^[62]。因此,未来研究在进一步布局元宇宙相关技术生态的同时,也应重视后人类社会数字智能技术与人类之间的相互适应模式探讨。

4.2 信息生态空间的规范化与健康化治理

元宇宙的出现也意味着信息通信与数字技术的发展将达到一个高度发达的全新阶段,元宇宙世界的持续运转离不开数据这一燃料,数据燃烧产生的是源源不断的信息,因此,元宇宙时代的信息生态将会更加复杂,信息生态空间的规范有序治理成为

元宇宙生态治理的重要方面^[63]。首先,信息质量方面,迈入元宇宙时代,自由而又庞大的数据流转系统将会使信息冗余的特征更加明显,当下严重妨碍社会正常秩序的虚假信息和垃圾信息可能会更加泛滥,用户获取真实可靠信息的成本进一步增加,如何在元宇宙社会实现更加优质的信息服务还需要投入更多研究。其次,信息生产传播方式方面,Web2.0 环境下的网络内容生产机制逐渐演化为主要由平台生产(Professional Generated Content, PGC)和用户生产(User-generated Content, UGC)组成的双渠道模式,元宇宙所带来的虚拟创作环境是否会继承这种内容生产模式?或者说,虚实融合背景下的网络信息资源生成与传播模式将会呈现出哪些新特征?这些问题的探索是对虚实深度融合背景下信息生产传播机制的提前布局,也是对未来网络信息资源治理趋势做出的重要思考^[64]。最后,用户信息行为方面,对虚拟环境中用户信息行为的解读不仅是元宇宙持续优化的重要路径,也有助于进一步加深人类对自我的探索。

4.3 基于伦理法规与商业秩序的发展逻辑探索

不同于某种单一技术,元宇宙代表的是一种复杂的技术—社会体系,这种复杂性体现在元宇宙对中心化社会的伦理法治、经济系统等带来的强烈冲击。一方面,在现实世界中,人类必须受到自然规律与社会规则的双重约束,而在元宇宙构建的虚拟世界中人类将打破这些约束,现实世界与虚拟世界的规则与秩序将呈现出截然不同的割裂态势。人们在虚拟世界中的行为不再被现实世界的中心化监管模式所限制,这不仅意味着人类可以在虚拟世界中体验无拘无束的生活,也表明虚拟世界的秩序将面临极大的不确定性^[65]。这种不确定性是对现实社会伦理道德、法律法规的严峻挑战,只要有人交流的地方就不能没有伦理法规,因此有必要铺设一套适应于虚拟世界的顶层规则,以防止元宇宙成为道德与法律约束的灰色地带;另一方面,虚拟世界中同样存在商品流通与交易,虚拟交易的商品、货币与手段都是数字化的,从而会呈现出全新的数字经济特征,当前现实世界的传统经济假设与规律将不再适用于元宇宙社会的经济系统,如何在现有经济

系统基础上设计适应元宇宙社会经济运转特点的全新经济系统,是保证元宇宙社会健康运行的基础。因此,未来相关研究可以关注元宇宙社会伦理法规与商业规则的适应性探索与设计,以厘清元宇宙的发展逻辑。

4.4 虚实融生社会潜在隐忧的聚焦与防治

从当前对元宇宙的愿景来看,元宇宙的应用场景将遍布人类的日常生活社交场域,换言之,虚拟世界将实现对人类现实生活的全面环绕与渗透。而高度拟真性与深度沉浸性又使得虚拟与现实之间的边界被模糊化,人类的生活场域将呈现虚实相生与融生的全新特征。由此可见,元宇宙及其代表的未来数字化社会与当前社会最显著的不同便是虚拟世界的合理性与必要性同在,由此带来的一个不可忽视的问题——虚拟世界将为现实人类生活带来怎样的影响与嬗变^[66]。可以确定的是,虚拟世界会提高人类生活的便捷性与公平性,人与人、人与物之间的距离通过虚拟化身在元宇宙中的自由活动被拉近,沉浸式阅读、远程教育、医疗等资源可以借助元宇宙实现更加全面的触达。但从反面来看,虚拟世界对人类的自主意识和现实行为的影响还未可知,今天人们所向往的沉浸式虚拟体验会不会对人类的生理神经系统带来侵蚀与伤害,人们在虚拟世界中的行为又将如何影响其现实思维和行为模式,这些隐晦而复杂的问题将是未来全面数字化社会中人类生存与发展所面临的挑战。

5 结 语

处于风口浪尖的“元宇宙”概念不仅描绘了未来数智社会的人类生存图景,也反映了当前新一代数字智能技术的积累性应用与创新趋势。元宇宙的构建运行既需要成熟的技术应用生态,也离不开完善的顶层治理规则。未来元宇宙相关研究应在立足技术发展与实践的基础上进行前瞻性思考,深化对已有问题的理解,关注技术变迁带来的全新挑战,为迎接机遇和风险并存的数字智能社会做好充分准备。

参 考 文 献

- [1] 马费成. 图书情报学与元宇宙: 共识共创共进 [J/OL]. 中国

- 图书馆学报: 1-3 [2022-10-17]. <https://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2746.G2.2022.0518.1135.002.html>.
- [2] 范并思. 图书馆元宇宙的理想 [J/OL]. 中国图书馆学报: 1-4 [2022-10-17]. <https://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2746.G2.20220608.1117.002.html>.
- [3] 龚才春. 2022 中国元宇宙白皮书 [R]. 北京: 北京信息产业协会, 2022.
- [4] 方凌智, 沈煌南. 技术和文明的变迁——元宇宙的概念研究 [J]. 产业经济评论, 2022, (1): 5-19.
- [5] Ning H, Wang H, Lin Y, et al. A Survey on Metaverse: the State-of-the-art, Technologies, Applications, and Challenges [J]. arXiv Preprint arXiv: 2111.09673, 2021.
- [6] Dionisio J D N, Burns W G, Gilbert R. 3D Virtual Worlds and the Metaverse: Current Status and Future Possibilities [J]. ACM Computing Surveys, 2013, 45 (3): 1-38.
- [7] Ball M. The Metaverse: What It Is, Where to Find it, and Who Will Build It [EB]. <https://www.matthewball.vc/all/themetaverse>, 2020.
- [8] 吴江, 曹喆, 陈佩, 等. 元宇宙视域下的用户信息行为: 框架与展望 [J]. 信息资源管理学报, 2022, 12 (1): 4-20.
- [9] 胡泳, 刘纯懿. “元宇宙社会”: 话语之外的内在潜能与变革影响 [J]. 南京社会科学, 2022, (1): 106-116.
- [10] 喻国明. 元宇宙: 以人为本、虚实相融的未来双栖社会生态 [J]. 上海管理科学, 2022, 44 (1): 24-29.
- [11] 蒲清平, 向往. 元宇宙及其对人类社会的影响与变革 [J/OL]. 重庆大学学报 (社会科学版): 1-12 [2022-10-17]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1023.C.20220129.1921.002.html>.
- [12] Alanah D, John M, Dawn O, et al. Avatars, People and Virtual Worlds: Foundations for Research in Metaverses [J]. Journal of the Association for Information Systems, 2009, 10 (2): 90-117.
- [13] Lee L H, Braud T, Zhou P, et al. All One Needs to Know About Metaverse: A Complete Survey on Technological Singularity, Virtual Ecosystem, and Research Agenda [J]. arXiv Preprint arXiv: 2110.05352, 2021.
- [14] 储节旺, 李佳轩. 全智慧图书馆——元宇宙成为实现途径 [J/OL]. 图书情报工作: 1-7 [2022-07-14]. <https://kns.cnki.net/kcms/detail/10.13266/j.issn.0252-3116.2022.09.004.html>.
- [15] 吴江, 陈浩东, 贺超城. 元宇宙: 智慧图书馆的数实融合空间 [J/OL]. 中国图书馆学报: 1-16 [2022-07-14]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2746.G2.20220610.1843.002.html>.
- [16] 刘炜, 祝蕊, 单蓉蓉. 图书馆元宇宙: 是什么、为什么和怎么做 [J]. 图书馆论坛, 2022, 42 (7): 7-17.
- [17] Rospigliosi P. Metaverse or Simulacra? Roblox, Minecraft, Meta and the Turn to Virtual Reality for Education, Socialisation and Work [J]. Interactive Learning Environments, 2022, 30 (1): 1-3.
- [18] Imed B, Gert-Jan V, Moez L. Team Collaboration in Virtual Worlds: Editorial to the Special Issue [J]. Journal of the Association of Information Systems, 2012, 13 (10): 714-734.
- [19] Grubert J, Ofek E, Pahud M, et al. The Office of the Future: Virtual, Portable, and Global [J]. IEEE Computer Graphics & Applications, 2018, 38 (6): 125-133.
- [20] Choi H Y. Working in the Metaverse: Does Telework in a Metaverse Office Have the Potential to Reduce Population Pressure in Megacities? Evidence from Young Adults in Seoul, South Korea [J]. Sustainability, 2022, 14 (6): 1-17.
- [21] Wrzesien M, Raya M A. Learning in Serious Virtual Worlds: Evaluation of Learning Effectiveness and Appeal to Students in the E-Junior Project [J]. Computers & Education, 2010, 55 (1): 178-187.
- [22] Zhang H S. Pedagogical Challenges of Spoken English Learning in the Second Life Virtual World: A Case Study [J]. British Journal of Educational Technology, 2013, 44 (2): 243-254.
- [23] Javier Á R M, Felix E S, David F O H. Experiences Complementing Classroom Teaching With Distance Seminars in Metaverses and Videos [J]. Journal of Cases on Information Technology, 2014, 16 (4): 1-12.
- [24] 娄方园, 邹铁韬, 高振, 等. 元宇宙赋能的图书馆社会教育: 场景、审视与应对 [J/OL]. 图书馆论坛: 1-8 [2022-02-10]. <https://kns.cnki.net/kcms/detail/44.1306.G2.20220210.1144.002.html>.
- [25] 刘革平, 高楠, 胡翰林, 等. 教育元宇宙: 特征、机理及应用场景 [J]. 开放教育研究, 2022, 28 (1): 24-33.
- [26] Park S M, Kim Y G. A Metaverse: Taxonomy, Components, Applications, and Open Challenges [J]. IEEE Access, 2022, (10): 4209-4251.
- [27] Bourlakis M, Papagiannidis S, Li F. Retail Spatial Evolution: Paving the Way from Traditional to Metaverse Retailing [J]. Electronic Commerce Research, 2009, 9 (1-2): 135-148.
- [28] Huang Y C, Backman K F, Backman S J. Exploring the Implications of Virtual Reality Technology in Tourism Marketing: An Integrated Research Framework [J]. International Journal of Tourism Research, 2015, 18 (2): 116-128.
- [29] Gursoy D, Malodia S, Dhir A. The Metaverse in the Hospitality and Tourism Industry: An Overview of Current Trends and Future Research Directions [J]. Journal of Hospitality Marketing and Management, 2022, 31 (5): 527-534.
- [30] 延宏, 王华. “VR+”: “元宇宙”视域下出版业的融合发展模式——以青岛出版集团为例 [J]. 出版广角, 2021, (22): 80-82.
- [31] 袁园, 杨永忠. 走向元宇宙: 一种新型数字经济的机理与逻辑 [J]. 深圳大学学报 (人文社会科学版), 2022, 39 (1):

- 84-94.
- [32] Lee L H , Lin Z , Hu R , et al. When Creators Meet the Metaverse: A Survey on Computational Arts [J]. arXiv Preprint arXiv: 2111. 13486, 2021.
- [33] 郑满宁. 元宇宙视域下的新闻产品: 社会动因、实践模式和理念变革 [J]. 中国编辑, 2022, (2): 76-81.
- [34] 陈昌凤, 黄家圣. “新闻”的再定义: 元宇宙技术在媒体中的应用 [J]. 新闻界, 2022, (1): 55-63.
- [35] 杨鹏鑫. 电影与元宇宙: 双向影响与数字基底 [J]. 电影艺术, 2022, (2): 50-58.
- [36] Choi H S , Kim S H. A Content Service Deployment Plan for Metaverse Museum Exhibitions—Centering on the Combination of Beacons and HMDs [J]. International Journal of Information Management, 2017, 37 (1): 1519-1527.
- [37] 杨新涯, 钱国富, 唱婷婷, 等. 元宇宙是图书馆的未来吗? [J]. 图书馆论坛, 2021, 41 (12): 35-44.
- [38] 李洪晨, 马捷. 沉浸理论视角下元宇宙图书馆“人、场、物”重构研究 [J]. 情报科学, 2022, 40 (1): 10-15.
- [39] Han D I D , Bergs Y. Virtual Reality Consumer Experience Escapes: Preparing for the Metaverse [J]. Virtual Reality, 2022.
- [40] Yee N , Bailenson J N , Ducheneaut N. The Proteus Effect Implications of Transformed Digital Self-representation on Online and Offline Behavior [J]. Communication Research, 2009, 36 (2): 285-312.
- [41] 张钦昱. 元宇宙的规则之治 [J]. 东方法学, 2022, (2): 4-19.
- [42] 高奇琦, 隋晓周. 元宇宙的政治社会风险及其防治 [J]. 新疆师范大学学报 (哲学社会科学版), 2022, 43 (4): 104-1115, 2.
- [43] 赵星, 陆绮雯. 元宇宙之治: 未来数智世界的敏捷治理前瞻 [J]. 中国图书馆学报, 2022, 48 (1): 52-61.
- [44] 蒋永福, 刘鑫. 论信息公平 [J]. 图书与情报, 2005, (6): 2-5, 22.
- [45] 周文杰. 元宇宙、世界 3 与图书馆的明天 [J/OL]. 中国图书馆学报: 1-18 [2022-07-14]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2746.G2.20220616.2014.002.html>.
- [46] Senyo P K , Liu K , Effah J. Digital Business Ecosystem: Literature Review and a Framework for Future Research [J]. International Journal of Information Management, 2019, 47: 52-64.
- [47] Dewan S , Ganley D , Kraemer K L. Complementarities in the Diffusion of Personal Computers and the Internet: Implications for the Global Digital Divide [J]. Information Systems Research, 2010, 21 (4): 925-940.
- [48] Guillén M F , Suárez S L. Explaining the Global Digital Divide: Economic , Political and Sociological Drivers of Cross-National Internet Use [J]. Social Forces, 2005, 84 (2): 681-708.
- [49] 许鑫, 易雅琪, 汪晓芸. 元宇宙当下“七宗罪”: 从产业风险放大器到信息管理新图景 [J]. 图书馆论坛, 2022, 42 (1): 38-44.
- [50] Seemu S , Hitashi L , Seema B. Who Regulates Ethics in the Virtual World? [J]. Science & Engineering Ethics, 2015, 21 (1): 19-28.
- [51] Ben F , Shoshana L , Ralph N. The Social Metaverse: Battle for Privacy [J]. IEEE Technology & Society Magazine, 2018, 37 (2): 52-61.
- [52] Wang Y , Su Z , Zhang N , et al. A Survey on Metaverse: Fundamentals , Security , and Privacy [J]. arXiv: 2203. 02662, 2022.
- [53] 陈辉, 闫佳琦, 陈瑞清, 等. 元宇宙中的用户数据隐私问题 [J/OL]. 新疆师范大学学报 (哲学社会科学版), 2022, (5): 1-9.
- [54] 黄楚新, 陈智睿. “元宇宙”探源与寻径: 概念界定、发展逻辑与风险隐忧 [J]. 中国传媒科技, 2022, (1): 7-10.
- [55] 向安玲, 高爽, 彭影彤, 等. 知识重组与场景再构: 面向数字资源管理的元宇宙 [J]. 图书情报知识, 2022, 39 (1): 30-38.
- [56] Lastowka F , Gregory , et al. The Laws of the Virtual Worlds [J]. California Law Review, 2004, 92 (1): 1-73.
- [57] Reuveni E. On Virtual Worlds: Copyright and Contract Law at the Dawn of the Virtual Age [J]. Indiana Law Journal, 2007, 82 (2): 261-308.
- [58] Lemley M A , Volokh E. Law , Virtual Reality , and Augmented Reality [J]. University of Pennsylvania Law Review, 2018, 166 (5): 1051-1138.
- [59] 孙益武. 论元宇宙与智能社会法律秩序调整 [J]. 法治研究, 2022, (2): 45-56.
- [60] 李晓楠. 网络社会结构变迁视域下元宇宙的法律治理 [J]. 法治研究, 2022, (2): 25-35.
- [61] 王大洲, 关士续. 技术哲学、技术实践与技术理性 [J]. 哲学研究, 2004, (11): 55-60.
- [62] 辛海霞. 从技术概念到研究议题: 元宇宙图书馆走向何种未来 [J]. 图书与情报, 2021, (6): 90-95.
- [63] 张夏恒, 李想. 框架解构与价值革新: 面向信息资源管理的元宇宙剖析 [J/OL]. 图书馆建设: 1-11 [2022-07-14]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/23.1331.g2.20220424.1901.008.html>.
- [64] 梅夏英, 曹建峰. 从信息互联到价值互联: 元宇宙中知识经济的模式变革与治理重构 [J]. 图书与情报, 2021, (6): 69-74.
- [65] 曹刚. 元宇宙、元伦理与元道德 [J]. 探索与争鸣, 2022, (4): 83-85.
- [66] 郭亚军, 李帅, 张鑫迪, 等. 元宇宙赋能虚拟图书馆: 理念、技术、场景与发展策略 [J/OL]. 图书馆建设: 1-15 [2022-07-14]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/23.1331.G2.20220424.1847.004.html>.

(责任编辑: 陈 媛)