

# 超级数字场景:游戏技术开启文创产业发展 发展的新路向

金元浦 周 玥

**摘要:**随着人工智能和元宇宙的发展,数实融合推动了超级场景的构建,重塑了“人-物-场”关系,成为未来城市发展和前沿产业发展的重要模式。回顾人工智能的发展历程发现,游戏技术与人工智能自始至终都是相互促进的。游戏技术在其不断更新中,为众多领域提供技术支持,展现了巨大的外溢价值,成为推动社会进步的重要数字生产力,尤其在智能体深度学习、智慧城市、自动驾驶、文化遗产保护等领域具有广泛应用。游戏技术的元宇宙场景与生成式人工智能的发展为超级数字场景提供了平台与生产力。构建超级数字场景应进一步加强游戏技术的中性阐释,构建起游戏技术、人工智能、超级数字场景、元宇宙城市的数实融合点线面体发展模式,推动技术创新与产业融合,加强人工智能规范化发展,构建健康、可持续的超级数字场景产业生态系统。

**关键词:**游戏技术;人工智能;元宇宙;AI大模型;数实融合

**DOI:** 10.19836/j.cnki.37-1100/c.2025.01.005

游戏作为人类古老的交流方式,不仅“产生了许多基本的社会生活的形式”<sup>①</sup>,拥有深厚的社会历史性,而且与游戏发展伴生的游戏技术亦能直观地影响人们的思维与身体的数字化形式。伽达默尔认为游戏的根本在于游戏本身:“游戏是一种自行运动,它并不通过运动来谋求目的和目标,而是作为运动的运动”<sup>②</sup>。但他又指出,“游戏的存在方式就是自我表现(selbstdarstellung)。而自我表现乃是自然的普遍的存在状态(seinsaspekt)”<sup>③</sup>。从原初意义上讲,伽达默尔将游戏看作事物按其本性而表现自我的活动。它是最典型的真正实现其无功利而愉悦、无概念而自由、无目的的的目的性的人类活动。这就是从游戏生发出来的游戏者的自我表现,那是专属于我的胜利或快乐。所以这种事物的自我表现活动自然是具有无目的的的目的性。他认为:“人类游戏的自我表现,尽管像我们所看到的那样,基于某种与游戏表面的目的相联系的行为之上,但游戏的‘意义’并不在于达到这个目的。我们宁可以说游戏任务的自我交付实际上就是一种自我表现。游戏的自我表现就这样导致游戏者仿佛是通过他游戏某物即表现某物而达到他自己特有的自我表现。”<sup>④</sup>正是这种作为人类本能的的游戏冲动和表现的欲望,成为游戏技术迭代的永久动力。

在中国,作为一种有6.6亿人参与的活动,游戏及其技术发展需要更快的速度和更强的力度。而游戏催动技术的迅速迭代是由于作为玩家的人类,不断产生提升、改进和创发游戏新技术,从而进入

**基金项目:**南方科技大学全球城市文明典范研究院开放性课题“数字文明时代AI大模型与城市文化创新”(IGCU23B002)。

**作者简介:**金元浦,中国人民大学文学院教授,南方科技大学全球城市文明典范研究院特约研究员(北京 100086; jinyuanpu@163.com);周玥,中国社会科学院大学马克思主义学院博士研究生,南方科技大学全球城市文明典范研究院特约研究助理(北京 102488; shdzhoyue@126.com)。

① 约翰·赫伊津哈:《游戏的人——文化中游戏成分的研究》,何道宽译,广州:花城出版社,2007年,第203页。

② 伽达默尔:《真理与方法》,洪汉鼎译,上海:上海译文出版社,1999年,第140页。

③ 伽达默尔:《真理与方法》,第139—140页。

④ 伽达默尔:《真理与方法》,第139页。

新境界的迫切愿望和强烈需求。游戏由此被视为21世纪哲学需要深入研究的“真正官能”<sup>①</sup>。在新的技术高峰下,人类何以在技术本身中寻找有限的自然和无限的精神的统一?游戏技术或许是这一问题的答案,成为数智时代理解并建构世界和人的关系的关键着手点。

## 一、从博弈游戏到机器学习:人工智能发展的史前史

从原始象形文字和符号,到线性书写和纸媒时代,再到数字矩阵和电子媒体,技术的发展深刻影响了书写系统的演变,媒介变迁深刻形塑了人们认识世界、改造世界的价值、观念、方式。尽管技术始终伴随着人类社会的发展而发展,但近来以元宇宙、大模型为代表的新一轮技术出现,它们对人的影响更为直接与可触及,其影响范围扩大到艺术生产、游戏消费等文化产业领域,也将对技术的讨论推向了一个前所未有的高度与热度。其中,新的人、物、场交互关系不断演化,呈现出越来越多的新内容、新形式、新场景,在视觉、听觉、触觉等身体感官的延伸下,这种具身性的技术发展使得超级数字场景应运而生,在虚拟与现实、过去与未来、时间与空间、人与社会之间构建起新的连接方式。

今天的游戏技术是指以计算机和计算机衍生电子设备(游戏主机、手机、AR/VR设备等)为载体和工具,以计算机语言和算法设计、计算机图形学、软硬件架构、交互(输入和输出)设备等为主要领域的游戏开发与运营维护。其通过相关技术优化升级来不断制造新的娱乐快感,提升玩家的游戏体验。这种优化既包括对游戏规则的改变,也包括很多技术性试验。例如分析玩家的行为和技能水平,自适应难度以更好匹配适应玩家的能力水平;使用过程生成技术丰富游戏设置,提高游戏开发效率;提升非玩家角色(NPCs)的战术策略、适应性和学习能力,提升游戏的挑战性和趣味性。这些游戏技术也是人工智能技术系统的重要组成部分。

纵观游戏技术的发展史,游戏已成为直观展示人工智能(AI)成果的重要媒介,是人工智能与计算机科学的实验场,对于人工智能的发展起到了关键作用。例如,博弈游戏(跳棋、国际象棋等)、语言翻译、加密等都是展示机器“思维”能力的重要场域<sup>②</sup>。在这片实验场中,游戏技术使人工智能的发展实现了由理论到实践,由手动到自动、由娱乐到科学的路径转化。1950年,克劳德·艾尔伍德·香农(Claude Elwood Shannon)发表《为计算机下象棋编写程序》(*Programming a Computer for Playing Chess*)一文,开启了游戏技术推动人工智能发展的理论研究先河<sup>③</sup>。人工智能先驱艾伦·麦席森·图灵(Alan Mathison Turing)于1951年编写了第一个国际象棋程序TurboChamp,并手动运行了这一程序<sup>④</sup>。1952年IBM计算机专家亚瑟·萨缪尔(Arthur Samuel)构建了具有学习能力的跳棋程序,并在后续的研究中首次提出了“机器学习”(machine learning)的概念<sup>⑤</sup>。5年后,IBM研究人员阿莱克斯·斯伯恩斯坦(Alex Bernstein)等,开发出了第一个功能齐全的国际象棋智能程序<sup>⑥</sup>。此后,麻省理工学

① 约斯·德·穆尔、马妮:《游戏是哲学的真正官能——游戏本体论与谢林、赫伊津哈、博尔赫斯及其他》,《社会科学战线》2022年第11期。

② Turing A., “Intelligent Machinery (1948)”, in B. Jack Copeland (eds.), *The Essential Turing*, Oxford: Oxford Academic, 2020, p. 395.

③ Shannon C. E., “XXII. Programming a Computer for Playing Chess”, *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, 1950, 41(314), pp. 256-275.

④ Marsland T. A., “A Short History of Computer Chess”, in Marsland T. A., Schaeffer J.(eds.), *Computers, Chess, and Cognition*, New York: Springer, 1990, pp. 3-7.

⑤ Samuel A. L. “Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers”, *IBM Journal of Research and Development*, 1959, 3(3), pp. 210-229.

⑥ Bernstein A., de V. Roberts M., “Computer v. Chess-Player”, *Scientific American*, 1958, 198(6), pp. 96-107.

院、斯坦福大学等的人工智能实验室纷纷组建了棋类游戏研究小组,进一步对人工智能进行开发、实验与训练。

在发展愈发成熟后,这些游戏技术实现了由自身升级到外溢价值转化,成为具有普遍性与广泛性的通用技术工具。游戏技术具有可交互、高仿真、强沉浸、精渲染等技术特性,可以延伸、跨越到经济社会各领域,成为以丰富和提升人的交互体验为主要目标的功能性技术集群<sup>①</sup>,为人们提供了新的感知体验与生活便利。游戏技术集群在社会需求转化为数字场景的过程中演化出新的人、物、场关系,人与数字环境、数字化身、数字资产等成为数字化社会中新型关系的重要表达和体现方式。在被场景化的进程中,以游戏技术为核心组成的技术系统成为推动社会全面可持续发展的重要“新能源”,也是构建数实融合社会、超级数字场景的技术基础与创新起点。

## 二、技术外溢:游戏技术促进产业创新的路径

游戏技术不仅能够促进产业基础设施与技术的更新进步,同时能够通过技术的应用转移,以较低成本、较快效率进行相关领域的试验,加速推进数字与实体场景融合。目前,游戏技术正广泛应用于5G基础网络建设、工业数字化体系建设、公共数据资产化共享、智慧城市、自动驾驶、辅助医疗、友好社会、无障碍化等多个领域。例如: Akili Interactive公司开发的《奋进处方》成为数字新药,用于儿童注意力缺陷与认知障碍的治疗;在国家文物局指导下,敦煌研究院与腾讯合作,利用游戏技术打造了全球首个超时空参与式博物馆“数字藏经洞”;中国科学院高能物理所与腾讯合作的“全变源追踪猎人星座”计划,把游戏中的多智能体 AI 算法应用到多颗在轨天文卫星的自主协同观测中<sup>②</sup>。据统计,截至2020年底,游戏技术对5G和XR产业的科技贡献率分别达到46.3%与71.6%<sup>③</sup>。

### (一)数字技术应用转移

游戏技术的成熟实践能够推动其在其他领域的应用推广。例如3D建模、色彩渲染等技术已经广泛应用于建筑、工业、城市治理等领域的数字模型建构上,这类应用属于传统的技术转移,并没有改变其所需完成的基本任务。而越来越多游戏技术基于原来的工作逻辑,创新了应用场景,满足了不同的社会需求,尤其是在无障碍社会建设方面。例如,腾讯基于《和平精英》游戏中培育的200多种振动效果,开放了四项无障碍相关技术专利,将其延伸用于视障群体的无障碍应用。基于这些技术在移动终端震动的不同时长、频率、强度等,将其应用于视障群体的出行导航、浏览资讯、终端交互以及来电接听等不同场景之中<sup>④</sup>,通过交互感知极大地提高视障人群对环境的感知能力,增加了数字信息获取途径,并提升了个人隐私保护。这不仅为视障人士提供了更多独立性和便利性,也展示了游戏技术在解决包容性社会问题中的巨大潜力。

### (二)仿真模拟试验场

游戏技术在更为复杂的动力系统研究中,以其逼真的场景设置与视觉营造,过程捕捉与日志记录、反馈等,为复杂环境的智能决策与人机交互提供了理想的试验场域。日本索尼公司基于游戏 Gran Turismo(GT 赛车),通过深度强化学习(reinforcement learning)和自主开发的混合场景训

① 《中国科学院:游戏技术——数实融合进程中的技术新集群》, <https://www.esensoft.com/industry-news/dx-15585.html>, 访问日期:2024年7月21日。

② 《游戏科技与人工智能创新发展报告》, <http://feds.ac.cn/index.php/zh-cn/2020-04-13-04-45-08/2944-ai>, 访问日期:2023年11月20日。

③ 《中国科学院:游戏技术——数实融合进程中的技术新集群》, <https://www.esensoft.com/industry-news/dx-15585.html>, 访问日期:2024年7月21日。

④ 《这些无障碍技术,腾讯免费开放》, <https://new.qq.com/rain/a/20230518A07Y1D00>, 访问日期:2023年11月20日。

练(Mixed-scenario Training),训练出击败人类玩家的机器人GT Sophy。这是继AI棋类游戏之后,首次以游戏技术训练复杂动力系统的深度强化学习尝试<sup>①</sup>。在我国,腾讯利用其强大的游戏引擎技术和渲染技术,与南方航空联合打造了全动飞行模拟机视景联合项目,实现了国产自研视景系统关键技术突破<sup>②</sup>。游戏中的仿真模拟试验场所搭建的技术框架和深度强化学习方法,为协作机器人、自动驾驶、无人机等如何在复杂环境下的智能决策,提供了更可靠的控制手段与先进的技术支持。

### (三)数实融合新业态

游戏技术集群是传统行业升级、数字场景建设、数实融合新业态等的基础。在工业领域,游戏技术集群能够助力其实现数字化升级改造,提高生产效率,包括智慧降能、智慧仓储、智慧物流等。例如,通过3D建模和仿真技术,工厂能够创建数字孪生场景,实时监控和分析生产过程,进行产量与能耗预测并解决潜在问题,提高了生产效率和产品质量,实现了生产过程的高度透明和可控。而在文化领域,游戏技术可以拓展体验场景,以沉浸式互动体验等方式创新展览展示的效果与形式,增强观看体验,推动数字空间与实体空间的融合发展与相互促进。同时,游戏技术对于文化遗产的建档、保护、研究、弘扬等工作也发挥着重要作用。例如,巴黎圣母院失火后,有观点认为游戏《刺客信条:大革命》中的巴黎圣母院数字场景或能为巴黎圣母院修复提供指导<sup>③</sup>,这一游戏也在短时间内登上了游戏发行平台Steam的热销榜。我国的敦煌研究院在国家文物局的指导下,与腾讯联合推出了全球首个超时空参与式博物馆“数字藏经洞”,将游戏中的自研PCG(过程化内容)生成技术、游戏引擎实时渲染和动态光照技术等应用于文化保护与展示之中,设计了舞蹈、建筑、动物、飞天等开放素材库,洞窟介绍资源库,数字敦煌沉浸式体验等高精度数字化成果<sup>④</sup>。

## 三、场景更迭:游戏技术作为超级数字场景的生产力

游戏技术推动场景从封闭空间走向开放空间、从有限受众走向海量受众、从随机叠加走向系统叠加、从离散呈现走向连续呈现、从单向体验走向交互体验、从独立生态走向融合生态、从一维业态走向多维业态,成为推动场景更迭、发展超级数字场景的生产力。

### (一)作为超级数字场景实践平台的元宇宙

“元宇宙”自2021年以来热度陡增,这个未设限概念<sup>⑤</sup>引来各行各业、各个学科的解释、讨论和争议。2022年,全国科技名词委召开“元宇宙及核心术语概念研讨会”,初步提出了“元宇宙是人类运用数字技术构建的,由现实世界映射或超越现实世界,可与现实世界交互的虚拟世界”的定义,并形成了对外征求意见稿。这一“元宇宙”概念,不等同于美国Meta等直接将其定义于虚拟现实(VR)、增强现实(AR)、混合现实(MR)以及扩展现实(XR),而是一个综合融汇的概念。

元宇宙的到来,引发了中国哲学界、思想界、理论界的讨论、思考,继而引来文创界、文旅界、企业界的介入,而后是各级政府的关注、研究、摸索和探索,逐渐形成中国式的国家引领型顶层设计。所以,元宇宙概念在中国具有特殊性 with 再生性,其不仅是跨入虚拟世界的入口,而且是一个综合性、延展

① Wurman P. R., Barrett S., Kawamoto K., et al., “Outracing Champion Gran Turismo Drivers with Deep Reinforcement Learning”, *Nature*, 2022, 602(7896), pp. 223-228.

② 《腾讯用游戏技术和南航一起“开”飞机,国际领先!》, [https://mp.weixin.qq.com/s/uUN2OFLlBf-0CXEXp9-b\\_A](https://mp.weixin.qq.com/s/uUN2OFLlBf-0CXEXp9-b_A), 访问日期:2023年11月20日。

③ “Silver Lining: Late Art Historian’s Work, ‘Assassin’s Creed’ Could Help Rebuild Notre Dame”, <https://www.sfgate.com/news/article/3d-maps-rebuild-notre-dame-fire-assasins-creed-13769593.php>, 访问日期:2023年11月20日。

④ 数字敦煌网站: <https://www.e-dunhuang.com/>, 访问日期:2023年11月20日。

⑤ 赵汀阳:《假如元宇宙成为一个存在论事件》,《江海学刊》2022年第1期。

性、包容性、未来性的总体平台化的概念。元宇宙,是我国科技文化发展的高质量顶层设计,是高新前沿科技运行的大平台,也是高质量发展形成的场景化、沉浸式、数据化、虚拟式的新格局和新形态。这是中国以世界眼光,从全国宏观总体上进行的顶层设计,以数字化的大方向为基准,着眼于“十四五”,乃至2035年远景目标的发展战略规划。2023年,工业和信息化部办公厅、教育部办公厅、文化和旅游部办公厅、国务院国资委办公厅、国家广播电视总局办公厅联合印发《元宇宙产业创新发展三年行动计划(2023—2025年)》(以下简称《行动计划》),这是国家政策层面首次提出并定义“元宇宙”的概念。《行动计划》指出,“元宇宙是人工智能、区块链、5G、物联网、虚拟现实等新一代信息技术的集大成应用,是具有广阔空间和巨大潜力的未来产业。发展元宇宙产业将极大开辟数字经济的新场景、新应用、新生态,培育经济新动能。特别是发展虚实融合互促的工业元宇宙,将进一步加速制造业高端化、智能化、绿色化升级,是新型工业化建设的重要发力点之一”<sup>①</sup>。我国科技、工业、文化领域应用场景多、市场大,在《行动计划》的出台与号召下,全国已有16个省,20个市、区,出台了超过120项与元宇宙相关的支持和发展措施。这些政策指向为依托元宇宙扩大产业发展规模,创新产业发展方式,突出场景化、沉浸式、具身化、数字化、虚拟式的发展形态,推动共识形成、资源聚集、技术创新,使元宇宙成为超级数字场景大平台的基础。元宇宙超级数字场景大平台包含三个层次:底层是高新科学技术的开发、开拓与创新,如图形图像、感知交互、数字孪生、数字可信流通等;中层是产品开发服务,如数字虚拟人、智能硬件、沉浸影音软件、内容创作平台等;上层是各行业的应用,如生产制造领域、生活消费领域、公共服务领域等。这体现了元宇宙概念总体性与宏观性的特点<sup>②</sup>。这一总体设计,必将对中国式现代化的探索、发展与实践产生重大影响。

在元宇宙概念流行之前,元宇宙相关的游戏技术、交互技术、物联网技术等底层技术已经有了长足的发展与进步,这是长期以满足交互为主要目的的游戏相关技术登上更大历史舞台的客观条件和时代机遇。游戏技术的创新性是其推动技术发展、实现技术外溢的内在动力,因而成为加快构建超级数字场景以及元宇宙建立的技术基础。高效的游戏行为预判与反应需要数据捕捉、计算与反馈,用户追求更流畅的游戏体验与更匹配的游戏模式等需求,推动游戏技术在5G、大数据、超强算力等基础技术方面不断更新迭代。而作为超级数字场景入口与平台的元宇宙同样依赖于云计算、协同渲染、仿真建模等技术的支持。游戏技术在一定程度上加速了基础技术的更新速度,加速了元宇宙构建的步伐,为元宇宙的建成增加了更多确定性与可能性。同时,超级数字场景是元宇宙落地的高效途径之一。元宇宙的建设突出了沉浸式、可交互、实时感官体验的特点。游戏技术以逼真的场景效果,敏捷的操作,通过视觉、听觉、触觉等模拟技术,极大地衍生了人的感官体验,而元宇宙则是这种具身性体验的又一突破性发展。二者在沉浸式与交互式的发展方向上同属一致。如同游戏技术推动人工智能机器学习发展一样,游戏技术亦可以检验元宇宙技术的成熟度,不断升级元宇宙的技术路径与打造场景,并逐渐运用至产业发展、城市建设、交通、医疗、教育等多个超级数字场景的打造。此外,元宇宙增加了游戏技术外溢的超级数字场景。元宇宙中的创作者经济模式与消费者体验经济模式,能够与产业、文旅、医疗、教育的不同发展需求适配,为游戏技术构建的基础技术体系提供更为可观、可感的实践场域。

## (二)作为与游戏技术互促的生成式人工智能

超级数字场景的构建依赖于先进的数字技术,游戏技术与生成式人工智能(AIGC, Artificial

① 《工业和信息化部办公厅 教育部办公厅 文化和旅游部办公厅 国务院国资委办公厅 广电总局办公厅关于印发〈元宇宙产业创新发展三年行动计划(2023—2025年)〉的通知》, [https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202309/content\\_6903023.htm](https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202309/content_6903023.htm), 访问日期:2023年11月20日。

② 金元浦:《〈锐评〉中国式元宇宙:一个未来发展的大战略、大平台、大系统》, [https://www.cssn.cn/skgz/bwyc/202302/t20230203\\_5586046.shtml](https://www.cssn.cn/skgz/bwyc/202302/t20230203_5586046.shtml), 访问日期:2023年11月20日。

Intelligence Generated Content)的相互促进进一步增强了超级数字场景的生产力。而场景驱动是AI与游戏技术创新的重要模式,超级数字场景不仅为游戏技术提供了广阔的应用空间,还为生成式人工智能的发展提供了丰富的数据和交互环境。

一方面,游戏技术为生成式人工智能的发展提供了重要的推动力。游戏场景满足了智能体建设的必要条件,如对于先验知识的获取与掌握、将知识转化为实际应用,以及时刻处于交互环境中等。随着ChatGPT等大模型的火爆,生成式人工智能对于超级数字场景的搭建在算法层面有了更高的效率。例如,以《星际争霸》为代表的即时战略(real-time strategy)游戏和以DOTA(Defense of the Ancients)为代表的多人在线竞技游戏(MOBA, multiplayer online battle arena)成为人工智能技术的热点研究对象。其中,OpenAI对于DOTA2的技巧创新等深度学习,为ChatGPT的强化学习与模型结合奠定了坚实的基础<sup>①</sup>。通过学习游戏场景中的互动性和复杂性数据和经验,AIGC能够不断提升自身的任务反馈,优化输出设定,为用户提供更好的体验。

另一方面,以AI大模型为代表的AIGC也对游戏技术的升级起到了重要作用。AIGC不仅提高了算法层面的效率,还加速了超级数字场景的搭建。例如,在游戏的美术设计、配音、内容策划和互动体验优化等方面,AIGC已经应用于场景制作的各个阶段。通过AI的多模态生产力,游戏场景变得更加生动和富有互动性,从而提升了玩家的体验。游戏技术与AI大模型的互促共进,为超级数字场景的建设提供了强大的技术支持。复杂游戏的不完全信息所带来的突发性、挑战性,不仅是对超级数字场景的真实模拟,也是推动AI大模型对复杂场景进行行动反馈的最好训练场景。而游戏的社交属性也推动着技术对人反馈的学习与升级。游戏提供了较为理想的人工智能验证场景,以测试新的算法和模型,为超级数字场景的搭建提供更强的技术积累。同时,AI大模型能够为游戏场景带来内容与算法的生产力。基于AI大模型的泛化能力和涌现特性,AI在越来越多的垂直行业场景中展示了惊艳的性能和巨大的发展潜力。斯坦福大学和谷歌的研究人员,提出了生成式代理(generative agents)的人工智能系统,在虚拟小镇中生成了25个智能体,观察其在游戏环境中的生活与交互,并发现这些智能体能够在设计工具、社会计算系统、沉浸式场景等交互应用中发挥作用<sup>②</sup>。同时,智能体的建设亦有助于在农业、水利、电力等方面推动可持续发展目标(SDGs)的实现<sup>③</sup>。生成式人工智能在这些领域的应用,不仅提高了技术的积极性,还推动了技术在实际应用中的可行性和有效性。此外,针对AIGC的安全与可控性等问题,通过设定规则和条件,AIGC能够在游戏中进行有针对性的训练,提高其应对复杂环境的适应能力,从而增强AI在现实中的安全性。游戏中的实时监测和反馈机制,使得研发者能够及时发现潜在的安全风险和问题,并进行干预和调整,以确保其安全性与稳定性。

#### 四、构建超级数字场景发展的新格局

在日常生产生活场景数字化的趋势下,游戏技术正在成为超级数字场景建构的重要技术基础、实验场域以及人们对技术发展直观认知的重要途径。目前,我们距超级数字场景仍有一定距离,对于新的“人-物-场”关系阐释以及超级数字场景建设,应该以下几个方面为出发点。

<sup>①</sup> Berner C., Brockman G., Chan B., et al., “Dota 2 with Large Scale Deep Reinforcement Learning”, *arXiv preprint arXiv: 1912.06680*, 2019.

<sup>②</sup> Park J. S., O'Brien J., Cai C. J., et al., “Generative Agents: Interactive Simulacra of Human Behavior”, *Proceedings of the 36th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology*, 2023, pp. 1-22.

<sup>③</sup> Hasan M. T., Shamael M. N., Akter A., et al., “An Artificial Intelligence-based Framework to Achieve the Sustainable Development Goals in the Context of Bangladesh”, *arXiv preprint arXiv: 2304.11703*, 2023.

### (一)更新对游戏技术的认知观念,加强中性阐释

传统上游戏与游戏技术常常与负面评价相联系,被贴上沉迷、危害健康等标签。然而,游戏技术的应用早已不局限于娱乐领域,它已经成为超级数字场景建设所必需的一系列技术体系,并在人工智能技术、数字经济、城市更新、文化旅游、无障碍环境建设等领域崭露头角。更新对游戏技术的认知不仅有助于公众更全面理解游戏技术的价值和影响,也能为其更广泛的应用提供有力支持。

首先要看到游戏背后的创新和技术实力,加强游戏技术外溢功能研究及其应用场景研究。游戏技术在图像处理、虚拟现实、增强现实、人工智能等方面有着深厚的技术积累。这些技术不仅可以应用于游戏,还可以用于医疗、教育、工业设计等多个领域。应该重点挖掘游戏技术在解决实际问题、推动社会创新等方面的潜力,引导社会更理性地对待技术进步。其次,加强游戏技术的中性阐释对于推动产业发展至关重要。人工智能推动下的超级数字场景形成了“创造者经济-体验式消费”的新模式。公众对于新技术的认知程度影响着相关产业的发展。客观、中性的阐释有助于建立更为积极的舆论氛围,这不仅有助于吸引更多的人才和资源投入到游戏技术的研发和创新中,也为游戏产业升级与可持续发展奠定了基础。此外,还应注意游戏技术对文化展现形式的推动作用。游戏及其技术是文化表达的一种载体。游戏技术使场景表达更为逼真、剧情更加贴合、互动更加流畅,从而使得文化表达更为生动形象,增强了文化表达的感染力。

### (二)创新游戏技术—人工智能—超级数字场景—元宇宙的发展新格局

游戏技术—人工智能—超级数字场景—元宇宙的发展新格局,即“点—线—面—体”的数字场景通用人工智能发展路径。游戏技术的进步推动着计算机图形学、交互等技术的发展,推动着人工智能从简单规则系统到进行深度学习自主决策的发展。这些技术的发展都为元宇宙提供了坚实的基础,并对于日常生活场景的数字化构建发挥着重要作用。游戏技术—人工智能—超级数字场景—元宇宙的最终发展格局是具有社会属性、能够解决更多复杂任务的智能体阶段<sup>①</sup>,并在推动社会数实融合发展中发挥巨大的作用。

基于游戏技术,可对数字场景中的各个基本“点”进行文本、视觉、听觉的多模态信息处理。经过人工智能的处理,在新的要素与关系层面形成诸多条“线”,形成多模态、高效率、更智能的技术集群。在金融、制造、交通、供应链、医疗、政务等领域,构成超级数字场景的不同“面”貌。近年来,这种“面”的建设已经实现了良好的应用效果。而超级数字场景最终是朝向智能“体”的构建。游戏技术—人工智能—超级数字场景—元宇宙的发展格局将会打造一个更加智慧、自适应的城市生态系统,创新人类城市发展新格局,进一步推动理解数字场景中庞大的数据流,实现对产业升级、城市运行、社会生活的更高效、可持续、智能化发展。

### (三)推动共融共生共享的技术研发与产业发展正循环

在当今数字化时代,游戏技术不再局限于娱乐领域,作为数字经济发展的重要引擎,其建模、渲染、内容生成等方面已经与各行业进行深度融合,推动传统行业向数字升级,并催生了新的业态。

首先,应持续推进游戏基础技术系统建设,为全行业的超级数字场景建设提供持续的技术支持与技术引领,推动游戏技术与经济、工业、医疗、教育、社会等各个方面的深度融合。

其次,以场景应用推动技术的改进和优化、技术的创新与技术边界的拓展。技术创新的正循环为产业带来了更多机遇,不同行业之间的合作,也为更广泛的超级数字场景创造了可能。例如,通过游戏技术与人工智能技术的结合,可以实现对虚拟环境中的数据进行实时处理和分析,从而提高虚拟环境的智能化水平;通过游戏技术与区块链技术的结合,可以实现对虚拟资产的安全管理和虚拟资产的交易,从而提高虚拟经济的可信度和透明度。

<sup>①</sup> Xi Z., Chen W., Guo X., et al., “The Rise and Potential of Large Language Model Based Agents: A Survey”, *arXiv preprint arXiv:2309.07864*, 2023.

在推动技术研发与产业发展的过程中,共享的理念尤为重要。“共享”需要时刻秉持“以人民为中心”的发展理念,这不仅是对技术发展的一种伦理要求,更是确保数字化进程对人类社会产生积极影响的关键。这就要求数字技术的发展不仅仅是为了提高效率和创造价值,更是为了满足人们对信息、服务和便利的需求,促进资源合理配置,考虑文化多样性和个性化需求,不断提升社会的包容性。通过共享的技术研发与产业发展正循环,可以推动超级数字场景的可持续发展。通过共享的理念,可以实现对不同资源的有机整合、不同技术的有机结合、不同产业的有机融合,从而提高资源的利用效率和配置效率,提高技术的综合性能和应用效果,推动产业的转型升级和创新发展,为数字经济发展提供新的动力和机遇。

#### (四)加强有效监管与合规研究

技术的发展虽然推动了社会的进步,但也带来了诸多潜在挑战。在超级数字场景的建设中,隐私安全、数字鸿沟、算法偏见等问题都需要进一步加强监管。首先应建立清晰的法规框架,规范技术应用。随着数据收集和分析技术的不断进步,个人信息的保护显得尤为重要。应通过法律和政策的制定以有效监管技术使用中个人信息的滥用和泄露,防范潜在的网络犯罪和侵权行为。例如,欧盟《通用数据保护条例》(GDPR),对于个人数据的保护设立严格的标准,要求企业在收集和處理个人数据时设置明确的告知和同意机制,这为我们提供了可借鉴的法律框架。

其次,有效监管有助于维护公平竞争的市场环境。通过法律规范市场行为,确保各主体在竞争中遵守规则,促进创新与发展。应该利用相关法律规范市场行为,保护中小企业的权益,确保各主体在市场中的公平竞争,推动构建健康、可持续的超级数字场景产业生态系统,并推动技术的协同发展。

此外,有效的监管还需要关注技术发展带来的伦理和社会问题。应注意到歧视性算法、自主系统的道德问题等相关的伦理和社会问题。一些人工智能算法在设计 and 训练过程中可能会引入偏见,自主系统在决策过程中可能会出现道德问题。为了避免这些潜在的风险,有关部门应该设立一套完备、明确的伦理标准和审查机制,确保算法的透明性和可解释性,以增强公众对技术的信任。

监管和合规研究还需要关注技术对人类生活方式和社会结构等方面的影响。超级数字场景的构建会导致数字鸿沟的加剧,应该注意到技术的快速发展可能会让那些无法跟上技术进步的人群被边缘化,从而进一步扩大社会不平等。另一方面,技术的普及也会使人们的生活方式和社会结构发生变化,从而带来一系列新的社会问题。为此,我们需要采取措施缩小数字鸿沟,促进社会的包容性和公平性,同时鼓励在技术研发与应用中考虑环境、社会、治理等方面的可持续性因素,以更好地满足社会需求,推动技术的良性发展。

## Super Digital Scene: Game Technology Reveals New Pattern of Industrial Development

Jin Yuanpu<sup>1</sup> Zhou Yue<sup>2</sup>

(1. School of Liberal Arts, Renmin University of China, Beijing 100086, P.R.China;  
2. School of Marxism, University of Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 102488, P.R.China)

**Abstract:** With the advancement of artificial intelligence (AI) and metaverse, the integration of data and reality elements is shaping super scenes as a key vision for future urban development and frontier industries. This transformation contributes to a novel ‘human-object-field’ relationship, redefining how humans interact with objects and society. Beyond entertainment, game technology has emerged as a significant driver of progress across various fields through its technical capabilities, contributing to both technological advancement and social development. Reviewing the history of AI, games have served as ideal experimental and training environments, promoting mutual advancement between game technology and AI. With its substantial spillover value, game technology is becoming a crucial digital productivity force for social progress. This includes the extension of game technology into new scenarios, enhanced deep reinforcement learning of complex intelligences agents, and support for the data and reality integration in traditional industries. These applications span inclusive society development, collaborative robotics, automated driving, industrial digitization, smart cities, cultural and tourism upgrading, and cultural heritage preservation.

In constructing super digital scenes, game technology provides foundational technical support, intermediate-level product development services, and facilitates cross-industry applications, thereby creating a comprehensive, expansive, inclusive, and forward-looking platform rooted in the Chinese-style metaverse. Driven by a scenario-based development model, game technology and generative AI mutually enhance each other; complex interaction data within game scenarios offer rich training materials for generative AI, and scenario-based testing also ensures its safe, controlled development. Generative AI, in turn, reinforces game technology through content and algorithm productivity, jointly advancing super digital scenes construction.

To further promote super digital scene development, it is essential to enhance research on the spillover functions and application scenarios of game technology and foster a neutral public perception of this technology. Following the “game technology - artificial intelligence - super digital scene - metaverse” development model, technological innovations are applied across finance, manufacturing, transportation, supply chains, healthcare, and governance, culminating in a society integrating digital and real-world elements. Finally, the integration and symbiosis of technological and industrial growth should be strengthened, fostering the regulated development of AI, a sustainable super digital scene ecosystem, and achieving social harmony, technological progress, and innovative growth.

**Keywords:** Game technology; Artificial intelligence; Metaverse; AI large model; Data and reality

[责任编辑:郝云飞]