

本文引用格式: 李利,康立文.广东省元宇宙创新发展分析及对策建议[J].自动化与信息工程,2023,44(1):1-5;21.

LI Li, KANG Liwen. Analysis and countermeasures for the innovation and development of metaverse in Guangdong province[J]. Automation & Information Engineering, 2023,44(1):1-5;21.

广东省元宇宙创新发展分析及对策建议

李利 康立文

(广东省科学技术情报研究所, 广东 广州 510030)

摘要: 狭义上的元宇宙可看作是由区块链、人工智能、交互传感技术等集成类技术赋能的一个实时在线网络,是数字和物理世界相互作用形成的有机生态体系。广义上的元宇宙可以描述为以用户自有的数据治理为经济核心,营造繁荣的数字内容创作社区,呈现沉浸式交互体验,最终打造一个与物理世界并行且高度相关的虚拟空间。通过对国内外元宇宙发展形势的深入研究,结合广东省元宇宙产业发展的现状和特点,分析其存在的问题,并从前瞻研究布局、技术攻关、规则制定等角度,提出广东省元宇宙产业创新发展的对策建议。

关键词: 元宇宙; 发展形势; 问题分析; 对策建议

中图分类号: T-1

文献标志码: A

文章编号: 1674-2605(2023)01-0001-06

DOI: 10.3969/j.issn.1674-2605.2023.01.001

Analysis and Countermeasures for the Innovation and Development of Metaverse in Guangdong Province

LI Li KANG Liwen

(Guangdong Institute of Science and Technology Information, Guangzhou 510030, China)

Abstract: In a narrow sense, the metaverse can be regarded as a real-time online network empowered by integrated technologies including blockchain, artificial intelligence, and interactive sensing technology. It is an organic ecosystem formed by the interaction of the digital and physical worlds. In a broad sense, the Metaverse can be described as taking user-owned data governance as the core of the economy, creating a thriving digital content creation community, presenting an immersive interactive experience, and ultimately creating a virtual space that is parallel and highly related to the physical world. Through in-depth research on the development situation of metaverse at home and abroad, on the basis of combining the development status and characteristics of Guangdong metaverse industry, the existing problems are analyzed, and finally the Guangdong metaverse is proposed from the perspectives of forward-looking research layout, technical research, and rule formulation. Countermeasures and suggestions for the innovation and development of the space industry.

Keywords: metaverse; development trend; problem analysis; countermeasures and suggestions

0 引言

元宇宙 (metaverse) 这一词汇诞生于美国作家尼尔·斯蒂芬森于 1992 年所著的科幻小说《雪崩》。自 2021 年以来,有关元宇宙的讨论在全球掀起一股热潮。元宇宙的内涵、外延以及表现形式,从技术、经济、社会的不同角度可以得到不同的解读^[1]。但元宇宙应具有 6 个核心特征:沉浸式体验、开放性、虚拟身份、不断演化、虚实互动、新的确权方式已在业界逐

步形成共识^[2]。元宇宙将为数字经济带来巨大机遇,成为各国积极布局的重点。

截止到 2023 年 2 月底,以元宇宙为主题在中国知网共检索出学术期刊论文 2 816 篇,主要分布在计算机软件及计算机应用、信息经济与邮政经济、新闻与传媒等学科。对文献进行进一步梳理分析,发现其主要集中在元宇宙的规则治理研究、元宇宙的技术体系研究、元宇宙的场景应用等 3 个方面。如陈吉栋^[3]、

赵思超^[4]、白云怡^[5]等从国际秩序、地缘政治、主权等角度阐述元宇宙给现有治理模式带来的冲击；罗有成^[6]、何波^[7]等从法律难题、规则制定等方面阐述了元宇宙应用时面临的困境及可能的路径；苟尤钊^[8]、古炬贤^[9]、赵丹文^[10]等从技术角度分析了人机交互、人工智能、区块链、物联网等技术对元宇宙技术体系的支撑；卫敏等^[11]围绕算力、网络、资源一体化对元宇宙信息基础设施的需求及挑战进行了深入分析；马梦婕^[12]、尹元慧^[13]、纪超^[14]、赵越^[15]等分别介绍了元宇宙背景下动画、教育、新闻传播、图书情报等领域将面临的机遇与挑战。此外，也有少数学者对我国部分地区元宇宙的发展布局进行了分析，如周继洋^[16]分析了目前元宇宙发展存在的瓶颈，并提出上海要在元宇宙发展中占得先机，需多点着力，营造良好发展环境的建议；赵飞^[17]通过对国内外元宇宙产业发展的分析，提出云南省应加强元宇宙产业政策制度的研究，尽快出台元宇宙产业发展行动计划，明确元宇宙产业发展的目标、路径等。

广东省是我国电子信息大省，在元宇宙领域有着较好的产业基础和技术储备，但目前的文献对于广东省元宇宙科技和产业发展情况的分析较少。为推进广东省抢占元宇宙产业制高点，亟需研究分析广东省元宇宙产业发展现状及存在的问题。本文通过对国内外元宇宙的发展形势进行深入分析，结合广东省元宇宙发展特色，分析其存在的问题，并给出广东元宇宙产业创新发展的对策建议。

1 国内外元宇宙发展形势分析

1.1 国外发展形势分析

1) 元宇宙思潮的流行以加密货币的诞生为基础。美国加密货币交易平台 Coinbase 作为迄今为止最大的加密货币公司于 2021 年 4 月在美股上市，首日挂牌估值达到 860 亿美元，表明数字货币在欧美国家主流社会的接受度正逐步上升。同年，通过以太坊 ERC-721 协议发行的代表数据唯一所有权的非同质化通证（non-fungible token, NFT）市场得到了大爆发。如佳士得拍卖会以近 7 000 万美元售出一幅美国艺术家

Beeple 的数字艺术作品等^[18]。得益于 NFT 的火爆，国外以区块链为核心的加密货币社区认为时下国际上流行的以太坊等区块链是最接近实现元宇宙的基础设施。总之，为避免各种加密货币的空转，创建一个提供丰富消费内容的元宇宙来承载其价值成为国外主流。在元宇宙中，加密货币承担着经济流通的作用，NFT 则是其实体。

2) 群体数字创作的兴起为元宇宙的内容生成提供了启发。利用互联网搭建平台，让更多的用户参与创作数字内容，形成正向促进的创作者生态，进而营造丰富的虚拟世界已成为元宇宙内容生产的主流。如被称为“元宇宙概念第一股”的 Roblox（罗布乐思）从群体创作的角度将自己描述为元宇宙公司，提供简单易上手的游戏开发引擎，让每个人都可以在其云平台上充分发挥自己的创造力，搭建属于自己的虚拟游戏世界。元宇宙的领跑者 Sandbox 在用户创作的虚拟世界中，利用区块链技术将用户虚拟世界中的数字物品做成 NFT，带来了数字价值，并逐步实现去中心化，让内容创作者迎来了创作变现的可能，备受金融资本青睐，其母公司估值一度达到 50 亿美元。

3) 沉浸式的互联用户体验成为元宇宙最终形态。利用虚拟现实、混合现实、脑机接口、触控介质、数字虚拟人等技术，实现线上线下一体化，给予用户更真实的体验是元宇宙的最终形态。如英伟达利用其强大的图形计算芯片，希望在虚拟协作、实时模拟仿真等方向取得突破，进而构建庞大的虚拟世界 Omniverse 元宇宙；Facebook 将公司的名字改为 Meta，并在收购 Oculus VR 公司后推出多款虚拟现实（virtual reality, VR）、增强现实（augmented reality, AR）设备等。据互联网数据中心统计，2020 年全球虚拟现实终端出货量约为 710 万台，预计 2024 年终端出货量将达到 7 670 万台。而脑机接口的概念目前还处于实验状态，尚无成功商业落地的案例。因此从技术储备的角度来看，扩展现实（extended reality, XR）设备是目前最有希望实现元宇宙现阶段发展需求的交互设备，也是未来元宇宙基础建设的重点。

1.2 国内发展形势分析

1) 摒弃数字货币驱动乱象，更多地以技术、场景驱动为主。2021年9月，中国人民银行、中央网信办等10个部门联合发布《关于进一步防范和处置虚拟货币交易炒作风险的通知》，明确了开展虚拟货币相关业务活动属于非法金融活动，严格禁止金融机构开展和参与虚拟货币的相关业务，清理取缔境内虚拟货币交易和代币发行的融资平台。在此背景下，公链和加密货币驱动的元宇宙在国内失去了法理依据和资金入口。因此，结合国内法理环境的现实情况，吸收元宇宙所涉及的技术成为元宇宙在国内发展的特色与方向。如在“十四五”时期布局的人工智能、集成电路、脑科学、区块链等前沿领域，实施一批具有前瞻性、战略性的国家重大科技项目，基本涵盖了元宇宙的核心关键技术；使用联盟链等区块链技术确权

数字要素，逐步形成了一套以联盟链为主的元宇宙平台；在促进数字艺术品行业进一步繁荣的过程中引入元宇宙概念，对其著作权进行确权保护，促进了数字要素市场的健康发展。

2) 得到多地政府重视，成为产业发展布局的重点。上海市在2021年底将元宇宙纳入电子信息产业发展“十四五”规划，成都、武汉、海口、合肥、保定和上海市在“两会”期间将元宇宙写入了2022年政府工作报告。2022年第一季度，北京、江苏、上海、浙江、山东、福建等地区相继发布了元宇宙及相关产业的发展计划、措施和行动计划，以争抢元宇宙产业发展的先机。如，北京市通州区发布了《关于加快北京城市副中心元宇宙创新引领发展若干措施的通知》，上海市虹口区发布了《元宇宙产业发展行动计划》等。各省市元宇宙发展布局列表如表1所示。

表1 各省市元宇宙发展布局列表

发布省市	时间	政府工作报告/规划	具体内容
湖北武汉	2022年1月11日	《2022年武汉市政府工作报告》	加快壮大数字产业，推动元宇宙、大数据、云计算、区块链、地理空间信息、量子科技等与实体经济融合。
河北保定	2022年1月23日	《2022年保定市政府工作报告》	积极谋划集成电路、人工智能、拓展现实和超高清显示、区块链、交互娱乐、元宇宙、新型细胞治疗、基因编辑等未来产业。
海南海口	2022年1月28日	《2022年海口市政府工作报告》	加快国际数字港、国家文化出口基地、国家区块链技术和产业创新发展基地、元宇宙产业基地、集成电路公共服务平台等项目建设。
四川成都	2022年1月23日	《2022年成都市政府工作报告》	主动抢占量子通信、元宇宙等未来赛道，力争数字经济核心产业增加值占地区生产总值12.8%以上。
北京	2022年3月3日	《关于加快北京城市副中心元宇宙创新引领发展若干措施的通知》	从示范应用、产业布局、鼓励投资、房租补贴等8个方面，鼓励元宇宙相关企业落地发展。
上海	2021年12月30日	《上海市电子信息产业发展“十四五”规划》	加强元宇宙底层核心技术基础能力的前瞻研发，推进深化感知交互的新型终端研制和系统化的虚拟内容建设，探索行业应用。
上海虹口区	2022年2月16日	《元宇宙产业发展行动计划》	着力打造北外滩元宇宙发展和应用示范区，培育和引进一批元宇宙场景应用优质企业，建设一批元宇宙产业经济空间。
广东广州	2022年4月6日	《广州市黄埔区、广州开发区促进元宇宙创新发展办法》	聚焦数字孪生、人机交互、AR/VR/MR(虚拟现实/增强现实/混合现实)等多个领域，将推动元宇宙相关技术、管理、商业模式的产业化与规模化应用，培育产业新业态、新模式。

发布省市	时间	政府报告/规划	具体内容
浙江杭州	2022年1月5日	《关于浙江省未来产业先导区建设的指导意见》	浙江将在先导区重点建设任务中明确加快在脑机协作、虚拟现实、区块链等领域搭建开放创新平台，促进产业技术赋能，集成创新。
福建厦门	2022年3月21日	《厦门市元宇宙产业发展三年行动计划(2022—2024年)》	抢抓数字经济和元宇宙发展新机遇，打造“元宇宙生态样板城市”和数字化发展新体系。
山东	2022年3月21日	《山东省推动虚拟现实产业高质量发展三年行动计划（2022—2024年）》	用三年时间在全省培育推广百项应用场景及解决方案，打造国内一流、具有国际竞争力的千亿级虚拟现实产业高地。
江苏无锡	2022年1月1日	《太湖湾科创带引领区元宇宙生态产业发展规划》	培育、引进一批区块链、人工智能等元宇宙生态链企业，到2025年基本形成技术引领、企业集聚、示范应用、标准完备的元宇宙产业生态，打造元宇宙的“滨湖名片”。
安徽	2022年3月25日	《安徽省“十四五”软件和信息技术服务业发展规划》	支持企业开展虚拟现实、增强现实、3D引擎、物联网等技术创新，引导企业积极布局元宇宙新兴业态，开展元宇宙平台建设，加速数字技术融合赋能实体经济。

3) 龙头企业纷纷布局，部分行业已探索落地应用。据 Gartner 预测，2026 年全球 30% 的企业机构将拥有元宇宙产品和服务。国内部分龙头企业从元宇宙产业链的不同环节抢先布局，在感知交互设备等基础硬件方面，歌尔股份在高端 VR/AR 设备整机代工领域的市占率接近 80%，其生产的元宇宙核心 VR 设备被 Meta 和 Sony 公司所认可。在确权、开放等系统软件方面，国内已推出多款以联盟链为主的元宇宙平台，包括蚂蚁集团基于蚂蚁链开发的鲸探、百度基于百度超级链开发的希壤、红洞科技基于趣链开发的红洞数藏等。其中，鲸探、红洞数藏均为 NFT 数字藏品交易平台：鲸探平台发行的 NFT 量大、单价低、在一定条件下可转赠；红洞数藏平台主要通过宣传购买 NFT 可获得元宇宙优先入住权来吸引用户，但其 NFT 不可转让。希壤是一个沉浸式虚拟社交应用，用户可以捏造自己的虚拟形象、听会、逛街、交流、看展等^[9]。元宇宙虽然处于发展早期，但在部分行业已逐步探索落地。如在文化艺术行业，国家文物局正在力推博物馆藏品数字化；上海文化产权交易所与新华网、中国作家协会权益保护办公室等单位已建立了战略合作

关系等。

2 广东省元宇宙发展现状及问题

2.1 发展现状

产业政策方面：元宇宙首次被写入 2022 年深圳市福田区政府工作报告；广州市黄埔区正式发布《广州市黄埔区、广州开发区促进元宇宙创新发展办法》；广州市天河区凝聚一批元宇宙理论研究、核心技术、应用场景等中坚力量，成立了大湾区首个区域性元宇宙产业智库等。

企业载体方面：从天眼查了解到，截至 2022 年 2 月，广东省是全国申请元宇宙商标企业数量最多的省份，达 462 家，其后依次是北京市（321 家）、上海市（228 家）、浙江省（200 家）。深圳市申请“元宇宙”相关商标的企业数量超 240 家，仅次于北京，超过了上海和广州。

技术储备方面：广东省在元宇宙所需的 5G、VR/AR/MR、区块链、人工智能等技术领域已有了一定的基础。如华为在 5G 领域拥有全球最多的核心专利；腾讯通过投资 Epic Games、Snap 占据了 VR/AR

生态的有利地位；微众银行以开源技术为依托构建开源联盟链生态圈，入选全球区块链 50 强；云从科技凭借自主研发的人工智能核心技术，科创板注册申请已获批，即将登陆资本市场等，这些给元宇宙的落地提供了更大的可能性。

2.2 面临的问题

1) 技术实现难度大、缺少核心突破。元宇宙作为系统性工程，很多技术还处于概念阶段，木桶效应明显，需要底层硬件、基础应用和核心算法等多方面技术来共同推进，方能实现元宇宙设想中的诸多应用，如现阶段利用 XR 一体机等感知交互设备达到沉浸式虚拟体验，硬件上需要解决纱窗效应和眩晕等问题，同时算法上也面临着三维空间内全身动作捕捉精确性和实时性的挑战。因此，元宇宙包括目前的 XR 头显设备，仍处于早期普及阶段，亟需“杀手级”的设备和应用技术实现突破。

2) 乱象频出、存在冲击金融市场的风险。在当前的元宇宙热潮中，国际 NFT 市场呈现强烈的金融属性，存在大量的炒作机制。如加密艺术领域 Merge 艺术品项目通过销毁机制来加剧二级市场的稀缺，从而达到炒作、提升价格的目的。且从市场表现来看，波动也很大，如世界上首条推文作为史上首条推特的数字令牌，在一年内价值暴跌了 99%。国内出现元宇宙传销式知识付费、元宇宙炒房、元宇宙游戏炒作、元宇宙洗钱等乱象屡见报端。此外，目前通行的元宇宙与加密货币金融体系在国际上呈现强绑定的现象，存在 NFT 驱动元宇宙发展的态势，这无疑将给金融市场带来较高的不确定性与风险。

3) 社会伦理、监管体系还需进一步完善。作为一个拥有高自由度、开放型的数字世界，元宇宙的不同参与者可能拥有不同的宗教信仰、价值观以及道德伦理约束等，如何在各种关系中取得平衡，建立个体联系、资源配置、权力构架、冲突解决等社会规则，还需要思考。此外，元宇宙作为物理世界的拓展与延伸，具有的社会和经济属性以及去中心化和虚拟人设等特性，使其监管更加复杂，需要与时俱进地建立合理的法律监管体系，以维持有序运行。

3 对策建议

3.1 开展前瞻性研究，保持战略优势

围绕元宇宙发展过程中所带来的新型经济形态、新型社会组织模式、治理模式、社会伦理及其他潜在的变革，鼓励和组织相关科研院所积极深入研究元宇宙的发展逻辑，全面厘清其技术广泛的应用与渗透路径以及发展中可能形成的负面效应。针对目前元宇宙尚未形成统一定义的现象，我国应加强元宇宙的前瞻性研究，进一步拓宽其内涵，并积极与国际社会合作交流，消解元宇宙时代可能带来的巨大风险，并在未来全球元宇宙的变革中掌握主动权。

3.2 支持核心技术底层突破，打造特色场景

目前，元宇宙生态大致可按照底层硬件、核心技术、应用场景来划分。底层硬件主要包括感知交互、网络传输、芯片算力等；核心技术主要包括人工智能、区块链、云服务、虚拟现实等；应用场景主要包括游戏社交、远程办公、金融、城市治理、政务管理等。建议聚焦区块链、VR/AR、脑机接口、智能芯片、智能算法等元宇宙所涉及的关键核心技术，在重点领域研发计划中优先布局，鼓励企业、高校及院所采用“赛马机制”和“揭榜挂帅”等方式进行协同攻关。支持科研院所和企业打造具有广东省特色元素的元宇宙应用场景，打造一批会展、旅游、体育、商业领域的特色场景示范案例。

3.3 适时制定相关规则，促进元宇宙产业健康发展

一是针对目前社会上打着元宇宙概念非法集资、炒作和发行代币融资洗钱等行为予以坚决打击，防范相关系统性金融风险。二是完善数字要素的知识产权保护制度，实现对数字知识产权进行确权、发现、警告、诉讼等一系列程序化操作，以保护创作者的创作意愿，促进数字作为生产要素的真正实现，促进元宇宙生态的多元发展。三是鼓励和组织相关科研院所积极开展与元宇宙相关的社会规则、行为伦理、法律规范、隐私保护等研究工作，进一步提高应对元宇宙发展变局的能力。

(下转第 21 页)