

元宇宙的概念、构成及对传媒的影响

赵敬 潘冰

【摘要】元宇宙引起了广泛关注，对传媒行业来说，将带来传播范式和传播生态的变革，从而产生深远的影响。考察元宇宙对传媒的影响，要在应用层、愿景层、文明层下厘清内涵外延并进行分析，面对挑战，传媒要主动担当责任，对自己在元宇宙中的定位和业务进行规划布局。

【关键词】元宇宙；应用层；愿景层；文明层；传媒；影响

DOI:10.13994/j.cnki.stj.2022.02.017

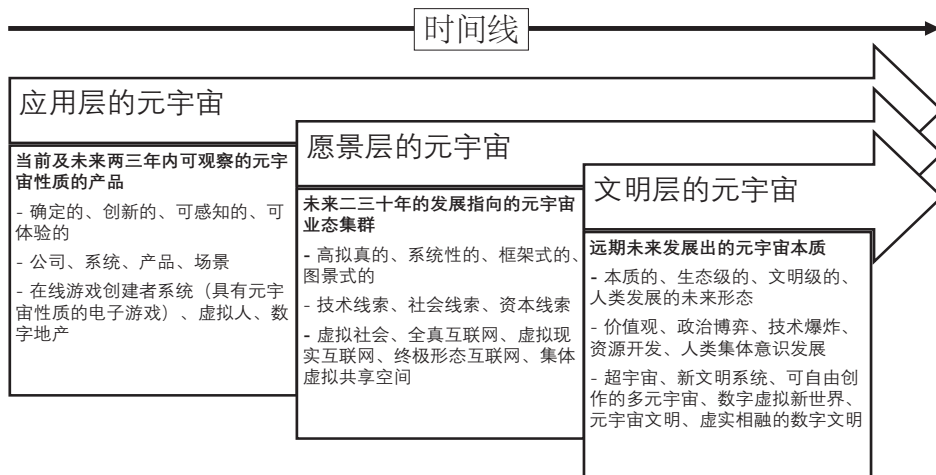
一、元宇宙概念的三个层次

元宇宙目前还处于发展的初期，针对元宇宙的概念与内涵、发展与风险、鼓吹与抵制的讨论都很多。这些讨论背后往往指向着元宇宙的不同内涵和外延。在新事物发展初期，针对概念进行梳理和分析，是增加理解的有效手段。通过梳理当前学界及业界对元宇宙的讨论，在本文中以时间为线索，采取近期、中期、远期的观察框架，将元宇宙的概念讨论分为三个层次（见图1），以便能够清晰地勾勒出对象及其边界，从而讨论元宇宙对传媒的影响。

（一）应用层的元宇宙

应用层的元宇宙，指的是在当下及未来三年之内可观察到的应用级别的元宇宙产品、场景、系统、平台、公司，特点是在当下就可以被感知和体验。例如被称为元宇宙第一概念股的 Roblox 公司开发的在线游戏创建者系统，允许玩家自己设计游戏规则，并具备完整的经济系统和身份系统，是当前最具有代表性的能够体现元宇宙要素的电子游戏。此外，虚拟办公、

图1 元宇宙的三个层次



【项目基金】本文受北京高校高精尖学科建设项目中国传媒大学“互联网信息”学科专项资金资助。

【作者简介】赵敬：中国传媒大学新媒体研究院助理研究员，博士

潘冰：中国传媒大学新媒体研究院硕士研究生

数字地产、虚拟人等都是典型应用。

应用层的元宇宙是创新的，边界明确的，看得见摸得着的，是当前互联网模式的创新探索，也是大数据、云计算、5G、虚拟现实等技术在当前综合应用的体现。维基百科援引各方材料，将元宇宙的要素总结为：虚拟世界、独立运作的经济系统、虚拟化身、数字资产、去中心化的、数字持久化、内容创作、社会可接受性、安全和隐私、信任和责任。^[1]可见，区别于电子游戏和VR/AR应用，应用层的元宇宙并不仅仅在于逼真的虚拟现实体验，而在于比社交媒体时代更高的个人权限，用户能够在其中创造属于自己的虚拟世界，制定规则，并具备与之匹配的经济系统和身份系统。^[2]

（二）愿景层的元宇宙

愿景层的元宇宙，指的是未来二三十年的发展指向的元宇宙业态集群。在当下虽无法感知体验，但可以通过构成其发展驱动力的技术、经济、政治脉络作为线索去架构其未来图景。愿景层的元宇宙不是单一的平台或者技术，而是技术域和业态群，是图景式的、框架式的、系统性的、高拟真的。

元宇宙在这个层次的讨论，出现了许多相似的概念，如虚拟社会、全真互联网、虚拟现实互联网、终极形态互联网、集体虚拟共享空间等。有人认为这个愿景是与现实世界相平行的数字、全息虚拟世界，有人认为是“一个虚拟与现实高度互通且由闭环经济体构造的开源平台”^[3]，有人认为是“新型虚实相融的互联网应用和社会形态，拥有完整的经济逻辑、数据、物体、内容以及IP，是一个永续在线、不断被刷新的实时数字世界，并且允许每个用户进行内容生产和世界编辑”^[4]。大部分的看法还是认为这种业态群最终会落实为下一代互联网，例如扎克伯格认为元宇宙就是能让用户感觉身临其境的实体化互联网。

目前元宇宙的许多激动人心的讨论，大多来自企业家和投资家对于这种图景式未来的期待，也有人认为这最终是利用宏大议题，通过旧瓶装新酒进行炒作圈钱，甚至是在以去中心化为名制造新一代的垄断平台。

（三）文明层的元宇宙

文明层的元宇宙，指的是在远期未来可能发展出的人类社会形态，它是人类文明的新形态。它不是互联网下一代，也不仅仅是虚拟空间和物理空间的融

合，而是将会席卷并改造整个人类社会的浪潮和变革。这个层次的元宇宙所讨论的是更为本质的、生态级的、文明级的概念。与之近似的表述包括未来的元宇宙、新文明系统、可自由创作的多元宇宙、数字虚拟新世界、元宇宙文明、虚实相融的数字文明等。

科幻小说《雪崩》中描绘的“Metaverse”虚拟世界，人们通过虚拟替身在其中工作和生活。《黑客帝国》《头号玩家》等电影中也展现了未来虚拟社会的科技、政治、经济图景。这些文艺作品运用想象力为大众提供了人类未来社会的发展可能性。不少人对于这个层面的元宇宙的发展是焦虑且抗拒的，例如科幻小说家刘慈欣认为元宇宙将是整个人类文明的一次内卷，最后就是引导人类走向死路一条。360公司创始人周鸿祎也认为元宇宙并不会给人类社会带来真正的发展，当人类都摆脱现实，沉浸于虚拟世界追求即时快感，现实世界将无从发展。^[5]

文明层的元宇宙，是人类社会未来可能出现的社会形态之一。这样的未来是否会到来，不仅有向外发展还是向内发展的价值观选择，集权管理还是去中心化的联合治理的博弈，^[6]更依赖于技术和能源开发是否取得突破，甚至是人类的集体意识发展等，在本文中不再作更多探讨。

二、应用层的元宇宙的构成及发展现状

（一）元宇宙公司的发展现状

目前跟元宇宙应用有关系的公司分为两类。一类是电子游戏和VR业务为主的距离元宇宙业务比较近的公司，还有一类是互联网、IT软件、芯片公司面向未来业务的转型。Roblox是游戏领域的元宇宙公司，开发工作室、云和客户端（Roblox Studio、Roblox Cloud、Roblox Client）三个平台为用户提供游戏开发、计算和游戏体验，其虚拟货币Robux提供了连接虚拟世界和现实世界的商业闭环。^[7]Facebook更名为Meta，要在五年内转型成为元宇宙公司，投资收购了Sanzaru Games、Beat Games等二十余家VR游戏开发公司，推出Oculus系列VR硬件头戴设备，以及Horizon Worlds、Horizon Workrooms等VR社交应用。^[8]芯片公司英伟达推出虚拟工作平台Omniverse，开发虚拟化身和复制器（Omniverse Avatar，Omniverse Replicator）。微软也正式宣布启动元宇宙计划，布局AR/MR相关设备和平台，与

埃森哲合作围绕各类场景开发虚拟空间。国内企业中腾讯在 2016 年投资 AR 眼镜设备公司, 2020 年投资 Roblox, 近日在申请注册王者元宇宙、天美元宇宙等商标, 正式启动元宇宙新项目“ZPLAN”。字节跳动从 2019 年开始投资多家人工智能技术公司, 在近两年大力发展 VR 硬件业务, 收购国内 VR 公司 Pico 和《重启世界》的母公司, 在海外上线首款虚拟社交产品 Pixsoul。总的来说, 进行战略布局, 开发系统, 投资和收购 AR/VR/MR 技术公司和硬件设备公司是当前各企业转型元宇宙的主要策略。

(二) 元宇宙系统的发展现状

身份系统、价值系统和沉浸式体验系统, 是应用层的元宇宙的三大实现要素。^[9] 三大系统协同运作, 体现了用户在元宇宙应用中的社会关系、经济关系和具身体验。

身份系统为用户提供虚拟身份, 具备一致性、独立性、代入感强等特点, 用户可以通过虚拟身份自由、开放地参与元宇宙的构建和编辑, 从而获得高度的数字身份认同感。^[10] 区别于既有的互联网 ID 账号, 元宇宙中的虚拟身份更加具备自由度、独立性和价值, 用户在元宇宙中创造的价值、承担的责任和义务、遵守的规则都将归属到虚拟身份上, 并且由用户决定身份的去留。这个身份系统不仅包括真实人类进入虚拟世界, 如 Soul 提供的虚拟身份陌生人即时社交, Together Labs 公司通过逼真化身技术和 AI 技术复活的仿似历史人物, 还包括虚拟人进入真实世界, 如微软小冰、抖音虚拟美妆达人“柳夜熙”等用 AI 技术和数字虚拟技术打造的虚拟人。

价值系统体现元宇宙的经济规则, 包括创造价值、交易、消费、与现实经济打通等, 在元宇宙中融入“劳动”和“经济”, 并实现虚拟世界和现实世界之间的经济闭环。Roblox 中用户体验和开发 3D 及 VR 游戏, 对其创建的物品和游戏可以通过虚拟货币 Robux, 向其他用户收取交易和体验的费用, 并将 Robux 兑换成法币。Facebook 推出了天秤币 (Libra) 并试图将这种新的加密虚拟货币推行给无法获得传统银行服务的用户。

身份系统必然与价值系统紧密结合。区块链技术支撑的非同质化代币 (NFT) 可以提供去中心化、公开透明、不可篡改等保障, 解决了数字物品交易的唯一性问题和版权问题。NFT 头像是当前将身份系统

与价值系统结合的一个典型应用。继 NBA 球星库里、歌手林俊杰等争相购买 NFT 头像后, 周杰伦也联合元宇宙平台 Ezek 限量发售 NFT 项目幻象熊 (Phanta Bear), 总价 6200 万元的项目只用时约 40 分钟便被抢购一空。^[11]

(三) 元宇宙设备及终端的发展现状

元宇宙的体验系统为用户带来沉浸式体验感, 核心是扩展现实技术 (XR) 带来的真实与虚拟组合的人机交互环境, 包括增强现实技术 (AR)、虚拟现实技术 (VR)、混合现实技术 (MR) 的综合应用, 是元宇宙从概念走向现实的必经之路。具体体现在元宇宙的硬件设备和终端的发展上。

XR 行业迅速发展, 具备 3D 显示、传感技术、仿真技术的 AR、VR 沉浸式设备将成为元宇宙的重要接入方式之一。2020 年全球 VR 头显出货量达 670 万台, 较 2019 年增长了 72%, AR 眼镜出货量 40 万台, 增长 33%, 预计到 2022 年 VR、AR 全球出货量将分别达 1800 万台和 140 万台。^[12] 各类芯片、传感器、显示器也得到了发展和改进, 例如 MEMS 传感器和眼球追踪系统的发展会显著改善 VR 头显眩晕问题。未来脑机接口也有可能成为重要的元宇宙接入终端。

(四) 元宇宙场景的开发现状

虽然目前仍处在元宇宙发展的最初级阶段, 但是很多元宇宙概念的产品和场景应用已经得到了开发。在工作领域, 元宇宙可以用于虚拟办公, 如 Meta 的 Horizon Workrooms 和微软的 Mesh。在教育领域, 疫情期间中国传媒大学动画与数字学院在《我的世界 Minecraft》中举行线上毕业典礼, 不仅还原了校园实景, 还设置了签到、走红毯、领导发言等场景。在娱乐领域, 《堡垒之夜》举办虚拟演唱会, 并在游戏中的大荧幕上为玩家播放电影独家片段。在房地产领域, 元宇宙可用于拟真的虚拟房屋参观, 购房者将可以在自己家里通过元宇宙参观位于世界任何地方的房屋。^[13] NFT 虚拟房地产也是一种应用。“Mars House”是在 2021 年以 50 万美元售出的 NFT 房屋,^[14] 2021 年淘宝造物节也发售了 310 套数字房产。在商业领域, 企业可以提供虚拟购物商场、虚拟商品、虚拟购物体验等。

三、愿景层的元宇宙的构成及发展现状

(一) 元宇宙的科技愿景

元宇宙不是单一技术和产品,而是多种技术融合发生的技术域。对于元宇宙的支撑技术,目前形成共识的主要包括网络信息技术、物联网、算力、人工智能、扩展现实技术、区块链、数字孪生。以几种主要支撑技术为线索,可以勾画出元宇宙未来的技术趋势,描绘未来大规模用户能够持续甚至永续在线,拥有高沉浸感和高仿真体验,达到人人可编辑的高效内容生产以及去中心化信息存储和认证的技术图景。^[15]有学者认为多种技术最终会发展到技术大爆炸,带来新的信息空间和信息社会,元宇宙的技术奇点随之到来。^[16]

网络技术是元宇宙未来能够永续运行的基础。元宇宙的海量数据需要网络至少达到 6G 以上才可以满足数据传输规模和速度的需要。

物联网为元宇宙提供链接物理现实和虚拟空间的入口。物联网目前已经发展到智能汽车、智能家居等诸多领域,但使用场景的局限和连接中的壁垒依旧存在。如何让物联网更好且完全地融入现实生活和元宇宙,使二者实现随时随地的互联互通,也是未来实现元宇宙必需的一大技术模块。

数字孪生技术为元宇宙提供虚实融合的手段。数字孪生可以充分利用物理模型、传感器、运行历史等数据,集成多学科、多尺度的仿真过程,最终在数字空间建立真实事物的模型且同步更新数据,这就使得元宇宙可以对真实世界进行仿真和模拟。

算力和人工智能支撑着可多人创作的元宇宙的内容开发及体验。元宇宙的并行计算与渲染需要大量的 AI 处理器,目前算力远远达不到庞大虚拟世界在线交互的需求。近年来人工智能芯片算力持续提升,预计 2025 年可能超过全球算力总量的 80%,^[17]AI 算力可能会成为解决问题的关键。人工智能技术也将通过提供更加智能化的服务和交互手段,成为元宇宙中的重要内容。

区块链解决元宇宙的生产资料、资产、经济 and 信用问题,有助于推动元宇宙的生态和经济系统的建设。元宇宙中的数字资产,也需要区块链中的 NFT 技术来实现保有和流通,这将解决元宇宙中生产资料和资产的所有权问题。区块链 NFT 技术推动数字内容资产化时代的到来。不可篡改、不可复制的唯一性、智能合约、去中心化作为区块链的四大基本特征,有效助力元宇宙内部经济系统搭建。^[18]

扩展现实技术解决元宇宙的沉浸体验问题。当下 VR/AR 技术经过多年高速发展,已经趋于成熟,但

相关硬件设备尚未普及,未来应用于元宇宙之中,不仅需要能够下沉至日常生活的硬件设备,还需要加快发展配套软件及应用方面的内容创新。

(二) 元宇宙的政治愿景

元宇宙的愿景是建成去中心化的社会。尤其是在经济领域会形成一个完全成熟的经济体且由许多不同的参与者以去中心化的方式运营,^[19]这对现存的社会体系来说是一大挑战,各国纷纷保持着高度的关注。

美国作为“元宇宙”概念的先行者,相关政府部门对元宇宙的“求稳心态”和“政治眼光”浓重,保持着对数据安全和产业巨头垄断的警惕,而企业方面不断推动着政府对元宇宙的认知,以期营造足够有力的产业发展和竞争环境,保证美国元宇宙产业在全球脱颖而出。^[20]

俄罗斯总统普京在出席 2021 年“人工智能之旅”国际会议时表示“元宇宙”带来的可能性应该用于突破距离限制,帮助交流学习,而不是逃避现实世界的出路。这为俄罗斯元宇宙的发展指明了方向,同时他也提出元宇宙中法律的制定将成为一大挑战。^[21]

欧洲更多关注元宇宙的监管和规则,秉持着较为谨慎的态度,颁布了《人工智能法案》“平台到业务”监管法规、《数字服务法案》和《数字市场法案》等一系列法律法规。^[22]

日韩两国对于元宇宙进取意图明显,望借此重振自己在国际社会的地位与话语权。基于原本游戏和动漫产业等优势,日韩企业紧迫发展元宇宙产业,已经推出了相关概念的应用和平台。日本大力推进针对元宇宙的近一步深入研究,韩国政府更是促进政企合作,比如确立《元宇宙首尔五年计划》,打造公共服务“元宇宙”平台。^[23]

我国对于元宇宙尚处于讨论之中,谨慎并积极地探索着投身元宇宙发展领域的正确道路。一方面,人民日报、人民网等媒体针对元宇宙话题持谨慎态度,讨论了元宇宙作为新兴事物的可能与风险。另一方面也有可以积极尝试的声音。《上海市电子信息产业发展“十四五”规划》中提出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。这是元宇宙首次被写入地方“十四五”产业规划。

(三) 元宇宙的经济愿景

经济是元宇宙的必然组成部分，考查资本、货币、资产产权等发展线索，有利于勾勒出元宇宙未来的经济图景。

一是资本如何驱动元宇宙发展的问题。资本的外部性和对于持续增值的需求，促使资本不断寻找可投资的标的。炒作元宇宙概念股和数字资产已经呈现出泡沫化的特征。目前资本在元宇宙领域有两种投资方向。一种是应用投资，比如对UGC游戏平台的投资，以及对社交和娱乐领域的元宇宙应用的投资。另一种是面向长期发展的元宇宙基础设施投资，如对XR交互设备、网络建设、AI算力、引擎开发等领域的投资。

二是元宇宙中的经济体系与现实的经济体系能否打通的问题。数字货币与法币的关系，各国的政策和监管还没有确定的结论。其中还涉及数据安全和隐私风险，当前进入元宇宙产业的公司和主体较多，如何保证用户的数据和隐私安全是重要事项。

三是元宇宙的资产问题。如何实现虚拟世界中生产资料和资产所有权的构建，如何保护用户资产安全？从知识产权来看，多主体协作与跨越虚实边界的改编应用有可能会引发产权纠纷。人们进入元宇宙的虚拟世界，每个人将拥有一个专属数字身份，而用户的资产即是一种存在于虚拟世界的数字化资产。未来真实世界的资产和元宇宙中的资产是否能联系在一起、怎样联系在一起尚无定论。

四、元宇宙对传媒的影响

（一）态度：主动担当责任，监督发展

元宇宙发展还在初期，争议多、讨论多、泡沫多。针对元宇宙的发展，社会多方主体均保持着持续关注状态，因此更加需要传媒行业的持续跟进。在元宇宙建设初期，传媒行业应当积极承担监督角色，在传播元宇宙相关信息的过程中，担负起组织讨论、促进共识、凝聚民心、监督发展的责任。

（二）定位：加强阵地意识，勾画蓝图，谋篇布局

元宇宙的未来发展有政治和经济的不确定因素，但是技术的持续发展是必然的。对于传媒行业来说，元宇宙将带来传播范式和传播生态的变革，引发传媒行业资源的再分配和重组。虽然未来的发展形势仍不明朗，但是混沌意味着无限的可能性。元宇宙为传媒

行业的未来前景搭建了一个更加庞大复杂的发展框架，传媒需要跳出现有的思维方式，开始思考如何从现在“融媒体+社会”的模式向“融媒体+虚拟社会”的模式转变，吸纳包容更多新技术和新元素，并融合成一套更适用于在元宇宙世界中运行的构架。

可以预见的是，元宇宙必定带来整个社会秩序的范式转移。范式转移所带来的权力重构，要求传媒必须重新定义自己的角色地位，争取自己在元宇宙世界中的一席之地。无论何时何地，信息的传播必不可少，传媒行业应把握这一契机，积极演化，通过形成新的内容组织结构与形式，重新对自己在元宇宙中的定位和业务进行规划布局。

（三）策略：建立元宇宙身份，持续应用创新，建立生态

元宇宙将带来新的信息传播载体和信息传播方式，传媒在元宇宙里应有建立阵地的观念，探索元宇宙这一新媒介的传播规律，跟进传播实践。加强与元宇宙公司的合作，探讨合适的合作形式和切入点，通过合作开发、合作投资、合作应用等手段来增加元宇宙实践，例如中国传媒大学动画与数字艺术学院在百度希壤元宇宙平台中打造虚拟校园，借助街景地图、三维重建等数字技术，精准实现了数字孪生校园的搭建。最后，对于既有的游戏类、社交类元宇宙应用，可以通过开设身份账号，发出声音，参与体验来作为一种实践探索。学校在游戏场景中举办毕业典礼，Gucci在Roblox中开设店铺，花西子引入虚拟代言人等，都是可参考的异业探索形式。

积极开发新闻场景及虚拟人应用，开发可编辑可交易的元宇宙内容生态。元宇宙为传媒行业提供了创新的可能性和参照物，传媒行业应立足于技术发展现状与现实需要，将元宇宙的系统、产品、场景等成果应用到传播中，创新元宇宙概念的产品和应用，并积极推进传媒和元宇宙的融合。例如在新闻、节目和剧集当中开发元宇宙场景，提升对XR的应用水平，推出有代表性的虚拟人，尤其是可以着重开发以新闻为重点的元宇宙生态。成功的传媒在元宇宙中将成为平台，激活元宇宙对传媒行业的内驱动力。允许用户自建系统，降低用户创作门槛，共创共享共治，用户进行内容生产、场景转换、场景开发，传媒负责公信力管理及提供经济系统。当前NFT已经融入了新闻传媒机构的生产和流通链条，越来越多的新闻媒体利用

自身的“非同质化”资源建立起了专属的新闻社区。^[24]

五、结语

随着元宇宙广泛地引发关注,对其概念及内涵的讨论也逐渐清晰。从传媒行业的发展来看,元宇宙的愿景为传媒行业的发展提供了更大的框架和发展环

境。从战略上来讲,密切保持对元宇宙应用、元宇宙的科技愿景、政治愿景及经济愿景的追踪,是传媒行业主动担当、积极监督的责任感的体现,也要在新环境中确认自己的定位,加强阵地意识。从策略上来讲,对于元宇宙的应用可保持积极探索,以便在传媒的范式转移和生态变革当中积累优势。

注释:

- [1] 维基百科. 元宇宙 [EB/OL]. <https://zh.wikipedia.org/>.
- [2] 陈序. 前沿课: 元宇宙 12 讲 [EB/OL]. <https://www.dedao.cn/course/7Dl2p3wZn89JA5RhRBJ0LqayRA6EG1>.
- [3][9] 喻国明. 未来媒介的进化逻辑: “人的连接”的迭代、重组与升维——从“场景时代”到“元宇宙”再到“心世界”的未来 [J]. 新闻界, 2021(10):54-60.
- [4][8][15][17] 国海证券. 元宇宙专题深度报告 [EB/OL]. <https://www.modb.pro/doc/50289>.
- [5] 封面新闻. 360 周鸿祎: 元宇宙是在虚拟的世界里进行文明“内卷” [EB/OL]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1717468508102839672&wfr=spider&for=pc>.
- [6] The Verge. Mark Zuckerberg is Betting Facebook's Future on the Metaverse [EB/OL]. Retrieved July 22, 2021, from <https://www.theverge.com/>.
- [7][18] 申万宏源研究. 元宇宙: 全球巨头入局, 下一代互联网启程 [EB/OL]. <https://blog.csdn.net/upskill2018/article/details/122100771>.
- [10] 吴江, 曹喆, 陈佩, 贺超城, 柯丹. 元宇宙视域下的用户信息行为: 框架与展望 [J/OL]. 信息资源管理学报: 1-17 [2022-01-13].
- [11] 马换换. 周杰伦带火 A 股 NFT 潮再起 [N]. 北京商报, 2022-01-04(004).
- [12] 陀螺研究院. 2020 年 VR/AR 产业发展报告 [EB/OL]. <https://www.vrtuoluo.cn/522872.html>.
- [13] Wall Street Journal. The Amazing Things You'll Do in the Metaverse and What It Will Take to Get There [EB/OL]. Retrieved October 16, 2021, from <https://wall-street.com/>.
- [14] CNN. World's First Digital NFT House sells for \$500,000 [EB/OL]. Retrieved March 23, 2021, from <https://us.cnn.com/>.
- [16] 赵子忠. “元宇宙”有哪些技术奇点? [EB/OL]. <https://my-h5news.app.xinhuanet.com/xhh-pc/article/?id=5ae2db2eca02b6d0498a99eb323ded41×tamp=28290>.
- [19] Matthew Ball. 元宇宙的特点 [EB/OL]. <https://www.cnblogs.com/peteremperor/p/15239415.html>.
- [20] 中国青年网. 元宇宙愿景背后的机遇与风险 [EB/OL]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1717650568410259593&wfr=spider&for=pc>.
- [21] 红星新闻. 普京谈“元宇宙”: 这无疑是一种挑战 [EB/OL]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1716397216913486222&wfr=spider&for=pc>.
- [22] 东方财富网. 元宇宙愿景背后的政府与企业视点 [EB/OL]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1717771812497206224&wfr=spider&for=pc>.
- [23] 人民资讯. 韩国首尔市政府发布《元宇宙首尔五年计划》 [EB/OL]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1717418737527791596&wfr=spider&for=pc>.
- [24] 史安斌, 杨晨曦. 从 NFT 到元宇宙: 前沿科技重塑新闻传媒业的路径与愿景 [J]. 青年记者, 2021(21):84-87.

(责任编辑: 单文婷)