

元宇宙经济的非共识

郑磊* 郑扬洋

摘要: 本文尝试从经济学方法论出发,厘清元宇宙的主要经济逻辑,说明元宇宙的虚拟数字经济活动无法与现实经济分离,探讨了元宇宙与现实世界的边界,提出元宇宙本质上需依托现实社会架构和经济逻辑进行构建,与其完全去中心化理念无法达成共识。元宇宙的现实匹配度或实现程度的提升是社会长期演进的结果,去中心化并非发展元宇宙的充分必要条件,应基于央行数字人民币构建元宇宙金融基础设施。本文还探讨了实现元宇宙的技术应用和产业投资的现状与发展路径,在元宇宙经济的初级阶段,基础设施软硬件和底层技术及其相关应用将优先得到发展;游戏、商业服务体验类应用有较大发展空间,社交和其他内容类应用受到个人信息保护和意识形态方面的制约,将稳步有序推进。

关键词: 现实经济; 虚拟数字经济; 虚拟-现实边界; 虚拟数字人; 央行数字人民币

Dol: 10.19313/j.cnki.cn10-1223/f.20211207.001

一、问题的提出

2021 年是“元宇宙”话题爆发的一年。人们的日常生活和工作因疫情影响,更多地转入线上进行,线下场景被数字化,上网人数和平均在线时间快速增加,线上交易规模大幅增长,现实世界正在加速向虚拟世界扩展。“元宇宙”这个说法是 20 年前科幻作家尼尔·斯蒂芬森在一本小说里虚构的概念,去年有一些自由派经济学者再次提起,并得到游戏业投资者的响应,在舆论的推波助澜下,现在已成为网络科技界讨论的焦点,投资者趋之若鹜,一些企业纷纷表示正在研究介入。与区块链类似,对于元宇宙的发展路线和前景,也出现了意见分歧。元宇宙是一个昙花一现的热点话题,还是互联网的未来,甚至是否会颠覆我们的社会生活? 本文尝试从理论、技术、行业及对社会的潜在影响角度,讨论四个有关去中心化的充分必要性和元宇宙发展路径等基本问题。

二、概念和理论新命题

元宇宙并无清晰完整的定义。一般观点认为元宇宙是指一个虚拟空间。有人提出元宇宙是一个集体虚拟共享空间,是架构于现实逻辑之上的超大虚拟空间,是由虚拟增强的物理现实和物理持久性虚拟空间(包括所有 VR、AR 和 Internet 的总和)的融合创建。也有人认为元宇宙包含了现实世界和上述虚拟世界,或者以这个虚拟世界为主要平台的现实世界与虚拟世界的融合空间。目前对元宇宙这个虚拟世界的共识是,它包括建立在区块链算法和规则之上的社交平台、建立在区块链数字货币基础之上的经济系统,以及建立在区块链技术之上、由用户生产知识的内容平台。

国内有专家提出“元宇宙经济”的概念,认为是数字经济的一个子集,指的是数字产品的创造、交易、消费等所有在虚拟数字世界中进行的经济活动(赵国栋、易欢欢和徐远重, 2021),比如,游戏玩家在网络游戏中创造和出售虚拟商品的活动。这个“元宇宙经济”是一个窄概念,指的是原生数字产品的生产、销售和消费,因此可以与传统的经济活动清晰区分开,单独进行讨论。

本文为方便起见,将在现实物理世界以法币进行生产、销售和消费活动的经济称作“现实经济”,将虚拟数字世界里的元宇宙经济归入“虚拟数字经济”之内。从经济学的生产、消费、稀

* 郑磊, 经济学博士, 高级研究员, 宝新金融首席经济学家, Email:prophd@126.com; 郑扬洋, 人工智能学院大数据专业、电气与计算机工程学院软件工程专业。

缺性、成本、经济制度等基本概念角度，我们讨论以下几个有关元宇宙经济的核心问题。

（一）元宇宙经济是否不存在稀缺性？

元宇宙经济生产函数和现实经济大为不同，土地、人口数量等自然禀赋所起的作用微不足道，其数字生产活动本身就是原生的，绝大部分产品不是来自对物质生产资料的加工。生产成本主要是时间投入、人力（及所需的能源或食物）、算力和电力等。如果我们将适合元宇宙经济的制度作为先决条件的话，此时起主要作用的是数据、人力资本、技术和金融资本。平台和个人都可以生产虚拟数字产品，更多人可以成为虚拟数字经济的生产者，数据本身是数字经济的生产资料，而每个人都在不断生产海量的数据，使得这种生产资料的生产和获取变得极为容易，成本极其低廉。以元宇宙游戏 Roblox 为例，该平台所有游戏均由游戏玩家自己制作而成。目前 Roblox 有超过 4 000 万款游戏，并且每天增加 5 万多款，其总量超过了过往所有游戏公司开发的游戏总和。

数字虚拟产品的生产确实具有边际成本几乎为零的特点，导致市场供应充足，作为买方市场的消费市场可能会出现通缩现象，消费者对产品和服务不断提出更高要求，单一产品的边际效用是快速递减的，促使生产者不断升级产品质量性能。这使得消费者的注意力成为重要资源，生产者需要争夺有限的注意力。卡斯特罗诺瓦认为人们为了提升在虚拟世界中的体验也必须人为地制造出差异化和稀缺（Castronova, 2005）。如果将不断升级的软件产品视为不同产品，这种生产本身需要稀缺的创造力，也是在争夺稀缺的注意力，换言之，元宇宙经济的供给端和需求端都存在稀缺现象。

（二）虚拟数字商品的价格由什么决定？

虚拟数字商品的价格也是由供求关系决定的。但是，虚拟数字商品主要用来满足消费者精神层面的需求而无法用于解决衣食住行等物质方面的需求。有人认为是共识决定了这类商品的需求，例如，有机构对 3 000 多名中、美、英国消费者做了数字产品的消费意愿调研，结果是参与者愿意支付平均 2 900 多美元购买一只数码手提包，愿意购买的数码艺术品均价为 9 000 美元，愿意为购买数码房屋支付不低于 76 000 美元。2021 年 3 月，第一个数码房地产“Mars House”以 50 万美元售出。

共识决定价格可能会导致少数产品价格过高，而大量产品可能乏人问津。这方面的支持证据有不少，如，热门游戏 AXIE 的 AXS 币从 2021 年 2 月 0.9 美元上涨到 8 月底的 68.2 美元，这期间游戏参与者数量剧增，排名第一。7 月份该游戏收入是排名第二的 9 倍。根据 Roblox 招股书提供的数据，以 Roblox 游戏开发者 127 万多人计算，99% 以上只能获取低于 1 000 美元的收入。只有千分之一的开发者获得了 1 万美元以上的收入。

NFT 作为可锚定现实世界中物品的数字凭证能映射到特定资产，将该资产的相关权利、历史交易信息等记录在智能合约中，并在对应的区块链上生成一个无法篡改的独特编码。目前，NFT 作为数字藏品有了一定的接受度，数字原生的藏品市场也出现了明显泡沫化现象。Beeple 的 NFT 作品《Everydays: The First 5000 Days》拍卖价格近 7 000 万美元，有些难以按照现有艺术标准判定的 NFT 的价格达到了令人侧目和不解的水平。2021 年 6 月，Axie Infinity 的 9 块虚拟土地以 888.25 以太坊的高价（约为 150 万美元）出售；2021 年 7 月，Sandbox 上面积超过 530 万“24*24 的点阵”的虚拟土地以近 88 万美元的价格出售。令人担忧的是虚拟数字市场会造成差距极大的收益分配分布，这类分配机制如果取代了现实经济分配机制，**将造成更悬殊的贫富差距**。

（三）交易费用是否为零？

区块链数字产品的跨链流通不仅需要构建跨链架构的物理成本，如果不同区块链社群之间缺乏共识或不存在共识边界，便无法实现统一市场，此种情况下的交易费用显然大于零。即便在同一个市场里交易，交易费用也远高于零。以比特币为例，挖矿系统拥堵造成写入区块链的交易的

平均费率增高 (Easley et al., 2018)。这种情况在权益证明的区块链加密货币系统也存在, 有学者证明经济上可持续的区块链网络都将产生成本 (Gans and Gandal, 2019)。如图 1 所示, 目前还没有一个区块链系统能同时具有去中心化、准确和成本效率特征 (Abadi and Brunnermeier, 2018), 为了确保前两个特征, 出现了成本高、效率低和系统不稳定等问题。这三者之间的矛盾, 也许未来可以得到解决。

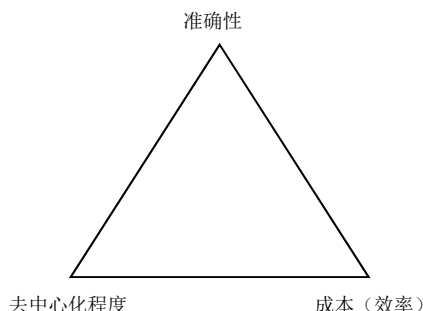


图 1 区块链三难

虚拟数字经济的市场成本未必低。由于技术先进性和监管复杂性, 去中心化的区块链技术在中高频交易场合仍很难投入使用, 使得其信用机制只能在小范围生效。市场共识可能在不同社群的 Token 之间, 以及 Token 与链外资产之间无法达成。治理共识也存在无法达成一致的可能, 如加密货币的分叉。这些因素导致打通虚拟数字市场、建立互通或统一的数字产品流通体系, 都需要较高的成本。

（四）如何理解虚拟数字经济与现实经济的关系？

生产和消费在现实世界和元宇宙中都存在。元宇宙世界离不开现实世界, 一个最简单的理解是其能源供应必须来自外部, 作为生产要素之一的算力, 无法在断电的情况下取得。人的物质生活基本需求也无法被虚拟数字产品替代, 仍由元宇宙之外的经济活动提供, 人们需要在现实经济中发生交易行为。人类在基本物质需求得到满足之后, 精神方面的需求迅速增长, 元宇宙显然因应了这部分需求, 人们对此充满了热情和更高预期, 一部分在现实世界无法参与的活动可以参与了, 一些无法实现的体验也可以体验到。可以说, 人们可以通过自己的虚拟数字身份, 让精神生活更多地沉浸在元宇宙之中, 人与人之间的社交关系和活动有相当大的部分可以在元宇宙中进行。

然而, 虚拟数字产品满足的是精神需求, 不是实物需求, 精神生活无论怎样精彩丰富, 也无法上升到事关人类生存的高度。人类的物质生活仍主要在元宇宙之外进行。在很长时间内, 维持物质生活富足和现实世界的稳定是人类生存的基本要求, 在此基础上, 元宇宙是现实世界的延伸和拓展, 和其他技术应用一样会为人们带来更加丰富多彩的精神世界的满足, 增强人类感知、探索 and 链接外界的能力。虚拟数字世界是真实物理世界的扩展, 是对现实世界的数字化映射。人类不应脱离现实世界而沉溺于虚拟世界, 它的作用应能让人类在数字世界中更有效地完成协作和创新, 提升现实世界的公平和效率。它不是另一个平行世界, 即后者可能永远无法实现前者的全部功能, 更不可能替代前者。

虚拟数字空间并不是一个可以自我满足的经济环境, 目前尚未出现完全可以在虚拟数字经济圈里独立运营的商业模式。例如, XR 技术应用也都立足于将实体经济圈映射到虚拟数字经济圈, 提升消费者体验, 促进实体经济圈的消费。虚拟数字空间确实扩大了人类的能力范围, 增强了体验感, 虚拟数字空间的产品创造和交易产生的盈利, 仍主要用于换取物质需求的满足。目前几乎所有使用自定义游戏币的游戏, 无论采用传统技术还是区块链技术, 都需要和法币兑换才能实现

收益。在中国，这类虚拟收益受限于法律规定，不能直接兑换，元宇宙经济和现实经济的边界并未实际形成，其相互影响也需要进一步观察和研究。

三、完全去中心化的必要性和可行性商榷

人类社会的去中心化实践历史悠久，却几乎找不出可以大范围推广的成功案例。虽然社会学家和政治哲学家做过很多理论探讨，如罗伯特·米歇尔斯 1911 年提出的“寡头铁律”（图尔钦，2020）。但是人类社会也存在部分中心化的现象，比如参与市场经济的个体在遵守商业规则的基础上不互相统属，平等地进行商业交换。有专家指出元宇宙需要复制出与现实世界类似的社会运行逻辑，尤其是人类社会那些关键逻辑和规则（陈永伟，2021）。众所周知的事实是，人类社会的去中心化程度较低，其运行逻辑和规则也是如此，导致了元宇宙无法复刻一个平行的现有社会结构，除非等待人类社会转变为高度去中心化结构，或者元宇宙必须放弃自己的完全去中心化理想，两者必取其一。从实用角度看，我们必须思考去中心化的必要性和可行性，即合理的去中心化的模式与方法。

区块链技术的应用按照是否使用 Token，分为两大类。区块链仅用共享账本就可以记录商品和货币、信息流向，各个节点实现相互校验，可以打通信息孤岛，实现全流程信息化管理（徐忠和邹传伟，2021）。不使用 Token 的原因也在于现阶段区块链起到的是协助和**提升实体经济效率**的作用，其承载、传递的价值来自现实世界的资产。这类应用仍使用现实经济系统，本文不做进一步讨论。另一类应用可以称作 Token 经济或通证数字经济，建立在区块链加密货币基础之上，并以此实现价值创造和激励（郑磊和郑扬洋，2020）。较完整的 Token 经济模型是 ICO，由于难以监管而被国内禁止。

Token 经济主要问题包括：在虚拟经济中难以找到适合稳健增长的价值创造活动与 Token 绑定；如过早进入交换环节则易引发投机行为，供需失衡导致价格非理性波动，发出错误的市场信号，也限制了作为支付工具和激励手段的有效性；Token 需要和法币进行互换，尚未能确定对金融和经济系统的冲击有多大，目前可观察到 Token 与法币的兑换率具有高度投机性，很大程度上是由对冲者、投机者决定的；Token 经济需要配套完善的线上和线下治理系统，目前线上以智能合约、公式算法、激励机制为核心的管理技术和方法不健全，链上治理可能被部分成员把持，无法实现公平互惠，线下的区块链社群治理基本上是空白等。

Token 经济中形成的社群也不是完全去中心化的，而是在社群内去中心化，社群之间的经济交换活动通过 Token 之间的交换进行。同一个人可以参与的社群数量没有限制，但是社群之间不一定采取同样的共识规则。并且，社群之间是有差别的，如果社群规模小于某个阈值，这个社群将会消失。^①这种情况下，不能否认可能存在一个具有中心地位、有着更大影响力的多个核心社群。

客观地说，区块链 Token 具有比法币更公开、透明、责权利清晰等特征，能够大幅**降低同一社群内部的交易成本**，**提高社群内经济活动的效率**，可以发挥身份验证、确权、记账、流转等重要功能，以满足数字经济的需要。然而，现实情况表明，相当一部分实用类区块链 Token 的设计具有负外部性。证券型 Token（STO）能够纳入监管，已经在欧美一些成熟金融市场进行试验性使用（郑磊，2020）。

区块链 Token 并不是唯一能够用于实现分布式经济系统的信用和价值载体。中心化的数字货币引入虚拟数字经济没有难以逾越的障碍。比如，央行数字人民币在底层采用了分布式的区块链技术，但在应用层仍然是中心化的；不仅可以承载现实世界的资产及进行线下交换，基于央行数

^① 目前大量区块链社群规模很小，而且与实体经济活动关联度很低。DappRadar 网站统计了以以太坊为代表的主流公有链上的 3 415 个分布式应用，发现只有 20 个分布式应用的 24 小时活跃用户数超过 1 000 人，而且比较活跃的分布式应用集中在游戏、博彩和加密资产交易等与实体经济关系不大的领域。（徐忠和邹传伟，2021）

字人民币的可编程性，也可以用于构造数字资产（如 STO 或实用类通证）并实现在线交易。具备法定信用的央行数字人民币兼顾了现实经济已有的金融体系，由主权信用担保，既具备元宇宙所需的区块链技术内核，又避免了区块链 Token 价格波动大的缺陷，引入虚拟数字经济并不存在实质障碍。在存在更成熟的替代品的情况下，在元宇宙中使用区块链 Token 的必要性是存疑的。基于同样理由，元宇宙经济并非一定需要或只能使用去中心化数字货币。事实是，由于虚拟数字商品无法满足人类对物质的大部分需求，所以为了获得物质满足，人们必须使用现实世界的货币，仍然需要中心化的平台承担区块链 Token 与法币的兑换。

区块链 Token 没有信用保证，也没有储备资产，仅仅因为可追溯、无法修改、全网广播等机制建立信用，对于使用特定区块链 Token 之外的社群和个体，可能很难甚至无法建立信任。这种依赖特定场景和前提的信用机制并不可靠，此时，要么引入链外的可信中心化机制，要么要求所有个体都被纳入区块链构建的同一系统中。前者表明各个独立的区块链 Token 社群不能做到完全去中心化；后者显然也不成立，因为在互联网十分方便的当下，也有人不上网，也不是必须使用互联网，更遑论处在十分初级阶段的区块链网络系统。

在讨论区块链 Token 的必要性时，一个主要论据是公链上的记账活动需要花费人力和时间，为了激励人们去做这些工作，需要用 Token 进行激励。有两个观点可以反驳这个论断。一是记账活动的成本与采用的技术路线有关，未来可能会出现有自动记账功能的技术解决这个问题；另一个是即便需要人力提供服务，数字人民币可以发挥同样的作用。在现有经济系统里，这些工作本来就是由某些人承担的。去中心化金融（DeFi）技术可以无缝转移到传统金融企业，没有替代现有中心化金融体系的必要。而且 DeFi 本身的治理体系需要重新建立，智能合约有很多基本金融场景还无法处理，如债务偿付或不完全契约，需要监控 DeFi 运行风险，如有人利用产品设计的差异，使用多种 DeFi 产品套取大量财富。用区块链技术完全取代现有制度和信用体系是不现实的想法，设置新系统的难度很大，需要长期演化迭代才能正常运转，耗费成本之巨难以计算。

公有链的各个节点以扁平的拓扑结构互联互通，这种状况在现实世界并不存在。而且公有链本身具有一些当前难以解决的问题，如当公有链上的治理或市场共识崩溃时，其 Token 的价值可能瞬间归零，此时形成的数字资产或财富损失，可能会对虚拟数字社会造成重大冲击。再如，公有链技术尚不成熟，在执行交易时存在物理性能限制，徐忠等提到在一些应用场景中使用联盟链，可以避开这些瓶颈问题。然而，联盟链更近似人类社会的组织结构，即在相应的机构组织内部，各个节点可以是完全对等的，加入和退出必须得到授权，在机构内部执行各节点达成共识的规则，各个节点了解彼此，违规或作恶的代价较大，有维持内部共识的强烈动机。各个机构组成了更大的利益相关者联盟，这个联盟不是简单的划分为去中心化或是中心化的网络。它们不是完全中心化的，而是不同子网络之间相互链接的社会化网络结构，只需要用跨链协议就可以把所有子网络连结起来，复刻出一个现实社会经济架构。目前看来，这是区块链技术在中国社会环境下应用的最现实、成本最小，也是阻力最小的途径。我们需要厘清元宇宙必不可少的关键部件，让现实世界能够更流畅、顺利地过渡到虚拟数字世界，而不是将一切寄托在在中短期无法实现的去中心的社会改造过程之中。

四、元宇宙在社会治理方面的挑战

随着 XR 技术的发展，人们必然会将一部分生活场景放在虚拟世界之中，元宇宙将成为社会生活的一部分，除了前面讨论的对经济的影响，在文化、政治、法律、伦理道德等方面也将产生难以估量的影响。虚拟数字世界与现实物理世界的互动将成为常态。比如，在游戏中参加虚拟演唱会，在虚拟空间以虚拟形象参加会议和进行实时交互，这些已经成为现实的案例。元宇宙价值观是“共治、共创、共享”，目前“共享、共创”都可以做到，但没有实现“共治”的应用案例。一些鼓吹者把去中心化当作元宇宙的关键特征，但并没有仔细研究在多大程度上达成去中心化，

以及相应的治理体系该如何构建。

首先需要考虑元宇宙内部的治理。虚拟数字经济活动已经出现了大量乱象，这从侧面提示虚拟数字经济圈的治理可能比现实经济世界遇到的挑战更复杂、困难。对于完全去中心化的元宇宙经济来说，分布式自治的组织形式（DAO）是基本单元。2021年7月1日，首个承认DAO合法性的法案在美国怀俄明州生效，DAO和智能合约得到法律上的认可。与股份制组织不同的是，个人可以通过提供服务或购买股份的方式参与这个组织。DAO内部需要形成共识，基于共识的规则将通过代码成为开源的算法，符合图灵完备要求的智能合约将自动执行组织推动的事务，整个过程无需人的干预和管理，参与者会自动获得分红收益。这种组织形态可能对于特定活动是适宜的，但并不存在普适性。数字化、去中心化并不会突然改善一个系统的治理和运营方式，带来的影响可能是渐进的，逐步减少限制。

DAO的治理分为链上和链下两部分。链上治理建立在“代码即法律”的理念之上，特点是匿名、可信网络和智能合约自动执行。但是，目前智能合约并不能有效行使全部的治理功能。链下治理是依靠工具对组织中的个人实现弱约束，其特点与现实世界的治理类似，需要验证真实身份，通过诚信记录建立信任和声誉，依靠现实社会的法律法规提供保障。显然，DAO本身的这种链上治理和链下治理结合的特征，也从另一个侧面说明绝对去中心化的虚拟数字世界并不能独立存在。比如，很多区块链项目一开始就是由中心化团队开发的，尽管定位于去中心化，随着时间推移，参与者可能会基于自身利益，结成不同的利益群体。链下的非正式治理结构可能要比链上治理更强大。DAO在不同应用场景有不同的类型，如协议型、投资型、赠款型、服务型、媒体型、社交型和收藏型等。目前来看，DAO存在的普遍问题是用户参与治理的门槛较高，参与的比例较低，DAO的决策权依然掌握在少数人手中，并不比中心化结构的自治程度高。

其次，我们需要面对虚拟数字世界产生的问题浮现在现实世界之中。除了元宇宙内部的自治，虚拟数字世界在法律和监管层面也引发了关注。作为进入元宇宙的基本途径，包括了VR和AR技术的XR（扩展现实）应用已经引起了政策研究者的关注，美国2019年出台了VR技术法案，提出联邦政府应设立一个关于这类技术可用性的咨询委员会。中国则严格限制创造、交易区块链公链Token（FT），作为100%去中心化的公链结构将在很长时间被禁止大规模使用，因为这与现有社会治理结构、经济逻辑、经济行为完全是矛盾的。

元宇宙有可能会充斥技术成瘾、歧视、骚扰和暴力等问题，也会不可避免地蔓延到现实世界。西方专家目前更侧重在隐私、个人数据安全、伪造现实场景活动的深度造假、心理健康和沉迷，尤其是儿童身心健康等方面的顾虑（ITIF，2021）。元宇宙也可能带来一些新的社会问题。例如，元宇宙的高沉浸式体验可能对青少年成长带来消极影响，也容易成为成瘾性的“数字毒品”，让部分成年人长期沉浸于打造理想化生活氛围的元宇宙之中，其认知和行为可能与现实世界的人们脱节。人类永远无法生活在一个不能制造和满足基本物质需求的虚拟世界里，在虚拟数字空间里的沉迷最终会被饥肠辘辘的肠胃唤醒，但是可能已经对现实世界造成了无法挽回的冲击和损失。

虚拟数字世界将成为人类生存的第二空间，并为人提供另一维度下的全新生活，给人们赋予虚拟身份，形成和现实社会迥然有别的双轨社会关系。在虚拟-现实边界灰色地带，亦将产生规则、秩序、法律、权力结构、治理体系、分配逻辑、组织形态和虚实混淆等问题。虚拟数字人是真人在元宇宙的化身，在创造数字人时，需要真人的全部数据才能实现全真复制，个人数据和隐私的保护是一个较难解决的问题。虚拟数字世界和现实世界强烈反差造成的不满、憎恨，以及对人们婚恋、生育、人际关系、心理精神健康、生产与消费的影响，这些挑战都将随着元宇宙的发展凸显出来。

五、元宇宙相关技术应用和产业投资前景

从技术上讲，元宇宙包括基础、核心和应用三个层面。元宇宙基础设施、核心技术及其应用

是目前元宇宙投资热潮的主流。Jon Radoff 定义的元宇宙市场的价值链包括七个部分，其中用户直接参与的体验、发现平台、空间计算、人机交互、基础设施等 5 项主要与技术的可提供性有关，而创造者经济和去中心化这两个部分则与社会结构和内容管理有关。

对于相关技术的可提供性，可以参考 Gartner 公司每年发布的新兴技术成熟度曲线。图 1 是 Gartner “2021 年新兴技术成熟度曲线”（Hype Cycle for Emerging Technologies, 2021）。从曲线上看可以看到，新兴技术发展的普遍规律是先从萌芽期很快进入技术狂热阶段（期望膨胀期），然后是炒作泡沫破裂进入低谷期，再稳步爬升到恢复期，然后才达到成熟应用的水平。

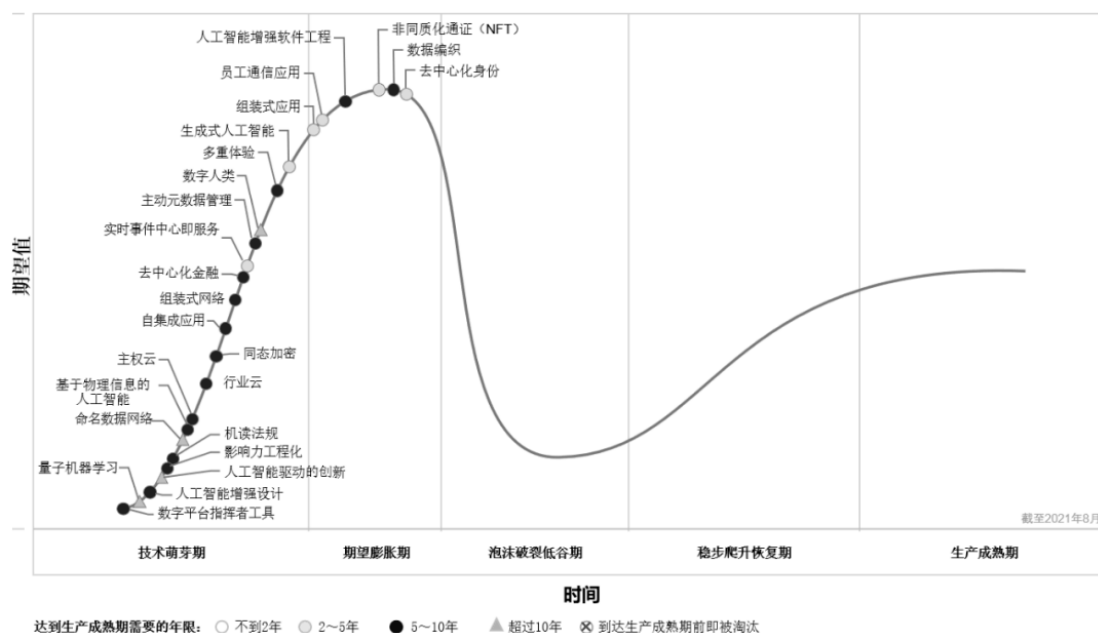


图 2 2021 年新兴技术成熟度曲线

来源：Gartner 中国

根据专家识别出的元宇宙六大核心技术，从技术发展曲线上看，电子游戏、网络计算和人工智能技术发展较成熟，形成了一定的产业规模。而区块链技术、物联网技术和人机交互技术则差强人意，区块链技术在经历了前期炒作之后，目前处于调整方向、重新起步阶段；物联网技术受制于操作系统、通讯协议和互联等多个瓶颈，生态还很简单，距离大规模应用有较大差距；交互技术有赖于 VR/AR 硬件的突破和产品迭代，在 5G 系统支撑下，开始加速发展。

数字人类技术还处在萌芽期，去中心化技术和应用、NFT 接近第一波炒作的中部和顶部，不久之后将跌入泡沫破裂低谷期。从投资角度看，应该暂时避开这些细分领域。因此，在这个阶段的技术可能还需要 5-10 年甚至 10 年以上才能发展成熟，除了孵化期较长，如果技术路线选择失误，投资可能遭受较大损失。

从产业发展顺序来看，元宇宙的发展有赖于基础设施的完善，如 XR 交互设备、网络建设以及 AI 算力、引擎及 NFT 等。虚拟现实技术和数字孪生技术可以打通虚实世界。XR 技术的发展是实现元宇宙实时真实特性，其中 VR/AR/MR 技术可以突破互联网的二维空间限制，实现全媒体三维空间体验，通过多个感官的深度参与提高人机交互能力、身份转换的新鲜感和现场沉浸感，这是技术上用于打破虚拟-现实边界的技术。由于 5G 解决了之前硬件无法突破的流量、宽带和响应速度等限制，所以，中短期最有投资前景的技术和产业领域主要是基于 5G 和 XR 技术在研发、教育、商业服务与体验、游戏、虚拟办公、社交、影视文娱、旅游等方面的应用。

基于大数据人工智能和物联网之上的数字孪生技术是另一个快速发展的领域。工业方面的应用，如数字工厂，是指用数字模型网络替代整个物理工厂，可以用于全面计划、持续评估以及对制造工厂的优化提升。民用方面可以用于模拟数字世界，人们只需坐在家，就可以远距离观测和控制实物，还能完成一些现实世界里无法完成的实验。例如，啤酒酿造企业百威英博（AB InBev）在全球有 200 多个酿造工厂和 15 万名员工，通过使用数字孪生、MR 和 AI 技术，为所有工厂建立了对应的数字工厂（数字孪生体）。生产、销售、供应链、能源和安全的信息，都时刻在工厂和数字孪生体之间流动交互。这家工厂的工作人员可以通过可穿戴设备，在数字工厂中穿梭，检查和操作各种机器，接收实时信息流反馈，并随时做出决策。

在区块链上发行的数字资产具备权属清晰、数量透明、转让时有时间戳、分布式存储导致无法抹去痕迹等特点，一些行业分析人士认为，比特币等同质化代币将扮演现实生活中的货币，NFT 作为非同质化代币，将扮演现实世界中的房屋、车辆、珠宝等资产的角色。但是作为虚拟数字资产，其市场价值形成过程由于彻底的去中心化而无法干预或监管，可能更容易和更快形成泡沫。这方面的典型应用包括在比特币等区块链加密币的同质化通证，以及近两年快速兴起的非同质化通证（NFT），见图 3。同质化通证在国内尚未得到法律认可，应避免投资。NFT 目前处于未定性的法律灰色地带，如果出现过热炒作，可能也会受到政府监管部门的限制。2020 年，全球 NFT 市场前三大应用领域分别为虚拟世界、艺术品及游戏，市场规模占比分别为 25%、24%与 23%。2021Q2，NFT 交易市场中，收藏品占比迅速增加至 66%，艺术占比 14%，体育占比 7%。NFT 投资的风险可能会来自市场上出现了明显的价格泡沫以及市场炒作引发的价格大幅波动。

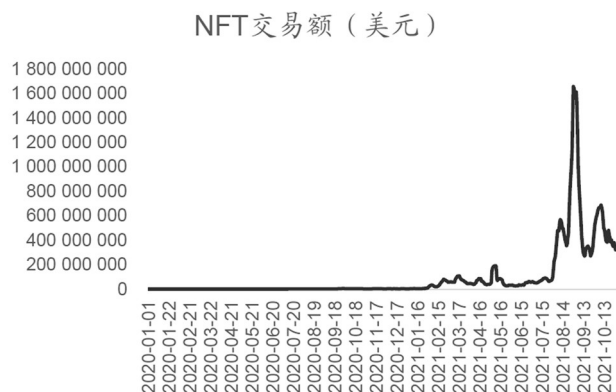


图 3 NFT 交易额

来源：国信证券研究所

元宇宙游戏和社交是应用层发展最快的细分领域。基于游戏社区的用户生产内容（UGC）的激励体系较为成熟，在内容创造方面，技术上的门槛正在降低，比如，玩家可以用 Roblox 提供的部件自行制作、组合道具进行再创作。元宇宙社交应用的发展与个人信息保护有关，可能需要稳步推进。目前只是非常初级的应用，如公众号打赏、直播间礼物、带货、网赚等均已经成为常用的从虚拟世界变现的方式，全国首个超写实数字人 AYAYI 在小红书亮相时，AYAYI 首发帖阅读量近 300 万，一夜涨粉近 4 万，涨粉量打破了真人 KOL 潮流社区历史之最，并得到娇兰、巴宝莉等品牌方认可。

整体看来，在元宇宙的底层技术和基础设施软硬件方面的发展机会很多，目前主要投资是 XR 软硬件、数字人（虚拟主播、虚拟偶像、个人虚拟形象等）、UGC 技术与平台；应用方面有希望获得较快发展的是游戏和商业服务体验类，如旅游、广告展览、设计规划等，XR+游戏、旅游、广告等。元宇宙产业还远远达不到全产业覆盖和生态开放、经济自治、虚实互通的理想状态，在

技术层面、法律层面、道德伦理层面存在一些有待确定的模糊地带。

六、政策建议

综合前文讨论，对于发展符合中国社会政治经济约束条件的元宇宙，提出以下建议：

第一、现实世界既有中心化也有去中心化的应用场景，但很少有绝对的中心化或去中心化。两种结构各有优点：在基础层（数据和技术）加强去中心化，以建立比中心化更透明、稳定、易监控防范风险和风险隔离的系统环境，而在应用层推进联盟链区块链技术应用，在充分利用基础层提供的良好治理结构的基础上，在虚拟空间复刻现实社会的社会生态结构和人类行为准则。不应以 100%去中心化为目标，要充分审慎客观判断元宇宙的现实匹配度或实现程度（广度）的达成目标，不必超前追求去中心化程度，这将是漫长的社会演变，技术应服务于这个进程。

第二、去中心化技术不限于区块链，区块链技术本身也在不断发展迭代，现有瓶颈问题有可能通过更好的技术逐步获得解决。元宇宙带动的技术进步具有很强的溢出效应，对于提升中国创新科技水平和能力有巨大推动作用。发展元宇宙应将主要力量放在基础设施和关键核心技术方面，取得自主知识产权。在商业投资方面，除了技术路线的选择需注意技术发展的成熟程度之外，投资机构还应重点关注与科技伦理相关的政策风险，尤其是内容设计、数据隐私保护等方面应遵循相关部门有关未成年人保护、沉溺上瘾、意识形态、信息安全等指引，以免误投而造成重大损失。

第三、紧跟元宇宙发展前沿动态，不要落后掉队。央行作为金融政策和管理部门应在元宇宙经济发展过程中起到核心领导作用，对于虚拟数字资产的属性和使用进行规范，不应全面否定区块链 Token 在虚拟数字经济中的价值，和禁止个体在应用方面的创新尝试；应推动数字人民币在虚拟数字经济中的使用，发挥数字人民币在金融供给侧改革中的先锋作用；构建基于其上的数字化证券（STO）运行体系，充分发挥数字金融市场对数字经济的支撑和赋能作用。

参考文献

- [1] 彼得·图尔钦：《超级社会——一万年来人类的竞争与合作之路》[J]. 陕西人民出版社，2020 年，第 137 页。
- [2] 陈永伟. 元宇宙的经济逻辑[EB/OL]. [2021-11-15]. <http://www.eeo.com.cn/2021/1115/511353.shtml>.
- [3] 国信证券. NFT：初露峥嵘的区块链应用，元宇宙的重要支柱[EB/OL]. [2021-11-11]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1716095325649239288&wfr=spider&for=pc>.
- [4] 果青. Gartner 发布 2021 年新兴技术成熟度曲线[EB/OL]. [2021-08-24]. <http://www.techweb.com.cn/it/2021-08-24/2854826.shtml>.
- [5] 海通证券. 四探元宇宙，深挖互联网未来形态的核心价值[EB/OL]. [2021-11-10]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1716010790874416413&wfr=spider&for=pc>.
- [6] 澎湃新闻. 最激进的 CityDAO，为何吸引 V 神进入社区关注？[EB/OL]. [2021-11-11]. https://m.thepaper.cn/baijiahao_15328475.
- [7] 清华新媒体研究中心. 2020-2021 年元宇宙发展研究报告[EB/OL]. [2021-09-17]. https://www.sohu.com/a/490523841_407401.
- [8] 申万宏源. 元宇宙，全球巨头入局，下一代互联网启程[EB/OL]. [2021-11-17]. <https://finance.eastmoney.com/a/202111172184515652.html>.
- [9] 时趣. 元宇宙营销？超写实数字人 AYAYI 入职阿里[EB/OL]. [2021-09-16]. <https://new.qq.com/rain/a/20210916A0440Q00>.
- [10] 吴宇翔. 元宇宙报告：当元宇宙遇到区块链[EB/OL]. [2021-11-12]. <https://liyuechun.com/>.
- [11] 徐忠，邹传伟：《金融科技前沿与趋势》[M]. 中信出版社，2021 年，第 77-101 页。
- [12] 张霏. 热钱涌入元宇宙，投资人究竟在投什么？[EB/OL]. [2021-09-01]. <https://36kr.com/p/1379822586757761>.
- [13] 赵国栋，易欢欢，徐远重：《元宇宙》[M]. 中译出版社，2021 年，第 99-121 页。

- [14] 郑磊, 郑扬洋:《区块链赋能实体经济的路径——区块链 Token 的经济生态初探》[J]. 东北财经大学学报, 2020 年第 1 期, 第 20-25 页.
- [15] 郑磊:《通证数字经济的实现路径——产业数字化与数据资产化》, 财经问题研究[J]. 2020 年第 5 期, 第 49-52 页.
- [16] 中国现代国际关系研究院. 元宇宙与国家安全报告[EB/OL]. [2021-10-30]. http://www.360doc.com/content/21/11/12/21/40150287_1003912444.shtml.
- [17] 朱涛伟. 科技巨头内容硬科技新战事, 腾讯网易字节押注未来[EB/OL]. [2021-07-15]. <https://www.tmtpost.com/5483500.html>.
- [18] Abadi, Joseph, and Markus Brunnermeier, "Blockchain Economics"[J]. *Working Paper*, 2018.
- [19] Easley, David, Maureen O'Hara, and Soumya Basu, "From Mining to Markets: The Evolution of Bitcoin Transaction Fees"[J]. *Working Paper*, 2018.
- [20] Edward Castronova, "Synthetic Worlds: The Business and Culture of Online Games"[M]. *University Of Chicago Press*, 2005, pp28-33.
- [21] Gans, Joshua S., and Neil Gandal, "More (or Less) Economic Limits of the Blockchain"[J]. *NBER Working Paper No. 26534*, 2019.
- [22] ITIF. Public Policy for the Metaverse: Key Takeaways from the 2021 AR/VR Policy Conference[EB/OL]. [2021-11-24]. <https://www.itif.org>.
- [23] Wunderman Thompson. Into the metaverse[EB/OL]. [2021-09-16]. <https://www.wundermanthompson.com>.

The Non-consensus of Metaverse economy

LEI ZHENG

YANGYANG ZHENG

(Sun Glory Financial Group; Guangzhou Nanfang College)

Abstract: starting from the economic methodology, this paper attempts to clarify the main economic logic of the metaverse, argues that the virtual digital economic activities of the meta verse cannot be separated from the real economy, explores the boundary between the metaverse and the real world, and puts forward that the metaverse essentially needs to be constructed based on the real social framework and economic logic, which can not reach a consensus with its complete decentralization concept. The improvement of the reality matching degree or realization degree of the metaverse is the result of long-term social evolution. Decentralization is not a sufficient and necessary prerequisite for the development of the metaverse. Financial infrastructure of the metaverse should be constructed based on the central bank's digital RMB. This paper also discusses the current situation and development path of technology application and industrial investment to realize the metaverse. In the primary stage of metaverse economy, infrastructure (software and hardware), basic technology and related applications will be developed first; Game and business service experiencing applications have great development potentials. Social and other content applications are restricted by personal information protection and ideology, and will be promoted steadily and orderly.

Keywords: real economy; Virtual digital economy; Virtual reality boundary; Avatar; Central bank digital RMB

执行编辑 [周冬]