

# 元宇宙电子商务的运行机理、风险与治理\*

杨勇<sup>①</sup> 窦尔翔<sup>\*\*②</sup> 蔡文青<sup>③</sup>

①北京信用学会信用研究院 北京 100048

②北京大学软件与微电子学院 北京 100871

③东莞职业技术学院 广东东莞 523808

**摘要:** 元宇宙电商是基于元宇宙技术的“商贸平台+商贸产业”的简称,是电子商务进化的第三条S曲线。元宇宙电商深受联接技术、算法技术和保真技术的影响,具有虚实难分的购物体验、数智化的物流体系、建立在法定数字货币之上的支付体系等新运行特征,决定了其NFT、虚拟基础设施开发、元宇宙电商金融服务等盈利模式特征。元宇宙的快速发展要求政府必须有前瞻性认知,并通过政策引导市场构建“TIF模式元宇宙”,从而有效监管元宇宙电商平台,减少一系列风险,尤其是“人伦风险”,引导元宇宙电商健康发展。

**关键词:** 元宇宙;元宇宙电商;电商3.0;虚拟现实;NFT;元宇宙房地产

**DOI:** 10.16582/j.cnki.dzzw.2022.07.002

从元宇宙游戏第一股Roblox上市到国内元宇宙概念股暴涨,从Facebook改名Meta到方兴未艾的元宇宙公司注册潮,都说明“元宇宙资本大爆炸”引致元宇宙时代降临,元宇宙电商必将在可见的未来爆发。届时全国十几亿消费者,全球几十亿消费者都将成为元宇宙电商中的居民。新的电商将会给消费者及其相关主体,乃至于国家和人类带来什么效应,成为不得不深入思考的问题。目前,元宇宙处于概念孵化期,学者已经开始探讨元宇宙在各个行业的具体应用。

## 一、元宇宙相关研究概览

在教育领域,刘革平等<sup>[1]</sup>认为元宇宙将对教育深度重塑,教育元宇宙将成为在线教育的创新奇点。

在传媒影视领域,闫佳琦等<sup>[2]</sup>认为,元宇宙将重构传媒行业的时空观,新闻采编将迎来大变革。喻国明等<sup>[3]</sup>认为元宇宙可能成为未来媒体的集成模式。

在金融领域,赵志宏<sup>[4]</sup>基于元宇宙构想提出元宇宙银行概念。杨新涯等<sup>[5]</sup>认为可以利用元宇宙技术建造虚

拟图书馆和为读者提供更加智能化的服务。

元宇宙在受到社会追捧时,学者从不同角度提醒政府和从业者警惕其存在的风险及治理策略。在谈论某个方面风险时,多数学者会涉及其他风险。清华大学沈阳元宇宙科研团队<sup>[6]</sup>较为系统地总结了元宇宙存在的经济风险、产业风险、企业风险、技术风险、个体风险等,并提出政府引导下的多方共治体系,健全完善元宇宙法治体系。

从法律角度分析,多数学者认为应及时调整现有法律以适应元宇宙时代社会运行规则。张钦昱<sup>[7]</sup>认为元宇宙存在道德、经济、安全等社会失范问题,应建立包含内在控制规则与外在控制规则多元共治规则框架进行纠偏。程金华<sup>[8]</sup>认为,元宇宙的治理应包含现实世界的法治为元宇宙的有序发展提供制度保障,在虚实交互中通过来自双方的制度规范进行协作共治,在虚拟世界中进行独立自主。而孙益武<sup>[9]</sup>则认为不必为元宇宙世界独立构建法律体系,而是利用现有法律体系引导科技向善,促进元宇宙平台自治。

从政治学角度考量,多数学者认为元宇宙会对现在

\*基金项目:国家软科学研究计划“金融网链管理研究”(项目编号:2011GXQ4B004)。

\*\*通讯作者

收稿日期:2022-01-06

修回日期:2022-03-22

的政治权利和秩序产生挑战。张爱军等<sup>[10]</sup>认为要防止元宇宙成为去中心化机制下的政治权力转移,寡头垄断下的资本剥削,自由泛滥环境下的别国意识形态入侵,政治权力必须延伸到元宇宙中。于京东<sup>[11]</sup>认为,元宇宙所建构的新世界具有“去国家化”和“去政治化”的倾向,将对现有的政治秩序和权力产生巨大挑战。高奇琦等<sup>[12]</sup>认为,元宇宙将经历虚拟、脑接、意识和共生元宇宙四个发展阶段,每个阶段都可能产生政治社会风险,国家应提前加以防范和治理。

李保艳等<sup>[13]</sup>认为,元宇宙风险主要体现在真假混淆、虚无蔓延、隐私瓦解和极权盛行方面,应加强理论和政策研究,注重元宇宙环保技术和元宇宙伦理建设。李晶<sup>[14]</sup>认为,可以利用区块链技术和法律制度相结合治理通证经济的风险。袁曾<sup>[15]</sup>认为,元宇宙中的铸币权对维护国家数字经济主权与安全意义重大,应防止铸币权的被制裁和“长臂管理”。赵星等<sup>[16]</sup>认为,应从法律规约、科技规制、教育规正三个方面推动元宇宙数智世界治理。何哲<sup>[17]</sup>认为,元宇宙存在彻底滑向虚拟化的风险,政府需要进行预先政策引导,加强虚拟世界与现实社会嵌套耦合关系。

在电子商务领域,鲜有学者研究元宇宙技术在电子商务领域的应用及其制度模式。本文通过“技术曲线进化法则”,勾画出电子商务进化的S曲线族,使得“元宇宙电商”是一个顺理成章的概念。根据元宇宙电商的技术特征推演出元宇宙电商运营模式和盈利模式两种特征后,指出了元宇宙电商的“跨越式”发展模式可能带来的风险,并给出了相应的治理模式和政策建议。

## 二、元宇宙电子商务进化符合S曲线

前苏联科学家、TRIZ(萃智,发明问题解决理论)创始人阿奇舒勒发现,技术系统进化满足一条S形的曲线。而当系统引入新技术时,又会出现一条新曲线,技术多次迭代,就会形成S曲线族。电子商务发展至今,

经历了EDI、互联网、元宇宙三个技术阶段,因此也符合技术系统的S曲线进化规律。

### (一) 技术曲线进化S曲线

20世纪40年,阿奇舒勒通过对大量的发明专利进行统计分析和归纳总结,发现任何技术系统的进化规律满足一条S形的曲线。技术系统的进化主要依靠系统设计者来推动,如果设计者没有引入新的技术,技术系统将停留在当前技术水平上,而新技术的引入将推动技术系统的进化。

S曲线描述了一个技术系统的完整生命周期。一个技术系统的进化一般经历4个阶段:婴儿期、成长期(快速发展期)、成熟期、衰退期(参见图1)。图1中的横轴代表时间,纵轴代表技术系统的性能,性能随时间的推进呈现S形曲线。S曲线也被认为是一个技术系统的成熟度预测曲线。

当技术系统的进化完成四个阶段以后,必然出现新技术代替老技术,形成一条新的S曲线,如此不断地替代,就会形成系统的S形曲线族(参见图2)。

### (二) 元宇宙电商是电子商务的3.0版本

电子商务的概念最早是IBM公司分别于1996年和1997年提出的Electronic Commerce(简称为E-Commerce)和Electronic Business(简称为E-Business)。业界将E-Commerce翻译为狭义的电子商务,指利用网络进行交易活动,包括产品和服务的买卖。将E-Business翻译为广义的电子商务,指利用网络进行的全部商业活动,不仅包括企业内部的活动,如生产经营、财务和企业管理

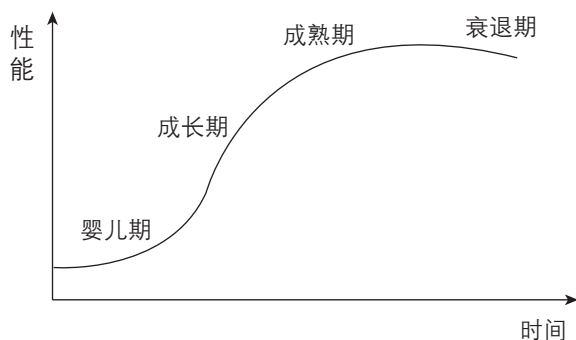


图1 技术系统生命周期S曲线

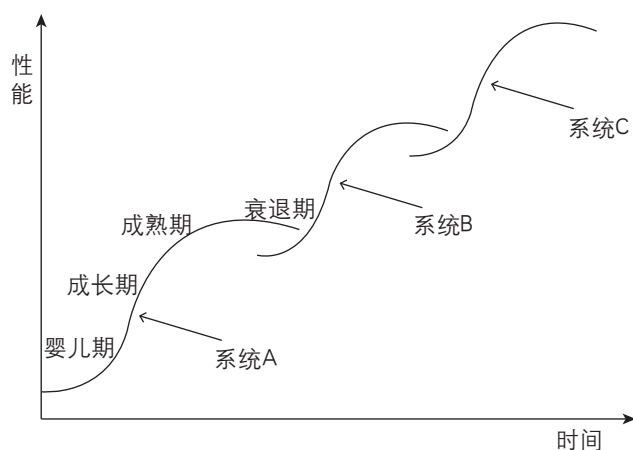


图2 技术系统生命周期S曲线族

等，还包含企业之间的商务活动。

根据底层技术和运营模式不同，电子商务发展到今天，经历了三个阶段：基于EDI的电子商务，是电子商务1.0版；基于互联网的电子商务，是电子商务2.0版；基于元宇宙的电子商务，是电子商务3.0版。

### 1.20世纪70年代至20世纪90年：电子商务1.0版

20世纪70年代，西方经济高速增长带来国际贸易的繁荣，国际贸易程序十分繁琐，影响国际贸易的发展。为了提高国际贸易的效率，1978年欧洲各国在瑞典斯德哥尔摩召开会议，提出了建立基于EDI（Electronic Data Interchange，电子数据互换）的电子商务，通过专用网络将海关、商代、货检等连接起来，进行国际贸易活动。EDI是一种通过专用网络在商业机构间传输标准化商业文件的电子化手段。它通过计算机专用网络将贸易关联方的交易信息，采用国际公认的标准化EDI格式，实现交易方之间的数据交换与处理，完成贸易的全部过程。通过建立基于EDI的电子商务系统，国际贸易效率大幅提升。

基于EDI的电子商务是电子商务的起步时期，这需要专用网络VAN（Value Added Network，增值网）进行交易，并且费用高，覆盖范围小，不利于业务拓展，因此称为电子商务1.0版。

### 2.20世纪90年代至2021年：电子商务2.0版

20世纪90年代，随着互联网技术逐渐成熟，基于互

联网的电子商务开始出现，其费用低、覆盖面广、功能全、使用灵活，逐步替代了基于EDI的电子商务。最早的互联网电商平台是杰夫·贝索斯（Jeff Bezos）创立于1994年7月的Cadabra（一年之后更名为亚马逊）网络书店，随后诞生了eBay、阿里巴巴、京东等互联网电商平台。随着移动互联网兴起，建立在其上的不受网络束缚的移动电商，更是掀起一股新的移动电商浪潮。

2016年，短视频和直播带货风行，电子商务与短视频相结合形成短视频电商、直播电商，改变了电子商务的交互方式，极大提高了成交量，带动了电子商务的蓬勃发展。到2020年，基于互联网的电子商务各种模式已经非常成熟稳定，电子商务进入发展瓶颈期。这一时期的电子商务称为电子商务2.0版。

### 3.2021年以后：元宇宙电商，电子商务3.0版

2021年，资本引爆元宇宙，标志着电子商务也进入新时代，即元宇宙电子商务。本文将狭义的元宇宙电子商务定义为：利用元宇宙相关技术进行交易活动，包括一切产品和服务的买卖。将其翻译为Meta-Commerce，也可以简称为M-Commerce。将广义的元宇宙电子商务定义为：利用元宇宙相关技术进行的全部商业活动，包括企业之间和企业内部的商业活动。将其翻译为Meta-Business，也可以简称为M-Business。这两者区别在于概念覆盖的范围广度不同，显然M-Business包含M-Commerce。

元宇宙电商是第三代电子商务新业态，即电子商务3.0版。为什么2021年之后的电子商务定义为元宇宙电商，电子商务3.0版呢？主要原因有三点：

第一，2021年出现了许多具有划时代意义的元宇宙事件，人类进入元宇宙时代。元宇宙游戏第一股Roblox上市，Facebook改名为Meta并全部元宇宙化，字节跳动大量收购元宇宙科技公司，腾讯、百度、阿里巴巴、微软、谷歌、亚马逊、英伟达、高通、英特尔、IBM等国内外知名IT公司纷纷布局元宇宙，各行各业都在拥抱元宇宙，形成气势恢宏的元宇宙现象，2021年也被称为元宇宙元年。

第二, 2021年出现了元宇宙电商的雏形。国外的Second Life游戏平台已经具有元宇宙电商的部分元素。平台拥有世界编辑(修改虚拟世界的内容, 包括时空环境等)功能与发达的虚拟经济系统, 玩家可进行吃饭、跳舞、购物、卡拉OK、开车、旅游等许多现实生活中的活动; 平台拥有自己的代币Linden Dollar, 可以与法定货币(美元)进行兑换。平台具备了虚拟商城、虚拟品牌店、虚拟城市等元素, 很多品牌都入驻游戏中, 建立自己的品牌王国和销售产品。2021年4月, 天猫3D家装城上线, 将3D购物体验常态化, 消费者躺在家也可体验实景逛街。虽然离真正的元宇宙电商还有些差距, 但已经在诸多方面体现了元宇宙特征和雏形。

第三, 电商的底层技术和运营模式将发生巨大变化。元宇宙时代的电子商务在底层技术上主要基于元宇宙相关技术, 尤其是区块链、XR(拓展现实)、3D建模等技术。在底层技术变革时, 必然会引起运行方式和盈利模式的变革, 电子商务进入第三个阶段。

### (三) 电子商务进化形成S曲线族

电子商务是信息技术及其支撑下的制度技术系统的融合体, 其进化也符合技术系统的S曲线。电子商务三个阶段的核心技术均不相同, 形成电子商务的S曲线族。

以互联网电商为例, 20世纪90年代初期, 互联网电商使用的主要技术是刚刚成熟的Internet, 互联网电商的平台

数量少, 商品品类不全, 支付和物流体系不完善, 体验差, 用户少, 这个时期的互联网电商处于艰难的探索时期——婴儿期。经过几年的缓慢发展, Internet技术成熟稳定, 互联网电商平台数量逐步增多, 品类越来越全, 逐步建立了完善的支付和物流体系, 尤其是移动电商的出现, 便捷的购物体验, 让用户暴增, 互联网电商进入快速发展的成长期。随着电商平台增多, 竞争进入白热化状态, 企业开始寻求与其他行业结合, 形成各种特色电商, 比如游戏电商, 社交电商, 直播电商等。这个时期的电商, 技术上没有大的突破, 只在电商运营模式上进行小范围的调整, 电商行业处于寡头垄断状态, 鲜有创新, 电商进入成熟期。寡头利用资本、市场、技术优势进行无序扩张, 压制中小企业创新, 寡头垄断下的互联网电商进入衰退期。

直到2021年元宇宙再次燃爆市场, 互联网电商迈入新的发展阶段——元宇宙电商。目前的元宇宙电商处于婴儿期, 像极了互联网电商的婴儿期, 元宇宙技术不太成熟, 适合元宇宙电商的支付和物流体系还未建立, 只有少数元宇宙电商雏形在进行技术和模式的探索, 少数用户尝鲜使用。相信经过几年的技术沉淀和模式探索, 将出现偏重某项元宇宙技术的电商, 比如区块链电商、XR电商等, 元宇宙电商由单项技术支撑逐步走上全面技术支撑的快速发展期。电子商务经过三个发展阶段, 就形成了电子商务S曲线族(参见图3)。

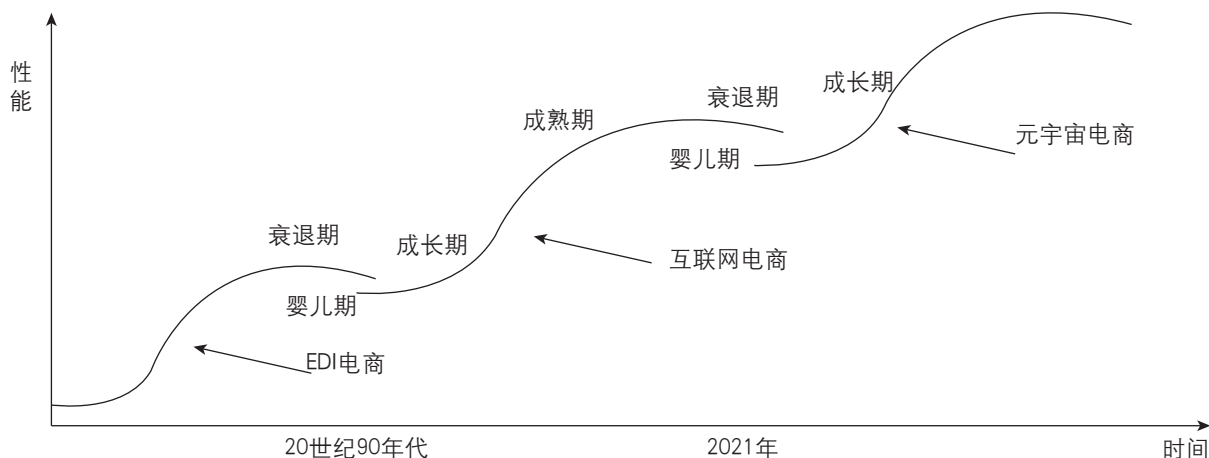


图3 电子商务S曲线族



三、元宇宙电商的三大特征

相比于互联网电商，元宇宙电商在底层支撑技术、运行模式、盈利模式等方面具有鲜明的特征。在底层技术上，元宇宙电商中应用区块链、XR（拓展现实）、数字孪生技术等。底层技术不同，也导致元宇宙电商在运行模式和盈利模式上出现新特征。

（一）元宇宙电商的技术支撑特征

进入元宇宙时代，实现电商的底层技术有很大不同，从技术层面上看，搭建元宇宙电商平台，离不开三项技术：联接技术、算法技术和保真技术（参见图4）。每项技术又都包含多项子技术，本文对各项技术及子技术都给出了相应的定义。

1.联接技术

联接技术是指虚实世界的信息通联和意识交互技术。联接技术是完全打通虚实世界的最基础技术，是连接虚实世界的桥梁。联接技术中又包括：穿联技术、通联技术和脑联技术。

穿联技术是指能够实现现实世界穿越到虚拟世界或者反之的技术。目前涉及的技术有VR（Virtual Reality，虚拟现实）、AR（Augmented Reality，增强现实）、MR（Mixed Reality，混合现实，又称Hybrid Reality）、XR（Extended Reality，拓展现实）、体感技术等。XR是个总称，包括AR，VR，MR。对电商来说，XR在展示商品时吸引力是巨大的，它创造了革命性的体验方式，颠覆传统电商的展示模式，为用户带去全新的交互购物体验。

而体感技术是指人们使用肢体动作代替复杂的控制设备与周围环境内容进行互动的一种技术。通过这些穿联技术，电商参与者可以自由地切换虚拟世界和现实世界，更容易创建一个沉浸式购物环境，当技术成熟时，最终能够达到虚实融合的购物场景。

通联技术是指万物信息互通技术。电商平台必然涉及物流、信息流、资金流，这三者的流动离不开通联技术。元宇宙电商通联技术主要包括：5G、互联网、Web3.0、物联网技术等。基于5G的通信网络，XR技术将不再受网速制约，利用XR技术用户在家中模拟商场逛街的场景，足不出户即可实现空间的跨越，在家中体验电商带来的真实购物愉悦感。通过Web3.0技术，元宇宙电商平台数据共享，用户可以在不同平台之间随意切换，而不用为多账号的管理而苦恼。对于电商平台，物联网技术极大地提高了库存管理和供应链管理效率，在万物互联的时代，物联网通过商品收集的用户数据，能为消费者提供个性化的体验和方案，**有效地提高忠诚度和增强用户黏性。**

脑联技术主要是脑机接口技术。在元宇宙电商高级版中一定会使用到脑机接口技术。脑机接口是指在人或动物大脑与外部设备之间创建连接，实现信息交换。当人进行不同的思考活动时，会激活不同的神经元产生微小的电流，而脑机接口可以直接捕获神经信号，再转化为指令控制外部设备。在元宇宙电商中，通过脑机接口，消费者可以实现所见即真实体验。例如消费者在电

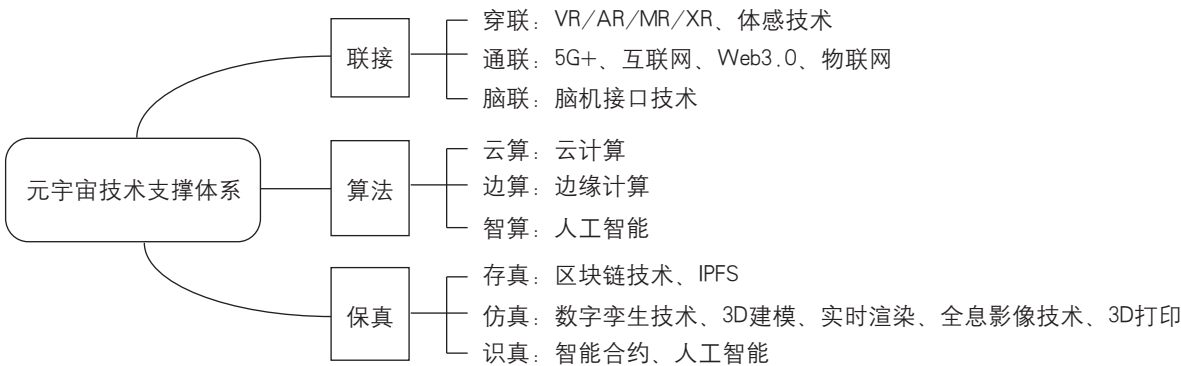


图4 元宇宙电商技术支撑体系

商平台上看到美味食物,想尝尝味道如何,就可以通过脑机接口把美食的味道,直接通过脑机接口反馈给大脑的味觉皮层形成味觉。这些更加真实的感觉体验将在元宇宙电商平台逐步实现。

## 2. 算法技术

算法技术是指业务逻辑计算、规划、判断等技术。算法主要包括云计算、边缘计算以及人工智能技术。

云计算(cloud computing)是指将巨大的数据计算处理程序分解成无数个计算小模块,通过“云”分配给多台计算服务系统,分析处理后返回结果。现在电商货品种类和数量极速增加,快速处理订单是开展业务的前提和基础。云计算快速响应的能力,能够根据企业业务需求即时作出反应。目前,云电商技术供应方变成平台,电商企业只需按需寻找云服务,将更多的精力放在业务上,大大降低了电商企业的IT维护成本。

边缘计算是将部分数据与业务逻辑的运算,由中心服务器移往逻辑上的网络边缘节点来处理。边缘计算对于电商的意义就在于边缘计算数据处理更快、网络传输压力更小、成本也更低,这样电商应用程序的处理效率也会大大提升,它的落脚点是要让电商终端成为更智慧的存在——能够实时处理数据、低延时作出反馈,用户购物体验更佳。

人工智能(Artificial Intelligence,简称AI),是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术科学。人工智能对于电商来说,主要作用是做业务优化、智慧决策等。AI之于电商,就像WiFi之于人类,看不见,摸不着,却离不开。AI在电商应用非常多,聊天机器人能够自动回复消费者问题,AI助手能进行语音互动;基于AI的智能物流将仓储运作自动化;推荐系统分析消费行为和数据,为消费者推荐产品等。<sup>[18]</sup>元宇宙中巨量的数据是AI天然的训练学习成长的基地。<sup>[19]</sup>在元宇宙电商中,数据收集更加便捷,数据量更大,AI进化速度将会更快,在电商的应

用将更广泛和深入。

## 3. 保真技术

保真技术是指模拟、甄别、判断、确认事物真实性的技术。元宇宙电商中数据的真实性、商品模拟真实感、用户行为合规性判断都需要保真技术。保真技术又分为存真技术、仿真技术以及识真技术。

存真技术是指将数据真实安全存储的技术。目前可以利用的技术是区块链和IPFS(InterPlanetary File System,星际文件系统)技术。区块链是一种按照时间顺序将数据区块以顺序相连的方式组合成的一种链式数据结构,并以密码学方式保证不可篡改的和不可伪造的分布式账本。<sup>[20]</sup>区块链具有去中心化、不可篡改和可追溯、信息的共享和透明等特征。基于这些特征,区块链技术为创造坚实可靠、互相信任的合作机制奠定了基础,使互联网从传递信息变成传递价值。区块链技术是元宇宙电商中数据的分布式存储与价值流转的关键技术。<sup>[21]</sup>区块链是维持元宇宙持久运转的基础,是元宇宙的灵魂。元宇宙电商中敏感数据存储区块链上,能解决电商目前所面临的各种痛点:假冒伪劣、失信、信息泄露等问题。区块链技术为打造一个更加公平、透明、诚信的交易平台奠定了坚实的基础。IPFS是基于内容寻址版本化点对点的超媒体传输协议。IPFS对于元宇宙电商的主要作用是大块数据存储、内容分享、文件传输、网络视频等,这将极大降低带宽,提高访问速度。

仿真技术是指在虚拟空间中模拟现实的技术,包括3D建模、实时渲染、全息影像等。元宇宙电商平台的商品和商铺需要三维展示,3D建模和实时渲染技术必不可少。3D建模是利用三维制作软件通过虚拟三维空间构建出具有三维数据的模型。<sup>[22]</sup>三维模型能够立体展示商品,高清真实还原商品原貌,消费者720°无死角查看,配合实时渲染技术,能够增强消费者对商品的信任,增加成交量。实时渲染的功能是图形图像数据的实时计算和输出。通过渲染技术,让商品的灯光效果、阴影效果、表面纹理等质量更

高,实时渲染技术越高,效果越逼真。全息技术是利用干涉和衍射原理来记录并再现物体真实三维图像的技术。<sup>[23]</sup>用户不需要配戴VR头盔或VR眼镜,就可在面前显示立体的虚拟场景。由于元宇宙等典型应用,高质量、低噪声、真三维的计算全息显示是全息影像技术发展的必由之路。<sup>[24]</sup>全息影像技术带来的全新沟通方式,可以帮助电商平台不再拘泥于空间上的限制,实现线上线下(O2O)、虚实相结合的电商形式,极大释放电子商务的消费需求。

识真技术是用来识别真实性的技术,包括区块链中的智能合约技术和人工智能技术。智能合约是基于密码学技术的数字化智能合同,是以加密方式传播、验证或执行合同的计算机协议。这些交易可追踪且不可逆转。在元宇宙电商平台上,把交易规则写入智能合约中自动执行,任何人都无法篡改交易规则,代替互联网电商中的类似支付宝等移动支付的中介功能。人工智能中的语音识别、图像识别、行为识别等都是用来辨识“A就是A”,再通过大数据挖掘、推荐系统、知识图谱等技术筛选有用信息展示给消费者。

这三项技术相互配合与支持。联接技术主要是解决虚实融合问题,联接技术打通了虚实世界的界限,是元宇宙世界的穿越机。保真技术解决信任问题,是构建元宇宙大厦的信任基石,是虚拟世界映射现实世界的一面镜子。算法技术主要是解决效率问题,算法技术优化元宇宙世界的运行效率,提高智能化程度,是元宇宙世界的智慧大脑。有些技术在互联网电商中已经广泛使用,比如AI、云计算、5G等,有些技术即将应用,比如区块链、XR、脑机接口等,这些技术将来会完全融入元宇宙电商,构建不同于互联网电商的新平台。

## (二) 元宇宙电商模式的运行特征

相比互联网电商,由于底层技术的变革,将导致电商在交互方式、用户体验、物流系统、体系架构、运营管理等方面也有很大的变化,元宇宙电商的运行方式将会出现一些新特征。

### 1. 虚实难分的购物体验

在元宇宙电商平台上,消费者进入平台的终端设备由手机变为VR头盔或者VR眼镜,交互方式由键盘鼠标变为语音、手势,进入临场购物交互模式。进入元宇宙电商平台,购物不再是搜寻商品或查看商品信息,而是带着VR头盔或者VR眼镜购物,利用XR、全息投影技术、脑机接口等元宇宙新技术,实现消费者与商家之间临场感交互,为消费者提供8D→720°沉浸式的消费体验。消费者浏览商品时,通过全息影像技术,商品内部结构瞬间以3D立体形式呈现于眼前,并且可以随意拖拽、放大缩小;通过脑机接口和体感技术,衣服鞋帽可以试穿,3C产品可以试用,食品饮料可以试吃,元宇宙电商平台购物与实体店购物体验毫无差别。

利用AI和3D建模技术为每个消费者创建一个虚拟人,虚拟人可以跨越时空与其他城市的家人或好朋友结伴而行,一起去元宇宙电商平台逛街选商品。消费者可以在不同虚拟商城随意切换,与世界各大品牌身临其境地互动交流,足不出户可逛遍全球,轻轻松松买遍全球。元宇宙电商平台上这种购物体验,是目前互联网电商所无法企及的,元宇宙电商平台将成为人类购物的超级大舞台。

### 2. 丰富的消费渠道和消费产品

与当今的物质世界购物相比,元宇宙电商平台将物质世界和虚拟世界相融合,为商家提供了更广泛的触达消费者的渠道。自2019年新冠肺炎疫情暴发以来,人类线下活动总是受到疫情反复的影响,线下生活多数转移到线上。进入元宇宙时代,无论消费者身处哪个国家或地区,都能在元宇宙电商平台上参与消费、社交、娱乐等。平台利用3D建模技术、实时渲染技术将购物场景重现,而不必担心物质世界的障碍,而消费者可以自由选择他们想要的体验,娱乐或去消费场所。

在元宇宙中,电商更容易与其他行业相结合,为消费者提供更丰富的产品。在实体店或者互联网电商平台无法实现交易的物品,在元宇宙电商平台上就有可能



变成商品。当一件民间艺术品、一张涂鸦图片、一首原创歌曲、一段教学视频,甚至一个手绘头像用NFT加持后,就变成了唯一可验证的、信息可追溯的特定资产,

“身价”可能翻好多倍,并且可以在NFT电商平台进行交易。创意、思想、认知、知识产权、发明专利这些不便于在线下变现的人类智慧,通过NFT打包为数字资产进行确权后,就可以变成数字资产进行交易。在万物皆可元宇宙的时代,元宇宙电商极大地拓展了人类消费商品的种类,极大地丰富了人类的物质生活和精神世界。

### 3. 完全数智化的物流体系

得物流者得电商,在某种程度上,物流能决定电商的成败。进入元宇宙时代,将给电商物流带来一次洗礼。

首当其冲的应该是物流的全数字化,实现物流的全景实时数字孪生。中国物流与采购联合会专家委员会主任戴定一认为,一方面要不断把物流现实世界的所有对象数字化,另一方面是要把采集的数据进行组织加工,反馈到物流现实世界中。<sup>[25]</sup>将物流运营的基础设施(车辆、路线、仓库、场站、码头及园区)、物流设备,以及人和运营操作等进行全景实时的数字化复刻和孪生,通过数字化、物联网和互联网技术为现实的物流世界打造一个全景实时、数字孪生的虚拟结构体系。使用AI、XR与之形成链接,构造物流的现实世界与虚拟世界的完全接入和全方位的呈现。

其次是物流操作设备智能化与无人化。在物流元宇宙的数字孪生中,AI将会遍布物流的各个环节,通过预言机自动执行智能合约和运行AI程序,全面实现物流运营的智能化和无人化。在物流转运环节,AI智能驾驶将会代替司机进行驾驶操作;在分拨分拣环节,智能设备将完全取代当前半自动化的分拣设备;在末端,无人配送(无人机、无人车)将代替有人配送。元宇宙电商平台上拥有更加丰富的数据,AI在更高维度采用优化算法,做出更高阶的物流业务优化,高效地为消费者提供千人千面的私人定制服务,节约社会资源、减少不必要

的活动和浪费。元宇宙技术与电商物流的深度融合将会带来行业的革新。

### 4. 以法定数字货币为基础的支付体系

有市场的地方就有交易,而交易需要有货币来进行交换。马克思说,金银天然不是货币,但货币天然金银。货币形态先后经历了贝壳货币、金属货币、纸币,现在进化到数字货币,未来还会有其他形态的货币。在元宇宙时代,元宇宙中的天然货币是数字货币。数字货币分为无国界数字货币(比如比特币、以太币等)和法定数字货币(比如DCEP等)。在元宇宙中,交易媒介必将完成从纸币向法定数字货币的转换,在完成转换之前,存在纸币、法定数字货币、无国界数字货币甚至游戏币之间互相流通的过渡期。

美国著名风险投资家、元宇宙资深研究专家马修·鲍尔在其编写的元宇宙系列随笔提出,数字货币在元宇宙支付体系中发挥着重要作用。元宇宙电商平台的支付体系必然要建立在法定数字货币基础之上,而不是无国界的数字货币之上。主要原因有:①无国界数字货币有各种交易费用,而法定数字货币没有,中国的法定数字货币是DCEP(全称Digital Currency Electronic Payment,意为应用于电子支付的数字货币),对于电商平台上的高频次交易,如果每次交易都有资金的损耗,那么交易双方都不愿意承受。②无国界数字货币每秒处理交易次数过低,比如比特币每秒可以处理7笔交易,无法承载电商平台的超高频次交易,而中国的法定数字货币DCEP每秒可以处理30万笔交易,完全满足电商平台交易需求。③无国界数字货币币值不稳定,并且危及金融安全,不适合作为货币使用,更不适合在电商平台上作为支付货币,而法定数字货币币值稳定,且控制权掌握在央行手中,更容易构建稳健的交易系统。④法定数字货币是绿色货币,无国界数字货币是非绿色货币,无国界数字货币是基于公链POW(Proof of Work,工作量证明)共识机制的,每次铸币和交易都消耗大量算力,浪费电力和能源。⑤法定数字货币和法定货币



不存在兑换问题,使用更便捷。鉴于以上原因,元宇宙电商平台的支付体系一定是以法定数字货币为根基的。

5.绑定在数字分身上的唯一账户体系

在现代社会中生活,财产和有效身份必不可少。在现实生活中,通过身份证可以把社会中属于你的财产唯一确定下来,比如房产、汽车、银行存款等。同样,在元宇宙世界中生活,也需要两个东西,数字分身和唯一账户。将语音识别技术、推荐引擎、视频处理技术、语言模型、实时渲染技术和光线追踪技术等融为一体,用户可以轻松创建具备智能交互能力的虚拟形象作为数字分身。在元宇宙电商平台中,每个用户都有一个数字分身,每个数字分身都绑定唯一的账户。通过Web3.0技术打通不同元宇宙电商中的数据关联,建立基于区块链的整个元宇宙世界中唯一的数字分身和唯一的账户,数字分身和账户唯一绑定,并随身携带。当消费者在不同元宇宙电商平台上消费时,无需登录不同账户,无论从哪个平台进入,再切换到其他电商平台时,数字分身和账户都是一样,可以无差别消费和交易。基于唯一的账户体系,方便用户与商家之间交易所产生的收款、付款、结算等操作,避免了目前多平台多账户管理的繁琐,通过智能合约更便于用户资产管理。唯一账户体系更符合元宇宙开放平台,有利于打破现在的各自为政的封闭系统,确保消费者得到公平对待,避免出现大规模的作弊、欺诈或是诈骗,有利于建立一个更加开放公平的经济体系。唯一账户中使用DECP作为支付货币,融合人脸识别、虹膜识别、声纹识别等技术,支付更加安全快捷。

6.电商与游戏、社交共融

游戏是元宇宙的先行探索者,为元宇宙电商构建积累了经验和沉淀了技术。在元宇宙中,电商行业也将呈现游戏化,以沉浸式体验打造全新的购物与生活方式,人们可以以游戏化、娱乐化的方式购物,也可以以购物的方式模拟一场游戏或者娱乐体验,增加交易的乐趣。在电商平台上,当用户化身为虚拟人在一个三维世界中

购物时,本身就是一种很愉悦的消费体验。随着交互技术的成熟,针对电商用户群体,将会出现互动性更强的游戏,让用户在玩乐中增强电商平台黏性。

在元宇宙电商中,将会融入越来越多的游戏和社交元素,电商、游戏与社交天然结合,电商游戏化、社交化,游戏社交化,三者相互融合,共同繁荣。

(三) 元宇宙电商盈利模式特征

互联网电商的盈利模式主要是买卖商品赚差价、撮合交易赚取交易佣金、广告费、会员费、外包服务费、咨询服务费、增值服务费、企业信誉认证费等。除了以上盈利模式外,由于底层技术变革导致的运行模式的不同,元宇宙电商已经或将要出现一些新的盈利模式。

1.NFT资产交易

NFT (Non-Fungible Token) 中文翻译为非同质化代币。维基百科对NFT定义是一种记录在区块链里,不能被复制、替换、分割的,用于检验特定数字资产真实性和权利唯一性的数据表示。NFT可以用来表征某个资产。NFT让原先几乎可以零成本随意复制的数字内容作品具有一定的稀缺性,变成数字资产后,可以在交易平台上自由地交易和转售。

NFT能够解决确权和身份认证难题,在元宇宙中传递价值,加速元宇宙的发展进程。绘画、视频、音乐、照片、文本、语音甚至知识产权等任何数字内容都可以成为NFT。一旦NFT被创造出来,唯一所有权就可以确定下来,如果有人想要拥有它,只能在交易平台上购买。NFT资产交易存在一级市场和二级市场,一级市场是NFT的发行市场,二级市场是NFT的转让市场。NFT全球交易量逐年增加,2021年交易量较2020年暴增近百倍,达249亿美元。

元宇宙电商平台上兼具NFT的一级市场和二级市场。在一级市场上,元宇宙电商平台或者平台方联合品牌方发行NFT产品,比如,个性化的头像、虚拟人的皮肤、虚拟服饰、数字藏品等,赚取利润。2021年6月,支付宝携手敦煌美术研究院、《刺客伍六七》等IP限

量发售基于蚂蚁链的4款“NFT付款码皮肤”，瞬间售罄。2021年8月，腾讯推出基于腾讯云至信链技术的首批TME数字藏品上线，包括视频、语音、黑胶唱片、明星周边等，与稀缺实物一样具有收藏价值。在二级市场上，元宇宙电商平台可以从用户之间NFT产品的转售赚取交易费。目前已经有许多NFT的泛二级市场，比如：OpenSea、MakersPlace、Nifty Gateway等。NFT将在元宇宙电商平台大放异彩。

## 2. 虚拟基础设施建设服务

元宇宙电商发展前期，将会出现大量的建造虚拟基础设施的需求，也将会涌现大量的基础设施服务商，包括平台本身，为商家和品牌方提供打造虚拟人IP、建造虚拟店铺和制造虚拟商品服务，为消费者提供制作虚拟人服务等。尤其是虚拟人在元宇宙中拥有强大的商业化潜力。<sup>[26]</sup>相对于互联网电商的盈利方式，这是非常具有元宇宙特色的商业模式。

目前，元宇宙中三维建模主要采用体素（Volume Pixel，体积像素）建模，这是数字数据于三维空间分割上的最小单位。体素建模的特点是具备属性（比如，具有钢属性的车可撞碎砖属性的墙）、易于修改、可调节体素的体积、光线追踪渲染、能够二次创作等。相对于传统的三维建模，体素建模极大降低了制作三维物体的门槛，建造三维物体就像搭积木一样简单。平台中商家为了装扮店铺、制造商品或者为了突出销售员虚拟形象，消费者为了打扮自己的虚拟形象，免不了需要各种各样的体素，这也催生了体素商店诞生，体素商店中的体素商品既可由平台提供，也可由第三方提供。这也是非常有元宇宙特色的盈利模式。

## 3. 虚拟房地产开发

元宇宙房地产与现实世界的房地产是非常相似的，用户可以在元宇宙土地上进行建造、投资、租赁、出售或购买元宇宙房地产。与元宇宙电商相结合的房地产主要是虚拟商业街、虚拟商城商场、虚拟购物中心等虚拟

购物场所。未来越来越多的实体商业，将会打造元宇宙概念店。<sup>[27]</sup>元宇宙电商平台联合房地产公司开发虚拟购物场所，出售出租虚拟地产和商业店铺。虚拟购物中心会产生一系列收入，出售商铺收入、出租商铺租金、专柜销售收入提成、物业管理费、广告费等，随着虚拟人流量增加，虚拟购物中心也会升值，将获得投资溢价收入，获得的收益双方按照股权比例分成。当然，元宇宙电商也可以单独开发出一块元宇宙土地进行销售，商家可以在上面建造虚拟写字楼、商城商场、店铺等。

目前大热的元宇宙游戏The Sandbox（沙盒游戏），已经和虚拟房地产开发相结合，出售元宇宙房地产。在虚拟土地中，Atari、币安、P2E游戏公会BlockchainSpace等知名项目已经入住，知名艺人、商业大佬花费数百万美元购买元宇宙豪宅。未来，元宇宙电商也必然会走上和房地产公司联合的道路，共同开发元宇宙商业街、元宇宙商城商场、元宇宙购物中心等元宇宙购物场所。

## 4. 元宇宙电商金融服务

元宇宙的繁荣离不开数字资产的创造、交易和流通，而围绕区块链技术构建起来的金融生态，则为这一切提供了最坚实的底层支撑。在元宇宙电商平台上，金融服务会出现新形式，平台应主动构建DeFi（Decentralised Finance，去中心化金融），以法定数字货币作为稳定币，支持一切资产价值标的NFT确权后进行抵押借贷，如数字货币、生息资产、股票、债券、基金、股权等，还应支持虚拟地产、虚拟商铺和各类NFTs的发行、交易、租赁、抵押贷款、拍卖等一系列创新金融活动。在DeFi上，用户使用数字资产作为抵押物，获取相应的法定数字货币稳定币作为贷款，当用户用完钱后，只需要归还相应数量的法定数字货币稳定币及贷款利息，系统程序就会自动释放抵押物，资产评估、审核、贷款发放整个过程都有智能合约自动完成。DeFi解决了传统借贷时间长、过程繁琐、容易违约等问

题,是元宇宙金融新模式。

为了方便为平台商家和用户提供金融服务,平台可以配套建设元宇宙金融小镇,邀请银行、证券、保险、小贷公司等金融机构入住,金融小镇为金融机构提供虚拟分支机构和金融服务场所,平台商家和消费者可以在元宇宙金融小镇上寻找金融服务。平台用户可以走进虚拟分支机构,与金融机构虚拟人互动交流,办理金融业务。随着元宇宙、虚拟经济的增长,将为金融业提供新的机遇,元宇宙电商与元宇宙金融紧密结合,金融业也会迎来新一波的发展机会。

#### 5. 创作者交易服务平台

元宇宙建设前期需要大量的数字内容来填充。数字内容主要来源于数字孪生和内容创作。元宇宙数字内容创作称为创作者经济,利用UGC(User-generated Content,用户生产内容)创作工具进行开放创作。在元宇宙中,虚拟终端广泛普及自媒体浪潮,实现了人人都是“创作者”的时代,每个创作者基于AR/VR等设备都能做自己想做的东西,成果作品将以3D方式呈现,而用户与创作者深度互动,甚至参与其创作。由于元宇宙平台突破地域、现实环境的限制,将不同文化意识、不同科学领域、不同思想观点的创作者汇聚到一起,将碰撞出不同凡响的创新思想、创新作品,涌现出百花齐放、百家争鸣的“美第奇效应”。<sup>[28]</sup>

创作者经济蓬勃发展必然需要创作者交易平台,这是元宇宙时代新的电子商务盈利模式。每位创作者可以通过出售个人作品和服务获取经济利益,拥有中等规模以上粉丝群的创作者和厂商品牌合作,销售品牌商品获取交易佣金。在元宇宙商城上也会涌现大量的创作者,形成创作者规模经济效应,平台方只要满足创作者刚需,就能够衍生出更多的盈利模式,获得更多的利润,比如建立创作标准、创建创作软件平台、创作者培训服务等。在国外,有越来越多服务创作者的第三方平台也在迅速发展,比如Substack。在国内,少数长期拥护创

作者价值的第三方平台,也正在这波元宇宙浪潮中崭露头角。

在元宇宙电商平台上,传统的盈利模式会继续存在,但盈利方式会发生巨大改变。比如广告费,互联网电商平台用户交互的设备主要是鼠标键盘,所以广告费分类为竞价排名广告、关键词搜索广告、按点击效果付费广告、整合投放型广告等,在元宇宙电商平台上交互设备变为VR头盔或VR眼镜,用户很少甚至不使用鼠标键盘操作,主要依赖于语音、手势甚至意识进行交互,广告定价标准可能会依赖于在商城展示的地段位置、展示时长、虚拟人流量、制作成本等,而不是搜索排名或点击效果等。

在元宇宙时代,将会涌现出一批新的职业,如元宇宙虚拟建筑师、虚拟场馆设计师、元宇宙项目规划师、虚拟建造培训师、虚拟人设计师等。新职业的出现,又会给元宇宙电商平台衍生出更多的盈利模式。

### 四、元宇宙电商平台风险的治理

目前的互联网电商处于发展瓶颈期,互联网电商唯有积极拥抱元宇宙,才能寻找新的突破。由于元宇宙技术体系庞大,各项技术成熟度不一,互联网电商在向元宇宙电商转型时,不可能一蹴而就,在元宇宙时代前期会以渐进式演化为主,中后期则以跨越式演化为主。两种演化方式都可能使不同主体面临风险,应当采取相应的政策加以治理,形成可持续发展的元宇宙电商平台模式。

#### (一) 元宇宙电商两种演化方式

##### 1. 渐进式演化

渐进式演化是指目前的互联网电商平台逐步向元宇宙电商平台演化。在向元宇宙电商转型时,依然保留现在的电商平台,并逐步改造为元宇宙电商平台。例如现在的淘宝,今年已经出现了3D天猫家装城,随着技术的进步,淘宝逐步把其他品类也改造为3D版,并在里面加入更多的元宇宙元素,最终演化为一个元宇宙电商

杨勇 赛尔翔 蔡文青·元宇宙电子商务的运行机理、风险与治理

平台。还有一种渐进式方式就是某些具备元宇宙元素的非电商平台逐步转型到元宇宙电商平台，比如Second Life，先在具有元宇宙特征的游戏平台里面嵌入电商，在后续发展过程中逐步转型为游戏元宇宙电商。

渐进式演化让用户有个逐步适应的过程，也为企业转型提供缓冲时间，在这个缓冲时间里，企业可以做更多的技术更新、资金储备、人才培养，小步快跑，慢慢超越，企业转型成功的概率也会大些。

2. 跨越式演化

跨越式演化是指某些互联网企业跳过互联网电商平台模式，直接建造元宇宙电商平台。企业在开始搭建电商平台时，底层技术架构采用元宇宙相关技术，服务模式采用元宇宙电商服务模式，盈利模式也设计为元宇宙电商盈利模式。也有一种跨越式演化是传统电商，直接抛弃掉原来的平台，实行跨越式转型。这种演化方式需要投入的资金量比较大，系统构建周期长，高端技术人才需求大，相对风险也更大。为了规避风险，跨越式演化可从单品做起，待模式成熟后再逐步增加其他品类。

在元宇宙时代，电商这两种演化方式是相互促进

的，渐进式是一种逐步探索方式，为跨越式演化提供了样板，跨越式演化进一步激发了渐进式发展进程，最终两种演化方式都进化为完整的元宇宙电商。

（二）元宇宙电商演化中的风险类别

Roblox上市后，诸多知名公司纷纷声明进军元宇宙，市场存在盲动的“非理性繁荣”状态。这将导致元宇宙电商更大可能按照跨越式进行演化，容易造成诸多风险。现有文献从不同层次对元宇宙风险进行论述，这些风险有大有小，包括：隐私和数据泄露、沉溺、脱实向虚、资本垄断、主权和意识形态被侵蚀、社会运行规则和秩序被扰乱、伦理、贫富差距、商业模式不确定性增强、知识产权侵权、产业变革不确定性增强、技术滥用、炒币、媒体操纵等十五种风险（参见图5）。

如果从主体角度梳理以上风险，可以归纳为图5左侧几个方面：

第一，单个主体遭受奴役风险或企业遭受平台剥削。如果缺乏政府有效监管，元宇宙电商容易形成自由王国，电商可能会通过资格管理、掌握消费大数据等主动权进行垄断性或者歧视性定价；也有可能通过脑机接

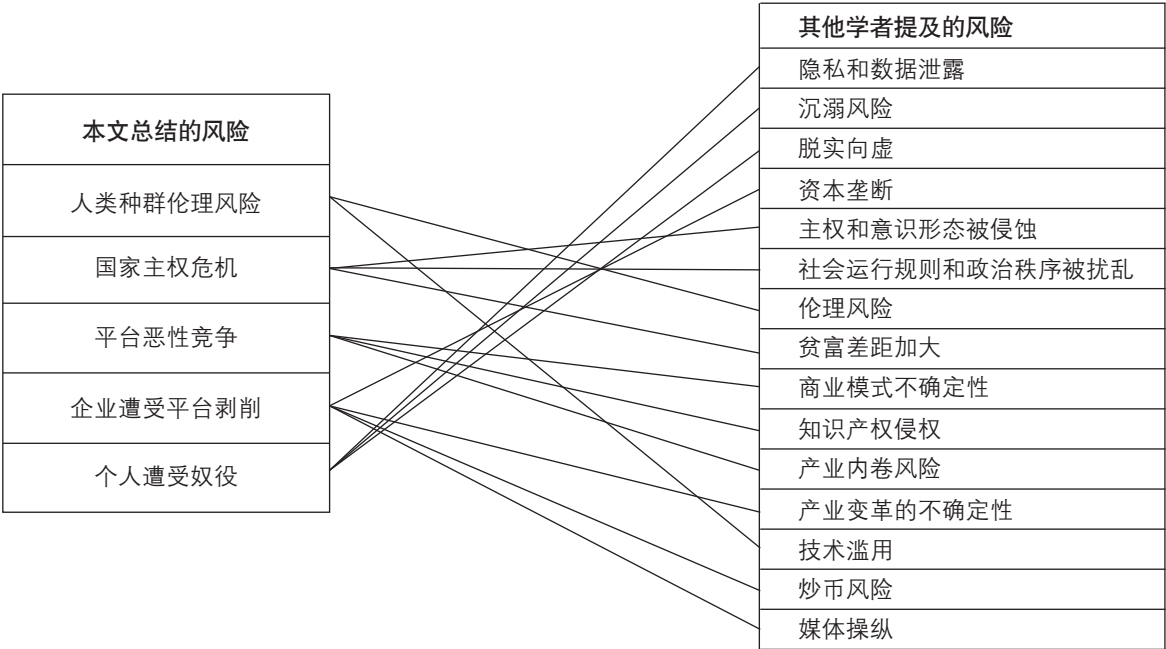


图5 元宇宙电商演化中的风险类别



口改变人的消费偏好;元宇宙中的劳动者也将失去劳动力定价权而遭受奴役。与此相似,平台上的企业也会遭受类似剥削。这将带来更大的财富集中,导致社会不稳定。

第二,平台之间的恶性竞争及国家主权危机。企业注册在性质上是一种自由权利,如果元宇宙电商缺乏行业归类,就会出现重复建设及恶性竞争。随着通信技术水平的提升,不同国家元宇宙电商之间的壁垒可能会被轻易打破。元宇宙可能呈现为大鱼吃小鱼的现象。这可能导致有些国家失去对“元宇宙领空”的管控权,带来“元宇宙国家主权危机”。

第三,人类种群伦理风险。元宇宙电商技术归根到底是一种“摄魂制魄”的技术,容易实现对人的意识的干预和控制。有购买力或者有技术资本者可能会通过算力算法操控弱势群体,人类社会将会上演创造“元宇宙电商”的“神人”和被操控被奴役的“动物”的大分流现象。这两类群体的权益差异,已经大大突破了人类种群之间的差距底线,形成种群伦理风险。

### (三) 元宇宙电商治理的政策建议

元宇宙电商的风险归根到底是由元宇宙的技术风险及其元宇宙电商管理制度的不足造成的,这需要迅速展开对元宇宙电商的深度研究。元宇宙电商应当本着远离“二手车市场”的可持续发展模式进行治理。该模式简称为“TIF模式元誉宙”。包含以下几层意思:

第一,经济性是人类社会行为的核心特征。这要求所有进入经济活动的主体和客体,都必须本着不能伤害交易对手的原则展开分工合作。至于个人在信用底线之上愿意让利风险及其做到什么程度,那是个人选择的自由。我们称这种秉持信用底线、具有声誉管理效应的元宇宙为“元誉宙”。

第二,平行嵌套是元宇宙电商的勾稽关系。国家监管是保证元宇宙有序竞争的前提。假定同一行业形成一类元宇宙,同“辈分”的元宇宙可以平行存在,并进

一步合并为更高辈分的“母宇宙”。比如“食品元宇宙”“服装元宇宙”“娱乐元宇宙”是平行的,三者或更多宇宙可以合并为“消费元宇宙”。

第三,元宇宙电商的平台与内容。元宇宙电商分为“元宇宙电商基础设施”和“元宇宙电商中的产业”两部分。信息基础设施为元宇宙电商中的特定产业提供交易信息、交易资格、交易依据等交易资源;金融基础设施提供金融服务;实体产业提供基于“教育链”“创新链”“工匠链”的特定链态。

第四,一旦元宇宙电商处于按照以上制度安排构建,元宇宙电商将处于一种有序的既能遵循一定监管也能发挥能动性的熵减“自组织”状态。国家之间可以签订元宇宙技术伦理公约,防止出现人伦风险;国家对元宇宙勾稽关系有构造的权利和责任,将避免重复建设与个性竞争风险;国家对每一个元宇宙的ESG指数进行监管指导,防止元宇宙电商对平台中主体的奴役盘剥。

## 五、结语与展望

电商是商务的特定阶段。“互联网+商贸”形成当下已经比较成熟的“互联网电商”形态。随着信息技术达到元宇宙阶段,便出现了本文所说的“元宇宙电商”形态。Roblox上市,说明了“元宇宙电商”已是大势所趋。元宇宙技术的高新特征,越来越使更多的人被归为“智商税缴纳者”行列,连政府都可能难以幸免。

这不仅要求所有人需要对元宇宙信息技术、元宇宙经济基础设施、元宇宙电商运行规律进行前瞻性研究,以降低甚至规避元宇宙电商可能产生的各种风险。本文认为“TIF模式元誉宙”可以成为政府指导元宇宙电商形成的基于方法论、理论、模式与操作四位一体的“元宇宙电商”运行的平台。不同的国家和元宇宙电商平台公司可以发挥自己的资源禀赋形成具有竞争性的元宇宙电商平台。

## 参考文献:

- [1]刘革平,王星,高楠,等.从虚拟现实到元宇宙:在线教育的新方向[J].现代远程教育研究,2021,33(06):12-22.
- [2]闫佳琦,陈瑞清,陈辉,等.元宇宙产业发展及其对传媒行业影响分析[J].新闻与写作,2022(01):68-78.
- [3]喻国明,陈雪娇.元宇宙:未来媒体的集成模式[J].编辑之友,2022(02):5-12.
- [4]赵志宏.元宇宙银行(Meta Bank)——虚拟银行2.0[J].当代金融家,2021(12):65-68.
- [5]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.
- [6]清华大学新闻与传播学院新媒体研究中心.2022年元宇宙发展研究报告2.0版[R/OL].(2022-01-21)[2022-03-30].  
<https://mp.weixin.qq.com/s/jtm2-zvSnHj0HAZr0RWtPw>.
- [7]张钦昱.元宇宙的规则之治[J].东方法学,2022(02):4-19.
- [8]程金华.元宇宙治理的法治原则[J].东方法学,2022(02):20-30.
- [9]孙益武.论元宇宙与智能社会法律秩序调整[J/OL].法治研究:1-11[2022-03-09].<https://kns.cnki.net/kcms/detail/33.1343.d.20220217.1747.022.html>.
- [10]张爱军,刘仕金.政治权力视域下的元宇宙功能与优化[J].阅江学刊,2022,14(01):64-75,173.
- [11]于京东.元宇宙:变化世界中的政治秩序重构与挑战[J].探索与争鸣,2021(12):42-53,181,177-178.
- [12]高奇琦,隋晓周.元宇宙的政治社会风险及其防治[J/OL].新疆师范大学学报(哲学社会科学版):1-12[2022-03-09].<https://kns.cnki.net/kcms/detail/65.1039.G4.20220218.1354.008.html>.
- [13]李保艳,刘永谋.元宇宙的本质、面临的风险与应对之策[J].科学·经济·社会,2022,40(01):15-26.
- [14]李晶.元宇宙中通证经济发展的潜在风险与规制对策[J].电子政务,2022(03):54-65.
- [15]袁曾.元宇宙空间铸币权论[J].东方法学,2022(02):31-43.
- [16]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(01):52-61.
- [17]何哲.虚拟化与元宇宙:人类文明演化的奇点与治理[J].电子政务,2022(01):41-53.
- [18]聂明.人工智能技术应用导论[M].北京:电子工业出版社,2019:40-40.
- [19]贺晓光.人类和世界交互的又一次升级:元宇宙中的AI[J].中国电业,2021(12):77-80.
- [20]杨保华,陈昌.区块链工业链原理、设计与应用[M].北京:机械工业出版社,2017:9-19.
- [21]李静雯,梁伟,刘岩,等.元宇宙视角下区块链赋能数据价值释放的研究[J].河北省科学院学报,2021,38(05):9-13.
- [22]曹茂鹏,瞿颖健.3ds Max 2012从入门到精通[M].北京:清华大学出版社,2013:1-10.
- [23]张岳,郝丽,柳华,等.激光显示的原理与实现[J].光学精密工程,2006(03):402-405.
- [24]曹良才,何泽浩,刘珂瑄,等.元宇宙中的动态全息三维显示:发展与挑战(特邀)[J].红外与激光工程,2022,51(01):267-281.
- [25]李冰漪.元宇宙概念下的物流行业探析——专访中国物流与采购联合会专家委员会主任戴定一[J].中国储运,2022(02):60-61.
- [26]张欣茹.元宇宙里走出“安未希”,再探虚拟数字人发展之路[J].国际品牌观察,2021(32):56-59.
- [27]邹毅.元宇宙对未来房地产业影响的16大猜想[J].城市开发,2021(24):55-57.
- [28]约翰松 F.美第奇效应:创新灵感与交叉思维[M].刘尔铎,杨小庄,译.北京:商务印书馆,2006:7,239.

## 作者简介:

杨勇(1984—),男,河南周口人,硕士,北京信用学会城信用研究院研究员,主要研究方向:金融科技、TIF模式、金融创新。

赛尔翔(1967—),男,陕西西安人,经济学博士,北京大学软件与微电子学院教授,主要研究方向:信息技术和金融制度如何促进实体经济持续发展、创立“TIF模式元宇宙经济学”。

蔡文青(1990—),女,重庆人,硕士,东莞职业技术学院助教,主要研究方向:经济、管理、电子商务。