

·元宇宙与图书情报·

从技术概念到研究议题:元宇宙图书馆走向何种未来

辛海霞

(1.东莞职业技术学院图书馆 广东东莞 523830)

摘要:2021年被誉为“元宇宙元年”,吸引了图书馆界对元宇宙的关注,其中元宇宙的概念及特征、图书馆融入元宇宙的可能性、元宇宙驱动的图书馆发展革新、元宇宙图书馆的价值及构建等内容,是图书馆界对元宇宙关注及讨论的主要议题。研究认为,作为技术概念的元宇宙将驱动图书馆资源、服务、架构及考评等变革创新,并吸引图书馆主动融入其中。元宇宙图书馆的构建主要分为数字化、网络化和智能化三个阶段,价值将在多个层面显现。

关键词:元宇宙;图书馆;技术概念;研究议题;服务场景

中图分类号:G250.7 **文献标识码:**A **DOI:**10.11968/tsyqb.1003-6938.2021097

From Technical Concepts to Research Topics: What Kind of Future the Metacosmic Library

Abstract 2021 is known as the "first year of the metaverse", which has attracted the attention of the library community to the metacosm, of which the concept and characteristics of the metacosm, the possibility of library integration into the metacosm, the development and innovation of the metacosm-driven library, the value and construction of the metacosmic library, etc., are the main topics of concern and discussion in the library community on the metacosm. The study believes that as a technical concept, the metacosm will drive the reform and innovation of library resources, services, architecture and evaluation, and it will attract libraries to actively integrate into it. We also believe that the value of metacosmic libraries will appear at multiple levels, and the construction of metacosmic libraries is mainly divided into three stages: digitalization, networking and intelligence. ^①

Key words Metaverse; library; technical concept; research issue; service scenario

飞速发展的现代社会和快速迭代的信息技术,总是带给人类社会发展的驱动力量及技术体验,简单如新世纪以来从 Web2.0 到云计算再到大数据、区块链等无不如此。在 2021 年底到来之际,元宇宙在经过了年初的两会热词到全民热词后无疑成为全社会最为关注和讨论的热词,2021 年也被誉为“元宇宙元年”。图书馆界也不例外,对元宇宙的狂热关注超过了新世纪以来任何一次技术迭代引发的讨论,元宇宙已然从一个隐喻的技术概念演变成了整个学科乃至整个学界关注的研究议题,如何客观对待元宇宙这一技术概念,以专业感知元宇宙所形塑的图书馆未来图景具有重要价值和意义。

1 作为技术概念的元宇宙前世与今生

1.1 元宇宙作为技术概念的前世:起源与认知

元宇宙(Metaverse)作为一个语词和概念上的舶

来品,在本土语境中有“元宇宙”“超元域”“元界”“超感空间”等译法,被译称为“元宇宙”也并未有明确的意涵和具体所指。纵览关于元宇宙的相关研究及资料,也可以发现元宇宙到目前为止还没有一个公认的权威定义。尽管当前元宇宙这一概念早已经超越了宇宙理论,但对元宇宙概念的认知,不得不从宇宙概念的基本辨识与发展开始。事实上,元宇宙的概念早在 1985 年发表的《双元宇宙的象征——论刘再复的散文诗》^[1]一文中便出现,作者所提出的双元宇宙指的是两个融心灵与存在为一体的无限宇宙。而人们所公认的元宇宙概念,则源自于 1992 年科幻文学作品《雪崩》(Snow Crash)所描绘的数字世界。2021 年,在线游戏创作平台 Roblox 在纽交所上市,并将“元宇宙”一词写进招股说明书^[2],以及全球知名社交工具 Facebook 公司更名为“Meta”^[3],直接在世界范围内引爆了元宇宙,由此,全社会将 2021 年认定

收稿日期:2021-12-14;责任编辑:柴若熔

为“元宇宙元年”。

全社会掀起的元宇宙热潮亦引发了元宇宙究竟是风口还是噱头的争执与讨论。加深对元宇宙的理解和认知,需要借助多个理论支撑和视角揭示。如从哲学视角来看,元宇宙不是客观存在的,只是一个充分发挥了人的主观能动性,有助于帮助人们开展现实世界中无法实现的思想实验,高度区分了人和动物的人造世界;从技术视角来看,元宇宙是自然宇宙之外通过互联网、信息技术等所构成的一种沉浸式数字虚拟宇宙,描绘了未来的信息技术发展愿景;从新闻传播视角来看,元宇宙重新定义场景式叙事方式,让互联网时代的信息感知从多源走向了开源;从服务业视角来看,元宇宙打造了一个全新的数字服务新业态,使场景化、个性化、虚拟化服务成为现实,甚至在一些地区和国家成为了城市未来发展战略。

综上所述,元宇宙并不是宇宙学视域下的客观世界,而是一种集合了数字化、信息化、虚拟化技术与理念的数字虚拟世界,既是人们集成运用多种技术的技术图景,也是超越当前现实世界的一种生活方式。

1.2 元宇宙作为技术概念的今生:本质与特征

元宇宙这一概念的历史发展并不复杂,但对元宇宙的全社会关注和讨论,以及越来越多技术公司所提供的元宇宙服务,也让元宇宙富有内涵的本质及特征逐渐显现。如关于元宇宙的本质就有现实虚拟世界结合论^[4]、三维实景汇聚论^[5]、社交平台互联互通论^[6]、云计算论^[7]等多样化认知及表述,但无论如何,大家对元宇宙是一个多种新兴技术整合应用的去中心化经济系统和社会体系,具有高度智能化、高度具象化、类平行于现实宇宙等本质内涵具有共识。

元宇宙作为一个现实世界的类平行世界,其关键特征目前已有共识性的结论。如以上市而引爆了元宇宙的在线创作游戏 Roblox 在其招股说明书中提出了元宇宙的八个关键特征:身份(Identity)、朋友(Friends)、沉浸感(Immersive)、低延迟(Low Friction)、多样性(Variety)、随地(Anywhere)、经济(Economy)、文明(Civility)^[8]。根据不同体验和不同感知的元宇宙“五大特征”“四大特性”等学说也深受大家认可。其中“五大特征”指沉浸式体验、开放式创造、虚拟化分身、稳定化系统和强社交属性,“四大特征”

指的是时空性、真实性、独立性和连接性^[9]。综上所述,全社会对元宇宙特征的认识主要有时间、空间、信息三个维度,低延迟便捷使用、沉浸式体验、经济系统等要素属性充分体现了元宇宙在时间和空间维度上的优势,社交属性、精准过滤、数字化身份等也充分体现了信息的智能化应用实现。

2 作为研究议题的图书馆与元宇宙融合

图书馆一直以来都是现代信息技术的忠实追随者,元宇宙的提出也第一时间吸引了图书馆从业者的关注与讨论,并已显现出其成为图书馆学研究一大热点的趋势。仔细梳理和归纳这些讨论,元宇宙是图书馆的未来吗?元宇宙于图书馆的价值是什么?图书馆如何运用元宇宙来发展自己等成为热点讨论的议题。图书馆与元宇宙未来能不能融合在一起成为讨论关注的核心。

2.1 元宇宙与图书馆的未来

自从人类迈入数字时代以来,每一次信息技术革命的到来,总能引发图书馆界关于自身未来在哪的沉思与讨论,这一现象的发生,既是大众包括一些图书馆从业者认为图书馆不是公共服务制度的安排和人类文化遗产的机构、而是未来信息技术的当代替代品等的认知表现,更是一种对信息技术给图书馆发展造成的冲击而表现出的行业发展担忧,于是图书馆消亡论在技术的迭代中不断被提及,火爆的元宇宙所引发的图书馆未来在哪的相关讨论就是这一话题的惯性延续,且因为图书馆在多年前出现的被认为是元宇宙早期游戏化落地场景体现的《第二人生》游戏中的大量入驻,更是助推了人们对图书馆入驻到元宇宙会不会成为图书馆未来发展图景的讨论热度。

确实如《第二人生》游戏所呈现,元宇宙是虚拟与现实相结合、技术与人性相结合,但其最终是一种生活方式和生活模式,就是人们通过技术来想象另一种较为体系化和理想化的生活及世界,且作为一种全新的技术平台,元宇宙较好地解决了现实世界与虚拟世界的衔接。通过充分发挥虚拟世界可以自由创造想象世界的特点,元宇宙进一步形成了有别于现实世界体制机制和外观形式的一个想象世界。

因此,作为具有专业经验和专业知识的图书馆从业者,我们应该区分元宇宙的科学想象和技术实际,不能放大它带来的全方位影响,而应谨慎观察推动元宇宙发展的芯片技术、网络通信技术、虚拟现实技术、游戏技术、AI 人工智能技术、区块链技术等技术变革给人类生活、学习所带来的影响,进而去积极参与技术规则的制定和行业规划的修订。正如 2021 年 5 月 18 日由韩国科学技术和信息通信部发起成立“元宇宙联盟”以来,韩国财政部宣布 2022 年计划投资 2000 万美元开发元宇宙平台、首尔发布了《元宇宙首尔基本计划(2022-2026)》^[10],我国的长三角及珠三角地区多个城市也已开展元宇宙发展战略规划调研或座谈,发展数字经济和元宇宙有望成为我国这些经济发达地区的基调。

图书馆就是要在元宇宙的热潮中保持专业定力,以专业的认知角度去判断元宇宙的未来及带给图书馆的影响,把握和利用好政府、市场所布局的元宇宙发展战略,将元宇宙带给图书馆的影响从仅仅关注技术本身提升到关注事业发展层面。同时需要深刻洞察到元宇宙是人类第四次工业革命发展的新起点这一技术发展逻辑,其为人类突破旧有的边界和范式提供了新的可能性,图书馆融合元宇宙并不只是对现有图书馆简单的替代,其只是在一个全新社会秩序中的专业价值体现,进而构建一个包容现实世界和虚拟世界的新型图书馆服务体系。

2.2 图书馆融入元宇宙的可能及内容

元宇宙是与现实世界相映射和交互的虚拟世界,图书馆对虚拟人、机器人的广泛应用,文化及服务在元宇宙得到了很好的二次创作,元宇宙的经济体系需要文化服务体系来完善,数字经济以及人工智能等数字技术对各个行业的重塑,为图书馆融入元宇宙、元宇宙重塑图书馆生态及文旅产业提供了可能。

(1)基于元宇宙时空整合特征实现图书馆服务场景转换。元宇宙的数字孪生技术会形成一个数字化的图书馆世界,任何一个现实、物理或数字的图书馆空间都可以在元宇宙中拥有一个没有时空边界的内容空间,读者可以随时随地进入实体的物理图书馆,也可以随时随地进入虚拟图书馆、数字图书馆和元宇宙图书馆空间,最为强大的一点是读者可以在

元宇宙图书馆中定义自己的专属空间。

(2)在虚拟世界和现实世界转换中实现图书馆服务边界扩展。那些人类情感指向的真实世界能够轻易地在元宇宙中创造出来,原本未能企及甚至纯属想象的场景和情节,也都能在元宇宙中为用户带来接近于真实的体验。元宇宙图书馆就可为读者实现遍历世界各地图书馆乃至馆外世界的愿望,体验将成为图书馆除文化、教育、休闲等功能外的另一功能。

(3)在元宇宙打造一个更具社交集合属性的文化体验新空间。在元宇宙空间,文化体验的感知因场景、身份的不同而丰富,也叠加出新的社交集合,因而会使得图书馆与元宇宙的融合产生出更高的社交质量。图书馆和读者均可以根据主题进行不局限于身份以及时间、空间的创意内容创作,并在这一过程中产生多元社交集合,让元宇宙图书馆更具有吸引力。

3 元宇宙驱动图书馆变革创新

元宇宙突破了人类现实实践空间的限制,可以让人有选择地进入不受现实约束的虚拟空间,按照自己选定的角色开展一重甚至多重生命体验,是对受困于现实的人类之巨大解放^[11]。图书馆融入元宇宙就必须在元宇宙时代重新定义用户、服务场景和自身角色,从基础设施到功能定位再到服务内容等进行转型和创新,重塑图书馆形象、管理和服务,积极创造新型机制,吸引用户深度参与,让用户参与到基础建设、管理运行、资源采购、空间设计、服务创新、资源组织等流程环节当中,积极与用户进行共创、共享、共治。当前有图书馆已采取了一系列措施,如进入虚拟游戏、鼓励用户参与图书馆建设、开展虚拟现实服务等,提高了用户的参与程度和体验,但与元宇宙价值所看重的去中心化、创作者经济等相差甚远。梳理清楚元宇宙带给图书馆的变革驱动将是图书馆界一切讨论、研究和融入元宇宙的基础。

3.1 元宇宙驱动图书馆基础设施变革创新

元宇宙高度依赖于 5G、6G、人工智能、区块链、虚拟现实、移动互联网、人机交互等新一代信息技术的融合应用,图书馆基础设施尽管已在其数字化建设方面成绩斐然,但对虚拟现实、人工智能等技术的应用还属于简单的服务体验层面,未能普及化。具体

对应体现为图书馆基础设施以物理基础设施为主,WIFI、移动互联网、云计算等数字设施较为普遍,但对区块链、人机交互等应用普遍不足。图书馆当前的基础设施现状意味着当今图书馆的基础设施并不能适应未来的元宇宙图书馆发展。当然元宇宙图书馆不需要图书馆进行平台研发、设施支撑,但要在未来的元宇宙图书馆中做到虚实结合、万物互联,图书馆的基础设施就必须向高度互联、智能赋能、人机互动等方向发展。图书馆必须进行软硬件基础设施特别是新型数字基础设施建设的顶层设计,站在战略高点、发展前沿进行规划及实施,确保科学性、前瞻性和适应性。

3.2 元宇宙驱动图书馆资源建设变革创新

信息时代和数据时代的到来,推动着文献、信息、知识的表现形式和载体形态发生了一次次变革。在崇尚去中心化的元宇宙时代,作为真实世界中文献信息资源中心的图书馆也将面临再一次的信息资源建设变革创新。元宇宙时代,知识等资源的创作生产要求及门槛将会进一步降低,用户创造内容、参与和提供服务将进一步占据主导地位,而区块链相关技术的发展将进一步为资源的追踪和标识等版权保护提供更好的解决方案,日常生活知识信息将在元宇宙平台得到多场景发现和多维度呈现,图书馆资源将不再是单纯以量比拼,更是一种应用便捷性、内容实用性、创作新颖性等多角度的比拼。同时,元宇宙时代将为图书馆资源智能计算提出更高要求。借助一系列人工智能技术把各种形态的图书馆知识进行抽取、表达、计算,让知识参与到人工智能计算,进而产生更为精准的模型,有效支撑元宇宙图书馆知识资源的多领域、多场景应用落地,一站式完成知识获取、知识建模、知识管理、知识应用将是图书馆入驻元宇宙的基本要求。

3.3 元宇宙驱动图书馆效能评估变革创新

自现代图书馆发展以来,资源评估是最为主要的评估指标,特别是在信息稀缺、经费短缺的年代,资源是图书馆存在并体现价值的基础,资源数量也因此成了图书馆考评的核心指标。信息、数字时代的到来,则助推着图书馆资源从纸质文献、古籍文献、善本文献向数电资源一体化发展,尽管资源是核心指

标,但其组成不再是单一的纸质文献资源,对资源的组织和利用即服务更是考评所关注的目标,资源为王、服务为本、技术为用^[12]的图书馆管理理念深入人心。追求极致用户体验、高效运作以增强用户粘性的元宇宙时代,纸质文献的利用将进一步呈现数字化、网络化趋势,数字化、数据化资源将逐渐走到核心位置,且对这些信息资源的知识化、关联化和情景化要求大幅提高,资源的建设与丰富也难以仅仅依靠图书馆员来完成,去中心化资源建设将成为重要方式,用户、平台开发商、资源提供商、图书馆将成为四方建设主体,对资源的虚拟化、知识化和语义关联建设将成为主要工作,丰富的海量信息资源能否为用户提供连通虚拟世界、数字世界和现实世界的极致化沉浸式知识服务体验支撑将逐渐成为图书馆资源评估的标准。

3.4 元宇宙驱动时代图书馆架构设计变革创新

元宇宙时代要求万物互联、虚实互联、并创造真实的临场感和沉浸感,用户在元宇宙空间能够如临现场一般,很明显与现在图书馆所提供的空间服务、网络服务、数字服务基本割裂、难以真正交互的现状有较大差别,元宇宙时代图书馆如何将真实空间、虚拟空间、数字空间的用户无缝链接关联成为服务建设之首当其冲需要解决的问题。要真正解决这一问题,需做到包括软硬件及各种制度的融合和对接,真正达到智慧图书馆理念刚提出时所憧憬的“书书相连”“书人相连”“人人相连”^[13]。在此需求及背景下,图书馆需要深刻洞察和发展元宇宙时代的图书馆服务及事业发展增长点,秉持全域服务理念,进行全方位、全流程、全空间、全信息链、全服务链的深层变革,重塑组织形态和管理流程体系,达到数字化基础上的网络化、智能化、互动化、可视化和泛在化^[14]。

4 元宇宙图书馆的价值及构建

4.1 元宇宙图书馆的价值层级

整合了网络通信、虚拟现实、人工智能等信息技术的元宇宙,其给社会各个层面带来的既有人们对技术的颠覆认知,也是一种由创作者支撑、建立在去中心化基础上的元宇宙价值愿景。为此,游戏开发服务平台 Beamable 创始人 Jon Radoff 提出了包括体验(Ex-

perience)、发现(Discovery)、创作者经济(Creator Economy)、空间计算(Spatial Computing)、去中心化(Decentralization)、人机交互(Human Interface)、基础设施(Infrastructure)等在内的元宇宙七层价值链模型^[15]。

对标 Jon Radoff 所提出的元宇宙七层价值链模型,可以定义出元宇宙图书馆所对应的价值层级、主要释义及落地场景(见表1)。

元宇宙图书馆价值层级模型基本涵盖了从硬件到服务再到虚拟空间的各个层级,其中:基础设施层是元宇宙图书馆所有层级价值实现的基础,不仅包括设备、也包括连接到网络的技术等,这也就不难理解有人将元宇宙与云计算、移动互联网等同看待,说明基础设施是一切数字化、虚拟化服务实现的根本;人机交互层是连接虚拟世界与人体感官的硬件设备,如常见的VR眼镜等,但越来越多的产品在提升与人类躯体结构更紧密的舒适感,3D打印、可穿戴设备、可印在皮肤之上微型生物传感器、消费级神经接口等已成为现实;去中心化层就是利用分布式计算和微服务技术实现从功能集中管制中出来,以实现灵活的服务功能组合及元宇宙图书馆读者在不同系统间的自由流动;空间计算层给出了混合真实/虚拟计算的解决方案,消除了真实世界和虚拟世界之间的障碍,机器中的空间和机器中的空间相互渗透,设计的元宇宙图书馆系统能够突破传统的屏幕和键盘界限;创作者经济层决定了元宇宙图书馆中的体验将越来越生动,服务、产品及社交不断更新,经济属性驱使前所未有的人为他人创造经验,图书馆本有的公益属性则驱使读者不断的去学习提升价值,元宇宙图书馆体验将变得越来越具有沉浸感;发现

层主要聚焦于如何把人们吸引到元宇宙图书馆的方式,主要包括用户通过搜索引擎、口碑媒体等自发找寻的实时显示、社区驱动型内容、内容分发等,被动输入机制即用户并无确切需求的发现主要包括广告、通知等;体验层是指不局限于3D或2D具象“非物质化”(Dematerialization)空间的一切服务或活动的体验,如在游戏中玩家可以成为任何角色。同时也能发现,不管是在元宇宙还是现实世界,读者的价值增值是图书馆服务的唯一追求,体验是图书馆服务的最终体现。

4.2 元宇宙图书馆的融合构建框架

不管当前学界业界对元宇宙有何种认识和解读,但有一点毫无疑问:元宇宙的概念提出并不是近两年,但直到2021年才被引爆,最大的因素就是数字技术在2021年达到了这一发展需求,因此数字技术被称为元宇宙的基石,无数字技术便难谈元宇宙。元宇宙图书馆的发展也一定是基于大数据等数字技术、实现数字空间和物理空间融合转化的构建过程。

从产业元宇宙物理空间与数字空间“双融合”模型(见图1)可以看到,实现产业元宇宙要经过数字化、网络化和智能化三个阶段,最终实现产业元宇宙

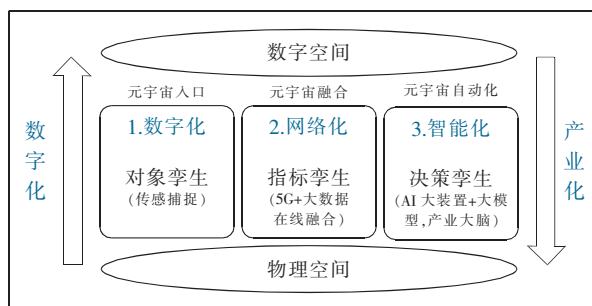


图1 元宇宙物理空间与数字空间“双融合”模型^[17]

表1 元宇宙图书馆的价值层级及落地场景

层级	释义 ^[16]	落地场景
基础设施	半导体、材料科学、云计算和电信网络等。	支撑数字、网络、虚拟服务的5G、WIFI、云计算等。
人机交互	访问虚拟世界的移动设备、VR耳机、智能眼镜等硬件。	连接虚拟世界和人体感官的智能眼镜、VR耳机等。
去中心化	人们利用在线功能而无需专注于构建或集成后端功能。	为元宇宙图书馆读者所提供的只关注功能的元宇宙虚拟环境等。
空间计算	将人们带入3D世界，并计算到这个世界中的各种行为，以及与世界交互的软件和能力，如3D引擎、手势识别、空间映射以及人工智能等。	为元宇宙图书馆读者提供的3D引擎、人工智能、手势识别系统等。
创作者经济	创作者为元宇宙提供内容、产品或服务，并从中获利。	一切为元宇宙图书馆提供了内容、服务和产品而产生的经济及价值增值等，如元宇宙图书馆文创、元宇宙图书馆资源等产生的购买经济，以及因学习而产生的价值增值等，并以经验、财富、知识指数等。
发现	人们了解体验存在的方式和行为。	元宇宙图书馆吸引读者的方式或行为。
体验	人们实际参与层，如游戏、社交体验、现场音乐等。	元宇宙图书馆的一切学习、休闲、社交、游戏等活动或服务体验。

从数据入口、网络融合、智能自动化的逐步升级成熟,共同推进“实体产业数字化”和“数字产业化”。参照这一体系,元宇宙图书馆的构建第一步是服务与资源数字化,即对图书馆服务或资源进行传感捕捉,形成面向元宇宙图书馆服务与资源的对象孪生;第二步是服务与资源网络化,即通过5G、大数据和物联网等技术,将元宇宙图书馆服务场景与服务资源数据实时上传到元宇宙超算中心,形成由5G、大数据融合的指标孪生;第三步则是服务与资源智能化,即基于第二步所产生的指标孪生训练出自动化或半自动化决策模型,沉淀知识图谱和产业大脑,通过机器人或机器手反向指挥服务参数调整,形成元宇宙

图书馆面向读者服务的决策孪生。

5 结语

元宇宙时代是一个极具颠覆和创新的时代,引爆社会关注的原因不只是人们对技术的认知及应用,更是因为元宇宙对人类的工作、生活、学习,乃至伦理道德等各方面带来的冲击和重塑。作为一个生长着的有机体,图书馆拥抱信息技术提升读者服务体验、助推事业发展既有其成功的经验和发展史,在元宇宙时代也无其它选择,图书馆必须主动融入元宇宙浪潮之中,勇于尝试和创新提升用户体验,开创图书馆发展新局面。

参考文献:

- [1] 何新.双元宇宙的象征——论刘再复的散文诗[J].文艺评论,1985(6):92-98.
- [2] 竞核.淡马锡、腾讯参与投资,原生元宇宙概念股 Roblox 上市了[EB/OL].[2021-11-20].<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1693899232011348244&wfr=spider&for=pc>.
- [3] 杨清清.Facebook 更名背后的“一盘大棋”:押注元宇宙[N].21 世纪经济报道,2021-11-01(3).
- [4] LI J.ChinaInsight:The Certainty and Uncertainty of the Metaverse[EB/OL].[2021-11-20].<https://wwd.com/business-news/technology/china-insight-certainty-uncertainty-metaverse-1235038809/#!>.
- [5] 泰伯网,墨子苏.实景三维,不必“跟风”元宇宙[深度][EB/OL].[2021-12-06].<https://xw.qq.com/cmsid/20211205A0891N00>.
- [6] 扎克伯格畅谈元宇宙:元宇宙让人们以更加自然的方式接触互联网[EB/OL].[2021-11-20].<https://www.gelonghui.com/p/489312>.
- [7] 亚马逊:元宇宙本质还是云计算[EB/OL].[2021-12-06].https://www.sohu.com/na/505174828_371013.
- [8] 全面剖析元宇宙基本特征[EB/OL].[2021-12-06].https://www.sohu.com/a/497491090_371013.
- [9] “元宇宙”大爆炸,是时代发展新趋势还是科技圈在玩概念?[EB/OL].[2021-12-06].<https://new.qq.com/omn/20211112/20211112A0B06Y00.html>.
- [10] 韩国首尔市政府发布《元宇宙首尔五年计划》[N].经济日报,2021-11-24(5).
- [11] 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.
- [12] 程焕文,赵冬梅.资源为王 服务为本 技术为用——程焕文谈高校图书馆管理的理念[J].晋图学刊,2020(1):1-10.
- [13] 王世伟.论智慧图书馆的三大特点[J].中国图书馆学报,2012,38(6):22-28.
- [14] 王世伟.融合图书馆初探[J].图书与情报,2016(1):54-61.
- [15] Jon Radoff.Building the Metaverse[EB/OL].[2021-12-06].<https://medium.com/building-the-metaverse/market-map-of-the-metaverse-8ae0cde89696>.
- [16] 被誉为下一代互联网:元宇宙未来面貌的7个层次的分析[EB/OL].[2021-12-06].http://www.360doc.com/content/21/0722/13/43535834_987717034.shtml.
- [17] 元宇宙:关键在产业[EB/OL].[2021-12-06].<https://xhpfmapi.xinhua.com/vh512/share/10467032?channel=weixin>.

作者简介:辛海霞,女,东莞职业技术学院图书馆馆员。