

元宇宙赋能行业联盟资源共建共享：服务场景与发展路径

——以国家农业大数据与信息服务联盟为例^{*}

张洁¹ 李甜¹ 赵华¹ 赵瑞雪^{1,2} 寇远涛^{1,2} 朱亮^{1,2}

(1. 中国农业科学院农业信息研究所 北京 100081; 2. 国家新闻出版署农业融合出版知识挖掘与知识服务重点实验室 北京 100081)

摘 要：行业联盟资源共建共享业务相关研究进入式微期，亟需新的突破点及技术增长点，元宇宙经过前期相关研究已被论证可升级重塑信息服务及知识服务的传统范式。本文以国家农业大数据与信息服务联盟为例讨论元宇宙技术概念赋能后可为行业联盟资源共建共享业务带来的新增长活力，首先论述了该行业联盟的生成逻辑、元宇宙的概念与相关支撑技术，之后按照基础型及学科化业务的分类设想了元宇宙赋能后的行业联盟资源共建共享的未来服务场景，最后提出利用元宇宙技术概念对行业联盟信息资源共建共享进行升级应该走技术、资源、管理与人才协同的发展路径。

关键词：行业联盟 信息资源 元宇宙 资源共建共享

分类号：G250.76

0. 引言

1933 年美国北部三所学校合作成立了世界上第一个正式的图书馆联盟——三角研究图书馆网络，自此，联盟形式的图书馆合作实践开始逐渐发展并覆盖至全世界的图书情报机构^[1]。图情机构联盟是由若干独立的图书馆或图书馆系统正式签约组成的合作组织^[2]，其成立目的在于联合抵御资源采购成本、新技术发展及新服务范式为单个图书情报机构带来的冲击和压力，提高服务质量并推进资源与技术共享等^[3]，目前已有图书情报机构联盟可以划分为综合性、地域性及行业性联盟，其中综合性联盟一般是由国际性协会或国家层面发起，主要以美国的 OCLC、中国的中国高等教育文献保障系统(CALIS)、国家科技图书文献中心(NSTL)、中国高校人文社会科学文献中心(CASHL)等为代表；地域性联盟是某一地域内的图书情报机构集合而成的联盟，如江苏省高等教育文献保障系统、长三角地区高校图书馆联盟、粤港澳大湾区图书馆科技文献协作联盟等；专业性联盟则是围绕某一特定学科或业务而组建的联盟，如机构知识库联盟、学科服务联盟等^[4]。文献等信息资源的共建共享可最大化提升信息整合效能，提高信息服务效率，历来是各类图情机构联盟的重点和核心业务之一^[5]。联盟作为一种不可或缺的图书情报机构合作模式，其相关研究一直是图书情报领域的热点之一^[6]，但是近五年来联盟场景下共建共享主题的发文量较少，知网上只可检索到 13 篇文献，且 2023 年之后暂无相关发文，这表明资源共建共享业务相对传统及稳定，相关研究进入式微期，需要发现新的突破点或技术结合点来激发这项传统业务的活力。

元宇宙(Metaverse)一词来源于尼尔·斯蒂芬森小说《雪崩》^[7]，2021 年 3 月，沙盒游戏平台 Roblox 将“元宇宙”概念写入招股书并成功上市^[8]，2021 年 10 月 28 日，Facebook CEO 马克·扎克伯格宣布公司更名为 Meta，引发了全社会对元宇宙的高度关注^[9]，因此 2021 年可以称为元宇宙元年，自此元宇宙相关研究热度迅速攀升，图书情报领域也不例外，学者们探讨了元宇宙概念与技术可能为图书馆发展和升级带来的助力，展望了元宇宙赋能后的未来知

^{*}基金项目：中国农业科学院农业信息研究所创新工程“农业智能知识服务关键技术及产品研发”

(CAAS-ASTIP-2024-AII)

识服务场景，论证结论为元宇宙可为数字图书馆向智慧图书馆转型发展提供助力，为实现虚实结合、实时交互的知识服务三维虚拟空间提供技术支撑和解决方案^{[10]–[13]}。

图书情报联盟信息资源共建共享服务是一项基础性传统型知识服务，尝试探索元宇宙概念可能为该业务带来的新增长点及新研究活力是一项值得探讨的话题。本文章试图从元宇宙赋能的角度，研究分析行业图书情报联盟共建共享业务的三维服务场景及未来发展路径，以期为国家农业大数据与信息服务联盟和其他相似行业联盟开展信息资源共建共享业务提供参考与借鉴。

1. 行业联盟信息资源共建共享服务生成逻辑

知网上可检索到的联盟信息资源共建共享主题研究文章最早发表于 2000 年左右，马费成等将资源共建共享模式划分为垂直型（纵向）、水平型（横向）和网络型三种，其中纵向模式是指具有隶属关系的系统内各机构间的协作共享；横向是指一个地区内不具有隶属关系的机构间的资源共享；网络型则是理想模式下的资源共享，在全国范围内的机构间实现互联共享^[14]。国家农业大数据与信息服务联盟的资源共建共享模式更接近于网络型共享，该联盟由中国农业科学院农业信息研究所发起，联合了全国 30 多个省级农科院信息所及涉农专业图书情报机构而组建，成员机构间无行政隶属关系。其信息资源共建共享业务的开展起源于成员单位互惠互利与协同发展的共同需要。

1.1 响应联盟号召，构建国家级涉农共建共享合作网

各省农科院图书馆一般隶属于各省农科院信息所，主要承担着为单位所属各所研究团队提供文献保障及科技信息支撑服务的任务。各单位因为管辖机构不同，存在天然的壁垒，成为一个个服务孤岛，单个机构的人力、服务及能力资质等资源有限。但科研人员对信息服务的需求并不受限，一些日常、基本的需求可以直接通过泛在的免费的网络平台得到满足，他们期望从图书馆获得更加差异化、专业化、多样化及智能化的服务，有限资源与无限需求之间的矛盾因为服务孤岛的存在日渐突出。联合外界资源，努力参与构建跨机构资源互补的合作链条成为有限资金和资源条件下提升服务质量和业务范围的最优路径。中国农业科学院农业信息研究所作为国家级农业信息服务团队，由其发起联盟并开展共建共享业务可有效且快速地组建起国家级全区域且强有力的专业图情机构共建共享合作网络，有效实现机构间优势资源互补及业务联动。

1.2 激活文献使用率，弥补地区间领域资源鸿沟

文献供给是专业图书馆的基本职能之一，为此每年各机构均投入预算去完成资源采购。经济状况与采购预算成正比，地区间不同省农科院的资源覆盖率存在较大的鸿沟，东部发达地区的资源保有量远高于中西部经济欠发达地区。基于联盟机制的资源共建共享可有效弥补这种资源鸿沟实现对资源贫瘠机构的帮扶。长时间以来，图书馆馆藏资源的二八定律一直存在，被采购的各类资源大约 20%是常用的，通常能够满足读者 80%的需求，其余的 80%馆藏信息资源仅能满足读者 20%的需求^[15]，大部分资源未获得充分利用。但基于联盟机制的跨机构资源互借及共建共享，可有效发现长尾用户并实现低利用率资源的长尾效应，激活沉寂资源并满足农业科研用户的多样化及冷门信息需求。数据库商的垄断导致电子资源采购成本日渐攀升，而图书馆经费低增长、零增长甚至负增长成为新常态^[16]，国内外实践证明联盟形式的集团采购可有效缓解高成本与低经费之间的突出矛盾，提升机构议价能力，丰富数字资源结构^[17]。此外开放存取为知识传播与共享提供了新方向，协作开放存储及开放科学基础设施建设成为大势所趋。

1.3 构筑联盟品牌，探索规模化一体化发展路径

从广义上理解，品牌是指消费者对某种商品的认知^[18]，专业图情机构联盟业务品牌则是科研工作者对联盟整体及各类信息服务的认知，具有良好品牌效应的信息服务品牌可以有效

提升科研用户的接受度及使用粘性。凝聚全国范围内农业专业图书情报机构，构建国家农业大数据与信息服务联盟，可集聚联盟合力，推出品牌系列共建共享业务及信息服务产品，一方面内在发力，敦促各成员图书馆提升服务质量，提升联盟业务品牌权威度，另一方面可节省单个机构资金投入，实现经费精细化管理，花小钱办大事，将有限经费花在刀刃上。联盟体制下的知识服务产品可有效发挥农业图情机构的集团效应，成倍扩大单机构服务的结果效应。此外国家农业大数据与信息服务联盟会产生虹吸效应，高质量的共建共享业务逐渐辐射其他相关机构，并整体提升信息服务上下游产品的质量和智能化进程。

2. 元宇宙概念与技术体系

国内外学者均先后对元宇宙进行过概念界定，Davy 对 2000–2022 年间学者们对元宇宙的概念定义进行归纳总结后认为其概念和内涵逐渐丰富化^[19]，Markus^[20]基于元宇宙的演化性，提出使用“元整合”的方法对其概念进行提炼，最终从 40 余篇相关文献中归纳提出元宇宙的定义：“元宇宙是一个相互关联的无处不在的虚拟世界网络，其部分与物理世界重叠并对其加以强化。这些虚拟世界使以化身形式呈现的用户能够相互连接和交互，在沉浸式、可扩展性、同步性和持续性的环境中体验和消费用户生成的内容。一个经济系统为对元宇宙作出贡献者提供激励。”周鑫等对国内外学者对元宇宙的定义进行分析总结后，提出元宇宙是在融合应用云计算、物联网、通信技术、区块链、虚拟现实等数字、网络、智能技术的基础上，基于当前网络空间的全面升级而打造的一种深度沉浸、高度自由并与现实世界密切关联的虚拟世界，社会信息、价值将在现实世界与虚拟世界之间互相流动、映射、赋能^[8]。总结来看，元宇宙的特性可以归纳概括为虚实融合性、实时交互性、具身沉浸性及技术集成性。

(1) 虚实融合性：元宇宙是在对现实世界的虚拟映射，为维持元宇宙中的秩序和文明性，尽管用户以其虚拟身份接入元宇宙，但是可以追溯到现实世界的；元宇宙与现实世界存在重叠并在现实世界基础上进行扩展而形成，所以其并不是与现实世界割裂的存在，是与现实世界相链接的；用户在逐渐习惯与元宇宙交互之后，其认知在现实世界与元宇宙虚拟世界中逐渐统一，逐渐融合，元宇宙与现实世界的边界会进一步模糊。

(2) 实时交互性：理想状态下的元宇宙可以为用户提供超越平面的三维虚拟空间交互体验。除视觉体验外，元宇宙还支持为用户提供听觉及触觉等多角度体验，且这种交互体验是实时的，其时间延迟不足以让用户感知到。元宇宙各服务场景需要随时接收用户的文本、口头输入或特定肢体动作代表的输入指令，后台做实时处理及反馈，快速给出相应的反馈，给予用户准确的实时的交互渠道。

(3) 具身沉浸性：用户可以使用穿戴式设备进入元宇宙的三维空间，这个空间里面，虚拟现实可以使用户沉浸在信息与服务场景中，与传统的网页端交互不同，这种交互方式沉浸式的，使用户以身临其境、多觉联动的方式观察场景、体验服务与参与元宇宙的活动。这种沉浸式体验是全身沉浸的，是对感觉和知觉的全面深度介入，即使是在虚拟世界中，也会让用户产生强烈的临场感和真实体验性^[22]。

(4) 技术集成性：元宇宙更像是个集成概念，其实现与运行不能是仅依靠单一技术，而是需要对多项技术进行集成、整合与应用。不管是“BIGANT”^[8]还是“ABCD”^[21]的技术体系，均表明了支撑元宇宙的底层技术并非单一的，而是一套经过有机部署的技术体系。其中达成共识的是，高速通信技术是沉浸感的基础，AI 和数字孪生保证内容生产和身份建构，区块链技术则是保证元宇宙内的秩序与文明。

不同学者均尝试对支撑元宇宙的底层技术体系进行总结，邢杰、苟友杰等分别将元宇宙几大技术的首字母组合，提出“BIGANT”或“BIGCHINA”体系，于佳宁在《元宇宙》一书中将其技术体系划分为构建、映射、接入和应用四类^[22]，Wang H 等对元宇宙相关技术体系进行汇总，梳理后提出其技术体系包括通讯计算基础设施类、管理技术类、基础公共技术类、

虚拟现实对象连接类及虚拟现实空间融合类五类^[23]。本文对已有分析思路进行总结后，提出元宇宙底层技术体系应该包括内容构建类、交互接入类、网络通信类、智能计算类四类，此处仅讨论元宇宙适用的特色技术，元宇宙技术体系如图 1 所示。

(1) 内容建构类：该类技术主要解决将现实世界进行抽象成为元宇宙虚拟空间内管理对象的问题，代表性技术主要包括数字孪生、3D 扫描、全息投影、大数据以及物联网等。其中，数字孪生技术（digital twin）是以数字化方式创建物理实体的虚拟模型，通过集成物理反馈数据，辅以人工智能、机器学习和软件分析等，在虚拟世界建立一个数字化模拟体^[24]。这项技术首先是 NASA 用于未来飞行器研发，其后逐渐推广至产品的设计研发、生产监测等全生命周期管理，理想状态下物理实体的状态变化也可以通过数字孪生在元宇宙中进行同步。3D 扫描技术可以将物理世界中物体的立体信息转换为计算机可直接处理的数字信号，是一种实物的数字化手段^[25]，这种技术可以帮助打造元宇宙中实体的虚拟化形象。全息投影则是一种特殊的 3D 成相技术，这种技术可以将物理实体转化为全息图像并在元宇宙环境中进行展示，但是这种技术无法支持除了展示之后的更多交互。元宇宙在运转与服务过程中，产生很多有价值的数据，这些数据的保存、治理与应用离不开大数据技术，包括数据采集、组织、传输及挖掘等。物联网是指将所有能够被独立寻址的普通物理对象实现互联互通的网络，这种网络的典型支撑技术为 RFID，带有 RFID 的物理实体之间可以实现关联，并在元宇宙中更方便地被追踪管理，实现虚拟世界与物理世界的虚实相融。

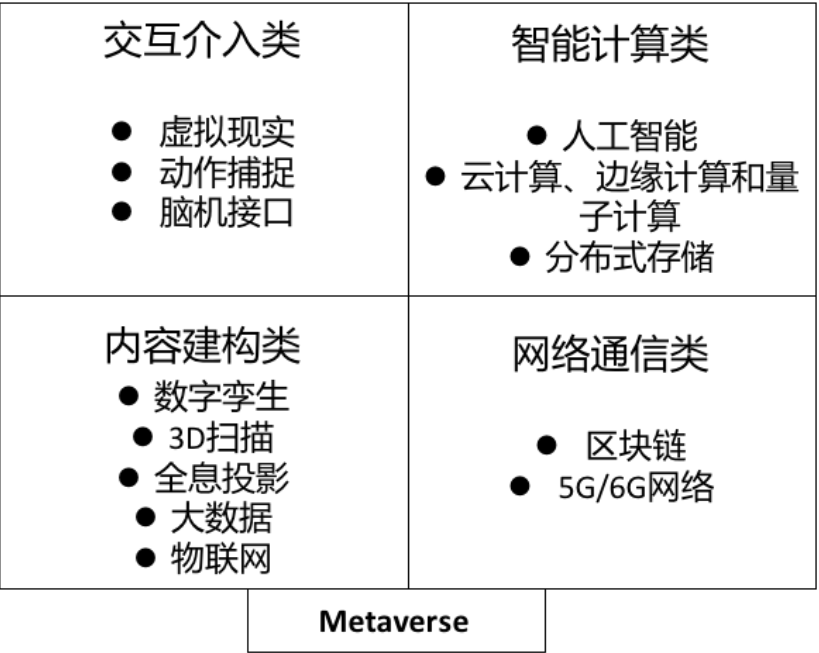


图 1 元宇宙技术体系

(2) 交互介入类：这类技术主要解决用户如何与元宇宙空间和场景中服务项目沉浸式交互的问题，代表性技术包括虚拟现实、动作捕捉及脑机接口等。虚拟现实技术从最初的 VR 发展到 AR、MR 及 XR，其底层技术和交互方式逐渐升级，虚拟世界与现实世界的交融更深，但是其为用户提供沉浸式虚拟的信息体验的初衷没变，一般这种技术主要通过穿戴式设备为用户提供体验入口。动作捕捉是指在运动物体的关键部位设置记录仪器以捕获关键动作，元宇宙中可以通过对用户的关键动作识别以联动用户的虚拟数字形象，从而触发相应的服务响应。脑机接口是指在人类大脑与外部设备之间创建的直接链接，实现脑与设备的信息交换，直接以想法来产生相应动作和设备响应，理想状态下的脑机接口可以将大脑信息转化为电信号，实现对信息的传输与控制，但是这种技术目前还并不成熟，成型的应用并不太多。

(3) 网络通信类：这类技术主要解决元宇宙空间中数据安全与快速实时传输的问题，

代表性技术包括区块链及 5G/6G 网络等。区块链是一种快链式存储、不可篡改、安全可信的去中心化分布式账本，由于其去中心化、不可篡改、透明、安全的特性，可为元宇宙中的底层数据保密性、可追溯性等提供保障，因此元宇宙中的个体或组织可以安全进行高效且安全的广泛协作。网络是智能化数字信息基础设施，5G/6G 网络则是其中速度最快，性能最高的一类信息网络基础设施，其是元宇宙中实现高速率、低延迟、高容量和大规模设备连接的移动互联网基础^[22]，为用户与元宇宙空间交互提供通信动能。

（4）智能计算类：这类技术主要解决为元宇宙各类服务场景提供机器智能、基础算力和存储资源的问题，代表技术包括人工智能，云计算、边缘技术和量子计算，分布式存储等。人工智能如自然语言处理、机器学习、计算机视觉及智能语音等技术均在不同场景中为用户与元宇宙的交互与沉浸式体验提供智能化服务支撑，如支持以语音方式发起各种服务指令等。在云宇宙的数字空间中，算力是支持服务和用户活动的基础^[22]，云计算、边缘计算和量子计算则为强大的算力提供了解决方案，云计算是一种通过网络提供计算资源和服务的技术，边缘计算是为计算元宇宙对应的现实世界物联网中实体的实时数据提供计算资源，量子计算则是一种遵循量子力学规律调控量子信息单元进行计算的更高级的新的计算模式。分布式存储是元宇宙数字世界构建的基础设施，可以保障数据的永久保存、快速确权、隐私保护和信息共享等，以实现元宇宙中各类数据价值的最大化^[21]。

3. 元宇宙赋能行业联盟信息资源共建共享的服务场景

国家农业大数据与信息服务联盟成立至今，共建共享各项业务的开展均以农业科研用户的核心需求为中心，服务于农业科技创新关键问题，业务开展原则为中央带动地方，地方辐射全国。联盟共建共享各项业务发展历史如图 2 所示，2019 年为业务分界点，2019 年之前联盟主要拓展了包括集团采购、文献传递、机构成果存缴与开放获取、机构科研产出分析、返还型馆际互借及图书荐购等通用型基础型共建共享业务，2019 年之后，联盟用户的泛在需求得到满足，联盟业务向专业化、纵深化发展，逐渐拓展了包括领域特色资源共建共享、领域高端智库服务、领域产业服务、领域期刊共建、专家助农及领域情报业务等多项专业型学科化共建共享业务。

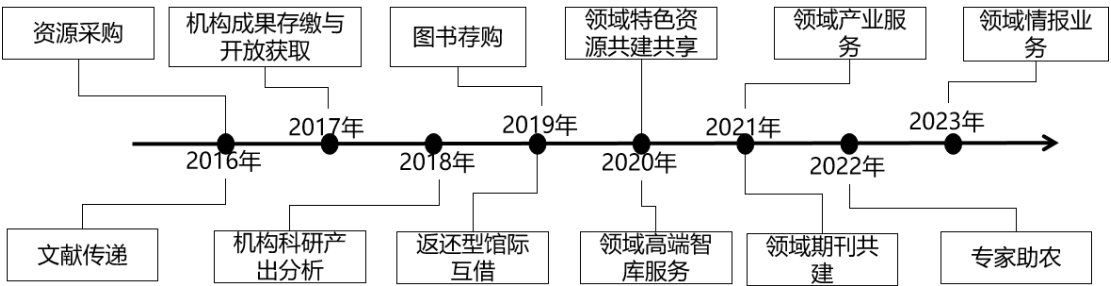


图 2 联盟共建共享业务拓展路线

基础型共建共享内容主要以资源采购、文献传递、馆际互借等普适型服务为主，满足的是农业科研人员最基本最常规的领域资源使用需求，联盟这类业务自开展以来，累计服务 51 万人次，日均服务 150 人次，服务粘性用户超过 2000 位，在新疆、西藏、甘肃及福建等中西部经济欠发达地区达到了较高的服务日活量，有效弥补了东西部地区间领域资源鸿沟，发挥了扎实的基础信息资源保障支撑作用。联盟学科化共建共享拓展了包括领域特色资源共建共享、领域高端智库服务、领域产业服务、领域期刊共建、专家助农及领域情报业务等多项服务内容，这类服务内容主要满足农业科研用户及高级从业人员更加多样化、专业化及嵌入式的信息需求，目前学科化业务扎根于各类用户的特色信息需求，已针对性地为包括但不限于涉农院士团队、农业产业技术体系的全国多地域农业科技创新提供专业高质量且稳定的信息服务。

不管是基础型还是学科化共建共享业务，均可以借助元宇宙赋予的动能孵化出具有新生机的服务场景，下面将分类对元宇宙赋能后新服务场景进行详细阐述。

3.1 基础型共建共享业务

基础型共建共享业务以满足联盟用户的基础信息资源发现及利用需求为主，其各项服务围绕联盟馆藏的行业信息资源展开，从行业资源的采购组织开始，搭建了面向联盟用户的资源检索、全文获取及内容利用等系列服务。目前在运行的业务除传统的互联网线上服务，依旧存在需要线下处理及传递的服务环节，如返还型馆际互借、文献传递等。引进元宇宙相关技术后，基础型共建共享业务将实现全面转型升级，线上服务从互联网式二维服务转向沉浸式三维空间服务，原有线下处理和服务部分将转向不受时空限制的元宇宙空间服务。元宇宙赋能后的基础型共建共享业务可概括为书架式联盟虚拟馆藏服务、智能化资源发现服务和嵌入式参考咨询服务。

（1）书架式联盟虚拟馆藏服务：互联网环境为用户呈现的信息资源交互渠道为网页，呈现给终端用户的为条目级信息，信息展示是二维的，在信息浏览时相对枯燥，可展示信息有限。将联盟的行业馆藏分门别类的组织管理，并赋予不同类别更丰富的条目信息，包括来源信息、排版信息等，采用数字孪生或虚拟现实技术，将行业书目、期刊文献、会议文献、行业报告等多类信息资源进行重新组织，构建行业馆藏的虚拟数字图书馆，支持立体化书架式展示，为用户提供沉浸式馆藏资源浏览及全方位展示服务，支持用户使用头戴式设备或裸眼进入虚拟馆藏中心，浏览式检索联盟的行业馆藏资源，立体化展示权限内的资源知识内容。

（2）智能化资源发现服务：元宇宙赋能后的联盟资源发现服务应该是傻瓜式、智能化及个性化的，从资源的检索、浏览、全文阅读到知识章节摘录等都应该都是便捷精准的。用户可以自由选择文本、声音或肢体动作发起信息检索指令，如用户原始输入存在模糊不清或歧义情况，智能搜索引擎应以人性化方式给予反馈，引导用户进行修正，并实时给出检索结果集。引入最新的行业大模型或 ChatGPT 服务，智能发现服务也可为用户提供问答式资源检索的入口，在元宇宙空间中直接为用户呈现问题答案，并支持多段智能交互。当用户选择对检索到的信息资源结果进行浏览时，应以立体化方式为用户提供三维的全方位信息资源展示，若用户有全文知识内容的阅读需要，应支持用户在三维空间内查看权限内的全文内容，提供与实体书籍阅读体验类似的阅读场景，支持翻页和内容摘录，并在元宇宙空间中提供虚拟个人中心，支持用户随时与保存收藏的资源进行交互。理想状态下，支持基于增强现实的全文阅读场景，用户可以在自己的真实办公场景中映射出需要阅读的资源全文，在真实空间中加载虚拟全文，并支持翻阅、重点查看及保存等操作。

（3）嵌入式参考咨询服务：目前各类图书馆均尝试通过人形机器人作为对专业馆员的补充来提供数字化参考咨询服务，但是实践证明这种服务模式人性化不足，可服务内容有限，服务范围也受到区域限制，这种模式并未实现真正意义上的嵌入式和智能化参考咨询服务。元宇宙环境下，参考咨询服务应该是实时的，不受场景和服务模块限制的，用户随时发起，联盟虚拟环境中应随时响应并启动负责参考咨询的专业馆员服务。由数字孪生的虚拟人形象或专业的服务形象为用户提供实时咨询服务，回答用户的服务型问题及专业化问题。这个数字化身即是元宇宙中新型参考咨询服务的代表，背后是由人工智能和强大算力支撑的智能问答机器人和专业的真人馆员团队，他们有序分工协作为联盟用户提供沉浸式人性化的参考咨询服务。当联盟用户发起咨询服务时，基础性的问题可由数字机器人进行回答和服务，而专深的问题则自然切换到专业馆员的数字化身，在虚拟空间中为用户提供面对面地引导式嵌入式专业化服务。

3.2 学科化共建共享业务

行业化学科化的共建共享业务主要满足联盟成员单位更加地域化、多元化、专业化的资源共建共享需求，目前先后孵化了以领域特色资源共建共享、领域期刊共建及领域情报业务

为代表的多项学科化服务内容。当前信息环境和运行模式下，这些业务场景相对分割，相互联动较少，无法很好的实现业务优势互补及资源共享，此外，各业务场景的智能化程度不高，可技术赋能及提升的空间很大。基于元宇宙相关技术与理念进行升级改造后，联盟的学科化共建共享业务将逐渐走向智能化、空间化，目前已有的部分学科化服务场景将有序整合，演化后的学科化共建共享元宇宙将成为联盟用户的能动式特色资源学习空间、虚拟学科化社交空间和沉浸式学科期刊中心。

（1）能动式特色资源学习空间：目前国家农业大数据与信息服务联盟所构建的领域特色资源库中收录了包括科普视频、特色农产品、特色数据及单位获奖成果等多类资源，这些资源各有特色且具有教育意义。对各类资源做对应式的数据补齐和元素丰富，将其从现有二维信息元素转化为三维立体化虚拟数据，经过分门别类有机整合后，可形成面向联盟用户的能动式特色资源学习空间。特别的是，针对视频类资源，可基于VR服务提供沉浸式视频观看场景，支持随时调用参考咨询接口进行专业化提问；针对特色农产品资源，可基于三维扫描或数字孪生技术构建农产品对应的样品示例，在学习空间中为用户提供农产品的三维展示，帮助更多学习和了解地域性特色农业产品；针对各成员单位的获奖成果，也可基于数字孪生或全息投影构建科研成果的原理视频或全景制图，帮助有权限用户了解和学习相关科研原理。

（2）虚拟学科化社交空间：承载元宇宙的高速5G/6G网络为虚拟空间内的数据、图像及视频等高速实时传输提供了可能。国家农业大数据与信息服务联盟目前发展的高端智库服务、专家助农、产业专题服务及领域情报服务从严格意义上来说均属于专业化点到点的情报服务，这一系列服务可归属于同一个元宇宙虚拟空间，该空间经过优化改造后可成为专业的学科化社交空间。该空间提供多端的点到点服务，借助于高速的网络服务，入驻的用户可构建自己的数字化身，并自由选择意向应答对象发起所需的情报服务需求；对于应答完成的需求，空间内提供服务体验、反馈和交互渠道；此外，空间内提供虚拟会议室的服务，权限内的用户可随时发起会议需求，邀请相关用户进入会议室，针对某项情报服务进行讨论。以情报服务为核心业务，这个元宇宙空间将不断发展，高级农民、农业科学家及学科馆员团队共同入驻，逐步拓展更多元的合作方式，成为一个学科化的社交空间。

（3）沉浸式学科期刊中心：国家农业大数据与信息服务联盟集成成员单位的行业期刊出版运营资源构建了农业期刊集成服务平台，创新了行业期刊共建服务模式，加速推动农业期刊集群式发展。元宇宙赋能后，农业期刊集成服务平台可升级改造为沉浸式学科期刊中心，面向已签约的行业期刊运营机构，为其提供期刊信息、文章数据、内容的上传及维护渠道，基于底层虚拟空间的技术支撑支持对期刊立体化展示及全文服务的自定义设置；面向前端用户，提供一系列虚实结合的沉浸式服务，包括期刊的书架陈列式展示、基于增强现实的期刊文章内容阅读等，此外，期刊中心可使用联盟的参考咨询服务，由专业馆员随时响应前端读者发来的投稿咨询、文章润色等相关服务需求。

4. 元宇宙赋能行业联盟信息资源共建共享的发展路径

智慧化智能化联盟共建共享元宇宙服务空间的发展是渐进式的，也是个长期的过程。将行业联盟信息资源的共建共享业务元宇宙化需要从顶层规划到底层基础设施，从理念到技术的全方位设计，过程中需要多种要素的协同努力包括技术、资源、管理及人才等多个层面。其中，人才和管理层面建设属于元宇宙的“软件建设”，主要致力于为行业联盟信息资源共建共享元宇宙空间的运行提供文化、制度及人才层面的保障；底层技术和资源层面建设属于元宇宙的“硬件建设”，主要致力于为行业联盟信息资源共建共享元宇宙空间的运行提供空间软硬件基础设施及知识内容支撑。

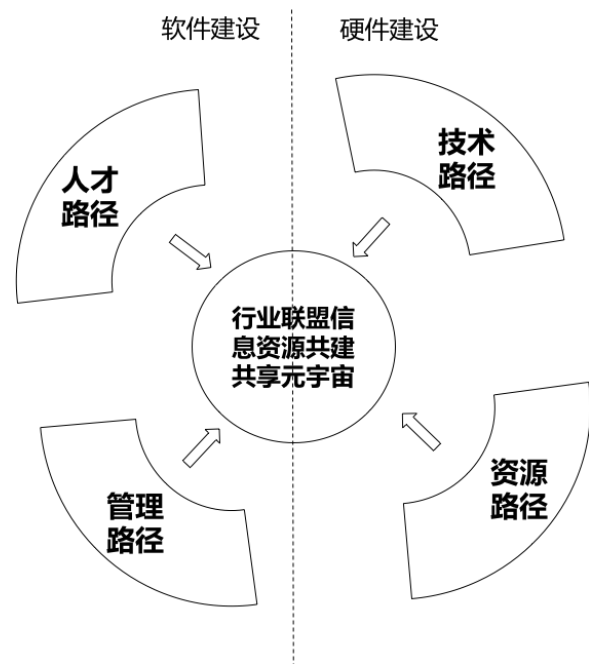


图 3 行业联盟资源共建共享元宇宙建设路径

4.1 技术路径

元宇宙从一种小说中的设想走向显示离不开各项核心技术的发展成熟和有机组合，包括大数据、物联网、数字孪生及区块链等在内的技术体系成为共建共享服务从传统模式走向智慧化、元宇宙化的根基支撑。本研究将元宇宙的技术体系划分为内容构建、交互接入、网络通信、智能计算四类，不同的关键技术对应了不同的支撑环节和服务场景。行业联盟资源共建共享元宇宙的生态体系可以划分为基础设施层、资源管理层及应用感知层^[26]。其中，基础设施层的建设主要依靠网络通信及智能计算类关键技术，包括区块链、5G/6G 网络、分布式存储及云计算、量子计算等，通过搭建高性能服务器、高速网络系统和安全防火墙等系列硬件基础设施，为各类技术和应用的部署提供底层容器。资源管理层主要为元宇宙空间内各类信息资源大数据的导入、计算、挖掘及存储等提供系列数据管理工具，其支撑技术除传统信息资源管理技术之外还包括数字孪生、3D 扫描、全息投影以及物联网等元宇宙内特有的内容建构技术。应用感知层则主要支撑基础性和学科化共建共享业务的元宇宙化服务场景的顺畅交互与人性化接入，保证元宇宙空间中各类用户的良好使用体验，其支撑技术为交互接入类技术，主要包括虚拟现实，动作捕捉及脑机接口等，该层的建设主要通过各类服务所对应穿戴式设备或服务场景的部署与连接来实现。

4.2 资源路径

传统模式下学术资源的信息化的明显无法满足元宇宙空间中沉浸式体验式资源内容呈现的需求，因此元宇宙视角下的信息资源资源建设需要经历根本性结构性变革。这种变革主要体现在资源内容的多模态化、资源实体的 3D 化及资源关系的图谱化^[27]。资源内容的多模态化是指尝试为传统文本型信息资源的内容增加以音频、图像或视频等多模态的表征形式，尽可能增加信息资源的内容维度，从而在元宇宙空间中为用户提供多模态化的内容交互渠道，帮助用户更沉浸式地获取信息资源的知识内容。资源实体的 3D 化是指针对如特色农产品或特色农业种质资源这类的特色行业资源，对其样本实体进行 3D 化，构建立体的三维影像。采用 3D 扫描或者全息投影技术，完成对特色行业资源的实体进行立体化建模及长期保存，以响应后续在行业联盟资源共建共享元宇宙空间的访问及学习需求。资源关系的图谱化是为了响应元宇宙空间中全方位及低时滞的信息资源访问需求。通过对行业联盟所收录信息资源对象之间关系的预先图谱化处理，使用数据挖掘、知识图谱等技术实现信息资源对

象的细粒度标引、逻辑关系构建及关联化展示，构建大规模行业信息资源的实体关系网络。该关系网络在高速网络及高性能计算设备的支持下，可快速响应元宇宙用户的知识资源间关系获取需求。

4.3 管理路径

行业联盟信息资源共建共享元宇宙是现有联盟信息资源池和共建共享业务的智能化延伸，它并不是悬空出现而是植根于客观世界中联盟成员所有信息资源及专业服务馆员队伍，所有用户均需要在获得许可后使用数字化身进入元宇宙并使用各类共建共享服务。在这个虚拟空间中，一方面行业联盟作为服务供应方需要做好全局性的规划，引导联盟资源共建共享元宇宙的理念与实践同步，从外部氛围上提升用户对于服务元宇宙化的接受程度，对元宇宙中各项业务对用户各类数据的采集和存储做好条例规定，确定最大程度保护用户隐私和数据安全；另一方面，需要确保接入元宇宙服务各类用户的行为依旧受现实法律、道理伦理及行业联盟服务条例的约束，用户需要在合理范围内使用元宇宙空间内的各项服务，建立元宇宙内的虚拟文明制度，建立用户对元宇宙内服务的信任感，明确用户的使用权利及合规责任。因此，对应地，行业联盟资源共建共享管理团队应同步开始制定元宇宙赋能后共建共享各类业务的管理政策，包括但不限于元宇宙空间的顶层宏观政策、中层法规条例及底层服务使用规范和数据隐私制度，从管理层面打造元宇宙虚拟空间内的有序运行规则。

4.4 人才路径

技术范式的发展带动了服务的智能化及交互方式的人性化，但是技术始终是作为一种人类意志的实现手段而存在，元宇宙化的共建共享服务也不例外。这类服务的底层核心依旧是人也即行业联盟资源共建共享业务的研发人员和专业馆员队伍，他们的思维、素养和技能直接决定了元宇宙空间中各类服务的质量和稳定性，因此有必要从人才培养上做全方位的准备。思维方式培养上，要帮助全体人员队伍树立元宇宙思维，各类人员应积极学习元宇宙这一新技术概念，追踪相关的最新知识和发展趋势，对由此带来的用户-资源-业务之间的新型关系进行探讨和学习，并内化为价值引领、思维调整和文化适应，习惯并接受元宇宙赋能后的新型用户-资源-服务之间的相关关系；人才服务优化上，适用元宇宙时代的新要求，按需引进熟悉数字孪生、区块链、人工智能等元宇宙新技术体系的研发人才，打造一支知识水平和研发能力符合要求的新研发队伍，以满足行业联盟资源共建共享业务从传统信息化模式走向元宇宙化模式的需求；数字素养提升上，为行业联盟内已有专业馆员队伍针对性地开展与元宇宙各类设备操作培训与技术规范学习课程，针对性地提升各类专业岗位的馆员掌握专业元宇宙化工具响应用户服务需求的能力和技能，使其顺利完成职责内的服务任务，提升专业馆员队伍的服务水平和服务效率。

5. 结语

国家农业大数据与信息服务联盟自 2016 年底成立以来，其资源共建共享业务已走过了 7 个年头，目前业务服务范围覆盖了全国 41 家省级农业科研机构，初步组建了国家级涉农信息资源共建共享服务网络，未来联盟的共建共享业务亟需从普适化逐渐走向专深化以获得良性地可持续发展。元宇宙作为一种可提供沉浸式、智能化信息与知识服务的全新技术概念，无疑是行业信息资源共建共享业务的有力增长点之一，下一步行业联盟的信息资源共建共享业务需有机集成各类元宇宙关键技术，逐步发展书架式联盟虚拟馆藏、智能化资源发现和嵌入式参考咨询等普适型服务，同时打造能动式特色资源学习空间、虚拟学科化社交空间和沉浸式学科期刊中心等专业化元宇宙服务空间。当然这些升级和过渡离不开行业联盟管理团队与学科馆员队伍的努力，需要有条不紊地按照顶层设计，从技术、资源、管理及人才培养等多条路径进行协同努力。行业联盟资源共建共享业务将在充分利用新技术契机，获得元宇宙赋能后，逐步走向嵌入式、沉浸式及智能化，在保有行业联盟优势互补与协同发展理念的基

础上，迸发全新的增长活力。

参考文献:

- [1] 陈文娟,叶继元.危机与变革:美国图书馆联盟的生存与发展之路[J].图书馆杂志,2022,41(08):37-47.DOI:10.13663/j.cnki.lj.2022.08.005.
- [2] 全国科学技术名词审定委员会.图书馆·情报与文献学名词[M].北京:科学出版社,2019:38.
- [3] 单轫,陈雅.转型时期我国智慧图书馆联盟的核心要素与发展思考[J].图书馆学研究,2022(12):75-83.DOI:10.15941/j.cnki.issn1001-0424.2022.12.007.
- [4] 徐春,张静,孟勇.创新需求驱动下图书馆联盟建设现状及发展对策研究[J].图书馆学研究,2022,(02):94-101.DOI:10.15941/j.cnki.issn1001-0424.2022.02.010.
- [5] 夏翠娟,贺晨芝,刘倩倩等.数字人文环境下历史文献资源共建共享模式新探[J].图书与情报,2021(01):53-61.
- [6] 孟艳丽.高校图书馆建设热点研究——基于“双一流”背景下相关研究主题文献统计分析[J].图书馆工作与研究,2019,(09):42-47.DOI:10.16384/j.cnki.lwas.2019.09.007.
- [7] 朱奕帆,许鑫,张昀频.勘破我相:“数字人”测评模型构建与应用[J].图书馆论坛,2023,43(02):132-140.
- [8] 周鑫,王海英,柯平,等.国内外元宇宙研究综述[J].现代情报,2022,42(12):147-159.
- [9] 张庆来,苏云.图书馆与元宇宙:关系、功用与未来[J].图书与情报,2021,(06):75-80.
- [10] 储节旺,李佳轩.全智慧图书馆——元宇宙成为实现途径[J].图书情报工作,2022,66(09):33-39.DOI:10.13266/j.issn.0252-3116.2022.09.004.
- [11] 汤尚.图书馆元宇宙赋能智慧服务研究[J].图书馆工作与研究,2023,(05):22-27+74.DOI:10.16384/j.cnki.lwas.2023.05.005.
- [12] 张兴旺,段雪纯.图书馆元宇宙虚实交互的运行机理、模式与关键技术分析[J].图书馆理论与实践,2024,(03):87-95.DOI:10.14064/j.cnki.issn1005-8214.2024.03.014.
- [13] 齐静.高校元宇宙图书馆应用场景构建[J].农业图书情报学报,2022,34(11):69-80.DOI:10.13998/j.cnki.issn1002-1248.22-0722.
- [14] 梁晓天,陈岚,周弥.网络环境下馆际间横向资源共享的问题与对策[J].图书情报工作,2005,(12):104-107.
- [15] 潘燕桃.二八定律与长尾理论在信息资源建设与服务的应用[J].山东图书馆学刊,2016(03):7-10.
- [16] 杨华,莫晓霞,谢黎.数字资源价格浮动归因与图书馆应对策略[J].图书情报工作,2023,67(16):22-31.DOI:10.13266/j.issn.0252-3116.2023.16.003.
- [17] 姚晓霞,刘娟娟.DRAA集团采购规范化建设及其成效[J].大学图书馆学报,2023,41(05):33-40+48.DOI:10.16603/j.issn1002-1027.2023.05.005.
- [18] 韩德超,李丽佳.消费者购买意愿、品牌效应对有机农产品零售企业绩效的影响[J].商业经济研究,2023(19):65-72.
- [19] Ng D T K. What is the metaverse? Definitions, technologies and the community of inquiry[J]. Australasian Journal of Educational Technology, 2022, 38(4): 190-205.
- [20] Weinberger M. What is metaverse?—a definition based on qualitative meta-synthesis[J]. Future Internet, 2022, 14(11): 310.
- [21] 周鑫,王海英,柯平,等.国内外元宇宙研究综述[J].现代情报,2022,42(12):147-159.
- [21] 蒲清平,向往.元宇宙及其对人类社会的影响与变革[J].重庆大学学报(社会科学版),2023,29(02):111-123.
- [22] 郭亚军,郭一若,周家华,等.元宇宙基础技术在我国“双一流”高校图书馆的应用现状与发展策略[J].图书馆建设,2023,(06):69-79.DOI:10.19764/j.cnki.tsgjs.20230234.
- [23] Wang H, Ning H, Lin Y, et al. A survey on the metaverse: The state-of-the-art, technologies,

applications, and challenges[J]. IEEE Internet of Things Journal, 2023, 10(16): 14671-14688.

[24] 刘大同, 郭凯, 王本宽, 等. 数字孪生技术综述与展望 [J]. 仪器仪表学报, 2018, 39(11): 1-10. DOI:10.19650/j.cnki.cjsi.J1804099.

[25] 罗先波, 钟约先, 李仁举. 三维扫描系统中的数据配准技术 [J]. 清华大学学报(自然科学版), 2004, (08): 1104-1106. DOI:10.16511/j.cnki.qhdxxb.2004.08.026.

[26] 郭亚军, 袁一鸣, 张腾飞. 元宇宙场域下用户信息交互生态机制研究 [J]. 农业图书情报学报, 2022, 34(06): 4-13. DOI:10.13998/j.cnki.issn1002-1248.22-0424.

[27] 张兴旺, 辛杰, 吕瑞倩, 等. 元宇宙视域下图书馆数字藏品价值链的范式构建与场景嵌入研究 [J]. 农业图书情报学报, 2023, 35(03): 4-14. DOI:10.13998/j.cnki.issn1002-1248.23-0287.

Metaverse Empowers Industry Alliance Resource Co-construction and Sharing: Service Scenario and Development Path

--A case study of the National Agricultural Big Data and Information Service Alliance

Zhang Jie^{1,2} Li Tian^{1,2} Zhao Hua^{1,2} Zhao Ruixue^{1,2} Kou Yuantao^{1,2} Zhu Liang^{1,2}

(1.Agricultural Information Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing
100081; 2.Key Laboratory of Knowledge Mining and Knowledge Services in Agricultural
Converging Publishing, National Press and Publication Administration, Beijing 100081)

Abstract: Research related to industry alliance resource co-construction and sharing has entered a declining period, which is in urgent need of new breakthrough points. Previous studies have demonstrated that the metaverse has the potential to upgrade and transform traditional paradigms of information and knowledge services. This paper takes the National Agricultural Big Data and Information Service Alliance as an example to explore the enhanced growth potential that the metaverse technology can offer to the resource co-construction and sharing within industry alliances. This paper firstly discusses the generative logic behind industry alliances, the concept of the metaverse, and associated enabling technologies. It subsequently envisions future service scenarios for resource co-construction and sharing of industry alliances empowered by metaverse. Finally, this paper puts forward that the information resource co-construction and sharing of industry alliance empowered by metaverse should take the coordinated development path of technology, resources, management and talent.

Keywords: Industry Alliance Information Resource Metaverse Resource Co-construction and Sharing

作者简介

张洁 中国农业科学院农业信息研究所 馆员 北京 100081 zhangjie07@caas.cn

李甜 中国农业科学院农业信息研究所 助理研究员 北京 100081 litian01@caas.cn

赵华 中国农业科学院农业信息研究所 副研究员 北京 100081 zhaohua02@caas.cn

赵瑞雪 中国农业科学院农业信息研究所 研究员 北京 100081 zhaoruixue@caas.cn

寇远涛 通讯作者 中国农业科学院农业信息研究所 研究员 北京 100081

kouyuantao@caas.cn

朱亮 中国农业科学院农业信息研究所 副研究员 北京 100081 zhuliang@caas.cn