

# 农业文化遗产元宇宙的内涵、路径及应用前景研究

卢勇 任思博

(南京农业大学 中国农业遗产研究室,江苏 南京 210095)

**【摘要】**当前的农业文化遗产保护与发展过程中存在成本高、主体性缺位、智能化程度低等问题。元宇宙的出现带动了新型数字化社会生活空间的成型与升级,其所产生的通证经济对于农业文化遗产发展中核心要素的保护传承、各主体体验感的增强以及促进经济发展等领域有着无限潜力。本文通过界定与解读农业文化遗产元宇宙的内涵,试图探寻一条保护与发展农业文化遗产的新路,并从技术层面、经济层面与制度层面对其实施推进、战略布局等展开分析讨论。研究发现:在未来,农业文化遗产所在地可通过“政府搭台、企业唱戏、农民获益”的模式构建农遗元宇宙,促进三方共同发展。但是,在具体实际应用中,农业文化遗产元宇宙的推行也要注意技术载体实现、人才队伍建设、虚拟冲击防控等方面的挑战。

**【关键词】**农业文化遗产;元宇宙;内涵;路径;应用前景

**【中图分类号】**S-09;K207 **【文献标志码】**A **【文章编号】**1000-4459(2022)02-0136-13

## Research on the Connotation, Path and Application Prospect of Agricultural Cultural Heritage Metaverse

LU Yong REN Si-bo

(The Chinese Agricultural Heritage Research Center, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095)

**Abstract:** In the process of agricultural cultural heritage protection and development, there are some existing problems such as high cost, lack of subjectivity, and low degree of intelligence. The emergence of the Metaverse has driven the formation and upgrading of a new digital social living space, thus the resulting token economy has unlimited potential for the protection and inheritance of the core elements in the development of agricultural cultural heritage, the enhancement of the experience of each subject, and the promotion of economic development. By defining and interpreting the connotation of agricultural cultural heritage metaverse, this paper attempts to explore a new way of protecting and developing agricultural cultural heritage, analyzes and discusses its implementation and strategic layout from the technical, economic and institutional levels. The research found that: in the future, the agricultural heritage site can build a universe of agricultural heritage through the model of "government set up, enterprises sing opera, and farmers benefit", so as to promote a co-development for the three parties. However, in the specific practical applications, the implementation of agricultural cultural heritage metaverse, should also pay attention to the challenges of technology carrier realization, talent team building, virtual impact prevention and control.

**Key words:** agricultural cultural heritage; metaverse; connotation; path; application prospect

**【收稿日期】**2022-01-06

**【基金项目】**国家社会科学基金重大项目“明清以来长三角地区生态环境变迁与特色农业发展研究”(21&ZD225)

**【作者简介】**卢勇(1978- ),男,南京农业大学中国农业遗产研究室教授,博士生导师,主要从事农业文化遗产保护、生态环境史研究;任思博(1995- ),男,南京农业大学中国农业遗产研究室博士研究生,主要从事农业文化遗产保护、生态环境史研究。

2021年,“元宇宙”入选智库年度十大热词,其背后的基础与推动力包括日新月异的数字化技术、新冠疫情带来的非接触文化以及互联网产业的“风口”。“元宇宙”一词最早可追溯至尼尔·斯蒂芬森 Neal Stephenson 于1992年写作的小说《雪崩》,究其本质,可理解为平行于现实世界的在线数字空间,其内部集成了AR、VR、5G、云计算等众多新兴信息技术<sup>①</sup>。由于“元宇宙”对独立身份与沉浸式体验的强调,游戏、旅游、博物馆等行业的企事业单位纷纷将关注点聚焦于此,这也意味着农业文化遗产来到了融入元宇宙以实现进一步发展的机遇窗口。农业文化遗产是人类在与所处环境长期协同发展中,创造并传承至今的独特的农业生产系统,这些系统具有丰富的农业生物多样性、传统知识与技术体系、独特的生态与文化景观等,对我国农业文化遗产、农业可持续发展和农业功能拓展具有重要的科学价值和实践意义<sup>②</sup>。当前,大部分农业文化遗产地的保护理念与保护手段较为传统与落后,保护对象抗破坏力差、保护主体缺位、社会关注度不足等问题制约了其传承与弘扬。

相比传统保护手段,数字化方法具有储存灵活、传播迅速、便于知识发掘与进一步研究应用等优势,通过构建农业文化遗产元宇宙,运用NFT技术可将农业遗产系统中的土地利用系统与农业景观、传统农耕技术、各类博物馆藏品与文创产品等转化为数字藏品,交于区块链保存,可以突破时空的界限,实现永续保存与便利传播。相比静态的遗产地景观与平面的博物馆展出,元宇宙的沉浸式体验可为受众带来高度逼真的感受,且相较于线下旅游具有低时间成本与低经济成本的优势,尤其在当前疫情问题困扰下,是大势所趋。但在这一过程中,又会出现很多问题,如农业文化遗产元宇宙数字技术与伦理道德约束之间的矛盾,农业文化遗产元宇宙通证经济发展与著作权侵害之间的矛盾等等,都需协调、整合与统一。相比静态的遗产地景观与平面的博物馆展出,元宇宙的沉浸式体验是一种对线下旅游的替代与延伸,可为受众带来高度逼真的感受,且相较于线下旅游具有低时间成本与低经济成本的优势,尤其在当前疫情问题困扰下,是大势所趋。基于这一背景,本文力图结合元宇宙与农业文化遗产的概念,研究提出农业文化遗产元宇宙的内涵与特征,并对其保护与发展路径、应用前景与潜在挑战等方面展开讨论,不当之处,祈请大家指正。

## 一、农业文化遗产元宇宙的内涵

在元宇宙视域下,农业文化遗产该如何保护?要回答这一问题,首先需明确农业文化遗产元宇宙的内涵。农业文化遗产元宇宙,是元宇宙世界整体的一部分,是服务于农业文化遗产的保护与发展的新模式。只有明确此内涵,才便于确认农业文化遗产元宇宙的技术导向,挖掘农业文化遗产的多元价值,并有针对性地制定相关制度,维护其运行。

### (一)农业文化遗产元宇宙的内涵解析

农业文化遗产之所以需要被保护与发展,不仅是因为它对于三农发展与乡村振兴事业具有独特的功能与价值,更是由于其濒危性与活态性,内含丰富的绿色农业可持续发展智慧,亟需动态保护与活态传承。具体而言,包括经济、生态、社会、文化等方面的功能与价值,在农民生计能力提升、农村生态环境保护、农业模式示范推广、科教文卫事业发展等领域具有重要意义<sup>③④</sup>。元宇宙能够充分整合各类技术,保护农业文化遗产地的多种功能,开发其多元价值。基于元宇宙框架之下的农业文化遗产保护与发展,将被赋予新的形态与呈现方式。

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》,《现代远程教育研究》2021年第6期。

② 关于农业文化遗产的概念学界尚有争议,本文采用的是中国农业农村部的官方定义。

③ 张灿强、沈贵银:《农业文化遗产的多功能价值及其产业融合发展途径探讨》,《中国农业大学学报(社会科学版)》2016年第2期。

④ 闵庆文:《我国少数民族地区的重要农业文化遗产及其发掘与保护》,《原生态民族文化学刊》2020年第3期。

什么是农业文化遗产元宇宙?目前还未见相关研究表述。综合农业文化遗产与元宇宙二者的概念,可将农业文化遗产元宇宙的内涵表述为:农业文化遗产元宇宙(Metaverse for Agriculture Heritage Systems)是众多新兴信息技术基础上形成的遗产地农业生产、生态、景观与文化系统,结合现实世界(Reality World)与虚拟世界(Virtual World)空间,基于计算、通信、区块链、存储的基础设施层,通过增强现实(AR)、虚拟现实(VR)、触觉技术、数字孪生等形成虚实共生的动态交互层。对于保护与发展主体而言,农业文化遗产元宇宙实现了多元主体去中心化与虚拟协同,有利于信息的大范围透明流动、广泛社交与自由探讨,政府官员、农户、技术人员、开发商、科研人员、游客等主体多元融入,以一种近乎头脑风暴的方法为现实世界的决策者提供丰富的实情动态与方法参考。在保护与发展方式方面,农业文化遗产元宇宙集中映射线下各类农业文化遗产保护模式——政府推动模式、多方联动模式、产业驱动模式、企业带动模式,以非盈利事业或者相关产业为发展依托,相关参与者投身其中,通过导入虚拟场景,可沉浸式体验遗产地风景,购入NFT与相关的数字藏品,农业文化遗产地的一切体验与消费皆可在元宇宙中进行,这将极大地拓展农业文化遗产元宇宙经济的发展空间。

在保护与发展效果方面,运用云计算以及人工智能技术,分析农业文化遗产系统中农户的获得感、游客的体验感与其他主体的满意度,作为评判农业文化遗产保护与发展效果的重要依据。从宏观上看,农业文化遗产元宇宙作为元宇宙应用的重要组成部分,是集成众多技术营造虚实融合的基础上,面向农业文化遗产保护与发展过程中的各类主体(政府、农户、游客等)构建的沉浸式体验环境。从微观上看,农业文化遗产元宇宙是农遗保护与发展的一种新渠道,对乡土文化传承、农户增收、农村景观资源开发与生态环境保护等提供了新思路。

目前,基于农业文化遗产元宇宙的内涵,仍有一些问题亟待解决:第一,从物理设施到应用层,农业文化遗产元宇宙整个实现过程是怎样的,如何对其进行层次划分。第二,在去中心化的元宇宙世界,如何在资本主体、技术主体与社会主体、权利主体等不同主体之间进行科学有效的平衡,以减少资本在其中的控制及其带来的乱象。第三,如何在发展农业文化遗产元宇宙经济的同时防范个人隐私权、财产权等权利被侵害的风险。对于这些问题,本文拟技术、经济、制度三个层面加以论证。

## (二)农业文化遗产元宇宙的主要特征

当前,对于元宇宙的特征已有诸多研究与论述,主要从技术与人文两大视角切入,分为三类:第一类兼论技术与人文特征,第二类侧重技术特征论述,第三类侧重人文特征论述。第一类中,一种是从技术与人文的维度分别提炼出文明性与交融性的特征<sup>①</sup>,另一种是兼论二者,将其特征概括为虚实结合的沉浸式体验、用户生产内容、社交网络等六点<sup>②</sup>。第二类中,有的研究者从元宇宙中找出不同于传统互联网环境的三大特征:万物交互、虚实融合与去中心化<sup>③</sup>,有的就元宇宙中某一技术环节特征展开论述,如具身传播中的人际交融与持续性在场特征<sup>④</sup>。第三类中,社交与教育被着重关注,具身社交网络、群体自由创造、社会生态文明等特征<sup>⑤</sup>被提及,元宇宙的现实社会附属性更为突出。

那么,农业文化遗产元宇宙都具备哪些特征呢?研究认为,其关键特征主要体现在以下三方面:

其一,边界突破与非线性叙事。由于虚拟现实技术支持下现实世界的人与虚拟世界的深度交融性,在农业文化遗产元宇宙中,相较于原先线上3D模拟参观等传统互联网技术,在时空、交流、情感等方面实现了边界突破。首先,农业文化遗产元宇宙中的时空打破了一维局限。从历时性维度来看,农业文化遗产是一个动态变化演进的过程。由于元宇宙之时空为数据与算法主导,不仅其空间是无限的,且时间也是

① 方凌智、沈煌南:《技术和文明的变迁:元宇宙的概念研究》,《产业经济评论》2022年第1期。

② 杨新涯、钱国富、唱婷婷等:《元宇宙是图书馆的未来吗》,《图书馆论坛》2021年第12期。

③ 吴江、曹喆、陈佩等:《元宇宙视域下的用户信息行为:框架与展望》,《信息资源管理学报》2022年第2期。

④ 张洪忠、斗维红、任吴炯:《元宇宙:具身传播的场景想象》,《新闻界》2022年第1期。

⑤ 李海峰、王伟:《元宇宙+教育:未来虚实融生的教育发展新样态》,《现代远距离教育》2022年第1期。

可回溯与可展望的<sup>①</sup>,具有“非线性”的叙事特征。主体将实现在农业文化遗产元宇宙中的自由切换与跳转,既可以回到历史时期,一览农业文化遗产的沧桑巨变,也能够展望未来,借助当前各类数据,模拟并预测农业文化遗产保护与发展的未来执行效能。

其二,多重身份与多世界诠释。在农业文化遗产元宇宙中,参与者可拥有多重身份,如专注调查研究的农业技术专家、渴望过上幸福生活的遗产地农民,甚至是遗产地内各种各样的生物。这样的换位,类似于角色扮演,富有代入感。农业文化遗产元宇宙基于区块链技术,以DAO(岛,即去中心化自治组织,Decentralized Autonomous Organization之简写)的形式将与农业文化遗产相关的现实世界中不同身份的人聚集起来,就农业文化遗产各类问题进行意见交换、投票表决与决策执行。海量数据与信息的开源将促进参与主体间就农业文化遗产相关的知识、技术与展开更广泛且高效的互动。分散的社区管控与自由自治可使农业文化遗产真正的主体——遗产地农民可以有更大的话语权与决策自主权,社区实现超现实治理。元宇宙中的各节点可以自发完成信息处理与问题求解,并以代码为法则,形成农业文化遗产元宇宙社区的自主自治。

其三,高度的交融性。基于增强现实(AR)、虚拟现实(VR)、触觉技术等先进技术,参与者可将自己的现实身份转化为“数字人身份”,即意识脱离真实的碳基或硅基身体,形成以意识为主体的“意识上传的真人”<sup>②</sup>。拥有自己的虚拟化身之后,农户可在线上宣传推销自己的特色农产品,景区与博物馆讲解员可以在元宇宙中“开讲”,研究者更能够在远程与元宇宙中各类主体互动,展开调查研究,游客也无需长途赶赴实地去参观农业文化遗产系统。头戴VR头盔,身穿各类触觉设备,在远程就能够身临其境般地欣赏农业文化遗产地的风景。进入景区,可以触摸农作物与农具,与农户交流,或者参观农遗博物馆展览,购买数字藏品,并与讲解员展开互动等,这一系列行为都伴随着较强的感官体验,有助于提升游客与各类消费者的满意度。

虚实交融的数字人以一种“虚实二象性”的方式出现,并可以实现“互操作”,元宇宙上的虚拟数字人可以反向发出指令,使现实世界的人作出相应的行为,实现用户在现实空间和虚拟空间之间的相互复制<sup>③</sup>。农业文化遗产元宇宙中,农户与政府、研究者以及消费者对接时,其数字身份所传递的信息起到了一种中介的作用,遵从“现实——虚拟——现实”的转化路径。例如,农业文化遗产地的农户,如果要向前来参观游玩的游客推销某一种产品,基于游客的角度,农户售出农产品是自己的现实需要转化为虚拟指令所运行的程序,而自己付钱则是农户的虚拟指令转化为自己的现实条件所产生的行为,二者间的这种关系可以用反函数式来表达,可设实像为 $\alpha$ ,虚像为 $\beta$ ,则虚实之间的这种共生关系可以理解为实像与虚像之间的反函数关系,即 $\alpha = f(\beta)$ 与 $\beta = g(\alpha)$ ,其中, $f$ 与 $g$ 互为反函数。这种虚实相生的特点可以促进游客在参观、游览、购物等环节获得更真实的感受,从而对更好地带动农业文化遗产元宇宙中的相关产业发展。

## 二、农业文化遗产元宇宙的技术驱动

在进入元宇宙之前,农业文化遗产保护与发展首先需要完成基础数字化工作,其技术实现路径包含三个环节:本体、管护与应用。本体,即对农业文化遗产资源(包括实物、文字资料与多媒体资料)进行数字化,将图文等相关信息转换为用0与1组成的二进制代码,构建多媒体数据库、电子文本与专题数据库,并进一步对其中的数字信息进行智能计算,建立一系列与之相关的关键词表、各类专题知识库、知识体系与知识网络;管护,即指遗产地农业管理部门或科研院所,在农业文化遗产数字化的基础上建立基

① 向安玲、陶炜、沈阳:《元宇宙本体论——时空美学下的虚拟影像世界》,《电影艺术》2022年第2期。

② 链头条:《数字人进化:AI数字人将成为大多数》,2022年01月19日, <https://www.8btc.com/article/6716380>。

③ 李慧敏:《自由与秩序:元宇宙准入的价值选择与身份认证的元规则》,《法治研究》2022年第1期。

本信息数据库,发掘与呈现各类知识,对其进行长期储存、开放、共享、管理与维护的过程;应用,即在本体与管护基础上的实践拓展,通过大规模数据的语义集成,进行对问题的归纳梳理与智能分析,完成验证、推理、探索、决策等操作过程。初步建成的数字化运营环境,为人机交互层面技术的实现,提供了基础的虚拟世界元素。

农业文化遗产在数字化基础上仍然要集合各种新技术,实现更生动的体验感、更富安全性的管护与更广泛的应用,从而在技术手段上为保护与发展农业文化遗产提供基础。基于全生态布局与进化思想,本文拟从物理层、交互层、数据层、协议层、合约层、应用层共六个层次为农业文化遗产元宇宙的运行模拟技术实现路径。

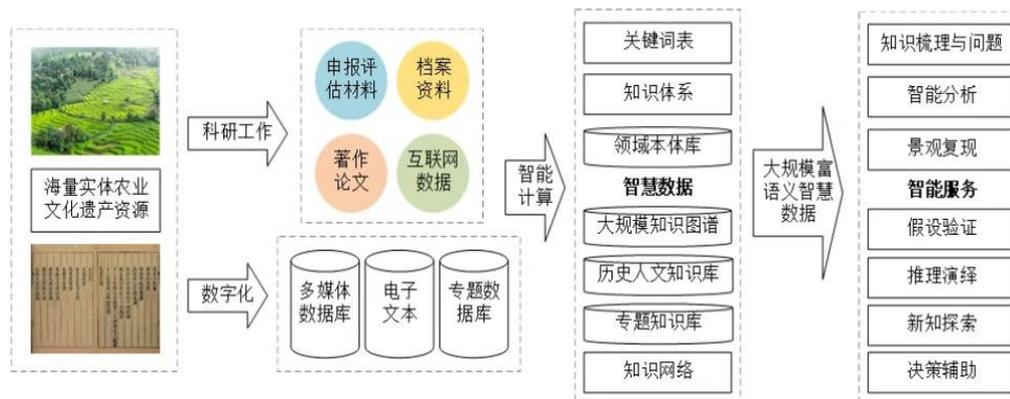


图1 遗产实物——数据——知识——应用

### (一)物理层与交互层的技术实现

农业文化遗产元宇宙对其景观与历史的塑造及呈现突破了一般意义上的时空维度,景观是农业文化遗产空间维度的表现方式,历史是农业文化遗产时间维度的体现。在物理层,集成当前扩展现实技术(XR、AR、VR、MR等多种技术的统称)、云计算、虚拟引擎、区块链、5G、人工智能等前沿技术,对农业文化遗产的景观、历史、文化等方面进行整合、描述与虚拟现实化。在交互层,通过API接口,打开从物理世界走向虚拟世界的通道,实现人机交互,为进入农业文化遗产元宇宙的参与者打造优质的体验感。

在空间与景观维度,“真实”在新技术背景下在范围上产生了拓展,变为“复数形态”,自然真实和虚拟真实都属于“真实”范畴<sup>①</sup>。在农业文化遗产地元宇宙中,可以运用全息影像(Holographic Display)技术对其景观实施动态跟进与真实再现,支撑该技术实现的是全息沉浸式互动投影设备与人工智能全息投影机器人。引领参观者融入其中,可用到洞穴式沉浸系统(Cave Automatic Virtual Environment),通过带上3D眼镜,操控视角跟踪设备,对农业文化遗产系统的全貌或部分轮廓有一个宏观的概览或微观的把握。另外,裸眼虚拟现实技术的实现,则需依赖于海量投影机、LED屏幕、全息柜/扇/幕,特别定制的数字资源和超高要求的实体环境<sup>②</sup>。在采用虚拟现实(VR)设备将人与农业文化遗产实体所在的物理现实世界与虚拟世界进行区隔之后,接入增强现实(AR)设备,带上AR智能眼镜以及其他可穿戴设备展开人机交互,感受农业文化遗产地的壮美景观。

在时间与历史维度,进行历史虚拟再现,开展多学科交叉,例如文学、史学、考古学与新兴技术等,需要农业文化遗产学、历史学、农史学等领域的研究者与相关技术人员合力推进。农业文化遗产的时空维度分析可以作为历史虚拟再现的理论基础,历史虚拟再现是时空维度分析的外化表现。回溯历史,把握现在,对农业文化遗产进行共时性维度与历时性维度分析,有助于元宇宙中应用场景的构建。

① 简圣宇:《论人工智能时代的身体美学基本范畴》,《上海师范大学学报(哲学社会科学版)》2022年第1期。

② 鲁力立、许鑫:《从“混合”到“混沌”:元宇宙视角下的未来教学模式探讨——以华东师范大学云展厅策展课程为例》,《图书馆论坛》2022年第1期。

在农业文化遗产保护的宏观与微观层面,研究者与政策制定者需进行横向与纵向上的把握。例如农业文化遗产的典型代表——全球重要农业文化遗产(GIAHS)与中国重要农业文化遗产(NIAHS),可对其形成时间先后、发展模式与过程、数量空间分布等方面进行时空结构分析,社会网络分析(SNA)与地理信息系统(GIS)<sup>①</sup>即为时空结构分析中两样最关键的分析工具,SNA注重特定地域内或环境中历史血缘关系的演进,其中所运用到数字人文工具主要包括J.NOVAK等人开发的histograph等分析软件,GIS方面的分析可采用由复旦大学开发的CHGIS系统<sup>②</sup>,以注图的形式为研究者提供基本图像资料;在时空分布与结构分析的基础上,进行时空流动与演化分析,模拟农业文化遗产动态变迁全过程。伯第亚虚拟现实技术三角形反映了从时空维度理论分析到虚拟现实应用的转化过程(图2)。

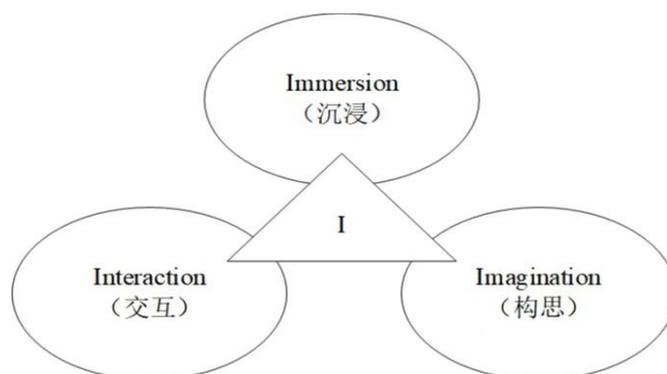


图2 伯第亚虚拟现实技术三角形<sup>③</sup>

在交互层层面,API接口受物理模拟局限,视觉与触觉体验仍处于较低的层次。理解当前面临的困境与明确下一步的进展方向,需要深入把握农业文化遗产元宇宙中的所有参与者都在经历从传统的现实具身性向虚拟具身性的转变。虚拟具身性理论源自于身体与技术的关系理论,唐·伊德提出了技术身体论<sup>④</sup>,认为由技术创造的身体是区别于生物学身体与文化身体之外的第三种身体。20世纪80年代以来,具身理论得到进一步发展,“我们的面孔、行动、声音、思想和互动,都已经全部迁移到媒介之中”<sup>⑤</sup>,一个意识与实践俱全的数字人身,虽然不够称得上生物学意义上的真身,但却已很接近行动功能意义上的“具身”了<sup>⑥</sup>。在具身理论的支持下,“意识接入”的理论得以催生。当前,脑机接口理论发展如火如荼,一种是不深入皮肤,运用脑电波控制电子设备<sup>⑦</sup>,另一种是将神经与电极直接相连,形成生物电子神经系统<sup>⑧</sup>。通过脑接口与中枢神经意识系统直接交换数据,产生感觉上的高度仿真性与沉浸性,这将是未来的发展趋势所在。

从保护与发展的角度切入,农业文化遗产系统可划分为三层次:文化、技术、实体。农业文化遗产的保护应立足思想文化层面,运用当前元宇宙中的相关技术,在不破坏原真性的前提条件下进行赋能并推广;在技术层,随着农业现代化的推进,农业文化遗产地的育种、施肥、植物保护等相关技术有了最先进农业科技的加持,在不违背农业文化遗产生态、绿色思想的前提下(如不合理的打药、地膜覆盖、秸秆焚

① 邓君、孙绍丹、王阮等:《数字人文视阈下明代科举进士群体时空网络结构分析》,《图书情报工作》2020年第17期。

② 夏翠娟:《中国历史地理数据在图书馆数字人文项目中的开放应用研究》,《中国图书馆学报》2017年第2期。

③ 伯第亚(G·Burdea):《虚拟现实系统和它的应用》,见于吴启迪:《系统仿真与虚拟现实》,化学工业出版社,2002年,第21页。

④ 杨庆峰:《翱翔的信天翁:唐·伊德技术现象学研究》,中国社会科学出版社,2015年,第24页。

⑤ [美]约翰·彼得斯:《对空言说:传播的观念史》,邓建国译,上海译文出版社,2017年,第328页。

⑥ 杜骏飞:《数字交往论(2):元宇宙,分身与认识论》,《新闻界》2022年第1期。

⑦ 高上凯:《神经工程与脑——机接口》,《生命科学》2009年第2期。

⑧ 何哲:《虚拟化与元宇宙:人类文明演化的奇点与治理》,《电子政务》2022年第1期。

烧等情况),进行农业多功能开发,最大程度降低总成本的同时提升综合效益,开展实时跟踪观测活动,为遗产地内农户行为的及时监测与评估提供技术支撑;在实体层,农业文化遗产系统中的遗产地本体、农业工具、农事书籍以及相关民间文化载体在完成初步数字化的前提下,运用元宇宙中的数字人社交功能与区块链技术,进行问题研讨与知识创造,并存储于区块链之中,由于区块链的数据存储数学架构由无法伪造或篡改的方式构建而成<sup>①</sup>,所以该方式也为存储各类农业文化遗产元宇宙数据以及激励用户主动参与创作提供了安全技术保障。

### (二)数据层与协议层的技术实现

在农业文化遗产元宇宙的数据层,核心任务是打造一个去中心化的数据库与知识库。农业文化遗产是一门综合性很强的学科,涵盖历史学、农史学、文化遗产学、人类学、社会学、民族学、生态学、景观学等多个学科领域的知识内容,拥有一系列相关研究性书籍、论文与调查报告等,应拥有属于自己的去中心化数据库。可以选择性地调用或填充与农业文化遗产相关的科学数据库、社会化知识库、知识资产交易中心等作为农业文化遗产元宇宙区块链数据库中的核心数据支撑。数据层汇集了农业文化遗产元宇宙包括基础数据与拓展数据在内的两部分数据,基础数据包含了硬件、软件与技术环境的相关数据,拓展数据是指参与者在沉浸式体验过程中的虚拟现实感知数据等。另外,需要注重物联网技术在打通农业文化遗产元宇宙世界,实现万物互联过程中的关键性作用。在这一过程中,必须统一终端、网络和设备产品等领域标准,运用信息传感器、激光扫描器、红外感应器等在数据层、应用层和交互层之间进行关联<sup>②</sup>。另外,数据层还有重要的功能就在于它的资产属性,在物理层、软件层的基础上将数据单独剥离出来形成资产<sup>③</sup>,但其价值的实现必须置于一定的监管之下,兼具规则感与透明感的协议层是重要的规范与保障机制措施层。对于农业文化遗产而言,主要的资产持有主体包含地方政府、农民与投资者,对其资产的保护,有利于更好地调动其参与农业文化遗产保护的积极性。

### (三)合约层与应用层的技术实现

农业文化遗产元宇宙中,合约层的设立主要是为保障以区块链为主角的数字通证经济的资产权力。非同质化代币(NFT, Non-Fungible Token)是通证经济的通行货币,是可锚定现实世界中物品的数字凭证<sup>④</sup>。NFT可以作为特定资产之映射,记录该资产的权利变动、历史交易等方面信息。农业文化遗产元宇宙同样秉承自由、合作与开源主义原则,自动生效的智能合约确保决策过程的自动化与透明化<sup>⑤</sup>,这有利于为地方政府在当地农业文化遗产保护与发展领域提供丰富的资政参考,进而做出更加科学合理的决策,完善相关主体对政府的监督。当前,智能合约协议一般以ERC-721标准和ERC-1155标准为主流<sup>⑥</sup>,结合农业文化遗产地实际情况,其相应的元宇宙合约层较适用ERC-721标准,这一标准强调独特性,尤其适合于藏品买卖、知识产权价值衡量等情形,农业文化遗产地的品牌农产品、博物馆数字藏品等都是重要卖点,有利于形成对著作权与版权的保护。

基于物理层与合约层的一系列技术,应用层可组织参与者在农业文化遗产元宇宙中开展日常工作、参观、学习、调查、研究等活动,并根据不同的活动目的,随时切换到相应的主题场景。在农业文化遗产元宇宙中,“六大技术支柱”的理念同样适用:区块链技术(Blockchain)、交互技术(Interactivity)、电子游戏技术(Game)、网络及运算技术(Network)、人工智能技术(AI)、物联网技术(Internet of Things),基于这

① 李洪晨、马捷:《沉浸理论视角下元宇宙图书馆“人、场、物”重构研究》,《情报科学》2022年第1期。

② 户磊:《元宇宙发展研究》,《电子产品可靠性与环境试验》2021年第6期。

③ 刘子涵:《元宇宙:人类数字化生存的高级形态》,《新阅读》2021年第9期。

④ 郑磊、郑扬洋:《元宇宙经济的非共识》,《产业经济评论》2022年第1期。

⑤ 于京东:《元宇宙:变化世界中的政治秩序重构与挑战》,《探索与争鸣》2021年第12期。

⑥ 陈苗、肖鹏:《元宇宙时代图书馆、档案馆与博物馆(LAM)的技术采纳及其负责任创新:以NFT为中心的思考》,《图书馆建设》2022年第1期。

些技术,农业文化遗产元宇宙内一切活动方能开展,如包括游戏、数字金融、虚拟活动、教育培训、社交及直播等<sup>①</sup>在内的各类应用得以平稳运行。

### 三、农业文化遗产元宇宙的经济驱动

农业文化遗产的保护最终需落实到发展上,没有发展的保护如同一潭死水。农业文化遗产有别于博物馆里的文物,本质上要求活态传承与发展,要传承发展,就少不了相应主体的参与,政府、农户、研究者都是其中的主体,然而,真正的主人翁,当属农业文化遗产的创造者——农户。农业文化遗产元宇宙中,通证经济的发展可以推动农户线上产生高收益,在这一过程中,需要以NFT为中介开展交易。

#### (一) NFT: 农业文化遗产元宇宙的经济基础设施

NFT(Non-Fungible Token),是非同质化代币的简称,本质上是一种加密令牌或数字证书。NFT通证代表了一定的数字资产,其独特性决定了它能够很好地进行版权的划归与确认。从理论上讲,NFT可以应用于任何可被数字化的实物或信息,包括文字、图像、音频、视频、游戏道具、数字艺术品、门票等<sup>②</sup>。对于农业文化遗产元宇宙而言,NFT是提升其中文创产品附加值与创造新卖点的有力工具,尤其是设立博物馆的农业文化遗产地,可以通过发布数字藏品与其他各类文创产品NFT带动创作者增收,农业文化遗产地农民可利用NFT赋能农产品销售与传统手工艺、民俗等非物质文化遗产,促进自身收入增加。

#### (二) 投资与消费: 发现新的经济增长点

农业文化遗产保护与发展的根本动力是农业发展与农民增收,当前,农村大量农民进入城市就业,农地流转与外包经营情况十分普遍,农民对从事农业工作的消极情绪根源于其较低的经济收益,“种地不赚钱”成为绝大多数人的刻板印象。通过促进农民增收的方式提升其从事农业文化遗产元宇宙工作的热情,是今后发展所要解决的关键问题。

农民是农业文化遗产元宇宙中最重要的投资主体。农业文化遗产地经济发展带来的物质层面的满足已进入瓶颈期,其精神层面亟待提升。当前,遗产地农民的经济收入,主要分为两大块:自主经营与就业。一是自主经营,包括农产品销售与农家乐开办。农产品销售,分为线下农产品交易以及线上自媒体销售,这两部分可集中实现向元宇宙市场的过渡与转型,而农家乐主要借助民宿的形式实现效益,运用数字成像系统,打造元宇宙民宿景观,提升其附加值,吸引更多游客。二是就业,即农业文化遗产地景区就业,从事相关工作。但这些岗位的供给与产生的经济量,仍具有很大的局限性,只是在一定程度上增加了农民的收入。在农业文化遗产元宇宙中,所有行动者(人、机、物)都被统一为平等地位的智能体(Agents),劳动时间与劳动空间更加自由<sup>③</sup>,社会资源与劳动机会得到大幅扩展,精神生活层次也得以提升。

除农民外,政府与企业分别是农业文化遗产元宇宙中重要的管理主体与投资主体。地方政府可以通过创建虚拟空间吸引旅游业企业入驻,企业可以通过投资广告业与市场营销业实现创收<sup>④</sup>,打造线上全景农业文化遗产地。地方政府也可通过举办虚拟农遗文化节与旅游节等活动带动经济发展,并达到对外宣传该农业文化遗产的效果。在农业文化遗产元宇宙旅游业发展过程中,企业仍是最具规模与活力的投资主体,可根据实地农业文化遗产的娱乐项目,对应开发农业文化遗产元宇宙游戏并进行拓展,通过道具收费、品牌协作、观看广告获赠元宇宙货币等方式实现创收。

① 邢杰、赵国栋、徐远重等:《元宇宙通证 通向未来的护照》,中译出版社,2021年,第69-73页。

② 郭全中:《NFT及其未来》,《新闻爱好者》2021年第11期。

③ 吕鹏:《“元宇宙”技术——促进人的自由全面发展》,《产业经济评论》2022年第1期。

④ [韩]李时韩著:《元宇宙新经济》,王家义译,中译出版社,2022年,第88-104页。

(三)资产与金融:可信、透明、廉价与快速

元宇宙主张DAO治理下的开源主义与自由创造。在农业文化遗产地,文化资本独具特色,文化资本包含与文化活动有关的有形与无形资产<sup>①</sup>,遗产地农民是其利益共同体。“区域共有”的传统技术不仅能用来对社区成员进行身份认同与识别,也可维护利益共同体文化资本使用权益<sup>②</sup>,且具有一定的私密性。在元宇宙视域下,数据就是资产,去中心化的治理模式与治理组织在一定程度上与农业文化遗产地社区中私密性的文化资本及其背后的传统行会利益共同体之间相矛盾。因此,既能使传统技术作为元宇宙中的资产为遗产地居民带来收益,又不破坏其保密性的方法,可以借鉴区块链对游戏资产的保护经验<sup>③</sup>,将农业文化遗产地的传统技术相关内容(包括文字内容、视频、音频、图片等)也作为一种资产进行NFT加密确权,通过智能合约进行交易,在保护的基础上获取发展收益(图3)。

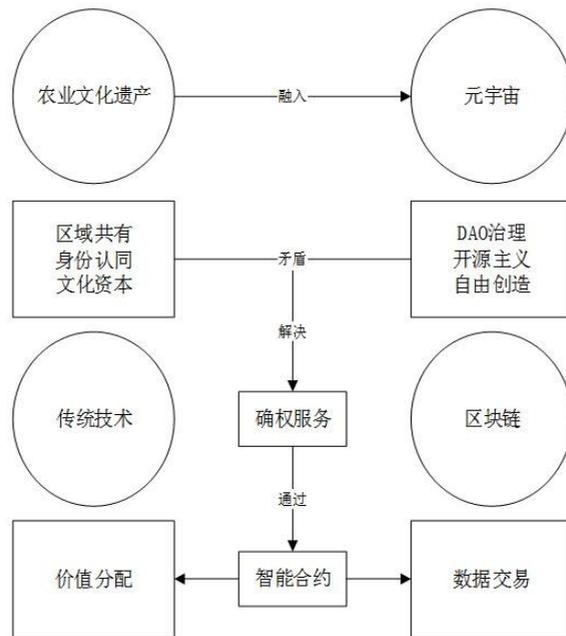


图3 农业文化遗产元宇宙中的文化产业资本运作模式

DeFi(Decentralised finance),即去中心化金融,相比于中心化金融的不开源与不透明性,其有着更高的信用度。在农业文化遗产地,存款与贷款总额、牲畜存栏量等因素是农户金融资本的直观体现,这些都具有潜在的变现能力。农户开展旅游接待需要较高的物质和金融资本作为基础<sup>④</sup>,在线下,可通过拓宽融资渠道与降低贷款成本以培育农村金融市场,而在农业文化遗产元宇宙中,只需完成一定的编程就可以将金融资产交由计算机代码控制。农业文化遗产地金融业,可由遗产地农户组建经济社群,代替基金会进行链上治理。所有交易在链上均可查询,完全透明,并置于所有人的监控之下,保障智能合约内的资产安全<sup>⑤</sup>。有关农业文化遗产地创作的数字文艺作品、数字文创产品等也可通过DeFi领域的“收益农耕机制”,根据贡献度展开透明、公开、自动的权利与利益分配。用户可通过经济系统中的一系列金融

① 朱伟珏:《“资本”的一种非经济学解读——布迪厄“文化资本”概念》,《社会科学》2005年第6期。  
 ② 朱冠楠、闵庆文:《农业文化遗产地的文化资本与身份认同——以浙江庆元林-菇共育系统为例》,《贵州社会科学》2021年第9期。  
 ③ 卢勇、王昆仑、伽红凯:《区块链技术视野下的农业文化遗产保护与开发》,《遗产》2021年第1期。  
 ④ 张灿强、闵庆文、张红榛等:《农业文化遗产保护目标下农户生计状况分析》,《中国人口·资源与环境》2017年第1期。  
 ⑤ 于佳宁、何超著:《元宇宙》,中信出版集团,2021年,第269页。

协议自由支配关于虚拟财产的各种行为,如赠予、借用、作用、转让、售卖等<sup>①</sup>,这对于农业文化遗产地农民而言意义重大,元宇宙中透明、公平、自由的交易环境,不仅有利于使其通过虚拟经济增收,而且还可以鼓励其创业创新,在为自己谋得更高收益的同时围绕农业文化遗产形成更多、更好的设计品与思想方案。

去中心化的元宇宙经济有望为农业文化遗产地的保护与发展带来生机与活力,然而,隐藏于其背后的潜在危机与挑战值得所有人重视。例如,农户或游客的个人信息与隐私受到侵扰该如何应对?农业文化遗产元宇宙中文创作品的版权问题该如何解决?面对诸如安全问题、非法行为等又该如何解决?针对这些问题,需从制度设计层面着眼进行分析。

#### 四、农业文化遗产元宇宙的制度驱动

元宇宙的底层逻辑,是一个从相信人性到相信数学的过程<sup>②</sup>。人性有其弱点与缺陷,在农业文化遗产元宇宙中,智能合约、去中心化等要素可以很好地将“制度/法律”诉诸代码,以低成本、硬约束、实时性等特点维持了其日常工作与运行。农业文化遗产元宇宙建设过程中面临的风险主要包括经济风险以及伦理道德风险。因此,要将政府制定的基本准则纳入考虑范围,使农业文化遗产元宇宙处于内在数字控制与外在法律与规则控制之下,限制其中的社会失范行为并进行纠偏。

##### (一)经济风险及相应制度设计

在经济领域,区块链技术可能存在的法律风险包括三个方面:加密稳定货币(类如比特币、以太币等)与主权国家法定货币间的关系平衡问题;利用Token在短期内私募法定货币;利用NFT进行资产欺诈<sup>③</sup>。就农业文化遗产元宇宙而言,第三类风险发生可能性较大。

农业文化遗产元宇宙中各类商品可通过NFT进行加密交易,其中的关键环节为区块链上的智能合约机制。智能合约是指设定了特定条件,只要满足该条件,就会自动设计完成合同<sup>④</sup>。智能合约是在区块链上编码创造的,不具有法律效力,且发布后无法修改,NFT产品(如质量或真伪)以及汇款金额数一旦出了问题将无法撤回,因此,需要确立一套行之有效的制度。目前看来,一种可行的较好的思路是:在交易前,设立NFT交易所,由具有公信力的地方机构赋予其交易资格<sup>⑤</sup>,设置核对机制,辨别优劣真伪,抵御黑客入侵。在交易中以及交易后,加强监督与管控机制建设。设立标准化交易操作流程,建立NFT信用数据库,并以诚信与失信档案分别记录之<sup>⑥</sup>,农业文化遗产的保护与发展与农民利益息息相关,消费者的诚信保障与交易的安全保障是农民收入健康稳步提升的一条底线。

财产权、知识产权与消费者权益风险是农业文化遗产元宇宙建设过程中面临的困难与阻碍。在NFT驱动的数字资产化过程中,应解决流动性不足<sup>⑦</sup>、稳定性不足、重复交易<sup>⑧</sup>等问题。区块链上的数字资产往往具有一定的经济意义而缺乏制度与法律意义。当前,在制度层面,应注重数字资产概念向实践的转化。农业文化遗产地区域范围为核心保护区及周边土地,地方政府对当地旅游业的开发,需完善其中农民地役权的补偿机制,使得地役权人对他人不动产的购买/补偿机制、社区参与下的旅游发展与政

① 长铗、刘秋杉著:《元宇宙 通往无限游戏之路》,中信出版集团,2022年,第240页。

② 子弥实验室2140著:《元宇宙 图说元宇宙》,2022年,北京大学出版社,第144页。

③ 子弥实验室2140著:《元宇宙 设计元宇宙》,第72-73页。

④ [韩]李林福著:《极简元宇宙》,黄艳涛、孔军译,中译出版社,2022年,第106页。

⑤ [韩]李林福著:《极简元宇宙》,黄艳涛、孔军译,第140页。

⑥ 江哲丰、彭祝斌:《加密数字艺术产业发展过程中的监管逻辑——基于NFT艺术的快速传播与行业影响研究》,《学术论坛》2021年第4期。

⑦ 秦蕊、李娟娟、王晓等:《NFT:基于区块链的非同质化通证及其应用》,《智能科学与技术学报》2021年第2期。

⑧ 司晓:《区块链数字资产物权论》,《探索与争鸣》2021年第12期。

府对其资源性资产利用的利益分配诉求相一致<sup>①</sup>。因此,针对这种购买/补偿机制,在农业文化遗产元宇宙开发过程中需由有资质的主体编写相关智能合约,赋予其“数字约定”。除地役权外的其余资产,可实行股份制。采取地方政府、企业、集体以及村民等主体合作的方式,把土地、遗产资源、设施、资本、技术等量化为股本入股参与旅游开发,收益则按股分红与按劳分红相结合<sup>②</sup>,在此基础上,对其进行数字赋能,设立元宇宙“法则”,并制定相关法律进行约束。利用元宇宙与通证经济的组合工具特点进行“法律+技术”规制来代替NFT手段<sup>③</sup>是当前元宇宙通证经济风险防控领域的重要研究观点。将法律融入农业文化遗产元宇宙中各项交易的验证与合约环节,通过法律对财产权与知识产权的规制与约束,这样,就能够更好地避免智能合约因对著作权与所有权的混淆而带来的侵权及重复交易等问题,农业文化遗产元宇宙中的著作、报告与科创产品权利,可获得稳定的保障。

NFT还可能引发金融风险,如打着农业文化遗产保护与发展的名头非法融资。当前法律可主要参照中国人民银行等7个部门于2017年9月联合发布的《关于防范代币融资风险的公告》以及于2021年5月起实施的《防范和处置非法集资条例》等法规条文。对于当前区块链金融问题,有必要增加相应法律条文对其进行约束,防止数字货币私募、NFT非法融资等问题带来的严重后果。

## (二)社会伦理风险及相应制度设计

农业文化遗产元宇宙中的参观及娱乐等活动,将如同当前的网络游戏一般,在这一领域,善良和恶意指同时被放大。这些人性与道德方面的问题,光靠代码是无法解决的。在元宇宙中,另类欺凌、性犯罪<sup>④</sup>、安全问题、隐私被侵犯<sup>⑤</sup>等社会伦理问题最可能被触及,具体到农业文化遗产元宇宙,参与者的隐私被侵犯是最容易触及的一点。由于元宇宙开源性与透明性,各类身份信息甚至人体信息都有被暴露的风险,但对这些数据设置相关制度管制后,又可能降低用户的体验感。因此,在制度设计过程中,需要把握好创新与规制之间的平衡。以内部法则为主、外部规则为辅的模式是今后规制农业文化遗产元宇宙发展的一种可行思路。

政府对农业文化遗产元宇宙主要起到监管的作用。若有违背智能合约的情况出现,政府不妨通过外力施加干预并加以纠正,使得元宇宙秩序回到正常运行轨道之上<sup>⑥</sup>。例如,农业文化遗产元宇宙的参与者若绕过智能合约转卖他人开发权/著作权名义之下的文创产品或书籍,政府可就该行为加以追责并实施处罚。在农业文化遗产元宇宙发展的过程中,由于涉及大量参与者的隐私,要将规避社会伦理风险置于首位。农业文化遗产管理的各负责部门应注重遗产地经营过程中的伦理问题并制定出相应的伦理标准。农业文化遗产元宇宙中,参与者在现实中的活动信息有被捕捉的风险,即使涉及个人隐私空间的私密活动也有可能暴露于公众面前,遗产地农产品销售、旅游景区建设与文创产品开发等环节深度融合过程中,只有保障农户、政府管理人员与游客的隐私不被侵犯,才能将其安全感的提升落到实处。在进行农业文化遗产元宇宙社会伦理风险防控制度设计的过程中,需注意“数法结合”<sup>⑦</sup>的原则,为其运行打造双重“防护网”。

当然,政府干预甚至法律管控只是一种“底线思维”,是最低标准,从根本上解决问题,还应对农业文

① 王维艳:《农业文化遗产旅游利用与保护补偿机制研究——基于《物权法》之地役权制度视角》,《旅游学刊》2017年第12期。

② 崔峰、李明、王思明:《农业文化遗产保护与区域经济社会发展关系研究——以江苏兴化垛田为例》,《中国人口·资源与环境》2013年第12期。

③ 李晶:《元宇宙中通证经济发展的潜在风险与规制对策》,《电子政务》2022年第2期。

④ 赵国栋、易欢欢、许远重著:《元宇宙》,中译出版社,2021年,第142-145页。

⑤ [韩]李丞桓著:《一本书读懂元宇宙》,王家义译,中译出版社,2022年,第117-122页。

⑥ 张钦昱:《元宇宙的规则之治》,《东方法学》2022年第1期。

⑦ “数法结合”,即数字技术与法律制度相结合。

化遗产元宇宙的内部自治与道德约束设立行之有效的规则。这一套规则的完善,可从准入层、活动层与精神层分别着手。在准入层,要明确农业文化遗产元宇宙是一个数字社区,其本质为“DAO”。因此,对于进入该社区的成员,需进行资质认定及其他必要的筛查,通过方可授予主体资质,以此保证成员都具有基础的道德与法律素质。在活动层,要秉持以人为本的理念,保证技术不对元宇宙中参与者的生理与精神方面产生伤害。在精神层,要在农业文化遗产元宇宙中确立一套“核心价值观”,以此明确对农业文化遗产内成员的道德评价准则,惩恶扬善,增进社区内成员间的团结,增强社区凝聚力。

## 五、农业文化遗产元宇宙的应用前景及潜在挑战

农业文化遗产元宇宙以提升其中参与者体验与投资者经济效益为核心手段,吸引政府、农民、游客等相关主体进行投资、经营、管理与消费,从而在发展的过程中推进农业文化遗产保护。在实践中,就地方政府而言,其主要投身于前期的规则制定与规划布局,制定底层基础协议并构建开放协议栈,并基于此,通过招商引资为农遗元宇宙发展注入活力;就企业而言,投资旅游业发展不失为一种可行方案,通过对农业文化遗产元宇宙中各类产品与服务的精心打造,创造可观的经济效益;就遗产地农民而言,核心目标是通过农业文化遗产元宇宙中的就业与创业带动自身收入增加,提升内在参与动力。虽然农业文化遗产元宇宙拥有良好的应用前景,但其潜在的挑战仍不可忽视,在实现内部自治与外部管控的前提下,技术性问题应被首先考虑并加以解决。

### (一)农业文化遗产元宇宙的应用前景

农业文化遗产是一种活态的遗产,它要求各方主体对其核心思想与技术进行活态保护与开发利用。在这一过程中,政府、企业与农民是最重要的三类主体,在建设农业文化遗产元宇宙过程中,政府搭台、企业唱戏、农民参与,实现三方共赢。

其一,政府的规划与治理。地方政府应在规划与治理两方面多下功夫,提升事前控制与事后应对能力。在农业文化遗产元宇宙建设过程中,首先,应提供共享的基础设施,制定基础性标准及协议。在做好这一系列基础性约束后,企业的协议层都建立在政府所设置的总的约束框架之下。在此基础上开展招商引资,吸引资本进入农业文化遗产元宇宙创造新的财富。其次,应适当转变治理思路。元宇宙是一个去中心化的虚拟世界,对传统的高度中心化与官僚组织构成的政府将产生强烈冲击。相比按部就班的“瀑布模型”式治理,敏捷治理是一种不错的模式,其快捷的感知力、灵敏的响应力与协调的平衡力<sup>①</sup>,可为地方政府在更加多元化与去中心化的农业文化遗产元宇宙业态下制定政策与监督管控构建良好的应对机制。其二,企业的投资与运营。农业文化遗产元宇宙中,企业的开发运营重点在于商品交易与旅游服务两部分工作。进行元宇宙商品交易时增强现实(AR)技术与区块链技术是“产品”赋能的关键。通过增强现实技术提高消费者在购入农产品与文创产品时的真实体验感,运用区块链技术为遗产地“产品”提供一个高度可信任的信息溯源体系。另一方面,做好元宇宙旅游服务。农业文化遗产元宇宙由政府牵头进行开发与运营,采用5G技术支持AR超高清视频应用,打通线上与线下,使游客足不出户便能在线上“云游”农业文化遗产地,保证毫秒级的端到端时延。当然,企业在投资与运营的过程中,应注重对新一代信息技术人才的吸纳与培养,为技术的应用、维护与管理保驾护航。

其三,农民的参与与获益。遗产所在地的农民可通过数字身份认证,基于区块链进行数字交易,实现增收,提升参与积极性。由于当前的农业文化遗产保护普遍存在主体性缺位的问题,因此提升农民参与积极性,可从线下做起,让农民意识到参与农业文化遗产保护与传承有利可图。对于遗产地农民可给予相应优惠政策,提升其参与农业文化遗产旅游的增收预期,并运用已有成功案例进行宣传。其次,加

<sup>①</sup> 赵星、陆绮雯:《元宇宙之治:未来数智世界的敏捷治理前瞻》,《中国图书馆学报》2022年第1期。

强农民元宇宙专业技能培训。培养元宇宙职业农民、促进农遗元宇宙内农民的创业与就业,通过各种手段打造独具特色的农业文化遗产主题的农家乐与民宿,提高其文化附加值,带动农民增收。另外,还可以建立遗产地社区农民的去中心化合作社组织,加强遗产地社区农民交流与合作,群策群力,共同推进农业文化遗产的保护与发展。

## (二)农业文化遗产元宇宙的潜在挑战

元宇宙中各项技术的高速发展将为农业文化遗产发展模式提供新型的保护与传承机制。农业文化遗产保留了遗产地世代沿革的传统农业智慧,包括原创性的农学思想理论体系、独具的农业技术体系和独特的农业生产生活方式<sup>①</sup>。元宇宙与农业文化遗产的结合,主要面临三大挑战:技术载体实现、人才队伍建设与虚拟世界冲击。

其一,建设农业文化遗产元宇宙推动发展模式变革,对技术载体实现提出挑战。技术应用与推广是农业文化遗产元宇宙发展的前置性问题。当前,增强现实、混合现实、5G等技术只是元宇宙的雏形产品,而集成众多技术为一身的元宇宙载体尚未真正出现,而投资方也会考虑到成本回收周期进而徘徊犹豫。技术载体实现的具体形式与可行性,将是未来一段时间内首先要解决的问题。

其二,运营农业文化遗产元宇宙提升专业素质要求,对人才队伍建设提出挑战。在农业文化遗产元宇宙建设中的平台开发、运营、管理环节,需兼具元宇宙相关专业技术与农业文化遗产知识素养的复合型人才,当前,这类人才还十分紧缺。另外,如何将农民吸引进入农业文化遗产元宇宙,尚有许多理论与实践盲区,农民素质的提升与对新兴信息技术的掌握,更是一项挑战性十足的任务。

其三,维护农业文化遗产元宇宙注重主体安全保障,对防控虚拟冲击提出挑战。运营农业文化遗产元宇宙在带来红利的同时,暗藏了许多不安全与不稳定因素,如网络黑客可能利用区块链、AR的技术弱点窃取遗产地农民及游客信息并实施蓄意骚扰、攻击等行为,如何通过完善这些技术以防控虚拟世界的冲击,是一大难点与挑战。最关键的是,如何预防农业文化遗产的核心要素与传统思想文化等受到虚拟冲击,在元宇宙中保护其原真性特质。

综上所述,元宇宙的横空出世为农业文化遗产保护提供了全新的平台,而农业文化遗产的天然优势是元宇宙得以实现的极佳场域。打造农业文化遗产元宇宙,通过集成当前一系列新兴信息科技、发展通证经济等方式不仅可以解决当下农业文化遗产保护与发展过程中成本高、农户主体性缺位、智能化程度低等问题,为游客与消费者打造出更具沉浸感的农遗旅游体验,而且为地方政府综合管理、投资者创业、农民增收带来极大的便利。同时,基于人工智能技术,元宇宙还可以通过资料抓取、自我学习与自我进化不断进行知识更新,使得农业文化遗产数字化系统高度智能化。农业文化遗产的保护与发展,在当前及以后很长一段时间内,需依托于旅游业的发展。因此,满足游客的需求,提升其体验感是核心动力。在技术层面的沉浸式体验以及在经济层面NFT数字藏品的发售是开发者需要考虑的重要命题,技术进步是基础与引擎,经济发展是表现与激励,只有技术不断突破,才能实现农业文化遗产元宇宙中经济与文化效益的持续增长。

科技是一把双刃剑,善加管控方能除弊兴利。我们需要清醒地看到,在带来若干好处的同时,农业文化遗产元宇宙的背后暗藏着不少“隐忧”。例如,对其中财产权、知识产权与消费者权益的保护,对被资本控制的风险的防范,以及对违背道德与公序良俗乃至法律的追讨。因此,需要政府首先做好顶层设计,尤其在制度层面,努力寻求技术与社会伦理之间的最优点,使之兼具内在控制与外在约束功能。唯如此,方能使元宇宙在造福农业文化遗产保护与发展事业的同时,避免不法之徒有机可乘,做到有法可依,坚守道德与法律的底线,如此则善莫大焉。

(责任编辑:徐定懿)

<sup>①</sup> 杨乙丹、樊志民:《“双一流”背景下农业史学科发展的挑战与前景展望》,《中国农业教育》2017年第6期。