

# 元宇宙技术赋能农业气象科普与公共服务协同创新

宋雨轩<sup>1</sup>, 董淑童<sup>2</sup>

<sup>1</sup>云南农业大学马克思主义学院, 云南 昆明

<sup>2</sup>南京信息工程大学气候与环境治理研究院, 江苏 南京

收稿日期: 2023年1月3日; 录用日期: 2023年2月9日; 发布日期: 2023年2月17日

## 摘要

元宇宙整合区块链、人机交互、人工智能、网络及运算、数字孪生等技术, 形成现实世界的虚拟镜像和现实社会关系的延展运动, 具有虚实融合、互信、自由、去中心化及创造性等特性。元宇宙技术赋能农业气象科普与气象公共服务两者协同创新, 内在机制主要在于两者目的趋同、增强互动协调性、丰富创新组合。采取加强统筹协调、政策支持、人才队伍和基础设施建设, 以及加大农民群众对农业气象公共服务创新参与度等政策措施, 增强两者协同创新力, 促进“精英创新”与“草根创新”有机结合, 构筑农民群众“参与农业气象服务创新的科普”模式, 有效解决两者共同存在的数字化、智慧化、个性化水平低等问题, 加快提升农民群众对农业气象科普与公共服务创新的满意度。

## 关键词

元宇宙技术, 农业气象, 科普与公共服务, 协同创新

# Metaverse Technology Enables Collaborative Innovation in Agro-Meteorological Science and Public Services

Yuxuan Song<sup>1</sup>, Shutong Dong<sup>2</sup>

<sup>1</sup>School of Marxism, Yunnan Agricultural University, Kunming Yunnan

<sup>2</sup>Research Institute of Climate and Environmental Governance, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing Jiangsu

Received: Jan. 3<sup>rd</sup>, 2023; accepted: Feb. 9<sup>th</sup>, 2023; published: Feb. 17<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

The metaverse integrates technologies of blockchain, human-computer interaction, artificial intelligence, network computing and digital twin to form a virtual mirror of the real world and an extended movement of real social relations, with the characteristics of virtual-real integration, mutual trust, freedom, decentralization and creativity. Furthermore, metaverse technology enables collaborative innovation between agro-meteorological science and meteorological public services. Its inner mechanism mainly lies in the convergence of the two purposes, enhancement of interaction coordination, and enrichment of innovation combinations. In addition, policy measures, such as coordination enhancement, policy support, human resources development and infrastructure construction, should be taken to enhance the synergistic innovation, strengthen the organic combination of “elite innovation” and “grassroots innovation”, form a model of “science popularization of farmers’ participation in agro-meteorological service innovation”, effectively solve the problems of low-level digitalization, wisdom and personalization, and speed up the satisfaction of farmers with agro-meteorological science and public services.

## Keywords

Metaverse Technology, Agro-Meteorological Science, Science Popularization and Public Services, Collaborative Innovation

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

元宇宙英文 Metaverse 构成: Meta (超越) + Universe (宇宙), 基本意涵是超越现实的虚拟宇宙[1]。元宇宙是诸多数字技术的集大成者。农业气象服务作为农业气象工作的出发点和归宿, 是农业有效利用气象资源和防灾减灾的重要手段和方法。中国是世界气象灾害频发的重灾区。创新是指在一个群体内部得到广泛接受的任何新的做法、工具或原理。元宇宙技术下, 农业气象科普与公共服务协同创新, 促使农业气象科普真正成为发挥农业气象服务效益的重要途径、手段和方法, 形成广大农民“参与农业气象服务创新的科普”模式, 加强科普与创新互动赋能增效。本文分析农业气象科普与公共服务两者的现状及不足, 探讨元宇宙数字技术赋能两者协同创新内在机制及策略。

## 2. 元宇宙技术全景、特征和农业气象科普、公共服务现状

元宇宙整合了人工智能、数字孪生、计算视觉等技术, 形成丰富、逼真的虚拟平行世界。这种现实世界镜像具有虚实融合、低延迟高效运转、用户身份重塑、全局性、可感知性、可扩展性和创造性等特点。当今农业气象科普与气象服务二者在协同性、创新性、数字化、均等化、个性化等方面存在不足, 亟待利用数字技术改进提升。

### 2.1. 元宇宙技术全景和基本特征

元宇宙即超越现实的虚拟宇宙。元宇宙是新的概念, 学界称 2021 年是“元宇宙元年”。元宇宙技术包括区块链(Blockchain)、人机交互(Interactivity)、电子游戏(Game)、人工智能(Artificial intelligence)、网

络及运算(Network)、数字孪生(digital Twin)等方面[2]。元宇宙技术应用形成虚拟世界的“平行宇宙”,与现实世界高度互通融合,虚拟与现实高度融通,虚实共生,且由闭环经济体构造的开源平台,深刻改变人们的生产方式、生活方式和思维方式。元宇宙既是一种建立在数字技术基础上的未来虚拟世界,又是一种现实社会关系的延展运动,具有虚实融合、低延迟高效运转、互信、用户身份重塑、全局性、超现实的自由、创造性、可扩展性、可感知性等特征[3]。

元宇宙作为一种现实世界镜像,具有超越现实的沉浸式体验特征。元宇宙技术应用打通现实世界与元宇宙数字世界的双向交融渠道,实现经济系统、社会系统与身份系统的密切融合,为人类提供真实的现场感受。其空间延展性和用户可进入性强,支撑大规模用户同时在线,网络状态稳定信号强,实现真正的低延迟高效运转。随着数字技术创新应用,元宇宙虚拟空间不断拓展,用户将被形塑类似现实世界中的独一无二的新身份。

元宇宙具有超现实的自由、互信和创造性。元宇宙技术应用增强了事物之间的联系和解蔽作用。用户时空限制极大减弱,通过元宇宙终端进入虚拟世界,每个用户均参与规则制定,创造独特规则和玩法。同时,由于区块链作为分布式数据库,其数据不易篡改,数据储存加密、匿名节点等使其在处理庞大数据时能够防止敏感信息泄露[4]。而架设于区块链之上的智能合约能够进一步建立信任机制[5]。在元宇宙虚拟场景中,用户身心放松,互信、行为相对更自由,因而最大限度发挥创造力,使用户在创新创造中获得超现实的感受和体验。

元宇宙技术去中心化和渗透性强。元宇宙借助去中心化底层技术重塑元宇宙的数字经济体系,其对象在身份建模、社会计算等技术的支持下,拥有独立的身份、思维、行为及社会关系。去中心化交易载体、组织机构是元宇宙经济重要基础[6]。社会产生于人与人的互动联系,是社会关系的网络。元宇宙源自所有进入此空间人们的互动逐渐形成。元宇宙社会人身份平等高度契合,合作性去中心化作用力强。元宇宙技术渗透性强。它作为一种新的生产力,渗透到各种传统生产力要素中,强烈作用于经济基础和上层建筑,能够改变人们的生产生活方式和思维方法,产生去中心化扩散机构和“拟态域”制序。

## 2.2. 农业气象科普发展现状及不足

农业气象科普数字化程度和农民满意度亟待提高。为农服务是农业气象科普工作的一项重要内容。党和国家重视气象科普事业,中国气象局、各级政府和科协科普部、中国农学会等单位十分重视气象科普惠农工作,经常开展气象科技下乡活动,宣传气象科学知识。中国气象局组织编写了农业生产气象灾害应急避险常识等方面的科普丛书,送给全国数千家农户[5]。但目前农业气象仍以科普宣传、参观科普展等和科普书刊、广播、电视等形式为主,网络气象科普形式比较局限,数字化程度低,特别是偏远地区网络基础设施差、数字化程度更低,亟待利用新技术改进提高广大农民群众对科普的满意度。

农业科普个性化和趋利避害兼顾不足。随着数字技术发展,农民能够获得信息途径不断增多,满足农业多样化需求的智慧化气象科普成为科普创新必然趋势。以往农业气象科普侧重于防灾减灾。目前以图文信息、动漫、抖音、虚拟科技馆等数字形式,向广大农民传播普及农业气象科普知识的内容丰富性、及时性、个性化、均等化都十分不足,特别是针对趋利避害兼顾的数字化农业气象服务的科普形式落后,内容更新迟缓,难以适应农民的实际需要。

## 2.3. 农业气象公共服务现状及不足

农业气象观测预报现代化与数字化水平亟待提升。当今气象监测站网建设仍存在一定空白,服务供给精准性、及时性、个性化不强,气象业务综合监测网络的城乡覆盖不全面。农业气象预报准确率不高,亟待依靠新技术改进提高。数据库建设滞后,数字化程度低,不适应气象服务一体化、数字化、智能化

发展要求。产品制作和签发耗时偏长,不少地区农业气象服务产品制作仍以口传、面授为主,主观性较大,存在发送不规范、不及时和错发、漏发等现象,特别是偏远落后地区农民无法及时获得个性化的农业气象公共服务。

农业产量、农时、灾害预报技术落后。农作物产量预报的产品制作平台智能化程度低,预报技术方法和水平参差不齐,影响预报及时性和准确性。农时产品制作模块效率不高,播种、收获等相关服务专报产品自动化程度低,需值班员主观订正较多。病虫害发生和防治气象条件预报、农业气候年景评估预报等主要依靠手动分析、主观判断,影响结果准确性,强降雨、降雪、冰雹等天气预报及虫害预报亟待利用新技术,在预报数字化、准确性、及时性水平等方面改进创新,提高农民对农业气象公共服务的满意度。

### 3. 元宇宙技术赋能农业气象科普与公共服务协同创新机制

农业气象公共服务面向“三农”,为农业生产、防灾减灾、气候资源利用、国家粮食安全提高气象服务。创新是新组合的执行与要素协同作用的过程。协同理论创立者 H·哈肯认为,协同(Synergy)是事物或要素之间互协调保持有序性、合作性、集体性的状态和趋势。协同促进系统自组织有序演化。根据元宇宙虚实融合、沉浸式、去中心化等特点,利用区块链、人机交互、人工智能、数字孪生等元宇宙技术,赋能农业气象科普与公共服务协同创新,内在机制在于增强二者目的同一性、协调性、组合创新性。

#### 3.1. 增强农业气象科普与公共服务目的同一性

充分利用气候资源增产增收,是农业气象科普和公共服务的共同目的。农业气象科普是公共服务的一个组成部分。元宇宙技术赋能农业气象科普,普及农业气象科学知识,使农民提高气象科学文化素质,掌握利用气象资源和防灾减灾手段、方法、技巧,有助于防灾减灾增产增收。同样,元宇宙技术赋能农业气象公共服务,提升服务及时性、准确性和数字化、个性化水平,最终目的亦是为了充分利用气候资源增产增收。

创新目的具有方向性、聚集性和吸引力。现代系统科学发现,目的性是一种可用吸引子(attractor)概念精确刻画的系统动力特性。所有“动变必有一目的”,无目的“创造就不会发生”。事物之间、事物要素之间具有共同目的或目标,是产生整体性与协同效应(1 + 1 > 2)的前提条件和关键。元宇宙技术促进虚实融合去中心化,增强农业气象科普与公共服务目的趋同性、主体地位平等性、协调性和创造性。

#### 3.2. 增强农业气象科普与公共服务互动协调性

元宇宙技术增强农业气象科普与公共服务创新互动性。元宇宙技术应用形成虚实融合、沉浸式、去中心化场景,需求与服务信息反馈及时准确。农业气象科普利用元宇宙技术,以动漫、抖音、虚拟科技馆、虚拟博物馆等形式,向农民普及农业气象知识便捷成效高。因此,提高农民气象知识水平和对气象服务需求,进而促使农民参与气象服务创新。同时,气象部门利用元宇宙技术开发服务产品,能够提高农业气象服务创新水平与数字化、智慧化、个性化水平。这种农业气象科普与公共服务互动增强机制,根本在于元宇宙技术应用,增强了气象服务部门与农民之间联系和解蔽作用,提高信息传递反馈准确性和及时性。

元宇宙技术增强农业气象科普与公共服务协调性。在元宇宙虚实融合场景中,气象部门与农民传递信息及时准确,目的明确,发展“为了农业气象公共服务的科普”“关于农业气象公共服务的科普”“参与农业气象公共服务的科普”。这种科普模式不仅使农民丰富气象知识,加深认识气象因素与农牧业生产关系,向气象部门提供改进气象服务的具体要求、建议及相关信息。因此,农业气象科普与公共服务

均有农民参与,二者互动性与协调性增强,同频共振,逐步呈现元宇宙超现实的自由、互动性和创造性等特点。

### 3.3. 增强农业气象科普与公共服务协同组合创新性

协同性和创新性实现途径是执行“新组合”。自然和社会存在形态繁多、结构精致以及结构中各组成部分巧妙协同作用。创新理论鼻祖约瑟夫·熊比特把组合视为创新关键,认为创新是将从未使用过的“新组合”引入生产系统。马克思以“协同”概念解释“协作”,指出协作包括机器等生产力要素“集结”、有机结合、协调配合的协同。协作提高了生产力,“而且是创造了一种生产力”[7]。执行“新组合”,实现创新的内在机制是要素协同涌现整体性,产生正向非加和性(1+1>2)的整体性效应。

元宇宙技术赋能农业气象科普与公共服务协同创新,出现更多新组合增强创新性。科普是实现创新发展的必要条件。国务院《关于印发气象高质量发展纲要(2022~2035年)的通知》要求,“建立气象部门与各类服务主体互动机制”。因此,元宇宙技术应用创新“为了农业气象服务的科普”方法,使农民学习更多“关于农业气象服务的科普”知识,“参与农业气象服务的科普”。从而汇聚农民和农技人员、气象服务机构等方面丰富的农业气象科普与公共服务协同创新素材,形成更多创新组合增强创新性。

## 4. 元宇宙技术赋能农业气象科普与公共服务协同创新策略

元宇宙技术加快推动现实社会关系的延展运动。元宇宙技术在融合已有技术的同时,也将不断衍生出更多的新技术。元宇宙实质上就是广义网络空间[8]。它在涵盖物理空间、社会空间、赛博空间以及思维空间的基础上,融合多种数字技术,将网络、软硬件设备和用户聚合在一个虚拟现实系统之中,形成一个映射并独立于现实世界的虚拟世界[9]。气象事业是科技型、基础性、先导性社会公益事业。根据近平总书记“给农业插上科技的翅膀”和国务院印发《气象高质量发展纲要(2022~2035年)》和各省气象发展规划纲要要求,针对元宇宙技术赋能农业气象科普与公共服务协同创新的实际要求,应着重采取强化统筹协调、政策支持、数字教育等策略。

### 4.1. 强化统筹规划组织协调和政策支持

针对元宇宙技术赋能农业气象科普与公共服务创新的实际要求,加强统筹规划和组织领导,安排实施农业气象科普与公共服务发展计划。加强资金、人才、器材等方面政策支持,提升农民科学素养与数字素养。开展农业气象科普与公共服务协同创新高质量发展试点,探索形成可复制、可推广的做法和经验,加快促进农业气象服务现代化与数字化创新。

以国家支持、地方自筹等途径筹集资金,加大农业气象科普与公共服务创新资金支持力度。加强计划落实、资金使用和项目建设质量监督,保证农业气象科普、人员培训和农业气象观测、公共服务基础设施、众创平台建设等方面资金需求。

### 4.2. 加强气象基础设施和人才队伍建设

加强农业气象基础设施和精密监测数字化体系建设。按照国家气象局规划布局,加强精密智能化气象探测体系、数字信息采集传输设施建设,扩大智慧农业气象公共服务孪生可视系统、元宇宙虚拟人工制作平台与气象卫星、无人机等应用覆盖面,强化元宇宙技术与农业气象观测网的链接融合。

组合运用国家和地方人才政策,加大力度引进气象、农业、大数据、软件、人工智能等专业高层次人才,建立以创新价值、能力、贡献为导向的农业气象人才评价体系。优化基层岗位设置,健全鼓励创新创造、充分体现人才价值的分配激励机制,留住和用好人才,夯实基层农业气象人才使用和管理基础。

### 4.3. 加强农业气象科普与农民数字教育

针对元宇宙技术推进农业气象科普数字化、个性化发展要求, 加强农业气象科普工作。农业气象科普是农业气象服务创新的重要资源池和动力源。元宇宙技术推动多向交互式便捷、快速、高质量科普形式推广应用, 发展“为了农业气象服务的科普”和“关于农业气象服务的科普”, 提升农民气象科学素养、知识水平, 提高农业气象公共服务创新水平。

加强农民数字技术教育。随着农业气象观测、农业气象公共服务数字化升级迭代与预报服务数字化、均等化、个性化发展, 国家气象局干部培训中心与各省市气象部门、科协合作, 结合农民气象科普开展数字技术培训, 提升农民数字素养和应用技能。

### 4.4. 加大农民对气象服务创新的参与度

元宇宙技术赋能农业气象科普与公共服务创新, 促进农民参与农业气象公共服务创新。农民的农业生产经验与气象知识、数字技术融合, 能够在气象服务产品设计、制作、预报服务等方面进行协同创新。创新取决于对一种新产品或新方法的设想和应用。元宇宙技术加速高质量农业气象公共服务创新资源共享, 汇聚应用农民想法流。

依据气象现代化和国务院《气象高质量发展纲要(2022~2035年)的通知》要求, “建立气象部门与各类服务主体互动机制”, 以元宇宙技术为支撑, 强化科技创新应用, 气象部门和农技服务机构加强合作, 政策引导并不断加大农民参与农业气象公共服务创新的机会, 使农民借助元宇宙技术更多参与服务产品创意、设计、质量评价等环节的工作。通过气象业务部门与消费者共同开发制作更多个性化的农业气象服务产品, 形成主客体协同创新模式, 提高农业气象服务满意度。同时, 广大农民也能学到新的气象知识, 形成“精英创新”与“草根创新”结合, 农民“参与农业气象服务创新的科普”模式, 加快提高农业气象科普成效。

## 5. 结语

农民群众是农业气象公共服务对象的主要群体。农业气象科普作为公共气象服务的重要组成部分, 是发挥气象服务效益的重要途径和手段。元宇宙技术应用创造了“与现实世界关联的虚拟环境”[10], 加快现实社会关系的延展运动。要采取统筹计划协调、强化政策支持和人才队伍、基础设施建设等策略, 赋能农业气象科普与公共服务协同创新, 促进实现“精英创新”与“草根创新”有机结合, 解决农业科普与公共服务数字化、个性化、创新性水平低等问题, 有效提升农业气象科普成效和公共服务满意度, 加快推进智慧气象和数字农业建设。

## 基金项目

中国气象局软科学研究重点项目“基于智慧服务的核心技术和体制机制研究”(项目编号: 2021ZDIANXM21); 云南省教育厅科学研究基金项目资助“元宇宙视域下云南农业气象公共服务创新机制与对策研究”(项目编号: 2023Y0991); 中国科协 2022 年度研究生科普能力提升项目“中国科普国际交流合作的发展历程研究”(项目编号: KXYJS2022065)。

## 参考文献

- [1] 吕鹏. 元宇宙技术与人类“数字永生”[J]. 人民论坛, 2022(7): 21-25.
- [2] 梁雪梅. 元宇宙技术全景浅析[J]. 通信与信息技术, 2022(6): 30-33.
- [3] Falchuk, B., Loeb, S. and Neff, R. (2018) The Social Metaverse: Battle for Privacy. *IEEE Technology and Society Magazine*, 37, 52-61. <https://doi.org/10.1109/MTS.2018.2826060>

- 
- [4] Lee, L.-H., Braud, T., *et al.* (2021) All One Needs to Know about Metaverse: A Complete Survey on Technological Singularity, Virtual Ecosystem, and Research Agenda. *Journal of Latex Class Files*, **14**, No. 8.
- [5] 鲁照旺. 元宇宙的秩序和规则[J]. 学术界, 2022(2): 65-79.
- [6] Zhu, Y., Wang, Q.S., Qin, B.H., *et al.* (2019) Survey of Blockchain Technology and Its Advances. *Chinese Journal of Engineering*, **41**, 1361-1373.
- [7] 马克思, 恩格斯. 马克思恩格斯文集(第5卷) [M]. 北京: 人民出版社, 2009: 378.
- [8] Ning, H.S., Ye, X.Z., Bouras, M.A., *et al.* (2018) General Cyberspace: Cyberspace and Cyber-Enabled Spaces. *IEEE Internet of Things Journal*, **5**, 1843-1856. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2018.2815535>
- [9] 王文喜, 周芳, 万月亮, 等. 元宇宙技术综述[J]. 工程科学学报, 2022, 44(4): 744-756.
- [10] Zhao, R.Y., Zhang, Y.S., *et al.* (2022) Metaverse: Security and Privacy Concerns. *Journal of Latex Class Files*, **14**, No. 8.