

成果 登记	登记号	202100004
	批准日期	2021.9.10

中国航空运输协会 科学技术成果评价证书

评字（2021）第 0010 号

成果名称：全天候低空飞行监视系统

完成单位：湖州米欧康电子科技有限公司

北京中企卓创科技发展有限公司

（中国民航机场建设集团有限公司工程技术中心）

评价形式：专家评审会

组织评价单位：中国航空运输协会（盖章）

日期：2021 年 9 月 23 日

批准日期：2021 年 9 月 30 日

评价意见

2021年9月23日,中国航空运输协会在北京组织专家对“全天候低空飞行监视系统”项目进行了科技成果评价。专家组(名单见附件)听取了项目组全面汇报,观看了产品演示,审阅了相关资料。经质询讨论,形成意见如下:

一、项目组提供的资料齐全、完整,数据详实,符合科技成果评价要求。

二、创新建立了远程塔台“四层两域”的体系架构、融合了雷达探测信号、气象信息、ADS-B信号和其他定位导航信息,形成了全天候低空飞行监视系统,实现了低空飞行的低延时、高可靠和有效监视。

攻克了大区域多焦距成像、低空视频图像矢量处理、低空视频图像配准增强和低空管制信号融合处理等核心关键技术,自主研制了视频采集处理器、视频流处理器、视频增强处理器和多源信息综合融合系统等实时矢量化软硬件核心产品,产品具有全天候、无盲点、不间断全程跟踪、覆盖面广、作用距离远、图像稳定和高清晰等特点,核心技术已获国家授权发明专利,建立了企业标准(Q/313000MLCALFMS001-2021)。

该成果已在空军某旅移动载体取证系统、某军用机场、潮州市港航管理中心、湖州南太湖数字长廊工程、潮州市吴兴区自由港全天候大区域多焦距视频监视示范工程等项目中实现了常态化应用(详见应用证明)。

经第三方检测,指标符合工程应用要求。

三、该产品集视频成像、采集、传输、交换、控制、处理和显示

等多功能于一体，在突破多项关键技术的基础上，研制了实时视频增强处理系统、大区域多焦距全景视频拼接系统、视频大数据融合系统、多源视频信息综合融合系统。实现了机场监视系统的动态数字孪生，形成了机场高效的管理模式。其主要创新如下：

(1) 创新建立了基于视频可视化、“四层两域”的远程塔台体系架构，提出了一种可移动虚拟数字球的多维信息融合方法，实现了对机场监控范围内目标的全域可视，形成了集视频、雷达信号、气象信息、ADS-B 信号等于一体的低空飞行监视系统，为未来建立“地下-地面-空中”一体化的智慧机场提供了重要技术支撑；

(2) 提出了一种监控摄像的图像输出方法，攻克了视频实时矢量化、大区域多焦距视频图像拼接技术关键难题，实现了多要素的屏幕拼接到内容拼接，形成了真实视频与 VR/AR 融合的可视化塔台管制系统；

(3) 建立了复杂气象环境条件下的噪声图像模型，攻克了实时视频流与图像模型的深度融合关键技术，解决了适应复杂气象环境的可视化监视难题，大幅提升了全天候低空飞行监视能力。

四、该项目系统复杂，研制难度大、创新性强，拥有多项自主知识产权，所研制的系统已在多个部门得到成功应用，为一个或多个机场提供了一种新的管理服务模式，提高了机场、港口码头、要地防空的各种事务的决策效率，降低了管理人员的劳动强度。

五、专家委员会认为：“全天候低空飞行监视系统”项目需求清晰，技术复杂，实现难度大，在远程塔台体系架构、视频增强和视频

矢量化等方面有重大创新，整体技术处于国际先进水平。

该项目产品可实现对低空飞行物的连续全程视域观察和不间断跟踪，可满足重点区域对低慢小升空物的有效监控，可满足空港对飞机起降状况的监控，为清除安全隐患、保证航空安全提供了可靠的技术支撑。产生了良好的经济社会效益，推广应用前景广阔。

组长：郭峰
副组长：张延龙

2021年9月23日



产品名称：全天候低空飞行监视系统

研究人員：廖永年 徐軍康 呂中 叶松 趙國棟 黃迪



湖州米欧康电子科技有限公司 全天候低空飞行监视系统
鉴定（验收）意见

000000

[illegible][illegible]

圖 11-1 鋼板樁、鋼管樁、鋼管組合樁、鋼管組合樁、鋼管組合樁、鋼管組合樁

圖 1-1-1 圖 1-1-2 圖 1-1-3 圖 1-1-4 圖 1-1-5



元宇宙对数字经济的影响探讨

葛健¹, 徐军库², 蒋永生³

1. 中国社会科学院工业经济研究所; 2. 中国民航机场建设集团有限公司工程技术中心; 3. 湖州米欧康电子科技有限公司

摘要: 元宇宙是用于描述虚实融合与互动的概念。在信息时代这一概念正在以前所未有的速度在应用领域扩散, 梳理了元宇宙的发展脉络、定义以及特征, 从技术实现的角度分析了元宇宙在数字经济时代对产业的引领作用, 从元宇宙软件平台的实现案例产品——半生彩云平台出发, 介绍了元宇宙的数字经济应用产品及其表现形式, 并描述了产品的应用前景。

关键词: 元宇宙; 数字经济; 元宇宙特征; 未来网络

中图分类号: F49

文献标识码: A

文章编号: 2096-4595 (2023) 26-0222-03

引言

2021年, 许多国际顶尖的互联网企业, 微软、脸书、腾讯、网易等纷纷进入元宇宙技术竞争领域, 因此, 被称为“元宇宙元年”。如今, 全世界都在探索元宇宙, 每个IT人, 对元宇宙可能都有不同的理解和诠释。元宇宙已经成为当今社会高度聚焦的技术创新领域, 同时元宇宙也出现了多个技术方向, 但由于产业发展尚处于早期, 大众对元宇宙的认知依然比较模糊, 历史的经验告诉我们, 当每一次新兴产业开始兴起的时候, 往往会因为对产业前景过于乐观和期望过高, 而产生和过热的投资进而出现泡沫。同时也不可避免地会出现了一些公司和人对新兴起的概念进行炒作, 因此, 元宇宙领域存在较大的投资风险和追逐误区, 需要人们认真探索和研究。

一、元宇宙的概念

元宇宙 (Metaverse) 一词源于1992年在尼尔·史蒂芬森 (Neal Stephenson) 的科幻小说《Snow Crash》, 其中, 中译本《雪

崩》中将其译作“超元域”。这部小说中描述了一个“计算机生成的宇宙……一个被称为元宇宙的虚拟地方”, 这是对人类居住的未来数字模拟世界的科学幻想, 对现实世界产生影响, 是一个还没有实现的未来世界。在科幻小说中创造出了 Metaverse (元宇宙) 和“Avatar (化身)”两个全新的词汇概念, 描绘了在虚拟现实世界场景里, 人可以通过多种设备访问, 进入虚拟空间场景, 与其他人和系统人工智能场景等进行交互, 构思了一个人和场景连接, 给人们带来视觉、声音甚至触觉的全方位体验, 获得感官体验的虚拟世界场景, 并把这个虚拟的世界场景就叫做“元宇宙”。这里的元宇宙是作者对人类居住的未来数字模拟世界的一种幻想, 同时它也可以对现实世界产生影响, 虽然文学作品史蒂芬森并未给出元宇宙的严格标准定义。然而, 昨天的幻想正在变成今天的现实, 如今人们正在努力构建实现这一场景。

(一) 宇宙的定义

作者简介: 葛健, 生于1964年, 副高职称, 研究方向为数字经济与工业互联网;

徐军库, 生于1966年, 高级职称, 研究方向为智慧机场建设;

蒋永生, 生于1962年, 教授, 研究方向为高速实时数据传输。

基金项目: 本文受中国社会科学院哲学战略优势学科项目 (企业管理学) 资助。

目前, 对于“元宇宙”概念的定义尚未统一, 扎克伯格认为, 元宇宙并非让人们更多地参与互联网, 而是让人更自然地参与互联网, 这个进化的核心动力, 就是体验; 元宇宙并不仅仅是游戏, 每个人都可以使用不同设备, 从不同的保真度的水平去访问元宇宙; 是一个永续的、实时的, 无准入限制、多终端的环境; 在元宇宙里, 你不只是观看内容, 而是, 整个人都沉浸在其中。

北京大学陈刚教授、董浩宇博士, “元宇宙是利用科技手段进行链接与创造的, 与现实世界映射与交互的虚拟世界, 具备新型社会体系的数字生活空间。”清华大学、清华大学从时空性、真实性、独立性、连接性四个方面去交叉定义元宇宙。从时空性来看, 元宇宙是一个空间维度上虚拟而时间维度上真实的数字世界; 从真实性来看, 元宇宙中既有现实世界的数字化复制物, 也有虚拟世界的创造物; 从独立性来看, 元宇宙是一个与外部真实世界既紧密相连, 又高度独立的平行空

间：从连接性来看，元宇宙是一个把网络、硬件终端和用户囊括进来的一个永续的、广覆盖的虚拟现实系统。

全国科学技术名词审定委员会对“元宇宙”核心概念的名称、释义的共识——元宇宙英文对照名“metaverse”，释义为“人类运用数字技术构建的，由现实世界映射或超越现实世界，可与现实世界交互的虚拟世界”。

元宇宙是一个聚焦于实现多虚拟世界间互操作的去中心化网络，用户通过拓展现实设备进入虚拟世界并接受虚拟世界的反馈，实现虚实相融；通过数字孪生技术建立现实镜像与虚拟仿真世界，通过区块链技术建立可信的经济、身份和社交体系，可以为用户提供持续的真实感、沉浸感和存在感，并允许用户对虚拟世界中的内容进行专有的创作、编辑与转移。

（二）元宇宙的特征

全球最早介绍元宇宙的战略家和趋势家——马修·鲍尔，他系统地阐述了元宇宙的思想，并影响了马克·扎克伯格、比尔·盖茨、杰夫·贝佐斯等科技大咖对元宇宙进行研究和开拓，推动元宇宙成为新技术热点并引发世界性热潮，并率先进行元宇宙领域的投资、布局与实践。马修·鲍尔认为元宇宙的特征主要有八个方面：大规模扩展、虚拟世界、可持续性、同步性、多维立体呈现、实时渲染、可以有无限用户和个体存在、具有互操作性。

在元宇宙中，用户可以体验到与现实世界相同的逼真感，同时创造出永久保存的数字资产，例如，虚拟地产和虚拟艺术品等。除此之外，用户之间可以进行高度互动的交流、社群参与、商业交易等活动，并且该环境和现实

世界有着紧密的联系，是一个自主的、可访问的虚拟世界，并对所有人开放。目前已有的共识是作为未来互联网的升级方向，元宇宙是在PC互联网和移动互联网之上更高层次的数字化空间。互联网是人和信息的连接。元宇宙则是人和场景的连接。

二、构建元宇宙

“场景”是建立元宇宙的基石；构建一个元宇宙系统，需要三个部分的内容：元宇宙场景内容体系、技术体系、连接体系。

（一）建立元宇宙场景的内容表现体系

构建一个用户场景内容，需要构建一个描述某个用户在某个特定环境中完成某个任务的故事。包含讲述一个故事：描述用户情感和环境因素；揭示用户真实的需求；场景作为设计的基石和标杆，来帮助团队进行沟通和交流。通过基于场景的创新，不断扩充和丰富元宇宙的场景内容体系。元宇宙的场景内容体系主要包括两种类型：一类是将娱乐、商业、服务等传统网络内容的立体化呈现，如图文、照片、视频、语音等原生数据；另一类是将文化和创意产业在元宇宙中进一步融合，创造和衍生出一系列全新内容，即通过虚拟世界创造虚拟物质—孪生数据。这些数据的创造和衍生出来的产业以及经济活动就是所谓数字经济。元宇宙在数字经济中的三大优势是连接不同地点的更多的人、高保真度仿真带来对现实的新认识以及身临其境的沉浸感。

（二）建立元宇宙的技术支撑体系

基于实现“人和场景连接”构成了的元宇宙基础组件和核心功能，是元宇宙技术体系的重要组成部分。也是一种多项数字技

术的综合应用，集成化是元宇宙技术体系呈现出来的典型特征。元宇宙的整个技术体系，包含了场景可视化、数字建模、数字孪生、数字原生、人工智能等许多单项技术的深度融合，实际上是通过技术合力实现了元宇宙场景的呈现和运转。主要有以下7个技术领域的内容：用户交互界面（user interface, UI）、赛博-物理交互（Cyber-Physical Systems, CPS）、运行支撑环境（run-time interface, RTI）、内容生态、计算技术、组网技术、区块链技术等。

UI是联结虚拟世界与真实世界中用户的接口，使得用户可以通过多种途径如传统方式或更新的XR方式如VR、AR等“进入”虚拟世界。XR技术通过传感器带动用户全身感官的反应，从而带来了更强的沉浸感和交互式体验，使得用户获得更直观也更深入的认识。

在元宇宙中实现广泛的互操作性需要更通用的标准，如使用标准协作工具、通用模型库、可重用环境发生器等处理互操作问题。

元宇宙内容生态的发展。普遍认为元宇宙的内容生态是建立在建模仿真技术体系之上，而建模仿真需要建立在高效计算、低延迟联网和分布式记录（区块链）的基础之上。对于建模仿真，高效计算可以加快分析决策速度，允许仿真更复杂的模型；低延迟组网使得多个用户可以面向同一模型，从而形成共同理解，协作改进模型可信度。

通过分布式记录可以实现仿真全程全角度记录，从可信、可追溯的细节对建模仿真做出改进。这要求建立上下层一致的互操作标准，以实现在不同层级间

的仿真与迁移。在此基础上，从任何一个层次进入虚拟世界，均可以进行可信的仿真，从而可以由下而上不断校准整个元宇宙的数据和模型，通过聚合涌现支持更高层次的效果模拟。

由于区块链采取了分布式共识机制、非对称加密，实现了数据流转的去中心化、可溯源，数据产出方将倾向于共享记录数据资产以获得奖励与影响力，也可以通过合理的市场机制，调节数据产出与使用的关系。数据信息资源的统一标准和快速流通将在一定程度上解决数据质量的问题。

构建“元宇宙”技术体系：建立混合场景内容产生及可视化渲染技术；提供异构业务场景服务的融合；实现自然环境下视觉、听觉、触觉、体态等多模态信息场景感知互动；新型显示关键技术；超高分辨率显示；混合场景平台化显示。

元宇宙从场景概念到落地需要三个技术突破：元宇宙场景建设=创意+技术；元宇宙场景内容的表现=显示技术革命；元宇宙场景的互操作性=底层数据的融合+跨平台功能的衔接，然而在不同的技术领域（甚至同一领域）往往存在多个不同的数据格式，当在不同数据格式形成的数据资源体系之间进行检索、描述和利用时，就必须解决已存在数据之间的互操作性问题。

（三）建立元宇宙的连接体系

元宇宙的连接体系主要包含内部连接和外部连接两部分。内部连接，是指元宇宙系统内部不同应用生态之间的连接；外部连接，是指元宇宙系统与现实世界的连接。智能全景业务系统示意图可以充分表现元宇宙的技

术体系。

三、元宇宙应用实践-丰生彩云

文字、照片、视频等多媒体对象构成丰富多彩的多媒体视觉信息。虽然今天有对于文本文档的数字媒体有高效的搜索引擎，然而，对于尤其是照片、视频等多媒体视觉信息，还没有令人满意的系统用于搜索和检索这些视觉信息。过去几年谷歌公司和百度都开发出了各自的视频搜索系统，允许用户根据一组视觉特征或时空关系在互联网中进行视频搜索。

国内某公司开发的丰生彩云技术平台是基于一个“多媒体对象视觉深度搜索系统”，平台的内容可视化查询系统，实现了“一屏览天下”的展示功能。丰生彩云多媒体展示平台系统，以大数据可视化作为解决问题的手段，通过直观的方式让数字变得易于理解，实现信息可视化。彩云平台是一种将抽象数据类型与设计结合起来的内容展示方式，有利于个人或组织简洁高效地向公众传播信息。实现了LCD拼接屏和声光一体化设备组成多媒体系统所需要的硬件和软件的无缝衔接。《丰生彩云大数据可视化技术》，充分地利用人们对可视模式快速识别的自然能力，使得我们能够观察、操纵、研究、浏览、探索、过滤、发现，理解大规模数据，并能与之方便交互，进而可以有效地发现隐藏在信息内部的特征和规律。平台解决了多维信息可视化；实现了文档（文本）信息可视化；Web可视化的问题。实现多媒体对象（文字、图像、视频、语音）内容显示一体化。使得用户与内容无输入的无限互动方便、可行。实现了基于内容的可视化多媒体对象的查询的应

用，通过文字、照片、视频等多媒体对象构成丰富多彩的多媒体视觉信息。

丰生彩云平台可以应用到移动和企业数字媒体应用：数字标牌；内容管理；智能电视接口；信息亭；电视墙显示；超高清视频监测；医疗成像；超高清的全息电影制作和显示；大型活动（运动会/博览会）介绍和推广等应用。此外，在旅游、广告、智慧城市、教育、出版、文化创意挖掘创新和展示、宣传、安防、电力、交通、气象、水利、科学研究、医学诊断等领域都具有广泛的应用市场前景。

丰生彩云的一屏览天下的新媒体技术仅在文化创意挖掘这一个领域，就足够培育出大量消费需求和就业岗位，成为数字经济的重要增长点。

参考文献

- [1] Meta. Introducing Meta: A Social Technology Company [EB/OL]. (2021-10-28).
- [2] 马修·鲍尔. 元宇宙改变一切[M]. 李煜盛, 赵奕博, 王小桐, 译. 杭州: 浙江教育出版社, 2022.
- [3] 王儒西, 向安玲. 2020-2021 年元宇宙发展研究报告 [EB/OL]. (2021-09-16).
- [4] 新耀沈阳团队. 元宇宙发展研究报告 2.0 版 [EB/OL]. (2022-01-21).
- [5] 王文基, 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.
- [6] 赵星, 孙利科, 叶康. 元宇宙研究与应用综述 [J]. 信息资源管理学报, 2022, 12(4): 12-23, 45.
- [7] 华子哥, 黄基雄. 教育元宇宙的教学场景架构、关键技术及实验研究 [J]. 现代远程教育研究, 2021, 33(6): 23-31.



湖州米欧康电子科技有限公司申报的视频增强处理器(MLC-2000)在首届浙江省优秀发明评选展示活动中被评为:

优秀转化项目

浙江省发明协会
浙江科技金融时报
二〇二〇年六月