AI数字人在文旅领域的应用

包 珂
中国电信股份有限公司四川分公司 四川 成都 610015

摘 要 随着国家文化数字化战略的深入实施，数字人技术正以新理念、新业态、新模式与文旅行业深度融合，为文旅行业发展注入新活力。AI数字人在新一代人工智能技术推动下获得快速发展，凭借大模型的语义理解能力，数字人已可实现复杂场景中的多轮对话与情感传递，在文旅领域的广泛应用日益成熟。随着应用模型和智能体创新的推进，数字人将加速融入文旅行业众多垂直领域，为加快产业发展带来契机。

关键词 AI数字人；文旅融合；智能导览；大模型；沉浸式体验

Application of AI Digital Humans in the Cultural Tourism Field

Bao Ke
China Telecom Corporation Limited Sichuan Branch, Chengdu 610015, Sichuan Province, China

Abstract With the in-depth implementation of the national cultural digitization strategy, digital human technology is deeply integrating with the cultural tourism industry through new concepts, new formats, and new models, injecting new vitality into the development of the cultural tourism industry. Driven by the new generation of artificial intelligence technology, AI digital humans have developed rapidly. Leveraging the semantic understanding capabilities of large models, digital humans can now achieve multi-round dialogues and emotional transmission in complex scenarios, and their wide application in the cultural tourism field is increasingly mature. With the advancement of application models and agent innovation, digital humans will accelerate their integration into numerous vertical fields of the cultural tourism industry, bringing opportunities to accelerate industrial development.

Key words AI Digital Human; Cultural Tourism Integration; Intelligent Guided Tour; Large Model; Immersive Experience

近年来，人工智能的持续创新带动人工智能应用终端的多元化发展。从最早的手工绘制到现在的CG、人工智能合成，数字人的发展与其制作技术的进步密不可分。AI技术是数字人创新发展的核心推动力，随着数字人技术的迭代升级、制作生产效能的提升、运营模式日趋成熟，已成为推动数字人助力文旅行业高质量发展的重要因素。随着数字技术的飞速发展，数字人技术正成为文旅行业数字化转型的重要引擎。

1 数字人产业加速演进

数字人整体生成质量持续提升，形象表现力不断逼近甚至部分媲美真人，交互智能化水平不断提升。特别是在语音驱动、表情迁移和动作生成等核心环节，实现了高精度实时渲染与低延迟响应的深度融合，大幅提升了交互自然度与用户的沉浸体验。

1.1 基础技术快速迭代

数字人技术层面涵盖建模、驱动、渲染三大核心环节，建模技术通过静态扫描与动态捕捉生成高精度人物三维模型，驱动技术依托语音识别与自然语言理解实现口型、表情、动作的智能匹配，渲染技术则结合光影算法与材质模拟，在不同显示设备上呈现真实视觉效果。为适应观测视角的变动，有必要采集数字人的三维信息，主要手段包括运用Maya等三维软件制作、多视点真人三维扫描等。为迎合虚拟场景里光照的改变，需依据数字人的材质贴图（漫反射、高光、法线）开展渲染（重光照），材质的获取方法有人工制作、基于光照模型解算等[1]。为顺应时间变化以产生动态效果，需赋予数字人丰富的表情与逼真的肢体动作，当下采用的方法有手K动画、面部与动作捕捉驱动、动态三维重建等。各类技术相互协作，促使数字人朝着更高层次的沉浸式交互方向演进。

1.2 传统与新兴建模技术融合发展

建立虚拟形象是制作数字人的第一步，是实现数字人外观呈现的基础。传统上，基于形象需要，从人物风格、身材比例、五官特色、基础服饰等方面确定数字人的外在特征，进行绘制。而真人分身的数字人则直接由照片或扫描生成数字人形象，通过建模构建人物面部及身体的3D模型，从而解决人体形象在计算机三维空间中的数字化表示问题，也是将人体数字空

间特征几何化的过程。二次元角色、卡通/吉祥物角色数字人的建模技术主要运用三维图形软件对2D图像进行3D还原，实现快速建模。写实与超写实数字人的建模方法主要包含两种，一种是借助人体测量学特征数据，使用3D max构建数字人皮肤网格，并通过层级建模方式创建骨骼关节运动模型，即人工雕刻建模。另一种则是通过深度相机扫描或激光扫描完成3D建模，实现人体动态三维重建。基于皮肤层的建模方法，如线状建模、组合建模和网格建模，降低了建模的技术门槛，也极大地促进了建模技术的通用化。相比组合建模，网格建模可以展现更丰富的生物信息，具备真实性、动态性以及独立性的特点。网格建模通常依赖3D扫描获取数据点，核心技术涵盖相机阵列扫描与动态光场重建。相机阵列扫描技术的采集时间极短，借助多台相机捕获大量面部及身体信息，现可达成毫秒级的高速拍照扫描，并通过算法处理生成初始的三维人物模型数据，这使其成为当前人物建模领域的重要方式之一。

1.3 渲染效果和效率取得进步

渲染指的是在视点、光线以及运动轨迹等要素影响下，通过计算将模型的视觉效果呈现出来，进而把计算机生成的模型映射到显示屏幕上的过程。其关键任务在于将3D模型转换为肉眼可见的逼真2D图像或视频动画，以便在屏幕等各类终端上展示。渲染所依赖的技术主要是计算机图形学，通过对顶点位置、颜色和光照等因素进行综合运算，将其转化为可显示的像素点。这一过程计算量极大，通常需要高性能的计算机硬件与渲染引擎作为支持。传统渲染耗时极长，是影响数字人制作效率的主要因素。数字人制作水平从早期的“卡通化”“僵硬感”向“超写实”“影视级”水准快速迈进，这背后离不开空间与渲染技术革新、神经渲染与物理仿真结合等技术的突破。渲染技术正从“手工精雕”走向“智能量产”。

2 数字人应用运营时代来临

在数字经济时代，文旅产业正经历着从传统服务模式向智能化、沉浸式体验的根本性转变。数字人技术作为人工智能、计算机图形学和实时交互技术的融合产物，正逐步从概念走向产业应用前沿，成为文旅行业数字化转型的关键切入点。据统计，截至2025年，中国已有超过60%的4A级以上景区开始尝试或规划引入数字人服务。根据《中国数字人产业发展报告》预测，“数字人产业的竞争重心正从单一技术应用转向“技术创新+场景深度+生态完善”的综合能力比拼，从泛场景覆盖转向垂直领域精细化运营，从外部流量依赖转向自有数字人体系的构建与价值挖掘。未来，随着技术迭代、场景深化与生态完善，数字人将成为数字经济时代企业转型升级、城市竞争力提升的重要抓手，为中国数字经济高质量发展注入新活力。在文旅领域，数字人将通过虚拟导游、沉浸式体验等形式，为游客提供更加丰富、有趣的旅游体验，促进文化旅游的深度融合[2]。数字人正在深度嵌入生产和服务流程，重构人机交互方式。凭借大模型的语义理解能力，数字人已可实现复杂场景中的多轮对话与情感传递，使其得到广泛应用。在文旅文博领域，线上作为形象代言人进行文化传播，线下作为为广大游客服务的向导，正成为数字人发展的重要应用场景。数字人让静态的文物和历史“活”了起来，给游客带来更沉浸和个性化的体验。

2.1 智能导览与讲解：打造沉浸式交互体验

智能导览与讲解是目前数字人应用最成熟、最普遍的场景之一：为游客提供标准化、多语言、全天候的导览服务，全面提升参观体验；通过深度融合大数据、AOA定位、AI大模型及虚拟数智人等前沿技术，依托触摸屏和智能手机，打破传统导览模式的边界，用亲切、轻松的方式为观众提供便捷服务；定制化搭建数字人知识语料库，能够精准抓取游客问题并提供准确回答。依托定位技术、搭载数字人形象的伴随导览服务终端提供个性化服务，提升游客沉浸式体验。智能导览数字人通过元宇宙的虚拟现实技术和多媒体技术，化身虚拟导游，为游客提供路线规划、信息查询、导览讲解、文创产品推荐等智能服务，打造沉浸式交互体验。

2.2 文化IP形象代言：塑造文旅新名片

文化IP形象代言，数字人成为文旅新名片。数字人作为城市形象代言人、文旅IP，通过线上直播、视频录制等方式，带领观众线上旅游、观赏文创产品、品味当地特产，宣传地方特色产业，提升文旅景区知名度和吸引力。依托数字人打造具象化、有亲和力的文化符号，以全新的视角和身份打通次元壁，通过虚拟IP、虚拟导游、虚拟直播等方式，赋予文旅资源新的传播力。通过数字人与文物结合的叙事，让静态的历史文物变得可感知、可交互、可对话，为文物的数字化展示与传播开辟了新的路径。以数字化演艺形式融合民族文化，让游客欣赏到更具生命力、创造性的表演，增加对文化的认知和感受[3]。

2.3 品牌虚拟代言人：拓展商业价值新空间

在品牌代言领域，虚拟代言人市场空间巨大，商业价值释放领域多元。数字人作为品牌代言人，生成宣传视频、海报等广告素材，凭借独特的形象和魅力吸引目标受众的关注。相较于真人，数字人的非现实感给人以更多的想象空间，人们可以

按照自己的理想和意图将虚拟代言人在头脑里“完整化”“完美化”，使代言人能够最大限度地满足有心理差异的目标群体的情感需要。通过大数据，虚拟代言人深度洞察“Z世代”消费新需求，助力品牌破圈，同时推进流量引导，达到了较好宣传推广效果。在文博文旅领域，尤其是在博物馆、旅游景点等地，线上作为形象代言人进行品牌文化传播，线下为游客提供吃、住、行、游一揽子服务的向导，为用户带来更沉浸和个性化的体验，正成为数字人发展的重要应用场景。作为数字文博、文旅领域的重要载体，数字人正在为全国各地文博机构、文旅景区带来新的发展机遇[4]。

2.4 数字人直播带货：创新营销与消费新场景

数字人化身带货主播，直播带货拓展营销边界。结合景区实景进行虚实结合直播，与游客实时互动，带领游客线上云旅游、品味当地特产、讲解地方特色和文化遗产，挖掘潜在游客，为线下景区引流。通过数字人直播带货展示文创周边产品，提高旅游地商业价值和经济效益，助力文旅产业链延伸，创新消费场景，激活文旅经济新潜能。开发景区数字藏品、虚拟打卡等衍生品，开辟二次消费赛道。数字人还可通过“AI+MR沉浸式游览路线”，实现线下引流、线上交易，形成闭环生态。

3 文旅数字人运营建议

3.1 完善提升数字人智能体功能

为使数字人更好地满足市场需求，将数字人提升到全功能智能体数字人。数字人未来的核心竞争力将根本性地取决于其作为“智能体”的认知与执行能力。当前大多数数字人仍停留在单向信息播报或简单问答的初级阶段，难以满足日益复杂的场景需求。为使数字人更好地满足市场需求，提升其智能体功能是关键。因此，必须推动数字人向具备深度交互和问题解决能力的“智能体数字人”演进，开发超越“形象驱动”的思维定式，转向“智能驱动”，核心目标是推动数字人从单向广播和简单导引向双向咨询和主动服务转变。这意味着数字人需要深度集成大型语言模型和领域知识库，使其不仅能回答问题，更能主动追问以澄清需求、进行多步骤推理、调用工具接口完成任务，从而在咨询、顾问、协办等高价值场景中扮演关键角色。推动数字人由单向广播、简单导引向双向咨询服务数字人转变，依托智能体提升数字人分析问题和解决问题的能力，将数字人全面提升为智能体数字人[5]。

3.2 以标准工作引领创新集约化

数字人产业规模扩张中出现的资源分散、重复建设问题，其根本解决之道在于通过标准化实现集约化发展。标准是整合资源、提升效率、保障质量、规范市场最有效的手段。标准的制定和实施能够避免行业内的无序竞争和重复建设，促进资源的优化配置，引领数字人产业朝着创新集约化方向发展。推动“人工智能+数字人”相关技术标准的统一规范，并以标准为纽带，加快协调推进共性技术研发，充分发挥标准在促进技术进步、加强行业指导、服务企业发展、引领产业升级方面的引领性作用。应将标准化工作提升到产业发展的战略高度，视为引领创新集约化的关键抓手。加快研制覆盖数字人全生命周期的关键标准，包括数据标准、技术标准、服务标准和评价标准，特别是优先制定数据格式和接口协议标准，打破工具链之间的壁垒，为构建集约化生产平台奠定基础。

4 结束语

文旅数字人产业目前正在走向“智能化+普惠化+生态化”的新阶段。未来，随着技术的不断成熟和成本的逐步降低，数字人将在文旅行业发挥更加重要的作用。通过高度的个性化与情感交互、与现实空间的深度融合，以及产业生态的协同发展，创造更加丰富深入的文旅体验，将为文旅产业注入新的活力与价值，逐步构建文旅产业共创、共享、共赢的“数字人+大模型+低碳文旅”协同发展模式。

参考文献

[1]丁洁.数字人在文旅行业的应用思考[J].数字通信世界,2023(6):170-172.

[2]朱永琼,宋章通,方浩.“文旅元宇宙”中虚拟数字人的应用[J].传媒,2023(3):55-57.

[3]陈意山,欧阳日辉.元宇宙与文旅产业融合发展的理论逻辑与实施路径[J].广西社会科学,2023(2):132-140.

[4]中国信息通信研究院.中国数字人发展报告(2024)[R].北京:中国信息通信研究院,2024.

[5]中国互联网协会.中国数字人产业发展报告[R].北京:中国互联网协会,2023.

（本文编辑 杜宇琪）

