

当下，文化和科技融合作为文化自信和科技自立自强的重要支撑，已成为“双循环”背景下提升我国经济发展效能的重要引擎。

在此背景下，中国人民大学创意产业技术研究院研究编制了《中国文化科技融合发展战略研究报告（2022）》（下文简称《报告》），并于“2022年第五届文化和科技融合热点和趋势论坛”上发布。《报告》立足于建设“文化强国”和“科技强国”的关键时期，从路径变迁、场景拓展、政策演进、动能转换、需求迁移等五方面回顾过去十年文化和科技融合的中国式演进，并展望未来中国式现代化历程中的文化科技融合十大焦点，即要素流通、技术路线、算力分配、创作主体、生产工具、关键装备、资源活化、重点产业、理念跨界、融合愿景，从多角度研判我国文化科技融合的新热点新动向新趋势。



科技孵化新兴业态实现从跟跑、并跑到领跑。在科技助力下，以网络游戏、网络文学、网络视听等为代表的新兴业态不断发展壮大，逐步实现了从跟跑到并跑到领跑的局面。在网络游戏方面，中国已成为全球最大游戏市场，占全球主要国家游戏市场份额的28.95%；在网络文学方面，2021年中国网络文学海外市场规模已突破30亿元人民币，增速达171.68%，海外用户达到1.45亿人，增速达74.70%，市场潜力巨大；在网络视听方面，TikTok下载量连续五年全球第一，形成了全球独一无二的竞争力和影响力。

2.文化科技迎来立体化融合契机

——科技产业从工具属性向文化属性拓展。十年来，我国科技产业在向高质量发展转变的同时，逐步摆脱传统工具导向，向文化属性拓展。以科技企业出海为例：一是2012年至2018年为第一轮风口，以工具属性的应用出海为主。例如猎豹浏览器、360安全工具、茄子快传等纯科技工具产品，在Google Play、APP Store等应用商店的下载量跻身前列，成为东南亚等新兴市场的“国民应用”。但是，随着互联网

经济进入纵深发展阶段，纯工具属性的应用在没有内容加持和“护城河”的情况下，需求骤降，仅2016-2017年，工具类互联网应用下载量便从75.4%降为33.0%。二是2018年至今为第二轮风口，科技出海转向以内容属性赋能的平台为主。例如，TikTok、米哈游等企业以强内容属性成为全球顶尖赛道里的头部企业。据数据统计，2021年TikTok取代Google，成为全球访问量最高的互联网平台；2021年米哈游的《原神》在海外App Store和Google Play的总收入达到了18亿美元，总营收超24亿美元，成为2021年reddit板块浏览量最高板块。



2.文化数字资产合规化的三重条件

综合当前的监管导向与产业实际，《报告》认为，文化数字资产如要实现在国内监管层面的合规，需要满足以下三个条件：一是在底层架构上，交易底层架构要完全依托于央行数字货币系统，不以比特币等虚拟货币作为计价和结算工具；二是在交易边界上，网信办、工信部等管理部门要约定交易边界，比如明确规定不在文化数字资产的底层商品中包含证券等金融资产、不为其交易提供集中交易和融资支持等服务；三是在跨链平台上，需要统一上链标准，在链与链之间达成统一的共识，建设一个监管支持的跨链交易平台，更好实现对发行交易各主体的认证监管，配合反洗钱等工作。总体而言，这三重条件在短期内难以实现。

3.现阶段要素流通合规路径是与实体文化产品、服务相结合

现阶段，文化数字资产可行的合规路径之一，是与实体经济相结合，进一步“脱虚向实”。第一，在结合机制上，文化数字资产需要与实体的版权、产品、服务、权益等捆绑结合；第二，在融合方式上，文化数字资产可一对一或一对多与实物挂钩，但不可多对一与实物挂钩；第三，在定价机制上，文化数字资产可与实物平价、溢价、折价，平价是考虑作为宣传渠道为实体产品带货，溢价是考虑其本身的内容属性和设计属性，折价是考虑作为推广渠道。

二、技术路线：3D元宇宙与三维元宇宙的技术路线抉择

元宇宙是文化科技融合未来发展的热点和焦点，当前的产业界和学术界对元宇宙实现场景的描绘和表述较多，但对其技术路线的判断较少。在未来明确的资源与成本约束下，需要进一步明晰元宇宙发展的技术路线，以实现长期的可持续发展。本《报告》认为元宇宙主要有3D元宇宙与三维元宇宙这两条技术路线，前者依赖算力工具，后者依赖视觉工具。

1.算力工具导向的3D元宇宙，依托算力工具让虚拟世界更现实

3D元宇宙是指在虚拟空间再造平行世界，通过算力工具建设多重虚拟场景集合体，致力于将虚拟世界变得更现实，是一条高度依赖算力工具和渲染、引擎技术大爆发的“高阶”元宇宙路线。其技术需求包括高算力、大集群的算力网络，高带宽、低延时的一体化网络架构，高智能、感知化的人工智能交互，高精度、全尺度的3D建模技术，高交互、高仿真的虚拟现实呈现。当前，高精度的3D元宇宙制作对时间、人力、资金、渲染引擎、算力支持的要求较高，其快速发展主要依赖于算力工具和技术大爆发，否则难以平衡资金和人力投入。例如：高精度3D元宇宙的代表，经验丰富的游戏制作公司Rockstar Games出品的《荒野大镖客：救赎2》开发时间达8.5年，开发费用达8亿美元。这种需要高技术储备、高时间成本、高资金成本的路径，难以迅速实现社会化生产、全面发展。反之，没有相关技术储备的Meta公司（原Facebook）旗下元宇宙社交平台“Horizon Worlds”开发时间1.5年，花费超160亿美元，但在视觉效果上仍然属于非常粗糙的3D元宇宙。



三、算力分配：东数西算战略助力“文化算力网”建设

文化领域中，不同使用场景的文化数据对算力的需求差异巨大，以短视频等为代表的高频消费场景算力需求大、成本高，以文化供给端数据存储为主的低频消费场景

算力需求小、成本低。东数西算战略依托地缘实际分配不同算力，助力打造文化算力网，解决算力分配问题。

1.文化热数据与文化冷数据算力需求不同

文化领域数据可根据使用场景与被访问频次分为高频次、低频次数据两类，即文化热数据和文化冷数据。一方面，文化热数据直面消费者，使用场景少，储存成本高，算力要求高。以东部地区为主的游戏产业市场中，虚拟世界的游戏画面渲染、实时交互等场景产生的数据量大、访问频次高，对数据存储、智能管理和高效数据访问的要求较高。另一方面，文化冷数据不直面消费者，使用场景多，储存成本低，算力要求低。其主要产生于绝大多数文化数字化供给端的数据存储使用场景，可以存储在性能较低、成本更低的冷存储系统中。

2.东数西算战略结合地缘实际，打造高效“文化算力网”，解决算力难题

目前，我国东部地区数据应用需求大，但能耗指标紧张、电力成本高，大规模发展数据中心难度和局限性大；而一些西部地区可再生能源丰富，气候适宜，但存在网络带宽小、跨省数据传输费用高等瓶颈，无法有效承接东部需求。文化数据可以借助东数西算工程的数据生命周期管理战略，将有限算力“按需分配”，打造高效“文化算力网”。微观上，通过数据高低频分级集中管理，实现存储性能、容量和成本之间的平衡；宏观上，通过构建数据中心、云计算、大数据一体化的新型算力网络体系，将东部文化产业产生的大量算力需求有序引导到西部，优化数据中心建设布局，推进文化算力的东西部协同联动。



2.从产业实际到可持续发展，正视人类艺术家的不可替代性与权益诉求

一方面，要正视人类艺术家的不可替代性。AI创作的素材源于已有的人类艺术家作

品，是通过对现有素材库进行学习，以算法做拼贴、优化和再创作。如果AI完全替代人类艺术家、或人类艺术家没有正向激励创作新内容，AI学习的素材库就无法扩容提升，AI创作就陷入到模板化、脸谱化的创作循环中，人类艺术家的重要性仍然不可替代。另一方面，要正视人类艺术家的权益诉求。在AI创作学习借鉴人类艺术家作品而产生经济价值的同时，人类艺术家却无法获得相应的报酬。随着AI创作的广泛应用，人类艺术家面临失业压力，开始抵制人工智能，这种创作伦理冲突成为目前AI创作产业发展中最核心、最亟待解决的问题。

3.探索合作机制，打造人机协同可持续发展的内容创作环境

在未来，只有探索构建AI创作收益分配机制，量化艺术家在AI创作中的贡献，打破艺术家对AI创作的抵制行为形成的创作负反馈循环，才能协力打造出一种可持续发展的艺术创作环境，让艺术家继续探索艺术与人文的创作边界，AI创作的素材资源会得到不断补充和完善，继续生产低成本高质量的视觉作品。例如：可以探索AIGC（AI generated content）创作平台的使用者与平台本身的初始版权与利益分配；分析和记录AI创作对原创作品的参考及使用比例，根据比例进行版权收益分成；通过在作品传播中始终标注版权信息，保护原创者权益。



八、重点产业：数字人或成“切入口”型关键业态

数字人作为元宇宙中“人、物、环境”三元结构下的重要节点，将成为“切入口”型的关键业态。随着数字人制作门槛的不断降低，其产业发展逐渐显现出明确的增长路径。

1. “人、物、环境”三元结构下，数字人将成为元宇宙的切入口

在元宇宙的“人、物、环境”三元结构下，数字人是链接物、环境的关键沟通节点

。数字人作为人类的虚拟样态，在人类设计下呈现智能化、情感性、思想性特征，其沉浸式、交互式属性使其完美融入线上线下多元空间及场景，在未来将承担更多角色功能。如果数字人能率先突破，物和环境的社会化生产就容易实现。

2.技术的集成应用与流程再造，推动数字人的制作门槛不断降低

数字人的现有制作流程包括角色设计、角色建模贴图、角色绑定、实时渲染、真人扮演等。其中，建模、驱动、渲染是核心流程。随着技术的发展进步，云计算可以帮助降低建模和渲染阶段的算力成本，5G 通信技术降低网络传输成本，再加上AI、算法、机器训练、大数据的配合，未来或将出现综合的数字人制作引擎，有效串联应用各类技术，大幅度降低虚拟人制作门槛，实现社会化生产。

3.数字人的应用场景不断拓展，变现空间不断增长

当前，数字人在影视、传媒、娱乐、游戏等行业的应用场景不断拓展。根据应用场景的不同，数字人主要分为功能型数字人和身份型数字人两种类型。一是功能型数字人。功能型数字人主要替代部分人工职能，用于标准化内容生产、降低人力成本和风险，在传媒、文旅、金融、医疗、教育等领域已有尝试，例如虚拟主播、虚拟导游、虚拟客服、虚拟导诊员、虚拟老师等。二是身份型数字人。身份型数字人可细分为虚拟偶像、虚拟角色、虚拟化身等，在直播、电商、品牌营销等细分领域实现KOL功能。

九、理念跨界：游戏化思维深度改造传统领域生产消费

游戏化作为互联时代的重要趋势，可有效激发内在动机和激励机制。游戏化思维在各类场景中的应用拓展，将深度改造传统领域的生产和消费。

1.游戏化的本质与关键要素

游戏化的本质：是指将游戏元素、游戏设计、游戏机制应用于非游戏场景，用来创造乐趣、更好地实现目标。

游戏化的关键要素包括动机诉求、互动交流、场景体验。动机诉求，即明确游戏化要达成的目标，吸引观众的主要动机；互动交流，可以看作是游戏化的任务和奖励，能刺激观众长时间处于思维活跃状态，获得乐趣；场景体验，从视觉、氛围、叙事语言等角度入手，构建具有丰富体验维度的场景，让观众沉浸于游戏。

2.游戏化在体育、医疗、文旅等不同行业得到广泛应用

游戏化在体育领域的应用——FPV无人机竞速赛火爆。FPV（第一人称视角）无人机竞速赛中，飞手通过佩戴FPV（第一人称视角）眼镜，实时操控竞速无人机，如同亲身坐在飞机里一样。极限速度可达220km/h,百公里加速只需1.5秒，被称为“空中F1”，极致的临场感受吸引了越来越多的参赛者和观众。

游戏化在医疗领域的应用——数字疗法获得实质性突破。随着数字时代的到来，我国在游戏化数字疗法领域蓬勃发展。例如：游戏企业波克城市旗下波克数康视觉科技（杭州）有限公司申请的“斜弱视治疗系统”游戏化数字疗法已获批二类医疗器械认证，这也是国内游戏产业数字疗法第一证；米哈游与瑞金医院成立联合实验室，开展项目“难治性抑郁症脑机接口神经调控治疗临床研究”的联合攻关，研发基于虚拟现实技术的数字疗法，体现了游戏企业在医疗领域的拓展。

游戏化在文旅领域的应用——游戏IP与区域联动打造文旅新动能。近年来，随着电子竞技赛事的不断丰富，游戏IP与赛事举办地实现区域联动，融入当地名胜或非遗技艺，通过跨次元的场景融合，掀起以千万级核心粉丝群为支撑的打卡消费热潮。例如：“王者荣耀X哈尔滨冰雪大世界”、“穿越火线X格林酒店”、“英雄联盟X桂林漓江”等，基本都达到了千万人次的参与度，拥有上亿元的带货量。

十、融合愿景：“文化+虚拟现实”助力智能制造全面升级

文化和科技的深度融合，将为实体制造领域提供一条数字化转型的全新路径，为赋能中国智能制造的全面升级贡献力量。

1.实现全周期的虚实共生

“文化+虚拟现实”将工业生产中的研发、生产、营销、售后等全生命周期的一系列流程部署到虚拟空间，通过虚拟空间和现实空间的互动来实现生产和服务的优化改进，形成全新的制造和服务体系，达到降本增效、协同作业的效果。

2.进行全闭环的信息交互

“文化+虚拟现实”将企业内部的各类决策意见、企业外部的专家反馈信息、以及消费者大数据反馈的信息在虚拟映射空间里进行全闭环的充分传递和交互，提升信息处理效率。

3.形成全智能的产业经济

“文化+虚拟现实”将企业内部管理部门、企业与上游供应商及下游渠道客户、企业与外部合作伙伴有机联系起来，通过底层区块链体系上的智能合约实现高效自动

运转，形成全智能化的产业经济体系。

作者：《中国文化和科技融合发展战略研究报告》研究团队

报告主编：宋洋洋

课题组成员

：刘一琳、陈璐、陈勇男、穆雪姣、冯格、刘京京（实习）、吴莎、邱子亿、陈丹、常远、张孟曦、郝惟、苑洋

特别感谢：高书生、张树武、蒋伟、张立、季铁、王国成、刘鹏、刘越、

刘兵、饶珈宁

参考文献：

[1]中共中央办公厅 国务院办公厅《关于推进实施国家文化数字化战略的意见》

[2]高书生.国家文化数字化战略的背景与布局[J]河北师范大学学报，2022，45（5）:11-18.

[3]张树武.顺应数字经济发展规律
构建数字文化经济生态[J]群众，2021，24:24-26.

[4]宋洋洋.文化数字化新阶段的价值导向与重点任务[J]群众，2021，24:26-28.

[5]宋洋洋.数字藏品“防止金融化”政策短期不会改变[J]经济，2022，341:80-83.

[6]宋洋洋.从数据中来，到沉浸中去[N].光明日报，2021-3-29(16).

[7]宋洋洋.国外沉浸式业态发展的三大趋势[N].光明日报，2021-4-26(16).

[8]宋洋洋.培养数字化人才 推动文旅数字化进程[N].中国文化报，2022-10-19(7).

[9]宋洋洋.解码数字时代文化和旅游新生产力[N].中国文化报，2022-2-22(7).

[10]宋洋洋.推动数字技术与文化产业“双效统一”发展[N].中国文化报，2022-1-18(7).

[11]黄山明, 电子发烧友网.三维元宇宙 让虚拟世界影响现实 [EB/OL].2022-2-7.

[12]许静波.元宇宙+ : 线下文旅的线上破局之路[EB/OL].2022-2-4.

【如果您有新闻线索, 欢迎向我们报料, 一经采纳有费用酬谢。报料微信关注: ihx dsb, 报料QQ: 3386405712】