

北京市互联网 3.0 应用场景研究报告 (2023 年)

北京市科学技术委员会、中关村科技园区管理委员会
二〇二三年八月

目录

编写说明	1
综述	2
一、国内外互联网 3.0 应用场景概述	3
(一) 国外互联网 3.0 应用情况	3
(二) 我国互联网 3.0 应用情况	5
(三) 互联网 3.0 应用场景评价维度	7
二、北京市互联网 3.0 应用场景	8
(一) 北京市互联网 3.0 应用特点	8
(二) 北京市互联网 3.0 应用场景	9
1. 智能制造	10
2. 城市管网运维	11
3. 智慧建筑管理	13
4. 智慧交通	15
5. 智慧医疗	19
6. 数智体育	21
7. 智慧教育	23
8. 智慧金融	24
9. 文化传播	27
10. 沉浸式文旅	31
11. 沉浸式消费	36
12. 数字人直播	38
三、互联网 3.0 应用发展趋势	42
结语	44

编写说明

本报告沿用《北京市互联网 3.0 创新发展白皮书（2023 年）》中互联网 3.0 的定义：互联网 3.0 是一个具有高沉浸式交互体验的虚实融合的三维空间，将极大地提高人与信息的交互体验和经济活动效率，高度的智能化和虚实融合发展是其主要特征。互联网 3.0 范畴包括了虚实融合的高沉浸感官体验和虚实贯通的经济活动体验，涵盖了元宇宙和 Web3 的内涵，其概念体现了人类社会和经济形态由实向虚、以虚赋实、虚实融合这一发展趋势。本报告主要关注场景方在原有载体或业务的基础之上，通过互联网 3.0 技术的导入，实现管理模式、运营模式、商业模式升级与用户体验提升的创新应用。网络游戏、虚拟货币等不属于本报告的重点研究范围。

本报告是在北京市科学技术委员会、中关村科技园区管理委员会的指导和组织下，由北京信息科技发展中心会同中关村科技园区朝阳园管理委员会、创业黑马科技集团股份有限公司、互联网 3.0 应用场景研究院等单位编写完成。本报告编制过程中，调研了全市近百余家创新主体，走访了朝阳、海淀、石景山、通州等区的重点应用场景，并咨询各大高校院所数十位专家意见建议，在此一并致谢。此外，限于编写时间仓促、编写人员知识积累有限、整体场景应用尚不成熟等方面的影响，内容或有疏漏，敬请指正。

综述

近年来，互联网 3.0 技术快速发展，在文化传媒、工业、城市管理、医疗健康等领域持续深化应用，产业规模持续增长，据彭博社研究推测，全球元宇宙市场将在 2024 年达到 8000 亿美元，普华永道预测 2030 年达到 1.5 万亿美元。目前，互联网 3.0 的场景应用仍处于初期探索阶段。互联网 3.0 技术的应用主要以数字内容的三维可视化呈现、沉浸式交互体验为主，在文化传媒、社交娱乐等领域实现较为深入的应用，在城市、工业、金融、商业等领域的应用尚处于探索中。但综合来看，当前互联网 3.0 应用场景由于技术成熟度低、制作和运营成本高、商业模式不明确等限制，在应用场景的品质、互动性、体验感受、用户粘性等方面仍有待提升，对实体业务的促进作用有较大提升空间。

2022 年以来，大模型、生成式 AI 等技术快速兴起，XR 终端产品不断推陈出新，包括北京在内的各大城市迅速涌现出一批特色鲜明的互联网 3.0 应用场景。报告基于前期对北京互联网 3.0 应用场景的调研情况，从行业分类、主要技术等维度，将应用场景分为智能制造、智慧交通、数字人直播等 12 个类别，对 12 类应用场景的成熟度作出了初步判断，并从应用场景的行业痛点、解决方案等角度展开系统分析。报告聚焦 12 类应用场景，从创新性、示范性、经济与社会效益、可推广性等 4 个维度，选取了 26 个具有代表性的应用案例进行了分析，力求为相关领域开展应用场景建设提供参考。

一、国内外互联网 3.0 应用场景概述

(一) 国外互联网 3.0 应用情况

美国在互联网 3.0 应用方面技术创新活跃、领域覆盖广泛。美国借助其在虚拟现实、人工智能、区块链、芯片和工业软件等领域的技术创新优势,围绕文娱、工业、办公、体育等领域进行了领先性探索。如 Meta 围绕 Oculus 头显、Horizon Worlds 虚拟社交平台、Facebook、Instagram 等开展了多款创新型应用;英伟达推出面向工业制造的虚拟协作和模拟构建平台 Omniverse,截至 2023 年初,用户总数约 13.5 万,付费用户达 700 多家;微软持续推动 HoloLens 头显在办公、工业、军事等领域的应用;苹果最新发布的 Apple Vision Pro 头显更是为未来的文娱、办公等应用模式提供了想象空间。

韩国政府大力推动互联网 3.0 技术在城市和文旅方面的应用。韩国政府在《沉浸式经济发展策略》中提出,韩国沉浸式经济产业规模 2025 年要达到 30 万亿韩元;2021 年 11 月,韩国政府提出打造“韩国旅游元宇宙平台”;2023 年 1 月 16 日推出全球首座元宇宙城市“首尔元宇宙”,除了社交、观光,该平台还能为用户提供行政、税务、教育、民政及文化旅游等多种功能。

日本积极推动互联网 3.0 技术在文化娱乐领域的应用。日本在游戏、动画、漫画、数字人等领域具有深厚的技术和产业基础,目前虚拟数字人在演唱会、直播、动漫、游戏、旅游等领域进行了较好的应用,如初音未来、马里奥兄弟等数字人吸引了大量的粉丝和商业机会。

表 1 国际部分互联网 3.0 应用案例

国家	应用领域	应用内容
美国	产业（教育）	美国莫尔豪斯学院在数字孪生的虚拟化学实验室中进行实验教学。
	产业（体育、文娱）	NBA与Meta合作打造数字Xtadium，用户通过VR设备可沉浸式观看比赛并获得前排体验。
	产业（办公）	企业借助Microsoft搭建的现实世界和数字世界实时互动的“企业元宇宙”，满足办公协同、虚拟培训和仿真模拟、实时监控等需求。
	产业（文旅）	Disney基于原有的公园场景和IP文化，运用人工智能、虚拟现实、机器人、物联网等技术，实现园内外场景虚实结合，全方位地优化沉浸式个性化的体验，给游客带来持续的新鲜感和参与感等。
	消费（游戏、数字货币、NFT）	Roblox围绕元宇宙游戏，负责开发者平台的搭建与维护，高活跃度的开发者产出的优质游戏内容能够吸引更多的新开发者，从而形成正反馈的生态闭环。收入来源包括会员订阅服务、付费游戏购买和游戏内虚拟物品销售，其核心是基于加密货币Robux的经济体系。
	消费（社交）	Meta的虚拟现实平台Horizon Worlds，通过Oculus虚拟现实头戴设备自定义化身形象，在数千个虚拟世界中游览、拍摄和分享照片、添加其他用户为好友、邀请朋友聚会、旅行、游戏等。
阿根廷	消费（NFT）	Decentraland是一个基于浏览器的3D虚拟世界平台，由大约9万个的房地产NFT地块组成。用户通过平台的虚拟货币MANA购买虚拟土地，并在上面创建任何资产，如艺术装置、虚拟店面等。收入主要来源于首次出售土地、出售名字、收取可穿戴NFT的发行费。
韩国	产业（文旅）	打造“韩国旅游元宇宙平台”，推进元宇宙等虚拟旅游与实际访客智慧旅游的“双轨”体系。
	城市	首尔市政府宣布其用于公共服务关系的元宇宙平台“Metaverse Seoul”已于2023年初开放，允许用户在沉浸式VR环境中访问各种公共服务和资源。
	产业（文娱）	以《鱿鱼游戏》等韩剧为主题的元宇宙游戏与内容上线美国Roblox平台；在元宇宙平台构建K-Metaverse，支持韩流粉丝消费、体验韩流内容。
	消费（时尚、商业）	乐天电视购物推出LOV-F（life of virtual fashion），将潮流时装转化为NFT，让消费者进行购买与交易。
	消费（时尚）	ZEPETO上举办韩国偶像BLACK PINK虚拟签名会，超4000万人参加；Gucci、Supreme等时尚大牌与ZEPETO推出联名虚拟商品。

续表 1

日本	产业(文娱)	在日本出道的初音未来是全球第一个真正意义上的虚拟偶像,引发全球对虚拟偶像的广泛关注。
	产业(文娱)	日本虚拟主播团体通过以YouTube为中心的视频发布平台和各种社交网络,进行虚拟主播直播,旗下的森美声、猫又小粥、时乃空、星街彗星,都举办了个人演唱会,星街彗星还以Midnight Grand Orchestra团体身份举办了演唱会,多次刷新行业纪录。
瑞典	消费(商业)	宜家(IKEA)在全球率先采用苹果ARKit技术来为消费者提供AR购物体验,实现了线上线下互通的智能零售。
德国	消费(商业、NFT)	阿迪达斯发行名为“into the Metaverse”的NFT,发售后数小时内就卖出约3万个NFT,销售总额突破2200万美元。购买了NFT的用户可以在沙盒类元宇宙链游Sandbox中获得独家体验,持有者还可以将NFT兑换成独一无二的对应实体产品。
阿联酋	消费(娱乐、社交)	阿联酋技术和投资集团宣布推出“e& universe”,这也是该地区首个元宇宙,提供包括虚拟家庭、体育、音乐会等在内的各种体验。
	城市	阿联酋经济部宣布启动元宇宙总部,在虚拟空间提供数字政务服务。迪拜虚拟资产监管局宣布在元宇宙平台“沙盒”成立总部,探索在元宇宙中的安全监管方案。

(二) 我国互联网 3.0 应用情况

国家和地方积极出台政策措施,支持互联网 3.0 示范应用。国家层面,自 2020 年以来,先后出台多个政策文件,推动虚拟现实、人工智能、大数据、云计算等数字技术,在文旅、智慧城市、体育健康、工业生产等传统行业的应用,提升产业的智能化、沉浸式体验水平。如 2022 年《虚拟现实与行业应用融合发展行动计划(2022—2026 年)》提出在工业生产、文化旅游、融合媒体、教育培训、体育健康、商贸创意、智慧城市等虚拟现实重点应用领域实现突破,2021 年《“十四五”国家信息化规划》提出培育云旅游、云直播、云演艺等新业态,打造沉浸式旅游体验新场景等。

地方层面,据不完全统计,截至 2023 年 4 月,全国已有上海、浙江、山东、河南、重庆、广州、武汉、成都等 30 多个省、市政府部门,出台了推动互联网 3.0 产业发展政策和工作举措,在出台的政策中均提出要加快推动应用示范,推动互联网 3.0 技术对传统产业的赋能,率先在城市、文旅、工业制造等领域打造标杆示范,带动技术

的迭代优化和集成创新。其中，北京市提出依托北京资源优势及特色，围绕城市、工业、产业、消费等领域，建设一批典型应用场景，形成一批标杆工程；上海市提出以虚实结合、以虚强实价值为导向，推动元宇宙更好赋能经济、生活、治理数字化转型；浙江省提出全方位推进元宇宙产业链条化、规模化、国际化，推动在经济社会重要行业领域实现规模化应用，带动软件和信息服务业、电子信息制造业创新发展；成都市提出构建起完整的元宇宙产业链，重点建设 2 个元宇宙产业发展集聚区等；重庆市重点瞄准著名景区 IP、重庆特色文化等领域，打造成为以数字内容制作为特色的全国知名、西部领先的元宇宙应用示范城市。

表 2 我国部分互联网 3.0 应用案例

城市\地区	应用领域	应用内容
北京市	产业（体育）	冬奥会开幕式利用互联网3.0技术实现了艺术与科技高质量的融合，展现了高新科技赋能的舞台，《构建一朵雪花》创造了世界首次大规模基于人工智能的实时交互特效。
	产业（文化）	2023年央视网络春晚集合了数字孪生、区块链、AI作画、AI歌声合成等技术，定制了首个元宇宙会场，打造科技盛宴。
	产业（教育）	百度“希壤”与中国传媒大学动画与数字艺术学院联合打造的开放于元宇宙平台的“虚拟大学”，实现了数字孪生校园的搭建，面向公众开放体验，用户能够在“希壤”元宇宙世界中，实现视觉、触觉等感官的全方位“连接”。
	城市	运用大数据、数字孪生等技术，为北京市“回天地区”建设“回天城市大脑”运行指挥中心，实现城市运行态势全局性监测，赋能科学治理。
上海市	城市	“城市大脑”探索运用云计算、人工智能、区块链等最新技术，增强城市管理问题的感知能力、研判能力、处置能力，为其他区域城市提供了可复制的经验。
	工业	宝钢股份宝山基地通过三维模型、仿真模型、设备状态监测模型的数据交互，完成虚拟空间的数字映射，构建了虚实协同、综合集成的钢铁“工业元宇宙”。
香港特别行政区	产业（体育）	OliveX通过结合物理健身和融合了区块链技术的移动视频游戏，提供健身游戏化的用户体验，其产品包括音频冒险跑步游戏、自行车健身游戏和俯卧撑挑战平台等。此外，OliveX还构建了丰富的NFT以及代币系统，玩家可以通过在家里、健身房或户外锻炼赚取奖励。
敦煌市	产业（文旅）	莫高窟与华为 AR 地图进行合作，将AR 技术跟中国古代文化进行高精度虚实结合，既维护了文物安全，丰富了莫高窟文化，也降低了文物的理解门槛。

续表 2

成都市	消费(商业)	成都国际金融中心上线ARgo增强实景导航,实现了从地下停车场到商场内所有品牌门店的全场景AR导航导览。还可以关联店铺产品,进行新品推荐、AR购物券等商场品牌营销活动推广,为线下店铺带来了全新的流量端口和新型的营销模式。
重庆市	产业(文旅)	解放碑步行街运用AR技术来创造和重新绘画步行街景点,结合当地特色元素,渲染了一个色彩鲜艳、个性强烈的叙事空间,为网红重庆又添标志性特征。
榆林市	工业	柠条塔矿通过搭建数字孪生统一管理平台,实现各子系统全场景可视化管理,结合矿井决策智能大脑,实现安全态势感知、智能巡检、应急智慧等功能。
广州市	城市	研发GIS/BIM/VR等多图形引擎混动驱动技术,基于CIM平台,对城市进行二三维一体化展示分析,辅助城市规划与新城建任务的智慧化进行。
嘉兴市	城市	运用数字孪生、多维仿真、智能决策等技术打造水务专题驾驶舱,逼真还原嘉善县风貌,并对水源地、自来水厂、用水园区、污水处理厂、水管的数字映射,模拟,预测并控制不确定性。

(三) 互联网 3.0 应用场景评价维度

尽管互联网 3.0 应用场景众多,但总的来看,可从**创新性、示范性、经济与社会效益性、可推广性**等 4 个维度对其进行评价。

◇ **创新性**: 应用的内容、模式、方案具有创新性,运用了先进的技术或实现了关键技术的突破与创新。

◇ **示范性**: 应用案例具有显著的应用效果,对同类型场景可提供表率与经验借鉴,具有较强的示范意义。

◇ **经济与社会效益**: 应用实施有机会产生可观的经济价值与社会价值,对场景业务发展、产业发展、社会发展具有带动促进作用。

◇ **可推广性**: 应用案例中的应用内容、模式、方案、技术等,具有较强的可迁移性与可复制性,应用空间广阔,可以向更多场景进行推广。

二、北京市互联网 3.0 应用场景

(一) 北京市互联网 3.0 应用特点

北京市拥有大量优秀的科技人才与丰富的科技创新型企业，科技创新氛围浓厚。同时，作为中国的首都与超大城市，在城市管理、商业消费、产业发展等方面走在全国前列，在互联网 3.0 技术落地方面，拥有大量的优质场景与广阔的应用机会，一批场景方也率先展开了多样化的应用实践。

北京市的互联网 3.0 场景应用呈现出几个特点：

优秀案例数量多，应用场景覆盖广。北京市互联网 3.0 场景的应用实践过程中，涌现出众多具有行业示范性、引领性、应用内容创新、应用效果显著的优秀案例。从场景分布上看，互联网 3.0 技术已在北京市的城市、文化、文旅、商业、金融、体育等众多行业与场景中渗透应用，应用覆盖面广泛，且展现出丰富的应用内容与形态。

场景规划较为充分，场景应用内容丰富。北京市的应用场景案例中，大量场景方在初期规划阶段，就对场景的应用逻辑与应用内容，有比较深入、全面的思考。实际应用中也是通过导入互联网 3.0 技术，打造了丰富的应用内容，实现具有联动关系的多项功能。

积极开展应用模式创新，勇于商业模式探索。北京市的场景在应用互联网 3.0 技术的同时，也在积极开展模式上的创新探索。如北京元宇宙创新应用体验中心与凤凰文化元宇宙，从建设之初就设计了对外承接业务需求的商业模式；SOLANA 蓝色港湾元宇宙在吸引消费者来线下消费之外，也设计了场景方、品牌方、技术方分账的共赢共享合作模式等。北京的优秀场景方，并不满足于将技术作为一项提升展示、体验、传播能力的工具，而是主动探索将技术应用变为可产生收益的业务内容，或与业务内容形成有效联动，实现技术应用的商业可持续化。

在应用中开展技术突破，解决行业关键问题。北京的场景案例在技术应用中，也

积极开展了技术的突破攻关与方案的创新，如工体元宇宙打造大型元宇宙直播方案与元宇宙网业融合方案、首钢一高炉·SoReal 元宇宙乐园通过 5G+MEC+ 云 XR 的方案打造极致流畅体验、凤凰文化元宇宙通过多项技术解决了建筑模型高仿真搭建及 H5 轻应用访问高精度模型的渲染问题、国家科技传播中心元宇宙建筑智慧运维平台运用国产物联网技术和 BIM 的多源数据融合技术解决建筑行业的数据整合问题等等。北京的互联网 3.0 应用，不仅是内容与模式上的创新，也在技术上主动突破，为解决行业共性关键问题提供了方案与借鉴。

(二) 北京市互联网 3.0 应用场景

本报告对北京市互联网 3.0 的典型应用场景做了梳理：

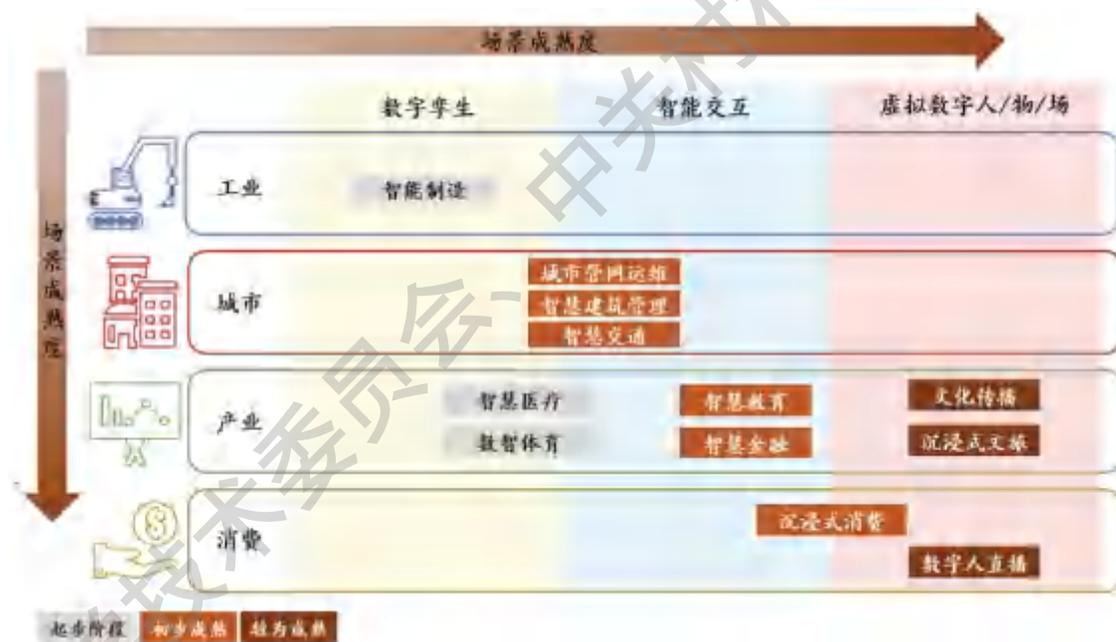


图1 北京市互联网3.0典型应用场景

从应用行业看，互联网 3.0+ 工业领域以智能制造场景为代表；互联网 3.0+ 城市领域主要有城市管网运维、智慧建筑管理、智慧交通等场景；互联网 3.0+ 产业领域主要有智慧医疗、数智体育、智慧教育、智慧金融、文化传播、沉浸式文旅等场景；互联网 3.0+ 消费领域主要有沉浸式消费、数字人直播等场景。

从技术维度看，互联网 3.0 场景多采用数字孪生、智能交互、虚拟数字人 / 物 /

场三类技术。其中，数字孪生技术强调实时计算，技术成熟度较低，智能制造、智慧医疗、数智体育等相关应用亦多处于起步阶段；智能交互技术目前相对成熟，城市管网运维、智慧建筑管理、智慧交通、智慧教育、智慧金融、沉浸式消费等相关应用已初步成熟；虚拟数字人 / 物 / 场等内容制作技术近年来迅猛发展，不断推陈出新，文化传播、沉浸式文旅、数字人直播等相关应用较为成熟。

1. 智能制造

中国智造正引领着制造业的新时代，从家电到交通工具，从建筑到国防军工，智能制造正在推动着传统产业的转型升级，开创了全新的生产方式和商业模式。

智能制造，作为新一代制造业的核心理念，借助新技术革命和产业变革，实现信息技术与制造技术的深度融合，构建全生命周期的智能化制造体系。从工厂生产到产品设计、制造、销售，再到售后服务，智能制造贯穿整个产业链，实现了全方位、全流程的数字化、智能化升级。

行业痛点

(1) 在工业制造场景中，因涉及到供应链上下游众多参与主体，需要进行大量数据整合与呈现工作，是一个高度复杂的系统，面临着无法实时掌握资源使用情况，难以全面掌控，全局性管理难度极大等问题。

(2) 在全球商业环境不确定性、工业领域制造过程复杂度日益提升的大背景下，制造业企业的管理与决策挑战也显著加剧，传统依赖人工经验的管理决策模式不仅消耗大量人力、时间、精力，而且在全局性、精准度、精细度、稳定性方面都难以满足现代制造业的需求。

(3) 技术方面看，主要面临信息多源异构、异地分散形成信息孤岛，难以发挥数据价值；涉及生产过程工序复杂、成本高、周期长、质量难以保证；生产控制不精确、处理响应能力和综合感应能力不足等问题。

互联网 3.0 解决方案

互联网 3.0 技术可在工业制造场景的众多环节展开多样化应用。如在研发环节，

3D 建模、渲染、仿真技术结合 AIGC，可快速、可视化的进行产品设计与呈现；在生产环节，企业可通过工厂的数字孪生体进行生产过程监督，结合仿真模拟、人工智能技术进行生产工艺参数优化、资源调度优化、设备故障预警，运用区块链技术提升供应链管理的透明度和可追溯性；在售后服务环节，基于 XR 技术的运维方式，可让前端工人和后端专家打破地域桎梏，开展高效协作等，降低运维成本。

互联网 3.0 相关技术在工业制造场景的应用内容与前景广阔，不仅可作为工业互联网、智能制造的发展的重要技术支撑，也将为其提供了更加丰富的展示形式与交互体验，将帮助工业制造业实现降本、增效、提质。

案例 #1：小米打造智能工厂

小米通过实践、投资和合作的形式，参与制造业转型升级，如参与智能工厂生态圈技术的研发，包括智能设备、智能工厂运营系统等。2020 年，小米在北京亦庄投产了第一座智能工厂。该工厂通过采用 AI、物联网、边缘计算、云计算、大数据、5G 等技术的集成，可实现全厂生产管理过程、机械加工过程和包装储运过程的全程自动化黑灯生产。

2021 年，小米智能工厂二期项目启动。本年度，小米智能制造体系向制造行业不断输出、持续赋能，部分供应链合作企业已经启用了小米的整套产线设备和智能工厂系统，综合运用数字孪生动态调优等技术，完成低能耗、高效益智慧工厂的全面升级。

2. 城市管网运维

城市管网又称城市地下管线，是指埋设在城市地下的各类管线及其附属设施，是保障城市运行的重要基础设施和“生命线”。根据住建部发布的统计数据：2020 年我国城市管道长度约 310 万公里，城市管道增量 29.92 万公里。据测算 2022 年中国城市管道长度达 373.09 万公里，市场规模达到 7773.19 亿元。

由于地下管线具有一定的隐蔽性、复杂性，给地下管线的施工和管理带来了诸多挑战，复杂庞大的城市地下管线使得经营者的经营难度越来越大。利用“智慧化”手段，了解管线的属性、数量、位置、运行状态等，将地下不易看到的管线变成数字化、虚拟化、可视化的系统，并对其实现全生命周期的管控，是未来城市管网建设管理的

方向。

行业痛点

(1) 传统的运维模式导致管理水平落后，运营成本高、应急响应速度慢、责任不清等问题频频发生。

(2) 数据不统一，形成“信息孤岛”。由于参与单位多、数据种类多，众多子系统形成数据分割，使数据无法整合利用。

(3) 运维管理智能化水平低下、巡检手段落后、工作效率低下、应急处置能力薄弱、监控维护漏洞百出，导致管廊运营成本居高不下、管廊管线安全无法保障、事故发生概率增加。

互联网 3.0 解决方案

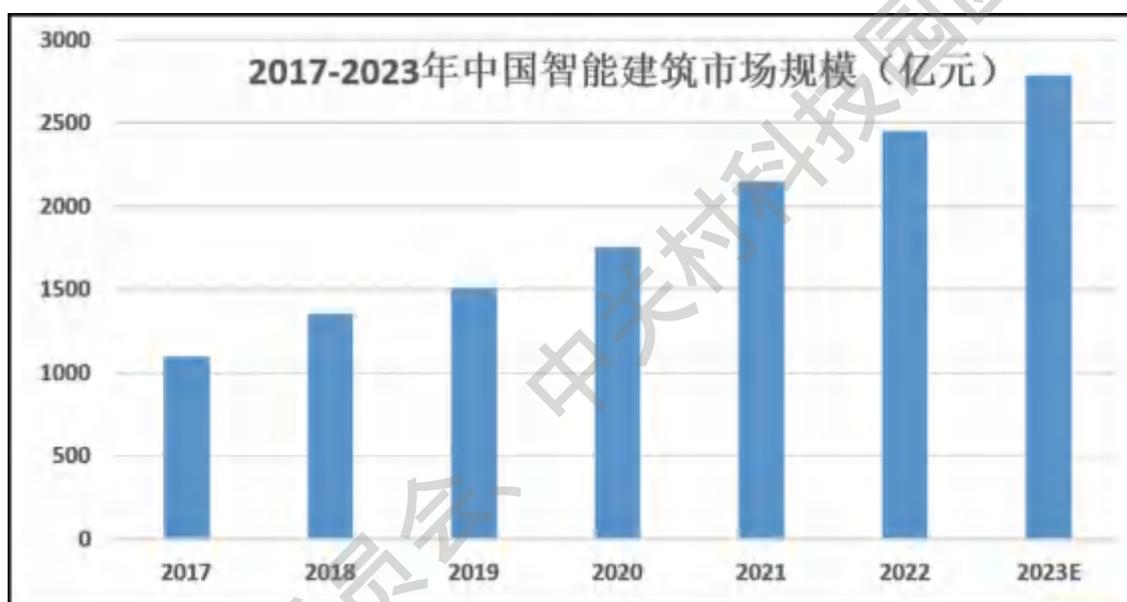
通过采用数字孪生、仿真，以及物联网、大数据等技术手段，对地下管网的燃气、水、电、热、通信等设备和管线，进行可视化管理、监控、预警、预测等，可实现智能化的地下管网运维管理，提升地下管网的运行安全。

案例 #1：超图打造北京城市副中心地下管线三维平台

针对城市智能化建设需求，超图将 GIS、物联网 (IoT)、BIM、AR 等技术深度融合，研究和实现地下管网三维重建、高精度定位、环境感知、多源数据融合，为地下管网安上“透视眼”，形成地下管网规建管“一张图”，为地下管网的精细运营、事前预警、应急处置、管网规划提供支持。一是将 AR 增强现实技术与三维 GIS 技术相结合，应用于地下管线中，将真实环境与虚拟地下管线三维数据实时叠加到同一画面，提高巡检的准确度，提升了故障报警、维修效率。二是通过多源数据融合技术，将 BIM、物联网、视频等数据与传统数据进行融合，实现了多源异构数据无缝融合。三是研发基于二三维一体化的三维管点、管线及自适应管点符号技术，为应用系统在三维管线的快速构建、海量承载、应用分析方面提供了技术支撑。四是通过 BIM+GIS 技术构建精细化的“虚拟管线”和周边环境，实现了管线 BIM 与大规模周边环境实现精确的位置匹配，大幅提升管理效率。

3. 智慧建筑管理

随着商业综合楼宇、文化、媒体、学校、体育场馆、医院、交通、工业建筑、住宅小区等新建、扩建或改建工程的大量推进，以及建筑管理者对于高效、安全、节能、舒适、环保和可持续发展的要求不断提高，智慧建筑的需求持续增长。根据华经产业研究院数据，中国智能建筑市场规模由2017年的1094.9亿元增长至2021年的2143亿元，年复合增长率为18.3%，预计2023年中国智能建筑市场规模将上涨至2781.4亿元。



数据来源：华经产业研究院

图2 2017-2023年中国智能建筑市场规模（亿元）

行业痛点

(1) 随着建筑复杂度的提升，大型建筑场馆中能源、安防、停车等多个分散的管理系统孤立存在，导致存在“数据孤岛”问题，大量数据整合与呈现复杂，资源使用情况无法实时掌握，建筑场馆的管理者难以从统一视角进行全局性的管理。

(2) 复杂建筑内，难以预警设备故障、预测用能需求，无法实现对系统运行的光伏、电、热等系统的智能化调节，存在运维成本高、效率低、能耗高等问题，无法满足建筑绿色环保的需求。

(3) 建筑设备难以掌握：场馆建设规模愈加庞大、物联设施复杂多样，老员工

都很难熟悉所有房间结构，不利于场馆维护及未来新系统建设。

互联网 3.0 解决方案

互联网 3.0 技术的应用，为场景方解决管理、运营难题提供了新的思路与可能。

利用物联网、数字孪生、仿真模拟、人工智能等技术，建筑场馆的管理者可以实现对建筑的数字化描绘，并在三维空间基础上叠加物联感知数据与运营业务数据，实现全面感知以及智能决策，帮助场景方在建筑场馆的能源管理、环境管理、安全管理等方面更加精细化、智能化，并对建筑场馆内空间、人员、活动进程进行可视、可控的监督运营，提高管理水平与效率。

案例 #1：国家科技传播中心打造互联网 3.0 建筑智慧运维平台

国家科技传播中心由中国科协科学技术传播中心负责建设和运营，依托盛隆电气（北京）有限公司打造互联网 3.0 建筑智慧运维平台，实现了沉浸式、智能化的建筑运维管理。一是运用国产自主物联网技术，实现对电力、能源、动力、安防等设备的数据采集、通信和存储，并采用物联控制模式，为多维数据展示、智能分析与控制奠定基础。二是通过 BIM 的多源数据融合技术，将多个子系统集成，并结合数字孪生技术，重建设备、管线网络等，对电力、空调、排水等系统进行可视化展示、监控与管理，实现全楼联调联控。三是通过分析历史数据，研究机电设备运行规律、能源及负荷的变化特点，采用回归、神经网络等方法，建立基于 AI 的预测决策模型，预警设备故障、预测用能需求，实现对系统运行的光伏、电、热等系统的最优调节。

国家科技传播中心互联网 3.0 建筑智慧运维平台的应用，帮助国家科技传播中心实现建筑全生命周期的绿色低碳、节能高效的管理，提升了楼宇建筑的智能化管理效率和用户体验，通过可视化的运维与智能化的调配方案，预计降低运维成本 50%，降低能耗 15%。



图3 国家科技传播中心互联网3.0建筑智慧运维平台

案例 #2: UINO 优锘科技助力联想集团智能楼宇管理

优锘科技帮助联想集团打造了一站式的 3D 场景展示平台，将各个业务系统的信息碎片集成、聚合、统一展示，为信息联动管控打下强有力的基础。系统首先建立联想总部大楼的外观和内部构造的详细三维模型，再通过可视化方式将各子系统设备模型按原位放在楼宇模型的相应位置。采取物理逻辑并存的建设思路，物理和逻辑视图打通，发生问题时迅速定位逻辑视图上故障设备的物理位置，包括该设备、周边设备、所在房间、楼层等信息都以三维可视化方式展现，尽收眼底，实现了对楼宇空调系统、安防系统、停车等多个系统的联动管理，凭借极富科幻色彩的界面，简约直观的操作体验和对管理维度的全面覆盖，帮助联想集团总部大楼打造代表性的智慧楼宇。

4. 智慧交通

在 2022 年 5 月北京市交通委发布的《北京市“十四五”时期智慧交通发展规划》中，计划推动停车、道路、枢纽等九大领域场景应用创新。随后，相关部门编制并发布了《智慧停车系统技术要求》等北京市地方标准，对智慧停车、智慧交管、公共交

通智能化建设等智慧交通领域提供了支撑。

随着人们对交通优化的需求越来越高，智慧交通在未来的市场空间巨大。当前城市化进程加速，城市交通的运行效率面临严峻挑战。因此，各地正在积极构建智慧交通体系。根据中国智慧交通协会公布的数据，2011-2020 年，我国智慧交通市场总规模由 420 亿元增至 1658 亿元，年化增长率近 20%。预计到 2026 年，智能交通行业市场规模将突破 4000 亿元，年均复合增长率在 16% 左右。随着我国交通智能化应用的不断推进，行业整体处于成长期，智慧交通的需求增长明确且空间广阔。

而随着北京市机动车保有量的持续增长，停车管理也成为城市交通管理的重要内容。北京市备案公共停车场共计 3079 个，比上年下降 0.8%，停车位 822731 个，比上年增长 4.6%，分区域看，全市 69% 的备案公共停车场集中在中心城区，67% 的停车位分布在中心城区。

行业痛点

随着机动车、新能源车保有量不断上升，人们出行率日益增高，对停车场、公共交通、交通枢纽等方面提出便捷、高效的优化需求，提升管理效率和人们出行体验成为主要的待解决问题。

(1) 私家车出行便捷性差：通常使用私家车出行的目的是节省道路上所花费的时间，但实际上在到达目的地后，尤其是在大型商场、大型交通枢纽附近的停车场，寻找停车场及停车位，以及返寻车辆时均会消耗大量的时间，与原本出行的便捷性目的相悖。同时，在地下/室内停车场环境下，存在导航定位不准确、指示不明确等问题。

(2) 交通枢纽管理效率有待提升：在停车管理方面，目前停车场普遍缺少对使用情况、车流量、收入等进行统计和分析；路侧停车的识别准确性和效率不高，需要投入人力、时间成本进行人工校正与管理。在如机场、车站等大型交通枢纽场景中，缺少有效交通运行态势的实时监控、可视化方式、周期性评估、数据可视化展示、多目标物体追踪以及面向突发应急情况的智能化管理决策等。

(3) 交通数据利用率差：传统的城市交通管理中，所采集的车辆与路网数据主要以二维视角呈现，无法满足部分场景（如应急指挥、交通规划）的推演及决策需求。此外，对采集到的交通数据未能有效开发利用，未能有效发挥数据对于辅助决策、对

城市居民便民服务的重要作用。

互联网 3.0 解决方案

在交通管理方面，大数据技术、数字孪生技术在交通领域通过对城市三维地理信息场景的直观呈现，能够搭建智慧化的交通与停车管理系统，结合交通路况、环境天气等数据，可进行交通情况的模拟、监控、诊断、预测和控制，从而优化交通路网与停车场的规划、布局与管控。

随着 AIGC 的飞速发展，智能交互算法从感知智能向认知智能转变，这将更好拓展智能交互技术在智慧交通领域的应用范围。例如，智能交互的一体化导航系统、大型场景中多目标物体的数据筛选处理、智能化监测管理等。结合 3D 场景重建、数字孪生、虚拟现实等技术，可大幅提升交通领域的智能化与可视化管理。

案例 #1：爱笔智能于中关村壹号园区推出智慧停车场系统

北京中关村壹号园的停车场有 1500 多个车位，爱笔智能为其提供了智慧停车场解决方案，涵盖出入口缴费系统、电子地图和导航功能、地下停车场智慧导航功能、VIP 车位预订系统、室内外一体化导航、停车场数据分析和报告功能等。

该系统充分利用互联网 3.0 智能交互技术，在用户端和管理端均提升了效率和体验。在用户端，结合场内部署的 ibeacon 和 AI 摄像机设备，可实时更新人员 / 车辆位置，通过手机端的智能交互提前预约空车位，实现 VR 正向引导到指定车位，支持在地图导航软件上实现室内外无缝切换，通过车道 AI 摄像头识别车辆停放车位后，能够精准定位，使车主轻松返寻，找到自己停放的车辆。在管理端，管理人员可以实时监控和控制停车场的情况，及时调度车辆流量，提升停车场的使用效率和车位的周转率，同时系统可以收集和分析中关村壹号停车场的车流量和使用情况数据，根据分析数据调整停车位规划和布局，优化停车场设计和管理，提高整体运营效益。

案例 #2：航天宏图利用数字孪生重建北土城地铁站

本案例方案采用三维遥感、混合现实、数据处理、知识图谱等互联网 3.0 技术，构建面向车站的全业务管控与现实车站 1:1 克隆的数字底座，实现数字车站、运维设备、业务数据等各类信息的全息融合，利用虚拟车站模型实现物理设备设施的运行监

管、实现设备设施数据的历史追溯可查、辅助运维计划修订实施及评估，基于智能数据交互技术实现不同专业人员间的信息交流，对车站的智能协同管控意义重大。既能提升车站的精细化管理水平，还能加强作业的过程中管控，同时还可以通过数据分析改进作业流程，提升管理效能。

案例 #3：首都机场数智空间构建与视频智能分析项目

首都机场于 2019 年完成 CCTV 安防监控平台的建设，该平台现已接入了 14000 余路摄像头，实现了首都机场重点区域“全天候、全流程、全覆盖”的集中监控。但针对重点人员的识别追踪等业务需求，仅通过人工判定、追踪、核查的方式，大大浪费人工成本，且效率和精度很低，无法满足实际场景的准确性和时效性需求，数据的价值也不能充分发掘。

因此，爱笔智能与首都机场共同建设首都机场数智空间及首都机场视频分析平台，通过大空间 3D 建模、多目标连续秒级动态轨迹跟踪技术、多算法融合与自学习、视频 & 雷达融合分析等创新技术，实现超大型枢纽机场空间数字化和视频智能综合分析，在航站楼内构建人像识别应用，实现全量旅客数字档案，对重点人员进行实时管控、轨迹追踪等相关功能，助力机场安全防控，并通过上线实时动态的交互操作系统，实现了空间计算操作系统在生产环境中的常态化应用。

案例 #4：51WORLD 推出数字孪生交通云控平台自动驾驶解决方案

51WORLD 利用数字孪生大交通底座，为公交站、高速服务站、高铁站、机场等重要交通枢纽提供数字化服务，采用“运营 + 仿真”双模驱动，既可以通过数据驱动来监控枢纽站实时运行状态，也可以通过云计算实现交通流等仿真在线推演，构建虚实共生的数字交通。

面向未来交通，无人驾驶、车路协同 V2X 的落地方案，51WORLD 通过自动驾驶训练仿真平台、车路云协同云控平台的“镜像世界”以及虚实融合技术来帮助 AI 开发者实现 L2—L5 级别自动驾驶算法仿真测试，并且其云控平台帮助运营管理者实现了对交通基础设施、智能传感器与车载信息系统间多时空、多维度、多要素的实时监测与运营管理。

5. 智慧医疗

随着互联网3.0的快速发展，互联网3.0相关技术在智慧医疗领域崭露头角。智慧医疗产业链以患者健康数据为基础，以人工智能、大数据、数字孪生等技术为支撑，构建智慧医院、家庭健康等系统，应用场景包括临床手术、医疗机器人、医疗教学、药物和医疗器械研发、AI超级医生。目前互联网3.0相关技术在医疗健康领域的应用已有雏形，越来越多企业及资本涌入赛道。智慧医疗是提高医疗品质、效率与效益的新型医疗模式，已经成为推动我国数字经济飞速发展的“新动能”。数据显示，2022年我国智慧医疗应用规模约为780.5亿元，预计未来行业将继续高速发展，到2023年国内智慧医疗应用规模可达到936.6亿元。

行业痛点

- (1) 教学方面，高水平医疗人才培养教学模式和手段过于传统且培养周期长，与社会对高水平医疗手术人才的需求形成巨大矛盾。
- (2) 实操方面，复杂手术高度依赖于医生个人的手术水平，治疗效果受到患者所在地医疗资源和能力的限制。
- (3) 医患关系方面，手术治疗效果在医患认知方面存在鸿沟，缺乏科学、客观的评判标准，导致医患矛盾已成为影响社会和谐的重要因素之一。

互联网3.0解决方案

(1) 智能交互+医疗教学

医疗培训增强教学：使用虚拟实景来培训医务人员或学生，VR/AR可穿戴设备可以提供患者疾病的360°视图，通过加强教学进行学习和临床训练，让学习者更有代入感；同时由于手术在虚拟中进行，学生拥有自己动手及试错的机会，并能得到老师的即时反馈，以便再次尝试和修正。

解剖教学：VR技术应用于指导学生进行人体解剖，通过VR影像对器官进行360°无死角的观察，轻松透视各器官组织之间的比邻关系，同时解决了实体标本供给不足的难题。

数字医学图书馆：结合VR+AI技术，一方面利用VR技术帮助用户以沉浸式的

方式观看医疗教学及真实手术过程;另一方面利用 AI 技术智能分析读者需求和思维,实现数字图书馆的人性化和智慧化。

(2) 智能交互 + 临床手术

手术预案制定及术前模拟: 术前根据患者数据模拟结构解剖图,清楚展现各个部位并解决视角盲区,同时可将整个手术过程在术前模拟进行,减少手术时间、并发症的发生率和辐射暴露。

医患沟通: 3D 视觉平台为家属提供模拟解释,病人能够根据细节随时咨询情况,从而更加科学地了解疾病并克服内心恐惧。

术中实时成像: 借助 AR 设备实现患者导航影像和人体结构的实时投影,帮助医生更加关注于手术和患者本身,降低医生和患者受辐射照射的风险。

术中操作辅助: 通过手术机器人与 VR 技术相结合,两条手术臂映射外科医生自己的手臂,医生将拥有更高的施展空间,提高手术灵活度与精确度;同时减少参加手术的人员,提高手术效率。

远程手术: 5G+VR 技术实现零延迟远程手术,跨越地域的界限,平衡不同地方医生资源不匹配的现状。

案例 #1: 众绘公司医用数字人体和虚拟手术平台及教学应用

北京众绘虚拟现实技术研究院有限公司围绕人体的数字化建模及虚拟手术仿真教学方面展开研发。突破了内蕴特征空间多模态医学影像高效分析处理技术和复杂手术操作过程实时交互仿真技术,创新了多源数据驱动的个性化人体器官形态和功能模型构建技术,针对人体器官的数字化模型和虚拟手术开展跨学科研究,从而形成包含多学科的医用数字人体和虚拟手术平台,并开展教学应用,实现基于数字人体的虚拟手术,促进了医学教学模式创新,为大幅度提高医学生临床手术操作能力和手术操作思维能力提供了先进技术手段。

案例 #2 触幻科技研发基于混合现实技术的微创手术导航系统

北京触幻科技有限公司围绕人工智能重建技术、几何阵列光波导技术、全息影像叠加技术、全息手术导航技术等开展研究,创新研发微创手术导航系统,集成 AR 显示、

SLAM 视觉定位、高精度手术导航系统、远程医疗指导系统等功能模块,在穿刺手术中,可为医生提供彩色立体模型,实时指引穿刺入针的角度和入针长度,保证医生在 CT 只拍摄一次的环境下,准确进入靶区,减少了传统穿刺术需要多次借助 CT 拍摄辐射大以及穿刺针反复调整对患者损害大的问题;改善了穿刺类手术高度依赖医生个人水平、治疗效果受地区医疗资源和能力限制的问题。

6. 数智体育

数智体育是数字技术与传统体育相结合,通过 IT、通信、互联网技术手段,以数字游戏和数字媒体形式实现体育锻炼、竞技健身、互动娱乐、赛事内容传播。中央近年大力推动全国体育产业发展,2016年-2019年,全国体育产业总产出从 1.9 万亿元增长至 2.95 万亿元,增加值从 6474.8 亿元增长至 1.12 万亿元,增速都远远高于同期 GDP 的增长速度。根据国务院印发的《关于加快发展体育产业促进体育消费的若干意见》,2025 年全国体育产业总规模将超过 5 万亿元,成为推动经济社会持续发展的重要力量。

行业痛点

(1) 技术门槛高:各摄像机拍摄画面的无缝实时拼接、编码,带宽压力大,VR 直播拍摄经验有限,拍摄方案待探索。

(2) 优质内容资源匮乏:竞技运动需要处理大量高速移动画面,拍摄、传输有难度,优质内容有限。

(3) 虚拟视频效果不佳:虚拟体育 VR 视频为适应带宽强度,在传输过程中会进行压缩操作,可能存在画面丢失情况。

(4) 交互体验有待提高:互动性不强,不能通过虚拟现实在观赛同时与朋友社交、讨论。

互联网 3.0 解决方案

在赛事直播方面,利用互联网 3.0 技术解决传统直播方式中延迟卡顿、清晰度低、缺少现场氛围等问题,使用户不仅能通过 XR 终端设备进行体育赛事观看,同时在社

交平台上与他人进行实时互动，提升用户沉浸式体验。

在虚拟赛事方面，针对场景要求较高或参与运动风险的项目，如公路赛事、水上项目、高尔夫等，通过搭建虚拟空间、渲染契合场景，让用户实现高逼真的数字空间中模拟赛事运动。通过建设虚拟运动场、打造虚拟运动器材、虚拟教练等，提供赛事直播、体育装备制造、元宇宙健身、机能康复训练等体育融合服务。

案例 #1：吉特沃斯（北京）数字科技有限公司打造工体元宇宙 GTVerse

工体元宇宙以北京工人体育场为核心，打造全球首个特大型体育、商业和文化综合体的数实融合 MaaS（元宇宙即服务）平台。通过深度融合的分离渲染技术，构建了新工体的数字孪生体，将新工体搬进元宇宙空间，并发布了国内首位体育形态虚拟数字人——北京国安数字人 Gleo，通过在线下场馆部署全场景 MR 实时互动系统与装置，为用户创造极致沉浸体验。

工体元宇宙发布了业内顶级的 8K+3D+VR 元宇宙直播系统，结合虚拟现实与增强现实技术，开创了在虚拟空间沉浸式观看大型赛事的先河。2023 年 6 月 15 日，工体元宇宙 GTVerse 联手官方合作伙伴 PICO，成功实现了阿根廷国家队与澳大利亚国家队足球邀请赛的元宇宙直播，成为国内规模最大的超级体育赛事元宇宙直播活动，为观众带来了激情赛事演出新体验。



图4 工体元宇宙GTVerse

案例 #2: 北京博睿创维体育发展股份有限公司推出北京数智体育公开赛

2023年8月6日,首届北京数智体育公开赛在北京市北投奥园1314广场正式开赛。北京数智体育公开赛以“竞无止境”为主题,涵盖比特骑行、数智划船、全民高尔夫三大运动项目,通过将自行车、赛艇、高尔夫等传统体育项目与数字孪生、人工智能、感知交互等数字技术相结合,为参赛者带来高度还原、深度沉浸、身临其境的全新元宇宙全民健身体验。

北京数智体育公开赛引导全民健身向数字体育领域延伸,让市民身临其境感受体育运动与高新科技融合的魅力,不仅为选手们带来激动人心的竞技体验,也为观众带来科技与体育的碰撞盛宴。该赛事已被纳入由国家体育总局群体司、中华全国体育总会群体部主办的“2023年全民健身线上运动会”系列赛事。

7. 智慧教育

智慧教育指的是基于人工智能、大数据、虚拟现实等新一代信息技术,构建以学习者为中心,贯穿“备课—教学—练习—考试—评价—管理”教育全流程的智能化教育环境,形成精准、个性、灵活的教育服务体系。《中国教育现代化2035》明确提出“加快信息化时代教育变革”,并给出具体实施路径建设智能化校园,统筹建设一体化智能化教学、管理与服务平台。教育与信息技术结合已经成为推动教育高质量发展的重要途径,智慧教育将对我国推进教育改革、建成教育强国起到重要的促进作用。

行业痛点

(1) 基础技术设施不完善:我国幅员辽阔,各地区经济、数字化发展程度不一致,智慧教育发展基础存在着明显的差异。部分学校尤其是农村地区的学校,缺乏必要的硬件设备和网络基础设施,对智慧教育的推广造成了阻碍。

(2) 教师群体存在习惯差异:部分教师习惯于传统教学模式,不适应甚至不会使用智慧教育工具。同时,由于部分智慧教育工具操作复杂,与教师的教学习惯不符合,导致教师最终难以真正将其应用到日常教学中。

(3) 优质教育资源不足:虽然互联网为教师、学生提供了丰富的教育资源,包括课程视频、讲义、作业等,但质量参差不齐,无法满足不同地区、不同学习程度的

学生学习需求。

互联网 3.0 解决方案

智慧教育主要包括虚拟仿真、XR 教学、智慧教学和管理平台四类应用场景。虚拟仿真场景是指通过计算机生成的虚拟环境，用于创造新的虚拟世界情境或是模拟真实世界的场景。XR 教学场景是指利用扩展现实技术构建的教学环境，通过沉浸式的虚拟体验来支持和增强教学过程。智慧教学场景是指运用先进的信息技术和数据分析技术，结合教学活动和学习过程，在传统教学场所如教室、实验室、实训室、图书馆基础上升级的智能化的教学环境，以提供个性化、高效和优质的教育体验。管理平台是指基于互联网、大数据、云计算、人工智能等信息技术构建的教育管理系统，旨在支持教育教学管理和决策。

案例 #1: 好未来智慧作业助力北京中法实验学校精准教学实践

北京世纪好未来教育科技有限公司融合人工智能、大数据、知识图谱等技术，打造智慧作业综合解决方案。智慧作业作为智慧教育中关键一环，以低成本、易落地、见效快等特点，正成为很多学校落实“双减”政策、发展数字化校园的重要抓手。智慧作业，指的是通过“内容+工具+服务”作业综合解决方案，支持学校借用数字工具开展统一作业、分层作业以及“千人千面”的个性化作业，从而加强学生的学习效果，减轻学生的学习负担，最终提升教育教学质量和效率。

8. 智慧金融

互联网 3.0 中金融实践的探索包括两类：一是在元宇宙中发展与元宇宙经济相适应并支持元宇宙经济运行的金融工具，根据 Grayscale 的研究，全球虚拟物品交易带来的虚拟游戏世界收入可能会从 2020 年的约 1800 亿美元增长到 2025 年的约 4000 亿美元；二是在金融机构中探索利用元宇宙技术提升客户体验，给客户更具科技感、沉浸感的服务和产品，如“数字人”员工、虚拟营业厅、数字产品等，重塑金融产业的模式和生态，推动金融机构在理念、组织、业务、技术、数据、合作等多方面的深度变革。本报告重点关注第二类技术应用。

行业痛点

随着技术的不断发展，科技在金融领域的应用日益深入，在过去几年的探索中，金融科技主要围绕面向机构内部的日常运营与风险管控、面向客户的营销服务开展应用，而在客户体验方面的技术应用还处在初期阶段。当前，金融用户群体年轻化，更加看重在金融场景中的感受，金融机构也需要探索新技术应用模式，丰富用户体验，并提高内部运营的效率与水平。

互联网 3.0 解决方案

互联网 3.0 技术在金融行业的场景应用，主要体现在金融机构运用互联网 3.0 技术进行数字化转型，重构金融机构的渠道、营销、产品、风控及服务方式。互联网 3.0+金融是金融机构的数字化转型的高级阶段，互联网 3.0 为金融业数字化转型带来新的想象空间。

目前，一批银行、证券、保险机构已开展相关技术应用探索：如运用语音识别、知识图谱等技术打造数字员工，可全天候不间断在岗，为客户提供业务咨询、产品推荐；运用 3D 建模渲染等技术打造虚拟营业厅，增强客户线上办理业务的体验感与趣味感；运用区块链、智能合约技术在资金管理、贸易金融、供应链金融等场景中解决信任问题，以及发放特色数字藏品、创新玩法来吸引年轻客户等。互联网 3.0 技术与金融行业的结合，在创新客户服务体验与提升运营管理效率方面，具有广阔的应用空间。

案例 #1：爱化身科技协同百信银行打造数字营业厅“零度空间”

百信银行作为一家 AI 驱动的数字普惠银行，一直致力于通过新兴信息技术探索金融创新。百信银行与爱化身科技联手打造了 AI 驱动的 3D 数字营业厅——百信银行数字营业厅“零度空间”，为用户提供生动、有趣、愉悦的金融体验。

面向年轻人乐于探索新鲜事物的特点，将银行 APP 的操作界面从传统的 2D 升级到更立体的 3D 形态，用户可在其中创建自己的专属数字形象，浏览营业厅中的各项内容并办理业务。在零度空间内，百信银行运用 AI 绘画、AI 写作等技术设计了多项趣味化的任务，用户可以通过做任务提升财商值，获得数字权益，增强了空间的可玩性。此外，在保证用户资金安全、交易流畅的基础上，零度空间也丰富了金融产品

的内容与推广形式，如打造了数字虚拟人 AIYA 作为品牌官，为用户介绍、挑选金融产品，提供更加生动愉悦的交互体验；打造了未来汽车岛、智慧财富馆等主题场馆，为用户提供场景化、特色化的金融服务。

自 2023 年 4 月 11 日正式上线以来，零度空间已吸引 4.88 万用户进行交易，促进纯新增用户增长近 2 万人，月活跃达 8765 人，用户平均登录时长近 15 分钟，远高于一般金融 APP，APP 活跃度提升了 20%，95 后用户占比超过 80%，用户更年轻、更活跃。百信银行初步达成了让年轻人爱上逛银行的美好愿景。



图5 百信银行数字营业厅“零度空间”

案例 #2：中信银行打造沉浸式 3D 场馆与数字与员工

中信银行坚持科技创新、智慧发展，依托大数据、人工智能等金融科技新技术，基于沉浸式交互体验构建信用卡智慧生活新场景，打造跨越虚拟与现实的多人在线互动空间——动卡元空间，帮助观众全方位体验中信银行亿级发卡“元宇宙”。在“动卡元空间”中，用户不仅可以定制个性化的角色形象，在各场馆间快捷传送，与朋友

一起畅游信用卡大楼的场馆空间，还可以观摩体验中信银行 HuaweiCard 数字信用卡、小米数字联名信用卡、颜卡等多个卡种介绍，探索游戏化、娱乐化的酷炫体验。此外，依托中信大脑开发的“数字员工”可实现重复工作自动化，现已广泛应用于中信银行运营、管理等众多领域，落地场景达到 1000 余个。

9. 文化传播

运用数字化技术，文化内容可通过调动声、光、电等多种资源并配合丰富的展示内容和多变的展示形式来推广与传播。以虚拟现实承载展示不需要物理场馆的支持，不受时间和空间的限制，能够给跨地域的观众带来视、听、触等多重感官的优质展示体验，具备交互性和趣味性，能够满足现阶段我国文化传播的需求。根据文旅部数据，2022 年我国文化及相关产业营收达到 16.6 万亿元，其中以数字化、网络化、智能化为主要特征的文化新业态行业占比 30.3%，同比增长 1.6%，已经成为我国文化产业高质量发展的新引擎和新动能。

行业痛点

(1) 文化行业作为内容型行业、体验型行业，在内容的创作、展现、传播与体验等方面对各行业都有着引领示范作用。随着社会发展水平的提升，人民群众对文化内容的要求越来越高，文化行业一方面肩负着生产优质内容、传播优秀文化的使命与责任，另一方面也面临着受众体验与满意度不高、品牌与传播效果受限等问题，需要新的技术与新的模式，来改善丰富文化的体验、加强文化的传播力与影响力、并创新文化消费的新模式。

(2) 文化内容与公众生活的连接仍需加强：文化数字化展示亮点纷呈，但同样存在着内容生涩难懂、形式同质化，与社会大众脱节等问题，影响文化内容与价值传播。如何利用数字化技术，让传统文化成为“活”在当下的潮流文化，“走”进人们的生活空间，是文化数字化进程中需要去考虑的问题。

互联网 3.0 解决方案

(1) 虚拟化展示。凭借全新的、沉浸式的人与信息交互方式，互联网 3.0 与文化、媒体、文旅相关场景有着天然的结合优势。已有大量的文博、媒体机构搭建了数字展厅 / 演播厅、虚拟博物馆、元宇宙空间等，打破物理空间的限制，在虚拟空间中组织文化演艺活动、进行文化作品及内容展示，提升传播度与参与感。

(2) 虚拟化互动。借助 VR/AR、全息显示等新一代显示与交互技术，线下文化场所、景点也可实现基于地理位置的、沉浸式、交互式的文化内容展示，如文物 / 建筑 / 表演的数字化 3D 呈现、景区的虚拟讲解导览、基于特色文化 IP 的数字化游玩活动等，丰富文化内容展示的观赏性与可玩性。

案例 #1：凤凰网推出凤凰文化元宇宙

凤凰文化元宇宙是凤凰网打造的专注于文化艺术领域，采用数字孪生、虚实结合的方式搭建全球文化链接桥梁的元宇宙平台，包含了数字空间、文化数字资产平台等应用内容。

凤凰文化元宇宙中的多元沉浸数字空间——凤巢元宇宙以凤凰中心建筑为原型，真实还原凤凰中心广场、中央大厅、梦之桥等特色实景，用户可足不出户，借助虚拟数字分身游览凤凰中心及数字演播厅、VR 展厅等，浏览丰富的线上文化内容。

通过数字技术将文化 IP 进行数字化生产，把《千里江山图》《十二美人图》等经典文化 IP 以三维数字化的形式进行全新演绎，再通过区块链技术对数字化文化资产进行确权与信息保护，最终在文化数字资产平台——凰家艺术品上形成沉淀。

2023 年 7 月 26 日凤巢元宇宙正式开放，并配合发行了凤凰中心进行的“中国摄影四十年”展览，发行元宇宙数字纪念门票，打造了线上线下穿梭沉浸式多维度观展体验。凰家艺术品平台拥有 10 万名注册用户，其中 6 万名通过实名认证用户以数字资产的形式参与了文化数字化传播。

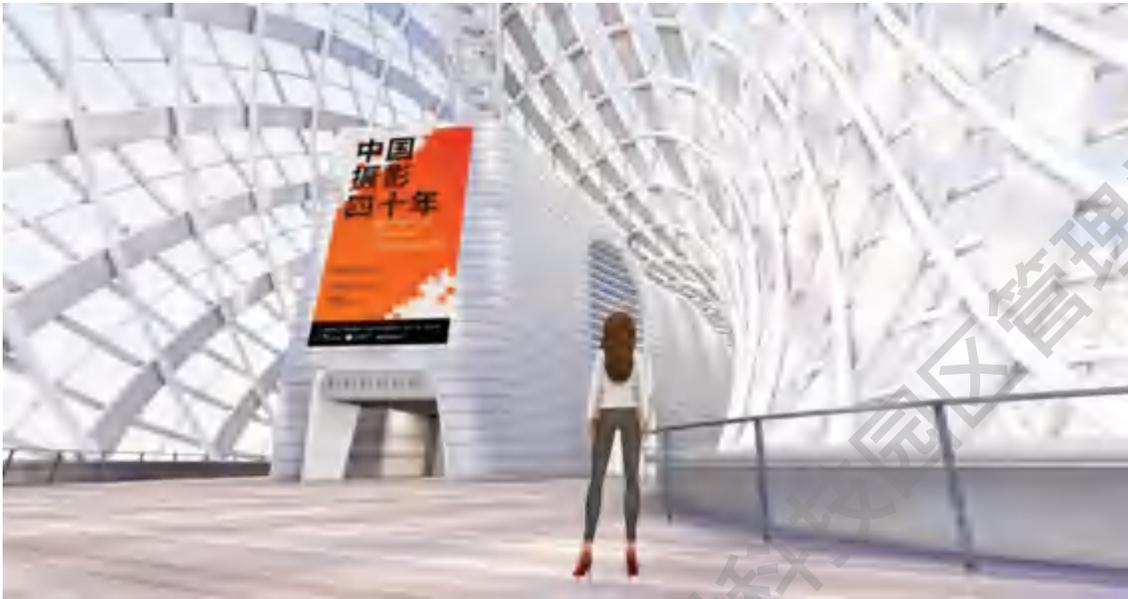


图6 凤巢元宇宙

案例 #2：北京七政明华文化传播有限公司推出瞭仓数字藏品博物馆

瞭仓数字藏品博物馆前身为首钢铁粉料仓，建筑面积 7822 平方米。场馆由独立建筑设计师保留原有工业遗存基础上进行改造设计，打造了集文博展、艺术展、钟表馆、餐饮、小剧场等综合业态空间。

瞭仓数字藏品博物馆部署了包括工程投影机、交互雷达、动捕、数字画屏、VR 等场景应用设备总计 300 余台。场馆拥有线下数字内容展览展示空间及多种消费业态。自开馆以来，瞭仓数字藏品博物馆先后研发并推出了展现优秀家风文化的《生生不息—时空的理想之旅》主题数字艺术展、展现节日民俗的《奇境》数字艺术展和展现西山永定河文化的《流动万象》主题数字艺术展，为广大市民提供了新颖的文化内容，丰富了市民的精神文化生活。

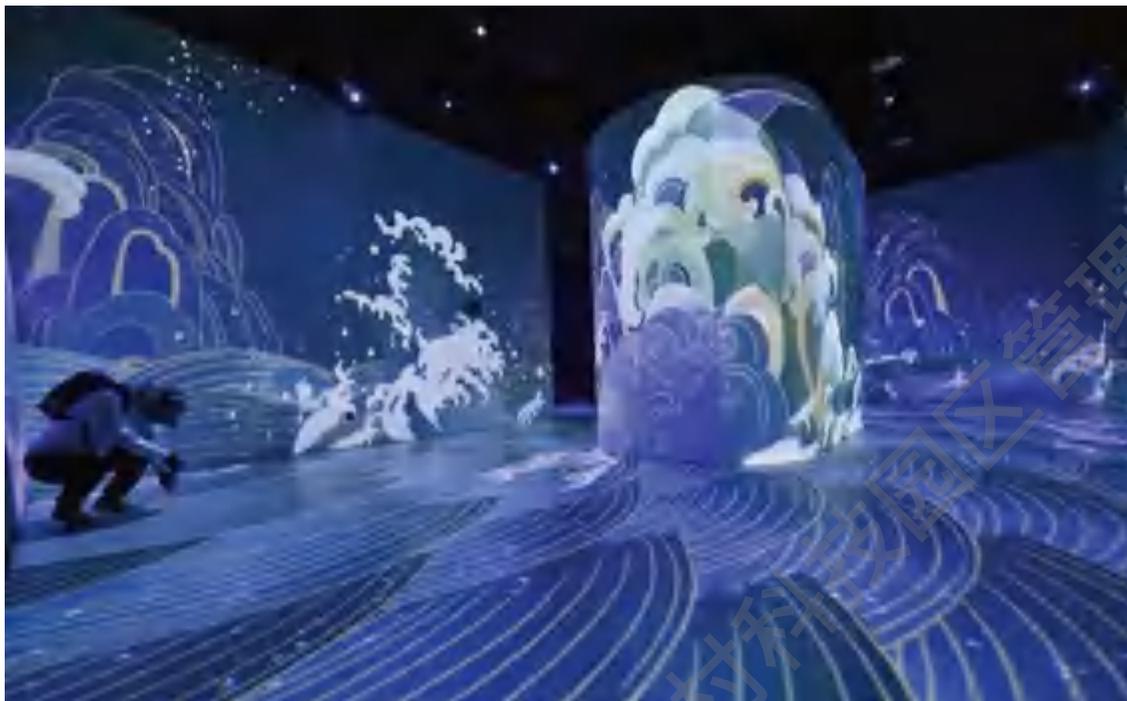


图7 瞭仓数字藏品博物馆

案例 #3：北京石泰集团有限公司打造法海寺壁画艺术馆

法海寺壁画艺术馆位于模式口大街，基于模式口历史文化街区现实物理空间场景，以游戏化方式打造数字虚拟空间。通过AR、LBS、生物塑造角色定制等前沿数字技术，打破现实物理空间的视觉展示、人群聚集阻隔，实现数字虚拟空间与现实物理空间的场景共融。深刻挖掘地域文化内涵、历史人文内容，形成适用于数实融合体验及互动体验的原创剧情内容，推动传统文化内容的数字焕新传播，打造场景化消费模式。

法海寺壁画艺术馆让法海寺六百年壁画重焕生机，实现了传统文化与现代技术的完美融合，成为融合区域历史文脉特色与当代生活体验、引领高质量更新发展的示范性项目，也将成为模式口历史文化街区的又一标志性名片。



图8 法海寺壁画艺术馆

10. 沉浸式文旅

文旅是一种场景 + 体验 + 消费的复合型行为，沉浸式文旅依托于历史文化特色突出、IP 转化价值高的地方文旅资源，通过先进技术打造的包裹型空间场景、参与式叙事模式、多感官互动体验等，让游客全方位、深层次地感受旅游地的文化风貌，给游客带来具有临场感、满足感、价值感的精神和文化享受。2021年4月，文旅部印发《“十四五”文化和旅游发展规划》，明确要在“十四五”期间完成“100个沉浸式体验项目”的目标，以沉浸式体验为核心的文旅产业集群正在成为我国城市复兴、景区提升、乡村振兴和消费升级的发展新路。

行业痛点

虽然文旅行业发展势头强劲，但也普遍面临以下痛点：

(1) 品牌识别度不高：一些文化旅游景点在内容塑造与展示、品牌宣传和推广方面存在问题，缺乏吸引力的特色化内容和创新的传播策略，同质化严重，没有形成有识别度的品牌，导致游客的流失。

(2) 游客体验不佳：一些文旅场景在管理和服務方面存在混乱，给游客带来不

满和负面体验。这背后，一方面是管理规范性与标准化的不足，另一方面是管理方法与工具的落后，缺乏高效科学的技术手段来提升服务品质和管理水平。

互联网 3.0 解决方案

案例 #1: 当红齐天打造首钢一高炉·SoReal 元宇宙乐园

首钢一高炉·SoReal 元宇宙乐园是集文化、科技、娱乐、消费于一体的全球首个沉浸式科幻综合体。项目运用 5G、边缘计算、虚拟现实等技术赋予百年历史文化遗址重生，给予游客极致的沉浸式体验。

打造国家级元宇宙新基建，以科技赋能百年工业遗迹。在最大限度保留高炉原有结构和外部工业建筑风貌的基础上，运用 VR、AR、全息影像等最前沿的创新科技，设置虚拟现实博物馆、沉浸式剧场、VR 人机对战游戏、VR 电竞、冬奥智能体育产品体验。

一高炉·SoReal 元宇宙乐园是全国首个利用“5G+ 算力网络”实现“广域大空间 VR 互动”新场景、构建“无界”元宇宙的文旅项目，让年轻主流消费者群体以全沉浸、全感官的方式足不出户“畅游天下”，感知体会大千世界，实现虚拟空间中的“真实在场”。



图9 首钢一高炉·SoReal元宇宙乐园

案例 #2: 联通数字科技有限公司、北京甲板智慧科技有限公司建设北京(通州)大运河文化旅游景区 5A 数字游线

北京(通州)大运河文化旅游景区运用了元宇宙视觉定位引擎技术、AI 算法、生态监测智能分析引擎、VR 沉浸式体验装置、智能健身引擎等技术,创建了 5A 数字游线。提升虚实融合数字空间运营服务能力,再现古运河历史文化景观,以满足提升景区功能与游客体验,丰富文化内涵,充分呈现大运河历史文化底蕴、提高生态质量等发展要求。

AR、VR 等互联网 3.0 技术打造的 5A 数字游线,将真实世界信息和虚拟世界信息“无缝”融合,强化沉浸式旅游的体验感,更好的传承和弘扬大运河文化,使更多民众了解大运河的历史,并大幅带动了游客到访与体验消费。北京(通州)大运河旅游景区 5A 数字游线自建成以来,同期游客增长量达 50% 以上,游客重复到访率高达 45.96%,年旅游收入近 700 万。



图10 北京（通州）大运河文化旅游景区5A数字游线

案例 #3：北京泡泡玛特乐园管理有限公司推出泡泡玛特元宇宙城市乐园

泡泡玛特基于北京市朝阳区欧陆风韵景区的旧改项目，探索为文化 IP 注入数字生命、为传统乐园注入潮流玩法，在线下城市乐园空间中部署一系列结合实体的虚拟内容体验项目，包含 XR 动画、游戏、社交互动等多种形式内容打造虚实结合的元宇宙体验空间。

采用泡泡玛特自有 IP 角色进行形象设计，以 AR 的形式展示给用户，实现了导航导览、实时跟随、任务发放、喇叭信息等多种功能。在游戏引擎内，基于线下空间重建了乐园场景，通过扫描建图，将虚拟游戏场景和真实空间地图进行了一比一的重合比对，当玩家在乐园内行走时，也会同时在游戏地图上移动。在视听感官互动上极致还原泡泡玛特 IP 形象。利用光学动捕技术，与智能音频技术，将让泡泡玛特的 IP 形象“活”过来，与游客进行深入，更具沉浸式的互动。



图11 泡泡玛特元宇宙城市乐园

案例 #4: 尚亦城镜像空间(北京)运营管理有限公司构建北京元宇宙创新应用体验中心

2022年,北京元宇宙创新应用体验中心在中国国际服务贸易交易会元宇宙展厅的基础上开展场景升级改造,目前已完成创新发布馆、3D数字艺术馆以及元宇宙游戏馆三部分建设。该项目建设实施中,不仅突破了超高精度数字人及交互技术,解决全息数字人分辨率低、细节不真实度的问题,而且创新构建了大规模沉浸式人机交互系统,运用融合大基线多目视觉和人体三维姿态先验知识的动作跟踪技术,实现多人大空间交互、亚毫米级精准定位追踪、可融合视觉、触觉、听觉、嗅觉等多种感官沉浸式体验。

北京元宇宙创新应用体验中心已在2022年服贸会及2023年北京科幻大会期间投入运营,取得良好的社会效益。3D艺术展每日吸引参观人数1500人次,累计参与人数达到7500人次,人均驻留时间超过10分钟;元宇宙游戏馆每天接待参观、互动体验人数达到5000人次,累计参与人数25000人。服贸会期间,元宇宙馆共计接待各级领导超300人次,接待交易团超3000人次,接待观众及媒体超10万人次。



图12 北京元宇宙创新应用体验中心

11. 沉浸式消费

沉浸式消费是通过虚拟结合现实的方式，将线上线下边界消融，将传统的需求型消费与文化消费、体验式消费结合起来，为年轻人提供可以进行轻松互动的消费空间。据调查显示，相较于传统的 2D 电子商务网站，消费者在 3D 虚拟沉浸式购物中花费的时间超过了 14 分钟，翻了将近 7 倍。这表明，通过将 3D 商品、数字人、VR 购物空间、AR 购物等元素融入线上营销，打造 3D 沉浸式营销已经成为一种新趋势。随着元宇宙的不断发展、演变，虚实结合的购物模式或将迎来发展热潮。

行业痛点

快速变化与高度竞争的商业环境之中，商业载体、消费品牌近年来都正面临流量增长减缓、用户获取及维护难度提升、消费需求从购买向体验升级的新型挑战，迫切需要新的手段来抢占用户注意力、满足消费者的多元化需求、引导消费者进行消费活动。丰富消费者体验、加强营销与传播能力、创新商业模式，成为商业场景的迫切诉求。

沉浸式消费需要依赖多种技术来实现，包括 VR、AR、区块链、物联网、人工智

能等。这些技术目前成熟度不足，导致沉浸式消费体验存在设备成本高、用户体验差、数据安全难保证等痛点。

(1) 设备成本高。VR、AR等设备的成本较高，对于普通消费者来说可能过于昂贵。

(2) 用户体验差。VR、AR等设备目前成熟度不足，使用过程中可能会遇到感官迟滞、场景不真实等问题。

(3) 数据安全难保证。沉浸式消费体验可能会涉及到用户隐私和安全问题，用户的个人信息和安全难以保证。

互联网 3.0 解决方案

互联网 3.0 可为商业消费的“人、货、场”要素注入虚拟化、沉浸式、互动性的新型内容，在商场与商品的展示营销、消费者吸引与服务等方面拥有丰富的应用方式与价值，对商业进行赋能与重塑，为消费者带来沉浸式新消费体验。

通过虚拟空间与数字孪生技术，结合直播、VR等展示形式，消费者可在不受地理空间限制的情况下，对商品（如家电、汽车、房产）进行沉浸式浏览，并进行虚拟试穿/试用。在数字空间中，商业载体与消费品牌可用全新的玩法进行品牌营销与广告投放，通过元宇宙品牌馆、数字人品牌官、线上社交/游戏/活动等新型形态与内容，多维度呈现品牌故事，与消费者建立新型联系，引导消费者进行线上及线下消费。在线下商业载体中，通过部署AR导购或全息数字导购，载体可以数字化形态为消费者提供生动有趣的服务。此外，结合文化数字IP、虚实融合的活动游戏，场景方可将载体空间注入新的故事内容以及文化、娱乐等多元属性，丰富商业载体的内涵，吸引消费者并丰富消费者的多维体验。

案例 #1：北天极星（北京）数字科技有限公司助力打造 SOLANA 蓝色港湾元宇宙

SOLANA 蓝色港湾元宇宙是通过游戏化的方式叠加商综特色形成的数字商业消费元宇宙，将商圈线下活动一起做到线上游戏化的社交体验，通过游戏的方式增加用户和商圈之间的社交粘性，可以让用户基于多样的游戏化玩法而反复参与线上+线下的商圈活动，满足都市生活消费、文化性消费、体验型消费、场景化消费的综合诉求。

SOLANA 蓝色港湾元宇宙运用数字孪生技术复刻了 SOLANA 蓝色港湾 3D 商业空间，并组织线上游戏、社交活动。用户可通过智能手机创建数字人形象，在 3D 数字商圈空间参加活动、完成任务，获取商家优惠福利，叠加数字人民币的消费券、积分兑换、满减折扣等多重优惠，驱动消费者进入线下商圈进行核销消费，拉动潜意识消费，并通过活动的持续运营来加强用户长期留存，打造新的朝阳区互联网 3.0 新数字地标。

案例 #2：言己城超写实元宇宙互联平台

言己城旨在帮助品牌快速高效构建元宇宙场景，其打造的超写实数字商区元宇宙，在虚拟空间中提供数字音乐馆、AI 宠物馆、数字艺术品和连锁品牌旗舰店等服务，实现品牌用户的在线社交、娱乐和数字消费，助力品牌和新兴消费市场的快速增长。

目前，在北京市朝阳区山水文园文化街，为龙铭鹤艺术馆、永宝斋艺术馆完成了元宇宙场馆建设，并入驻了言己城虚拟商街。场景案例主要围绕实现品牌空间建模、AI 代言数字人、品牌 IP 及数字化艺术品建模的呈现等方面。



图13 言己城超写实数字商区元宇宙

12. 数字人直播

直播带货是指通过一些互联网平台，使用直播技术进行商品线上展示、咨询答疑、

导购销售的新型服务方式，具体形式可由店铺自己开设直播间，或由职业主播集合进行推介。2020年，大部分实体行业遭受打击，而直播电商行业则逆势上扬。据艾媒咨询数据显示，2021年，中国直播电商行业的总规模达到12012亿元，预计到2025年规模将达到21373亿元。随着“数字人”“ChatGPT”技术的发展，作为对传统直播模式的整合与迭代，虚拟数字人直播正在成为一种新趋势。基于AI的数字人的出现，可以24小时不间断直播，节省了90%的人力、物力成本，无需真人出境也能带货，比真人直播效果好。IDC发布的《中国AI数字人市场现状与机会分析2022》报告显示，中国AI数字人市场规模呈现出高速增长的态势，预计到2026年将达102.4亿元人民币。



数据来源：IDC 中国，2022

图14 中国AI数字人市场规模预测(亿元)

行业痛点

传统直播间要搭建专业摄影棚，配备一个主播、一个助播、一台电脑、麦克风等等，在业务的实际开展中存在投入运营成本高、无法做到全天24小时不间断等诸多痛点。

(1) 投入成本高。不同风格的直播间，需要搭建不同的实体的直播场景，耗费

大量人力、物力和额外的场地成本；加上直播间电脑、麦克风等设备投入，前期成本投入较高。

(2) 运营成本较高。传统真人主播需要系统培训和大量资源去孵化，培养起来的真人主播还有被其他人撬墙角的风险，主播加上助播的工资，运营成本较高。

(3) 主播时间、内容不可控。传统真人主播精力有限、无法做到全天 24 小时不间断；主播在直播间是否说错什么话，做错什么动作给品牌和商家带来负面影响。

互联网 3.0 解决方案

数字人直播带货是一种新兴的电商模式，通过网络直播平台，让主播展示商品并进行推销，吸引观众购买商品。这种模式具有实时互动、娱乐性强、销售效果好等特点，已经成为电商行业的一股强劲力量。

运用动作捕捉、面部捕捉、建模、仿真、渲染构建的数字人外观与皮囊，结合自然语言处理、计算机视觉以及 AIGC 技术打造的数字人灵魂，打造的外形生动灵活、互动神似真人的数字人，正成为多个行业的人机交互新界面，提供体验的升级。

案例 #1：聚力维度推出下一代数字人直播系统：赛博演猿 Cybactor

赛博演猿 Cybactor，集成了全球顶尖的数字人 AIGC 建模、单目摄像头驱动、智能变声等多项前沿技术，可完成超现实的人物动作。全虚拟道具的使用，极大提高拍摄效率，降低拍摄成本；人可以在虚拟环境里准确的物品进行交互，成功的突破了物理条件的限制；升级线上拍摄，打破场地、时间限制。虚拟主播带货能根据自身形象和 IP 属性做相应匹配，比如让古逸飞带货世界杯球队赛衣就实现了以内容撬动消费价值，消费者为内容和产品双料买单。

案例 #2：世优科技数字人业务接入 ChatGPT，实现 AI 智能化直播

世优科技数字人业务已经率先接入 ChatGPT，正在通过数字人自身的人设背景等相关数据集，并基于 OpenAI 对数字人专有大脑形成个性化模型训练，以提高虚拟数字人在应用场景中的流畅度和逼真度。

世优科技推出了具有语言模型技术加持的 AI 虚拟主播“慕兰”，是对话式语言模型技术在国内数字人应用场景上的落地尝试。虚拟主播拥有超强“AI 大脑”能够

实时通过弹幕内容与观众进行高质量的直播互动，问答自如，表达内容精准，实现了AI智能化直播。世优科技将在ChatGPT技术的基础上，利用自研算法、动捕技术、整合大数据，不断优化升级人机交互水平，拓宽数字人直播的应用场景。

北京市科学技术委员会、中关村科技园区管理委员会

三、互联网 3.0 应用发展趋势

趋势一：与 AIGC 的融合应用将进一步深入

AIGC 具有支持不同下游应用的无限潜力，尤其与互联网 3.0 具有巨大的融合应用空间，在数字内容制作、对话交互内容生成、决策建议提供等方面具有广阔的发展前景和可预见的增值潜力，未来有望成为互联网 3.0 应用场景重要的基础性技术工具，将进一步渗透更多应用场景之中，提升应用的智能化水平、效果与体验。

趋势二：文化领域仍将是近期较为集中的应用领域

互联网 3.0 的全新内容展示和交互形式，可为娱乐、传媒等文化场景提供耳目一新的沉浸式体验。数字人、虚拟拍摄等技术在文化领域的应用将越来越广泛，同时，随着 NeRF、AIGC 等内容制作技术的成熟和应用，高质量数字内容的制作和传播成本将进一步降低，为文化相关场景带来更为丰富细腻的应用体验。

趋势三：智慧城市将是未来互联网 3.0 应用快速增长的领域

近年来，国家大力推动数字中国建设，国家出台的《“十四五”规划纲要》中对数字经济和智慧城市发展进行了专项规划，各地政府都在大力推动智慧城市建设，城市治理、交通、园区、应急、能源、环境治理等城市应用场景的需求与动力充足，为 GIS、数字孪生等互联网 3.0 技术提供了大量应用场景，在智慧城市领域将涌现出一大批新型应用场景。

趋势四：以虚促实的应用模式会是未来一段时期内的重要发展方向

目前，我国制造业、农业、能源等传统行业的数字化、智能化水平不高，加快传统产业数字化转型，促进数字技术与实体经济的融合发展是当前产业发展的重要趋势。互联网3.0是新一代信息技术的集大成者，互联网3.0技术的应用可为传统产业发展带来新的融合、协作、互动和升级，将极大的释放传统产业的发展潜能，助力传统产业实现提质降本增效。

结语

虽然互联网 3.0 的应用在近年来才刚刚兴起，发展与应用时间不长，但凭借勇于开拓、敢于创新的精神，北京市已有一批场景方、技术方开展了技术应用的实践，通过典型应用案例，向社会各界展现了北京市互联网 3.0 的蓬勃发展态势，并在应用过程中，实现了技术的突破，促进了模式的创新以及产业的发展。

应用场景可以提供新兴技术创新基础设施、真实的技术试验验证环境、广阔的产品应用新市场，加速培育新兴产业。下一步，北京市将深化落实应用场景“十百千”工程，发挥北京市文化、历史、体育、科技、商业、产业等资源优势，进一步推动布局一批“互联网 3.0+”标杆应用场景，推动北京市在互联网 3.0 典型应用领域形成一批创新性强、示范效应突出、可复制可推广的技术应用解决方案与应用场景。欢迎更多的产业主体参与到北京市互联网 3.0 应用建设之中，共同推动北京市互联网 3.0 的应用发展。