

JIS

第2卷
2023
第4期

第2卷
2023
第4期

智能社会研究

Journal of Intelligent Society

中华人民共和国工业和信息化部主管

哈尔滨工程大学主办

智能社会研究

Journal of Intelligent Society

中华人民共和国工业和信息化部主管



杂志公众号二维码
官网网址 www.jis.ac.cn



定价: 45.00 元

ZHINENG SHEHUI YANJIU

目 次

智能社会与人口研究专题

- 国外智慧养老发展现状及其启示 闫 萍 王娟芬 陈知知(1)
- 基于区块链的养老“时间银行”机制研究和设计 殷沈琴(19)
- 我国智慧养老产业政策梳理、应用场景、面临挑战及其对策
..... 彭青云 张俊玲 洪焕森(37)
- 信息化背景下城市失能老人居家养老照护资源整合研究
..... 杜声红 宫佳宁 赵艺阳(55)
- 数字“疗郁”:数字融入对老年人抑郁状况的影响
..... 张月云 李 奇 朱凤霞(71)
- 智能社会与老龄人口研究领域的文献与展望
——基于 CiteSpace 文献计量软件的研究
..... 李春华 邹凌峰 吴梓涵(93)

研究报告

- 5G 赋能零售业的发展现状及路径简析
..... 张彦坤 李家胜 彭建真 马文蕾(107)

译 文

何为数字民族志中的民族志性

——一个社会学视角 …………… 彼得·福伯格 克莉丝汀·希尔特 著
倪燕萍 丁 琦 译(122)

交际中人工智能对语言和社会关系的影响

…………… 杰斯·海恩斯坦 勒内·克孜尔切克
多米尼克·迪弗朗佐 等著 李寒秋 陈典涵 译(158)

书 评

乡村电商发展中的国家—市场合力

——评《沙集模式 15 年：信息化时代中国农民网商的生产生活》
…………… 林禹津(177)

反思人工智能的愿景、神话与未来

——评《人工智能地图集：人工智能的权力、政治和全球代价》
…………… 曹立坤 茅泓锴(192)

访 谈

在科学与社会的舞台上

——斯蒂芬·希尔加德纳教授访谈录
…………… 斯蒂芬·希尔加德纳 贺久恒(207)

CONTENTS

SPECIAL TOPICS ON INTELLIGENT SOCIETY AND POPULATION RE-SEARCH

The Current Situation and Implications of Overseas Smart Elderly Care Development
..... Yan Ping, Wang Juanfen, Chen Zhizhi(1)

Research and Design on the Mechanism of Time Banks for the Elderly Based on Blockchain
..... Yin Shenqin(19)

China's Smart Elderly Care Industry Policy Review, Application Scenarios, Challenges
and Countermeasures Peng Qingyun, Zhang Junling, Hong Huansen(37)

Research on the Integration of Home-Based Elderly Care Resources for Urban Disabled
Elderly under the Background of Informatization
..... Du Shenghong, Gong Jianing, Zhao Yiyang(55)

Digital “Therapy”: The Impact of Digital Inclusion on Depression in the Elderly
..... Zhang Yueyun, Li Qi, Zhu Fengxia(71)

Research and Prospects on Smart Society and Aging Society Literature: Based on
CiteSpace Software Study Li Chunhua, Zou Lingfeng, Wu Zihan(93)

RESEARCH REPORT

A Brief Analysis of the Development Status and Path of 5G-Enabled Retail Industry
..... Zhang Yankun, Li Jiasheng, Peng Jianzhen, Ma Wenlei(107)

TRANSLATED TEXT

What Is Ethnographic about Digital Ethnography? A Sociological Perspective

..... written by P. Forberg, K. Schilt; trans. by Ni Yanping, Ding Yi(122)

Artificial Intelligence in Communication Impacts Language and Social Relationships

..... written by J. Hohenstein, R. Kizilcec, D. DiFranzo et al. ;

trans. by Li Hanqiu, Chen Dianhan(158)

BOOK REVIEW

Country-Market Synergy in the Development of Rural E-Commerce: Comment on 15

Years of Shaji Model: The Production and Life of Chinese Peasants' Online Businessmen in the Information Age Lin Yujin(177)

The Promise, Myth and Future of Artificial Intelligence: A Book Review for *Atlas of AI:*

Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence

..... Cao Likun, Mao Hongkai(192)

INTERVIEW

On the Stage of Science and Society: Interview with Professor Stephen Hilgartner

..... Stephen Hilgartner, He Jiuhe(207)

5G 赋能零售业的发展现状及路径简析

张彦坤 李家胜 彭建真 马文蕾*

摘要:数字技术在零售业的广泛应用加快了行业数字化转型的步伐,而 5G 凭借其高带宽、广覆盖和低时延的优势,与大数据、物联网、云计算、人工智能等技术集成融合,为零售业注入了新的活力。零售企业应用融合化的数字技术,对商品生产、流通与销售环节进行升级改造,推动行业在低成本、高效率、强体验等方面不断创新,呈现出新的发展格局。本文将从零售业的前端、中端、后端出发,分析各环节 5G 赋能零售业的典型应用场景,梳理融合应用标杆案例,推动“5G+零售”融合应用进一步推广,同时探究更多的发展趋势和方向。

关键词:5G 零售业 数字化转型 发展路径 应用场景

一、引言

零售业上接生产,下连消费,是国民经济的重要先导产业之一,直接影响着经济总量的增长,更关系到人民群众生活品质的提高。近年来,随着信息技术和互联网的发展,大数据、人工智能等技术在零售业广泛应用,为行业发展带来了日新月异的变化。伴随着第五代移动通信技术(5G)的应用与普及,更多数字化技术振荡融合,对传统零售业的商品生产、流通与销售环节进行升级改造,重塑业态结构,助力消费体验和营销管理效能的提升,最终促进零售业实现全面转型升级。

* 张彦坤,中国信息通信研究院数据研究中心;李家胜,快手电商事业部经营管理部;彭建真,中国连锁经营协会秘书长;马文蕾,中国电信集团政企信息服务事业群。

二、数字化转型及后疫情时代下零售业 面临的机遇与挑战

零售业是我国第三产业中最重要的产业之一,在国民经济中占有举足轻重的地位,在促消费、保主体、稳就业和满足人民日益增长的美好生活需要发挥着重要作用。近年来,随着人们消费理念和需求的转变,以及在新冠疫情和数字化技术的双重作用下,我国零售业数字化转型步伐逐渐加快,带来了新的机遇,但同时也面临着新的挑战。

一方面,零售企业需要借助数字化技术,以适应消费者不断变化的消费需求和习惯,同时要应对自身经营过程中面临的挑战。随着人们生活水平的不断提高,越来越多的消费者开始注重消费体验的提升,对个性化产品和服务的需求逐步增加。企业为更好地满足消费者诉求,需充分应用数字化技术,挖掘消费需求,提升服务能力。新冠疫情使得消费者外出集中采购的意愿不断减弱,逐渐养成了线上采购的习惯。消费者消费习惯的改变同样迫使企业加快数字化技术部署,大力拓展线上营销渠道,以满足不断激增的线上采购需求。此外,零售企业在本身经营过程中也面临着降低成本、提升运营效率的挑战;尤其在经济保守时期,零售企业普遍承受着消费需求减少,库存、人力、租金等成本上行的压力,更需要通过应用数字化技术降低各项成本,丰富营销模式,提升商贸流通效率等,以达到降本增效的目的。

另一方面,5G、云计算、大数据、人工智能等数字化技术日趋成熟,给零售业注入了新的动力。在此背景下,零售业需要重构“人—货—场”关系,将前端、中端、后端能力有机整合,推动零售业在低成本、高效率、强体验等方面不断创新,打造智慧零售新模式,重塑零售业业态。

三、5G 赋能零售业的发展现状、路径及典型应用场景

(一) 5G 为零售业注入新动力,催生新业态

移动通信技术经过数十年发展,已发展到 5G 阶段,具备高带宽、广覆盖和低时延的特性,这些显著优势将给社会带来更大范围和更深层次的影响,助推更加智能的“万物互联”新时代的到来。

同时,5G 与物联网、大数据、云计算和人工智能等技术共振,诞生了诸如“5G+AR/VR”“5G+直播”“5G+AGV”等新型融合技术,对传统零售业的商品生产、流通与销售环节进行升级改造,助力线上服务、线下体验以及与现代物流深度融合,重塑业态结构;通过商品属性和用户画像,搭建既有用户体验又有行业效率的线上线下融合新零售平台,实现供、需、产等多方有机联系,极大改变了零售业的经营管理现状,同时催生无人化、智能化、个性化等零售服务,为零售业注入新动力,催生新生态。

具体来说,一是通过 5G 融合聚集 AR/VR、人工智能等新一代信息技术,打破虚拟世界与真实世界的界限,给用户带来全新的视觉交互体验,引领零售业购物新体验。支持零售商向提供无缝的全渠道体验迈进,通过打造更深入的个性化体验,提高运营效率和利润。

二是基于 5G、物联网、大数据等技术,充分挖掘与汇聚互联网海量信息资源,驱动线上线下消费渠道融合,重构“人—货—场”的关系,推动传统门店商业体转型升级,打造线上线下融合的消费载体,丰富零售业营销新模式。

三是依托 5G 的技术优势,将“5G+零售”的创新应用从零售前端门店拓展延伸至仓储物流与生产运营管理。通过“内生+外延”多层次扩展布局,销售、供应、定制与售后等环节深入协作,形成有机闭环,继而实现以用户为中心的个性化定制与服务化延伸,重构、优化企业运营及管理,消费形态也将从购买产品转变为购买服务与体验,培育消费新业态。

（二）5G 赋能零售业发展路径

零售业在发展过程中面临着降本增效、转型升级的需求和契机,而 5G 作为一种使能与引领技术,可充分发挥其聚合作用,有效集成人工智能、云计算、大数据、物联网、AR/VR、边缘计算等技术,共同推进零售企业实现运营效率的提升。

1. 5G 赋能零售业的前端、中端、后端

本文将从零售业的前端、中端、后端出发,分析各环节及消费者对 5G 的需求及期待,研究 5G 赋能零售业的典型应用场景,梳理融合应用标杆案例,推动“5G+零售”融合应用进一步推广。

5G 赋能零售业,打通零售业前端、中端与后端的信息与数据壁垒,实现“内生+外延”,不仅对传统前端卖场进行转型升级,还将价值链延伸至库存配送与生产管理等领域;支持零售业向提供无缝的全渠道体验迈进,通过 C2M^① 闭环等新型营销模式,打造个性化、便捷化的消费体验,实现销售额提升与企业运营降本增效。

“5G+零售”围绕“人一货一场”这三个核心点,对虚拟社交互动、线上线下渠道、个性需求服务等新零售动能进行深度融合,从零售后端的生产运营(C2M 柔性化按需生产、产品一键追溯、资金绩效管理)到零售中端的仓储、物流(智能仓储供应、智慧无人物流等),再到零售前端的智慧门店(扩展现实体验、机器人导购、远程监控安防等),利用 5G 开创零售业全产业链的智慧模式与创新应用,打破分散性零售体系和固有的运营体系,构建零售新生态。具体如下:

前端智慧门店方面,引入“5G+VR/AR”结合的技术,扩展现实体验,带给消费者身临其境的购物体验,增加与消费者达成交易的可能性,形成零售新商业形态。利用 5G 开创零售业全产业链智慧模式,打造无人经营的数字化线下零售店,依据大数据和人工智能分析消费者的消费类型和消费习惯等,智能推荐商品,并对其位置、优惠力度等智能进行提醒,为消费者提供高效、

^① C2M 是“从消费者到生产者”(customer to manufacturer)的简称,它是平台与厂商合作组织产销的一种模式。

及时、全面的产品信息,提升消费者的消费体验。

中端仓储物流方面,5G 在仓储、运输、配送等各个环节的落地应用,将推动智能物流时代的到来。5G 加速了先进的物流组织方式和先进的供应链组织方式相融合,实现智能库存供应、智慧无人物流与全域物流运输等应用。应用无人车、无人机、无人仓等高科技物流设备,重塑未来的物流行业生态,保障物流运行全过程高效、稳定和安全。

后端生产运营方面,5G 的到来和物联网的落地将会改变零售业后端经营形态,不仅能实现产业链全链路的数字化,还能自动实时共享,实现产品从生产制造到质检出厂全流程的信息溯源与个性化定制。此外,对于企业的垂直管理,例如基础设施、信息安全、财务管理、人员管理等,也能通过形成一个高覆盖密度的网络格局,有效提升企业运营管理效率,促进零售业协同创新。

2. 5G 赋能零售业的技术实现

5G 在技术层面赋能零售业,可根据零售业前端、中端、后端的融合应用需求,灵活调整终端、网络、平台等相关架构。差异化网络架构部署与技术方案支撑如图 1 所示。

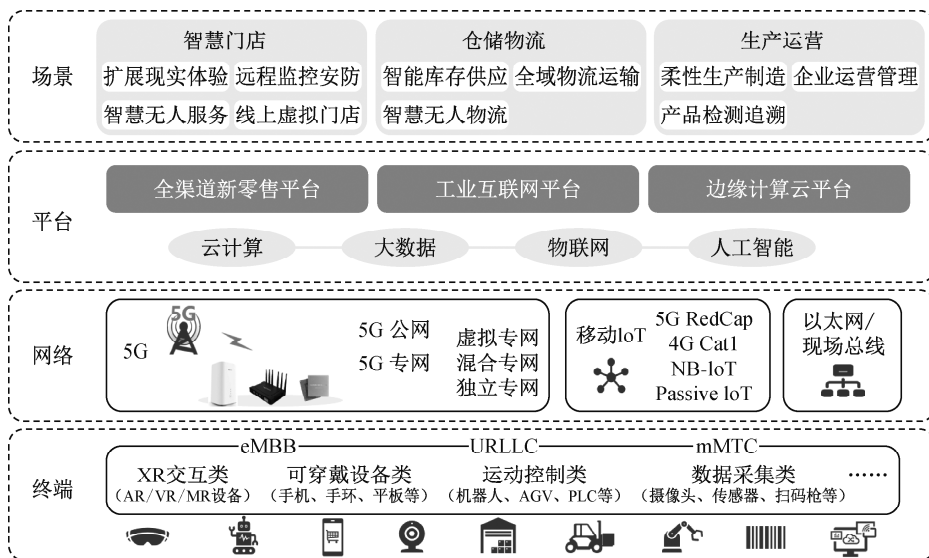


图 1 “5G+零售”应用总体框架

随着5G芯片、模组、网关等产品的发展成熟,越来越多面向消费者和企业开发的各类无线设备与终端投入使用。例如,AR/VR/MR头戴设备、手机、平板电脑、智能AGV以及各类图像采集设备等,可以方便灵活地接入5G网络。针对不同场景下的5G业务需求,如传输速率、时延或设备连接数等,可以采取不同的解决方案,灵活、高效、经济地实现设备与平台之间各类数据的稳定传输。例如,3GPP(third generation partnership project,第三代合作伙伴计划)及正在推进和试验的5G RedCap^①可以用于比5G NR稍低的传输速率,但可以改善功耗并降低终端成本,适用于大连接业务,以满足零售业不同场景的差异化网络需求。

在平台层,借助5G与人工智能、大数据、云计算等技术的聚合,依托零售业务管理平台、智能物流平台、C2M工业互联网平台等,实现对各类业务数据的实时处理、运算、分析、预测、交互、管理、预警等。例如,针对XR(extended reality,扩展现实技术)业务,消费者佩戴上XR设备,便可通过5G网络将实时视频等信息传到“5G+MEC”的XR业务处理平台上,进行数字孪生渲染、编码、数字化呈现等,将虚拟与现实的各个环节打通,从而实现实时在线XR交互应用,形成线上线下零售全面融合、实时互通的新图景。

(三) 应用场景及典型案例

随着我国5G和产业体系的逐渐成熟,“5G+零售”融合创新的深度和广度也在不断拓展、延伸。“5G+零售”的创新应用探索在“内生+外延”双轮并行驱动下,不仅为前端门店探索出了更多面向消费者的AR/VR等新体验与服务,实现了线上线下融合的全渠道销售模式,还从前端产品销售环节逐渐延伸至库存、物流、生产、管理等环节。

根据“5G+零售”的前端、中端、后端,即智慧门店、仓储物流、生产运营发展路径(图2),可提炼形成扩展现实体验、智慧无人服务、远程监控安防、线上虚拟门

^① RedCap(reduced capability)即“减能力的5G终端”,它是5G Rel-17版本定义的新终端类型。在满足5G工业物联网等新应用场景需求的前提下,RedCap技术方案通过简化终端设计复杂度,简化5G系统配置和相应的业务流程,实现降低RedCap终端芯片与模组成本、降低终端功耗等目的。

店、智能库存供应、智慧无人物流、全域物流运输、柔性生产制造、产品检测追溯、企业运营管理等十大典型应用场景,实现“5G+零售”典型融合应用。

发展路径		典型场景	典型应用	
价值 链 延 伸	前端	智慧 门店	扩展现实体验	AR/VR试衣镜、MR交互式营销等
			智慧无人服务	快速结账、即拿即走、零售机器人等
			远程监控安防	疫情安防、体温检测、人脸识别等
			线上虚拟门店	移动端AR试衣、智慧家装、直播购物等
	中端	仓储 物流	智能库存供应	实施库存管理、智能补货分拣等
			智慧无人物流	智能AGV、无人驾驶配送等
			全域物流运输	冷链、危化品的长途运输监测与告警等
	后端	生产 运营	柔性生产制造	C2M个性化生产、AR辅助远程运维等
			产品检测追溯	产品质量追溯、销售窜货追踪等
企业运营管理			资金绩效管理、产业链协同等	

图 2 “5G+零售”应用图谱

接下来,分别从前端、中端、后端的智慧门店、仓储物流、生产运营等应用场景中选取典型案例,详细分析其案例场景、技术方案及应用效果。

1. 前端智慧门店案例:武商广场“5G+MEC”智慧综合体

(1) 商业综合体智慧转型概述

突如其来的新冠疫情使各行各业原有的生产秩序被打乱,尤其是商业综合体面临着空前的压力。据不完全统计,2020年疫情期间武汉商业综合体整体营业额下降近七成,客流量下降近九成。同时,商业综合体之间也面临着十分激烈的竞争。

为解决商业综合体智慧化转型的当务之急,湖北头部商业综合体武商广场联合中国电信武汉分公司,基于5G优势提出一站式方案,共同打造以“5G+MEC”^①为基础设施架构的智慧商业综合体示范标杆。

^① MEC(multi-access edge computing),即“多接入边缘计算”,在边缘节点提供用户所需服务和计算功能的网络解决方案。

智慧商业综合体基于5G高品质网络,为商场、用户提供数字化商业场景和沉浸式体验一体化新型服务。AR试妆试戴、线上VR商城、VR云逛街、AR智慧导航、AR数字化景观等多项基于5G的应用纷纷落地,受到了广大消费者的追捧,使商业综合体成为真正意义上的“全5G商综合体”。该项目主要涉及扩展现实体验、智慧无人服务、线上虚拟门店等“5G+零售”典型应用场景。

(2) 5G独立组网结合MEC方案,带来营销购物新体验

案例采用“5G SA组网^①+MEC”相结合的方式,构造大容量网络吞吐能力及高速化本地运算能力,为数字化应用打好基础(图3)。聚焦高用户密度、高流量、高价值区域,综合考虑覆盖性能、容量需求、成本投入,实现分场景针对性5G覆盖。其中,5G核心网方面,采用控制面集中部署在省会、用户面(UPF)按需下沉部署至地市或区县的技术方案;无线覆盖方面,根据人流密度

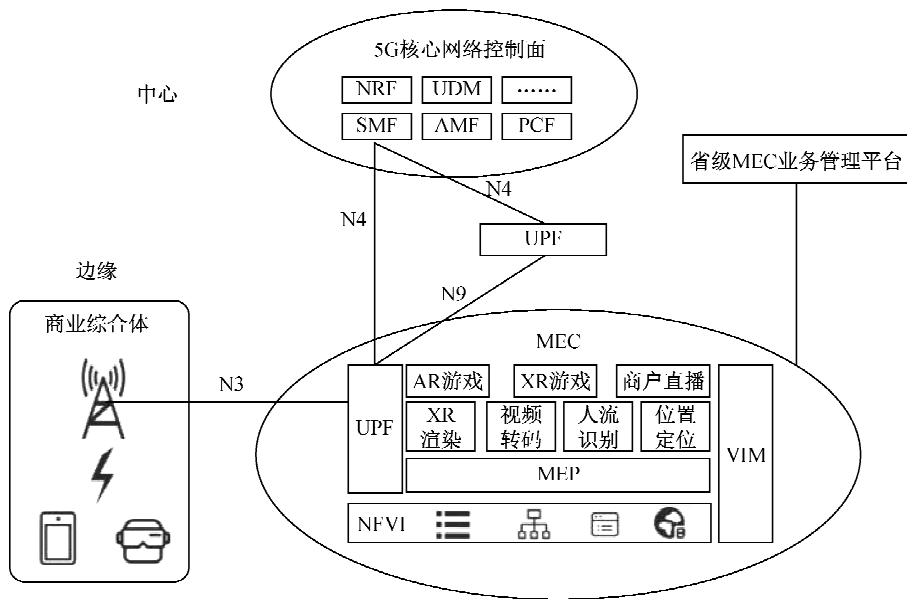


图3 5G网络部署方案

^① 5G SA组网,指5G“独立组网”,即一个核心网配一种基站,从核心网到基站均使用5G技术,低延时,体验更佳。

选择 3.5G Hz 有源室分、有源室分+无源天线、室外站覆盖等方式；MEC 业务管理平台方面，初期分省部署，后续逐渐统一接入集团平台，MEP 平台^①及其承载的第三方应用采用靠近商业综合体的方式进行部署。

第一，基于 XR 数字孪生平台数字化营销工具。依托 5G 网络高带宽、低时延、多并发特性以及快速响应的边缘算力，对商业综合体等线下商业场景进行 XR 数字孪生基座的数据采集，将现实空间解析再编程，建立物理空间的数字孪生世界映射。用户在武商广场通过手机摄像头拍摄实景的方式，实现 AR 景观、AR 红包、AR 拼图等虚拟景观体验。该应用通过对不同品牌进行交叉引流形成生态联动，同时将单纯的现场营销活动同虚拟网络世界进行关联，创造出多元化、多维度的营销新玩法。

第二，VR 云逛武商。得益于 5G 高带宽传输和强存储能力，将整个武商广场以 VR 的形式复制到线上。“VR 云逛武商”通过 360°全景、720°无死角方式将武商广场用 VR 的形式呈现，消费者可以通过线上入口全程浏览武商广场的店面。其一，可实现武商广场内所有店面的导航，以更直观的方式引导客户逛店铺；其二，可支持用户在 VR 环境内通过线上的方式随心所欲地浏览商场，并在线分发 VR 实时增强广告，第一时间告知用户优惠信息、新品信息等，同时沿途发放随机红包、随机福袋等更多互动性的产品；其三，用户可通过 VR 环境进店挑选商品，并直播连线现场导购，完成商品选购。

第三，VR 智慧云销售。5G 高带宽、低时延的网络特性，可在线上对武商广场数以千计的产品进行快速响应，在 VR 环境下以文字、图片、视频演示等多种形式展现。用户在 VR 环境中看到感兴趣的产品时，通过简单勾选产品配置、特征描述、使用场景演示、优惠活动等相关信息，查看快速弹出的产品信息，可更加直观便捷地了解产品。该功能同时满足上万人次对产品的浏览需求，增强用户自主性。VR 智慧云销售极大地提升了销售质量，同时降低了营业员的工作量。

第四，AI 大数据客流分析。利用精准 3D 扫描拍摄和定位技术，将商业综

^① MEP 即 MEC platform，是 MEC 系统的基础平台，提供相关能力实际执行能力。

合体的“人—货—车—场”四大核心要素作为数字化建模数据进行统计归类,结合客流和车流动态轨迹进行大数据综合分析。借助5G技术高带宽等特性,补齐大数据与AI发展的短板;同时,5G边缘计算技术将大量的数据分析功能下沉到更靠近应用的地方,从而提升数据处理的速度。通过客流的数字化,洞察丰富的客流信息,包括不同出入口的进店人次、热度区域、消费者动线、驻留时长、商户经营情况、商户关联度情况、商户流向等。

第五,5G智慧寻车。在“5G+MEC”网络系统的全面支持下,在商业楼宇部署全监控探头系统,摄像机采集车辆入库的车位、车牌号码等信息,通过5G网络实时回传至本地MEC平台。基于平台内车牌、车身轮廓以及车辆特征识别技术,为用户提供停车场智慧寻车服务,解决客户找车难的痛点,为客户提供更加便捷的智慧化服务体验。

(3) 实现多项5G应用新突破,树立行业典范

案例在多个方面实现了5G在商业综合体的突破:落地“5G+MEC”基础网络建设,构建大容量网络传输能力及高速本地化运算能力;打造特色化线上平台“VR云逛武商”,通过线上全景逛武商和线下AR导航,实现线上广域传播获客引流和线下向线上导流;部署AR场景化营销,打造差异化场景,建立网红打卡地,为商业综合体引流;部署数字化平台,提供一站式智慧化解决方案,帮助商业综合体提能增效。

案例将虚拟路线与现实空间相融合,应用“5G室内定位+Web视觉定位”技术,将定位精度从0.5米提升到5厘米,有力解决了用户在大空间内寻车、寻店的难题。AR景观借助5G高带宽、低时延的特性,将内容存储在边缘云上,使得景观的云渲染时延从50毫秒降低至10毫秒,革新了传统活动展现形式,减少了30%的物料制作成本。

武商广场“5G+MEC”智慧综合体的成功运行发挥了标杆作用,湖北省内300多个智慧商业综合体参考并借鉴了项目成果,为7.5万个湖北商户进行信息化赋能升级,服务了5800万常住人口,预计拉动2500万元产值,通过发券、引流、联合促销等拉动了1.5亿元消费。

2. 中端仓储物流案例:京东物流长春“亚洲一号”仓“5G+仓储物流”

(1) 京东物流长春“亚洲一号”仓案例概述

为了提高生产效率,解决物流园运转混乱等问题,京东物流长春“亚洲一号”仓依托 5G,推动人、机、车设备一体互联,包括自动驾驶、自动分拣、自动巡检、人机交互的整体调度及管理,实现人员定位管理,实时感知仓内生产区拥挤程度并及时进行资源优化调整,智能引导车辆进行作业,使园区运行高效有序;搭建 5G 在智能物流方面的典型应用场景,有效提升了东北区域的物流运转效率。

该项目主要涉及智能库存供应、智慧无人物流、全域物流运输等“5G+零售”典型应用场景。

(2) “5G+AGV”“5G+IoT”助力货物流转、人车物识别智慧平稳运行

在包装阶段,京东物流投放使用自主研发的全球较为先进的自动打包机,主要进行纸箱包装和纸袋包装。

在打包阶段,可以通过机器扫描货物的二维码,并根据二维码信息进行包装和纸板的切割。

在入库阶段,京东物流无人仓将三种不同型号的六轴机械臂应用于入库装箱、拣货、混合码垛、分拣机器人供包等四个场景。

在分拣阶段,“亚洲一号”仓有大、中、小三种类型的 AGV 进行作业:中、小 AGV 主要在分拣轨道里运作,运输货物;大 AGV 在货物掉入“集口宝”后直接将“集口宝”运送到不同的分拨中心。在分拣场内,京东物流分别使用了 2D 视觉识别、3D 视觉识别以及由视觉技术与红外测距组成的 2.5D 视觉技术,实现了机器与环境的主动交互。

“地狼”AGV 是京东物流自主研发并具有自主知识产权的搬运机器人,目前已广泛部署在国内外物流仓储自动搬运场景中。采用 5G 本地局域网方案,增加 5G 局域网设备,从工程上标准化改造存量“地狼”AGV 实现 5G 融合等举措,率先投用上百个 5G“地狼”AGV,可大幅提升园区运营管理综合效率,支持全国推广复制。5G“地狼”AGV 解决了先前因网络延迟导致小车出现故障的问题,极大地确保了“地狼”运营的平稳性,提升了效率,更好地保障

峰值订单处理能力。技术指标数据显示,与传统智能仓库采用无线网络作为移动设备的通信基础设施不同,在5G连接下,“地狼”AGV可以保持零丢包,连接超时次数平均降低超过70%,彻底解决了过去“地狼”AGV连接稳定性低、抗干扰能力弱、网络安全性弱等痛点。

京东物流还将5G应用到园区内智能搬运、智能存储、智能物流视觉追溯、可视化管理等多个环节,基于5G端边云协同平台建设,带动园区运营效率大幅提升。例如每年“618”等大促节点,业务量达平常的2—10倍,物流仓的作业效率、设备可靠性均面临更大挑战。应用5G连接技术的智能搬运解决方案,可实现仓内托盘搬运、出入库搬运、巷道搬运与输送线、机械臂等配合,大幅提高搬运效率与安全性,降低运营成本,实现全天候作业。

5G与IoT的结合,帮助企业对园区内的人员、资源、设备进行管理;5G还帮助园区智能识别车辆,通过智能导引货车前往系统推荐的月台进行作业,园区内的车辆运行变得更加高效有序。

(3) 建成5G智能物流园区,运营效率全面提升

京东物流率先建设了全国领先的5G智能物流园区,并相继实现了规模化5G智能仓储机器人的生产落地,形成标准化的仓库、园区等5G智能物流产品和解决方案,构建起包裹、场地、车辆、人员和设备全面高效连接的智能物流世界,率先将5G技术融合应用到实际场景之中,全面提升物流运营效率,打造智能物流发展的标杆。

京东物流打造的“亚洲一号”仓是全流程无人仓库,占地4万平方米,物流中心主体由收货、存储、包装、订单拣选四个作业系统组成。各种机器人多达上千台,分为十几个不同的工种,同时应用了自动立体式存储、3D视觉识别、自动包装、人工智能、物联网等前沿技术。

“地狼”AGV更是让京东物流旗下的园区坪效提升100%,搬运效率提升200%。得益于“AGV+穿梭车+AI安防+机械臂”四大场景、5G定制网的规模部署,如今物流网络异常事件减少超过90%,异常中断时间有效减少,运维成本下降超过50%,人效可稳定提升2倍以上。预计将来随着5G场景进一步推广和5G成本进一步下降,仓储成本可降低超30%。

3. 后端生产运营案例:天津海尔洗衣机互联工厂 5G 智慧园区

(1) 天津海尔洗衣机互联工厂案例概述

为了满足全球各地不同市场对产品的多样化、个性化需求,生产企业内部需要不断更新现有的生产模式。在企业工厂内,5G 具有无可比拟的优势,减少了机器与机器间线缆成本。企业的生产场景涉及跨工厂、跨地域设备维护、远程问题定位等,5G 可以提升运维效率,降低成本。

该项目由青岛海尔工业智能研究院发起,落地天津海尔洗衣机互联工厂,将 5G、人工智能、云计算等技术与实际生产及管理相结合,实现工厂生产质量检测、生产安全监控、仓储物流、设备监控等 10 余项应用的解决方案,致力于将其打造成为“5G+云平台”的智慧工厂,为用户智慧家庭的场景体验做出巨大的贡献。该项目主要涉及柔性生产制造、产品检测追溯、智慧无人物流等“5G+零售”典型应用场景。

(2) “AI+5G”方案智能化改造生产制造全环节

为了更好地提升用户体验,工厂内应用了上百项“AI+5G”等物联网先进技术、上万个传感器,保障全流程信息自感知、人机料法环全要素自决策,充分在各个产品线中将先进制造技术与新一代人工智能技术深度融合,如内筒压装线有人脸识别、视觉定位、立体配送等功能。

第一,5G 网络全覆盖柔性制造的生产线。为满足企业在厂区内特定区域的网络需求,由中国电信对厂区进行了 5G 网络信号基础覆盖,能够满足室外和室内两方面的需求。室外建设主要是对露天场所的 5G 覆盖,室内建设主要是对生产区域、试验室区域、包装线区域的信号覆盖。室外区域共规划 4 个 5G 小区,下行带宽为 1 Gbps,上行带宽为 100 Mbps,能够满足厂区内无人机及 AGV 运输的需求。

第二,智能监控平台建设。中国电信天翼云上共有 14 台服务器,部署着业务数据汇总的大数据平台,平台展示了天津海尔洗衣机互联工厂内各项 5G 应用典型场景。平台可针对海量异构的物联网设备、视频设备,实现实时跟踪检测、图像对比分析及大数据统计分析、告警、预警等,旨在实现全方位、智慧化的监控、监管。平台使用成熟的开源 SSH 技术搭建,保证了系统的可

靠性。

第三,无人驾驶叉车改造。家电制造行业的成品因无搬运的底部托盘,故搬运多数采用双侧夹抱的方式,目前叉车生产企业实现无人驾驶的多数为底部叉取的车辆。天津海尔洗衣机互联工厂实现了现有夹抱车的无人驾驶改造,解决了洗衣机工厂成品的仓储搬运安全管理并提升了效率,为实现工厂仓储物流自动化和智能化提供了示范案例。

第四,“5G+AR”应用。天津海尔洗衣机互联工厂广泛应用“5G+AR”技术,集中实现了安保检测、远程指导、作业指导等多个场景的应用,为5G环境下AR广泛应用提供了试点条件,并推动了工厂智能化改造和创新的标准论证。

(3) 应用上百项“AI+5G”技术,落地15个5G智能制造应用场景

天津海尔洗衣机互联工厂是海尔具有代表性的“智能+5G”智慧工厂,目前拥有4条智能总装线、3个智能模块区以及3套智能物流系统;已应用了上百项“AI+5G”等智能制造技术,15个5G智能制造应用场景已实现落地;工厂年产能达300万台,产值达35亿元。

四、行业发展展望

随着科技的不断进步,互联网、大数据、人工智能技术等变革性地改变了人们的生产、生活方式。5G、5G-Advanced、6G等技术将带来产业变革机遇,推动零售业不断转型升级、创新发展。信息技术作为零售业的一种重要管理手段,将在降低零售企业运营成本、提高企业运行效率、增强物流配送以及控制仓储资源等环节发挥越来越重要的作用,在很大程度上也将构建零售企业的核心竞争力。

5G为零售业发展注入新动能,其与物联网、传感器、AR/VR等技术相结合,将构建智慧化购物场景,并依托数字化经营,打通整个产业链。可以说,5G新实体零售模式不仅是时代发展的产物,更是未来企业生存与发展的原动力。

作为新兴技术,5G 在零售业实践过程中也面临着一定挑战。首先,行业应用市场的需求还没有真正爆发。我国 5G 行业应用虽然呈现蓬勃发展之势,但仍处于标杆应用案例打造阶段,行业用户还不愿意买单。其次,面向商业的 5G 市场仍处于发展导入期,产品和解决方案有待成熟,5G 行业终端、模组、芯片等价格偏高,5G CPE 行业终端和通用终端匮乏,5G 产业生态有待进一步完善。最后,5G 应用的深度、发展模式、营利模式仍处于探索阶段,目前主要是建设 5G 专网满足行业客户离散的场景化应用需求,5G 切入企业生产制造核心流程深度不够,与企业生产制造技术融合融通还有待进一步加强。在未来的实践中,需要产业各方合力突破,促进 5G 与零售业实现更全面深入的融合。

随着 5G 的发展,5G-Advanced 将催生出更多全新的应用、全新的终端形式和全新的使用场景,而全球针对 6G 研发的战略布局也已全面展开。6G 不是 5G 的简单升级,而是跨越式提升。6G 将全面支撑全社会的数字化转型,实现智联物理世界和数字世界。6G 将出现如下六大典型应用场景:分布式联网机器学习与互联 AI;感知、定位与成像;以人为中心的沉浸式通信;智慧城市与智慧生活;全功能工业 4.0 及其演进;移动服务全球覆盖。在 6G 背景下,全息视频、3D 视频、感官互联等更高品质的服务将得到加速普及,“移动通信技术+零售”将极大满足人们个性化、高端化的生活需求,为未来智慧零售的创新发展带来更多可能。

编委会主任：高岩
编委会副主任：夏桂华 赵玉新
吕鹏（中国社会科学院）
编委：尹航 冯仕政 冯全普
（按姓氏笔画排序）吕鹏（中南大学） 吕冬诗
朱齐丹 汝鹏 苏竣
李正风 来有为 肖黎明
邱泽奇 何晓斌 宋士吉
陈云松 陈华珊 郑莉
孟小峰 孟天广 赵万里
赵延东 胡安宁 袁岳
黄萃 梁玉成 董波
曾志刚 蔡成涛 璩静
青年编委：丁奎元 王磊 叶瀚璋
（按姓氏笔画排序）邢麟舟 向维 刘灿辉
刘松吟 刘春成 刘晓波
安博 许馨月 孙宇凡
李子信 李天朗 李晓天
吴雨晴 何丽 邹冠男
张咏雪 张承蒙 陈茁
陈典涵 林子皓 周雪健
周骥腾 郑李 胡万亨
茹文俊 贺久恒 贾雨心
郭媛媛 黄可 梁轩
曾晨

编辑团队

主编：郑莉
编辑部主任：吴肃然
编辑部成员：林召霞 王立秋
李昕茹 李天朗
岳凤
主管单位：中华人民共和国
工业和信息化部
主办单位：哈尔滨工程大学
出版单位：哈尔滨工程大学
出版社
地址：哈尔滨市南岗区
南通大街 145 号

国际标准连续出版物号：
ISSN 2097-2091
国内统一连续出版物号：
CN 23-1615/C
印刷单位：哈尔滨理想印刷有限公司
创刊年份：2022 年
出版日期：2023 年 7 月 10 日
发行单位：哈尔滨市邮局
订阅处：全国各地邮电局
邮发代号：14-375
发行范围：公开发行
定 价：45.00 元

投稿指南

本刊面向海内外学者征稿，欢迎社会科学及交叉学科的专家学者惠赐稿件。请在来稿首页写明文章标题、作者简介（姓名、工作单位全称、联系电话、详细通信地址、电邮地址等）。文稿需完整，包括标题（中英文）、作者姓名、作者单位、摘要（300 字左右）、关键词（3—5 个）、正文、参考文献等。所投稿件如受基金资助，请在标题上加脚注说明，包括项目全称和项目批准号。来稿请以中文撰写。

稿件采用他人成说的，须在文中以括注方式说明出处，并在篇末列出参考文献；作者自己的注释均作为当页脚注。中外文参考文献分开列出，中文文献在前，外文文献在后，并按音序排列。中文文献参照中文社会学权威期刊格式，外文文献参照APA格式。来稿中的图表要清晰，符合出版质量要求，必要时可单独提供图表压缩包文件。

稿件格式请参考杂志官网（<http://www.jis.ac.cn>）“下载中心”中的稿件模板。

投稿方式：请登录杂志官网投稿系统（<http://www.jis.ac.cn>）进行投稿。

编辑部联系方式

地 址：黑龙江省哈尔滨市南岗区南通大街 145 号哈尔滨工程大学主楼
北楼 N301 室，《智能社会研究》编辑部
邮 编：150001
电 话：0451-82588881
E-mail: mailtojis@163.com

著作权使用说明

本刊已许可中国知网等网络知识服务平台以数字化方式复制、汇编、发行、信息网络传播本刊全文。本刊支付的稿酬已包含网络知识服务平台的著作权使用费，所有署名作者向本刊提交文章发表之行为视为同意上述声明。如有异议，请在投稿时说明，本刊将按作者说明处理。