



2023

电信AI产业发展

白皮书



2023.10

目录

1. 摘要	2
2. 电信 AI 产业发展趋势综述	3
2.1 全球 AI 产业趋势与挑战分析	3
2.2 电信 AI 产业发展	3
3. 电信运营商数智转型的探索与进展	5
3.1 电信运营商加速 AI 技术与应用布局	5
3.2 电信 AI 发展的关键技术	16
3.3 小结	19
4. 运营商最佳实践	20
4.1 中国移动实践进展与典型案例	20
4.2 NTT Docomo 实践进展与典型案例	25
4.3 KT 实践进展与典型案例	32
5. 发展倡议	36

1. 摘要

该白皮书由中国移动、NTT DOCOMO 和 KT 共同编制。本文研究了全球 AI 产业发展格局与趋势，分享了运营商在 AI 技术跨越式飞速发展的背景下，对于转型之路的思考和探索，对于自身角色的变革与重塑，并进一步通过介绍电信运营商在网络智能化演进和 AI 领域的创新应用和最佳实践案例，展示 AI 技术步入大规模商用部署阶段后，在电信行业的融合发展现状，及其为电信行业带来的深刻变革。

展望未来，随着电信 AI 产业的不断发展，电信运营商将基于人工智能平台成为通用智能的供给者、汇聚者，和运营者。更进一步，电信运营商将运用自身优势，持续推动与 AI 产业链上下游、不同行业、不同产业链的高效协同，打造更开放的 AI 生态，构建适应于数字经济的生态产业链与价值链。

2. 电信 AI 产业发展趋势综述

2.1 全球 AI 产业趋势与挑战分析

自 2022 年 12 月以来，由 OpenAI 推出的 ChatGPT 取得重大突破和交互体验提升，引起全球广泛关注与资本追捧。基于 Transformer 的基础大模型展现出强智能能力，正在催生能量和信息的新融合方式，以及产业发展的新范式，开启了以通用人工智能为引领的新一轮科技革命浪潮。正如牛顿三定律之于物理学的意义一样，大模型也开启了人工智能的大一统时代。

人工智能大模型将成为新型基础设施，经济社会发展的基座作用日益凸显。目前，大模型已经在搜索、办公、智能交互、AIGC、生产流程变革、产业降本增效等场景表现出巨大的潜力。随着以大模型为代表的通用人工智能不断发展，人工智能新型基础设施及服务将深度赋能经济实现高质量发展，深刻影响人民生活和社会进步。相信未来人工智能服务会像今天水电、通信服务一样便捷、普适、安全、低成本。近年来，算力与数据需求已经在不断增加，智算中心与数据中心业务也稳步持续增长。按照 Gartner 最新预测，人工智能半导体收入将继续保持两位数的增长率，2024 年将增长 25.6%，达到 671 亿美元。到 2027 年，人工智能芯片收入预计将是 2023 年市场规模的两倍以上，达到 1194 亿美元。¹

人工智能将催生新的业务赋能模式，传统行业数智化转型迎来拐点。数据采集如果无法得到充分的挖掘利用，大数据只能意味着大成本，未必具备大的价值。通用人工智能的出现使数据价值的充分挖掘具备了一定的技术条件。数据成为 AI 模型训练的底层基础支撑，大模型与行业技术栈深度融合，充分利用行业的专业知识、专家经验和生产数据，打造行业专用的大模型，通过“数据飞轮”²建立壁垒，将实现从 X+AI 转向 AI+X 的根本性变革。人工智能大模型将成为各行业各领域的智能内核，重塑行业的系统流程、用户体验与业务价值，更好的发挥数智化转型的潜能，加速智能向生产力转化，真正带来更大的价值。

未来，大模型将引发产业范式的变化，形成新的产业生态结构，促使人工智能产业链分工变得更加明晰，整个生态的研发效率由此将得到显著提升，传统企业的数智化转型也将迎来新的契机。

2.2 电信 AI 产业发展

在数字化转型背景下，领先运营商的第二曲线增势迅猛，新兴业务的收入占比不断提升。

¹Gartner《Forecast: AI Semiconductors, Worldwide,2021-2027,2Q23 Update》 2023.08

² 数据飞轮是指通过不断地收集、分析和利用数据，实现数据的价值不断放大、循环促进的过程。数据飞轮包括四个阶段，分别是获取（Acquisition）、激活（Activation）、应用（Application）和智能化（Intelligence）。

电信行业正在数字经济、AI等多领域的全新赛道上全面升维，电信运营商作为数字经济主力军的共识在不断加强。据 Valuates 预测，2027 年全球电信 AI 市场规模将从 2020 年的 12 亿美元增长到 150 亿美元，年均复合增长率 42.6%。

在通用人工智能时代，构建坚实的人工智能基础设施，打造普适安全的人工智能服务和运营能力，是实现智能普惠、智能泛在及智能产业高效规模化发展的基础。基于此，电信运营商需要新的智能服务运营范式，这个新的范式可以归纳为三个新模式。

一是新的运营供给模式，实现全场景全要素能力运营与供给。算力、网络、数据、模型、能力等多种智能化要素将作为运营与供给对象进行整体性的规划、建设、维护、优化，实现多要素融合管理；通过一体化编排、调度和安全内建实现智能化服务能力的构建和输出；通过对全要素体系化运营，为个人用户和千行百业的全场景智能需求提供真正无所不及的智能服务。

二是新的业务赋能模式，实现从 X+AI 转向 AI+X 的根本性变革。在通用人工智能的赋能模式下，将以大模型作为能力内核来重新设计具体业务的系统架构、工作流程、用户体验。不仅现有的业务模式将被重构，更将创造实现全新的业务形态。

三是新的产业合作模式，实现向体系化协同创新方式的转变。在通用人工智能时代，各行业将以通用基础大模型为基座，充分利用行业场景的专业知识、专家经验和生产数据，采用协同共建的方式打造实现行业标准的专用智能大模型，并在实际生产环境中反复磨炼，真正让智能转化为生产力跃升的根本。

3. 电信运营商数智转索与进展

3.1 电信运营商加速 AI 技术与应用布局

电信运营商具备可规模化应用 AI 技术的丰富场景，海量、多样的高质量数据，大规模云化的基础设施，以及 AI 商业化所必须的用户资源，因此在投入 AI 研发方面具备天然的优势。领先运营商早已意识到 AI 的颠覆性趋势并开启全面布局，深度数智化转型探索迄今已经取得了诸多积极成果，构筑了差异化竞争优势。

3.1.1 中国移动：提供开放、高效、安全、可控的社会级智能服务

当前，中国移动以建设面向通用人工智能的“人工智能大平台”作为目标。通用人工智能大平台定位为新型的人工智能基础设施，也是实现智能服务运营范式创新的关键载体。包括大规模智算中心、数据汇聚平台、人工智能模型训练推服务平台、面向国民经济主体的通用人工智能大模型、行业人工智能大模型等组成部分，可基于泛在的算力网络提供开放、高效、安全、可控的社会级智能化服务。面向该目标，中国移动已经开展了以下几方面的工作：



图 1 中国移动九天人工智能产品体系

1) 构建坚实的网、算、数基础设施。

如图 1，在网方面，中国移动已建成全球覆盖最广泛、用户规模最大的通信网络体系，

成为全球最大的运营商，累计开通 4G 和 5G 基站超 600 万个，千兆宽带覆盖用户数 3.7 亿。在算力方面，中国移动已构筑领先的算力网络，将算和网、IT 域和 CT 域融合起来，成为新的基础设施里面重要的基础设施；形成完备的“4+N+31+X”数据中心布局；总算力达到 9.4EFLOPS，形成全国 20ms、省域 5ms、地市 1ms 的三级算力时延圈。在数据方面，积累了海量的数据，目前全网汇聚高价值数据超 650PB，并打造了大数据的分布式协同计算平台。

2) 构建“芯合”算力原生平台，使能 AI 应用跨架构部署迁移

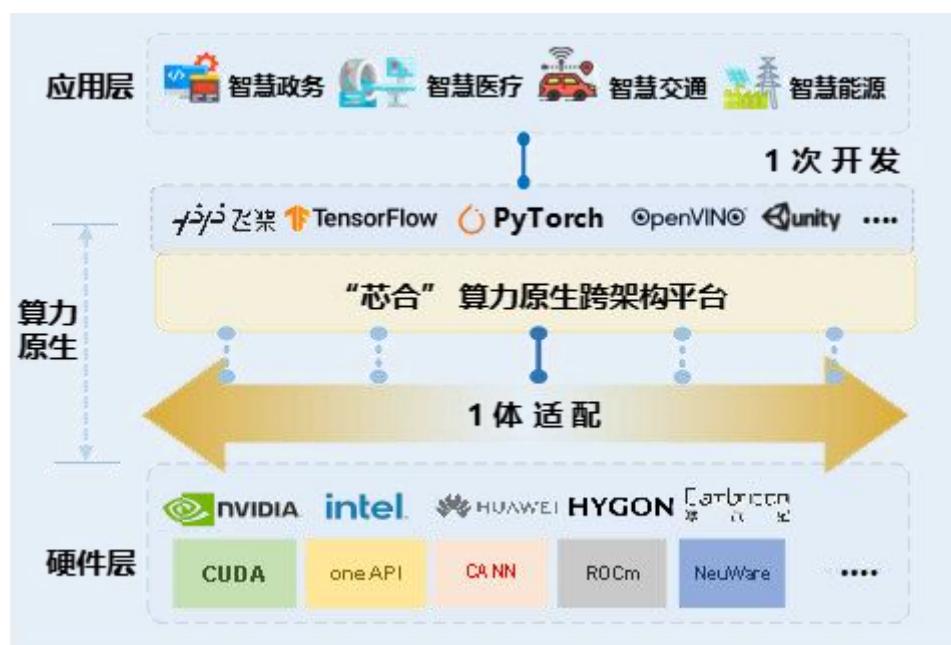


图 2 “芯合” 算力原生跨架构平台

中国移动联合产业界于 2022 年率先提出包含统一编程范式、跨架构编译、标准中间元语、自适应运行时四大关键技术在内的算力原生 CAMA 原创技术体系，旨在屏蔽底层异构硬件差异，打破智算领域“AI 框架+工具链+硬件”的软硬一体生态，降低 AI 应用开发迁移难度，融通智算全“芯”生态。基于算力原生技术，中国移动于 2023 年 6 月发布“芯合”计划，联合产学研各界合作伙伴共同打造“芯合”算力原生跨架构平台，并于 2023 年 10 月中国移动合作伙伴大会期间正式发布“芯合”平台 1.0。“芯合”平台 1.0 通过构建包含统一编程套件、源源转换工具、跨架构编译器、自适应运行时四大核心组件的基础软件栈，在底层异构算力的基础上为用户提供了端到端一致性的开发部署体验，当前已实现图像处理、视频分析等典型智算应用在多厂商、多架构的智算芯片之间的部署迁移，开辟了以软件带动智算生态融通发展的全新路径，实现了“应用一次开发、一次编译，跨架构按需部署迁移”的愿景目标。

3) 以“九天”人工智能平台为核心实现新型智算引擎。

“九天”平台支持多样化智能算力、深度学习框架，基于跨域异构算力的高效调度、千卡并行的高性能模型训练加速以及云边协同的一体化训推等新型智算技术，能够提供全面的大模型训推一体化研发能力和新型 MaaS 能力。目前，中国移动已形成从平台、能力到规模化应用的全面产业级智能化服务能力，助力各行业的数智化转型升级。

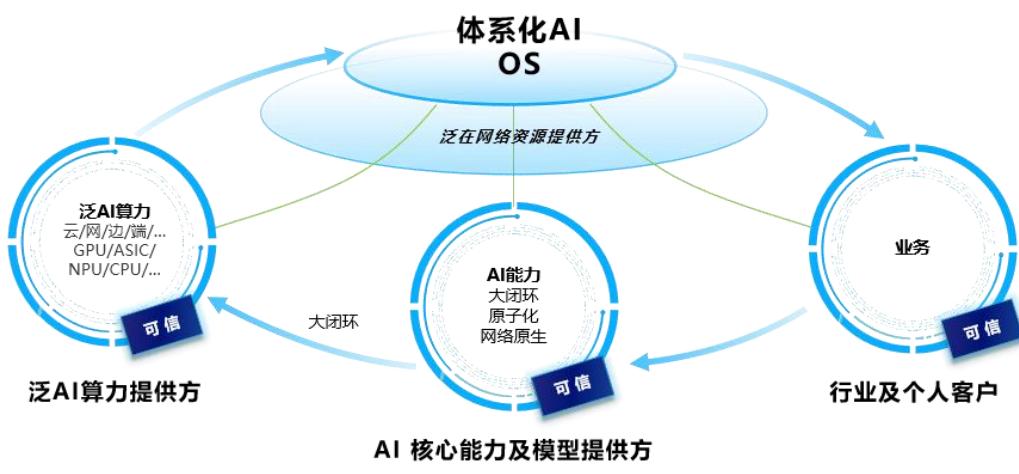


图 3 体系化 AI

4) 建立“体系化人工智能”原创技术体系。

体系化人工智能（Holistic AI）理论的提出旨在破解大模型和人工智能产业发展面临的落地成本高、效率低、国产化难等问题，是实现智能服务运营的技术内核，主要研究对人工智能技术进行体系化重构所需的理论、技术、机制、范式和框架。体系化人工智能的目标是依托泛在的通信网络和智能算力，在开放环境中根据智能化业务需求，按需对 AI 能力进行灵活且高效的调度、配置和运行监控，使其能在最合理的算网资源上运行和服务，以满足日益丰富的数智化业务需求，同时确保 AI 业务可信可控安全。



图 4 九天人工智能大模型体系

5) 打造“九天”大模型体系，建立供给、汇聚、运营三位一体的服务模式

中国移动“九天”大模型体系以服务国民经济主体高质量发展为目标，充分融通和激发算力、知识、数据价值，打造以通用基础大模型为基座、行业大模型为发展方向的大模型开放赋能新范式。如图3，通用基础大模型通过模型设计和训练等技术创新，确保与主流价值观的一致性，具备面向行业模型的弹性可拆解结构与性能，支持各类环境下灵活、经济的部署应用；行业大模型利用行业场景的专有数据进行专项训练，能够融入行业生产主体流程和嵌入复杂生产系统，符合行业生产指标，具备高动态环境下的自适应能力和持续的行业知识学习能力。另外，在通用+行业大模型协同赋能机制的基础上，中国移动已初步构建了一套“九天”大模型评测体系，具有多层次、多维度、多任务、多模式、多指标等特点，能够科学、公正、客观地评测大模型的性能。旨在对业界大模型的能力进行了摸底并推动自研大模型的迭代优化，为人工智能产业发展提供强大动力。最后，利用基于体系化AI OS的算网智脑进行智能感知、智能编排、智能调度、智能分析，实现算力、网络、人工智能能力全局统一调度以及与业务需求的高效优化匹配，提供安全、高效、灵活、普适、低边际成本的社会级智能服务。

6) “九天揽月”，共建人工智能合作新生态。

中国移动发起“九天揽月”计划，引入业界卓越的AI关键技术、AI基础软硬件、AI集成能力，依托“九天”人工智能产品，发挥算力、数据、场景、技术、资本等优势禀赋，联合各界共同构建加速人工智能产业规模化创新发展的合作新生态。目前已汇聚中国国内58家合作伙伴，开展在技术、产品、市场化、以及标准化等多层面的合作：包括与清华大学、西安交通大学等10家高校和新型研发机构携手攻关关键技术，与30家人工智能基础软硬件骨干企业构建先进智算基座，与行业领军央企、大模型专业公司等11家合作伙伴共建行业大模型，同时与7家行业和标准化组织共同制定AI标准，以开源带动产业技术发展。中国移动将与合作伙伴一起，致力于推进相关领域的人工智能技术和服务应用水平，为行业的数智化转型贡献力量。

3.1.2 NTT DOCOMO：科技赋能幸福社会

NTT DOCOMO于2021年9月设立了“Lifestyle Co-Creation Lab”，联合产业伙伴一起，通过技术创新、价值验证，让科技发展赋能每个人更丰富和便捷的生活。

当今社会的生活方式变化飞速，服务和产品的开发需要行业、多角度深入了解每个个体的需求，并创造对人类友好的全新价值，因此，DOCOMO的目标是创造一个“幸福社会”：每个人在社会中都拥有无限可能，而且彼此接近。为达成这一目标，DOCOMO致力于联合

产业伙伴,通过技术和资产的集成来不断完善技术,创新生活方式。这一目标也让 DOCOMO 正在进行全面研发的 AI 技术价值更易得到验证,从而服务于更顺利地开发新服务和新产品,为实现更美好的生活做出贡献。为了实现幸福社会,让民众生活变得更加丰富,同时兼顾可持续发展目标,DOCOMO 从安全、健康、生活、工作学习和娱乐 5 个领域开展了多项价值验证活动。

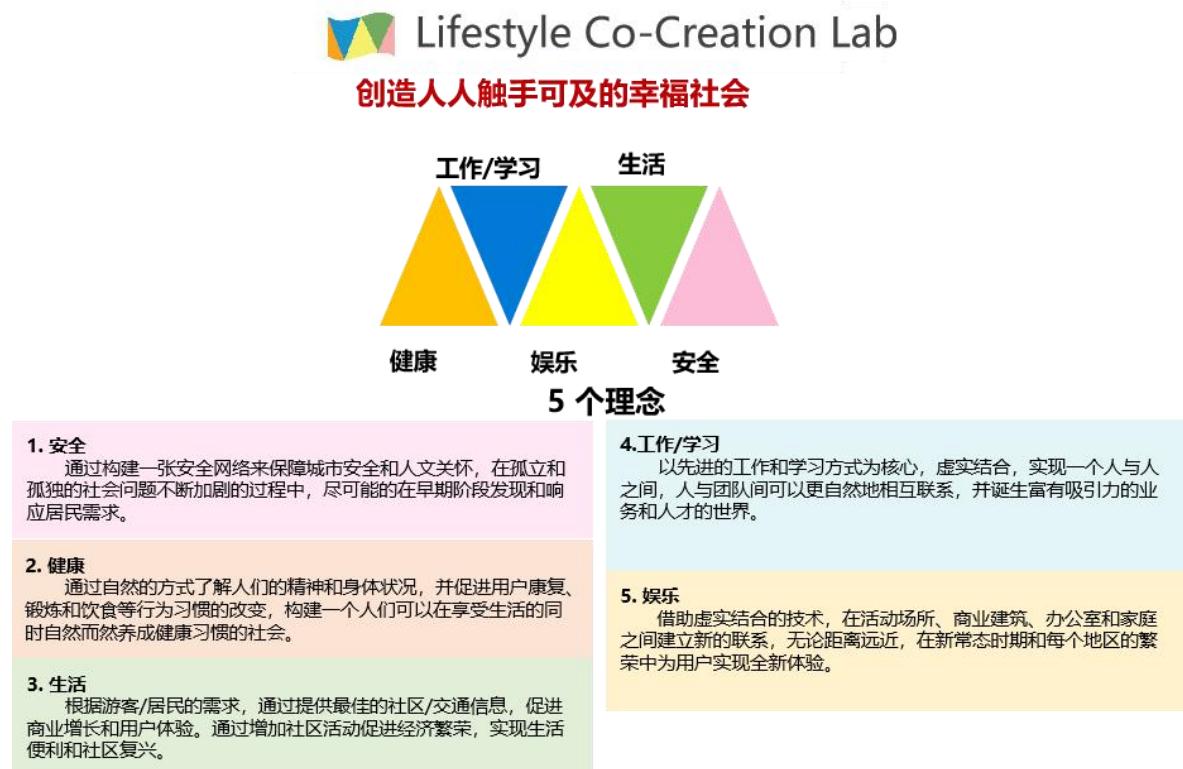


图 5 NTT DOCOMO Lifestyle Co-creation Lab 关注的领域

此外, DOCOMO 通过创建“联合创新平台”赋能其和 NTT 研究所研发的各项技术在千行百业的落地部署,如 AI 和物联网。该平台助力 DOCOMO 省去冗余重复的开发环节,实现新服务的快速敏捷上线。“联合创新平台”也是 NTT 集团“4D 数字化基础设施”项目的重要组成,该项目旨在通过掌握地理空间和其中各种对象的精确信息,来实现预测智能。面向未来,DOCOMO 将联合各产业伙伴,为创造幸福社会的目标持续努力。

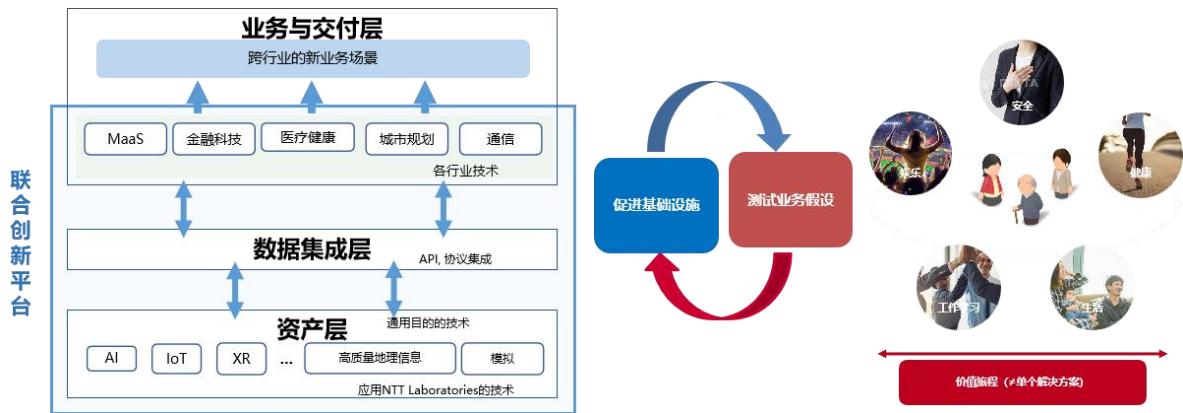


图 6 NTT DOCOMO 联合创新平台赋能幸福社会

1) Lifestyle Co-Creation Lab

Lifestyle Co-Creation Lab 结合了 DOCOMO 及其合作伙伴的多项技术和资产，以验证丰富民众生活为目标的各项技术价值。通过构建“联合创新平台”，DOCOMO 和 NTT 研发的各项技术(如 AI 和物联网)能够更广泛的应用于不同行业领域。

Lifestyle Co-Creation Lab 的定位包括：

- 确立一个对全人类有价值的世界观(价值假说);
- 基于该价值假说来测试和积累数据;
- 融合多种服务，实现用户体验价值最大化。

其组成三要素包括：技术、合作伙伴和测试。

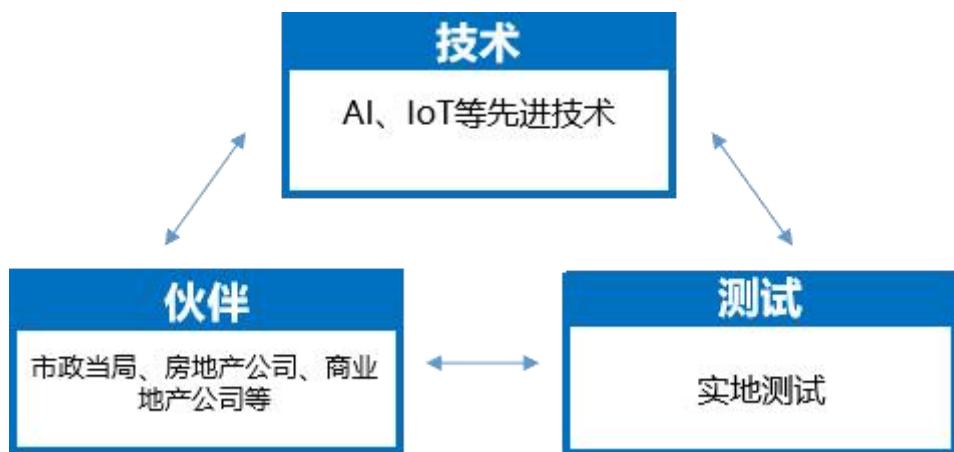


图 7 Lifestyle Co-Creation Lab 三要素

2) 联合创新平台

联合创新平台旨在加速 DOCOMO 及 NTT 研发的各项技术在千行百业的落地部署，如 AI 和物联网，避免冗余和重复开发，实现快速敏捷迭代。DOCOMO 正在联合各产业伙伴通过该平台创造跨行业的全新价值。

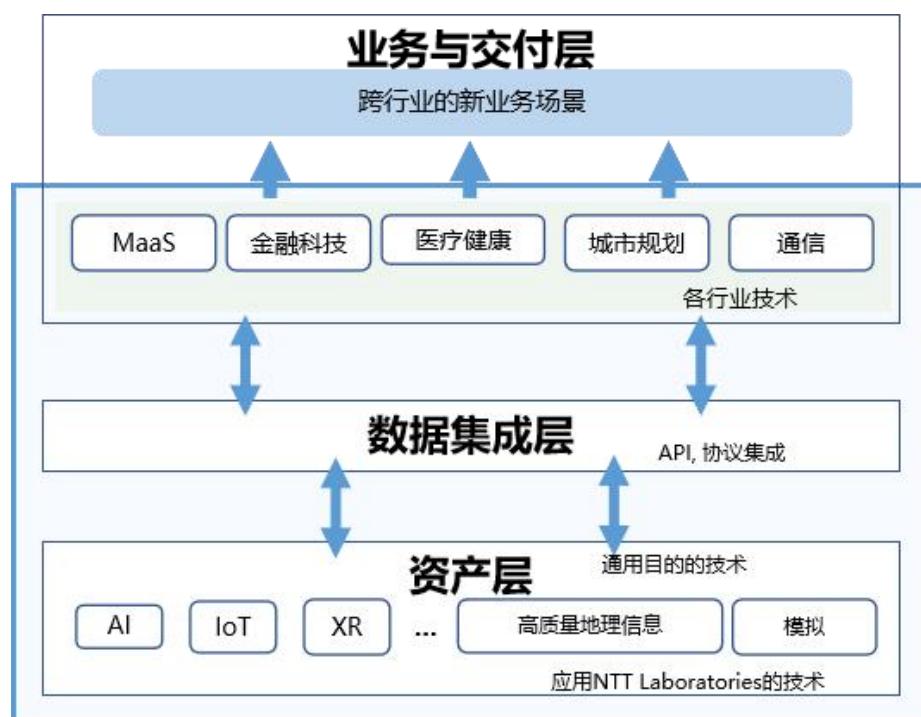


图 8 DOCOMO 联合创新平台架构

3) 关键领域

a.智慧交通

通过移动通信网和汽车数据实时了解人流量与交通信息，同时结合公共交通信息，预测交通拥堵，助力用户优化出行规划。MaaS 服务还可以根据用户画像向用户推送短途旅行建议。例如，在火车拥挤的情况下，MaaS 会向用户推送不那么拥挤的公共汽车路线，帮助用户实现舒适的出行，避免拥挤和堵塞，助力社会问题的解决和可持续发展目标的实现。

b.医疗健康

根据用户周围的传感器和智能手机数据，预测并可视化用户在当前和未来的健康状况。通过了解每个人的健康和偏好，向用户提供健康建议并鼓励其行动，在疾病发生前实现有效预防，疾病发生后，也可以将用户健康数据开放给医疗机构，让患者接受更精准的护理与治疗。

c.城市规划

首先，基于通过部署在建筑工地上摄像机和各类传感器获得的数据，以及地形和气候数据，构建安全工地，优化建筑工人工作方案，提升工地建设人员的幸福感和安全性。此外，基于建设过程中持续获得的数据，孪生复现虚拟社区，并将其与人流量和用户健康数据相结合，以创建新型智慧城市，造福居民。

d.金融科技

随着无现金支付的推广，智能手机或银行卡等线上消费记录也成为重要的数据。通过得当处理，DOCOMO Fintech 可以建立用户画像，辅助进行生活支出合理规划，丰富用户生活。

e.通信

在新冠疫情期间，远程办公和在线会议迅速普及，但这也带来了单向对话、尴尬的沟通氛围和闲聊类对话减少等新的沟通问题。DOCOMO 正在通过改善线上交流环境和创新的 UIUX 设计，来解决这一问题。

3.1.3 KT：打造全栈 AI，让每个人可以轻松的体验、使用、共享和测试人工智能

KT 在 2020 年宣布转型为数字平台公司 “DIGICO” ，加速创新，持续赋能媒体、金融、B2B 等多领域行业客户。以 AI、大数据和云为核心(ABC)，以数字创新和 ESG 为牵引，加速数字化转型。2022 年，KT 年营收首次超过 180 亿美元，稳步增长的收入曲线验证了这一转型战略的正确性。

KT 拥有韩国最大的 IDC 基础设施，结合其云服务、5G 公网、5G 专网(有线/无线)开展各项 B2B/B2C 业务，并且通过合作伙伴协作关系，增强研发能力，建立了从基础设施到服务的“全栈 AI”研发链条。通过提供兼容的 AI 解决方案，使能自身业务和行业客户提效增效。

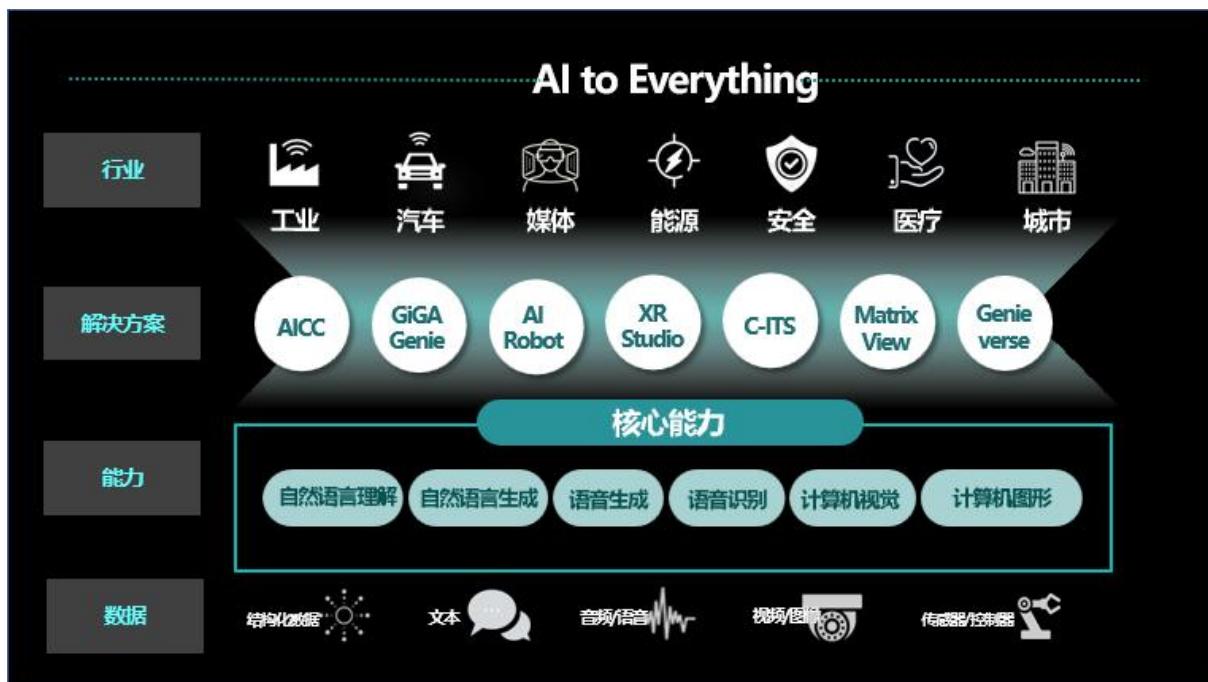


图 9 KT “全栈 AI” 架构

通过不断增强研发能力，创新商业模式，KT 聚焦垂直行业，打造目标导向、定制化的 AI 研发能力。以 AI 全栈为核心理念，通过领域聚焦，架构创新，实现精准和高效的满足行业客户需求。

1) 面向基础语言大模型的核心技术

KT 制定并实施了“全栈 AI”战略以支持其 AI 业务的开展，构建从软硬件基础设施、框架、AI 模型到 AI 服务和应用组成的全面研发链。基于自研基础大模型，可以通过进一步的定制化研发来构建行业解决方案，满足客户需求，降低成本。同时通过提供云上的全栈 AI 解决方案，促进使用其端到端 AI 服务与产品的用户迁移到 KT 云。



图 10 KT 云网专线解决方案

“Mi:dm 大模型” 基于多项 ML/DL 理论和技术实现了模型在学习和推理方面的良好性能，还可以结合自研核心技术，面向不同目标领域提供定制化服务，兼顾安全性、准确性、检索等行业需求，改善用户体验。KT 致力于研发轻量级技术，提供高性价比的 AI 模型服务，并将其广泛应用于各个行业。

2) AI 芯片协作

高成本一直是企业进行 AI 领域研发投入的阻碍之一，KT 通过与大模型研发相关的硬件基础设施合作伙伴建立协作来解决这一问题。通过与 Rebellions、Fadu 和 MOREH 的在 AI 芯片等领域的协作研发，降低了 AI 研发和运营成本。目前，KT 也在通过云服务提供 HAC(超大规模 AI 计算)等软件技术。

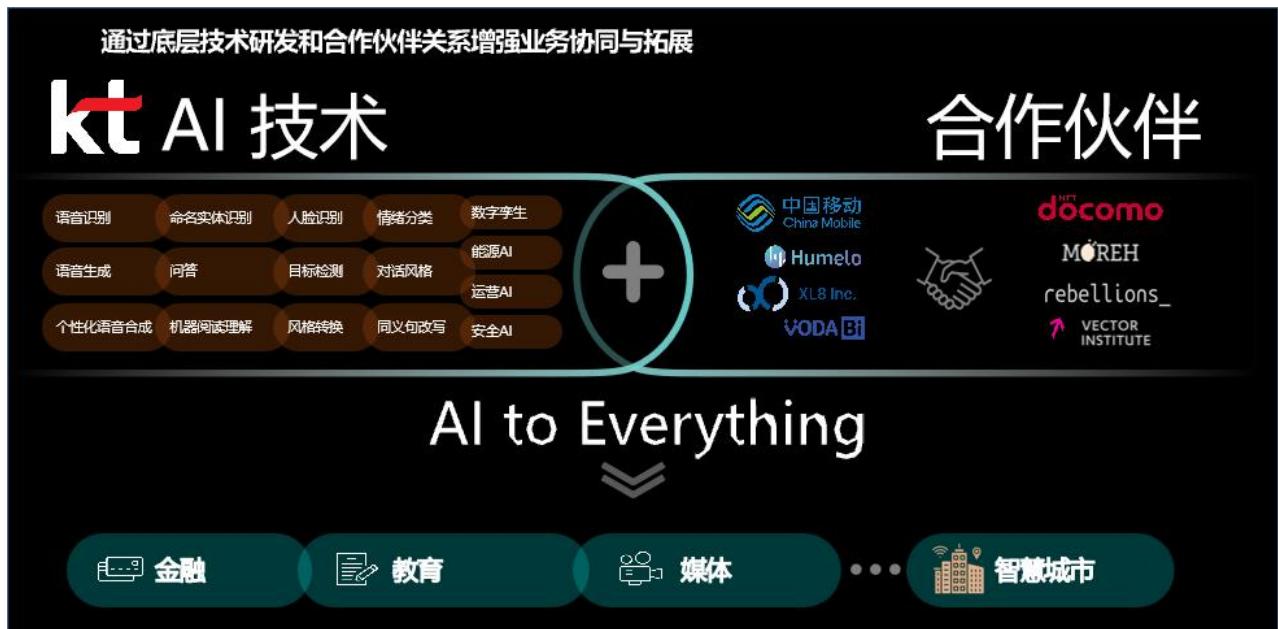


图 11 KT AI 合作生态

3) 商业与生态战略

KT 定义了 AI 市场业务层，并为每个业务层制定了适当的策略。基于自研技术和资产提供一系列服务，如 IaaS(基础设施)、MaaS(基础模型)、PaaS(LLM 平台)和 SaaS(API)。LLM 平台“Mi:dm studio”和“genielabs”允许客户和第三方根据其需求或偏好定制模型。用户可以轻松地微调、优化领域模型，在平台上构建用户角色，来维护、更新和新增模型功能。



图 12 Mi: dm STUDIO



图 13 KT Genielabs 平台

4) AI 用例

“Mi:dm 大模型”目前应用于多项行业解决方案，如 AICC(AI 客户中心)、咨询和检索，并在向保健、医疗、机器人和交通管理等领域扩展。经过额外训练，也可以用于金融、法律等专业领域。基于大模型，KT 注重向用户提供基于情感理解和同理心的关怀服务，如母婴咨询和老龄人口护理。

3.2 电信 AI 发展的关键技术

3.2.1 智算基础设施

基础设施主要由支撑 AI 模型开发、训练或推理的算力资源和数据资源构成。算力资源包括 AI 训练与推理芯片、异构智能计算服务器以及基于芯片与服务器搭建的人工智能智算中心乃至超算中心。在人工智能快速发展的背景下，算力资源的需求持续增强，对存储、算力、带宽、安全等带来巨大压力。因此，云与端之间将持续增加大量边缘计算节点，从而衍生出端-边-云的算力及数据的协同；打造“算网大脑”，能够高效优化算力节点、网络路径及 AI 模型的选取匹配，实现算力、网络、大小模型能力全局统一调度和开放服务，更好支持 AI 模型的开发、训练与推理任务。数据资源包括基础数据采集与标注、数据存储、数据治理、数据确权等，以及在此基础上搭建的数据中心。数据中心以服务 AI 模型的训练与调优为目的，配合数据服务商的数据库设计、数据采集、数据清洗、数据标注、数据质检等任

务，确保数据治理与安全，最终提供优质数据集，为AI模型的训练提供数据保障。

3.2.2 人工智能软件栈

AI软件栈作为一种软件系统，旨在基于AI芯片等硬件打造一套端对端的软硬件一体化的技术开发体系。人工智能软件栈既包括底层的算力资源、数据集，也包括算法框架、工具链等软件模块。这些软件模块在软件栈中相互依赖，承载数据流、计算流与控制流，可以辅助进行一站式全流程的模型开发与训练，同时最大效率的提升软硬件的适配性，增加开发者的训练模型的效率和便捷程度。目前，人工智能软件栈也在加快进一步标准化、全栈技术体系统一化、增加可扩展性以及集成各类开源模型模型。

3.2.3 基础大模型

基础大模型是指基于大量非标注数据通过自监督学习机制训练得到的具有巨量参数的模型，它可以在小样本/零样本的提示下完成各种广泛的下游任务。

基础大模型与传统的机器学习模型相比有以下不同：(1)训练数据不同：传统模型的训练数据在千或万这个量级，需要人工标注；大模型所需的训练数据常常超过亿这个量级，不需要人工标注；(2)模型参数量不同：传统模型的参数量小，而大模型的参数量在百亿甚至千亿规模；(3)训练周期不同：传统模型的训练时长一般在分钟/小时量级，大模型的训练常常超过一个月；(4)模型的通用性不同：传统模型是面向特定场景/特定任务训练得到的，而大模型是面向多种任务的通用模型。正是因为预训练大模型能够低成本的完成各种下游任务，它具备了较好的通用性，因此被称为基础模型。大模型的成功已经完全颠覆并重塑了AI技术范式。第一代的AI技术范式是面向单任务的小模型，每个模型只能预测并完成特定任务；第二代是预训练(pre-train)+微调(fine-tuning)的AI技术范式，该技术范式针对特定下游任务还需要人工标注一定量的数据以及对神经网络参数进行微调；第三代AI技术范式以一个巨量参数的基础大模型为AI底座，它在小样本甚至零样本的提示下就可以完成摘要、问答、对话、写作等各种任务。



图 14 AI 技术范式演进

3.2.4 AI 运营

人工智能产业的快速发展，越来越多机器学习被应用到终端云的各类业务中，机器学习端到端流程涉及数据探索与分析、模型开发、模型训练、模型评估、模型部署和效果评估等多个环节。机器学习下的持续交付 MLOps 于 2015 年首次由 Google 提出用于解决机器学习技术栈问题，旨在统一机器学习系统开发（Dev）和机器学习系统运营（Ops），通过集成、测试、发布、部署和基础架构管理等步骤的自动化和监控实现高效的 ML 系统构建流程。基于 MLOps 框架的机器学习项目周期如图 15：



图 15 MLOps 流程图

目前，MLOps 已经在 IT、金融、电子商务、制造、化工和医疗等行业广泛应用，助力服务运营、产品开发、营销、风险预测和供应链管理等领域，在电信领域中，由于用户数量巨大，为保证模型稳定性，模型上线后的运营监控尤其是关注重点。以电信网络智能化演进的应用场景为例，MLOps 作为未来高阶自智网络发展的关键技术³，可以应用于管理数据、模型、算法等网络智能化应用的研发资产，实现大规模自动化部署自智网络应用，持续监控自智网络应用效果，避免模型退化风险，支持模型的持续优化和迭代训练，规范应用从模型开发到交付运营的工作流程等。

随着大模型的兴起，LMOps 和 LLMOps 也逐渐进入到人们的视野，即“面向大模型/基础语言大模型的 MLOPs”，其继承了 MLOps 整体的框架和机器学习的全生命周期等主要环节，并在每个环节都针对大模型的变化进行了微调适配，从而解决大模型驱动的应用在引入生产环境中面临的挑战，例如，在数据工程环节，要针对特定行业、领域或场景的需求，通过数据工程生产高质量的中小规模数据集，作为模型开发和调优的语料输入，包括数据采集、标注、处理和生成、回流等，不再包括特征工程。在模型调优环节，通过各种调优技术

³ TM Forum.《自智网络白皮书 v4.0》2022.09

对大模型进行参数调整或二次开发，以实现深度的、精细化的模型优化，从而适配特定需求，包括提示工程、模型重训、模型微调、强化学习等过程。模型交付环节，经过调优后的模型形成可部署的模型或服务，包括模型的压缩转换、测试、服务部署等子环节。

3.2.5 AI 安全

AI 安全指通过采取措施对人工智能系统的软硬件、数据及依托其开展的业务进行保护，杜绝偶然或者恶意的未授权访问、泄露、破坏、修改、审阅、检查、记录或销毁，保证信息的机密性、完整性与可用性。一方面，生成式 AI 相关技术本身存在数据泄漏、虚假信息、色情暴力内容等问题；另一方面，随着生成式人工智能及各类应用的陆续落地，数据量、软硬件应用等将大幅增加，攻击范围相应增加，生成式人工智能也将大幅降低黑客攻击门槛，批量生成漏洞攻击、钓鱼攻击、鱼叉攻击等代码，攻击量增长。人工智能技术将对网络安全带来前所未有的挑战，呈现“ChatGPT 大规模人工智能计算广泛应用于安全领域，攻防进入智能化对抗时代”的新趋势。⁴

生成式 AI 将影响信息安全部门逻辑发生重大变化，安全产品和安全服务的表现形态也将发生重大变化，“AI+安全”模式拓宽了未来整个产业的发展空间。以“AI 安全大脑”的核心的安全管理类平台将出现，将推动信息安全部门硬件产品、软件产品和安全服务集成程度的提升。

3.3 小结

数字经济发展是各行业面临的普遍机遇，而对于电信运营商来说尤其如此。5G 和 AI 被认为是未来传统行业发展的两块“基石”，运营商通过更优质的网络服务、更高效的运营与商业效率，以及以 AI 为核心的科技创新，逐渐成为发展数字经济、引领行业变革的中坚力量。

中日韩三国运营商在 AI 领域的投入与建设水平始终走在前列，且在不断加强。重视 AI 平台与 AI 基础设施建设，通过自研与产业协作汇聚优秀 AI 能力，加强标准与产业生态建设，加速面向行业的智能应用创新与商用，提供安全可控的服务，从而助力社会经济发展，改善人民生活是运营商转型探索的共识。

⁴ 中国产业互联网发展联盟《2023 产业互联网安全十大趋势》2023.03

4. 运营商最佳实践

4.1 中国移动实践进展与典型案例

中国移动始终把人工智能作为技术创新的战略方向，已打造了算、网、智融合的新型人工智能基础设施和全面的智能化服务能力。

4.1.1 网络智能化转型，打造高阶自智网络

中国移动是全球首个提出在 2025 年达到全网 L4 高阶自智目标的运营商，为了更好的将 AI 技术应用到公司全球最大、用户最多、运维最复杂的通信网络中支撑网络数智化转型，中国移动从平台研发、能力与应用创新等方面展开攻关。

1) 网络智能化仿真平台

智慧网络仿真平台为网络 AI 能力孵化提供模拟推演、模型训练交互、能力进入现网前的 3D 学生验证环境，尤其是针对需要频繁调整和观察网络进行持续学习的智能决策类能力提供训练和验证服务。平台选取多类型现网区域，构建现网数据驱动的端到端全要素智能化仿真能力，包括：基于城市图谱的智能用户行为轨迹仿真、真实环境的覆盖和基站全栈仿真、可灵活编排的核心网和业务服务仿真、灵活网络故障注入和云网跨层数据采集等能力，促进网络智能感知、分析、决策类技术创新突破，推动 AI 能力孵化、验证及落地应用。



图 16 3D 智慧孪生网络

2) 网络智能化能力平台

网络智能化能力平台为网络 AI 能力的规模化应用提供全网级能力训练、上线部署，以及能力建设和运营服务，加速能力从研发到上线到迭代运营的闭环效率，目前已入驻移动内外部研发单位 60 多家，上台能力 3600 余个，其中实现十省以上复用的高价值能力达到 110 余个，能力平台支撑 32 家单位生产调用，服务生产应用 3000 多项，累计调用量达到 2.3 万亿次。

3) 网络智能化应用创新

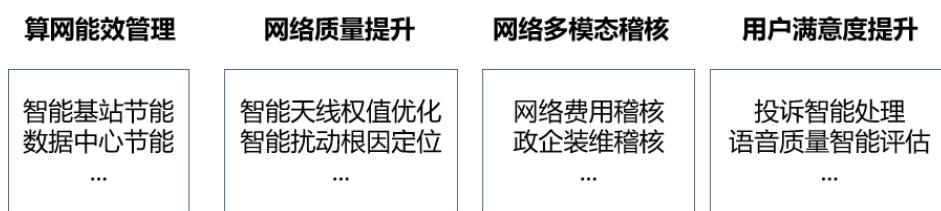


图 17 网络智能化应用体系

围绕“规、建、维、优、营”的网络生命周期管理全流程打造网络智能化标杆应用，包括算网能效管理、网络质量提升、网络多模态稽核、用户满意度提升 4 类应用，在 31 省规模落地，应用效果显著。

4.1.2 客服大模型赋能服务转型升级

2023 年 7 月，中国移动发布了九天客服大模型，基于在客服领域积累的海量服务数据、业务知识和经验打造，既可以独立为用户提供服务；又可以与人工客服合作，提升传统人工客服的工作效率。客服大模型将一定程度上重新定义客户服务的内涵和模式，带给用户全新的体验。

九天·客服大模型的三大技术特征：

一是面向客户服务的全场景、全流程贯通。基于中国移动在客户服务行业长期积累的业务领域知识、交互反馈日志、系统接口数据、人工坐席经验，实现以大模型和人工客服协同工作为中心的客服流程设计和全场景、全流程的贯通。

二是关怀驱动型的大模型设计和训练。在模型训练的过程中，基于中国移动目前业界最大的人机对话真实数据集，强化设计情感维护和满意度的训练目标，实现关怀驱动。

三是人机协同型的“大模型-人工坐席-用户”三方沟通场。大模型在得知用户看不了电视后能检测到用户家宽带存在故障并引导用户去发现故障点，在发现故障比较复杂后主动接通人工客服等；而人工客服在接手对话后也能迅速进入状态，继续排查问题，并在需要时再

次唤醒大模型。二者无缝衔接，互为补充。

4.1.3 数字政府：政务大模型助力公共服务便民化、社会治理精准化

中国移动基于“九天”人工智能平台，适配主流基础设施资源，搭载政务类人工智能能力及九天·海算政务大模型，构建智慧政府AI引擎，赋能政务行业重点应用，为广大市民提供优质服务，有效提高政府管理数智化水平。

1) 应用案例：在黑龙江省落地省级数字政府项目中首个人工智能平台

黑龙江数字政府AI平台围绕“3+1+1+N”的设计理念设计建设：即推理平台、训练平台、视频云三个基础平台，一个原子能力中心，一个应用支撑平台，赋能支撑N个上层场景应用。平台对接视频、图像、语音、文本等多源异构数据，为智慧政务、精准治理、惠民服务等上层应用提供智能分析服务，创新监管，提升业务效率，营造便利政务环境，充分解决了在省、市、厅、局不同级别政府政务应用中的集约化赋能挑战。提高了数字政府的建设成效。



图 18 黑龙江人工智能平台架构图

2) 应用案例：打造甘肃省智慧政务助手，全国首创智能导办

在智能客服构建过程中，团队利用技术中台推理平台，调用自然语言处理能力、智能语音能力，构建 20 万实体和 1000 万业务关联的政务知识图谱以及 100 万级标准问答，不断优化智能客服的响应速度与应答准确率。在实现智能客服基础功能的同时，团队还打造了全国领先的智能导办功能，为企业用户和个人用户提供更便捷、更贴心、更智能的一站式智能客服新体验。政务智能客服深度赋能甘肃多个政务系统平台，为省内 2500 万的百姓提供便捷、高效的数智政务服务。

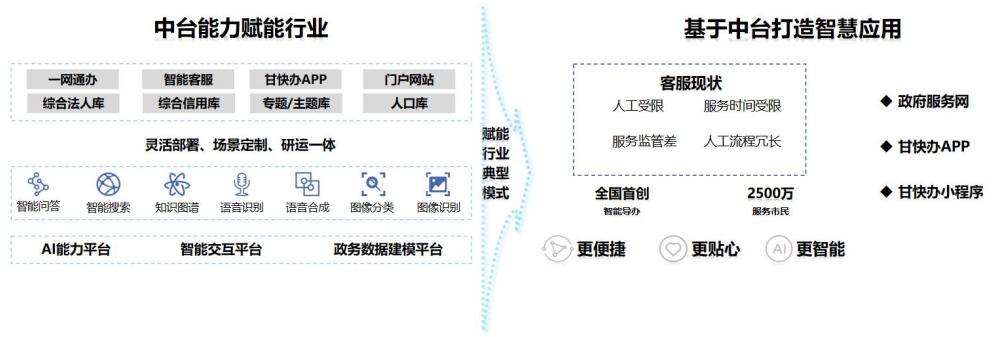


图 19 基于中台打造智慧政务助手

4.1.4 智慧教育：打造人工智能学习实践平台，创新人才培养模式

基于中国移动云网资源和“九天”人工智能产品，打造“九天”毕昇平台，面向教育行业提供人工智能学习和实战平台，包括面向高校用户的教学课程建设、算力中心建设、创新创业和人才培养等服务，丰富AI教学及科研算力资源、创新AI人才培养模式，目前已服务超200所高校16万名师生。

以杭州电子科技大学为例，形成产教融合新模版。基于毕昇平台打造“5G+智慧教学”解决方案，构建一站式人工智能教学管理平台，满足外教引进课程直录播教学、跨区域互动等需求；成立“九天”人工智能协同创新中心，开展科研创新、教学实训、实习实践等多方面的深度合作：联合开发多门人工智能实训课程，共同打造校企特色科研项目；共建多个AI创新创业实践基地，从企业角度，融合前沿技术和最新产业需求，为学生提供专属实践场景，留给学生将书本知识转变为实际应用的无限想象；组织多场课外实习实践活动，成功举办校级“九天杯”人工智能命题打榜赛，为学生提供全局视野和竞争能力。

4.1.5 智慧城市：助推城市治理智能化，提升城市管理效率

中国移动打造“九天”城市AI平台，以视频流智能分析能力为核心实现明厨亮灶、安全防控、景区管理等场景的智能化解决方案，助力城市治理水平提升。

1) 应用案例：助力云南省楚雄州创造新型智慧城市

楚雄州智慧城市分为基础设施、数字平台、“N个”智慧应用和“一个”智慧运营中心四部分。基础设施主要包含视频、温湿度等物联网感知设备的数据采集基础设施；数字平台主要包含城市数据平台、能力开放平台、云化平台服务能力、技术使能中台；“N个”智慧应用依托5G，打造新型特色应用诸如5G+智慧环卫、5G+智慧城管、5G+智慧停车、5G+农贸市场等；一个运营管理展示中心（IOC）：“一屏统览”打造“1+4+X”智慧城市运营

中心产品，包含城市运行态势监测分析、事件管理、应急联动、辅助决策四大功能，全方位支撑城市治理，为领导层提供一站式决策指挥服务。通过数字孪生、地理信息系统、建筑信息模型等技术，融合各委办局数据，构建数字孪生城市，可实现对人事物等要素的综合展现、分析预测，通过“城市一张图”实现城市治理精细智能化。

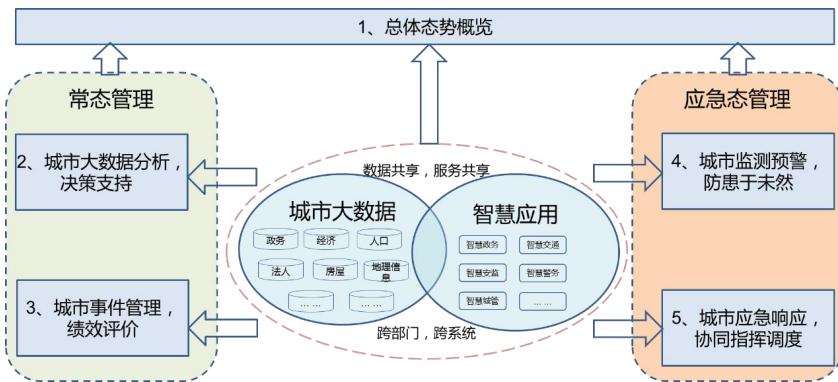


图 20 云南省楚雄州智慧城市运营中心架构图

4.1.6 智慧工业：助力安全高效生产，实现新型工业化

中国移动为不同领域的工业客户提供 AI 辅助的生产制造、管理等服务，助力行业客户降低生产成本、提升生产效率、改善生产作业环境。

1) 应用案例：助力东方航空实现飞机蒙皮裂缝和凹陷的智能检测

航空企业目前面临着专业机务人才缺乏、维修成本高、维修安全性保障难等痛点。中国移动依托 5G 和云计算，应用数字孪生技术，聚焦机务检修场景，实现跨接口、跨协议、跨平台的互联互通，将真实世界信息和虚拟世界信息“无缝”集成并进行互动。在孪生平台复现航空维修过程中的不同场景，优化现有维修模式，结合智能硬件(巡检 AGV，AR 眼镜，无人机等)，打造 5G+AR 智能辅助维修、5G+VR 智能机务培训、5G+AI 辅助检测和 5G+智能互联机库等创新解决方案。结合数字孪生机库，高效识别飞机表面蒙皮凹痕等缺陷，实现对于飞机重点零部件的预防性维修与维护，降低维修成本，保障飞机运行安全。



图 21 东方航空飞机表面缺陷检测示意图

2) 应用案例：工业质检，助推高端制造提升生产效能

质检是工业制造的关键一环，也是守护产品质量的最后一道防线。随着制造业的不断发展，传统的工业质检方法已经难以满足对高效率、高精度的要求。中国移动依托物联网、AI、边缘计算等技术，打造具备三大特征优势的智能工业质检产品：实现检测软件算法和光学自动化环境的自主研发和有机结合；基于行业特点打造中等参数规模的算法模型，减少了产品换型后算法重新训练的时间；实现了基于多种异构算力载体的推理优化，实现算力部署的高效化、集约化和低成本化。目前中国移动工业质检产品已在汽车零部件领域落地推广，与中国中车、一汽、上汽等行业巨头形成了战略合作关系，产品针对汽车发动机、轮毂、涡轮增压器等核心零部件质量检测，实现废品检出率均为 100%，误检率小于 1%，提升检测准确度，降低人工成本。

4.2 NTT Docomo 实践进展与典型案例

通过“Lifestyle Co-Creation Lab”，DOCOMO 正在利用自有及其合作伙伴拥有的技术和资产，加速验证丰富民众生活的技术价值，下面将介绍一些实验和商业化的具体例子。

4.2.1 智慧巡检

NTT DOCOMO 和 NTT 通信公司最近成功进行了一项试点：基于图像识别技术帮助用户实现建筑工地的远程巡逻。该系统可以检测施工现场可能对工人工作造成干扰的施工材料放置，并生成指令指挥施工工人进行转移。该系统的设计旨在减轻现场检查巡逻工作的负担，减少工人的长时间工作，并计划于 2024 财年投入正式商业使用。

通过提前输入材料、施工空间、入门等信息，该系统可以使用图像识别 AI 技术来检测

目标区域中可能妨碍正常施工的物料，并生成指令指挥工人如何处理这些材料。具体来说，该系统使用图像识别技术从固定摄像机每五分钟拍摄的目标区域图像中检测和识别物料，判断该物料是否会妨碍工作，并通过指令指示工人对其做出位置移动等相关操作，支持施工现场工人间的顺畅沟通和高效协同。

在该试点测试中，在建筑工地的入口门和电梯前安装一个固定摄像头，并在远程成功检测到了妨碍物。系统自动为每种被检测到的妨碍物创建工单，派送给工人执行。结果显示，物料检出准确率超过 90%，识别准确率超过 80%⁵，在日本首次⁶成功试点，证实了远程检测施工现场物料技术的有效性。

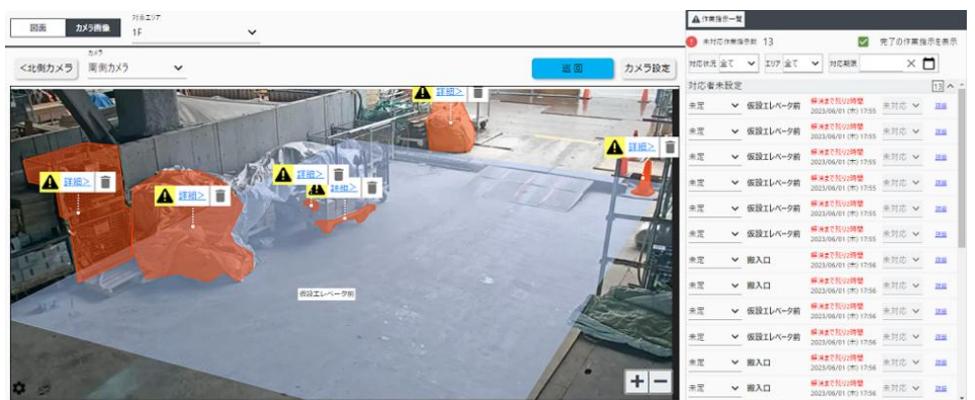


图 22 施工现场巡检系统图

该系统由 DOCOMO 和 NTT 公司共同研发，并计划在 2024 财年作为 DOCOMO 建筑工地 IoT 解决方案⁷的新功能，在 Dan-8 Area⁸项目中正式商用，共同致力于提高建筑工作的效率和安全性。面向未来，DOCOMO 计划进一步基于数字孪生计算技术，实现施工现场的孪生，构建一个更加智能的未来。

4.2.2 老龄衰弱智能检测

衰弱综合征通常是老龄人口需要长期护理之前的一个阶段，随着年龄的增长，人体的精神和身体功能会变得越来越弱，近年来，从控制护理费用的角度来看，越来越需要对衰弱进行早期检测和干预，然而传统方法如面对面问诊，很难进行大范围的调查，满足民众需求。

老龄衰弱智能检测技术以健康管理为目的，通过在老年人中已普及使用的智能手机轻松

⁵ 该准确率将被检测物作为一个整体计算得出。

⁶ 截止 2023 年 8 月 7 号。

⁷ DOCOMO 建筑工地 IoT 解决方案从安全施工周期、工地作业效率和工地信息共享等方面全面支持建筑工地现场作业。

⁸ Dan-hachi Area 是一个面向建筑施工的空间调整和智能配置方案，使用户能够通过应用程序来执行的施工现场的各类远程操作(空间、运输和起重设备调整)。

将衰弱发生的风险可视化，并促进用户生活方式的改变。

特征 1

依据智能手机日志中被动获取的真实数据，在不给用户增加负担的情况下利用AI评估患衰弱的风险及其相关因素。

特征 2

通过向用户推送推荐的生活习惯以及要改进的目标值，促进用户行为改变。



在约300名受试者的实地研究中，DOCOMO的AI技术成功令约50%的受试者表现出行为改善，衰弱风险平均降低10%。

图 23 智能衰弱检测技术的主要特点

除了提供衰弱检测 AI，DOCOMO 还开发了 HealthTech 平台，集成并整合了与医疗保健相关的各类的人工智能技术与服务。通过将该平台与诸如衰弱检测 AI 等各类 AI 技术联系起来，可以实现广泛的行业应用。面向未来，DOCOMO 将继续开发各类疾病检测与评估类 AI 能力，助力民众健康生活方式的转变。



图 24 DOCOMO HealthTech 平台

4.2.3 智能河流监测

近年来，暴雨和线性降雨带等极端天气导致日本各地频繁发生洪涝灾害。河流的安全保障成为了实现安全智慧城市的重要前提，需要通过河水监测实现洪涝灾害的及时响应，保障安全，减少灾害造成的损失。

结合 NTT Comware 公司的 AI 技术，DOCOMO 开发了使用移动摄像头实现河流监测系统的方案，比传统的河流监控摄像机更便宜、更易安装、无需人力监测。

因为摄像头通过电池供电，因此可以轻易安装在任何地方。AI 自动从摄像头拍摄图像

中检测水位的上升，大大降低了人工监控的成本，结合日本气象厅发布的洪水预报和降级信息，用户可以提前几个小时预测水位变化，在洪涝灾害发生之前或结束之后及时采取行动。

该系统可用于多种情况，例如雨季期间的监测、被洪水破坏的地方的监测、施工前的河流研究等。

在神户市的多条河流中安装移动摄像头来进行演示实验，根据摄像头获取的图像数据识别和确定当前水位，结合水位、降雨量等信息智能预测未来的水位变化趋势。结果显示，仅仅通过安装一个移动摄像头，水位上升的峰值判断可以控制在 10 分钟的误差内，水位判断平均误差在 16% 左右。

自 2023 年 6 月 28 日以来，该试验性解决方案已提供给日本各地的企业和市政当局，旨在提高系统功能和可用性，目标是在 2024/03 年之前正式推出这项服务。

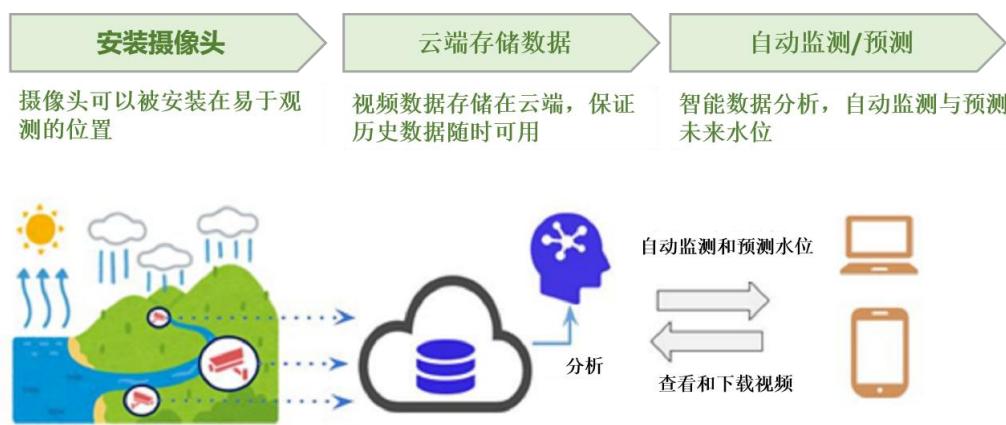


图 25 智能河流监测方案架构图

4.2.4 用户行为智能分析

在日本，新修订的个人信息保护法于 2022 年 4 月起生效，企业被越来越多地要求平衡好信息保护和数据利用。为了更好的管理个人信息，DOCOMO 基于 MEC 提供封闭的安全网络。部署在 MEC 上的 AI 技术可以自动准确删除图像中的个人隐私信息，并可视化用户的兴趣和爱好。该项目已在商场和办公室等环境中开启试点验证，创造新的商业价值。

利用这种技术，可以从视频中提取诸如客流量、触觉互动和眼神等必要数据，同时删除人脸等隐私信息，重新呈现出客户的行为和兴趣。同时，被删除敏感数据后的画面背景也会自动更改，使得该方案获得的图像可以比经过马赛克等传统处理方式的图像更自然。相关数据被传输到 DOCOMO MEC 网络，并在其中进行处理，可以进一步保障数据安全，在降低发生网络攻击导致信息泄露风险的同时实现用户行为分析。

此外，基于智能手机或监控摄像头拍摄获取的图像，结合用户停留时长、眼神和接触路径，以及预设的 3D 空间模型等信息可以实现更进一步的行为分析。例如，将该方案应用于便利店和其他零售场所，除了客流量统计，该方案可以帮助企业获得客户性别和年龄估算等信息，根据顾客对不同产品的触摸和注视，顾客在店内行走的线路、在何处驻足停留等信息，

可以为企业生成新的产品投放方案、人流量提升方案等，改善营销。

随着元宇宙概念持续获得关注，行为和兴趣分析技术可以部署在多个领域，并结合 VR、AR 等技术一起实现不同的新服务。在试点应用中，通过对用户行走路线、人流量和用户行为等信息的获取和分析，该技术的有效性得到成功验证。

近年来，基于客户大数据分析的商业决策对企业来说变得越来越重要，而这项技术减少了视频分析解决方案应用在个人信息保护层面所面临的障碍，助力企业选择正确的解决方案，更好的利用数据。

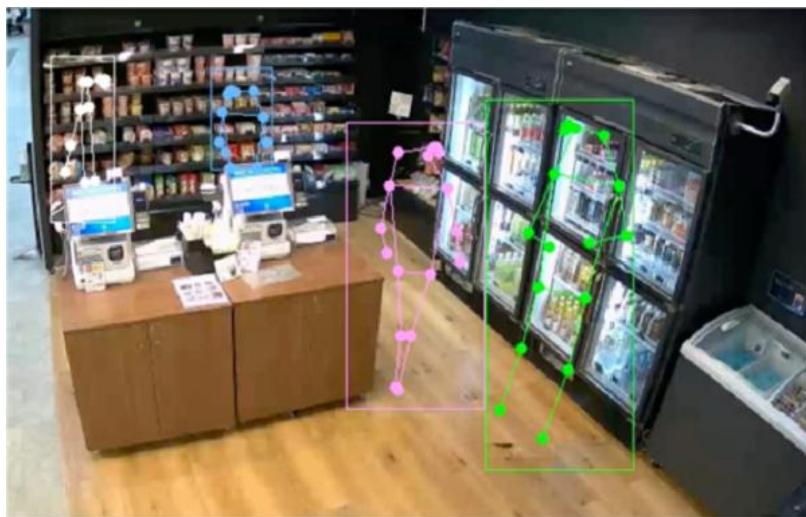


图 26 删除敏感信息后的用户行为重现示意

4.2.5 智能共享电瓶车

随着共享电车服务的用户增长，如何及时在每个安置点妥善安置车辆、以及妥善维护电池电量构成新的挑战。

在这个系统中，AI 将生成一个优化的搬迁路线，并推荐给负责搬迁任务的维护人员。基于机器学习进行需求预测，模拟和复制车辆的移动路线，AI 可以计算出每个站点的可用租赁车辆以及待充电车辆的数量。然后系统通过考虑诸如每个安置点的服务顺序、收集和放置的车辆数量以及所需的电池更换次数等因素，生成优化的重新定位路线。工作人员利用平板电脑或类似设备查看生成的搬迁路线并执行任务，同时，该系统的独特之处在于其能够生成灵活且适应性强的搬迁路线，该路线考虑多项历史数据，如租赁和归还历史、天气数据和时间/日期数据，以及当前操作信息，如搬迁卡车的车辆和电池数量、每辆搬迁卡车的最大装载车辆数量以及安置点之间的距离。通过这一系统的引入，即使是没有经验的工人也可以像有经验的工人一样轻松完成这些任务，也有利于在新开发服务区域的有效路线开发。

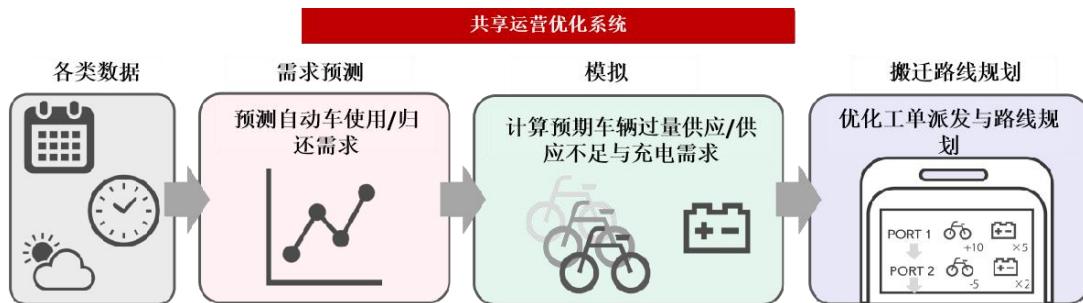


图 27 系统概述



图 28 推荐搬迁路线的屏幕显示

共享运营优化系统由三项核心技术组成:需求预测、模拟和搬迁规划。

需求预测技术可以预测每个安置点 24 小时内每小时出租和归还车辆的数量。通过使用关于共享服务使用情况的实时统计数据，以及天气预报和时间/日期数据等各种数据，机器学习可以实现准确的需求预测。



图 29 需求预测实现架构

模拟技术在一个多代理模拟器上详细再现了车辆从一个安置点到另一个安置点的移动，该多代理模拟器可以实时显示车辆租赁情况和搬迁搬迁情况。有了输入值，如每辆车的实时信息和安置点间移动概率的统计数据，就可以预测每个安置点的电池和车辆数量。模拟每 10 分钟更新一次，因此最新的模拟结果可用于生成搬迁规划。

搬迁规划技术基于模拟结果生成搬迁路线计划，该计划可以优化车辆的收集、放置以及电池的更换，确保每个安置点都有合适的车辆和电池数量，并在使用率高的安置点优先更换电池，并解决一些隐患，例如向返回需求增加的安置点提前集中车辆。因此，这项技术有望降低工人门槛，并有助于共享电车的快速推广。

该系统于 2024 年 4 月被自行车共享服务提供商 DOCOMO BIKE SHARE, INC .采用。面向未来，该系统计划在全球进一步推广部署。



图 30 搬迁计划生成示意图

4.3 KT 实践进展与典型案例

4.3.1 智慧文娱

2017 年，KT 推出了全球首款 AI 电视 GiGA Genie，至今已经拥有 350 万订阅用户，是韩国国内最大的智能音响服务提供商，成功转型为一家 B2C 数字平台公司。以此为起点，KT 联合国内外众多合作伙伴，打造新的 AI 生态，旨在引领客户生活变革，赋能千行百业的应用创新和数智转型。

目前，KT 提供超过 120 项 AI 服务，为广大用户打造更便捷的生活空间。例如，通过聚合 GiGA Genie 的各项核心技术，包括语音识别、语音合成、自然语言处理和机器视觉等，KT 持续赋能 B2C 和 B2B 多行业领域的创新；并通过研发和打造 AI 来电助手、智能客服中心、AI 空间、AI 机器人、AI Codiny 和 AI 护理等产品和服务，弥合数字鸿沟，促进社会公平。

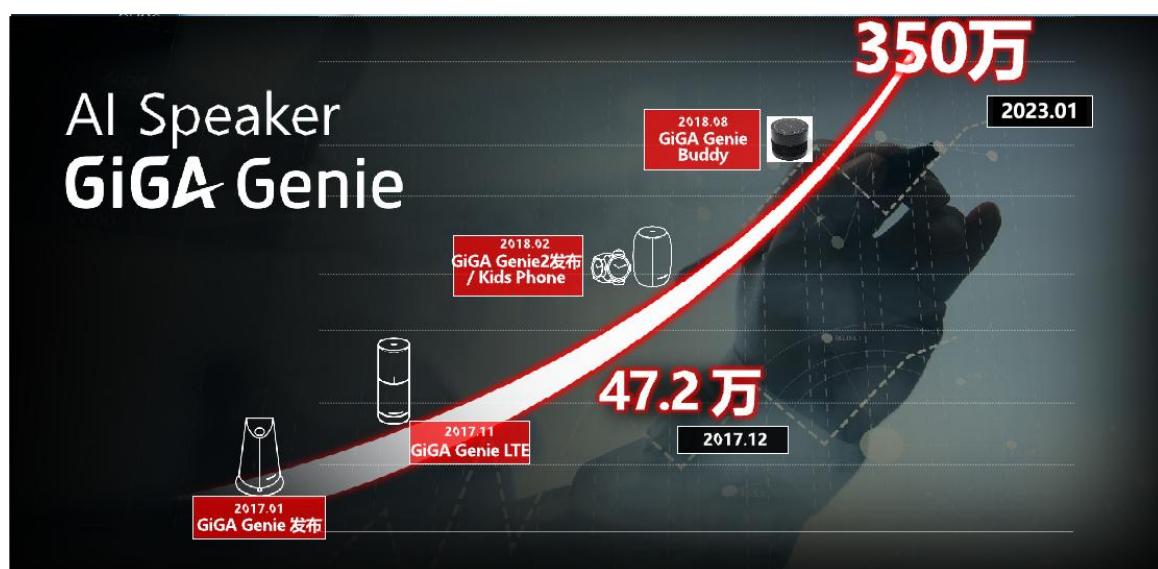


图 31 GiGA Genie 用户增长

4.3.2 智慧金融

KT 利用 GiGA Genie 所验证的 AI 技术，进一步结合金融数据，创新金融行业价值链。智慧金融解决方案基于大模型 Mi: dm 进行开发，Mi: dm 是 KT 自研的韩语语言大模型，旨在理解人类情感并与人类产生共鸣。智慧金融解决方案实现了以下功能：

1. 基于自然语言理解与搜索的知识管理技术，可以为庞大的内部文档和操作手册提供详细的内容和源文档的链接。
2. 通过融合先进的数字工作环境技术与业务协作工具，可完成会议记录转录、摘要和突出

显示以及见解提取等任务。

3. 基于咨询总结等技术辅助客服，提供产品查询响应，以比较/推荐的方式实现客户交互。自动生成个性化营销信息、起草市场分析报告和产品描述。



图 32 KT 基础语言大模型

4.3.3 AICC 智能客服中心

KT 的客户中心通过集成 AI 技术，围绕“以客户为中心”的理念，正在引领客服业务的范式转变。AI 咨询辅助解决方案将客服人员从重复任务中解放出来，有助于准确高效的处理任务。该解决方案引入了 VOC 类型的自动分类、客户查询相关知识的指导以及咨询内容的实时自动总结等功能，投入使用后，完成客户请求的时间从 20 秒减少到了 5 秒。

2021 年 4 月，AICC 进一步推出了语音虚拟咨询，AI 语音机器人全天候直接处理和解决 70 个领域和 650,000 个查询的客户问题。这使得客服人员能够从单调重复的任务中解脱出来，提供更高质量的客户服务。KT 致力于通过周到的技术和服务，服务客户拥抱改变，追求幸福生活。

在 2021 年 10 月，KT 面向小型企业和商铺推出了 mini 客服：AI 来电助手。小型企业和商铺由于店内业务繁忙等原因而经常错过客人来电，而 AI 助手不仅可以帮助问候客人，还可以提供店铺位置、营业时间、停车指导等信息，甚至可以管理预订和订单。自推出以来，AI 来电助手已经处理了 3000 多万个客户来电。截至 2023 年 3 月，约有 32000 名用户正在使用这一服务，通过全天候管理所有来电，确保不会错过任何有价值的客户电话，助力小微企业发展。



图 33 KT 智慧来电助手

4.3.4 智慧机器人

KTAI 机器人是一种结合了自动驾驶、机器人和通信技术的服务型机器人，可以提供自动化和无人驾驶服务。目前 KT 的服务型机器人开发了多个应用场景：面向餐饮业，协助完成繁重而乏味的服务任务；在公寓、露营地、酒店、医院和办公室运输各种物品的送货机器人；环卫机器人完成日常消毒工作，创造安全环境。



图 34 KT 机器人

KT 可以根据客户需求，对机器人进一步进行功能定制，并提供空间咨询服务，考虑包括网络环境等因素，搭建最合适的机器人运行环境，通过 AI 控制，机器人可能出现的任何功能异常都可以提前检测并及时解决。

4.3.5 智慧教育

为了配合韩国教育当局向未来教育过渡的努力，KT 将于今年 9 月在公共教育环境中部署定制的 AI 未来教育平台。

“AI 未来教育平台”旨在提供量身定制的教学/学习解决方案。它通过智能分析学生的学习成绩来诊断学生的学习水平，并生成定制化的学习内容推送给学生，可以帮助学生进行自主学习。此外，自动化课程规划、AI 定制的任务创建和班级/学生学习水平的自动分析等功能也减轻了教师的工作量。通过“集成学习窗口”、“通信协作工具”和“班级管理工具”这样的教育技术服务，教师和学生可以实时进行内容共享，高效交互。



图 35 KT 未来教育平台

4.3.6 智慧医疗

随着人口老龄化和慢性病患者的不算增加，当前社会大众普遍提高了对个人健康管理的重视，KT 开发了一种针对慢性病的远程护理服务，目前正在试点测试。

这项服务联合持有专业执照的护士和营养学家共同为用户设定可实现的健康目标并促进其实现。结合 AI 分析客户的各种生活方式数据，并根据医疗专业人员提供的护理计划，该服务提供针对个人健康状况量身定制的健康改善目标和任务，配合护理协调员监控目标执行进度并鼓励用户，帮助他们管理自己的健康并积极改变生活习惯，针对特定疾病还可以提供附加服务，该项目旨在实现“毫不费力地日常健康管理”。此外，KT 还在越南建立了一家医疗公司，通过建立体检中心和寻求未来的商业投资来推进其在全球医疗保健市场的业务发展。



图 36 KT 智慧医疗

5. 发展倡议

面向未来，中国移动、NTT Docomo 与 KT 期待携手更多产业组织、合作伙伴，共同制定长期发展目标与协作计划，加速产品、方案和商业创新，推动行业共识，共建开放生态。为此，我们倡议：

第一，AI 技术研究与产品开发遵循平等、安全、可信原则。一方面，坚持以人为本，在数据获取、算法设计、技术开发、产品应用等过程中消除偏见和歧视。另一方面，AI 技术和产品应明确其操作原则和决策标准，促进用户理解，充分尊重个人信息知情、同意等权利，确保可控可信。

第二，通过产业标准、打造开放生态等增强资源共享与技术协作。鼓励更多产业上下游合作伙伴参与应用创新，助力技术突破和成果转化；推动能力开放和建立评测与认证机制，降低单点技术创新与系统集成验证门槛，推动产业高质量发展。

第三，强化社会担当，发展负责任的人工智能。AI 发展应以增进人类共同幸福为目标，推动全社会公平共享技术发展带来的益处，促进社会公平正义和机会均等，发展人工智能技术的企业也应就人工智能的使用和发展进行持续的教育和宣传，推动生态可持续发展。