

大模型赋能电信运营商 应用场景研究

Research on Application Scenarios of Telecom Operators Empowered by Large Models

詹天仪¹,王春佳²,王东升¹,柳雨晨¹,孟明明¹,盛新鹏²(1. 中国联通研究院,北京 100048;2. 中国联合网络通信有限公司,北京 100033)

Zhan Tianyi¹,Wang Chunjia²,Wang Dongsheng¹,Liu Yuchen¹,Meng Mingming¹,Sheng Xinpeng²(1. China Unicom Research Institute,Beijing 100048,China;2. China United Network Communications Co.,Ltd.,Beijing 100033,China)

摘要:

为适应经济、社会、技术的快速发展,更好应对新时代挑战,电信运营商需要积极推动人工智能技术的场景化应用,进一步提升生产运营管理水平。基于电信企业实践,提出基于大模型的电信运营商人工智能技术架构,以及由该架构支撑的智能化应用框架,介绍了大模型在电信运营商营销、交付、客服、网络、信息技术、办公和供应链管理等方向的落地应用。实践证明,人工智能应用能够在精准营销、交付实训、客户服务、网络节能等场景实现降本增效。

关键词:

大模型;人工智能;电信运营商;应用场景;客户服务;智能运维

doi:10.12045/j.issn.1007-3043.2026.03.001

文章编号:1007-3043(2026)03-0001-06

中图分类号:TN915

文献标识码:A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Abstract:

To adapt to the rapid developments in economy, society, and technology, and address the challenges of the new era, telecom operators need to proactively promote the scenario-based application of artificial intelligence (AI) technologies to further enhance their operational management capabilities. Based on the practices of telecom enterprises, it proposes an AI technology architecture for telecom operators based on large models, along with an intelligent application framework supported by this architecture. It introduces practical implementations of large models in various domains including marketing, delivery, customer service, network operations, information technology, office operations, and supply chain management. Practical results have demonstrated that AI applications can reduce costs and improve efficiency in scenarios such as precision marketing, delivery training, customer service, and network energy conservation.

Keywords:

Large models; AI; Telecom operators; Application scenarios; Customer service; Intelligent operations

引用格式:詹天仪,王春佳,王东升,等.大模型赋能电信运营商应用场景研究[J].邮电设计技术,2026(3):1-6.

0 引言

当前,我国电信运营商面临“增量不增收”^[1-2]、网络运营成本居高不下、内部效率影响市场响应敏捷性等挑战^[3]。为应对以上挑战、提升企业发展质量,电信运营商早已踏上数字化转型之路,数字化赋能企业运营效率效益提升初见成效^[4]。但为了不断适应经济、

社会、技术发展,电信运营商仍需积极拥抱人工智能(Artificial Intelligence, AI)等新技术,发展新质生产力,持续提升生产运营管理水平,推动企业进一步降本增效^[2]。

AI大模型依托长上下文推理、多模态能力、预训练、微调训练、检索增强生成(Retrieval-augmented Generation, RAG)等核心技术^[5],能够深刻理解人类意图,自主生成连贯且符合语境的高质量多模态内容,具备优秀的对话交互与任务执行能力,能够赋能新质

收稿日期:2026-01-16

生产力发展^[6]。电信运营商积极布局大模型领域^[7],担当AI服务的提供者和AI技术的使用者^[8],探索大模型在企业生产运营管理中的应用,并付诸实践。在大模型赋能网络运营智能化方面,现有研究提出流量预测、资源动态分配、故障智能检测、网络参数自动调整、节能等应用方向^[9-11]。在大模型赋能客户服务方面,马晓亮等人^[12]采用标准提问和大模型相结合的方法大幅度提升特定领域知识推荐准确率;徐楠^[13]提出基于大模型的自然语言理解和生成能力研发的客服系统,其与人的交互将更贴近人类习惯。在大模型赋能电信行业合规审计方面,张祎轶等人^[14]通过自然语言处理技术自动提取审计关键信息并进行分析,生成针对性合规策略建议。但这些研究多集中于单领域智能化场景的探讨,并未从企业生产运营的整体视角提出大模型赋能的应用全景。

本文基于电信运营商探索大模型应用的实践,创新性地从电信企业整体生产运营视角,提出大模型赋能企业发展的智能化应用全景图,为电信运营商加快将大模型技术全面融入生产运营场景提供参考,帮助企业提高运营管理水平,赋能高质量发展。

1 电信运营商开展大模型场景化应用的基础

大模型的场景化应用需要以数据要素、信息技术(Information Technology, IT)要素充分融入场景为前提,这意味着企业的数字化转型需要达到一定的成熟度才能发挥大模型的效用。近年来,电信运营商充分发挥自身网络与业务运营系统的规模化优势,利用数据资源^[15]和基础设施资源禀赋^[4],纵深推进数字化转型,形成规模化的数字赋能场景,为大模型场景化应用奠定了良好基础。然而,数字化转型仍存在诸多痛点,亟需推动大模型融入场景释放价值,突破传统IT系统的局限性。

1.1 数字化转型成效

1.1.1 业务转型

数字化助力营销更精准。构建面向“全客户、全业务、全视野”^[16]客户洞察数字化体系,对于公众、政企市场各类客户,通过数据分析进行聚类,生成靶向营销策略,并面向一线营销人员进行投放。

数字化助力交付更高效。基于网络资源与用户的精准匹配,实现线上订单交付流程流水线式再造,灵活调度各环节交付人员,地图选点、就近派单、全程可视等功能确保交付效率大幅提升、交付质量可管可

控。

数字化助力服务更优质。以客服热线为枢纽打造线上线下一站式服务体验,基于AI小模型建成自助智能服务能力,更加敏捷地解决通用性、常规性问题。

1.1.2 网络与IT转型

数字化助力网络运营更精益。构建“网络质量提升—运营降本增效”的闭环多级协同运营体系,实现网络精准规划、故障一键定位、多维智能优化、业务敏捷交付,网业协同能力大幅度提升。

数字化助力IT建维更规范。构建基于敏捷与DevOps理念的研发过程管理平台,提供“需求—开发—测试—发布—运维—运营”的端到端工具支撑,推动软件开发效能提升,实现系统平稳生产运行。

1.1.3 管理转型

数字化助力企业管理更精细,实现“量质构效”指标数据从总部穿透至一线网格。数字化使合同签订、物资采购等各类流程周期大幅缩短,企业各类生产要素配置效率显著提升。

1.2 数字化转型挑战

尽管数字化转型推动了电信运营商降本增效,但在以下方面转型成效不足,仍有提升空间。

1.2.1 业务领域

在营销方面,电信政企业务涉及千行百业,售前资讯分散,只能通过客户经理时刻关注并搜索相关新闻获得资讯;政企客户划分的精细化程度不足;营销人员产能受限于个人经验与沟通能力。

在交付方面,装维交付电话预约等工作主要依靠人工,多为重复性劳动;装维工程师的水平提升依赖实操经验,难以快速提升。

在客服方面,当前自助智能服务解决复杂问题的能力不足,依赖人工处理,处理链条较长;客服人员与客户交互时需手动搜索知识,效率不高。

1.2.2 网络与IT领域

在网络方面,涉及多专业的网络故障处置存在断点、堵点,各专业协同效率较低;同时,需要加强电信网络的能源消耗和运营成本管控。

在IT方面,在IT系统研发过程中,人工编写代码重复性工作量大;在IT运维工作中,人工处置速度取决于经验;在数据管理中,复杂数据分类分级不够准确,数据异常访问与传输管控困难。

1.2.3 管理领域

经营分析报表制作、采购文件编制等重复性工作

多,耗时耗力;风险管控复杂,大多依赖个人经验,缺乏标准化研判能力。

2 基于大模型的电信运营商 AI 技术架构

面向业务挑战,电信运营商打造 AI 应用能力,基于原有技术架构引入大模型技术,实现模型与算力、数据、应用的协同。本文提出一种电信运营商 AI 技术架构(见图1)。

智能算力基础设施层包括智算中心、算力、运力、存力以及算力网络一体智能编排调度平台,支持跨地域的算力智能调度,同时面向算力网络及基础设施提供安全能力。

数据中台则面向 AI 应用进行升级,打造贯穿采集、清洗、标注、使用、运营、评价等全过程的数据集智能生产流水线,包括数据处理平台、标注平台、高质量多模态数据集、数据集管理平台和知识中心,可实现数据集一站式供给和管理、服务模型训练。

大模型体系包括基础大模型、模型即服务(Model as a Service, MaaS)平台和行业大模型。其中,基础大模型一般包括企业自研大模型以及 DeepSeek 等开源大模型;MaaS 平台提供选模型、改模型、用模型等通用工具,为模型外挂 RAG 工具和安全护栏;行业大模型包括基于基础大模型构建的各类行业场景模型。

智能中台提供专业小模型、智能体开发与运营工具以及支撑场景构建的 AI 通用组件,实现场景赋能。

智能应用是基于以上各层次生长出的场景化应用。该层聚焦电信运营商业务、技术、管理等各领域的重点场景,利用大模型技术能力形成新型应用程序,推动业务降本提效。

3 大模型赋能电信运营商的典型智能化应用场景

3.1 智能化应用总体框架

电信运营商以融合大模型能力的 AI 技术架构为



图1 电信运营商 AI 技术架构

基础,面向生产运营管理的各个领域,深入推进智能化应用,力求重构生产要素配置方式。电信运营商智能化应用的总体框架示例如图2所示。在业务领域, AI应用于市场营销、业务交付、客户服务等重点环节;在技术领域, AI深度融入网络运营、IT技术创新等方面;在管理领域, AI赋能办公、采购等典型场景提质增效。随着各类场景全面融智,生产流程、服务模式与管理体系统实现重构, AI为企业高质量发展注入新动能。

3.2 AI+市场营销

3.2.1 客情深度洞察

基于大模型的RAG与大规模联网搜索能力,紧密追踪国家政策、时事新闻、公开市场资讯、法律法规变动等信息,并通过语义理解和推理能力进行解读和智能分析,完成商机自动挖掘,生成标讯和资讯总结并向特定营销人员进行推送,实现从手动搜索资讯、凭经验发现商机到商机和营销资讯精准投放的转变。

3.2.2 客户精准营销

基于大模型的深度语义理解和推理能力,对政企客户的行业属性、在产业链中的位置、产业链上下游情况进行智能分析,实现对客户的智能聚类。面向聚类后的特定客户或客户群体,基于商机、标讯、营销资讯智能推荐产品、解决方案、案例,实现项目级解决方案精准推荐。

3.2.3 营销技能实训

针对不同的营销岗位构建具有电信运营商特色的营销话术知识库,辅助提升员工水平。在营销前,向员工定向提供话术知识,利用大模型生成演练场景,基于多模态能力提供语音或文字演练并进行评价。在营销中,基于意图识别和RAG能力,向员工推荐与客户需求相匹配的营销策略。在营销后,结合员工近期业

绩数据,洞察营销短板,提供针对性复训演练。

3.3 AI+业务交付

3.3.1 交付预约外呼

通过AI智能外呼能力分担人工工作量,降低成本。系统自动发起外呼,通过大模型的多模态交互能力与用户进行语音交互,并通过深度语义解析,获取订单交付的关键信息,如地址、产品等,确保准确完成订单的装维交付。智能判断是否需要人工介入,当检测到语音交互中存在“低置信度理解”等异常交互情况时,系统无缝转接至人工坐席。系统支持基于企业自定义规则对外呼录音进行智能质量评价,促进服务质量提升。

3.3.2 装维实训

结合大模型与虚拟现实技术,打造不同环境、不同场景的三维仿真装机实景演练功能,覆盖各类操作的标准动作,为装维人员创造足不出户进行操作演练的条件。基于大模型的文本生成、上下文理解、思维链、RAG等能力,打造面向不同岗位的陪练机器人,模拟产生具体生产场景中的客户话术,针对装维人员的回答进行追问内容生成,并从完整性、沟通策略恰当性等方面对工程师的回答进行智能评价,提升工程师专业沟通能力。

3.4 AI+客户服务

3.4.1 智能交互服务

通过不断升级运营商既有的自动语音识别模型,结合大模型的上下文理解能力,提升智能客服场景化的多轮对话能力,增强方言、小语种识别的准确性以扩展智能服务覆盖面。升级文字语音转换(Text To Speech, TTS)模型,提升声音拟人度,为用户提供更贴近自然人的服务感知。打造差异化服务能力,基于大模型的内容生成能力,为高星级客户提供专属欢迎

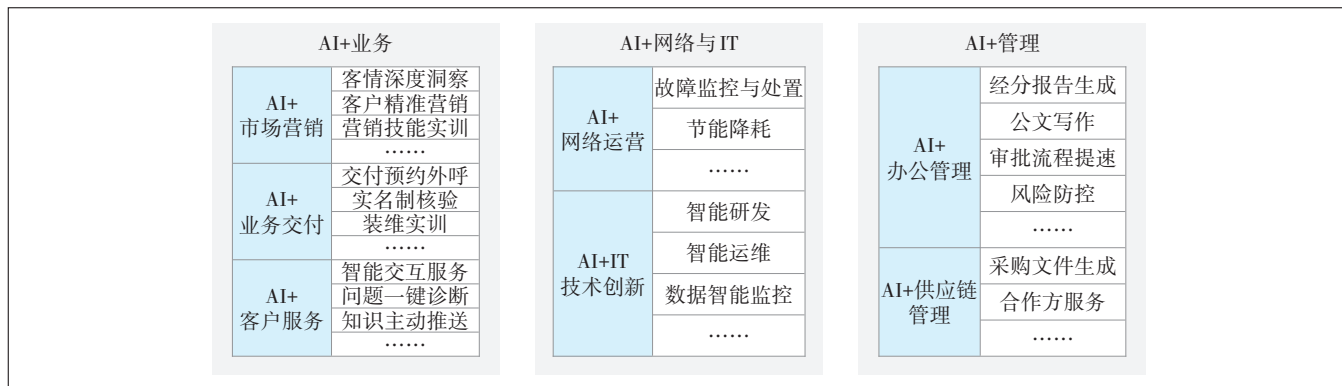


图2 电信运营商智能化应用总体框架示例

语、生日祝福等特色服务。

3.4.2 问题一键诊断

基于大模型实现网络、终端、产品订购、停机等客服常见问题的“一键诊断”。构建企业内部网络、终端操作、产品信息、停复机问题等的相关知识库,结合大模型的自然语言理解能力快速解析用户提问意图,并通过RAG能力生成相应的答复,大幅缩短智能客服或人工客服解决问题的时间。

3.5 AI+网络运营

3.5.1 故障监控与处置

依托大模型能力提升网络故障识别、诊断、评估、调度、修复、复盘全流程的智能化程度。基于多模态数据分析能力和预先构建的网络运维知识图谱,自动分析网络性能劣化等情况,智能识别跨专业关联故障,并快速筛查相关节点、路由,实现故障根因的准确定位,同时智能分析业务的影响范围,动态评估故障处理优先级,为一线调度提供决策支持。在故障处置过程中,通过智能体实现工具或远程接口的自动化调用,辅助一线人员提升处置效率。故障解除后,对故障处置全流程进行智能复盘评价,推动诊断和处置模型的持续迭代优化,实现故障管理能力的自我进化。

3.5.2 节能降耗

基于大模型的多模态数据分析能力,对用户感知和基站能耗水平进行综合评估,并利用长序列时空预测能力,精准建模和预测业务潮汐,自动执行设备深度休眠、通道静默、有源天线单元(Active Antenna Unit, AAU)启停等策略,形成小区的个性化节能方案。在节能策略执行过程中,实时识别弱感知小区,利用基站智能单板、信道状态信息增强等技术实现业务秒级按需唤醒,保障用户体验。

3.6 AI+IT技术创新

3.6.1 智能研发

构建基于大模型的智能编程辅助体系。在开发阶段,利用大模型的代码生成与补全能力,将自然语言需求直接转换为代码,并构建代码优化、代码注释等能力,减少编程中的重复劳动,提升开发效率。打造基于RAG能力的低代码开发平台,将业务需求与内部模板库进行实时匹配,实现模板智能推荐,从而支持开发者与业务人员快速构建表单类、大屏类等轻量应用,实现研发范式革新。

3.6.2 智能运维

通过RAG、提示词工程等技术手段,构建智能运

维工具,提升运维效率。基于海量预训练数据,利用大模型对异常日志进行语义分析,并结构化展现为便于运维人员理解的自然语言。基于RAG能力,将应急预案、历史故障报告等构建为向量知识库,实现故障信息与应急预案和相似的历史故障的匹配,生成解决方案建议,提升故障处置的准确性和效率。

3.6.3 数据安全监控

将企业的分类分级规则注入模型,基于大模型多模态和自然语言理解能力,对结构化与非结构化数据进行全局语义理解。相较传统的正则表达式判断方式,该方式能更准确地识别敏感词语与语境,从而准确设置分类标签。依托序列建模与异常检测能力,构建用户的动态行为基线画像,通过计算当前操作序列与行为基线的偏差,评估数据泄露风险。

3.7 AI+办公管理

3.7.1 经营分析报告生成

通过融合大数据与大模型技术,实现以自然语言对话的方式查询单指标、多指标数据,利用思维链能力,按照区域、时段等维度进行数据汇总、对比、排名,并对数据进行深度洞察,对经营指标异常进行诊断,支持按预设模板或大模型生成的创意模板快速生成图文报表,大幅度降低经营分析工作的人力投入。

3.7.2 公文写作

为了使公文写作更符合企业行文规范与文化特色,基于RAG能力构建包含新闻、公告、会议纪要、法治文件等历史公文的知识库。借助大模型的语义理解与信息抽取能力实现大纲提取或生成,对历史公文进行仿写,或参照历史公文对文章进行润色,支持问答与写作一体化的交互式写作模式,提供写作校对、公文排版等功能,全面提升写作质量与效率。

3.7.3 风险防控

打造财务、审计和纪检领域的风险防控应用。基于对历史财务风险数据的智能分析,构建财务风险监控地图,持续监测重点领域、关键节点,并进行可视化展示。建立审计报告、纪检案件等历史信息的专业知识库,基于RAG能力识别审计风险,结合案情智能推荐同类案件,辅助审计风险控制和纪检案件办理。

3.8 AI+供应链管理

3.8.1 采购文件生成

借助自然语言生成能力,通过对历史采购文件、招标文件、合同等语料进行学习模仿,自动生成符合企业规范格式与专业要求的新采购方案、招标文件

与合同文本,有效减少人工编写采购文件的重复劳动,提升工作效率与文档质量。

3.8.2 合作方服务

为合作伙伴提供采购相关的信息智能咨询服务,提升供应链协同效率。构建基于RAG的采购资讯智能问答系统,对本企业的采购政策、流程规范、系统操作等提供信息咨询。

4 结束语

本文提出的基于大模型的智能化应用场景已经在电信运营商实施落地并取得成效。在某直辖市进行的试点应用中,客户精准营销功能推送超200条名单制客户商机,形成18份行业洞察报告,部分商机已形成转化;在某省的试点应用中,装维实训功能单月帮助2.9万员工完成近10万次实景演练;AI+客户服务各类场景的协同应用,使前台客服一次性解决问题的比例达87.3%,坐席通话时长下降16%,智能服务占比超85%;节能降耗功能帮助企业实现单位信息流量综合能耗的下降,综合能耗较2020年下降了20%;公文写作功能支持10余类公文的一键成文写作;采购文件生成功能提升了采购方案与招标文件的编制效率,效率提升了30%,文件可用率超80%。实践证明,本文提出的基于大模型的应用场景,能够有效地帮助电信运营商提高资源配置效率,提升决策水平,优化员工和客户的体验。

尽管大模型为电信运营商数字化转型的智能跃升提供了新动能,但其应用仍面临多方面的挑战,包括电信领域场景化的专用数据集、知识积累不足,制约了行业模型的性能和应用效果;支持智能体高效运作的模型上下文协议(Model Context Protocol, MCP)工具生态建设仍处于早期阶段;智能化能力对智能算力资源的消耗较大,运行成本较高等。未来,应致力于持续系统化地建设客户服务、信令等领域的高质量数据集,围绕重点AI场景强化知识的全生命周期高效管理;定义标准化MCP接口协议,将任务调度、网络控制、资源调度等核心能力封装成可供智能体调用的工具;发展面向电信场景的轻量级高效模型,综合运用模型蒸馏、模型剪枝等技术,进一步提升算力成本和模型性能之间的平衡性。

参考文献:

[1] 中华人民共和国工业和信息化部. 2025年上半年通信业经济运

- 行情况[EB/OL]. (2025-07-22)[2025-09-15]. https://www.mii.gov.cn/jgsj/yxj/xxfb/art/2025/art_d7c6f18eb71845b79c37c200baae215f.html.
- [2] 艾瑞咨询. “十五五”通信行业转型机遇及发展路径研究[EB/OL]. (2025-08-08)[2025-09-15]. <https://www.iresearch.com.cn/Detail/report?id=4739&isfree=0>.
- [3] 毕马威国际. 从电信企业向科技企业转型:电信业发展展望[EB/OL]. [2025-09-15]. <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/cn/pdf/zh/2024/06/from-telco-to-techco-towards-tomorrow-s-telecom.pdf>.
- [4] 中国信息通信研究院. 电信业数字化转型发展白皮书(2022年)[EB/OL]. [2025-09-15]. <https://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202301/P020230108499919167787.pdf>.
- [5] 韩炳涛,刘涛. 大模型关键技术与应用[J]. 中兴通讯技术, 2024, 30(2):76-88.
- [6] 张夏恒,马妍. 生成式人工智能技术赋能新质生产力涌现:价值意蕴、运行机理与实践路径[J]. 电子政务, 2024(4):17-25.
- [7] 傅云瑾,王浩亮,曲广龙,等. 人工智能大模型发展趋势及电信运营商应对策略[J]. 电信工程技术与标准化, 2024, 37(4):82-87, 92.
- [8] 倪万里,秦志金,孙浩峰,等. 通信大模型:技术进展与案例研究[J]. 移动通信, 2025, 49(1):21-35.
- [9] 赵占纯,范琨,耿岩,等. 电信运营商网络数智化转型思考[J]. 邮电设计技术, 2024(3):7-11.
- [10] 李露,李福昌. 大模型与网络智能化探讨[J]. 邮电设计技术, 2025(1):1-5.
- [11] 马又良,冯毅,刘勇. 基于自智网络的网络运营支撑系统智能化演进[J]. 邮电设计技术, 2024(3):27-31.
- [12] 马晓亮,高洁,刘英,等. 基于意图理解驱动的客服知识推荐大模型构建[J]. 华南理工大学学报(自然科学版), 2025, 53(3):40-49.
- [13] 徐楠. 基于数据中台与大模型推动营销服务智能化[J]. 通信企业管理, 2023(12):60-63.
- [14] 张祎轶,邓超,王旭. 大语言模型(LLM)在电信行业业务合规性审计中的应用[J]. 中国新通信, 2024, 26(21):66-68, 80.
- [15] 詹天仪,王春佳,王东升,等. 数据要素赋能电信企业运营方法研究[J]. 信息通信技术与政策, 2025, 51(4):78-85.
- [16] 杜宇. 通信运营商数字化转型方向与策略研究[J]. 邮电设计技术, 2024(3):1-6.

作者简介:

詹天仪,高级工程师,硕士,主要从事企业数智化转型等方面的研究工作;王春佳,高级工程师,硕士,主要从事数智化转型、企业架构等方面的研究工作;王东升,高级工程师,博士,主要从事企业数智化转型等方面的研究工作;柳雨晨,高级工程师,硕士,主要从事企业数智化转型等方面的研究工作;孟明明,工程师,硕士,主要从事企业数智化转型等方面的研究工作;盛新鹏,高级工程师,硕士,主要从事数智化转型、企业架构等方面的研究工作。