

## 面向全生命周期的 AI 大模型赋能供热管理数智化升级研究

赵会猛 张奇奇 杨思雨

石家庄华电供热集团有限公司, 河北 石家庄 050000

**[摘要]**在电力行业发展速度不断加快的新时期下, 传统供热模式已经很难满足行业现代化发展需求, 尤其是在安全管控、热源调配、服务响应等方面, 面临的现实挑战较多。对此, 供热企业应该加强新技术的应用, 包括人工智能、大数据等, 搭建智慧工作体系, 实现供热的全过程管理。鉴于此, 本篇文章重点研究面向全生命周期的 AI 大模型赋能供热管理数智化升级, 结合当前供热管理情况, 提出切实可行的数智化升级对策。以提升管理有效性。

**[关键词]**全生命周期; AI 大模型; 供热管理数; 数智化升级

DOI: 10.33142/aem.v7i10.18228

中图分类号: F49

文献标识码: A

## Research on Empowering Heating Management with AI Large Models for the Whole Life Cycle and Upgrading Digitalization

ZHAO Huimeng, ZHANG Qiqi, YANG Siyu

Shijiazhuang Huadian Heating Group Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** In the new era of accelerating development in the power industry, traditional heating models are no longer able to meet the modernization needs of the industry, especially in terms of safety control, heat source allocation, and service response, facing many practical challenges. In this regard, heating enterprises should strengthen the application of new technologies, including artificial intelligence, big data, etc., build a smart work system, and achieve full process management of heating. In view of this, this article focuses on researching AI big models for the entire life cycle to empower the digital upgrading of heating management. Based on the current heating management situation, practical and feasible digital upgrading strategies are proposed, in order to enhance management effectiveness.

**Keywords:** whole life cycle; AI big model; heating management quantity; digitalization upgrade

### 引言

现阶段, 供热行业普遍存在服务响应滞后、人工成本高、能源浪费严重等发展困境, 阻碍了行业的可持续发展。加强 AI 大模型的运用, 与供热管理的全生命周期整合, 在自然语言处理、图像识别等技术辅助下, 客服响应速度、员工培训效率、系统节能率等均能有效提升。并且, AI 大模型涵盖智能客服、企业知识管理等重要场景, 有助于传统热网的升级改造, 为行业破解困局提供技术支持。

### 1 供热管理现状与数智化升级必要性

供热服务业务与民生息息相关, 在供暖季期间, 话务量的不断增多, 工作人员通常需要处理海量的用户基础数据、历史工单数据、话务录音文件数据等, 在高强度的工作环境下, 人工坐席在填写工单期间, 很容易因为业务熟悉度不足、信息更新缺乏及时性等而出现录入困难、填单错误等情况, 致使工单处理不及时。并且, 因为话务及工

单量较多, 工单处理超时、延迟现象不可避免, 使得二次投诉率上升。在客户回访方面, 由于人力有限, 很难实现工单 100% 回访, 最终对客户满意度的提高造成影响, 降低了用户的体验感。供热企业内部各业务系统在运行过程中, 存在信息共享不及时、互通障碍等现象, 诸如同一投诉问题在不同部门间可能出现重复生成多条工单的问题, 导致维修人员的重复工作增多。此外, 由于人力不足, 质检人员很难对全部工单进行准确性、合规性检查, 问题无法在第一时间发现和处理, 最终为客户服务及公司管理埋下较大隐患<sup>[1]</sup>。

针对上述问题, 需要全生命周期管理为导向, 强化 AI 大模型的运用, 加快供热管理数智化升级速度, 保证供热管理的各个环节均能实现高效、智能、统一, 将以往重复工作、响应滞后等问题减少。在人工智能、大数据等技术的支持下, 问题能被及时发现和处理, 有助于服务质

量的提升。

## 2 面向全生命周期的 AI 大模型赋能供热管理数智化升级原则

以全生命周期为依托,借助 AI 大模型进行供热管理数智化升级期间,需要严格遵循先进性、适用性、开放性等原则,保证系统在平稳运行的同时,供热管理效果和水平能提高<sup>[2]</sup>。

(1) 先进性。在系统设计环节,从使用者的角度出发,对其需求充分了解,着力将以往信息孤岛问题解决。同时,快速对历史数据信息进行获取,并通过深层次的挖掘和分析,搭建智能的供热数据助手平台,对数据目录、标准进行统一,确保数据之间能实现融合互通,提高数据的利用率。

(2) 开放性。在平台搭建过程中,需要保证各子系统的数据信息实现共享、互联互通,包括稽查系统、客服系统、收费系统等,以企业统一平台数据接口为基准,实现对整个平台的开放和共享。

(3) 适用性。平台的搭建应该与供热行业的管理情况、发展需求相适应,使企业生产经营管理需求得到满足。同时,与现有系统的各类资源充分融合,实现平滑过渡。在平台测试阶段,各项业务始终保持连续、稳定,数据的处理要满足行业标准和规范<sup>[3]</sup>。

(4) 安全性。建立信息通信、数据存储的规范标准,对信息系统、工控系统的安全技术体系不断优化,确保安全管理及安全技术能同步推进,让系统始终处在安全、稳定、可靠的运行环境。

(5) 兼容性。平台能与现有软件平台兼容,不仅能做到远程自动升级,也可以为后台的维护提供便利。同时,平台要与现有终端设备兼容,包括耳麦、话机等。

## 3 面向全生命周期的 AI 大模型赋能供热管理数智化升级

### 3.1 供热 AI 大模型底座

面向全生命周期,在 AI 大模型赋能下,搭建私有化 AI 基础能力平台,并体现高效性、安全性以及统一性。在平台搭建中,在供热 AI 大模型底座建设大模型、高性能的文本向量化模型,将私有化环境下的高效部署、优化工作快速完成。同时,使用模型引擎平台技术,对异构模型实例进行统一资源调度、全生命周期管理以及性能监测等。结合供热管理要求,构建并部署具有低延迟、高吞吐量的能力聚合代理,以此作为大模型服务的统一网关,提供标准化的服务接口以及智能路由,实现访问的精细化控制及多维度监控。

### 3.2 供热数据中枢平台

在 AI 大模型赋能下,构建供热数据中枢平台,将供热企业信息孤岛问题彻底解决。并且,与现有生产和经营业务系统对接,进行多元数据的融合处理,确保企业内的数据能实现互联互通,形成企业内部数据资源,为数据的合理应用提供保障。在数据源的管理上,首先结合不同部门的实际情况搭建数据库,对用户所需数据相关信息进行存储。在本集群的数据库环境中,创建数据源,设置对应账号及密码,只对该用户开放数据库的全部权限,内容涵盖数据源参数、数据来源、所属用户等。在数据源的查询上,依照关键字对数据源、名称等进行筛选,展示名称、涵盖关键字的数据信息,支持创建及录入的数据库修改、删除等操作。在数据集成方面,做到实时、离线、整库等环节的同步,支持提交和管理 CDC 实时同步任务,提供依照任务名称搜索功能,通过精细化的配置管理内部源节点等,对任务的具体内容灵活定义。在数据服务上,具体涵盖 API 列表、应用列表、API 管理、调用记录、标签管理、数据集管理、访问策略与流量控制等方面。对于数据仓库,需要合理规划和设计,包含原始数据层、数据公共层、中央企业数据层等。对于画像分析,使用大数据、AI 人工智能技术,以诉求人的基本信息、服务情况、生产缺陷等为依据,合理地对用户进行画像。小区画像则根据小区温度、影响因素、用热习惯、服务需求等,对服务小区、重点服务单元等准确识别,以为后续决策的制定提供可靠依据<sup>[4]</sup>。

### 3.3 供热智能算法引擎

在供热管理数智化升级过程中,尝试将 AI 能力全面融合其中,保证传统人工操作模式能逐步朝着智能、高效管理的方向迈进。在此过程中,以业务痛点为依据,利用先进的 OCR 识别、图像智能分析、AI 校准技术,制定切实可行的覆盖关键业务环节的智能化解决方案。在图像处理算法应用中,以实际业务数据为基准,通过对数据难度的分级处理,在简单且非歧义的场景下,对重复的图像精准识别,保证生产巡检、用户站空置巡检、接断管处理、缺陷处理等任务中,一线人员重复上传照片作弊的问题能得到有效处理。对于开关栓的照片,利用智能图像分析,准确判断其与历史图像是否出现重复,保证同一照片不会出现多次上传的情况,让数据保持真实、可靠。用户在实名和认证期间,平台支持对上传照片自动、快速审核,对图片中是否涵盖身份证件进行检测,确保认证数据准确、真实,将人工审核的工作量减少,有效对用户体验进行优化<sup>[5]</sup>。

### 3.4 供热智能知识库

利用知识工程的方法,对企业积累的非结构化、半结构化专业知识文档进行深层次处理,建设并利用先进智能分段算法、信息抽取技术,对文本向量化模型合理利用,以实现高维向量表征,让结构化数据和向量索引在数据库知识库存储系统中保存。同时,强化与各个部门的对接,全方位对现有知识文档、政策信息等内容进行整合、梳理,整个过程尽可能做到标准化、规范化。同时,以具体需求为依据,不断更新、维护、同步,实现智能数据信息的稳定、安全运行。在对知识库管理过程中,支持批量导入主流格式文档,系统自动解析文档内容并建立索引,提供对知识库内数据精细化管理的功能,用户可以在线预览已经导入数据的分段结果,查看数据来源,根据数据条目进行相应的增加、删减更改等操作。针对有导入的数据信息系统,应具备自动化处理流水线,包括智能文本分段、生成向量索引等,整个过程不需要人工干预,可以使数据的处理更为高效和一致。

### 3.5 供热智能体平台

基于AI大模型搭建供热智能体平台,实现快速检索,提升知识召回的准确性和相关性。同时,建设并优化面向大模型的提示词工程,引导模型以召回的知识为基础,生成高质量且与业务需求相符合的响应。定义并提供标准化的应用程序接口、服务接口,输出平台封装好的智能化能力,包括自动化文本摘要、关键信息抽取等。在用户和权限控制方面,提供完善的用户和权限管理体系,支持多租户隔离,以角色的访问控制为依据,对用户访问管理使用不同知识库的权限合理分配。此外,提供丰富的预置功能节点,涵盖AI对话、引导式对话、知识库搜索、智能问题分类等内容。

### 3.6 智能服务大厅

为实现线下业务全线上化,可以通过AI大模型创建智能服务大厅,将业务办理、智能核检、闭环服务等全部整合到平台上,提高服务效率和水平。对于缴费、在线报停、报修申请等既有功能,进一步优化和完善。新增补贴申请、余额提现等功能,并对电子合同、测温申请等功能入口适当增加。为确保手机号码的真实性,使业务办理过程中输入的手机号能使用户本人持有且有效的号码,系统可以通过API接口发送短信验证码。

(1) 对现有功能不断优化。针对现有功能,包括我要缴费、在线报停等,根据实际情况进行适当优化和完善,将各功能的作用和价值充分发挥出来。针对我要缴费功能,平台提供线上缴费入口,为用户缴费的查询提供便利,并提供线上缴费功能。平台需为用户提供提交供热报停申请

功能,支持实名认证、电子签名、预约上门、预约提醒等,后台自动流转审批流程,实时对审核结果进行反馈,以保证全流程能做到闭环管理。在已报停的情况下,平台用户在线发起恢复申请,系统将原报停记录关联,及时触发恢复流程,自动对供热状态进行更新,及时推送通知提醒,以便业务能保持连续,让整个操作过程更为透明。同时,平台支持用户通过身份证、房屋地址等信息查询相应的供热账户卡号,为业务办理、缴费操作提供便利。平台内置智能客服机器人,支持7×24小时在线问答,覆盖常见业务问题解答、知识库检索等功能,使服务响应速度加快。此外,平台设置知识服务模块,提供相关文章资讯及视频课程内容,通过关键词检索、分类展示等,使用户的自助服务能力增强。

(2) 新建功能。平台新增信息修改功能,用户可以在线对个人联系方式进行修改。系统设置补贴审批以及审核机制,使信息变更做到合法合规,不会因为误差而出现相应风险。针对补贴审批及发放审核功能,用户可以在线提交政府供热补贴申请资料,系统对基本信息自动校验,而后推送给后台人员进行审批,让整个流程实现可视化,促进信息反馈效率的提高。

(3) 适老化模式。平台提供适老化设计的老年模式,整个界面简洁明了,字体放大,按钮尺寸合理,操作方法简单,满足老年用户的各项操作需求。

### 3.7 智能客服系统

此系统涵盖智能呼叫中心、智能语音服务专席、智能回访、智能质检等多个环节。

(1) 智能呼叫中心。用户来话后先进入智能语音服务专席,如需要再进入呼叫中心,则由坐席人员接听。同时,对坐席状态进一步细化,包括整理状态等,迭代坐席监控功能,包括整理状态过长高量提醒等。

(2) 智能语音服务专席。此模块涵盖运营面板、智能语音服务专席配置、知识库管理、场景实例管理等多项内容。其中,智能语音服务专席满足全局策略配置功能,至少包含工作时间、转人工等待等。依照知识库智能匹配技术,实现客服响应的精准、高效。

(3) 智能回访。提供智能回访任务执行情况的数据展示、预警以及分析,通过数据展示及统计,快速判断智能回访的运营情况。对于智能回访任务管理,具备新建、编辑、删除等功能,结合回访任务的名称、时间等,随时搜索查看执行情况。

(4) 智能质检。建立完善的质检规则配置体系,党建智能质检模型,设置手动智能质检、任务列表下载等多

项任务。任务结束后，支持生成质检结果报表、任务统计报表等，最后对结果进行展示。

#### 4 结束语

综合而言，供热行业的发展与人们的生活息息相关，因此在绿色低碳转型的大背景下，社会各界对行业的关注度也明显提升。为满足人们日益增大的用热需求，供热企业在对自身规模不断扩大的同时，也要加大供热管理力度，深入分析当前存在的问题，同时从全生命周期的角度出发，积极运用 AI 大模型，与供热管理的各环节有效结合，实现行业的数智化升级，从而为行业的可持续发展打下坚实基础。

#### 【参考文献】

[1] 魏灿瀛,梁思奇.基于智慧供热系统的集中供热节能优

- 化技术研究[J].中国战略新兴产业,2025(33):48-51.
- [2] 邓敬莲.人工智能驱动下供热系统动态调控模型与节能效益量化研究[J].黑龙江科学,2025,16(16):162-164.
- [3] 隋志杰.大数据技术在热网优化运行中的应用效果分析[J].科技视界,2025,15(19):15-18.
- [4] 李天翔.利用人工智能算法实现供热系统节能降耗的技术路径[J].大众标准化,2025(12):54-56.
- [5] 刘丹.人工智能技术在供热企业客服管理领域的创新应用[J].智慧中国,2023(9):82-83.
- 作者简介：赵会猛（1993.10—），男，华北电力大学，过程装备与控制工程，石家庄华电供热集团有限公司，计划经营部，见习助理，经济师。