

通信技术与电子信息技术在人工智能领域的应用探索

林庆强¹, 张永政², 孙元绪²

1. 国网山东省电力公司莒南县供电公司, 山东 临沂 276600

2. 国网山东省电力公司蒙阴县供电公司, 山东 临沂 276200

DOI: 10.61369/TACS.2026040013

摘 要 : 在数智化时代, 人工智能已成为推动电力行业智能化转型升级的核心引擎, 其规模化发展高度依赖通信技术与电子信息技术的底层支撑。通信技术构建起人工智能数据传输的“神经网络”, 电子信息技术筑牢人工智能算力供给与数据处理的“硬件底座”, 二者与人工智能的深度融合, 打破了技术应用边界, 推动人工智能从理论探索走向产业化落地。本文阐述通信技术与电子信息技术在人工智能领域的应用价值, 重点围绕5G通信、边缘通信、集成电路、传感器等技术, 分析通信技术与电子信息技术在人工智能领域的应用, 为电力行业智能化升级提供参考。

关 键 词 : 通信技术; 电子信息技术; 人工智能; 应用

Exploration of the Application of Communication Technology and Electronic Information Technology in the Field of Artificial Intelligence

Lin Qingqiang¹, Zhang Yongzheng², Sun Yuanxu²

1. State Grid Shandong Electric Power Company Junan County Power Supply Company, Linyi, Shandong 276600

2. State Grid Shandong Electric Power Company Mengyin County Power Supply Company, Linyi, Shandong 276200

Abstract : In the digital-intelligent era, artificial intelligence (AI) has become the core engine driving the intelligent transformation and upgrading of the power industry. Its large-scale development highly relies on the underlying support of communication technology and electronic information technology. Communication technology constructs the "neural network" for AI data transmission, while electronic information technology builds the "hardware foundation" for AI computing power supply and data processing. The in-depth integration of these two technologies with AI breaks the boundaries of technical application and promotes AI from theoretical exploration to industrialization. This paper elaborates on the application value of communication technology and electronic information technology in the field of AI, focusing on technologies such as 5G communication, edge communication, integrated circuits, and sensors to analyze their specific applications in AI. It aims to provide reference for the intelligent upgrading of the power industry.

Keywords : communication technology; electronic information technology; artificial intelligence (AI); application

引言

随着人工智能技术向深度学习、大规模数据处理、多场景落地方向快速发展, 其对数据传输的速率、时延、稳定性, 以及算力供给的高效性、低功耗提出了日益严苛的要求^[1]。通信技术作为数据交互的核心载体, 承担着人工智能“数据流动”的关键使命; 电子信息技术作为硬件支撑核心, 通过专用芯片、嵌入式系统、传感器等设备, 解决人工智能算力供给、数据采集与信号处理的核心痛点。

当前, 5G、边缘通信、专用 AI 芯片、传感器等技术的迭代升级, 进一步推动了三者的深度融合, 在电力营销、电力运检、电网安全与智能服务等领域实现广泛应用^[2]。由此, 加强通信技术与电子信息技术在人工智能领域的研究, 推动三者协同发展, 对提升人工智能应用效能, 保障电力行业智能化转型升级具有重要意义。

一、通信技术在人工智能领域的具体应用

通信技术作为人工智能数据传输与协同交互的核心载体, 其不同技术类型根据场景需求形成差异化应用路径, 覆盖模型训

练、推理部署、终端交互等全流程, 具体应用如下:

(一) 5G 移动通信技术在人工智能领域的应用

5G 技术的三大应用场景与人工智能核心需求高度契合, 是当前人工智能大规模落地的通信支撑。

1. 支撑人工智能大规模模型训练

人工智能涉及大规模数据处理、大量设备的连接，以及复杂 AI 大模型的训练，而传统通信技术存在数据传输速率低、时延高的不足^[9]。而 5G 通信技术具有 eMBB 特性，支持电网系统海量数据的高速率传输，使得分散在多终端的数据快速上传到云端平台，赋能模型训练效率提升，为智能调度、故障预判等场景的 AI 模型训练提供有力支撑。

2. 赋能人工智能实时推理与决策

电力调度、配网故障抢修等实时应用对时延要求极高，需毫秒级响应。5G 技术的 uRLLC 特性可将时延降至 1ms 以内，保障推理决策指令实时传输，规避应用风险，可实现电力巡检机器人 AI 控制实时响应、配网故障 AI 辅助诊断等应用，提升供电可靠性^[10]。

3. 支撑大规模人工智能终端协同

人工智能在电力行业的规模化应用需大量终端设备协同，5G 技术的 mMTC 特性可实现每平方公里 100 万个终端连接，支撑大规模终端协同交互，在智能巡检、用电信息采集、智慧供电服务等场景中，可实现设备联动与 AI 精准控制，推动电力行业智能化升级。

（二）边缘通信技术在人工智能领域的应用

边缘通信技术将通信与计算节点部署在终端附近，实现“数据就近采集、处理、决策”，有效解决传统云端人工智能时延高、带宽占用大、隐私泄露风险高的问题，适配电力行业现场运维需求^[11]。

1. 推动人工智能推理的本地化部署

传统人工智能推理依赖云端算力，存在带宽占用大、时延高的问题。边缘通信与人工智能融合后，将轻量化 AI 推理模型部署在边缘节点，可实现电力现场设备监测数据在边缘侧完成推理决策，无需全量上传云端，大幅降低时延与带宽消耗，适配配网巡检、台区运维、用电异常监测等电力场景需求。

2. 支撑分布式人工智能协同推理

复杂人工智能任务单一边缘节点算力难以满足需求，边缘通信技术可实现多个边缘节点协同联动，构建分布式推理体系，共享数据与算力资源，协同完成复杂 AI 任务推理，提升电力调度、全域巡检、故障抢修等场景的处理效能，助力供电所高效开展运维工作。

（三）物联网通信技术在人工智能领域的应用

物联网通信技术以低功耗、广覆盖、高连接密度为核心优势，为人工智能提供海量数据采集支撑，构建电力系统数据采集网络，适配电力行业多场景数据采集需求。

1. 农业人工智能的数据采集支撑

LoRa 低功耗广域网技术可部署在大面积农田，连接各类传感器，实时采集农田环境数据与农业用电数据，通过 AI 模型实现灌溉、施肥、病虫害防治精准控制及农业用电优化，推动农业生产智能化升级与节能用电。

2. 智慧城市场景的多维度数据采集

NB-IoT 技术具备高连接密度、低功耗特点，可连接城市各类终端设备及电力感知设备，实时采集交通流量、环境质量、用

电负荷等数据，为 AI 智慧城市管理平台及电力负荷调度提供支撑，实现交通调度、环境治理与电力负荷优化的协同管控^[12]。

3. 智能家居的终端互联与数据交互

ZigBee 低功耗短距离通信技术适合室内智能家居互联，可连接各类智能设备与用电监测终端，采集用户使用习惯与用电数据，通过 AI 模型分析需求，实现设备自动调节、个性化用电服务与用电节能优化，提升家居智能化体验与供电服务质量。

二、电子信息技术在人工智能领域的具体应用

电子信息技术作为人工智能的“硬件底座”，贯穿“数据采集—模型训练—推理部署”全流程，通过集成电路、传感器、信号处理、嵌入式系统等核心技术，为人工智能在电力场景中的应用提供算力支撑、数据采集与处理能力，具体应用如下：

（一）集成电路技术在人工智能领域的应用

集成电路技术是人工智能算力供给核心，专用 AI 芯片迭代升级，有效解决传统通用芯片算力不足、功耗过高问题，应用主要集中在模型训练与推理两个环节^[13]。

1. 支撑人工智能模型训练的专用芯片应用

深度学习模型训练需大规模并行计算能力，传统通用 CPU 串行架构难以满足需求。专用 AI 芯片通过架构优化具备强大并行计算能力，其中 GPU 是模型训练主流硬件，TPU 能效比更高，ASIC 芯片可实现算法与硬件深度适配，为电力调度、故障预判、负荷预测等人工智能模型向大参数、高精度方向发展提供支撑。

2. 支撑人工智能推理部署的专用芯片应用

人工智能推理部署需兼顾算力与功耗，专用 AI 芯片通过差异化设计适配不同场景，尤其适配电力现场运维场景：FPGA 可编程、低延迟，适合电力巡检机器人、配网故障诊断等实时性要求高的场景；类脑芯片低功耗、高并行，适配新型 AI 模型与便携式电力监测终端；嵌入式 AI 芯片体积小、功耗低，可集成在各类电力终端设备中，支撑 AI 推理本地化部署。

（二）传感器技术在人工智能领域的应用

传感器作为电子信息技术核心组成部分，是人工智能数据采集入口，可实现“人—机—物”多维度数据精准采集，为电力场景下的 AI 模型训练提供高质量数据^[14]。

1. 视觉传感器在人工智能领域的应用

视觉传感器（CMOS、红外、激光雷达等）是计算机视觉 AI 的核心数据来源，在电力巡检中支撑线路、设备缺陷识别与决策，在人脸识别用电身份验证中实现身份核验，在电力工业质检中提升设备检测效率，应用场景广泛且贴合电力工作实际。

2. 声学传感器在人工智能领域的应用

声学传感器（麦克风阵列、声呐等）可采集声音数据，支撑语音识别、声纹识别、电力设备异响检测等应用，在电力语音调度、用电身份验证、设备故障预警等场景中发挥重要作用，助力供电所提升运维与服务效率。

3. 环境传感器在人工智能领域的应用

环境传感器（温湿度、气体、振动等）可采集环境参数数

据，支撑电力设备运维、智能家居、工业监控、环境治理等应用，通过 AI 模型实现电力设备运行环境监测、故障预警与环境趋势分析，保障电力设备安全稳定运行^[9]。

（三）信号处理技术在人工智能领域的应用

传感器采集的原始数据存在噪声、干扰等问题，难以直接用于人工智能模型训练，信号处理技术通过降噪、特征提取、数据融合等操作提纯数据，为电力场景下的 AI 模型提供高质量训练数据。

1. 数据降噪处理，提升数据质量

原始数据在采集、传输中易受干扰产生噪声，影响模型训练精度。信号处理技术通过数字滤波、卡尔曼滤波等方法去除噪声、提纯有效数据，保障电力语音调度、设备故障诊断等 AI 应用的准确性，助力供电所精准开展运维工作。

2. 特征提取，优化模型训练效率

原始数据包含大量冗余信息，信号处理技术通过傅里叶变换、小波变换等方法提取核心特征、去除冗余，优化 AI 模型训练效率，助力电力设备缺陷识别、负荷预测等场景的模型优化，提升电力系统智能化水平。

3. 数据融合，提升数据完整性

人工智能模型训练需多维度数据支撑，信号处理技术通过数据融合整合不同传感器、场景的采集数据，形成完整数据集，提升数据完整性，为电力调度、设备运维、故障抢修等场景的 AI 决策提供全面支撑，保障供电可靠性。

（四）嵌入式系统技术在人工智能领域的应用

嵌入式系统技术将硬件与软件深度融合，具备体积小、功耗低、实时性强的特点，可实现 AI 算法本地化部署，推动人工智能向电力终端设备普及。

1. 便携式智能终端的人工智能应用

嵌入式系统将轻量化 AI 算法集成在智能手机、便携式电力监测终端等设备中，实现 AI 应用本地化运行，支撑电力巡检数据实

时分析、用电身份核验、现场故障初步诊断等功能，提升供电所一线运维与服务效率^[10]。

2. 工业终端的人工智能应用

嵌入式系统与人工智能融合，实现电力巡检机器人、智能电表、配电终端等工业终端的智能化升级，支撑电力设备精准监测、生产数据实时分析与故障预警，保障电力生产安全与供电稳定。

3. 智能家居终端的人工智能应用

嵌入式系统将 AI 算法集成在智能家居终端与用电监测设备中，实现语音控制、身份验证、用电优化等智能化功能，提升家居安全性、便捷性与用电节能水平，同时助力供电所精准掌握用户用电需求，提升供电服务质量。

三、结论与展望

综上所述，通信技术与电子信息技术是人工智能应用的支撑，二者与人工智能的深度融合，打破技术应用边界，推动人工智能从理论走向电力生产、供电运维、客户服务等场景的产业化落地，为电力行业升级与科技进步注入强劲动力，二者协同赋能人工智能在电力领域的快速发展。

当前，二者在人工智能领域的应用仍面临技术融合深度不足、核心技术瓶颈、数据安全风险、技术标准不统一等问题，制约应用效能提升。通过深化技术融合、加大核心技术研发、强化安全防护、推动标准统一等策略，可有效解决上述问题，推动三者协同发展。

展望未来，随着 6G 通信、量子芯片、新型传感器等技术迭代升级，三者融合将向“智能化、协同化、一体化”方向发展，赋能电力应用场景不断拓展，为数字经济发展与社会智能化转型提供有力支撑，推动我国在电力相关领域实现跨越式发展。

参考文献

[1] 樊杰. 人工智能领域中通信技术与电子信息技术的融合应用 [J]. 中国宽带, 2025, 21(12): 157-159.
[2] 何楚翘, 马高磊. 人工智能领域计算机通信技术与电子信息技术分析 [J]. 中国新通信, 2025, 27(20): 16-18.
[3] 夏荣剑. 电子信息技术在人工智能领域的应用 [J]. 智慧中国, 2025, (07): 14-15.
[4] 平峰. 通信技术与电子信息技术应用于人工智能领域的思考 [J]. 电子元器件与信息技术, 2025, 9(05): 181-183.
[5] 靳玉哈. 计算机通信技术与电子信息技术在人工智能领域的实践探析 [J]. 信息与电脑 (理论版), 2024, 36(15): 163-165.
[6] 冯佳康, 黄昊. 计算机通信技术与电子信息技术在人工智能领域的应用分析 [J]. 数字通信世界, 2023, (10): 110-112.
[7] 赵文彬. 5G 移动通信技术在人工智能领域中的应用探析 [J]. 电脑知识与技术, 2023, 19(05): 95-97.
[8] 刘通. 计算机通信技术与电子信息在人工智能领域的应用分析 [J]. 电子元器件与信息技术, 2022, 6(10): 175-178.
[9] 徐志胜. 计算机通信技术与电子信息在人工智能领域的实践应用 [J]. 数字技术与应用, 2022, 40(03): 93-95.
[10] 周睿. 计算机通信技术与电子信息技术在人工智能领域的应用分析 [J]. 电子元器件与信息技术, 2024, 8(03): 55-58.