

人工智能关键技术在电力客户服务中的应用

赵 昕

内蒙古电力（集团）有限责任公司呼和浩特供电分公司 内蒙古 呼和浩特 010020

摘 要：本文聚焦人工智能关键技术在电力客户服务的应用。阐述人工智能技术定义与电力行业应用现状，剖析传统电力客服响应慢、效率低等问题。详细介绍智能客服系统、智能知识库等关键技术的应用，分析技术、管理和客户层面的挑战，并针对性提出应对策略，旨在为电力客户服务智能化转型提供参考。

关键词：人工智能关键技术；电力客户服务；应用研究

1 人工智能技术概述

1.1 人工智能技术的定义

人工智能（Artificial Intelligence，简称AI）是一门融合计算机科学、数学、心理学、语言学等多学科知识的交叉领域，旨在让计算机系统模拟人类智能的各类行为，包括学习、推理、理解、规划、感知以及语言处理等。从狭义角度来看，人工智能指的是通过算法和模型使机器能够完成原本需要人类智能才能胜任的任务；从广义范畴理解，它是构建具备自适应、自学习能力的智能系统，使其在复杂环境中自主决策并解决问题。人工智能技术的发展历经多个阶段，从早期基于规则的专家系统，到机器学习时代通过数据驱动模型训练实现模式识别与预测，再到如今深度学习凭借神经网络强大的特征提取能力，在图像识别、自然语言处理等领域取得突破性进展^[1]。其中，机器学习作为人工智能的核心分支，包含监督学习、无监督学习、强化学习等多种范式。监督学习通过标记数据训练模型，以实现分类和回归任务；无监督学习则从无标记数据中挖掘潜在模式；强化学习让智能体在环境中通过试错与奖励机制优化行为策略。深度学习中的卷积神经网络（CNN）在图像领域表现卓越，循环神经网络（RNN）及其变体长短时记忆网络（LSTM）擅长处理序列数据，这些技术共同推动人工智能向更高水平迈进。

1.2 人工智能技术在电力行业的应用现状

随着电力行业数字化转型提速，人工智能技术全面融入发电、输电、变电、配电、用电等环节。发电侧，借助实时监测锅炉参数与机器学习算法，优化火电机组燃烧控制，提升效率、减少污染；在风电领域，依据气象与风机数据预测风能，助力发电规划，保障稳定并网。输电环节中，无人机搭载视觉识别技术巡检线路，精准发现绝缘子破损等故障，较人工巡检效率更高、风险更低；变电方面，智能变电站利用设备运行与信号数

据，智能诊断故障，降低停电事故概率。配电和用电环节，人工智能基于智能电表数据实现精准负荷预测，为调度决策提供支撑；在电力营销客户服务中，智能客服系统快速处理用户咨询，提升服务响应效率。这些应用为电力行业智能化发展筑牢根基。

2 传统电力客户服务存在的问题

2.1 人工客服响应慢

在传统电力客户服务模式下，人工客服响应速度慢是长期困扰用户的一大难题。每当用电高峰期或突发电力故障时，大量用户咨询电话涌入客服中心，而客服人员数量有限，导致用户等待时间过长。据统计，在用电故障报修高峰期，用户平均等待接通客服电话的时间超过15分钟，部分用户甚至因等待时间过长而放弃咨询，严重影响用户体验。人工客服响应慢的原因主要有两方面。一方面，客服人员数量难以根据业务量动态调整，招聘和培训新客服人员需要较长周期，无法及时满足突发的服务需求；另一方面，客服人员在处理复杂问题时，需要花费大量时间查询资料、与其他部门沟通协调，进一步拉长了服务响应时间。人工客服在长时间高强度工作下，容易出现疲劳和注意力不集中的情况，也会导致问题处理效率下降。

2.2 服务效率低

传统电力客户服务不仅响应慢，服务效率也普遍较低。客服人员在面对用户咨询时，由于缺乏统一的知识管理系统，难以快速准确地获取相关信息，往往需要多次转接或让用户等待查询，导致问题解决周期延长。对于一些常见问题，如电费计算、业务办理流程等，不同客服人员的回答可能存在差异，影响服务的专业性和一致性。在处理用户投诉和建议时，传统服务模式缺乏有效的数据分析和反馈机制，无法及时总结用户需求和 service 中的不足，难以实现服务的持续改进。人工记录和处

服务的准确性和针对性。随着电力用户数量的不断增加和服务需求的日益多样化,传统人工客服已难以满足高效、优质服务的要求,亟需引入新技术提升服务效率。

3 人工智能关键技术 in 电力客户服务中的应用

3.1 智能客服系统

智能客服系统是人工智能技术在电力客户服务中最直接的应用。它基于自然语言处理(NLP)和深度学习技术,能够理解用户用自然语言提出的问题,并给出准确回答。当用户拨打电力客服电话或通过线上渠道咨询时,智能客服系统首先对用户输入的文本或语音信息进行语义分析,识别问题的关键要素,然后在预先构建的知识图谱中进行检索,快速定位答案并反馈给用户^[2]。智能客服系统具备多轮对话能力,能够理解上下文信息,针对复杂问题与用户进行深入交互,逐步明确用户需求。例如,当用户咨询电费异常问题时,智能客服可以引导用户提供用电时间、电器使用情况等信息,通过数据分析判断电费异常原因,并给出相应解决方案。智能客服系统还可以与电力业务系统对接,实时查询用户用电数据、业务办理进度等信息,为用户提供更个性化、更准确的服务,极大地提高了问题解决效率,减少人工客服的工作量。

3.2 智能知识库

智能知识库是支撑智能客服系统高效运行的核心基础。它整合了电力行业的各类知识,包括电费政策、业务办理流程、设备故障处理方法、安全用电常识等,通过知识抽取、知识融合、知识存储等技术,将分散的知识结构化、体系化,构建成一个庞大的知识网络。智能知识库采用机器学习算法实现知识的自动更新和优化。当出现新的电力政策、业务流程变更或设备故障处理方案时,系统能够自动识别并更新相关知识,确保知识库内容的时效性和准确性。同时智能知识库还具备知识推荐功能,根据用户咨询问题的类型和历史服务记录,主动向客服人员推荐相关知识,辅助人工客服更快速准确地解答用户问题。智能知识库可以通过对用户咨询数据的分析,挖掘高频问题和知识盲区,为电力企业优化业务流程、完善服务内容提供决策依据。

3.3 智能数据分析与预测

智能数据分析与预测技术在电力客户服务中发挥着重要作用。通过收集用户的用电数据、服务记录、投诉建议等多维度信息,利用大数据分析和机器学习算法,能够深入挖掘用户行为模式和需求特征。在客户服务方面,智能数据分析可以识别高投诉风险用户,提前采取措施进行服务干预,降低用户投诉率。通过对用户咨询

问题的分类和统计,分析服务过程中的薄弱环节,优化服务流程和资源配置。利用预测模型可以提前预判电力设备故障,结合用户地理位置信息,及时通知受影响用户并安排维修人员,减少停电时间,提升用户满意度。智能数据分析与预测技术将电力客户服务从被动响应转变为主动服务,提高了服务的前瞻性和精准性。

3.4 智能质检与监控

智能质检与监控是保障电力客户服务质量的重要手段。传统人工质检方式存在效率低、主观性强、覆盖范围有限等问题,而智能质检系统利用语音识别、自然语言处理等技术,能够对客服通话和在线聊天记录进行实时监测和分析。智能质检系统可以自动识别客服人员在服务过程中的服务规范执行情况,如是否使用文明用语、是否准确解答用户问题、是否及时记录用户需求等,并根据预设的评分标准进行量化评分。对于发现的问题,系统会及时发出预警,提醒相关人员进行整改。通过对大量质检数据的分析,能够总结出服务过程中的共性问题 and 优秀案例,为客服人员培训提供素材,促进服务质量的整体提升。此外,智能监控系统还可以实时监测客服系统的运行状态,及时发现系统故障和安全隐患,保障客户服务的稳定运行。

4 人工智能关键技术 in 电力客户服务中应用的挑战与对策

4.1 应用挑战

4.1.1 技术层面

在技术层面,人工智能在电力客户服务应用中面临诸多挑战。首先是自然语言处理的准确性问题,尽管当前技术取得了显著进步,但在处理复杂语义、方言口音、模糊表述等情况时,智能客服系统仍可能出现理解偏差,导致回答错误或无法解答用户问题。其次,数据质量对人工智能应用效果影响巨大,电力行业数据来源广泛且格式多样,数据缺失、错误、不一致等问题普遍存在,若不能有效清洗和预处理数据,将严重影响模型训练和预测的准确性^[3]。另外,人工智能模型的可解释性也是一大难题。深度学习模型通常被视为“黑箱”,其决策过程难以被直观理解,当智能客服系统给出的回答引发用户质疑时,无法清晰解释决策依据,降低了用户对系统的信任度。随着电力业务的不断发展和用户需求的变化,人工智能模型需要持续优化和更新,如何实现模型的快速迭代和高效部署,也是技术团队面临的挑战之一。

4.1.2 管理层面

管理层面的挑战主要体现在组织架构、人员能力和

流程协同等方面。引入人工智能技术后,传统的电力客户服务组织架构需要进行调整和优化,以适应新技术带来的业务模式变革,但部门之间的职责划分和协作机制尚未完全理顺,容易出现推诿扯皮现象。在人员能力方面,虽然人工智能系统能够替代部分人工客服工作,但仍需要专业人员进行系统维护、数据分析和模型优化。然而,目前电力企业既懂电力业务又熟悉人工智能技术的复合型人才短缺,现有客服人员对新技术的接受和应用能力也参差不齐,需要大量的培训和引导。人工智能技术应用过程中的数据安全和隐私保护管理机制尚不完善,存在数据泄露等安全风险。

4.1.3 客户层面

在客户层面,用户对人工智能客服的接受度和信任度是主要挑战。部分用户对人工智能技术存在认知误区,认为机器不如人工服务贴心、专业,更倾向于与人工客服沟通。当智能客服系统出现回答不准确或无法解决问题的情况时,容易引发用户不满,降低用户对电力企业服务的整体评价。此外,不同年龄段、不同文化背景的用户对人工智能客服的接受程度差异较大,老年用户和偏远地区用户由于对新技术接触较少,使用智能客服系统时可能面临操作困难等问题。如何提高用户对人工智能客服的认可度,增强用户体验,是电力企业在推广人工智能技术应用过程中需要重点解决的问题。

4.2 应对策略

4.2.1 技术对策

针对技术层面的挑战,电力企业应加大技术研发和创新投入。在自然语言处理方面,加强与高校、科研机构的合作,引入先进的算法和模型,不断提高智能客服系统对复杂语义和方言的理解能力,通过增加标注数据量、优化模型结构等方式提升系统的准确性和稳定性^[4]。建立完善的数据质量管理体系,制定统一的数据标准和规范,加强数据采集、存储、处理等环节的管理,确保数据的完整性、准确性和一致性。对于人工智能模型的可解释性问题,探索开发可解释性模型或解释技术,使模型决策过程透明化,增强用户对系统的信任。构建自动化的模型迭代和部署平台,实现模型的快速更新和上线,以适应业务发展和用户需求变化。

4.2.2 管理对策

在管理层面,电力企业需要对组织架构进行优化调

整,明确各部门在人工智能应用中的职责和分工,建立跨部门协作机制,打破信息壁垒,提高业务协同效率。加强人才培养和引进,一方面通过内部培训提升现有员工的人工智能技术应用能力和业务水平,另一方面积极引进既懂电力业务又熟悉人工智能技术的复合型人才,为技术应用提供人才保障。完善数据安全和隐私保护管理制度,建立严格的数据访问权限控制机制,采用加密、脱敏等技术手段保障数据安全。同时将人工智能技术应用纳入企业战略规划,制定明确的发展目标和实施计划,确保技术应用与企业整体发展相协调。

4.2.3 客户沟通对策

为提高用户对人工智能客服的接受度和信任度,电力企业应加强用户宣传和沟通。通过官方网站、社交媒体、营业厅等渠道,向用户普及人工智能客服的功能和优势,消除用户的认知误区。在智能客服系统设计中,注重用户体验优化,采用简洁易懂的操作界面和友好的交互方式,降低用户使用门槛。对于老年用户和偏远地区用户等特殊群体,提供个性化的服务支持,如开通人工辅助通道、制作图文教程等。建立用户反馈机制,及时收集用户对智能客服系统的意见和建议,针对用户反映的问题进行快速改进和优化,不断提升用户满意度,增强用户对人工智能客服的信任和依赖。

结束语

人工智能技术为电力客户服务带来变革机遇,虽面临诸多挑战,但通过技术创新、管理优化和加强客户沟通,可有效应对。未来,随着技术发展与应用深化,人工智能将进一步提升电力客户服务水平,推动电力行业服务模式持续创新,更好地满足用户多样化需求,助力电力行业高质量发展。

参考文献

- [1]韩维,谢青.人工智能关键技术电力客户服务中的应用[J].仪表技术,2024,(04):1-3+12.
- [2]苏杨,白雪,俞茜.智能化电力客户服务技术研究及应用[J].无线互联科技,2020,17(22):96-97.
- [3]李晨,刘峰.区块链技术在电子商务客户服务中的应用前景[J].现代信息技术,2023,32(4):112-118.
- [4]王晓明,张文杰.智能客服技术的创新与发展趋势[J].计算机应用与软件,2022,39(6):145-150.