

智能化电力客户服务技术研究及应用

刘莎莎

内蒙古电力(集团)有限责任公司乌海供电公司 内蒙古 乌海 016000

摘要: 在电力体制改革与数字技术融合的背景下,传统电力客户服务难以满足用户多元化需求,智能化成为服务转型的核心方向。本文聚焦智能化电力客户服务技术,系统梳理技术体系核心目标与关键分类,分析智能化技术在提升服务效率、增强客户体验、优化服务管理中的具体影响,深入研究智能客服、客户画像、设备监测等关键技术的应用逻辑,最后展望技术智能化升级、服务生态拓展、安全合规强化的发展趋势。研究为电力企业推动客户服务数字化转型提供理论支撑,助力实现服务从“被动响应”向“主动预判”的跨越,提升电力服务整体质量与用户满意度。

关键词: 智能化电力客户服务; 服务转型; 应用

1 智能化电力客户服务技术体系概述

1.1 智能化电力客户服务的核心目标

智能化电力客户服务的核心目标是推动电力客户服务从传统模式向数字化、智能化转型,实现“效率提升、体验优化、价值创造”的多维突破。在效率层面,目标是通过技术赋能减少人工干预,缩短服务响应与办理时长,例如将电费查询、业务办理等高频服务的响应时间从小时级压缩至分钟级,业务办理周期从工作日级简化至即时级,满足用户对服务便捷性的需求。在体验层面,目标是打破服务同质化瓶颈,基于用户需求差异提供个性化服务,例如针对高耗能企业用户推送节能方案,为新能源车主提供充电专属服务,让不同类型用户获得适配自身需求的服务内容。在价值创造层面,目标是构建“电力+”服务生态,将客户服务从基础业务办理延伸至能源管理、增值服务等领域,例如为用户提供家庭能源监测、光伏并网咨询等多元化服务,同时帮助电力企业通过服务优化降低运营成本,提升用户黏性与品牌价值,最终实现电力企业与用户的双向价值共赢。

1.2 智能化电力客户服务的关键技术分类

智能化电力客户服务的关键技术可分为四大类,各类技术相互协同,共同支撑服务智能化转型。第一类是智能交互技术,涵盖自然语言处理、语音识别与合成技术,可实现用户与服务系统的多模态交互,例如用户通过语音指令查询电费、办理业务,系统能精准理解语义并生成自然语言回复,支撑智能客服机器人的7×24小时在线服务^[1]。第二类是数据智能技术,包括大数据分析、用户画像构建技术,通过采集用户用电数据、服务记录、反馈信息等多维度数据,挖掘用户行为特征与需求偏好,为精准服务提供数据支撑,例如基于用户用电高峰时段数据推荐峰谷电价套餐。第三类是设备联动技

术,包含电力设备智能监测、故障预警技术,通过物联网传感器实时采集智能电表、充电桩、分布式光伏等设备的运行数据,实现设备状态监测与故障预判,并将相关信息同步至客户服务系统,为用户提供设备运维提醒与故障报修服务。第四类是沉浸式交互技术,如虚拟现实、增强现实技术,可用于服务场景模拟与远程协助,例如通过虚拟现实技术向用户展示家庭光伏安装流程,通过增强现实技术辅助运维人员远程指导用户排查简单用电故障。

2 智能化技术对电力客户服务的影响

2.1 提升服务效率

智能化技术通过流程自动化与数据高效处理,显著提升电力客户服务效率。在业务办理环节,人工智能技术实现开户、过户、电费缴纳等业务的线上自动化办理,用户无需线下排队,系统通过OCR技术自动识别证件信息,大数据技术快速核验用户资质,业务办结时间从传统的3个工作日缩短至1小时内;在故障响应环节,物联网技术实时监测用户用电设备状态,一旦出现故障,系统自动定位故障位置并生成派单信息,同步推送至维修人员移动端,维修响应时间从4小时压缩至1.5小时内;在咨询服务环节,智能客服机器人7×24小时响应用户咨询,自然语言处理技术确保对话准确率达85%以上,大幅减轻人工坐席压力,人工转接率下降至15%以下,实现服务效率的全方位提升。

2.2 增强客户体验

智能化技术从服务个性化与便捷性出发,全面增强电力客户体验。在个性化服务方面,大数据技术分析用户用电数据(如用电时段、设备功率、缴费习惯),构建精准用户画像,为不同用户推送定制化内容:对工业用户,推送用电成本分析与节能改造建议;对居民用

户，推荐峰谷电价套餐与智能家居联动方案；对新能源用户，提供光伏发电效率分析与并网优化建议。在服务便捷性方面，移动互联网技术整合APP、小程序、公众号等多渠道服务入口，用户可随时随地办理业务、查询用电信息、报修故障；虚拟现实技术应用于服务场景，用户通过VR设备可直观查看变电站运行状态、了解电力传输流程，增强对电力服务的认知与信任，全方位提升用户服务感知^[2]。

2.3 优化服务管理

智能化技术通过数据驱动与流程重构，实现电力客户服务管理的优化升级。在服务流程优化上，大数据技术分析服务全流程数据，识别流程瓶颈（如业务审核环节耗时过长、故障派单不合理），通过算法自动调整流程节点，如将业务审核环节的人工核验改为系统智能核验，将故障派单由“按区域分配”改为“按维修人员技能与距离优化分配”，服务流程效率提升30%以上。在服务质量管控上，人工智能技术实时监测服务过程，通过语音识别、文本分析等技术评估客服人员服务态度与专业度，自动生成服务质量报告；建立用户满意度实时反馈机制，用户服务结束后可即时评价，系统根据评价数据调整服务策略，服务质量投诉率下降25%以上。在服务资源配置上，大数据技术预测服务需求高峰（如月末缴费高峰、夏季故障报修高峰），提前调配客服人员与维修资源，避免资源浪费或短缺，服务资源利用率提升20%。

3 智能化电力客户服务关键技术研究

3.1 智能客服系统技术

智能客服系统技术以人工智能为核心，构建“语音+文本”双交互模式的服务体系。在语音交互层面，采用深度学习驱动的语音识别技术，实现方言、嘈杂环境下的精准识别，识别准确率达92%以上；通过语音合成技术生成自然流畅的回复语音，模拟人工客服语气，提升交互自然度。在文本交互层面，基于Transformer架构构建对话模型，整合电力行业知识库（涵盖电价政策、业务流程、故障处理方案），实现用户问题的快速匹配与精准回复；引入上下文理解技术，可识别用户多轮对话中的意图关联，如用户咨询“峰谷电价”后继续询问“如何办理”，系统可直接衔接办理流程讲解，无需用户重复表述。此外，系统具备自学习能力，通过用户交互数据持续优化对话模型，每月将回复准确率提升1%-2%，逐步实现复杂服务场景的自主处理。

3.2 客户画像与精准营销技术

客户画像与精准营销技术基于多源数据融合，实现

用户分层与服务精准触达。在数据采集阶段，整合用户基础信息（年龄、职业、用电地址）、用电数据（用电量、用电时段、功率曲线）、服务数据（业务办理记录、咨询投诉记录）、外部数据（气象数据、区域经济数据），构建全面数据维度。在画像构建阶段，采用机器学习算法（如K-means聚类、决策树）对数据进行分析，将用户划分为工业高耗能用户、商业综合体用户、居民节能用户、新能源用户等类型，同时标注用户特征标签（如“高用电成本敏感”“绿色用电偏好”“光伏并网需求”）。在精准营销阶段，基于用户画像制定差异化策略：对高用电成本敏感用户，推送电价优惠套餐；对绿色用电偏好用户，推广绿电认购服务；通过定向推送、个性化弹窗等方式触达用户，营销转化率较传统广撒网模式提升40%以上。

3.3 电力设备智能监测与故障预警技术

电力设备智能监测与故障预警技术依托物联网与深度学习，实现用户端设备与电网设备的全生命周期监测。在数据采集层面，通过部署智能电表、电流传感器、温度传感器等设备，实时采集设备运行参数（电压、电流、温度、功率因数），数据采集频率达1分钟/次，确保数据实时性与完整性。在数据处理层面，采用边缘计算技术对采集数据进行预处理（过滤噪声、填补缺失值），通过5G技术将关键数据传输至云端平台^[3]。在故障预警层面，构建深度学习模型（如LSTM、GRU），以设备历史运行数据与故障案例为训练样本，学习设备正常运行规律，当监测数据偏离正常范围时，模型自动生成故障预警信息，标注故障类型（如线路过载、设备老化、接触不良）与风险等级，并推送至用户与运维人员，预警准确率达90%以上，可提前24-48小时发现潜在故障，大幅降低设备故障发生率。

3.4 虚拟现实与增强现实技术在客户服务中的应用

虚拟现实（VR）与增强现实（AR）技术为电力客户服务提供沉浸式与可视化解决方案。在服务培训与科普方面，VR技术构建变电站、配电房等虚拟场景，用户或新入职客服人员可通过VR设备“进入”虚拟场景，直观了解电力设备结构、电力传输流程，系统设置互动任务（如模拟故障排查、业务办理），提升培训与科普效果，培训周期缩短30%。在故障维修指导方面，AR技术通过移动端摄像头识别故障设备，叠加显示设备内部结构、故障点位置与维修步骤，维修人员可根据AR提示快速开展维修工作，维修时长缩短25%；对用户端简单故障（如跳闸、插座故障），AR技术可指导用户自行排查，降低报修率。在服务展示方面，VR技术为用户展示新能

源服务场景（如虚拟光伏电站、储能设备运行），让用户直观感受绿色能源服务价值，增强用户对新型电力服务的接受度。

4 智能化电力客户服务技术的发展趋势

4.1 技术智能化深度升级

未来智能化电力客户服务技术将向更深层次的智能化发展。人工智能技术将从“弱智能”向“强智能”跨越，大语言模型（LLM）将应用于智能客服系统，实现复杂服务场景的自主决策，如为用户提供定制化的能源管理方案、解答跨领域电力政策疑问；深度学习模型将与数字孪生技术融合，构建用户用电场景与电网运行的数字孪生体，模拟不同服务策略下的用户反馈与电网响应，优化服务方案制定。物联网技术将实现更广泛的设备接入，除传统电力设备外，智能家居、电动汽车充电桩、分布式储能设备等将全面纳入监测体系，形成“万物互联”的服务数据网络。技术间的协同融合将进一步加强，实现从“单一技术应用”向“多技术协同智能”的升级，推动服务能力持续提升。

4.2 服务生态化与多元化拓展

智能化电力客户服务将突破传统电力业务边界，向生态化与多元化方向拓展。在服务生态构建上，电力企业将联合互联网企业、设备厂商、社区机构形成服务联盟：与智能家居厂商合作，实现电力服务与智能家居控制联动（如根据电价调整家电运行）；与社区服务平台合作，整合电费缴纳、生活缴费、社区服务等功能，打造“电力+民生”综合服务平台；与新能源企业合作，提供“光伏安装+并网服务+运维+绿电销售”一站式解决方案。在服务内容多元化上，除传统业务外，将新增能源管理咨询、碳足迹核算、绿电交易、虚拟电厂参与等新型服务，满足用户从“用电需求”向“能源综合服务需求”的升级，实现服务从“单一电力供给”向“综合能源服务生态”的转变^[4]。

4.3 安全化与合规化强化

随着智能化技术的应用，用户数据安全与服务合规将成为智能化电力客户服务技术发展的重要保障，相关技术将向更严格的安全化与合规化方向强化。在安全化

方面，数据安全技术将覆盖数据采集、传输、存储、使用全流程，采用隐私计算技术（联邦学习、差分隐私）实现“数据可用不可见”，例如在构建客户画像时，无需获取用户原始数据即可完成标签计算；同时，区块链技术将用于服务流程溯源，确保业务办理记录、用户反馈数据不可篡改，提升服务可信度；另外，网络安全防护技术将升级，抵御黑客攻击、数据泄露等风险，例如采用AI入侵检测系统，实时识别异常访问行为，保护服务系统安全。在合规化方面，技术将严格遵循《个人信息保护法》《数据安全法》等法规要求，构建合规化的数据处理流程，例如用户数据采集前明确告知采集用途与范围，提供数据查询、删除、更正的便捷渠道；同时，合规审计技术将实现自动化，定期对服务系统的数据处理行为进行审计，生成合规报告，及时发现并整改不合规问题，确保智能化服务在合法合规的框架内开展，保障用户权益与企业信誉。

结束语

智能化电力客户服务技术通过重构服务流程、优化资源配置、创新服务模式，为电力行业服务转型提供了核心动力，在提升效率、增强体验、优化管理方面成效显著。从技术体系构建到关键技术落地，再到未来趋势展望，智能化技术已成为推动电力客户服务高质量发展的关键支撑。未来，随着技术深度升级、服务生态拓展与安全合规强化，智能化电力客户服务将实现更大突破，不仅能满足用户多元化能源需求，还将助力新型电力系统建设与“双碳”目标落地，为电力行业可持续发展注入持久活力。

参考文献

- [1]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.
- [2]南力非.分析现阶段智能化电力客户服务技术研究及应用[J].百科论坛电子杂志,2024(20):102-104.
- [3]林永,卢鸿飞,刘松博,秦嘉莹.人工智能与电力服务的深度融合路径分析[J].电工技术,2020(08):95-96.
- [4]田世明.智能化电力客户服务技术研究及应用[J].供用电,2020,37(6):2+1.