

智能电网环境下电力优质服务效能提升技术分析

张馨宇

内蒙古电力(集团)有限责任公司鄂尔多斯供电分公司 017010

DOI: 10.32629/ems.v8i2.18515

[摘要] 在当今快速发展的智能电网环境下,积极且有效地运用各项先进的智能技术,对于提高电力服务的整体效能具有至关重要的意义。基于这样的背景,首先从智能电网环境下电力服务呈现出的显著特点展开详细论述,通过对这些特点的深入剖析,我们能够更全面地了解智能电网环境下电力服务的独特优势。其次,我们会着重分析智能感知技术、大数据分析挖掘技术、物联网通信技术、高级量测技术等一系列在智能电网环境下有助于提升电力优质服务效能的关键技术。希望通过这样的分析,能够为电力服务工作的高效开展提供具有实际价值的参考依据,推动电力服务行业不断向前发展。

[关键词] 智能电网; 电力服务; 服务效能; 优质服务

在智能电网蓬勃发展的大环境下,积极主动地推进各类相关智能化技术在电力服务领域的广泛应用,具有极其重要的现实意义。这不仅能够强化各项电力优质服务工作的落实质量,还能在很大程度上提高供电服务的整体水平。为了实现这一目标,我们应当不断深入探索智能电网环境下各类相关服务技术的具体应用场景和方式。同时,要持续对合理有效的技术措施方案进行总结和归纳。只有这样,才能更好地发挥智能电网所具备的强大效能,进一步推动电力服务效能的显著提升,为广大电力用户提供更加优质、高效、稳定的电力服务。

1. 智能电网环境下电力服务特点

1.1 高度集成与融合

智能电网的一个显著特点就是实现了电力流、信息流和业务流的高度集成与融合。在智能电网的架构中,借助先进的信息技术、传感器技术、自动控制技术与电网基础设施进行深度融合。这种融合使得智能电网能够实时获取电网的全景信息,其中包括供电负荷的具体数值、电力消耗的详细情况以及设备的实时状态等。通过对这些全面、准确的数据进行分析和处理,智能电网可以为电力服务的优化提供坚实的数据支持。例如,通过对供电负荷数据的分析,电力公司可以合理调整发电计划,确保电力供应的稳定性;通过对设备状态信息的监测,能够及时发现设备潜在的故障隐患,提前进行维护和检修,避免设备故障对电力供应造成影响。

1.2 实时监测与预警

智能电网具备强大的实时监测和预警能力。在智能电网

的运行过程中,通过智能感知技术和大数据分析的有效结合,能够对电网的运行状态进行全方位、实时地监测。智能感知技术可以精确地采集电网中各种设备和线路的运行数据,而大数据分析则能够对这些海量的数据进行深度挖掘和分析。通过这种方式,智能电网能够及时发现电网运行中的潜在问题和故障隐患。一旦发现异常情况,系统会立即发出预警信号,使电力公司能够迅速采取相应的措施进行修复和处理。这样可以有效地避免大规模停电等严重事件的发生,保障电力系统的稳定运行,为电力用户提供持续可靠的电力供应。

1.3 智能化调度与管理

智能电网实现了电力资源的智能化调度与管理。在智能电网的调度系统中,根据实时数据和历史数据分析的结果,能够自动调整电力资源的分配。在电力需求高峰期,智能电网会根据用户的用电需求和电网的供电能力,合理调配电力资源,确保有足够的电力供应,满足用户的正常用电需求。而在电力需求低谷期,智能电网则能够将多余的电力资源进行储存,例如通过电池储能等技术手段,为高峰期提供足够的电力储备。这种智能化的调度方式能够显著提高电力系统的运行效率,减少能源的浪费,实现电力资源的优化配置,提高电力企业的经济效益和社会效益。

1.4 双向互动与个性化服务

智能电网建立了双向互动的服务模式,实现了电力公司与用户之间的实时互动和沟通。在这种模式下,用户可以通过智能电表、手机 App 等多种渠道实时了解自己的用电情况、电价信息和停电信息。用户可以根据这些信息合理安排自己

的用电计划,例如在电价较低的时段使用大功率电器,从而降低用电成本。同时,电力公司也能够通过智能电网系统获取用户的详细用电信息,包括用电时间、用电设备、用电习惯等。基于这些信息,电力公司可以为用户提供更加个性化的电力服务,如定制化用电方案、节能建议等。例如,对于用电量较大的用户,电力公司可以提供针对性的节能方案,帮助用户降低能源消耗,实现节能减排的目标。

2. 电力优质服务效能提升技术分析

2.1 智能感知技术分析

智能电网环境下,智能感知技术能够实时监测电网的运行状态,包括电压、电流、功率等电气量,以及设备温度、湿度等环境量,为电网的运行管理决策提供支持。尤其是在电网出现异常情况时,智能感知技术能够迅速发现并报警,使电力公司能够及时采取措施进行处理,避免故障扩大,促进电力系统的稳定运行,有利于电力优质服务效能的提升。在智能感知技术操作中,通常需要将传感器和智能设备安装在电网各个环节,然后借助传感器和智能设备,对电网各部分温度、功率、电流等数据进行实时的监测和收集,为电力优质服务工作的开展提供支持。随着技术的不断发展,智能感知技术正朝着更精准、更全面的方向迈进。例如,光纤传感技术凭借其高灵敏度、抗电磁干扰等优势,在电网电缆故障监测中得到广泛应用。它能够实时监测电缆的温度、振动等参数,精准定位故障点,大幅缩短故障排查时间,减少停电时长。此外,红外热成像传感技术可对变电站设备进行非接触式温度监测,及时发现设备过热隐患,避免因设备过热引发的故障,进一步保障电网的安全稳定运行,为电力优质服务提供更坚实的技术保障。

2.2 大数据分析挖掘技术支持

在智能电网环境下,通过采用大数据分析、挖掘技术,对借助智能感知技术获取的实时电网运行数据与相关历史数据进行快速处理和分析,可以预测电网设备的故障概率和潜在风险,有助于电力公司提前采取措施进行设备维护和更换,避免设备故障对电力服务质量的影响,提高服务效能。在大数据分析挖掘技术应用中,可以结合历史用电数据、气象数据、社会经济数据等多种数据源构建负荷预测模型,然后通过模型训练和数据分析,预测未来一段时间内的电力需求,为电网的调度和运行提供科学依据,进一步提高电力服务效

能。在此过程中,可以根据负荷预测结果,调整发电计划、优化电力资源配置,实现电力供需的平衡,同时也可以使用大数据分析挖掘技术对需求侧信息进行挖掘分析,帮助电力公司制定需求侧管理策略,如价格激励、节能宣传等,引导用户合理用电,降低峰谷差,提高电力资源的利用效率,优化电力服务效能。就目前来看,常用的大数据分析挖掘算法类型包括连接分析算法、关联分析算法、分类算法和聚类算法。其中,分类算法通常包含C4.5、朴素贝叶斯、支持向量机、临近算法、Adaboost、分类与回归树;聚类算法则常见K-Means、期望最大化。连接分析算法常见PageRank,关联分析算法则常见Apriori。为了进一步提升大数据分析挖掘技术在电力服务中的应用效果,还可以引入人工智能技术与大数据分析挖掘技术相结合。例如,利用深度学习算法对海量的用电数据进行分析,能够更精准地识别用户的用电模式和行为特征。基于这些精准的用户画像,电力公司可以为不同类型的用户制定更加个性化的需求侧管理策略。对于居民用户,可根据其生活习惯推荐错峰用电方案;对于工业用户,可结合生产周期提供节能降本的用电建议。此外,将大数据分析结果与电网调度系统实时联动,能够实现更动态、更灵活的电力调度,当预测到某一区域即将出现用电高峰时,提前调整周边电厂的发电功率或启动储能设备,确保该区域电力供应稳定,进一步提升电力优质服务效能。

2.3 物联网通信技术

在面向终端用户的电力服务场景中,智能电表与物联网技术的深度融合,构建起用电数据实时监控与智能管理体系。用户可通过手机App等移动终端,随时查询自身用电明细、远程调控家电设备启停状态,同时完成电费预缴与在线充值等操作。这一便捷化的用电服务模式,不仅显著改善了用户的用电体验,还大幅提升了电力行业的前端服务与后端管理效率。在电网运行侧,物联网技术赋能下的智能调度系统,可实现对发电量的动态调控与电力分配策略的实时优化,有效提升了电网整体运行效率与安全性。在设备可靠性保障方面,需优先选用具备自主监控与故障自检功能的物联网设备,同时采用冗余设计架构,在系统中部署备用设备或核心组件。当主设备发生故障时,系统可自动切换至备用设备,保障电网运行的连续性与可靠性,夯实物联网技术的应用基础。鉴于不同厂商设备及技术体系的兼容性问题易影响智能

电网整体性能,需加快制定统一的物联网技术标准,强化设备间的互操作性。此外,应积极采用开放式技术架构,通过降低系统集成难度与建设成本,提升系统的兼容性与可扩展性,从而实现物联网技术在电力领域应用效果的深度优化。

2.4 高级量测技术

在智能电网体系中,高级量测技术通过深度整合先进测量技术、通信技术与信息技术,构建起用电信息全流程智能化处理体系。该技术能够对电力用户的用电数据进行实时、精准的采集、传输与分析,不仅为电网运行管理、需求侧调控提供了数据支撑,更成为优化电力服务效能、提升用户体验的关键技术支撑。在电力服务实践中,高级量测技术的落地主要依赖于高级量测体系(AMI)。这一体系并非单一设备的简单组合,而是一套融合智能电表、专用通信网络与数据管理平台的综合性系统。一方面,它突破传统计量局限,实现电能的高精度计量;另一方面,通过实时采集并传输用电数据,为电网调度、设备维护、故障排查提供动态数据依据,从根本上提升电网运行的智能化水平。作为高级量测体系的核心终端设备,智能电表具备双向通信能力,是连接电网与用户的关键节点。它既能实时将用户的用电负荷、时段用电数据等信息上传至电网运营商平台,也能接收来自电网的负荷调控、电价调整等控制信号。在实际电力服务中,智能电表的功能价值进一步延伸。通过自动记录用电数据并依托通信网络传输至远程数据中心,彻底替代传统人工抄表模式,实现远程抄表的高效化。同时支持预付费充值、远程启停供电等便捷功能,让用户无需线下奔波即可完成用电相关操作,显著优化了电力服务的便捷性与响应速度,推动电力服务效能升级。

2.5 人工智能调度技术

人工智能调度技术作为智能电网中的新兴技术,在提升电力优质服务效能方面展现出巨大潜力。该技术基于人工智能算法,结合电网实时运行数据、负荷预测数据、设备状态数据等多维度信息,能够实现电网调度的智能化、自动化和精准化。与传统调度方式相比,人工智能调度技术具有更强的决策能力和自适应能力,能够更好地应对电网运行中的复杂情况和不确定性因素。在电网调度过程中,人工智能调度技术可通过对海量数据的快速分析和计算,制定出最优的调度方案。例如,在应对突发故障时,该技术能够迅速分析故

障影响范围,计算出最优的供电恢复路径,指导电力工作人员快速恢复供电,缩短停电时间。同时,人工智能调度技术还能根据不同时段的用电需求和能源供应情况,优化能源配置,优先调度清洁能源发电,如风电、光伏等,减少化石能源的消耗,降低碳排放,实现绿色低碳供电,符合当前可持续发展的要求,提升电力服务的社会价值。此外,人工智能调度技术还能与用户侧用电管理相结合,通过分析用户的用电行为和需求,为用户提供更精准的用电建议,引导用户合理用电。例如,当预测到电网即将出现供电紧张时,系统可自动向用户发送错峰用电提示,鼓励用户在用电低谷时段使用大功率电器,平衡电网负荷。同时,该技术还能根据用户的用电习惯,为用户定制个性化的电价套餐,提高用户的用电经济性,进一步提升用户对电力服务的满意度。

结束语

在智能电网环境下,智能感知技术、大数据分析挖掘技术、物联网通信技术、高级量测技术以及人工智能调度技术等一系列先进技术,从不同角度为电力优质服务效能的提升提供了有力支撑。这些技术的应用,不仅实现了电网运行的智能化、高效化和稳定化,还改善了用户的用电体验,满足了用户多样化、个性化的用电需求。随着智能电网技术的不断发展,推动不同技术之间的深度融合,充分发挥各项技术的协同效应。以用户为中心,持续优化电力服务模式和流程,进一步提升电力优质服务效能,推动电力服务行业朝着更智能、更高效、更绿色、更优质的方向发展,为经济社会的持续健康发展提供可靠的电力保障。

[参考文献]

- [1] 牛安琪. 智能电力营销环境下供电优质服务创新研究[J]. 消费电子, 2025 (23): 29-31.
- [2] 沈鸿, 戴仪天. “智能电力营销”环境下供电优质服务创新研究[J]. 应用能源技术, 2016 (7): 8-11.
- [3] 李彪, 王晓宇, 朱佳媛, 毛悦, 耿田丽. 电力市场营销及电力优质服务在营销中的作用[J]. 中国设备工程, 2025 (17): 64-66.
- [4] 郑建, 奚洪磊, 戚峰. 电网企业提升优质服务对策[J]. 农村电工, 2025, 33 (1): 11-11.
- [5] 段佳明. 智能电网环境下电力优质服务效能研究[J]. 电气技术与经济, 2024 (5): 237-239.