

# 电力通信系统的智能化技术研究与应用

卞文霞

乌兰察布电力勘测设计院有限公司

DOI:10.12238/pe.v2i4.8350

**[摘要]** 电力通信系统的智能化技术随着智能电网的迅猛发展,对电力系统的运行效率、安全性、可靠性等方面都具有重要的促进作用。本文深入探讨了包括物联网、云计算、大数据、人工智能等先进技术应用在内的电力通信系统智能化技术研究现状,以及这些技术如何促进电力通信系统智能化升级。同时,还以远程监控控制、数据传输采集、故障诊断与恢复等方面的成果,分析了电力通信系统智能化技术的实际应用案例。该课题的研究对促进电力通信系统智能化发展、推动电力系统全面优化意义重大。

**[关键词]** 电力通信; 智能化技术; 研究应用

中图分类号: TN915.853 文献标识码: A

## Research and application of intelligent technology of electric Power communication system

Wenxia Bian

Wulanchabu Electric Power Survey and Design Institute Co., LTD

**[Abstract]** With the rapid development of the smart power grid, the intelligent technology of the electric power communication system plays an important role in promoting the operation efficiency, safety and reliability of the electric power system. This paper deeply discusses the research status of intelligent technology of power communication system, including the application of advanced technologies such as the Internet of Things, cloud computing, big data and artificial intelligence, and how these technologies can promote the intelligent upgrading of power communication system. At the same time, the practical application cases of intelligent technology of power communication system are analyzed with the achievements of remote monitoring and control, data transmission and collection, fault diagnosis and recovery. The research of this topic is of great significance to promoting the intelligent development of power communication system and promoting the comprehensive optimization of power system.

**[Key words]** electric power communication; intelligent technology; research and application

## 引言

电力通信系统作为电力系统的神经中枢,承担着信息传输与交换的重要任务。随着智能电网建设的深入推进,对电力通信系统的智能化水平提出了更高要求。传统电力通信系统已难以满足日益增长的智能化需求,需通过技术创新实现智能化升级。因此,研究电力通信系统的智能化技术,探索其在实际应用中的潜力与前景,对于推动电力系统的智能化转型,提升电力系统的整体效能具有重要意义。

### 1 我国电力通信发展现状

我国电力通信发展现状呈现出蓬勃向上、技术不断革新的态势。近年来,随着电力行业的快速发展,电力通信作为支撑现代电力系统的关键基础设施,其重要性日益凸显。

在基础设施建设方面,我国已经形成了覆盖全国的电力通信网络,为电力系统的稳定运行提供了坚实保障。电力通信网络

的不断完善,不仅提升了电力系统的可靠性和稳定性,还推动了电力工业的技术进步和产业升级。

在技术层面,电力通信系统紧跟时代步伐,积极引入新技术、新模式。例如,基于SDN/NFV技术的电力通信网络逐渐成为主流,显著提升了电力通信系统的灵活性和可扩展性。同时,区块链、物联网等新兴技术在电力通信系统中也逐渐得到应用,为电力系统的智能化提供了重要支撑。这些技术的应用,不仅提高了电力通信系统的数据处理能力和运行效率,还推动了电力系统的数字化、智能化转型<sup>[1]</sup>。

另外,快速发展的5G技术也为电力通信行业带来了新的契机,带来空前的传输速率和稳定性,可为电网远程监控智能运维等方面的应用提供重要支撑。5G的高速低时延特性。因此,电力通信行业的发展前景广阔。随着能源互联网建设不断加快。电力通信系统的需求随着国家经济的持续发展以及能源结构的调

整而不断增加,这是随着智能电网和可再生能源的迅猛发展而出现的。电力通信系统对通信业务的要求也越来越高。因此,为了更好地满足市场需求,电力通信系统在技术和业务上的进一步发展是十分有必要的<sup>[2]</sup>。

## 2 电力通信系统智能化的构建目标

电力通信系统智能化的构建目标主要围绕统一性和安全性两大核心展开。以下是对这两个目标的详细阐述:

### 2.1 统一性

电力通信系统智能化的统一性目标主要体现在以下几个方面:

(1) 统一的平台: 建立一个统一的电力通信管理平台,对跨地域、跨层级的通讯资源进行统一的管理与调度。这对于突破“信息孤岛”、“资源共享”、“业务协同”、“电网综合运营”具有重要意义。

(2) 标准化: 制订并实施一套通用的通讯协议及技术规范,保证不同厂家、不同型号的通讯装置之间的无缝衔接,达到互通兼容的目的。这样做可以减少系统的维护费用,增强系统的可扩展性。

(3) 管理上的统一: 制定一个统一的管理体制与程序,实现从规划到建设到运行维护的整个过程。这对于标准化生产活动、降低人为误差、提高企业的管理水平、提高企业的运行稳定性具有重要意义<sup>[3]</sup>。

### 2.2 安全性

电力通信系统智能化的安全性目标是保障电力系统在面临各种威胁时能够稳定运行,防止数据泄露、篡改或破坏等安全事件的发生。具体而言,安全性目标包括以下几个方面:

(1) 物理安全: 对电力通信设备所处的物理环境采取一系列措施来确保其安全,主要有设备防盗防火防水防雷等措施,并防止未经授权人员对设备进行接触。使设备处于安全状态,防止设备遭受损坏。

(2) 网络安全: 建立安全的通信网络架构,通过加密技术的应用防火墙的设计入侵检测系统的建立等网络安全保障措施的实施来防范黑客攻击和病毒传播等网络安全威胁。另外,对于网络流量的监控分析也要做到位,做到及时发现潜在的安全隐患并加以处置<sup>[4]</sup>。

(3) 数据安全: 重点抓好电力通信系统中数据在传输存储处理过程中的机密性完整性和可用性问题,通过数据加密数据备份容灾恢复等手段,确保数据的保密性和可用性,防止数据泄露篡改和丢失;建立完善的数据访问控制机制,确保只有授权用户可以对敏感数据进行访问和加工;最后,结合实际,在电力通信系统中进行数据安全方面的测试验证。

(4) 应急响应: 为提高应对突发事件的能力和效率,建立了完善的应急响应机制,制定了应急预案和演练预案。能够在安全事件发生时,迅速启动应急预案,在减少损失和影响的情况下,采取有效措施,做好处置和善后工作。

综上所述,为使电力通信智能化工作有效地达成统一性和

安全性两方面的要求。明确平台与标准的统一性。提高网络的安全性、可靠性措施等三个方面的工作力度实现电力通信系统的智能化工作与保障措施。

## 3 电力通信技术的作用

作为连接各个环节的神经中枢,电力通信技术在电力系统中扮演着不可或缺的角色。确保电力系统安全、高效、稳定运行,电力通信技术从发电、输电、变电到配电,贯穿于电力生产传输全链条。以下将对各领域电力通信技术的具体作用进行详细说明<sup>[5]</sup>。

### 3.1 发电领域

发电领域,电力通信技术是保障发电厂高效安全运行的重要工具,首先通过实时监测技术收集传输发电设备的运行数据包括温度压力振动等关键参数,对运维人员提供及时准确的信息,便于快速识别潜在故障采取预防措施减少非计划停机时间,另外电力通信技术也支持远程控制和自动化操作使发电过程更灵活高效,例如,在可再生能源发电中通过电力通信技术可以实现风力发电机组与太阳能光伏板的智能调度,提高能源产出利用效率等,因此具有不可替代性。

### 3.2 输电方面

电力系统的重要环节是电力传输,保障电力传输安全和提高电力传输效率的关键是电力通信技术。在高压输电线路中,状态监测、故障预警、应急指挥等方面都广泛应用了电力通信技术。运维人员通过安装在线监控设备,利用电力通信技术,实时传输监控数据,对输电线路运行状况进行远程掌握,对可能出现的安全隐患,做到及时发现,及时处置。同时,电力通信技术能够迅速启动应急响应机制,指导抢修人员对故障点进行快速定位,在电力传输故障发生的情况下,能够减少电力中断的时间,降低经济损失。此外,电力通信技术通过建设智能电网,实现输电资源的优化配置和高效利用,也推动了输电网络的智能化发展。

### 3.3 变电领域

变电站是实现电网电压转换与配电的关键节点,而通信技术又是实现变电站自动化与智能化的关键。在变电站内,电力通信系统通过建立高速可靠的信息传送网,使不同的智能装置相互连接,实现信息的共享。它不但使变电所的工作效率、自动化程度得到了极大地提高,而且也提高了其自身的防护与应变能力。例如,在智能变电站中,电力通信技术支持的在线监测和智能诊断系统能够实时监测变电站设备的运行状态和健康状况,及时发出预警信号并启动相应的保护措施;同时,智能调度系统还能够根据电网负荷情况和设备状态信息自动调整变电站的运行方式,确保电网的安全稳定运行。

### 3.4 配电领域

提高配电系统可靠性,实现用户需求侧管理,配电领域是电力系统与用户沟通的桥梁,电力通信技术是重要手段。在配电网中,电力通信技术实现了实时监控和控制配电设备和用户的用电情况,如智能电表、配电自动化终端等设备。此举在提高配

电系统运行效率、提高供电质量的同时,也为用户的用电服务提供了更多的便利和个性化。如远程抄表、电费结算等通过电力通信技术实现的功能,人工负担大大降低;而智能用电管理系统则可以自动根据用户的用电习惯和用电需求对用电策略进行调整,从而达到节能减排与经济利益双赢的效果。此外,电力通信技术还支持了分布式电源和储能系统的接入和调度,为配电系统注入了新的活力和可能性。

#### 4 电力通信系统智能化的应用

##### 4.1 智能电网的支撑

智能电网的核心在于建立一个实时、双向且高速的通信系统,而电力通信系统的智能化正是实现这一目标的关键。智能电网通过集成先进的传感技术、控制技术和信息技术,实现了对电力系统的全面感知、智能分析和高效控制。电力通信系统的智能化为智能电网提供了高效、可靠的通信通道,确保了电网数据的实时传输和智能处理。

##### 4.2 自动化与远程控制

自动化与远程控制是电力通信系统智能化的重要应用之一。通过智能化的电力通信系统,可以实现对电力设备的远程监控和控制,提高了电力系统的自动化水平。例如,在变电站中,智能化的电力通信系统可以实时传输设备状态信息,为运维人员提供及时、准确的数据支持,从而实现变电站的无人值守或少人值守。

##### 4.3 数据采集与分析

在电力通信系统中,数据的采集和分析是其中一个重要的方面。智能电力通信系统可以对电网中各类数据(如电量、设备状态、环境等)进行实时采集,并利用大数据分析 with 人工智能等方法对其进行深度挖掘与处理。本项目的研究成果将为电网优化调度、故障诊断等工作提供理论支撑,同时也为实现精确营销、用户服务等方面具有重要的指导意义。

##### 4.4 新能源接入与管理

新能源接入与管理也是电力通信系统智能化的重要应用方向。随着可再生能源的快速发展,新能源接入电网的需求日益迫切。智能化的电力通信系统能够实现对新能源发电设备的远程监控和智能调度,确保新能源发电的安全、可靠接入。同时,通过对新能源发电数据的实时采集和分析,还可以为新能源发电的优化运行和调度提供有力支持。

##### 4.5 安全防护与应急响应

电力通信系统的安全保护与快速应急处理是智能系统过程中不可缺少的部分。智能电力通信系统在保证电网安全稳定方面发挥着重要的作用。它拥有很强的安全保护功能,可对电网中存在的安全隐患或网络攻击行为进行实时监控,并对其实施有效保护;当有突发事件发生或发生故障时能立即启动快速应急响应机制,为电网快速恢复和抢修给予有力支撑。因此,智能电力通信系统是电网安全运行的可靠保证。

总之,电力通信系统的发展涉及到很多领域,有支撑智能电网、自动化与远程控制、数据采集与分析、新能源接入与管理、安全保护与紧急处置等。

#### 5 结束语

电力通信系统智能化技术的研究与应用,是当前我国电力工业的一个重要发展趋势,也是我国能源结构转型和实现智能电网的核心动力所在,是随着不断的摸索和实践而出现的显著成果。目前,在远程监控资料传输自动化控制故障诊断等诸多领域均取得了重要进展,随着技术的不断成熟和应用的日益深入,电网运行安全稳定和最优化将得到进一步的保证。对于今后的发展,我们期望能有更多的创新性研究成果问世,使我国的电力工业能够进一步向绿色智能可持续方向发展,为促进全球能源互联网建设贡献更多的力量。

#### [参考文献]

- [1]甘留军.探究智能化时代信息通信技术的发展与应用[J].中国新通信,2022,24(03):1-3.
- [2]田洁,仵琨.电力通信运维中智能化支撑的研究[J].南方农机,2018,49(16):144.
- [3]刘赞.电力技术和电力系统规划中智能电网的运用[J].决策探索(中),2018,(07):63-64.
- [4]马敏.浅析电力通信技术在电网智能化中的作用[J].电子技术与软件工程,2014,(16):76.
- [5]杨宝雄,胡勇,秦超.基于网络技术的电力信息通信探究[J].中国新通信,2013,15(10):92.

#### 作者简介:

卜文霞(1991--),女,汉族,内蒙古自治区乌兰察布市察哈尔右翼后旗人,研究生,工程师,电力变电工程通信设计。