

# Analysis of Intelligent Distribution Network and Distribution Automation

Jian Xu Shuo Ma

State Grid Shandong Electric Power Company Heze City Dingtao District Power Supply Company, Heze, Shandong, 274100, China.

## Abstract

With the rapid development of China's technology in recent years, China has made great progress in the development of the power industry, especially the intelligent distribution network and distribution automation technology in recent years, the related supporting facilities are gradually towards the direction of intelligent development. In the current social development, the combination of smart distribution network and distribution automation technology, to a certain extent, has accelerated the development of China's power industry, which is very beneficial to the development and progress of China's society. Based on this, the paper analyzes and explores the relationship between intelligent distribution networks and distribution automation for reference.

## Keywords

intelligent distribution network; distribution automation; development and innovation

# 智能配电网与配电自动化探析

徐建 马硕

国网山东省电力公司菏泽市定陶区供电公司, 中国 · 山东 菏泽 274100

## 摘 要

随着近年来中国技术的迅猛发展, 中国在电力行业上的发展取得长足进步, 特别是智能配电网和配电自动化技术在近些年来不断完善, 相关的配套设施也逐渐朝向智能化的方向发展。在当前社会发展中, 智能配电网与配电自动化技术的组合, 在一定程度上加快了我国电力行业的发展, 这对于我国社会的发展进步而言十分有利。基于此, 论文就智能配电网与配电自动化进行分析探究, 以供参考。

## 关键词

智能配电网; 配电自动化; 发展创新

## 1 引言

近年来, 中国科学技术的快速发展使得中国智能配电网工程得到了迅速的发展, 技术实现了较大的突破, 智能配电网的发展进程实现了跨越式发展。在智能配电网的发展运行中, 主要目的为提高配电网的稳定性, 降低运营成本, 减少能源消耗与资源浪费, 实现节能、环保、经济的目标。通过这种方式, 能够在较大程度上降低对煤炭资源等不可再生能源的利用, 这对于降低环境污染现象也有极大的帮助。

## 2 智能配电网和配电自动化的相关概述

### 2.1 智能配电网

智能配电网的发展是基于电网自动化技术以及相关设备的自动化控制, 是自动化控制技术的延伸与拓展, 同时这

也是电网现代化发展的重要表现。智能电网的发展, 满足了不同地区以及不同人们的用电需求, 通过采用多种集成式的控制方式, 利用更加先进的网络控制设备, 以达到全面应用和实施的目标。这样可以显著提升输配电系统的智能控制能力, 有效保障输配电系统的安全稳定运行。智能配电网本身具备强大的自我修复能力, 可以有效抵御恶劣气候环境对电力的影响, 并且能够迅速适应客户对电力需求的即时变化, 实现自动监测。此外, 智能配电网的存在, 还能够在极大程度上降低高峰用电的跳闸以及停电风险, 防止出现电路短路等现象。智能配电网的广泛应用, 在极大程度上优化并改善了电力系统的配电运营以及控制方式, 不仅提高了配电网的运行效率, 同时也保证了供电系统的电力质量<sup>[1]</sup>。

### 2.2 配电自动化

在智能电网中, 配电自动化技术是关键技术。配电自动化技术能够远距离控制网络化运营中低压配电网, 实现电力资源的远距离、全自动化技术控制等, 对于提高电网的运行效率以及运行质量有着重要促进作用。配电自动化技术具

【作者简介】徐建(1984-), 中国山东定陶人, 助理工程师, 从事配电研究。

有多种功能,能够及时、快速地搜集相关的电网信息,并且能够对故障信息进行快速检测和解析。根据不同的故障类型,还可以手动设置和隔离。智能应用控制器集成了微电子、信息技术和计算机应用,用于有效管理各类智能化配电网的控制系统,以保持输配电网络的长期稳定运行。在实际应用发展中,配电自动化技术逐渐实现了供电系统“可视化”管理系统,以改善现有输配电网络改造中普遍存在的供电系统信息准确性问题,并提升网络系统事故数据处理效率。在配电自动化技术发展过程中,也应用GIS信息系统网络平台,该平台可以有效地采集和管理用户的供电信息。这样一来,可以提高配电网调度系统的响应速度,迅速而高效地解决因各种因素导致的用户电力系统大面积停电等事故难题。与此同时,配电网自动化技术提高了配电网系统的自动化运行效率,实现配电网自动化的发展。

### 3 现阶段配电网相关发展的情况

#### 3.1 配电网结构方面的不足之处

目前由于在对输配电网络架设方面的重视和认知不足,相应工程项目的设计资金投入受限,导致城市配电网整体的技术能力较为薄弱。与此同时,对网架科技的投资限制也导致电力管线框架建设的成熟和有效性并不乐观,制约了整个配电网的承载能力,导致部分输配电区域存在着限电现象,严重危害了中国部分区域的供电稳定性,甚至可能引发断电事件。因此,某些区域经常面临着严重的断电和大规模限电风险。然而,由于输配电网络的整体连接能力的局限性导致了其相对较低的技术问题。一般认为配电网线路的辐射是单向的,这限制了对输配电网络自身安全供电可靠性问题的综合考虑能力<sup>[2]</sup>。

#### 3.2 配电线路自动化控制技术应用范围有限且缺乏广泛的研究

尽管中国近年来对于大规模智能化配电网技术方面的研究取得了较多进展,但对于传统的自动化设备应用方面,仍然存在着许多应用水平不足等问题。在现代电力系统中,对于配电设备以及自动化系统的日常检测减少,导致配电网的智能化运行中常出现各种问题,甚至涉及不同组织形式的限制,这种情况限制了现代配电技术自动化装备的具体实际操作和应用水平的提高。当前,远距离电网控制系统在电网自动化的运行中适用范围有限,只能在局部地区实现大规模的配电控制系统功能,这就在极大程度上导致大功率配电控制系统自动化出现应用范围小等问题。

#### 3.3 智能配电网中储能技术的应用研究处于初步阶段

在智能化配电网以及自动化控制技术中,发达国家的应用研究较为广泛,对于大规模的智能电网配电技术要求也较高,对于相关的理论信息内容研究的也较为深刻。与此同时,发达国家在大规模分布式能源发电技术方面取得了一定的研究成果,在城市的电网运行以及调度中实现了广泛的应

用。与一些发达国家的经验相比,中国在智能配电网的建设、智能配电及其自动化控制技术的研究发展以及产业化应用领域仍存在较为明显的不足之处,然而,由于目前中国智能电网的研究以及自动化技术的使用仍处于初级发展阶段,大规模的应用以及商业应用难度较大,这就在一定程度上限制了智能配电网技术以及自动化技术的应用发展。

## 4 智能配电网与配电自动化技术之间的技术关联研究

### 4.1 在智能配电网设计中有效应用配电自动化技术

智能化电网自动化运行中,整合了相关的信息资源、自动化处理功能,这些功能的存在,构成了智能电网中的运行线路信号,控制电网以及展现相关电网结构信号,同时包括与地理位置或图形显示等其他相关信息,创建一种综合的、完备的综合配电监控自动监控体系,实现整个电网的智能化控制与跟踪管理,并对配电网的相关信息进行高度的集成与分析。配电自动化技术在其中有着广泛的应用,是重要的技术之一,在保证中国电网高效供电、供电质量方面发挥着重要的促进作用。该技术的应用,实现了智能配电网的高速、健康、可持续发展<sup>[3]</sup>。

### 4.2 智能配电技术和配电自动化系统之间技术关系

在智能配电网中,自动化技术在其中有着重要的技术支持作用,配电自动化技术是智能化配电网运行发展的基础。在智能配电网系统中,集合了先进的信息技术、通信传输系统以及先进的网络计算机技术。对于传统的配电网系统,智能配电网存在革命性的创新与优化,其丰富了配电网的运行方式,在降低配电网运行成本的同时,大幅提升了智能化配电系统设备的总体综合使用性能。此外,智能配电网系统对分布式智能电源网络接入方案的支持进一步加强,使配电网的性能得到更好的完善。同时,系统的整体效率也得到了提升,在提高配电网性能方案的基础上,实现了与其他用户系统进行信息交流分享和实时互动交流的功能。这一功能还借助高级网络测量技术的相关支持体系,大大改善了用户的体验。

## 5 智能配电网与配电自动化发展趋势

### 5.1 要认真地对待智能化技术发展总体要求,加大行业技术集成创新推广力度

智能化配电网技术的发展是现代化电网的重要表现,其中,无论是智慧配电网系统还是智慧供电,都需要加大电气自主化水平,并将信息技术集成化发展和研发创新作为关键。在供电系统智能化快速增长的同时,创新发展的关键在于开发设计和研究创新的电气信息技术体系。通过充分利用波载通信技术,能够有效收集、掌握、汇总和分析远程供电监测系统的信息和变动情况<sup>[4]</sup>。这项技术为智慧配电网改造增加了读取远程电表的功能,让可以时刻跟踪、掌握并解决客户实际用电数据信息的需求,同时还能统计并分析用电数

据的发展趋势。为了促进供电智能控制自动化的应用科技发展,应该主动开展技术创新工作,并总结业内成功的实践经验。同时,还要做好前期的信息搜集和数据处理准备工作。通过筛选出更多有现实意义和实用性的相关信息,能为未来智能控制配电网和现代化企业的工程建设提供更多技术依据。为提升智慧配电网的自动化信息处理技术手段,可以综合运用多种用户电力信息技术、先进低压集中配电控制技术、数据可视化分析应用技术、系统智能化检测评估技术手段以及人工智能数据分析处理技术,为了提高整个电力系统的用电安全性水平和保障电能质量以及信息处理安全性,以达到优化和改进电力系统正常运营的目标,需要加强对智慧配电网系统安全运行管理的系统可靠性和安全性。为了实现智能配电网的柔性化管理特征并提高系统现代化运营的效率,需要进行技术创新改造和产品升级。同时,还能够更好地应对客户用电量需求的变化引起的问题,并确保电网在各种特定负荷备用状态下持续正常平稳运行<sup>[5]</sup>。

## 5.2 提高配电网运行重视, 强化配电网稳定运行服务功能

在智能化配电网的不断发展中,配电网的自动化装置、结构等的合理调整,以及增加了更多的配电智能管理功能,实现了配电网技术的优化与加强。不断提高智能化配电网的重视程度,进一步强化配电网的安全保护功能,提高配电网系统的综合效率,为电力企业的快速发展创造了更多优势。随着竞争环境的加剧,电力企业未来面临着更加紧张、激烈的发展态势。在这种背景下,配电网自动化的初步实施不仅提高了企业整体供电网络的质量水平,还在许多领域实现了供电运行投入成本的节省。这样一来,电力企业实现了企业投资经营资金的最大开源与节流。现在,自动化运行监测和

电气故障自动检测是保障智能化配电网系统安全工作的重要有效手段。这些手段的功能性也在不断提升,从而明显提高了智能配电网的投资运行管理效率。为了提升智能配电网的性能,需要加大对智能化配电和自动化成套技术设备系统的开发应用研究,以强化智能配电和自动化<sup>[6]</sup>。

## 6 结语

总结而言,尽管中国电力系统技术发展迅速,包括智能化控制和电力自动化在配电设备中的应用,但整体技术仍处于初级阶段。近年来,电力系统在科技创新和研究发展方面取得了不断积累,不断吸引入各种新的应用技能。同时,持续研究改善智能配电网与现代配电及自动化之间的技术实现模式,以及技术结合应用后所带来的系统创新,以实现现有智能配电网系统与配电和自动化设备更紧密的融合,推动配电及其自动化新技术应用发展,提升中国电力系统整体水平。

## 参考文献

- [1] 杨偲. 配电自动化技术在智能配电网建设中的应用研究[J]. 电子测试, 2022, 36(20): 113-115.
- [2] 林加生. 基于智能配电网的配电自动化改造建设探究[J]. 新型工业化, 2019, 9(9): 9-13.
- [3] 陈智健. 智能配电网与配电自动化探讨[J]. 山东工业技术, 2018 (23): 136.
- [4] 贾宏昊, 金亚玲. 智能配电网与配电自动化方法研究[J]. 数码世界, 2018(7): 211-212.
- [5] 王震宇. 智能配电网与配电自动化分析[J]. 中国新技术新产品, 2017(20): 24-25.
- [6] 薛莹, 杨晓. 浅析智能配电网与配电自动化[J]. 民营科技, 2017 (10): 91.