

# 智能化技术在配电网中的应用

李厚君

西北电力设计院 陕西西安 710000

**摘要:** 在当今社会, 电力被广泛的应用, 随着社会的发展, 各方面的现代化水平都有了长足的提高; 供电质量、电力稳定性是用户最关心的供电服务, 要让用户满意, 就必须确保电网的安全、稳定、可靠。将智能化技术运用到配电网规划中, 不仅能够提高供电的可靠性, 而且能够准确地处理突发事件, 并且也能够使日常的管理更加科学、高效; 同时, 还能在一定程度上减少企业的经营成本。在现代科技发展的今天, 配电网络的智能化在提高电力系统的运行效率和可靠性方面起到了重要的作用。

**关键词:** 智能化技术; 配电网; 智能电网

## Application of Intelligent Technology in Distribution Network

Houjun Li

Northwest Electric Power Design Institute, Xi'an, Shaanxi, 710000

**Abstract:** In today's society, electricity is widely used, and with the development of society, the level of modernization in all aspects has been greatly improved. Power supply quality and power stability are the most concerning power supply services for users. To satisfy users, it is necessary to ensure the safety, stability, and reliability of the power grid. The application of intelligent technology to distribution network planning can not only improve the reliability of power supply, but also accurately deal with emergencies, and can make daily management more scientific and efficient. At the same time, it can also reduce the operating cost of enterprises to a certain extent. With the development of modern science and technology, the intelligentization of distribution networks plays an important role in improving the efficiency and reliability of power systems.

**Keywords:** intelligent technology; Distribution network; The smart grid

### 1 智能电网的含义

要使智能电网能够得到更好的发展, 我们必须先认识到智能电网是什么。智能电网是一种智能化的电网, 它通过先进的设备和控制技术, 将原本复杂的、高速的双向通讯网络连接在一起, 从而达到检测的目的。只有真正实现智能化, 才能提高电力系统的可靠性和安全性, 并能节省能源, 使其成为环保电网, 降低成本也很重要。总之, 智能电网是一种新型电力系统。配电通信网络是配电网的重要组成部分, 由于缺乏合适的组网方案, 已成为制约其应用的“瓶颈”。目前, 我国主要城市配电网的骨干网架已基本建成, 通信业务传送网络和传输媒体光纤化的目标已达到, 但现有的成果也会对智能配电业务发展造成一定的限制。

### 2 配电网中智能化应用的重要技术

要使人们对智能配电网有一个更深刻的认识, 就必须关注其关键技术。由于智能电网并非一种技术, 它涉

及到整个电力系统的发、输、变不同部分; 配电网作为电力系统的终端, 可以将电网和用户直接连接起来, 所以实现配电网智能化对提高用电效率非常重要。而电力系统的运行品质将直接影响到用电用户的使用体验。因此, 有关方面应当加强对智能配电网的软硬件配置, 提高其关键技术的应用和发展, 从而提高我国配电网智能化水平。

#### 2.1 分布式储能

分布式储能是指使用一种能量存储和变换设备, 它可以迅速装配, 并与分配电网紧密相连, 由多种模块化设备构成。虽然按照存储方式的不同, 可以分为电池储能、抽水蓄能、飞轮储能、压缩空气储能、超导储能等很多种, 但归根结底, 分布式储能参与整个电网系统的削峰填谷及调峰调频起到了关键的左右。尤其是在新型能源及可再生能源高速发展的今天, 更强调了分布式储能技术的重要性, 因为它可以通过多种方式来储存电能, 减少其发电的随机性和波动性对其接入配电网的运

行控制的冲击,提高电能使用的安全稳定程度。

## 2.2 故障电流限制技术

所谓的“限流”技术,正是因为该技术可以有效地抑制短路,确保供电不受干扰。而这一技术,则是采用了功率电子技术,以及高温超导技术。在传统的输电方式中,限制电流的作用是有限的,会受到可靠性、损耗、电压品质等因素的影响,因此,必须采用限流技术,避免传统技术的缺点,提高传输的效率。既可以减少损耗,又可以减少能耗。

## 3 现阶段配电网智能配电网技术应用存在的问题及影响因素

### 3.1 现阶段配电网概述

我国幅员辽阔,人口分布较广,经过几代人的努力,终于实现了“全民通电”,但由于电力建设的周期较长,在供电、输电网方面投入较大,而且对网络的认识和全面性也存在一定的欠缺;这就导致人们忽略了配电网的线路施工,城乡区域发展不平衡,供电质量有待改善。同时,配电网的智能化改造工作也开始滞后,严重制约了配电网的自动化发展。目前,我国已经是全球第二大经济体,经济发展日新月异,人们对用电的需求从量到质都得到了极大的提高;电力公司的电力供应压力越来越大。近几年,国家扶贫、绿色发展战略的实施,要求电网企业要服务国家重大战略实施和经济社会持续健康发展,加快建设坚强智能电网,为高质量发展提供强劲动力。因此,电力公司提高了对配电网智能化建设的重视,加大了投入,目前已取得了一定的成效。

### 3.2 分布式电源影响

在新能源利用率的不断提升下,除了水能、火能、风能、太阳能之外,各种分布式电源的并网发电对电力系统的安全稳定运行提出了新的挑战,一些分散的小容量分布式电源对于系统运行人员而言往往是“不可见”的,而一些集中的大型分布式电源又通常是“不可控”或“不易控”的。正像大容量风电场或大容量光伏电站的接入对输电网的安全稳定运行带来诸多影响一样,当中低压配电网中的分布式电源容量达到较高的比例(即高渗透率)时,要实现配电网的功率平衡与安全运行,并保证用户的供电可靠性和电能质量也有很大困难。

### 3.3 短路容量影响

随着电流技术的不断发展,中压配电线路可以实现闭环工作,从而使接线方式的选择更加灵活。因此,在智能电网规划中,通过系统规划可以调节短路容量对电力系统的影响,而非常规电网;只有在系统中才能控制短路能力。通过灵活的接线方式,可以使电网的智能化程度得到提高。

## 4 配电网智能化的技术策略

### 4.1 注重配电网基础数据和实际运行数据的管理

配电网智能化程度的提高,离不开对配电网内部各种数据的有效管理和使用。因此,在配电网智能化改造中,有关技术人员要自觉地把配电网的基本资料与实际操作中的各种资料进行管理与利用,(1)建立一个完整的配电网通信网,并以企业信息化技术为依托,实现配电网自动化,以达到对配电网的实时监测;其目的是实现配电网自动化。(2)在配电网的运营中,必须严格按照IEC规范对配电网的基本和操作数据进行有效的管理,在配电网的建设中,要坚决杜绝不符合要求的产品,也不能因为“创新”或者“特色”而擅自接入不合格的数据接口,否则,将会给以后的配电网整合、信息共享造成很大的风险。目前,由于某些智能配电网的应用尚无统一的国家标准和国际标准,因此,必须及时跟进国内外有关标准的发展,制订统一的技术规范和技术条件;这是未来配电网自动化技术规范化的重要先决条件。(3)提高配电网智能化程度,既要注重其开放发展,又要注重其安全、可靠,严格执行国家电网关于智能电网发展的相关文件和标准;建立完善的数据库备份,以保证系统地管理配电网基础数据和实际操作数据,保证以后的数据存取和存储的安全。

### 4.2 注重配电网智能化建设的持续性

在国内,尽管智能配电网发展较快,但目前许多城市还未从根本上解决“盲调”问题,在实际的配电网运行中,调度员不能及时了解电网的运行状况,尽管对电网进行了负荷预测、网络重构、电压全局优化等系统功能,但目前还不能完全解决目前配电网自动化运行中存在的问题,所获得的数据不完全,致使有关部门不能全面地分析配电网的运行状况;这就造成了目前的自动化系统不能完全发挥其应有的作用。因此,在配电网智能化发展的进程中,必须要把持续推进配电网智能化建设,以“看得见、管得住”为根本方针,深化配电网自动化的建设,在这个过程中,首先要做的就是加大“遥测”的力度,保证所有的功能都能被“遥控”,这样才能最大限度地发挥配电网自动化的规模效应,有效地解决配电网智能系统大面积断电的问题。在保证配电网自动化的不断推进的前提下,对电网的重要用户和电网可靠性、安全性有很高要求的地区,要进一步加强配电网的自动化建设,包括电网负荷预测、配电网网络重构、仿真模拟;广域调压等自动化工作,使配电网更高层次的智能化操作,最大限度地达到“控得好”的智能运行。

### 4.3 注重配电网监视系统建设和风险预警

在过去的配电网运行中,当电网发生故障时,需要对各个环节进行细致的检测,以便发现问题的根本原因;而故障排除,则需要耗费大量的时间,在人力和物力上,都会造成巨大的浪费。因此,要使配电网的智能化运营,必须重视配电网网络监控体系的建设,并以已

有的监控体系为基础,对其进行可视化控制;同时,该系统还可以将以前的资料进行综合分析,从而对配电网的运行状况做出更准确的判断。在配电网智能化系统中,要加入一个与监控系统相连接的风险预警设备,当监测系统中的数据有异常时;系统会自动进行检查,并及时发现故障,并进行纠正。该方法将监测与风险预警设备有机地结合起来,对电网的不良故障进行了有效的控制,使配电网在运行过程中出现的断电事故最小化,保证了配电网的安全运行。

## 5 智能化技术在配电网中的应用

### 5.1 智能终端设备全覆盖建设

加大投资力度,全面推进智能化配电网技术的建设与提升。在配电网中,采用了替换、增加安装的方法,实现了通信模块与监测终端的一体化。城市中心区是供电的重要区域,聚集了大量的工商业、金融、休闲娱乐、文化娱乐等行业,在设备配置方面,需要通过光纤通信实现对终端的监控和管理,从而实现对某一区域的电力系统进行有效的隔离和处理。在其它地区,可以从成本和效率两方面兼顾,适当地使用较便宜的故障定位技术,并利用分布网格的布置,实现故障的智能隔离;提高配电网的智能化程度。

### 5.2 实现全局性跨平台数据共享和交互

在配电网智能化改造的同时,通过对配电网进行同步改造和更新,可以使智能配电网的技术管理得到切实有效的提升。在电力信息与线路故障控制方面,采用智能配电网技术,不仅能够及时、准确地提供有关线路的故障信息,而且能够对故障范围进行有效的隔离,并对受故障影响的用户所处的地域、具体的数量进行快速的统计和计算;向有关的受影响的顾客提供故障信息。另外,在配电网智能化改造后,可以进行电力故障后的断电管理,使一些被动的业务向主动通知的方向发展;从而提高了使用者的满意度。

### 5.3 拓展配电网自动化

智能电网的作用,既能缩短变电站与用户的距离,又能在电力系统出现故障时,对电力系统进行快速的改造。常规的电力系统一般都是由时间和电流组成的,这些保护设备一般都在远离变电站的地方,受到通讯的干扰,很难对整个电力系统进行有效的保护。然而,在通讯技术发展的今天,特别是在5G时代来临之际,一套完整的智能配电网,能够灵活地进行拓扑分析、运行分析、远距离监控、通讯、控制等功能,特别是加强了以往未被重视的客户供电管理,使配电网与客户之间的自动协作。配电网的自动化,能够通过切断短路电流,监控电流和电压,及时与相关的结点通讯,自动地改造和修复电力供应。

### 5.4 网络建模和拓扑分析

在建设过程中,要在设计阶段进行测试,以确定其是否具有智能功能。由于网络建模工具在实际使用中的使用,使网络建模与拓扑分析更为有效、方便,所以一般都采用网络建模工具来建立配电网自动化,利用网络建模工具来自动绘制变电站的接线图,并根据布线图及有关数据,自动地建立一个静态的网络拓扑模型。采用具有良好的拓扑结构特性的网络拓扑分析能力,有助于深入理解和实时地分析配电网的连接关系,保证配电网具有相应的功能。

### 5.5 加强巡检技术应用

在城市配电网中,监测装置起着非常重要的作用,我们可以对其进行监测和评价;这样可以在系统发生故障时,进行快速的处理,从而减少了资金的浪费。此外,在配电网的建设中,一般采用信号分析处理器和信号采集装置,这些装置使用起来简单,易于掌握,适用范围广,无需停电,便于对配电线路进行检测;该装置具有相当高的准确率,在降低损耗的情况下,可以有效地保护城市的电力网络,从而提高城市配电网的使用效率;监控技术必须要加强,才能保证城市电网的正常运转。

### 5.6 加强馈线自动化应用

一般情况下,馈线自动控制系统能够实时检测、优化配电线路等,当配电线路发生故障时,系统能够独立检测并隔离故障部位;同时,对发生故障的及时处理,确保电网安全。本系统主要包括两种类型的开关,一种是电压型开关,它是利用电网的电压来探测线路的工作状态,从而有效地将线路上的故障进行隔离;积极解决故障并保证正常的电源供应。而局部分支故障则会对线路的短路产生一定的影响,从而导致电网的故障范围进一步扩展;电流开关的作用就是通过线路电流来判断线路的状态和故障,电流开关对于减少配电线路的分支故障具有很好的效果,但也有可能导致短路。

## 6 结论

随着信息技术的飞速发展,配电网的智能化是一种更加安全、可靠的配电网技术,它能够很好的解决传统配电网的一些问题,对保证电力系统的安全运行起到了积极的作用。加强对配电网的智能监控与预警,提高配电网的智能化建设。

### 参考文献:

- [1]赵大方.浅谈电器智能化技术在配电网自动化中的应用[J].通讯世界,2016(23):235-236.
- [2]王桶生.城市配电网线路自动化智能化技术应用[J].城市建设理论研究(电子版),2016(31):13-14.
- [3]赵继城.论电器智能化技术在配电网自动化中的应用[J].电子制作,2013(24):66.
- [4]熊伟.探讨电器智能化技术在配电网自动化中的应用[J].科技资讯,2012(25):23-24.