

浅谈配电网智能调度模式及关键技术

王彬楠 刘晓辉 陈启龙

国网郑州供电公司, 河南 郑州 450000

[摘要]随着我国经济的不断发展, 社会生产力逐步提高, 对电力能源的需求日益增加, 人们对配电网调度的安全性与稳定性也愈发重视。对于配电网管理而言, 传统的人工管理模式已无法适应大量增加的用电量, 其电网运行效率也需要进一步提高。智能调度模式作为对现代化信息技术的应用探索, 其运行管理逐步实现了自动化、信息化、网络化的系统建设, 能够有效提高配电调度效率, 保证电网运行的安全性与稳定性。基于此, 根据配电网建设运行的需求, 结合智能调度模式的特点, 对该模式的应用以及关键技术内容进行了分析探讨。

[关键词]配电网; 智能调度; 关键技术

DOI: 10.33142/hst.v5i5.7050

中图分类号: TM73

文献标识码: A

Brief Discussion on Intelligent Dispatching Mode and Key Technology of Distribution Network

WANG Binnan, LIU Xiaohui, CHEN Qilong

State Grid Zhengzhou Power Supply Company, Zhengzhou, He'nan, 450000, China

Abstract: With the continuous development of Chinese economy, the social productivity is gradually improving, and the demand for electric energy is increasing. People pay more attention to the security and stability of distribution network dispatching. For the distribution network management, the traditional manual management mode has been unable to adapt to the large increase in power consumption, and its power grid operation efficiency needs to be further improved. As the application and exploration of modern information technology, intelligent dispatching mode has gradually realized the construction of automation, informatization and networking system in its operation and management, which can effectively improve the efficiency of distribution dispatching and ensure the safety and stability of power grid operation. Based on this, according to the demand of distribution network construction and operation, combined with the characteristics of intelligent dispatching mode, the application of this mode and the key technical content are analyzed and discussed.

Keywords: distribution network; intelligent dispatching; key technology

引言

配电网电力调度作为社会电力供应的重要基础, 电网运行过程中也会存在着众多不确定性因素的影响。通过对智能调度模式的应用, 配电网运行管理能够针对电压功率问题、电网连接问题以及检测维修问题进行更好的控制。在配电网智能调度模式下, 社会生产生活中的电力供应也能够得到全面保障, 使电力系统运行更加稳定, 进而减少电力故障等问题的发生, 确保电力系统运行的安全性。对此, 相关配电网在建设升级时, 需要重视对智能调度模式的应用, 明确其模式应用特点, 充分了解相关技术内容, 以保证对智能配电系统的有效建设, 从而促进配电网电力调度效果的不断提升。

1 配电网智能调度模式分析

1.1 调度目标

配电网的智能调度模式与传统模式相比, 在调度目标上有更多的需求, 从供方主导、单向供电、电源单一的模式逐渐转向了用户参与、双向协调和分布式供电的目标方向。智能调度需要实现配电网中电源、网络、负荷的高效协调, 能够达到多电源供电、高效率电网运行和电压功率

稳定的效果。在此基础上, 还需要兼顾电网运行的管理和维护, 通过准确的预测电力符合需求, 保持供电的稳定性, 减少设备调整次数, 以降低设备运行时的问题影响。同时, 配电网智能调度模式还需要降低电网运行成本, 采用自动化控制系统来减少人工参与的工作量, 使电网运行能够稳定保持在额定电压内, 从而保障电网运行和配电调度的质量^[1]。除此之外, 配电网智能调度模式还需要针对电源供应进行合理分配, 通过对调度对象的全面分析, 能够最大程度优化电网空间分布, 进而形成区域平衡与整体协调的高效调度方案。

1.2 调度模式

在多种新技术的应用下, 配电网智能调度模式也不断发展, 以自动化检测技术为基础, 实时了解配电网运行状况, 通过网络连接技术实现电网信息数据的快速传输。配电网管理系统在收集信息后进行分析处理, 利用相应的反馈条件触发来自动下达指令, 使相关控制单元实施调节动作, 从而进行相应的电力调度, 保证电力供应的稳定性。利用自动化运行分析技术来实时收集电网运行的相关数据, 全面掌握电网运行情况, 并以此为基础形成科学合理

的电网调度方案。通过管理中心的指令下达,各处理单元能够实现自动化调整,使配电网整体运行策略按照实际需求执行,进而实现配电网调度合理性的不断提升。

2 配电网智能调度模式的应用意义

2.1 提高电网运行效率

在配电网运行过程中,电力能源主要通过空间分布的电网进行传输,其传输效率也会受到多方面的影响。相对于传统配电系统而言,智能调度模式需要建立在先进的计算机系统基础上,通过对计算机技术、网络技术以及信息传输技术的综合应用,逐步实现了集成化管理的形式,能够有效提高配电网运行效率。利用传感器检测技术,智能调度系统能够实时监测电网运行情况,以此为基础,对系统容量和实际使用容量进行对比,从而合理调整配电方案,使系统容量能够获得充分利用,以此来提升电网资源利用率。智能配电网通过自动化的信息采集与处理功能,可以减少人力成本投入,采用自动化管理形式来处理电网运行中的常见问题,进而全面提升电网运行效率,使相关调度问题能够得到有效解决。同时,智能电网还可以根据配电调度的动态发展趋势,实现准确的发展预测,以采取提前调整措施或紧急方案来确保电网高效运行^[2]。

2.2 保证电网运行的安全性和稳定性

智能调度模式在配电网运行管理中,能够为电网检修与维护提供有效帮助。智能电网中的自动化检测技术可以进行动态化电网监测,以相关电力调度信息为基础,为电网故障的检修提供了全面的数据支持。在该调度模式下,电网运行管理系统能够根据不同地区的用电需求实现差异化管理,从而使电网运行策略能够不断优化。通过智能化管理,电力系统能够对电网配置进行不断优化,以动态管理为基础,提高电网运行的安全性,减少电网运行中存在的安全隐患。在电力运行出现故障时,相关故障信息能够快速反馈至系统管理中心,为相关维护人员寻找故障点和了解故障原因提供了有效帮助,以此来为电网的稳定运行做出更多保障。

2.3 推动新能源发展

随着社会的不断进步,人们的环保意识逐渐提高,更多的新能源发电方式也得以成熟应用。在配电网系统的建设过程中,智能调度模式的设计与实践能够为分布式供电系统的建设提供帮助,智能化的配电管理系统也可以有效协调不同电源之间的供电差异,从而使配电网能够连接多种分布式电源。在新能源发电中,主要有风力发电、太阳能发电以及潮汐能发电等形式,其发电功率与常见的火力及水力发电存在一定差异,尤其是个人单位的新能源发电系统,在接入常规配电网系统时,电压、电流上的差异往往会导致系统稳定性和安全性下降,进而影响到了相关电力系统的运行。而通过智能调度模式的应用,配电网运行过程中能够对局部电网功率进行调整,使分布式电源稳

定接入电网,保证新能源发电供电的可靠性,为推动新能源发展提供全面保障。

3 配电网智能调度功能分析

3.1 电力调度优化

在配电网的运行过程中,智能调度模式能够实现电力供输调度上的优化,针对配电网中的薄弱环节进行全面控制,保证电力供输的安全性。智能调度的优化主要一项在主动和被动两个方面,主动的优化措施需要完善配电网建设,针对配电网薄弱环节进行重点控制,确保配电网建设到达相应的指标,使配电网网架建设具有稳定的运行状态。被动优化主要对电网当前的运行效果进行评估,明确优化方向和调整内容,优化配电网的电力调度,从而满足用户的电力使用需求,提高电网运行的稳定性。在电力调度进行优化的过程中,不同的是坚持度也会有相应的影响,相关优化目标和调度业务之间存在的差异是需要重点控制的内容,应当对配电网电源、负荷和调节范围等进行综合分析,充分了解用户的用电需求,制定合理的电力调度方案,以保证电力调度的优化效果^[3]。

3.2 电网管理优化

在智能调度模式下,配电网的系统管理功能也可以得到进一步优化,系统管理中心能够自动检测和收集电网运行信息,对电力供输、电力使用、负荷控制等数据进行快速整理,全面分析信息内容,从而准确了解配电网运行状态,实现自动化检测管理的功能。通过实时的运行监测,配电网管理系统能够准确判断电力设备的指令执行状况,以了解相关设备运行情况,确保调度指令的有效执行。与此同时,智能调度模式也有助于配电网网络的完善,在现有电网的基础上,对电网中的负荷类型与电力供输网络缺陷进行检测,并采取相应的升级建设方案,使现有配电网满足智能调度模式的应用需求。

3.3 电源分布优化

电源作为配电网运行的重要基础,合理的调度策略有助于保持电源稳定输出。随着配电网供电电源数量的增加,电源的分布问题也需要引起重视。智能调度模式下的配电网运行管理能够针对电源分布问题进行调整,通过系统检测的区域用电态势,对分布式电源进行接入调节,从而实现电源调度的优化。分布式电源的特点主要体现在地区分布不均,电源功率差异较大等方面,各电源在统一接入大电网时容易出现相互影响的问题。在电源接入电网时,需要降低电源对配电网的影响,保证配电网运行的稳定性。通过智能调度的模式设计,分布式电源的功率转换能够得到有效控制,使其安全接入大电网,实现对电源调度的有效管理,以保障配电网运行的安全性可靠性^[4]。

3.4 负荷调整优化

配电网在运行过程中需要针对用户使用需求调整电力供输负荷,以保证电力使用的安全性和稳定性。配电网

电力调度所常见的负荷类型有家庭用电、商业用电、电动汽车、工业生产等,在充分了解其分布特点的基础上,根据各区域的用电峰值和谷值来进行针对性的负荷调整,从而保证电力供输负荷的有效性。与此同时,根据当地的电力使用需求,构建合理的配电网调度方案,以保证整体的供电质量,并减少电力供输中的损耗。

4 配电网智能调度关键技术

4.1 信息集成与自动建模技术

在配电网智能调度模式中,信息集成技术与自动建模技术是提高系统管理效率的重要技术。对于电力供输而言,相关电源、电网和用电终端的信息数据是系统管理的重要内容,通过智能电网的建设,管理系统能够应用传感器技术以及网络信息技术实现电网信息的集成管理,并通过对相关信息分析处理,为智能化管理提供充足的数据支持。利用信息集成技术,配电网管理系统可以及时发现电网运行中存在的异常问题,从而提前进行维护和处理,避免运行异常逐渐发展为电网故障。在自动建模方面,通过对计算机技术的应用,配电网在信息管理过程中能够利用相关软件技术实现自动建模功能,以此来达到可视化信息管理的效果。通过自动建模技术能够为人工管理决策提供更多便利,进而满足配电网运行管理的需求。

4.2 地区配电调度预测技术

在配电网的电力调度中,提前预测评估是保证调度方案合理性的重要工作,配电网所辐射的区域范围内,各区域的用电需求存在一定差异,对配电功率负荷的要求也有不同。因此,在电力调度前,需要进行准确的区域能量预测,通过对相关区域用电需求的提前预估,来保证电力调度方案规划与执行的有效性。配电网管理系统通过实时信息反馈技术,能够全面的了解当前各区域的电力使用状况,根据长期以来的数据记录,对该区域的电力使用趋势进行分析,结合地区实际情况分析,从而做出正确的电力调度决策,以满足区域用电需求,实现对电力资源的合理调度。

4.3 全局优化调度技术

为提高配电网的运行效率,智能调度模式中采用全局优化调度技术对电网运行的整体状况进行了调整。以长期稳定运行为基础要求,对配电网整体的用电趋势进行了分析,主要体现为时间尺度上的差异问题。在家庭用电方面,冬季和夏季的用电量明显增加,此时需要加大电力供应,保证家庭生活中的用电充足。在工业用电方面,节假日时段的用电量明显降低,此时对工业供电需要建设,以避免电量资源的损耗。实际的电力调度过程中,全局优化调度主要分为中长期调度和短期调度,中长期调度针对不同时间段的用电需求变化进行供电调整,在保证用户用电需求的同时,提高电网供电的稳定性,实现电力资源的优化配

置。而短期调度则主要针对用电方式上发生的变化进行调整,需要配电网自身具备相应的快速调节范围,从而实现自动化的短期调度,避免过度频繁的电力调整造成设备损害问题。通过中长期调度和短期调度之间的方案协调,提高配电网智能调度的效率,实现电力调度的全局优化效果^[5]。

4.4 配电协调优化技术

在分布式电源的发展过程中,应用智能调度中的协调优化技术,能够更好的平衡配电网能量控制。以用户共同参与为基础,实现双向的电力调节,从而提高终端电力使用效率,实现电源、电网与负荷的协调配置效果。对于分布式电源储存装置而言,采取相应的电压保护措施来避免大电网造成的影响,以保证分布式电源的安全性。利用自动功率转化技术,对电源的连接进行处理,实现微电网与大电网之间的协调运行,进而实现智能化的电力互补调度作用,全面提高电力资源的利用率。

4.5 配电网运行评估技术

在配电网运行过程中,调度方案设计的合理性会对整体配电网运行效率产生影响。因此,需要准确评估配电网调度要求,即配电网运行安全性、经济性、可靠性以及友好性,建立相应评估指标,且各类指标间相互关联,作为确定整个配电网运行调度研究的依据。针对各类指标和配电网运行状态参数来确定泛函关系,基于多层次、多属性、多目标来建立运行评估指标模型,选择确定配电网评估和后评估手段。

5 结束语

智能调度模式作为配电网运行管理的主要发展方向,能够有效保证电力供输与调度的安全性与稳定性。在该模式的应用过程中,需要充分了解其相关技术内容,明确智能调度中的功能特点,以保证对该模式的高效应用,从而促进配电网运行质量的不断提升。

【参考文献】

- [1]蔡欢,袁旭峰,熊炜,等. 柔性互联配电网运行调度研究综述[J]. 智慧电力,2022,50(6):92-99.
 - [2]徐靖楠,夏娴,周彬. 智能配电网中的自动开关与调度技术应用[J]. 电子技术,2022,51(6):286-287.
 - [3]马临超,齐山成,刘毅,等. 考虑分布式可再生能源的配电网电力调度优化模型研究[J]. 可再生能源,2022,40(5):703-710.
 - [4]程叶凡,张新燕,郑浩,等. 考虑配电网安全性的虚拟电厂博弈优化调度[J]. 水力发电,2022,48(7):84-89.
 - [5]陈丽霞,余剑锋. 有源配电网调度运行创新与发展[J]. 中国电力企业管理,2022(11):42-45.
- 作者简介:王彬楠(1988.8-)男,蒙古族,大学本科学历,河南郑州,目前职称:工程师,从事配电网调度工作。