

主动配电网优化调度策略分析

宋泽涵 许江伟 索朗多吉

(国网西藏电力有限公司林芝供电公司 西藏自治区林芝地区 860000)

摘要：现如今，重视各地区主动配电网的优化调度内容是十分重要的，与传统配电系统相比，主动配电网在调度方面存在着明显的差异，因此，开展其研究与应用对推动各地区能源产业的长远、健康发展，具有重大意义。

关键词：策略；调度；优化；主动配电网

引言

现阶段，在主动配电网中往往会采用最优调度方式，因为其是保障主动配网技术体系在实际运行过程中，达到安全、经济等要求的前提，也是主动配网面向分布式电源主动管理技术目标的关键。重视主动配电网调度内容，即可充分运用主动配电网的技术特征，结合配网中分布式用能特点，构建配网应用系统的调配工作实施方案，而这将对优化各地区城市配网运行与调度工作的整体水平，具有重要意义。

1、重视主动配电网优化调度的重要意义

1.1 提高供电可靠性

传统配电网调度模式通常只关注主网的安全稳定运行，对于配电网的调度和管理则相对较为简单。然而，随着电力负荷的不断增加，配电网的稳定运行对于整个电力系统的可靠性影响越来越大。通过优化调度，可以更好地管理分布式能源、储能系统、智能微电网等多种资源，确保配电网的稳定运行，提高供电的可靠性。

1.2 降低网损提高能效

优化调度还可以通过合理分配电力负荷和优化电源运行方式，降低配电网的网损，提高电力能效。在分布式能源和储能技术快速发展的背景下，优化调度能够更好地利用这些资源，降低电力输送和分配过程中的损耗，提高电力能效，进而为电力企业节约成本，提高其自身经济效益。

1.3 增强抗灾能力

自然灾害对于电力设施的安全和稳定运行具有很大的影响。优化调度可以结合气象信息、地理信息等数据，提前预测和应对自然灾害，确保电力供应的不间断。同时，优化调度还可以通过合理利用资源，降低设施的维修和更换成本，提高电力设施的抗灾能力。

1.4 促进新能源发展

随着新能源技术的不断发展，风能、太阳能等可再生能源在电力系统中的比例逐渐增加。优化调度可以更好地协调和管理新能源发电，确保电力系统的稳定运行，同时也可以促进新能源的发展和应用。

1.5 提高民众用户满意度

优化调度还可以通过实时监测和管理电力负荷，增强供电的稳定性和质量，优化民众用户对于电力服务的满意度。随着电力市场的不断开放和民众用户对于电力服务需求的不断提高，优化调度可以提高电力企业的市场竞争力，满足民众用户用电需求。

1.6 实现电力市场有效运作

电力市场的有效运作需要建立在良好的调度管理基础之上。优化调度可以通过合理的电价政策、市场交易规则等手段促进电力市场的有效运作。同时，优化调度还可以通过管理分布式能源、储能系统等资源，实现资源的优化配置和利用，增强电力市场的效率和质量。

1.7 推动智能电网建设

智能电网是未来电力系统的重要发展方向。优化调度可以推动智能电网的建设和发展。通过利用先进的通信、传感、测量等技术手段，优化调度可以实现对于配电网的实时监测和管理，提高电力系统的智能化水平。同时，电力优化调度还可以通过与智能电气设备、电动汽车等新兴产业进行对接，推动智能电网的应用和进步。

2、现有主动配电网优化调度特点

2.1 主动性

主动配电网优化调度强调对电网运行的主动干预和管理，而不是被动地接受电网运行的结果。这种主动性主要体现在两个方面：一方面是，在调度过程中积极利用各种可再生能源，如风能、太阳能等，以降低对传统能源的依赖；另一方面是，在调度中考虑到电网的长期和短期运行状态以实现最优调度。

2.2 优化性

主动配电网优化调度注重对整个电网进行优化运行，包括对电力生产、传输、分配等各个环节进行优化。同时，其还考虑到了电力市场的实际需求、电价波动、民众用户需求等多种因素，以实现输配电整体效益的最大化。

2.3 预测性

主动配电网优化调度强调对未来电网状态进行预测和规划。这主要依赖于先进的预测技术和模型诸如：短期和长期负荷预测、新能源功率预测等。通过这些预测，可以提前对电网的运行状态进行调整和优化，以确保电网的稳定和可靠运行。

2.4 灵活性

主动配电网优化调度具有很高的灵活性，其可以适应各种不同的运行条件和环境。例如，在面对新能源的大量接入时，调度人员可以调整调度策略以平衡电力供应和需求；在面对电力市场价格波动时，其可以实时调整电力的生产和分配，以实现经济效益的最大化。

2.5 自动化

主动配电网优化调度高度依赖于自动化技术和系统。这包括数据采集、状态监测、控制执行等多个环节的自动化。通过自动化系统，可以在宏观层面上提高调度的效率和准确性，减少输配电人为干预和错误。

2.6 安全性

主动配电网优化调度始终将安全性作为首要考虑因素。在调度的过程中,必须保证电力系统的稳定、可靠和安全运行。调度人员还要考虑到可能出现的各种故障和异常情况,制定相应的应对策略,以最大程度地减少不当输配电对民众用户造成的影响。

2.7 经济性

主动配电网优化调度也强调对经济性进行考虑。在保证电力供应安全可靠的前提下,调度人员应尽可能地降低电力生产成本,提高电力系统的整体经济性。这可以通过优化能源结构、降低线损、增强设备利用率等方式来实现。

2.8 互动性

主动配电网优化调度还强调与民众用户之间的互动性。通过实施需求侧管理、智能家居等技术手段,可以更好地满足民众用户自身的用电需求,提高民众用户满意度;同时还可以鼓励民众用户积极参与电力市场的交易活动中来,以实现电力供需的平衡和优化。

2.9 信息化

主动配电网优化调度还体现出了高度的信息化特点。通过利用先进的信息化技术手段如物联网、大数据、云计算等,可以实现电力生产、传输、分配等各个环节的信息化管理和控制;同时还可以增强调度的效率和准确性,为电力系统的安全稳定运行提供有力保障。

3、现有主动配电网优化调度运用存在的问题

3.1 技术水平不足

主动配电网优化调度需要先进电力技术和信息技术的支持,但是目前部分地区和企业技术水平相对滞后,无法满足自身优化的需要。具体表现涵盖:配电自动化技术应用不足、数据采集和处理能力不足、电力电子技术应用不足等。这些问题导致了调度决策的准确性和效率低下,甚至可能引发安全事故。

3.2 管理不规范

主动配电网优化调度需要科学规范的管理体系作为支撑。然而,目前部分电力企业的配电网管理存在着不规范等情况,例如:调度运行不规范、设备检修不规范、应急预案不完善等。这些问题导致了调度运行的不稳定性 and 安全隐患,制约了电力资源的优化配置。

3.3 政策支持不足

主动配电网优化调度需要政策的大力支持,但是目前部分地区的政策支持力度不够,缺乏相应的法规和政策引导。这导致企业缺乏投资动力和技术支持,影响了主动配电网优化调度的推进和应用。

3.4 间歇式能源接入

随着新能源技术的不断发展,风能、太阳能等间歇式能源在配电网中的接入比例不断增加。这些能源的接入给主动配电网优化调度带来了新的挑战,如预测精度问题、调度灵活性问题等。如何解决这些问题,提高主动配电网对间歇式能源的适应性,是当前亟待解决的问题。

3.5 缺乏电力市场机制

电力市场机制的完善程度直接影响到主动配电网优化调度的实施效果。目前,部分偏远地区电力市场机制还不够完善,存在部分如电价机制不合理、电力供需不

平衡等问题。这些问题使得电力企业无法根据市场需求进行合理的调度决策,制约自身电力资源的优化配置。

4、主动配电网优化调度运用优化路径

4.1 完善建立调度管理系统

调度人员建立完善的调度管理系统是实现主动配电网优化调度的前提条件。调度管理系统应该包括电力系统的运行状态监测、电力资源的分配和利用、调度策略的制定和实施等功能。调度人员通过建立完善的调度管理系统,可以实现对电力系统进行全方位地监测和管理,为优化调度内容提供科学性依据^[1]。

4.2 注重电力系统智能化建设

注重电力系统的智能化建设是实现主动配电网优化调度的关键措施。调度人员通过引入先进的智能化技术和设备,可以增强电力系统的自动化程度和智能化水平,对电力系统实现实时监测和管理,为优化调度提供技术支持^[2]。

4.3 优化调度质量

优化调度策略是实现主动配电网优化调度的核心环节。在制定调度策略时,调度人员应该综合考虑电力需求量、电源分布情况、输电线路的限制等因素,制定出符合实际情况的调度策略。此外,调度部门还可以引入先进的优化算法和模型,增强调度策略的科学性和有效性^[3]。

4.4 加强互动和沟通

加强与民众用户的互动和沟通是实现主动配电网优化调度的必要条件。调度人员通过与民众用户之间进行沟通和互动,可以了解民众用户自身的用电需求和反馈意见,为优化调度提供参考依据。调度人员还可以通过宣传和等方式,提高民众用户对电力系统可靠性和节能减排的认知,促进民众用户积极参与节能减排工作^[4]。

结束语

主动配电网优化调度是现代电力系统中非常重要的一个环节,其可以有效地提高电力系统的运行效率和可靠性。为了实现主动配电网调度层面的优化,需要电力企业调度部门利用完善建立调度管理系统、注重电力系统智能化建设、优化调度质量、加强互动和沟通等措施进行优化调度。这些路径的实施可以有效地提高配电网的运行效率和可靠性,降低配网运营成本,增强电力调度效率和质量。

参考文献:

[1]孙国强,殷岩岩,卫志农等.基于深度确定性策略梯度的主动配电网有功-无功协调优化调度[J].电力建设,2023,44(11):33-42.

[2]李昊泉,袁乐,徐懂理等.基于生命周期理论的区域综合能源系统-配电网博弈优化调度[J/OL].电力系统及其自动化学报,1-10[2023-11-13].

[3]高瑞阳,王新宝,高炯等.考虑灵活性资源和多能共享的低碳区域综合能源系统联盟-配电网博弈优化调度[J/OL].南方电网技术,1-11[2023-11-13]TK.20230613.1142.012.html.

[4]杨宗铭,朱红杰,陈冠宇等.基于模型预测控制和机会约束的主动配电网实时调度优化策略[J].电力需求侧管理,2023,25(02):23-29.