

智能电网环境下配网调度系统及关键技术研究

陈月

国网天津市电力公司宁河供电分公司

摘要：现阶段，大力推行智能化运作方式能够很大程度上提高电力系统供应质量，但与此同时，信息化发展模式下的安全隐患也较多，为确保电力系统稳定运行，还需加强完善改革。相关单位应在新供电标准、制度基础上，主动了解智能电网技术的主要应用方式、路径，并以此为依据，设计针对性强的智能电力调度系统，掌握配网调度系统及关键技术，提升工作人员职业素养和能力，以在挖掘智能电网技术价值属性的同时，提升电力调度自动化智能发展的适应性、针对性、有效性。基于此，本文主要探讨智能电网环境下配网调度系统及关键技术。

关键词：配网调度；智能电网；调度系统；关键技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.06.102

引言

电力工业现已进入了新的发展时期，智能化电网调度控制系统的出现，也快速带动我国电网技术水平的发展。通过整合电力调度资源、明确电力调度需求、展开电网调度系统设计、应用互联网技术和人工智能技术，可以实现智能电网技术的充分发挥，提高电力系统的可靠性和可持续性，为电力供应提供更好的支持。

一、智能电网调度控制系统概述

随着信息技术的发展，智能电网调度系统的运行须在网络系统、报警监控系统和监控决策支持的共同作用下才能完成。其中，网络系统是智能电网调度系统的基础，借助网络系统才能进行综合网络分析，其分析一般通过电网软件进行操作，分析完成后便可实行具体操作从而良好调度监控系统。电力调度智能化以及自动化的实现，主要是在传统调度的基础之上，通过利用先进的计算机技术，远程控制技术，以及网络通讯技术等，电力调度进行有效的融合，并且通过利用变电站的调度室，对整个电力系统的运行状态进行实时监控与远程操作，从而保证电力系统运行的稳定性以及安全性。同时，通过利用智能电网技术，可以有效增强电力系统运行的效率，并且提升供电的质量，进而满足用户以及社会生产对于电力的需求。

智能电网调度控制系统是一种基于现代化科技手段，通过先进的网络通讯技术，实现电网运行的一体化控制、电网设备的重要监视和管控管理，提供有效的电力供应保障，实现最优化的电网负荷管理的系统。智能电网调度控制系统，可实现电网设备由传统的人员管理向计算机管理转变，通过计算机的自我监控，及时修正电网的运行状态，保障电力资源得到高效、优质的使

用。在传统的电力资源向智能电网的转变过程中，智能技术的加入提高了电网运行的安全性和稳定性，提高了社会各行业的发展速度^[1]。

二、智能技术的应用优势

智能电网技术是一种基于先进的信息与通信技术、大数据分析技术、自动化控制技术、能源存储技术等多种技术手段，对传统电力系统进行深度改造升级，实现电力生产、输配、使用的智能化、高效化、安全可靠化的新型电力系统。其主要目的是通过优化电力系统的管理和运行，提高电力供应的可靠性、灵活性和经济性，同时实现可持续能源的充分利用和普及。智能电网技术作为一线先进的技术体系，将其应用到电力调度自动化系统中，可以有效保证系统运行的效果，满足电力系统安全、稳定运行的需求，提升其供电质量。

1. 适应性调节能力强

智能技术的普及难度小，技术适应性调节能力较强。只要充分利用计算机技术进行生产自动化控制，就可以快速、高效、合理地处理各种生产技术信息，做好生产过程的有序监视，以满足生产的稳定可靠发展。电力系统在智能技术的加持下可以自行根据电网运行情况调节参数，提高电网数据处理的精确性，保障电网安全稳定运行。

2. 电网兼容性强

兼容性主要是指智能电网技术，根据电力调度的实际情况，作出相应的调节，从而实现清洁能源制造电力，并且将其应用到电力系统中，对电力供应系统进行不断的完善和扩展。智能电网技术的支持下，智能电网完全可以通过双向测量与能量管理系统来实现对电网体系的全方位优化，通过充分加强电网资源的利用，可以

在容纳各种类型电源与储能装置的同时，实现大型设备与小型设备之间的兼容与应用，因此在智能电网技术的支持下，即便在用电高峰同样可以满足设备输电的切实需求，进而让系统运行质量与运行效率得到更多保障。

3. 智能控制配置高

智能技术的智能控制能力在生产运行中发挥着重要作用，可实现生产的智能优化配置，特别是在电力系统中应用，可实现电力资源生产、传输的最优调配。从生产资源来说，现阶段的电力生产仍会应用煤炭，但煤炭资源是有限的，特别是随着光伏、风电等新能源发电的并网，通过智能控制就能实现资源的合理配置，提高新能源发电的利用率，减少不可再生资源的损耗。

4. 具有一定交互性

交互性是智能电网技术中一项最大的优势，以交互界面为主，通过利用调度中心的电力信息界面，显示各项电力信息，并且实时掌握电力调度的实际情况，做好相应的调解工作。同时，通过利用信息化的界面显示，相关人员可以利用界面进行相关操作，从而实现远程控制，确保电力系统运行的稳定性。在电力调度自动化中，交互性具有重要意义，因为它使电力运营人员能够实时监测电力系统的状态并采取必要的措施。交互性可以通过用户友好的界面和应用程序来实现，让运营人员轻松地进行监控、控制和决策。这有助于提高电力系统的响应能力和效率^[2]。

5. 系统稳定性强

由于智能电网技术包含监督技术、反馈技术、预警技术、资源整合技术、智能自动技术，能够适应各种电力资源调度运行环境，能够有效解决多种电力故障（检测、自动纠正或预警工作人员纠正），能够有效提升电力系统外界风险（如网络攻击风险、信息资源泄漏风险等）应对能力，因此具有较高的可靠性与安全性。

三、智能电网环境下配网调度系统及关键技术研究

在电力生产企业的日常运营中，智能电网调度控制系统作为电网运行的核心监视系统，提升了发电速度，保障了电网运行的安全高效，在我国由区域电网向大电网的发展中发挥着重要作用。

1. 电网调度系统设计

展开电网调度系统设计是智能电网技术在电力调度自动化中的另一个关键方面。电网调度系统的设计需要考虑多个层次和组件，以确保系统的高效运行。首先，

电网调度系统需要一个合理的架构。通常，这包括数据资源层、通信服务层、网络分析层和人机接口层。数据资源层主要负责采集和管理电网相关的各种数据资源，通信服务层负责数据的传输和通信服务，网络分析层主要用于执行各种网络分析、优化计算和决策支持功能，人机接口层用于用户界面和操作。这些层次需要精心设计，以确保系统的高效性和可维护性。其次，电网调度系统的运行过程需要进行详细规划。这包括系统初始化、数据处理和故障诊断等步骤。系统初始化是启动系统的过程，需要确保各个组件正常运行。数据处理是对实时数据进行分析和处理的过程，需要使用复杂的算法来预测未来负载和电力需求。故障诊断是系统检测和响应故障的过程，需要迅速采取措施来维护电力系统的稳定性^[3]。

2. 智能电网调度运行的关键技术分析

智能电网运行过程中，IoT技术扮演着重要的角色，通过部署各种传感器和智能设备，实现了对电力系统各个环节的实时监测和数据采集。这些传感器能够收集电网节点的电压、电流、频率等电气参数，同时还能获取与电网运行相关的环境数据，如温度、湿度等。通过IoT技术，这些数据能高效地传输至数据中心，进行大数据分析和处理。IoT在数据收集与应用方面的关键技术包括传感器技术、通信技术和云计算技术。传感器技术用于实时监测电力系统的运行状态，通信技术保障了数据的可靠传输，而云计算技术则支持了数据的存储和分析。

3. 数据信息智能化处理

电力调度系统在运行阶段离不开数据信息的采集过程中，电力调度系统的本质就是对所采集到的数据信息进行二次加工，以此来让数据信息成为能够满足电力调度系统运行需求的高质量数据。数据信息在采集期间，可以通过远程通信与监控技术来实现对电力系统的实时监测与管理，必要时还可以综合监测技术来实现数据信息分析与整合，这种具有科学性的数据信息处理模式，不仅能够实现对电力调度系统运行状态的优化，还可以通过了解电力系统的运行情况来实现对电力调度的调整，这种能够保障科学性的数据信息处理方式，不仅能够完成对电力运行状态的分析与判断，还可以为电力系统的分析情况提供更多参考依据^[4]。

4. 云计算技术

云计算作为分布式计算平台，其以互联网技术为基

础, 该技术是互联网服务技术的分支之一。云计算平台能够以用户的要求为依据对共享资源进行个性化的分配, 并且该平台的服务是面向所用的用户。云计算的功能和互联网的功能较为相似, 并且使用起来也较为方便。首先, 云计算技术可以有效整合多源数据。智能电网调度涉及各种不同类型的数据源, 包括电力生产、消费、储能、天气、设备状态等。云计算可以将这些数据源汇聚在一个统一的平台上, 通过大数据分析和处理技术, 实现对电网运行状态的全面监测和分析。这使调度员能够更好地理解电网的实时情况, 为决策提供了更为准确的数据支持; 其次, 云计算为实时决策提供了高性能的计算资源。在电网调度中, 需要进行复杂的数学建模和仿真计算, 以预测未来电力需求、优化电力分配、应对突发情况等。云计算提供了强大的计算能力, 能够迅速完成这些计算任务, 支持实时决策的高效执行。

5. 智能机器人

电力调度系统智能机器人是一种利用人工智能和机器学习技术, 模拟人类决策和行为的自动化系统。通过对电力调度系统的数据和规则进行分析, 智能机器人可以自主决策和操作, 从而减少人力资源投入, 提升工作效率, 即利用AI技术与电力分配自动化技术, 再加上内部所嵌入的高度集成系统, 全面收集供电系统运行过程中产生的所有数据信息, 然后将其转成特定程序, 最后经过自动分析来完成各项指令^[5]。

6. 预警与辅助决策技术

运用预警辅助决策技术是保证电力系统正常运行的重要手段。在调度人员需要做出决策并需要保证决策的精准性时, 积极利用预警与辅助技术为调度人员提供技术支持, 可以及时发现系统中存有的故障, 快速发展故障数据, 进一步提升数据的精准性, 科学有效的评价电网的运行情况, 并且记录故障后系统的信息数据以及供电状况。此外, 运用预警与辅助决策技术可以统计故障出现原因并传回给职员, 为职员以后的系统维修提供资料参考。

7. 无人化管理

电力调度自动化系统的发展离不开智能电网技术的支持, 智能电网技术作为电力系统实现未来长期发展的必然趋势, 可以在电力调度中完成对电力数据的集成化管理。智能电网技术能够在最短时间内完成对电力系统的高效采集, 以此来让电网系统实现稳定高质量运行。

在此期间, 通过对电网开展实时动态化监控, 还可以在电网系统遇到故障问题后完成智能化分辨, 以智能分析为基础来实现对电力系统的分析与管理, 在电力系统中, 智能化系统可以通过高质量的电网管理来实现对电网调度的优化, 必要时还可以通过无人化管理来进一步提高电网调度质量^[6]。

8. 智能化监测技术

为了有效提升智能电网调度控制系统的安全可靠性, 要采用科学、有效的技术和方法, 对电力运行实行实时监控, 采用科学的方法进行动态控制。系统操作采用智能监测技术, 主要是实现对电力系统的实时监控, 当出现紧急情况时, 能及时报告, 并迅速有效地进行处理。实践中, 还可组建专业监测技术小组, 制定合理的工作计划, 对电力系统备用监测, 并及时记录监测结果。智能化监测技术一般需要与多台监测设备配合, 对线路、工作温度、系统运行状况进行实时监控, 及时排除系统中的各种突发事件, 并采取相应措施合理解决。

结束语

随着科技的发展, 配网逐渐智能化, 配网调度若还是由调度员进行操作, 将消耗巨大的人力以及物力资源, 因此对配网调度的优化进行了研究, 提高配网调度系统的运行效率, 以节约能源。智能电网环境下的配网调度系统在智能电网中, 对配电网进行优化调度和控制的系统。它通过实时监控、数据分析和决策支持等手段, 实现对配电网的高效运行和管理。

参考文献

- [1] 孙航. 智能电网技术在电力调度自动化中的发展研究[J]. 四川水泥, 2019 (12): 142.
- [2] 韩佳耕. 智能电网技术在电力调度自动化中的发展研究[J]. 南方农机, 2019, 50 (20): 163.
- [3] 陈国民. 智能电网技术在电力调度自动化中的发展研究要点[J]. 通信电源技术, 2019, 36 (10): 277-278.
- [4] 彭曙. 电网调度自动化的综合监控和智能化发展[J]. 电子元器件与信息技术, 2017, 1 (03): 60-62+82.
- [5] 彭磊. 智能电网技术在电力调度自动化中的发展研究探究[J]. 科技创新导报, 2019, 16 (19): 2-3.
- [6] 高翔, 顾杰, 王东. 智能电网技术在电力调度自动化的应用[J]. 集成电路应用, 2020, 37 (08): 144-145