

电力调度运行电力技术的应用

白振宁

乐山电力股份有限公司 四川 乐山 614000

摘要：在现代电网系统中，电力调度是对电网输送电能的全过程状态进行实施监控的一种手段，它对于电网运行的安全性和稳定性有重要辅助作用。由于电网运行自身构造具有一定的复杂性，它的运行质量和效率直接影响着整个电网运行过程的状况，并且也与电力企业的自身效益密切相关，加强现代电力技术在调度运行中的应用有着非常重要的意义。

关键词：电力调度；电力技术；应用

1 电网调度运行的概念

电网调度运行是指对电力系统中的各个电力设备和电能进行合理调度和运行管理的过程。电力系统由发电厂、输电系统和配电系统组成，为了保障电力系统的稳定运行和优质供电，需要对各个环节进行协调和控制。电网调度运行的目标是实现电网的安全、稳定、经济地运行，并提供可靠的电能供应。

在电网调度运行中，主要包括以下几个方面的活动：（1）发电计划调度：根据电力需求和各种发电资源的运行特性，制定发电计划，确定需要投入发电的机组、发电的容量和时间，以满足用户的用电需求。发电计划的制定需要考虑电网的负荷情况、发电机组的运行状态和效率等因素。（2）输电调度：根据电力系统的负荷需求和输电线路的输送能力，合理安排输电线路的负荷分布和电能调度，确保电能从发电厂高效地输送到用户。输电调度需要考虑电网的输电损耗、线路负载、电压稳定等问题，以保证电能的正常供应。（3）负荷调度：根据用户的用电需求和供电能力，合理分配电力负荷，使得电能供需平衡，避免电网过载和故障发生。负荷调度需要根据电网的负荷预测和实时监控信息，进行负荷调整和负荷分布，以确保电网的稳定运行^[1]。（4）电力市场调度：电网调度运行也涉及到电力市场的调度，包括电能的交易和定价，以及参与者之间的合作与交流。电力市场调度需要根据市场的需求和竞争情况，确定电力的价格和分配方式，以提高电力市场的效率和公平性。（5）频率和电压调度：电网调度运行还需要根据电网的频率和电压情况，采取相应的措施来调节和维持电网的稳定运行。频率和电压调度主要包括发电机组的调速控制、无功补偿装置的调节和电网的电压控制等，以确保电网稳定运行。

2 电力调度运行中应用电力技术的意义

在电力调度运行中应用电力技术具有重要的意义。电力技术的应用可以提高电力系统的运行效率、稳定性和安全性，提升电能供应的质量和可靠性。第一，提高电力系统的运行效率：电力技术的应用可以通过优化电力调度和控制策略，最大程度地利用电力资源，实现发电、输送和消费之间的匹配。通过有效的负荷调度、合理分配电力资源和优化电网配置，可以提高电能的利用率，降低能源消耗和损耗，减少能源浪费。第二，提升电力系统的稳定性：电力技术的应用可以改善电力系统的稳定性，防止电网出现过载、电压异常、频率波动等问题。通过实施智能化的电力调度和控制，能够及时发现问题并采取相应的措施进行调整，保持电网的稳定运行。例如，通过自动化的电力调度系统，可以实现对电力设备和负荷的监控和控制，快速地应对突发事件和故障情况，保障电力系统的稳定性^[2]。第三，提升电能供应的质量：电力技术的应用可以提高电能的供应质量，保证用户的电力需求得到满足。通过电力调度运行中的技术手段，可以减少电网的停电时间和频次，提高供电的可靠性和稳定性。例如，通过智能电网管理系统的应用，可以实时监测电网状态，实现对电力设备的故障预测和预防，减少停电时间。第四，加强电力系统的安全性：电力技术的应用可以提高电力系统的安全性，减少安全事故的发生。通过电力调度运行中的技术手段，可以对电力系统的各个环节进行实时监控和控制，及时发现并处理潜在的安全隐患。例如，利用智能化的电力监控系统，可以实时监测电力设备的状态和运行参数，预防设备的过载、短路等故障，保障电网的安全运行。

3 现代电力技术在调度运行中应用现状

随着信息技术和通信技术的迅速发展，电力调度运行已经从传统的手工运行管理逐渐向数字化、自动化方向发展。（1）自动化调度系统：电力调度中的自动化

系统已经广泛应用。这些系统可以实时监测电力系统的运行状况、负荷需求和电力设备的状态,通过自动算法和模型预测,进行合理的发电计划、负荷分配和电网控制。自动化调度系统能够大大提高调度运行的效率和精度,减少人为因素的影响,提高电力系统的稳定性和可靠性。(2)智能电网技术:智能电网技术已经成为电力调度运行的重要支撑。智能电网利用先进的通信和信息技术,实现了电力设备和系统之间的连接和互通,实时监测和控制电力系统的运行状态。智能电网技术能够快速响应电网故障和异常情况,实现自愈能力,提高电力系统的鲁棒性和可靠性^[3]。(3)大数据分析:电力调度运行中的大数据分析技术逐渐应用。通过对海量的电力数据进行处理和分析,可以获取电力系统的全景图,识别电力设备的潜在故障风险,并做出及时的决策和措施。大数据分析技术的应用可以提高电力调度运行的智能化水平,实现可持续优化和决策支持。(4)虚拟现实技术:虚拟现实技术在电力调度运行中的应用逐渐增多。通过虚拟现实技术,调度员可以身临其境地模拟电力系统的运行环境和场景,快速响应突发事件,并做出准确的应对。虚拟现实技术的应用可以提高调度员的培训和决策能力,增强电力调度运行的安全性和效率。

4 现代电力技术在调度运行中的具体应用

4.1 调度运行中变电综合自动化技术的应用

调度运行中变电综合自动化技术的应用对于电力系统的稳定运行和安全管理起到了至关重要的作用。变电综合自动化技术可以实现对变电站设备的实时监测、远程控制和智能管理,大大提高了变电站的运行效率和可靠性。调度员可以通过远程监视系统实时了解变电设备的运行状态,并进行远程的操作和控制,如断路器的合闸、分闸、装置状态的调整等。远动控制的应用减少了调度员对现场操作的依赖,提高了操作的准确性和响应速度。通过传感器和监测系统,可以实时采集变电设备的运行数据,如电流、电压、温度等指标。同时,通过数据分析与诊断系统,可以对这些数据进行实时分析,发现潜在的故障风险,并提供相应的报警和预警。实时监测与诊断的应用可以帮助调度员及时发现变电设备的异常情况,采取相应的措施预防事故的发生^[4]。变电综合自动化技术可以记录和分析变电站设备的事件信息。通过事件记录系统,可以记录变电设备的操作、状态变化和故障事件等重要信息。通过事件分析系统,可以对这些事件进行分析和统计,帮助调度员了解变电设备的运行状况,并提供基于历史数据的故障诊断和改进措施。事件记录与分析的应用为调度员提供了有效的运行管理

决策依据。变电综合自动化技术通过应用安全防护系统和事故处理系统,提供了对变电设备的全面安全保护和响应措施。安全防护系统可以对变电设备进行安全监控和预警,提供对电气火灾、设备过温等事故的早期警报,防止事故发生。事故处理系统可以对变电站的故障进行事故定位与隔离,减少故障扩大范围,提高故障处理的有效性和速度。

4.2 雷达定位技术在电力调度运行中的应用

现代电力技术在调度运行中有许多具体的应用,其中之一是雷达定位技术的应用。雷达定位技术可以通过发送电磁波并接收其反射信号,来确定物体的位置、速度和运动轨迹。在电力调度运行中,雷达定位技术可以用于以下方面:(1)变电设备定位:电力系统中存在大量的变电设备,如变压器、开关设备等。使用雷达定位技术可以实时监测和定位这些设备的位置和运动状态,快速发现异常情况和故障。这有助于减少故障的发生、提高设备的可靠性和运行效率^[5]。(2)电力设备健康监测:通过在电力设备上安装雷达定位装置,可以监测设备的振动、温度、电流等参数,并实时分析这些数据,以检测设备的健康状况。当设备出现异常时,可以及时发出报警,并采取必要的维修或更换措施,避免设备故障对电力系统产生不良影响。(3)风力发电机组控制:在风力发电中,利用雷达定位技术可以实时监测风速和风向等气象参数,并将这些数据与风力发电机组的运行参数进行匹配。基于这些数据,可以调整风力发电机组的角度和转速,以优化其输出功率和受风能力,提高风力发电的效率。(4)电线杆塔检测:雷达定位技术可以用于实时检测和定位电力线路的杆塔,以及杆塔上的各种设备和构件。通过定期的雷达扫描,可以检测杆塔的结构变化、腐蚀状况和损坏情况,并对可能带来安全隐患的问题进行及时的修复和维护^[1]。

4.3 电力电子技术在电力调度运行中的应用

现代电力技术在电力调度运行中有许多具体的应用,其中之一是电力电子技术的应用。电力电子技术利用半导体器件和电力电子器件来转换和控制电能,具有高效率、快速响应和灵活性等特点。首先,电力电子技术在电力调度运行中的重要应用是调频调压控制。电力电子器件,如变频器和逆变器,可以通过高速开关,实现对电力系统的电压和频率进行精确的调节和控制。这在电力调度中特别有用,因为它可以根据需求和电网负荷变化,实现对电网电压和频率的灵活调整和控制。通过调频调压控制,能够有效地提高电力系统的稳定性和可靠性。其次,电力电子技术在电力调度运行中还可以

应用于无功补偿。电力系统中,无功功率是维持电网稳定运行的重要指标,而电力电子技术能够应用于静止无功发生器(STATCOM)和无功补偿设备(SVC)等装置,通过高速开关和电力电子器件对电流进行相位和幅值的调整,实现电力系统的无功补偿。通过精确的无功补偿控制,可以提高电力系统的功率因数,改善电力系统的稳定性和效率^[2]。电力电子技术还可应用于直流输电技术。直流输电能够减少传输损耗、提高传输容量和实现远距离输电,而电力电子器件,如换流器和逆变器,可以实现直流和交流之间的转换,在直流输电系统中发挥关键作用。通过直流输电技术的应用,电力调度运行可以更灵活地控制电力流向和电力负荷分配,提高电力系统的可靠性和灵活性。另外,电力电子技术在电力调度运行中还可以应用于电动汽车充电管理。随着电动汽车的普及,电力电子技术被应用于电动汽车充电管理也日益重要。通过电力电子器件和智能充电控制系统,可以实现对电动汽车的充电功率、充电速度和充电时段的精确控制。这样可以平衡电力系统的负荷和供电需求,最大限度地利用电力资源。

4.4 调度运行中AEMS技术的应用

现代电力技术在调度运行中有许多具体的应用,其中之一是AEMS(Advanced Energy Management System)技术的应用。AEMS技术是一种基于大数据、人工智能和云计算等先进技术的电力调度系统,能够对电力系统进行实时监测、预测和优化,提高电力调度的可靠性和效率。首先,AEMS技术在电力调度运行中的应用可以实现电力系统的实时监测。通过监测电力系统中各个节点的电流、电压、功率等参数,AEMS技术能够及时掌握电网的运行状况,监测潜在的故障和异常情况。这使得调度员能够及时采取措施,避免或缩小故障对电力系统的影响。其次,AEMS技术还能够通过数据分析和建模,实现电力系统的预测。通过对历史数据和实时数据的分析,AEMS技术可以预测电力系统的负荷需求、电力价格和供

应能力等关键指标。预测结果可以帮助调度员做出合理的决策,调整电力系统的运行模式和资源调配,以满足用户需求并优化电力系统的效益^[3]。AEMS技术还能够通过优化算法和智能控制,实现电力系统的优化运行。基于电力系统的实时数据和运行情况,AEMS技术可以自动调整电力系统的负荷分配、发电机组的输出和电网的运行参数等,以达到最优的运行状态。这可以帮助电力系统提高能源利用率、降低能耗和损耗,同时保障电力系统的稳定性和安全性。最后,AEMS技术还可以结合可再生能源和能量存储技术,实现电力系统的智能化调度。随着可再生能源的不断发展和应用,电力系统的运行模式和负荷特征正在发生变化。AEMS技术可以将可再生能源的产生和用户需求进行匹配,并将能源存储技术用于平衡电力系统的供需波动。这样可以实现可再生能源的最大利用和电力系统的可持续发展。

结束语

现代电力技术的不断发展推动了电力调度运行的创新和进步。电力电子技术的应用实现了电力系统的精确调控,提高了电力系统的稳定性和效率。随着科技的进步和应用深入,电力调度运行将进一步实现智能化、灵活化的发展,为人们带来更加可靠、高效的电力服务。

参考文献

- [1]殷雄翔,刘磊.可视化技术在电力调度中的应用[J].集成电路应用,2019(3):58-59.
- [2]高扬,刘少华.电力技术在电力调度运行中的应用[J].通信电源技术,2018(10):76-77.
- [3]霍雪静,伍彩虹.电力调度监控的可靠性问题与对策分析[J].电子技术,2020,49(04):66-67.
- [4]郭聪.电力调度运行中的调度安全风险及防护措施[J].电子技术与软件工程,2019(17):230-231.
- [5]李惠珍.电力技术在电力调度运行中的运用分析[J].通信电源技术,2020,v.37;No.194(02):281-282.