

The Problem of Power Supply and Demand Balance in Non-power Failure Operation and Its Solution

Chaoxi Ji Wei Xin Hailun Ye Yanming Ye

Tong'an Branch Center Tongnan Power Supply of Xiamen Power Supply Company, Xiamen, Fujian, 361100, China

Abstract

With the continuous development of social economy and the acceleration of the urbanization process, the demand for power is also increasing, which makes the operation of the power grid is facing more and more pressure. In order to ensure the reliability of power supply and the quality of power energy, the important task of power grid operation is to ensure the balance of power supply and demand. However, in the process of non-power failure operation, the problem of power supply and demand balance is increasingly prominent, which brings great challenges to the operation of the power grid. How to realize the balance between power supply and electricity consumption under the condition of non-power failure has become an urgent problem to be solved. This paper analyzes this problem, and put forward the corresponding solutions, to provide theoretical support for the optimization of the power grid operation.

Keywords

non-power failure operation; power supply and demand balance; problem analysis; solution

不停电作业中的电力供需平衡问题及其解决方案

纪朝熙 辛蔚 叶海伦 叶艳明

厦门供电公司同安分中心同南供电所, 中国·福建 厦门 361100

摘要

随着社会经济的持续发展以及城市化进程的加快, 电力需求量也在不断增长, 这使得电网运行面临着越来越大的压力。为了确保供电的可靠性和电能的质量, 电网运行的重要任务就是确保电力供需的平衡。然而, 在不停电作业过程中, 电力供需平衡的问题日益凸显, 给电网运行带来了很大的挑战。如何实现在不停电的情况下实现供电与用电的平衡, 成为当前亟待解决的问题。论文针对这一问题进行分析, 并提出相应的解决方案, 为优化电网运行提供理论支持。

关键词

不停电作业; 电力供需平衡; 问题分析; 解决方案

1 引言

不停电作业是电网运行管理的重要组成部分, 对于保障供电可靠性和电能质量具有关键作用。在不停电作业过程中, 电力供需平衡问题直接影响到作业的效果和供电的稳定性。因此, 深入分析不停电作业中的电力供需平衡问题, 并提出有效的解决方案, 对提高电网运行管理水平具有重要意义。

2 电力供需平衡问题分析

2.1 供需不平衡原因

2.1.1 电力需求波动

在不停电作业过程中, 电力供需平衡问题的出现很大

程度上是由于用电负荷的变化和用户用电习惯的差异所引起的。首先, 用电负荷的变化会导致电力需求的不稳定。在高峰时段, 负荷高峰与供电能力的矛盾尤为明显, 可能引发电力供需失衡。其次, 用户用电习惯的影响也不容忽视。随着城市化进程的加快, 居民生活水平的提高, 用户对电力需求的要求也越来越高。不同用户对电能的使用时间和强度存在差异, 这就使得电力需求在时间和空间上呈现出一定的波动性。最后, 特殊负荷和临时性用电需求也会对电力供需平衡产生影响。

例如, 大型活动、突发事件等特殊情况下的电力需求, 可能需要在短时间内得到满足。这些都给电力供需平衡带来了挑战。为应对这些波动, 电网运行管理人员需加强电力需求侧管理, 通过优化用电负荷和调整用户用电行为, 以降低高峰时段用电需求。同时, 完善电网调度策略, 根据电网运行状态和负荷预测, 实时调整发电机组的出力 and 输电线路的运行方式。此外, 提高供电能力和优化网络结构也是解决电力供需不平衡问题的有效途径。通过这些措施, 有望实现供

【作者简介】纪朝熙(1983-), 男, 中国福建厦门人, 本科, 高级工程师, 从事乡镇供电所配电、营销、服务、用电采集、10kV以下电网提升、0.4kV不停电作业研究。

电与用电的平衡, 确保电网运行的安全、稳定和高效。

2.1.2 供电能力限制

电网设备容量和线路传输能力是影响供电能力的关键因素, 它们在很大程度上决定了电力系统的运行水平和供电质量。然而, 在实际运行过程中, 这些因素的限制可能导致供电不足, 从而影响到用户的正常用电。电网设备容量的限制会对供电能力产生影响。电网设备包括发电机组、变压器、输电线路等, 它们的容量是供电能力的基础。当电网设备容量不足时, 无法满足日益增长的电力需求, 可能导致供电不足。特别是在高峰时段, 电力需求较大, 电网设备容量的不足更为明显。线路传输能力的限制也是导致供电不足的一个重要原因。输电线路承担着将发电厂产生的电能传输至各个用电地区的任务。然而, 输电线路的传输能力是有限的, 特别是在长距离输电过程中, 线路损耗和电压降低等问题可能影响到供电质量。当线路传输能力不足时, 无法满足用电负荷的需求, 从而导致供电不足。此外, 其他因素也可能导致供电不足, 如电网运行管理不善、设备老化、自然灾害等。这些因素均可能对供电能力造成影响, 进而导致供电不足。

为解决供电不足的问题, 我们需要从以下几个方面着手: 一是加大电网设备投入, 提高供电能力; 二是优化电网布局, 提高输电线路的传输能力; 三是加强电网运行管理, 提高调度效率; 四是加快电网设备升级改造, 提高设备运行效率和可靠性^[1]。

2.1.3 电力调度不及时

电力调度在电力系统中起着至关重要的作用, 它是实现电力供需平衡的关键环节。电力调度主要包括发电、输电、配电和用电等环节的调度, 旨在确保电网运行的安全、稳定和经济。调度不及时或不到位可能导致电力供需失衡, 进而影响供电质量和用户用电需求。在发电环节, 电力调度需要根据电网负荷预测和电源结构, 合理安排发电机组的运行方式和出力。调度不及时可能导致发电机组运行不当, 进而影响电力供需平衡。此外, 发电机组的启停、负荷调整等操作也需要在调度过程中予以合理安排, 以保证供电的稳定性。在输电环节, 电力调度需要优化输电线路的运行方式, 合理分配电力资源。调度不及时可能使输电线路负荷不均, 导致局部过载或线路热失控等安全隐患。

输电线路的故障处理和恢复正常运行也需要及时调度。再者, 在配电环节, 电力调度需要根据用电负荷和电源分布, 合理分配电力资源。调度不及时可能导致配电线路负荷不均, 影响供电质量。同时, 配电设备的故障处理和恢复正常运行也需要在调度过程中予以关注。在用电环节, 电力调度需要关注用户用电需求和用电负荷波动。调度不及时可能使用户面临供电不足的问题, 影响正常生产和生活。针对大型活动、突发事件等特殊情 况, 电力调度还需要及时调整供电方案, 确保电力供应的稳定性。为提高电力调度效率, 电网运行管理人员应加强对电力供需信息的实时监测和分析, 提

高调度预测的准确性。同时, 完善电力调度制度和应急预案, 确保调度过程的及时、合理、高效。

2.2 供需不平衡的影响

2.2.1 供电稳定性下降

在电力供需不平衡的情况下, 电网运行状态容易受到影响。供需矛盾可能导致电压波动、频率偏差等问题, 对供电稳定性产生负面影响。电压波动和频率偏差可能导致电气设备损坏, 影响用户生产和生活。长期处于不平衡状态的电网, 可能导致电力系统运行稳定性下降, 甚至引发电网崩溃事故。

2.2.2 设备损耗增加

长时间处于非平衡状态的电网运行, 会导致设备承受异常电压、电流等工况, 从而加速设备损耗。设备损耗的增加会缩短设备使用寿命, 增加维修成本, 甚至可能导致设备故障, 影响电网运行的安全性。设备损耗的增加还会导致能源浪费, 降低电力系统的经济性。

2.2.3 安全隐患

电力供需不平衡可能导致局部过载、线路热失控等安全隐患。当电网负荷超过设备承受能力时, 可能导致设备过热, 引发火灾等安全事故。电力供需不平衡还可能导致线路疲劳损伤, 增加线路故障的风险。这些安全隐患对电网运行安全和用户用电安全构成威胁, 不利于社会经济的可持续发展。

3 解决方案

3.1 优化电力调度

3.1.1 加强需求侧管理

加强需求侧管理是解决电力供需不平衡问题的关键措施之一。需求侧管理主要通过调整用户用电行为, 降低高峰时段用电需求, 从而实现电力供需的平衡。以下是加强需求侧管理的一些建议:

优化用电负荷: 通过鼓励用户在非高峰时段进行生产和生活活动, 分散用电负荷。例如, 引导企业实施错峰生产, 合理安排生产计划; 鼓励居民在非高峰时段使用电器设备, 如洗衣机、空调等。

推广节能产品和技术: 鼓励用户使用高效节能家电和设备, 降低单位能耗。这样既能降低用户用电成本, 又有利于减轻电力供需压力。

实施分时电价政策: 通过分时电价政策, 引导用户合理分配用电负荷。在高峰时段, 提高电价水平, 鼓励用户减少用电; 在非高峰时段, 降低电价水平, 鼓励用户增加用电。

强化用电宣传教育: 增强用户的节能意识, 倡导节约型用电观念。通过媒体、社区等多种渠道, 普及节能知识, 引导用户形成良好的用电习惯。

发展智能家居系统: 利用现代信息技术, 如物联网、大数据等, 发展智能家居系统。这类系统能够实时监测用户

用电情况,自动调整家用电器的工作状态,实现用电的优化和节能。

政府部门和企业合作:政府部门与电力企业加强合作,共同推进需求侧管理工作。例如,开展联合宣传活动,制定并实施相关政策,鼓励企业参与需求侧管理项目^[2]。

3.1.2 完善电网调度策略

完善电网调度策略是确保电力系统安全、稳定和经济运行的关键。根据电网运行状态和负荷预测,实时调整发电机组的出力 and 输电线路的运行方式,有利于实现电力供需平衡,提高电力系统运行效率。以下是完善电网调度策略的一些建议:

建立健全负荷预测体系:通过收集和分析历史数据、实时监测负荷变化,提高负荷预测的准确性。这将有助于电网调度人员更好地掌握电力供需状况,为调度策略制定提供依据。

优化发电机组出力调度:根据负荷预测和电源结构,合理安排发电机组的运行方式和出力。对于可再生能源发电,如风能、太阳能等,要加强与传统能源发电的协调,确保电网运行的平稳。

提高输电线路运行效率:根据电网运行状态和负荷分布,合理调整输电线路的运行方式。优化输电线路的运行参数,降低线损,提高输电能力。

加强电网运行监控:实时监测电网运行状态,发现异常情况及时处理。通过电网运行监控系统,加强对发电机组、输电线路等设备的运行管理,确保电网运行的安全、稳定。

制定应急预案:针对突发性事件和异常情况,制定应急预案。确保在紧急情况下,电网能够快速恢复正常运行,降低对电力供应的影响。

引入智能电网技术:利用现代信息技术,如大数据、人工智能等,提高电网调度的智能化水平。通过实时分析和优化调度策略,实现电网运行的最优化。

强化电网调度人员培训:加强电网调度人员的培训和考核,提高他们的业务水平和素质。具备专业知识和技能的调度人员能够更好地应对电网运行中的各种问题,确保电力供需平衡。

3.2 提高供电能力

为了实现电力供需的平衡,确保电网运行的安全、稳

定和高效,我们需要采取一系列措施。首先,加大电网设备投入,升级改造电网设备,以提高供电能力和可靠性。这包括对发电机组、输电线路等关键设备的维护和更新,以满足不断增长的电力需求。同时,优化网络结构,合理规划电网布局,提高输电线路的传输能力,降低线损,进一步保障电力供应的稳定性。其次,强化电力需求侧管理,通过引导用户使用高效节能产品和实施分时电价政策,降低用电需求。推广节能产品和技术,使用高效节能家电和设备,降低单位能耗。这既能降低用户用电成本,又有利于减轻电力供需压力。实施分时电价政策,通过高峰时段和非高峰时段电价差异,引导用户合理安排用电时间,分散用电负荷,实现电力供需的平衡。最后,加强电力需求侧管理还包括提高用电宣传教育水平,增强用户的节能意识。通过媒体、社区等多种渠道,普及节能知识,引导用户形成良好的用电习惯。在此基础上,发展智能家居系统,实时监测用户用电情况,自动调整家用电器的工作状态,实现用电的优化和节能。

通过加大电网设备投入、优化网络结构、强化电力需求侧管理等一系列措施,有望实现电力供需的平衡,确保电网运行的安全、稳定和高效。这将有助于为中国社会经济的可持续发展提供可靠的电力保障,同时降低能源消耗,减轻环境污染,推动绿色低碳发展^[3]。在当前能源转型和绿色低碳发展的大背景下,我们有理由相信,随着这些措施的深入推进,中国电力事业将迈向更为美好的未来。

4 结论

实现不停电作业中的电力供需平衡是保障电网运行安全和供电可靠性的关键。论文分析了不停电作业中电力供需平衡的问题,并提出了优化电力调度、提高供电能力和强化电力需求侧管理等解决方案。通过实施这些措施,有助于实现电网运行的平稳和安全,为用户提供优质的电力服务。

参考文献

- [1] 詹麒麟,张弛,郝琨琪,等.配网全绝缘可视化低压跨接联络箱的研制与应用[J].电工技术,2023(5):86-87+90.
- [2] 廖春琼,黄亚璇,赵树宗,等.产教融合背景下带电作业仿真实训基地建设研究[J].现代职业教育,2023(14):95-98.
- [3] 晁绵东,苏冰.综合不停电作业法在配网检修中的应用研究[J].电器工业,2023(5):57-60.