

电力调度运行中常见风险因素及应对措施

陈 磊

国网冀北电力有限公司廊坊供电公司, 河北 廊坊 065000

[摘要] 电力调度运行是保障电力系统安全可靠运行的重要环节。然而在这个过程中, 常常会面临各种风险因素, 如电力供需失衡、设备故障、天气变化等。这些风险因素可能会导致电力系统的稳定性受到威胁, 甚至引发严重的安全事故。因此, 及时应对这些风险因素并采取有效的措施非常重要。文中通过分析电力调度运行中常见的风险因素, 并提出相应的应对措施, 以期提高电力系统的安全性和可靠性。

[关键词] 电力调度运行; 风险因素; 应对措施; 电力系统; 安全性

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9777

中图分类号: TM73

文献标识码: A

Common Risk Factors and Countermeasures in Power Dispatch Operation

CHEN Lei

Langfang Power Supply Company of State Grid Jibei Electric Power Company Limited, Langfang, Hebei, 065000, China

Abstract: Power dispatch operation is an important link in ensuring the safe and reliable operation of the power system. However, in this process, various risk factors are often faced, such as power supply and demand imbalance, equipment failures, weather changes, etc. These risk factors may pose a threat to the stability of the power system and even lead to serious safety accidents. Therefore, it is very important to respond to these risk factors in a timely manner and take effective measures. The article analyzes common risk factors in power dispatch operation and proposes corresponding countermeasures to improve the safety and reliability of the power system.

Keywords: power dispatch operation; risk factors; countermeasures; power system; safety

引言

随着我国经济与科技水平的不断提升和发展, 各种新技术、新设备层出不穷, 推动了电力行业的发展, 同时也对电力调度运行安全提出了更高的要求^[1]。电力调度运行过程是存在风险因素的关键阶段。无论是电力供应端还是需求端, 都可能遭受各种风险的影响, 从而导致电力供需失衡, 引发电网事故及电力质量问题。因此, 及时识别和应对这些风险因素对保障电力系统安全运行具有重要意义。

1 电力调度运行中常见的风险因素分析

1.1 人为因素

在电力调度运行中, 操作人员要负责监控和控制电力系统的运行状况。然而, 由于繁重的工作负荷和长时间的工作, 操作人员可能出现疏忽或疲劳, 忽略重要的操作步骤或错误地执行某些任务, 导致电力网络的不稳定或发生故障。比如操作人员可能会误将高压输电线路切换到不适当的状态, 导致电力系统的过负荷运行或者短路问题。电力调度运行需要涉及多个层级和部门之间的协调和沟通。但某些时候由于信息传递不及时或不准确, 以及沟通不畅, 可能导致误解和错误的决策。一旦某个操作员可能接收到错误的指令或信息, 导致错误的操作决策。同时, 操作人员的技术水平和经验也对电力调度的运行安全起到关键的作用, 缺乏专业知识或经验不足可能会导致错误的判断和决策。电力调度运行是一个高度专业化的领域, 要求操

作人员具备丰富的知识和经验。同时还需要具备较强的决策能力和分析能力。如果调度人员的综合能力不足, 就无法准确、快速地判断和处理各种异常情况, 增加了操作错误和失误的风险, 进而可能导致电网运行不稳定。此外, 尽管大多数运营人员是诚实和专业的, 但仍有可能存在个别人员从事有害行为, 如篡改数据、滥用权限或故意干扰电力系统的运行。这种恶意行为可能对电力调度运行产生严重的影响, 甚至导致电力系统的瘫痪。

在电力调度运行中, 调度人员的安全意识对于保障电网的安全运行至关重要。如果调度人员对于安全风险的认识不足, 对于安全操作要求的重要性缺乏了解, 就有可能发生安全事件。电力调度过程中存在着高风险的操作, 例如对电网进行断电、重启电源等, 这些操作如果不谨慎, 就可能导致电力系统发生故障甚至崩溃。有的调度员可能性格胆大, 过于自信, 倾向于进行冒险的操作, 缺乏对潜在危险的敏感性, 而忽略了安全因素。另一些人则可能麻痹于长期的工作经验和成功记录, 将过去的经验当作是未来安全的保障, 对新出现的风险视而不见。这些个人因素都会造成调度人员在工作中的安全视野狭窄, 增加了潜在的风险。而且, 有的调度人员可能受到一些外界因素的影响, 导致安全意识受到干扰。例如一些调度人员可能因为工作压力大, 面临时间紧迫的任务, 导致他们在安全性和效率之间做出权衡, 可能会选择以牺牲安全为代价来追求工作进度。

1.2 系统自身因素

电力设备故障是指供电系统中各种传输、分配和转换电能的设备出现故障或损坏的情况。电网设备的故障可能导致电力系统的供电能力降低或者完全中断,从而影响供电可靠性。首先,随着设备使用时间的推移,设备的各项性能可能会逐渐下降,从而增加发生故障的概率。例如变压器的绕组和绝缘材料可能会因长时间工作而老化,导致绝缘性能下降;发电机的转子和定子会因为长期高温运行而受损,从而引发设备故障^[2]。其次,电力设备在运行过程中可能会遭受过载和过电流的威胁。过载是指设备承载的电流超过其额定容量,过电流则是指系统中电流超过设备的安全额定值。这些情况会造成设备内部温度过高,导致设备损坏甚至短路。另外还可能存在电压突变、电压波动、谐波污染以及电压闪变等,这些问题会对设备的正常运行产生不利影响,甚至引发故障。

智能电网建设的施工中,某些电力设备可能由于设计不当或制造过程中存在缺陷而导致潜在的故障隐患,并且在后期运行中,系统的软件会存在很大程度的运行安全问题。例如制造过程中的材料缺陷可能导致设备出现裂纹或破损,从而增加设备故障的风险。

能源供应风险指的是能源的供应不稳定或者供应中断的风险。这种不稳定性可能源自于能源市场的波动、能源开采与生产的不确定性等因素。当需求超过供应时,比如负荷突然增加、发电设备故障或者供应链中断,系统可能会面临能源供应不足的风险。这种情况下,电网运营商需要通过紧急调度、运行备用发电设备或者触发负荷调整措施来应对供电不足的风险。在电网系统中,可再生能源波动性也会因影响能源供应。可再生能源如风能和太阳能具有间歇性和波动性,这意味着电网运营商需要面对能源供应的不确定性^[3]。当可再生能源的供应突然增加或减少时,电网运营商需要通过调整传统发电和储能设备的输出来平衡能源供求,以确保电力系统的稳定运行。这也需要有效的预测和管理可再生能源的波动性,以降低风险。同时,电力市场价格的波动性使得电力调度运营商在选择供应商和购买电力时面临一定的风险。价格波动可能是由市场供需关系、燃料价格变动、政策法规变化等因素引起的。政策法规的变化、环境保护要求的提升,都可能对电力调度运行和能源供应带来重大影响。电力调度运营商需要密切关注政策动态和环境要求,通过有效的市场分析,及时调整运营策略和投资计划,以降低相关的风险。

1.3 管理因素

这主要是由于有关单位和企业的总体管理体制不够完善和落实,组织架构、流程和沟通环节的不完善或不协调,从而导致实际工作中出现管理漏洞和问题的宏观风险,比如传递不及时、责任不明确和决策失误等问题。具体体现在工作中,各种技术应用和操作不规范或不完善。电力

系统具有高度复杂性,需要依靠先进的调度技术和系统来进行运行控制。然而,技术设备的故障、技术人员的技术水平不足等问题都会导致电力调度运行的风险增加。同时,电力调度涉及大量的数据和信息,如负荷数据、发电量信息等。信息管理的不当可能导致调度运行出错、延误等问题,进而对电力市场产生重大影响。因此,建立健全的信息管理系统和数据分析能力是确保电力调度运行的重要手段。此外,随着电力系统规模的不断扩大和技术的不断更新,电力调度系统的更新和升级也是一个重要的挑战。

1.4 自然因素

气温的波动会对电力设备的性能造成影响,从而影响电力调度的稳定性。在极端高温或极端低温的条件下,电力设备的故障率可能会增加,造成电力调度系统的不稳定。此外,季节性的气候变化如暴雨、台风、飓风等极端天气事件都可能导致电力系统的中断或故障,从而对电力调度产生一定的风险。

地震、火山喷发等自然灾害可能会导致电力系统的破坏或损坏,从而影响电力调度的正常运行。地质条件的不稳定性可能导致输电线路中断、变电站损坏等问题,而这些问题都会对电力调度产生一定的风险。

生物种群的活动可能会干扰电力系统的运行。例如,鸟类可能会在输电线路路上滞留,引发电弧故障,造成电力中断。此外,昆虫、啮齿动物等也可能损坏电力设备,影响电力调度的正常运行。

2 电力调度运行中风险防范措施

2.1 操作过程中的风险应对措施

建立起一套完善的操作规程和标准,对电力调度运行操作进行详细规定,确保操作人员能够按照统一的流程和标准进行工作。这些规程和标准包括操作步骤、操作条件、监测要求、紧急故障处理等内容。通过建立规范化的操作程序,能够降低人为操作错误的可能性,减少安全事故的发生。

加强对电力调度运行操作人员的培训和演练,提高他们的专业知识和技能水平。培训内容可以包括电力系统基本原理、设备操作和维护、应急响应等方面。通过定期组织模拟演练,让操作人员在实际操作中熟悉应对各种紧急情况的方法和流程,增强他们的应变能力和抗压能力。

借助现代化的监控系统和报警装置,实时监测电力系统的运行状况,及时发现异常情况并进行预警。监控系统可以包括传感器、测量设备、监控软件等,能够监测电力负荷、电力设备的状态、温度、湿度等参数。报警装置包括声光报警、自动断电等设备,能够在出现异常情况时及时提醒操作人员并采取相应的措施,避免事故的发生。

建立一套灵活的应急响应机制,能够快速有效地应对电力系统运行中的紧急情况。应急响应机制包括紧急通讯系统、紧急预案、应急指挥中心等。当出现电力系统故障、自然灾害或其他应急情况时,能够通过快速通讯和协调来

组织救援和修复工作,最大限度地减少事故损失。

2.2 管理过程中的风险应对措施

电力调度运行管理部门应该建立一套科学、完整、专业的管理体系。这包括人力资源管理、明确岗位职责、建立合理的管理流程、制定明确的管理指南等。通过建立管理体系,可以确保工作职责明确,各个环节之间协调有序,有效地管理和监督电力调度运行过程。

电力调度运行管理部门必须全面了解并遵守国家、地方政府制定的相关法律法规和规章制度。此外,还需要建立完善的内部规章制度,并对员工进行培训,确保员工遵纪守法,不违反相关法律法规和规章制度。

电力调度运行涉及多个环节和多个供应商,因此需要建立一个有效的供应链管理体系。这包括与供应商的沟通和协调,建立合理的供应商评价机制,确保供应商的质量和可靠性^[4]。同时,还需要建立应急预案,以应对供应链中可能出现的突发情况和风险。

可以通过建立内部审计、风险评估和控制等机制,全面评估和控制电力调度运行中的风险。此外,还需要建立定期的内部审查和监督机制,确保风险控制措施的有效性和可持续性。

2.3 技术风险应对措施

电力调度运行过程中,设备的可靠性和性能直接关系到系统的稳定运行,对设备进行定期的维护和检修是至关重要的。运营人员应该按照设备厂商的要求和建议,制定合理的维护计划,定期检查设备的运行状态,并及时采取必要的维修和更换措施。

电力调度运行需要各个部门之间进行有效的信息传递和协作,因此建立一个高速、可靠的通信网络是必不可少的。这样可以确保各个节点之间的实时数据传输和协同工作。在电力调度运行中,大量的敏感数据需要进行传输和存储,如供电信息、用户信息等。为了保护这些数据的安全性,可以采用高强度的加密算法来对数据进行加密,以防止未经授权地访问和窃取。此外,还需要建立严格的数据隔离机制,确保不同部门和个人只能访问到他们所需的数据,避免数据泄露和滥用的风险。

防止数据丢失或损坏,需要建立定期的数据备份机制,并将备份数据存储在不同的地理位置,以防止单点故障。在系统遭受攻击或数据意外丢失时,需要能够迅速恢复数据和恢复系统的正常运行。

2.4 环境风险应对措施

通过布设传感器和监控设备,实时监测环境因素,如

天气、气温、湿度、风速等。通过建立数据传输通道,将监测到的环境因素数据与电力系统运行数据相结合,进行智能分析和预测,以实现早期预警和快速响应^[6]。通过环境监控系统,运维人员可以及时了解环境变化,预判可能的风险,从而采取适当的措施,保障电力系统的安全稳定运行。

电力系统常常面临各种干扰,如雷击、电磁干扰、供电异常等。为此,可以采取多种措施来增强电力系统的抗干扰能力。例如采用抗雷击装置和防电磁干扰措施,如设立避雷器、引入电磁屏蔽措施;改进电力设备的设计和绝缘材料,提高设备的耐受能力;引入智能化技术,如智能保护装置和自动化控制系统,提高系统的稳定性和可靠性。通过这些举措,可以有效减少电力系统的故障率,提高其抗干扰能力,降低环境风险带来的影响。

对于电力系统的运行和维护,需要定期进行巡检和维修工作。巡检工作可以及时发现设备故障、线路短路等问题,并采取相应的修复措施。维修工作可以保养设备,及时更换老化零部件,降低设备故障率,提高系统的可靠性。此外,还应建立健全的维护管理制度,制定详细的巡检和维护计划,确保每个环节都得到充分的重视和执行。

3 结语

综上所述,电力企业应该提高对事故事件的重视程度,通过建立风险评估体系、加强设备检修与维护、加强人员培训与管理、建立网络安全防护体系、加强天气预测和监测等应对措施,可以有效减少风险对电力调度运行的影响,提升电力系统的安全性和可靠性。

[参考文献]

- [1]刘亚楠.电力调度运行风险的影响因素及预防措施[J].大众用电,2021(8):56.
- [2]黄保培.电力调度运行中的调度安全风险及防护措施[J].水电水利,2021,5(9):15-16.
- [3]王刚.电力调度运行操作中的调度安全风险及防护措施[J].轻松学电脑,2021(11):11-12.
- [4]张仁志,李向军.电力调度运行风险的影响因素及预防措施研究[J].中国科技期刊数据库工业A,2021(8):2.
- [5]李苗.电力系统调度运行中潜藏的风险隐患及防范对策[J].中国设备工程,2021(1):22.

作者简介:陈磊(1982.10—),毕业院校:华北电力大学,所学专业:计算机科学与技术,当前就职单位:国网冀北电力有限公司廊坊供电公司,职务:电力调度控制中心地区调度班班长,职称级别:工程师。