

配电网的运行风险与安全措施分析

郭少锋

(国网鞍山供电公司)

摘要: 本文围绕电力配电网安全运行的重要意义、现阶段存在的问题以及问题防范措施展开讨论。首先,阐述了配电网安全运行对电力系统和社会正常运转的重要性,强调其对用电质量、清洁能源利用以及社会生产生活秩序的维护作用。接着,明确了现阶段存在的问题,包括网架结构水平、检修管理、线路损耗和现场作业安全控制等方面的挑战。在问题防范措施部分,详细提出了加强维修管理人员安全意识、优化线路建设工程管理、应用新型技术与设备、自动化技术与配电网的有机结合以及加强对配电网环境的有效管理等解决方案。

关键词: 配电网; 运行风险; 安全

引言:

电力配电网的安全运行关系到整个电力系统的稳定性和社会的正常运转,具有重要战略意义。本文旨在深入剖析配电网安全运行的重要性、现存问题及其解决方案,以期为建设可靠高效的电力系统提供理论支持和实践指导。

一、配电网安全运行的重要意义

配电网的安全运行对于整个电力系统和社会的正常运转至关重要。首先,配电网是电力系统中的末梢环节,直接关系到终端用户的用电质量和供电可靠性。其安全运行保障了居民、企业和公共服务等各个领域的正常用电,维护社会生产和生活的正常秩序。其次,随着电力系统的发展和智能化程度的提高,配电网作为连接用户和电源的纽带,承载了越来越多的可再生能源、分布式能源和电动车充电等新能源应用,其安全运行直接影响到清洁能源的有效利用和新能源技术的推广。最后,安全运行的配电网能够有效防范火灾、电气事故等潜在风险,保护设备和人员安全。因此,建立健全的配电网安全管理机制,加强监测、预防和维护工作,对于维护电力系统的稳定性、可靠性,促进能源可持续发展,以及确保社会各个层面的正常运行都具有至关重要的意义。

二、现阶段配电网安全运行存在问题

2.1 配电网网架结构水平较低

目前,一些配电网存在网架结构水平较低的问题,主要表现在布局设计不合理、网架连接不畅等方面。这可能导致电流负荷分布不均,一些节点负载压力较大,增加了设备运行的风险。对于这一问题,需要通过优化配电网的布局 and 结构,合理规划网架连接,提高整体的电流负荷均衡,降低系统的潜在安全风险。

2.2 检修管理问题

检修管理不善是当前配电网安全运行的一大隐患。检修不及时、不规范可能导致潜在故障无法及时发现和排除,影响系统的可靠性。解决这一问题需要建立完善的检修管理机制,明确检修周期和标准,加强对设备状态的监测,以确保设备得到及时有效的维护和检修。

2.3 线路损耗问题

线路损耗一直是影响配电网运行效率的重要因素。老化的电缆、接头不良等问题导致的线路损耗,不仅影响电能传输效率,还可能引发设备过热等安全隐患。为降低线路损耗,需进行定期的线路巡检和维护,及时更换老化设备,采用低损耗的材料,提高线路的整体效能。

2.4 现场作业安全控制有待完善

在配电网的现场作业中,安全控制问题亟待解决。可能存在缺乏有效的现场应急响应计划、人员培训不足等情况,增加了操作过程中发生事故的概率。为加强现场安全控制,需要建立详细的操作规程,定期组织培训,提高工作人员的安全意识,确保在现场作业中能够及时、有效地应对各类潜在风险。

三、电力配电网安全运行中的问题防范措施

3.1 提高维修管理人员的生产安全意识

行中维修管理人员的生产安全意识,首先需要开展全员培训,使每位维修管理人员充分了解电力系统的潜在危险和安全操作规程。培训内容应覆盖电力设备的安全使用、紧急情况的处理方法、个人防护措施等方面,以确保他们在实际维修过程中能够正确应对各种突发状况。

其次,建立健全的安全管理制度和操作规程,明确维修管理人员的责任和义务。规定标准的操作程序,包括设备维护、巡检、修复等工作的步骤,并注重强调生产安全要求。制定明确的事故报告和应急预案,确保在发生事故时维修人员能够迅速、有效地做出反应,最大限度地减小事故对系统运行的影响。

推动安全文化建设,培养维修管理人员的安全责任感和使命感。通过定期的安全例会、安全培训等活动,强调每位维修管理人员在工作中的安全角色,鼓励他们自觉遵守安全规程,提高对电力系统潜在风险的敏感性。综合上述措施,能够全面提升维修管理人员的生产安全意识,确保他们在电力配电网的运行和维护过程中始终保持高度的警觉性和安全防护水平。

3.2 加强配电网线路建设工程管理

加强电力配电网线路建设工程管理是确保安全运行的重要环节。首先,需要建立健全的项目管理体系,明

明确项目组织结构和责任分工。通过明确各层级管理人员的职责和权限,确保项目进度和质量的有效控制。在工程初期,进行全面的风险评估,明确各项工程的技术难点和安全风险,为后续工作提供科学依据。

其次,强调施工现场的安全管理。制定详细的现场施工安全计划,包括安全培训、事故应急预案、施工区域的划分等方面。在施工现场设立醒目的安全警示标识,引导施工人员自觉遵守安全操作规程,减少施工过程中的安全隐患。

引入先进的监控技术和远程巡检系统,实现对线路建设工程的实时监测。通过传感器、摄像头等设备,对工程进度、设备状态等关键信息进行实时采集,及时发现潜在问题,提高对施工现场的监管水平。此外,利用大数据和人工智能技术,对施工中的数据进行分析,提前预警可能的安全风险。

3.3 使用新型技术与设备

实现电力配电网的安全运行需要充分利用新型技术与设备,以应对不断演进的电力系统需求。首先,引入智能感知技术,通过高精度的传感器和监测装置实时监测电力设备运行状态,捕捉潜在故障迹象,从而提高对系统运行状况的实时感知和故障诊断的准确性。这有助于及早发现并解决线路异常,确保系统的稳定性和安全性。其次,采用远程监控与控制技术,通过云计算和物联网技术实现对配电网的远程监控。运用远程可编程控制装置,可以迅速响应线路状态的变化,优化配电网的运行模式,提高对电力设备的灵活控制能力。这使得运维人员能够远程管理和调整系统参数,降低人为巡检频率,提高工作效率。

引入先进的故障诊断与预测技术,利用大数据分析和人工智能算法,对历史数据进行深度挖掘,预测潜在故障模式,制定相应的预防性维护计划。这有助于在设备出现故障之前采取措施,降低配电网的故障率,提高系统的可用性。

3.4 有机结合自动化技术与配电网

在电力配电网的安全运行中,有机结合自动化技术与配电网是至关重要的。自动化技术的应用可以提高配电网的智能化程度,从而增强系统的运行效率和安全性。首先,通过自动化系统实现设备的远程监控和实时数据采集,能够及时获取电力设备的运行状态信息,包括电流、电压、温度等参数,以全面了解系统的工作状况。

其次,自动化技术的引入有助于实现远程智能控制。通过远程操作系统,运维人员可以灵活控制开关、调整电压等参数,优化电力系统的运行模式,减少对现场的依赖,提高运行的灵活性。这种实时的远程控制能力有

助于迅速应对突发事件,提高系统的应急响应能力。

3.5 加强对配电网环境的有效管理

在电力配电网的安全运行中,加强对配电网环境的有效管理至关重要。首先,需要关注环境因素对设备性能的影响。考虑到气候、温度、湿度等自然因素,采取相应的防护措施,确保电力设备能够在各种环境条件下正常运行。例如,在潮湿的地区,可加强设备的防潮措施,防止潮气对设备产生腐蚀作用。

其次,对环境中的异物和污染物进行有效控制。定期清理、维护线路和设备,防止树木、杂草等异物侵入或覆盖设备,减少外部因素对设备的影响。此外,防止化学污染和腐蚀,通过使用防腐涂层等措施,保障设备的长期稳定运行。

加强对配电网环境的有效管理还包括对动植物的干扰防范。在一些地区,可能存在动植物对设备的损害,如鸟类对绝缘子的影响、杂草对设备的遮挡。采取防护措施,例如安装鸟类防护装置、定期清理周围植被,可以减少这些因素对电力系统的影响。

此外,加强环境监测与数据采集,借助先进的传感技术,实时监测环境参数,对异常情况进行预警。通过大数据分析,可以更好地理解环境对配电网运行的影响规律,有针对性地制定环境管理策略。

4 结语

维护电力配电网的安全运行是确保电力系统可靠供电和促进可持续发展的关键一环。通过全面分析问题、制定切实可行的解决方案,我们能够进一步提高配电网的安全性、可靠性,推动电力系统迈向更为智能、高效和可持续的未来。只有通过不断创新和改进,才能更好地应对新挑战,确保电力配电网在面对复杂多变的能源格局中稳健运行。

参考文献:

- [1]漆晓凤,杨君艺,付申杰等.分布式储能对配电网安全运行的影响和对策[J].电气技术与经济,2023,(10):319-322.
- [2]朱彦卿,刘晓强.配电网供电可靠性的安全运行方式研究[J].中国高科技,2023,(22):16-18.DOI:10.13535/j.cnki.10-1507/n.2023.22.04.
- [3]杨晓燕,李绍坚.基于电力大数据与画像的配电网运行安全监测系统设计[J].电子设计工程,2023,31(20):54-57+62. DOI: 10.14022/j.issn1674-6236.2023.20.012.
- [4]方斯顿,黄莘杰,孔赖强等.含储能健康运行域与电压安全约束的配电网重构方法[J/OL].中国电机工程学报,1-11[2024-02-02].http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2107.tm.20230919.1453.015.html.
- [5]赵吉康,陈永波,章晓聪等.10kV 配电网检修与安全运行要点分析[J].水上安全,2023,(09):169-171.