

电力系统不停电检修作业分析

代述伟¹ 张德军²

1. 国网四川省电力公司攀枝花供电公司 四川攀枝花 617000

2. 四川省攀枝花市东区华山网源不停电作业中心 四川攀枝花 617000

摘要: 随着我国经济的快速发展, 电力需求持续增加, 电力系统的安全、稳定和高效运行显得尤为重要。在电力设备的维护和检修过程中, 传统的停电检修方式虽然可以确保工作人员的安全, 但对电力用户的正常用电造成了不利影响。为了解决这一问题, 不停电检修技术应运而生。这一技术不仅能够确保电力设备的正常维护, 还能在不影响电力供应的前提下, 提高电力系统的可靠性和供电质量。因此, 对不停电检修作业的研究与分析具有重要意义, 文章就此展开了探讨。

关键词: 电力系统; 不停电; 检测作业

引言

在过去的几年中, 中国的电网无论在规模还是技术上都有了明显的提升。伴随着社会经济的持续增长和民众生活品质的不断提升, 电力的需求也在急剧上升, 导致电网的压力持续增大。为了应对不断上升的电力需求, 并确保电力系统能够稳定且可靠地运作, 电网有必要进行必要的维护或改造工作。但是, 在进行维护和改建的时候, 可能会导致停电现象, 这对生产和日常运营都会带来负面效果。因此, 尽可能缩短停电及其持续时间是至关重要的, 这不仅可以确保电网的稳定和可靠运行, 还能为社会和经济的持续健康发展提供坚实的支撑。

1 不停电检修技术概述

不停电检修技术作为现代电力系统维护的重要手段, 具备高度技术性和复杂性, 其发展经历了从传统的停电检修到带电作业的转变。该技术通过运用先进的电力传输、分配和控制技术, 使检修作业在不影响电力系统正常运行的情况下进行。其核心原理依赖于带电作业技术, 这种技术通过对高压设备进行在线维护, 避免因停电检修而带来的电力中断风险, 尤其在超高压输电线路和特高压线路中具有广泛应用。带电作业要求技术人员在操作时严格遵循电场分布、绝缘距离等关键参数, 以确保作业的安全性和可靠性。与此同时, 负荷转移技术也是不停电检修的关键手段, 通过合理的负荷分配与网络调整, 能够将部分电网中的负荷转移至其他线路, 实现设备的在线维护。此外, 临时电源的接入能够在短期内支

撑用户用电需求, 确保重要用户不受检修作业的影响。随着科技进步, 智能化技术的融入进一步提升了不停电检修的效率与精准性, 如无人机巡检、智能机器人操作等, 确保了复杂环境下作业的安全性和高效性。这些技术的集成应用显著提高了电力系统的运行稳定性和经济效益, 成为现代电网不可或缺的重要技术支撑。

2 不停电检修作业的技术方法

2.1 带电作业技术

带电作业技术是电力系统不停电检修中的核心技术之一, 其主要原理是通过特殊的设备和工具, 在不切断电力供应的情况下对高压输电线路和电气设备进行维护和修理。该技术要求作业人员在高电压环境中操作, 这对技术水平、作业设备和安全措施提出了极高的要求。带电作业的关键在于精确控制电场分布和保持足够的绝缘距离, 以防止电弧和放电事故的发生。例如, 在110kV及以上电压等级的带电作业中, 绝缘距离必须保持在数米以上, 同时作业工具如绝缘杆和防护装备也需要具备极高的耐压能力。技术人员在作业时需要密切监控电流、电压等参数, 并根据具体设备的电气特性进行操作调整。带电作业中的安全性至关重要, 为此, 作业前需进行详细的风险评估和操作演练, 以确保符合国家相关标准和技术规范。近年来, 随着智能化设备的应用, 无人机和机器人等新技术逐步用于高压线路的带电作业, 大大提升了作业的精度和效率, 降低了作业人员的风险。带电作业技术的广泛应用, 使得电力系统能够在确保安全性的前提下, 保持持续供电并有效降低停电时间。

2.2 负荷转移与网络调整技术

负荷转移与网络调整技术是电力系统不停电检修中的重要策略,旨在通过优化电力网络中的电流分布,实现对检修区域的灵活供电支持。该技术的核心在于通过转移电网中的负荷,使得需要检修的线路或设备暂时脱离运行,而电力供应则通过其他线路或变电站进行分流,确保用户不受检修作业的影响。负荷转移的实施依赖于对电网结构和负荷分布的深入分析,作业人员需要结合线路容量、设备承载能力以及负荷实时数据,制定合理的转移方案。例如,在220kV及以上的高压输电系统中,通过实时监控负荷的变化趋势,能够在不超过设备安全运行阈值的前提下,将部分负荷平稳地转移至备用线路。同时,网络调整技术通过对电力网络的结构优化,动态调整网络拓扑,以增强系统的灵活性和抗故障能力。网络调整过程中,技术人员必须确保调整后的线路能够承受转移负荷,避免因超负荷导致电网不稳定或设备损坏。随着电力系统智能化水平的提升,先进的调度控制系统和负荷预测技术进一步提高了负荷转移与网络调整的精确性与响应速度,确保了不停电检修的安全性与效率。

2.3 临时电源与短路处理

临时电源与短路处理技术在电力系统不停电检修中发挥着至关重要的作用,通过引入临时电源,可以在不影响电力供应的前提下进行设备的检修或更换。临时电源通常用于为检修区域的关键负荷或重要用户提供短期供电支持,确保在检修期间电力供应的连续性。临时电

源的接入需要充分考虑负荷需求、电压等级及电源容量,通常采用便携式发电机或移动变电站等设备。为保证供电的稳定性,技术人员需精确计算临时电源的供电能力与负荷匹配度,同时要通过实时监控负荷变化情况,调整电源输出,防止因过载引发系统不稳定或设备损坏。

结束语

电力系统不停电检修技术作为现代电力行业的重要组成部分,对保障电网安全、提高供电可靠性、减少用户停电时间具有不可替代的作用。通过分析不停电检修技术的原理、应用场景及关键技术,如带电作业、负荷转移、临时电源与短路处理,可以看出这些技术在实际操作中对电力系统稳定性、经济性和安全性起到了重要支撑作用。随着科技的不断进步,智能化技术的广泛应用将进一步提升不停电检修作业的效率与精确度。

参考文献

- [1]康绍超,朱国福,刘刚.电力系统中的不停电检修作业分析[J].电子技术,2023,52(12):76-77.
- [2]黎恒煜,蔡勇,陈宏,等.智能变电站不停电检修时二次设备安全隔离研究综述[J].湖北电力,2018,40(11):8-12.
- [3]刘夏清,牛捷,杨琪,等.10 kV 环网柜完全不停电作业方法[J].电力科学与技术学报,2018,31(2):109-114.