

# 配电线路运维检修技术方法研究

郭鑫

国网山西科创城供电公司

**摘要:**现如今,我国的配电线路建设越来越多,在配电线路中,运维检修技术发挥着重要的作用。国内的配电网在工作运行时依据工作职能进行分工,于长期发展中稳步实现了电网的科学调度以及运行、维修和后期业务的精细分类。科学的分工模式应用在我国配电网的运行中发挥着积极作用,随着电网的改造和优化,在智能电网背景下,推动配电运维一体化,是顺应时代发展的必然之举。本文首先分析配电线路的基本结构与原理,其次探讨配电线路运维管理中存在的问题,最后就配电线路运维管理的措施进行研究,以期推动运维一体化的建设。

**关键词:** 配电线路; 运维检修; 常规技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.07.098

## 引言

电力输配电线路是电力系统中传输和分配电能的重要组成部分,输电线路主要用于远距离输送大功率电能,而配电线路则用于在城市、工业区等地区将电能分配给用户。电力输配电线路通常由电缆和架空线路两种形式组成,电缆线路采用绝缘电缆将电能输送,适用于地下或需要隔离的环境;架空线路则通过支柱、悬挂物及导线等构件搭建起来,适用于长距离输电和分布式供电。

## 一、配电线路的基本结构与原理

配电线路是电力系统中将高电压电能变换为低电压电能并供给用户的重要组成部分。其基本结构包括变电站、高压线路、配电变压器和低压线路。变电站是配电线路的起点,其主要功能是将来自发电厂或输电线路的高电压电能转换为低电压电能,以便分配至各个区域或用户。变电站通常由变压器、开关设备、保护设备和计量设备组成,可以根据其位置和功能的不同分为不同的等级和类型。高压线路是从变电站传输电能的主要途径,其特点是输送高电压和大功率的电能。在传输过程中,由于电线电阻和电感等因素的存在,电压和电流会存在一定程度的损失,这就要求高压线路必须具备较高的绝缘强度和可靠的输电能力。配电变压器是将高电压电能变换为低电压电能的重要设备。在变压器内部,通过电磁感应原理,将高电压电能转换为低电压电能,以适应用户需求。配电变压器可以分为干式变压器和油浸式变压器两种类型,其选择和应用与具体的使用环境和需求相关。低压线路是从配电变压器传输电能的最后一道关键环节,其特点是输送低电压和小功率的电能。在低压线路中,需要注意电线的绝缘和接头等细节问题,

以保障系统的可靠性和稳定性。综上所述,配电线路的基本结构和原理是电力系统运行和维护的重要基础。在实际应用中,需要根据不同的使用环境和需求,灵活选用不同类型和规格的设备 and 工艺,以确保电力系统的安全、可靠和高效运行。

## 二、配电线路运维管理中存在的问题

### (一) 自然因素的破坏

在电力系统的运行和维修中,由于外部环境的干扰而导致的电压跳闸是很常见的。这是因为有些电线会对树木产生放电,特别是台风、暴雨、泥石流等自然情况,这些都有可能对导致电线对树枝的放电,从而导致设备出现故障。在整个电力系统中,要找出相应的失效部位是非常困难的,而且如果不能及时修复,势必会带来更大的损失,甚至还会对他们的生活造成一定的影响。特别是那些易坍塌的地方,更是难以找到,雨水、雪水堆积,导致电力系统的维护变得更加困难。由于配电线路穿越多个区域,加之长期遭受雷击,特别是在某些较为复杂的区域,由于其特殊的地理环境,给施工带来了一定的难度,从而影响项目的实施。

### (二) 设备老化或损坏

电力输配电线路中的设备,如变压器、电缆、断路器、接头等,都是电力系统稳定运行的关键组成部分,由于长期的运行和自然环境的影响,这些设备都会出现老化 and 损坏的问题。设备老化主要表现在材料性能逐渐下降,如绝缘材料的老化可能导致设备的绝缘性能下降,进而增加电力系统故障的风险。例如,电缆的绝缘老化可能导致电缆短路,变压器的绝缘老化可能导致变压器的内部故障,设备的机械性能也会因为老化而下降,如断路器的机械性能下降可能导致断路器无法正常

分断电路。设备的损坏则通常是由于设备过载、操作不当、缺乏维护等原因引发，过载运行可能导致设备过热，从而引发设备的内部结构和材料性能的变化，甚至可能引发设备的内部故障；操作不当则可能导致设备的机械结构损坏，从而影响设备的正常运行；缺乏维护则可能导致设备的老化加速，进而增加设备故障的风险。

### （三）运行以及维护之间存在差距

智能电网背景下推动配电运维一体化，为实现电力行业的长足进步提供了现代推动力。虽然各大电力公司都在进行配电运维一体化的基础建设，然而纵观其发展情况，不同的公司在进行运行以及维护之间还是存在一定的差距。电力公司在进行配电的运行工作和检修工作时，其工作对象都是内部的电力设备，但是由于设备的运行和检修两者要求存在较大的差异，对于相关工作人员进行运行与维护一体化提出了较高要求。负责配电的运行工作要求具有综合性的知识和理论框架，对于电网的各种基础知识都能够熟练掌握。对于配电的检修工作则需要较强的专业性知识，同时随着电力行业的不断发展，电压等级的升高对电力的检修和运行相关专业基础有了新时代要求。在此基础上如果要想实现运维一体化，要求相关管理人员对于电力的运行和维修都有一定的技能掌握，知识领域的交叉和专业经验的匮乏导致配电专业人员进行配电运维一体化工作时，在运行版块和维护版块的工作质量水平有较大差异，而且培训周期也会随着运维一体化拉长，对于电力行业而言也是全新的挑战。

### （四）专业水平不足

配电线路运行管理，由于其涉及的地域广，穿越多个区域，受到环境和其他因素的影响，因此运行管理工作对技术要求较为苛刻，所以，要有更加专业、规范的管理制度，才能保证各种运行方案的实施。然而，目前，我国的管理水平较低、专业水平较低，不能适应不同的人文地理、气候、环境等因素造成的不同影响，因此，运行管理工作的成效并不理想，尤其是山火、鸟害、冰雪等，如果采取同样的方法，就会对维护工作造成了很大的影响。在大多数区域，都采取运营管理的方式，这样既可以保证各个部门对线路的运行状况有一个全面的了解，也可以制定出相应的维护方案。然而，这种管理方式造成了各部门很难对整个线路的状况有一个清晰而全面的了解，极大地限制了检修、运行和维护。

与此同时，各区域间缺乏有效的沟通与交流，新材料、新技术、新工艺等问题都无法解决，新设备的普及、共享、在线监控、状态维护等问题，使得传统的运维模式已不适应新的发展要求。

### （五）线路断开或短路

线路断开，通常是由于配电线路的物理损坏，例如由于恶劣天气条件（如风暴、雷击等）或者人为破坏导致，会阻断电力的传输，从而影响到电力供应。另一种情况是线路短路，这通常是由于线路的绝缘材料出现问题，或者由于高压跨越器或者其他设备的故障，导致本应隔离的两条或多条电路发生接触，使得电流从电阻较小的路径流过，从而引发短路，造成电力设备的损坏，甚至可能引发火灾等安全事故。因此，电力输配电线路的运维人员需要及时准确地发现和处理这两种故障，以保障电力系统的稳定运行。

## 三、配电线路运维管理的措施

### （一）应对环境和天气影响的策略

在电力输配电线路的运维中，应对环境和天气影响是一个不可忽视的重要环节。电力公司可应用现代化的气象预报技术和地理信息系统建立健全的环境和天气监测系统，实时监控天气状况和地理环境的变化，只有通过持续监测，才能够预见潜在的环境和天气风险，从而及时做出应对。优化电力输配电线路的设计和建设也能够避免电力输配电线路因恶劣天气和环境遭受损坏，例如，考虑到地理环境和气候特征，选择合适的线路走向，使用适应各种天气条件的设备和材料，增设防雷设备和防冻设备等；电力输配电线路的设计和建设应基于充分的风险评估，以尽可能减小环境和天气因素对其影响。此外，电力公司需要制定和实施针对环境和天气影响的应急计划，在极端天气来临之前，进行必要的设备检查和维护，提前准备修复设备和物资，进行人员的预备和调度，若存在电力事故时能够迅速响应，及时修复，尽快恢复电力供应。

### （二）配网设备状态检修问题解决措施

（1）强化设备初始状态检查。设备初始状态主要指其设计、施工等正式运行过程，要求设备状态检修需要关注设备完整的生命周期。初始状态检查要重点关注两方面：不可出现设计缺陷或生产制造缺陷；设备正式运行之前，掌握设备各项信息，包括铭牌数据、型式试验与特殊实验数据等信息。（2）统计分析设备运行

状态。在大数据与物联网技术的支持下,检测并管理配电设备,及时、准确地掌握设备运行状态,为实际维修工作提供指导。运维工作人员应使用先进的检测仪器对配电设备运行状态进行检测,充分保障设备与系统运行稳定。(3)制定完善的状态检修工作流程。配电设备状态检修是对传统检修观念的严重冲击,为真正发挥作用,必须制定完善的管理制度与技术流程。

### (三)健全作业安全机制,保障运维水平

智能电网背景下,虽然可以依托现代科技减少一些不必要的人工付出,但是在推进配电运维一体化的过程中也要健全工人作业时的安全机制来保障运维的安全水平。整个电网在运行过程中难免会出现一些不同程度的故障,此时电网的稳定性会受到一定的负面影响,甚至可能会发生难以控制的电力事故。为了避免这一问题,要派遣专业人员对于电网进行定时定期定点的安全巡护以及检查。在这一过程中要选择合理的故障检测方式来排除电网运行中的安全隐患,同时保障工作人员自身的安全性。在当下的运维一体化过程中,常会用到的检测方法是电子检测法以及状态检测法。工作人员在进行检测时,由于会接触大型电力设备,为了避免出现安全事故,在进行作业之前相关电力公司要健全安全机制,对于工作环境进行审核或者是派遣轮转小组对于工作进行排班,同时明确不同检查工作的安全要点。对于安全机制而言,可以采用分段检测以及整体化检测,在保障工作人员安全的基础上排除电网运维一体化中的隐患,提升工作的安全性能和故障排除率。

### (四)提升配网运维管理精细化水平

(1)严格规范配网整体规划分配,确定整体配网规划思路后,明确不同部门的职责,制定详细的配网整改计划,定期举行规划分析讨论会议,针对图形较为复杂、整改难度较大的线路,采用详细的排查整改,消除图模图实不一致的情况。(2)强化配电设备缺陷管理。对现有缺陷设备管理流程进行优化,充分发挥供电服务指挥中心的优势,借助运维平台,展开常态化的设备巡视、检修、消缺以及设备运行环境差异化处理。提升设备日常监控力度,充分维护配电设备的安全稳定运行。(3)提升人员技术水平。电力企业需要强化员工专业能力培养力度,结合上下级建立多重帮扶机制,切实提升技术人员综合能力。

### (五)电力线路修复与恢复

无论是由于自然灾害、设备老化还是操作失误导致的故障,都需要运维人员迅速响应,尽快进行修复与恢复,以保证电力供应的连续性和安全性。一旦线路出现故障,运维人员需要立即对故障进行诊断,应用高级的监控系统和故障定位技术迅速确定故障的原因和位置,根据故障的具体情况制定修复计划,在完成修复工作后进行详细的测试和检查,确保线路和设备的性能恢复正常,只有经过严格的测试和检查,才能确认修复工作的质量,避免可能的再次故障。完成修复与恢复工作并不意味着运维工作的结束,运维人员还要根据故障的情况进行详细的分析,了解故障的原因,以便在未来的运维工作中预防类似故障发生。

### 结语

总而言之,在智能电网背景下推进配电运维一体化是大势所趋。在电网配电过程中,积极推进运行和维护一体化建设,一方面可以依托智能电网的优势,充分深化电力行业的改革;另一方面也可以提升整个电力工作的质量。在针对配电运维一体化时,要直面运维一体化当前存在的不足之处,并立足于现实针对配电运维一体化过程中的机制与人员等方面进行优化改革。对于配电过程中负责运维的专业人员进行培训以及管理,在工作过程中建立好科学的奖惩机制来提升专业人员的工作热情,其次要利用制度的优势来保障运维一体化的平稳推进。最后,加大管理与监督力度,让配电运维一体化在智能电网背景下能够有时代新发展。

### 参考文献

- [1]温名发. 配电线路运维检修技术的问题和对策[J]. 百科论坛电子杂志, 2019(23): 314.
- [2]李浩强. 关于配电线路运维检修技术存在的问题分析和解决对策探讨[J]. 石河子科技, 2021(2): 38-39.
- [3]余路洪. 浅析配电线路运维检修技术存在的问题和解决对策[J]. 中国新技术新产品, 2017(19): 35-36.
- [4]薛立新. 浅析配电线路运维检修技术存在的问题和解决对策[J]. 山东工业技术, 2016(23): 167.
- [5]吴世席, 夏选莉, 李根健等. 深度学习在输配电线路缺陷检测中的研究现状与发展展望[J]. 云南电力技术, 2022, 50(06): 9-13+22.
- [6]江秀臣, 刘亚东, 傅晓飞等. 输配电设备泛在电力物联网建设思路与发展趋势[J]. 高电压技术, 2019, 45(05): 1345-1351.