

论述电力电缆运维检修及管理

孙巍

上海市南电力工程有限公司

摘要: 电力电缆是电力系统中重要的能量传输和信号传递部分,对电网的安全稳定运行起着关键作用。本文通过对电力电缆的运维检修和管理进行浅谈,介绍了常见故障类型、排查方法、重要性及维修要点,并强调了运维管理的重要性。同时,提出了实施运维管理的具体措施,分析了目前存在的问题和挑战,并提供解决方案,为电力企业的运维管理提供了参考和指导。通过科学合理的运维检修和管理,可以提高电力系统的可靠性,减少停电时间,保障供电质量,确保电网的安全运行,为社会经济发展提供可靠的电力支持。

关键词: 电力电缆; 运维检修; 管理

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.08.101

电力电缆作为电力系统的重要组成部分,承担着将电能传输到各个终端用户的重要任务。然而,由于运行环境的复杂性和长期使用的磨损,电力电缆也会出现各种故障和问题。为了确保电力系统的安全可靠运行,必须对电力电缆进行定期的运维检修和有效的管理。电力电缆运维检修及管理工作的的重要性不言而喻。它关系到电力系统的稳定供电、电力质量的提高,对于减少停电时间、降低故障率具有重要意义。因此,定期的运维检修和有效的管理,可以最大限度地预防潜在故障的发生,保障供电的可靠性和安全性。

一、电力电缆运维检修及管理的重要性

电力电缆是输送电能的重要设备,对于电力系统的安全稳定运行具有关键作用。电力电缆的运维检修及管理对于保障电力系统的可靠供电和防止事故发生具有重要性,主要表现在电力电缆承担着电能输送的重要任务,在运维检修及管理工作中,定期对电力电缆进行巡视、检测和维护,可以及时发现并处理电缆的老化、损坏、接头松动等问题,保证电力系统的可靠供电。电缆故障往往会引发火灾、断电等严重后果,给生命财产安全带来威胁。通过定期的运维检修及管理,可以发现和消除潜在的故障隐患,提高电缆的运行可靠性和安全性,降低事故发生的风险。

电力电缆的好坏直接影响电力系统的运行效率。通过运维检修及管理,对电缆的绝缘性能、导体接触性能等进行检查和调整,确保电缆的正常工作状态,提高输电效率,减少能源损耗。电力电缆是一项重要的投资,有效的运维检修及管理可以延长电缆的使用寿命。定期的维护保养、故障处理等工作,可以减少电缆的老化速度,延长其运行时间,降低维护成本。良好的运维检修及管理有助于提升电力系统的可持续发展。通过优化维护计划、采用先进的检测技术和设备,合理利用资源,减少资源浪费,降低环境污染,为电力系统的可持续发展做出贡献。

二、电力电缆的线路维修要点

1. 负荷

在维修电力电缆线路之前,制定详细的维修计划,包括维修内容、工序、工时等。确保维修过程的高效、有序进行。在维修过程中,确保安全第一,采取必要的安全措施,比如低压断开、现场警示标识、用地绝缘等,以防止触电和事故发生。

在进行电力电缆线路维修时,需要提前做好负荷调控工作,合理安排电力供应和负载分配,确保维修期间对用户的供电影响最小化。选择适当的维修设备和工具,确保维修过程中的负荷能够得到有效控制。比如使用合适的绝缘耐压测试仪、传感器等设备,以确保维修过程中的安全和可靠性。维修人员需要具备专业的维修技术,掌握正确的操作方法。特别是在处理高压电缆时,要严格按照规程和操作规范进行,避免潜在的危险。在维修完成后,及时记录维修过程中的相关数据和操作情况。这有助于后期的跟踪和分析,提高维修效率和质量。

2. 温度

维修时要考虑环境温度对电缆及接头的影响。高温环境会导致电缆绝缘材料老化、软化,甚至熔化。低温环境则会导致电缆绝缘变脆,破裂等问题。因此,在维修过程中需要确保环境温度不超过电缆和接头所能承受的范围。维修前要确保电缆没有电流负载,等待一段时间使电缆温度均匀分布。通常,电缆维修需要在电缆温度低于规定的最高安全温度时进行,以避免可能的事故和损坏。

维修电缆接头时,要注意接头的温度。维修前,必须确认接头温度与电缆温度相近。如果接头温度过高,可能会引起绝缘材料熔化或变形,影响接头质量。因此,在维修接头时应避免过热。不同类型的电缆和接头所使用的绝缘材料有着不同的温度耐受能力。在维修过程中,要确保使用符合规定的绝缘材料,并注意其温度耐受范围,以免发生绝缘材料熔化或老化等问题。

3. 腐蚀监视

在维修过程中，应仔细检查电缆及其附件的外观，包括电缆护套、绝缘层、金属导体和接头等部分。任何可见的腐蚀迹象，如锈蚀、氧化、损伤或破损等，都需要进行记录和评估。一些类型的腐蚀可能会导致电缆温度升高，因此在维修过程中可以通过温度监测来判断是否存在腐蚀问题。可以使用红外热像仪等设备，对电缆及其附件进行非接触式温度测量，以发现异常温度的区域。

在维修过程中，可以使用腐蚀探测器来检测隐藏的腐蚀。腐蚀探测器可以检测出金属表面腐蚀的程度和位置，从而帮助确定腐蚀的严重程度和修复方法。腐蚀可能导致电缆附件的导电性能下降。因此，在维修过程中，可以使用导电仪来检测电缆附件的电阻值，以判断是否存在腐蚀问题。除了维修过程中的监视，定期的线路检查和维护也是预防和控制腐蚀的重要措施。通过定期检查，可以及时发现和处理线路中的潜在腐蚀问题，保证线路的可靠运行。

4. 绝缘监督

在维修过程中，应定期对电缆的绝缘电阻进行测试。这可以通过使用绝缘电阻测试仪来完成。测试结果应该达到或超过规定的要求。如果发现绝缘电阻低于标准，可能意味着存在绝缘损坏或污染等问题，需要采取相应的修复措施。维修前后应对电缆的绝缘介质进行检查。检查时需要注意绝缘材料是否老化、破裂或损坏。特别是在接头附件处，需要仔细检查是否存在绝缘材料脱落或裂纹等情况。如果发现问题，需要及时修复或更换绝缘材料，以保证绝缘性能的完整性。

可以在电缆线路上设置绝缘监测设备，对维修过程中的绝缘情况进行实时监测。监测设备可以检测是否存在绝缘击穿、漏电或绝缘故障等情况，并通过发出警报或显示异常信号以及记录数据来提醒运维人员采取相应的措施。在维修过程中，应确保绝缘介质的表面清洁。特别是在接头处，应先清除接触表面的灰尘、油污或其他杂质，才能进行绝缘修复操作。清洁工作可以使用适当的清洁剂和工具进行，注意避免对绝缘材料造成损害。

三、电缆运行现存问题分析

1. 设备问题

电缆设备在长时间使用后，可能会受到老化、磨损或物理损坏等影响。这可能导致电缆绝缘层破裂、导体断裂、接头松动等问题。如果电缆所连接的设备超过了其额定负荷，或者遭受了过电流冲击，就可能导致电缆设备的故障。过高的电流会加剧设备的发热、磨损和老化。

电缆的安装和连接过程中，如果操作不当、存在接触不良、接头松动、绝缘不足等问题，都可能导致设备

故障。

恶劣的环境条件，例如高温、高湿度、腐蚀性气体等，会对电缆设备造成损害，并导致故障发生。电缆设备在施工和设计过程中出现缺陷或错误，例如电缆走线不合理、绝缘选择不当等，都可能导致设备故障。还有一些其他因素可能导致电缆设备故障，例如雷击、动物破坏、误操作等。

2. 人员问题

操作人员未按照规定的程序和要求进行操作，例如接触不良、错误的连接、错误的开关操作等都可能导致设备故障。人员在维护和保养电缆设备时，如果没有按照正确的方法和周期进行维护，或者没有及时发现和处理设备问题，都可能导致设备故障。如果操作人员缺乏相关设备的专业知识和培训，可能无法正确理解和执行操作步骤，从而增加设备故障的风险。电缆运行涉及多个岗位和人员之间的配合和协作，如果人员之间沟通不畅、配合不紧密，可能导致操作失误或错过关键维护时机，进而引发设备问题。

若人员对电缆设备的重要性和责任意识不足，可能会对设备的操作、维护和保养工作不够认真，从而增加设备故障的风险。人员在操作和维护电缆设备时，若对安全规范和操作程序的重要性没有足够认识，可能会发生意外事故，导致设备故障。

3. 外部原因

例如恶劣的天气条件（如强风、暴雨、雷电等）或极端温度（如高温或低温）可能对电缆设备造成损坏或故障。在电缆线路附近进行的施工、建筑或其他活动，如果没有遵守相关规定和安全操作流程，可能会导致电缆受损或断裂。动物可能啃咬电缆，植物的生长可能压迫或破坏电缆线路，这些外部因素都可能引起电缆故障。不可控的自然灾害，如洪水、山体滑坡等自然灾害既无法预测也难以控制，这些因素可能对电缆设备造成重大损害。

电缆连接的供电系统存在故障、不稳定的电压或频率波动等问题，都可能导致电缆设备的运行异常。电缆设备使用时间较长，老化和磨损问题可能会导致设备性能下降或故障的发生。

四、电力电缆运维检修及管理措施

1. 制定现场运行规程和电缆通道运行规程

成立专门的工作团队或委员会，由相关技术人员和管理人员组成，负责编制现场运行规程和电缆通道运行规程。对现场运行情况和电缆通道布置进行调研，收集相关的标准、规范和技术资料，作为制定规程的参考依据。规定各级人员在现场运行和电缆通道管理中的责任和权限，明确各个岗位的具体职责和工作内容。

根据实际情况和标准要求，制定详细的操作流程和

步骤,包括设备开关操作、设备检修维护、应急处理等方面的操作指南。在规程中明确安全管理要求,包括防火、防爆、避雷等方面的要求,保证现场运行和电缆通道的安全性。

根据设备的特点和运行要求,制定定期巡检和维护计划,明确巡检内容、频次以及维护措施。对现场运行人员进行培训和教育,提高员工的专业水平和操作技能,使其能够熟练掌握规程和操作流程。建立监督和检查制度,定期对现场运行和电缆通道的执行情况进行检查,发现问题及时整改并做好记录。根据实际情况和技术要求,定期对现行的规程进行更新和修订,确保规程的有效性和适应性。

2. 做好电力电缆线路的在线检测

制定巡检计划,定期对电力电缆线路进行巡检,包括外观检查、接头检查、绝缘状况检测等。通过巡检及时发现线路存在的问题和隐患。利用传感器等设备对电力电缆线路进行在线监测,实时获取线路的电流、电压、温度等参数信息。通过对这些参数的监测分析,可以了解线路的工作状态和变化趋势。在关键位置安装故障指示器,当线路发生故障时能够迅速报警或指示,有助于及时排除故障并减少停电时间。

利用红外热像仪对电力电缆线路进行热图检测,可以发现线路中存在的异常热点,及时判断是否存在过载、接触不良等问题。利用超声波设备对电力电缆线路进行检测,可以发现线路中存在的绝缘损伤、局部放电等问题,提前进行维修和处理。采用高压局部放电检测设备,对电力电缆线路进行定期检测,发现局部放电现象,及时排除隐患,保证线路的安全运行。对采集到的线路参数和检测数据进行分析与管理,建立线路档案,跟踪线路运行情况,及时制定维护和检修计划,确保线路的可靠性和安全性。根据线路检测结果,及时进行线路的维修和更新,更换老化或损坏的电缆,确保线路的正常运行。

3. 做好电力电缆的测试检修工作

根据测试检修的需要和实际情况,制定详细的测试检修计划,包括检修内容、时间安排、人员配备等。选择适合的测试仪器设备和工具,如电缆局部放电检测装置、绝缘电阻测试仪等,以确保测试的准确性和可靠性。按照测试计划,对电缆进行必要的测试,包括局部放电测试、绝缘电阻测试、介质损耗测试、接地电阻测试等,以发现潜在问题并及时修复。

定期对电力电缆进行巡视和维护,检查接头、绝缘层、护套等部位是否存在损坏或老化现象,及时修复或更换。采用无损检测技术,如红外热像仪、超声波检测等,对电力电缆进行全面检测,发现隐蔽缺陷,及时解决问题。对每次测试检修的结果进行记录,包括测试数据、维修措施、维修人员等信息,以备查阅和分析,为

今后的工作提供参考。

在测试检修过程中,严格遵守电力系统的操作规程和安全要求,做好安全防护工作,确保操作人员的安全。对负责测试检修工作的人员进行培训和技能提升,提高其专业水平和操作技能,使其能够熟练运用测试仪器设备和正确操作。

4. 做好电力的外力破坏防控工作

根据电力电缆的特点和环境要求,设置合适的安全隔离设施,如围栏、防护罩等,以防止外部人员或动物侵入或触碰电缆。对关键部位的电力电缆进行监测,安装有线或无线传感器来实时监测温度、电压、电流等参数,及时发现异常情况并采取相应措施。将电力电缆进行地下埋设,避免暴露在表面,减少受到外界力量的直接冲击和破坏。对从事电力电缆运维检修的人员进行安全教育和培训,提高安全意识和技能水平,使其能够正确操作和维护电力电缆,减少破坏的可能性。

在电力电缆周围安装闭路监控摄像头或红外线传感器等设备,实现对电力电缆周边环境的实时监控,及时发现可疑行为并采取相应措施。建立健全的安全管理制度和相应的安全管理责任制,加强对施工、维护和巡检等环节的监督和管理,严格执行相关安全规定,确保电力电缆的安全运行。

结语

电力电缆的运维检修和管理对于电力系统的稳定运行至关重要。通过对电力电缆故障的及时排查和修复,可以降低电力系统的故障率和停电时间,提高供电质量和可靠性。而良好的运维管理措施可以帮助电力企业建立健全的电力电缆档案管理制度,加强设备巡检和保养工作,提高工作效率和安全性。只有做好电力电缆的运维检修及管理工作,才能保障供电系统的安全性、可靠性和稳定性,为社会经济发展提供稳定可靠的电力支持。

参考文献

- [1] 吴雪景,刘梦丹. 电缆现场运行和电缆管沟运行的规章制度以及电力电缆线路的检修项目[J]. 西安电力管理, 2015(3).
- [2] 王祖铭,孟瑾祥,穆南,等. 电力电缆的测试检修工作要点以及电力电缆运维管理措施探究[J]. 浙江电力电缆管理局, 2017(05).
- [3] 李浙学,王云涛,凌攀,等. 电力电缆检修安全区在线安全监测报警装置研制[J]. 中国高新区, 2017(23): 103.
- [4] 张宇. 浅谈电力电缆的状态检修[J]. 民营科技, 2017(1): 50.
- [5] 牛海清,徐涛,黄嘉盛,等. 单芯电缆外护层绝缘缺陷及其差异化检修策略[J]. 绝缘材料, 2015(11): 64-68.