

配电线路运维风险及检修对策探讨

冶萧

国网西宁供电公司湟源县供电公司

摘要：电力系统中的配电线路数量和规模日益增长，同时也伴随着各种故障和问题的出现，如短路、接触不良、松动等，这些问题对电力系统的正常运行产生了不可忽视的影响。因此，配电线路的运维检修工作变得越来越重要。本文旨在对配电线路运维风险及检修对策进行深入的研究和分析，以揭示其在电力系统中的重要性和应用价值。

关键词：配电线路；运维；风险；检修

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2023.09.205

引言

与以往相比，我国电力工业的发展取得了长足的进步，但在实际运行中仍面临着许多问题，比如，在恶劣的天气条件下又或者是会出现短暂的停电。因此，必须对现有技术进行更新与改进，以改善国内电力工业的稳定性。其中，输电线路在运行维护中扮演着重要角色。因此，加强输电线路运维风险及检修技术的研究具有重要的现实意义。

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转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转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和工艺，以确保电力系统的安全、可靠和高效运行。

二、配电线路运维风险

（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。由于输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）资源配置不合理

在输电线路的运营中，运维管理可以为其提供可靠的保障。但在运行管理中，特别是在资源分配上，依然有很多问题。各区域的机构设置、人员配备都是一样的，在设备购置和线路维修上也是大同小异，而且在工种数目上也差不多，然而，由于管辖范围的不同，“一刀切”的管理模式很可能会给各管辖区域带来不同的运营管理压力，从而对运营效率造成较大的负面影响。这就造成了区域内的输电线路目标的难度增加，系统出现故障的概率也会随之增加。

（三）检修效率较低

就目前线路运行和管理的成效来看，各地运行维护工作都是以保证电网的安全为前提，再根据区域实际情况提出停电检修的要求。这种运行方式虽然可以有效地解决线路上的故障，但必然会造成区域之间的协调能力

差，而且很难对停电时间进行统一的规范，导致同一路段发生多次停电，对电网的安全造成了负面的影响。比如，在一些工程的改建中，在不进行初步勘察和规划的情况下，很容易与其他区域合作开展维护工作。但由于输电系统的可靠度，在短时间内很难批准断电，导致线路的改建无法进行，整体工作效能降低，不能按照预定的进度进行有效的维护。

（四）专业水平不足

输电线路运行管理，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。

三、配电线路运维检修技术

（一）电气检修技术

电气检修技术是对配电线路中的电气设备和元件进行检修和维护的技术。其主要特点是在检修过程中需要对电气设备进行具体的检测和分析，包括电气测量、故障诊断、设备维修等。电气检修技术的主要目的是保障设备的正常运行和使用寿命，保证电力系统的可靠性和安全性。红外成像技术是一种非接触式的电气检测技术，通过红外热像仪对配电线路中的电气设备进行热像检测，可以快速准确地检测出电气设备的热点和异常，提前发现潜在的故障隐患。在一家发电厂的配电线路中，应用红外成像技术对电气设备进行了检测，发现了多个潜在的故障点，及时进行了维修和更换，有效避免了设备故障和停机带来的经济损失。

（二）机械检修技术

机械检修技术是对配电线路中的机械设备和元件进

行检修和维护的技术。其主要特点是在检修过程中需要对机械设备进行具体的检测和维修，包括机械部件的清洗、更换、校正等。机械检修技术的主要目的是保障机械设备的正常运行和使用寿命，提高设备的可靠性和稳定性。机器视觉技术是一种基于计算机视觉的检测技术，可以对配电线路中的机械设备、发现和诊断设备的异常和故障，进行精细化检测和分析，提高了检修的准确性和效率。在一家电力公司的配电线路中，应用机器视觉技术对接地开关进行了检测，通过自动识别和分析图像中的细节和特征，发现了多个接地开关的故障，及时进行了维修和更换，有效保障了设备的正常运行和使用寿命。

（三）绝缘检修技术

绝缘检修技术是对配电线路中的绝缘系统进行检修和维护的技术。其主要特点是在检修过程中需要对绝缘材料和设备进行具体的检测和维修，包括绝缘电阻测试、绝缘故障诊断、绝缘材料更换等。绝缘检修技术的主要目的是保障绝缘系统的可靠性和安全性，减少电气故障的发生和影响。

在线监测技术是一种基于传感器和通讯技术的实时监测技术，可以对配电线路中的绝缘系统进行连续监测和分析，发现和诊断绝缘系统的异常和故障，提前预防和解决潜在的安全隐患。在一家城市供电局的配电线路中，应用在线监测技术对变电站的电缆绝缘进行了实时监测，发现了多个电缆的绝缘老化和损坏，及时进行了维修和更换，有效保障了供电的可靠性和稳定性。

（四）光纤检修技术

光纤检修技术是对配电线路中的光纤通信设备和元件进行检修和维护的技术。其主要特点是在检修过程中需要对光纤设备进行具体的检测和维修，包括光纤衰减测试、光路追踪、光纤接头清洁等。光纤检修技术的主要目的是保障光纤通信系统的可靠性和安全性，提高通信设备的工作效率和性能。

光纤传感技术是一种基于光纤的传感技术，可以对配电线路中的光纤通信设备进行精细化检测和分析，发现和诊断设备的异常和故障，提高了通信的可靠性和效率。在一家物流公司的配电线路中，应用光纤传感技术对物流中心的光纤通信设备进行了检测，发现了多个光缆的损坏和连接问题，及时进行了维修和更换，有效保障了通信的顺畅和稳定。

四、配电线路运维风险管理的措施

（一）定期检查与维护

在电力配电线路的运维管理中，定期检查与维护包括对电力设备的各项性能参数进行定期监测，以及对电力线路的物理状况进行定期巡查。通过对电力设备，如变压器、断路器、电缆等，的电压、电流、温度等性能参数进行定期监测，运维人员可以及时了解设备的运行状况，从而及时发现并处理可能的问题，保障电力系统的稳定运行。还需要对电力线路的物理状况进行定期巡查，例如，检查电塔的结构状况、电缆的绝缘状况，以及是否有植物侵犯电线等，运维人员可以及时发现并处理可能影响电力线路稳定运行的物理问题。然而，定期检查与维护并不仅仅是为了发现并处理问题，还有助于预防问题的发生，有效延长设备的使用寿命，降低设备故障的风险，电力线路周围环境应进行定期清理，如及时修剪靠近电线的树枝，防止树枝触及电线引发短路等问题。

（二）配电线路的安全管理

电力系统包含着大量的高压设备和复杂的电路，其运行不仅关系到广大用户的正常用电，而且直接影响到运维人员的生命安全，对电力线路进行严格的安全管理，是保障电力系统稳定运行的重要前提。运维人员必须严格遵守电力系统的操作规程，不允许进行任何未经授权的操作，在处理故障或进行设备维护时，必须先断开相关的电源，确保工作环境的安全，对于特殊设备和复杂操作，运维人员应经过专业的培训并取得相应的资格证书，才能进行操作。电力公司要定期对配电线路进行安全巡查，检查线路的运行状况和周围环境，预防可能存在的安全隐患，建立完善的应急处理机制，确保在遇到紧急情况时，能够快速、准确地处理问题，降低事故的影响。

（三）输电线路运行信息化管理

（1）加强智能化管理平台的建设。目前，在实施特高压输电系统的运营和管理工作中，必须根据具体情况，建立一个智能的管理系统，以达到智能化的目的。为了保证输电系统的正常运转和维护，需要在电网中构建电网的智能控制系统。利用该系统，可以科学地运用GPS、GIS等现代科技手段，对电力系统的日常运营进行监测，保证电力系统的准确性。（2）完善信息资料库。在实施特高压线路的运营中，必须重视相关资料数据库的建立，这是电网运营管理工作中的一个关键环节。建设健全的电力装备信息库，在电力系统中推广

“健康体检卡片”，将电力系统的故障诊断、分析和故障信息录入系统中，并作为传输设备的重要参考资料，极大地保证了电力系统的安全和可靠的工作。

（四）加强运维人员的培训

输电线路运行维护管理中，技术人员的专业素质越高，就能更快地修复和处理故障。为此，各相关部门应积极组织操作人员进行技术训练，加大对UHV技术的宣传，提升其技术与理论水平。与此同时，有关部门的员工也在不断地学习自己的技术，并且不断地向资深的专家们求教。通过实习，获得了丰富的实习经历，提升了自身的业务能力，能够迅速、有效地处理线路的故障，实现高效的维修。此外，根据有关的研究，输电线路的维护，可以有效地提高线路的使用寿命以及电力资源的利用率。为此，有关部门可以组建一支特高压线路维修队伍，减少线路故障维修，提高运行效率。利用业余时间，组织会员学习最新技术，灵活运用各种方法，解决线路各种故障。

结束语

配电线路是电力系统中重要的组成部分，对于保障电力系统的正常运行和供电质量有着至关重要的作用。在配电线路的运维检修工作中，运用各种技术和方法对设备进行监测和维护，是保障设备正常运行和延长使用寿命的重要手段。虽然运维检修技术在配电线路中的应用已经取得了一定的成果和进展，但是在实际的工作中，还需要不断地创新和探索，发挥各种技术和方法的优势，提高运维检修工作的效率和准确性，进一步保障电力系统的安全和可靠性。

参考文献

- [1] 方映洪. 配电系统运维与检修的难点分析及处理[J]. 科技创新导报, 2020, 17(01): 13-14.
- [2] 田丰, 姜伟. 试论10kV配电线路的运维与检修[J]. 科学技术创新, 2019, (15): 179-180.
- [3] 王鹏. 输电线路运维风险及其解决对策分析[J]. 山东工业技术, 2017, (23): 159.
- [4] 林志鸿. 10kV配电线路运维工作存在的风险及防范对策[J]. 电子世界, 2017, (18): 146+148.
- [5] 吴国涛. 解析输电线路运维风险及解决措施[J]. 通讯世界, 2017, (13): 230-231.
- [6] 徐瑾翔. 输电线路运维风险及其解决措施[J]. 低碳世界, 2016, (13): 32-33.