

配电线路故障原因及运维管控

母 亮

国网隆德县供电公司 宁夏回族自治区 固原 756000

摘 要：配电线路承担着电网系统中传输电能的作用，是电网系统中数量最多、跨度最广的电力设备。配电线路在日常运行过程中，由于其长期暴露在空中，发生故障的频率非常高。因此，在实际生活中对配电线路的故障类型和导致其产生故障的原因进行分析，对电网系统的正常稳定运行有着非常重要的意义。

关键词：配电线路；故障原因；运维管控

引言

随着当前我国社会经济的快速发展，电力基建工程的发展也获得了较多的实践发展机会，与此同时人们在生产生活中对于电能应用的稳定性以及安全性，也提出了更高的要求。在此过程中分析配电线路故障原因及运维管控的实施质量以及具体的实施效果，则引起了电力维护人员及技术研究人员的重视。该文针对配电线路故障原因及运维管控，进行简要地分析研究。

1 配电线路运维管控的原则

1.1 安全第一原则

安全是第一位的原则是配电线路运维的首要原则，任何操作都需要放在安全环境之下进行^[1]。通过引入相关政策法规和安全生产标准，对电力设备、电路维护和在岗人员的安全教育培训，提高员工的安全意识，提高电力供应的安全性，降低生产事故发生率。

1.2 稳定可靠原则

电力供应必须保证稳定可靠，而配电线路遵循稳定可靠原则是重要基石。在组织和管理上，需要重视预防措施，避免设备故障和配电线路短路、过载等问题的发生。制定适当的预案与计划，提高设备的可靠性和使用寿命，从而减少中断，保证电力供应的连续性。

1.3 节能环保原则

随着环保意识的不断提高，配电线路运维需要更加注重节能环保原则。在运营过程中，采用先进的节能技术和设备，采纳清洁能源，如太阳、风能等。此外，定期对配电线路设施进行巡检，以便发现负荷过载和设备工作的不正常情况，以降低不必要的能源消耗和减少环境污染。

1.4 经济效益原则

运用经济效益原则，不仅仅从单纯的本金利润考虑，还应充分考虑运营成本、设备和人员成本、节约成本^[2]。通过成本效益分析，制订合理的加强配电线路管理

的计划，提高运营效率和资源利用效益，保证供电质量和用户满意度，最终实现经济效益的最大化。

2 配电线路运维管控的意义

配电线路是保证电力供应的重要组成部分，在现代社会中有着非常重要的意义。随着电力网络的不断升级和扩展，配电线路维护和管理的重要性也越来越被人们所重视。配电线路的故障不仅会影响供电质量，还会引起安全事故。因此，为了保证配电线路的正常运行和运维安全，加强配电线路的管理和管控显得十分重要。

2.1 保障电力供应稳定

配电线路的运维管控可以保证电力供应的稳定性，避免因线路故障而产生停电等情况。随着现代化程度的不断提高，电力已经成为现代社会不可缺少的能源之一。对于一些生产厂家、商业中心、医疗机构等而言，电力的稳定和可靠性尤为重要^[3]。特别是在一些特殊情况下，如自然灾害等，正确的运维管理能够保障电力系统按照应急预案顺利运行，维持社会正常生产和生活秩序。

2.2 降低线路故障率

配电线路的运维管理可以帮助人们减少线路故障的发生几率。配电线路因为工作环境的特殊性、设备老化、使用寿命等因素，会出现各种各样的故障。通过运维管控，我们可以尽早发现故障隐患，采取相应的措施进行维修，避免故障发生的同时也降低了线路损坏率，减少了维修成本。

2.3 提高电力综合效益

配电线路的运维管控有助于提高电力综合效益，减少不必要的能耗和浪费。通过对设备进行正确使用和科学维护，合理调节供电负荷，随时把握供电质量，可以提高电力使用的效率，进而使得电力的综合效益进一步提高。

2.4 保障人身和财产安全

配电线路的运维管控对于保障人身和财产安全至关

重要。在配电线路故障发生后,如果没有得到及时排除,将会给生产和生活带来很大影响,不规范的处理也会威胁到人身和财产安全^[3]。因此,加强运维管理,通过科学的预测、检测和维护等措施,可以使得线路故障得到及时维修,保证了人身和财产安全。

3 配电线路故障的类型

配电线路故障主要有以下几种类型:1)短路故障:短路指两个或两个以上的导体之间接触,使得电流快速增大,电路瞬间发生短路现象。严重的短路会导致电器的燃烧、电气设备失灵甚至是火灾等危险情况。2)过载故障:过载指电路负载过大,超过电线的额定负荷能力,长期过载会导致电线过热,降低绝缘性能,导致短路故障等。3)接触不良:电缆、接线端子等连接不良,会导致电路中出現不稳定现象,故障点红外接线能生产较大的加热。4)断路故障:指配电线路中,某段电线中断,导致电路中断开,电器运行不能。

4 配电线路故障原因

配电线路故障是电力系统中不可避免的问题之一,其原因可能有很多,其中最常见的原因包括设备老化、维护保养不到位、环境因素和负载过大等^[1]。在这些原因中,设备老化和维护保养不到位是造成配电线路故障的主要原因之一,需要得到特别关注。

4.1 设备老化

任何设备的使用时间越长,其质量也就越不可靠。配电设备在使用一段时间后,经常会出现一些内部问题,如接线端子间隙增大、电线短路、绝缘性能降低等。这些故障会导致设备失效和电力系统崩溃,给人们的生活和生产带来困难。因此,对于老化的配电设备,我们需要进行相应的检修维护,或者及时更换以降低故障率。另外,对于新设备,因其操作不到位或材料选用不当等原因,也有可能在这段时间内老化失效。

4.2 维护保养不到位

如果设备安装完毕后没有得到妥善维护和保养,设备的故障率就会大大增加。电缆老化、断电情况、接线端子等安全隐患的存在,都有可能引起配电线路事故的发生。因此,我们应该在设备使用前进行多次检查、多次维护和保养,以便能够及时发现和排除安全隐患。在平时的使用中,也应该时时刻刻检查设备的运行情况,及时发现并处理问题,以保证配电线路的安全运行。

4.3 环境因素

在高温、潮湿、强腐蚀性等环境下,配电设备的绝缘性能会下降而增加故障的概率。如在湿度和氧气含量过高、组成物质会产生腐蚀、水平积水等环境下的设

备,容易发生腐蚀和锈蚀,其耐久性也会因而大大下降。另外,高温环境也会加速电线老化,导致绝缘性能下降,招致故障。因此,我们要求配电设备在一定的环境下运行,以确保它的稳定性和长寿命。

4.4 负载过大

大负载会加快设备的老化。长时间的过载会使电缆绝缘发生老化或劣化、连接件变形等,导致局部或整个线路的故障^[2]。此外,过载还会使电力系统运行不稳定,产生电流、电压波动,使电线温度升高,造成变形等,这些因素都波及到设备的故障面。

5 配电线路故障防护与运维策略

为降低配电线路故障率,我们需要采取如下防范措施:

5.1 加强设施维护和管理

1)加强设备维护和巡查。制订设备维护计划,按计划进行例行的设备检查和维护,并制定应急预案,应对突发事件。同时,定期对配电线路进行巡查,查看设备运行情况,及时发现并处理问题。2)完善设备管理制度。制定完善的管理制度,包括设备接地、设备保护措施、设备耐电强度等内容。设备需要定期进行检验,以确保其安全性、耐久性和稳定性。3)提高维修技能。培训维修团队成员,提高其专业技能和实践能力。应通过培训班和工作知识库等途径加强技术人员的培养和沉淀,提高技术人员的水平和素质。维修技能的提高,可以有效提高设备的使用寿命,延长维护周期。4)设立巡检检查机制。明确工作任务、内容以及巡逻轨迹,实施定点巡检,针对设备的耐用性、操作性、安全性以及法律法规要求等方面进行检查,及时发现和解决问题。

5.2 进行专业的巡检维护

1)定期巡检。巡检应在配电线路运行循环中周期性地,通常可以按天、周、月、季度等来进行周期的划分。具体而言,包括以下几个方面:第一,设备的外观检查:检查设备是否存在损坏、燃烧、老化、渗漏等现象,清理设备的表面,排除方便操作和安全的障碍。第二,设备的内部检查:检查设备内部是否存在松动、腐蚀、无光、锈损等现象,发现问题及时解决或提交至领导层或专业技术人员处理。第三,在每次巡检中,工作人员还应当仔细观察线路的工作运行情况、负荷水平和配电系统的运行情况等。2)随时维护。不管是哪种线路故障,只要发现了问题,必须在最短的时间内处理。如果拖延时间会导致故障局部扩大,甚至引起极为严重事件。在随时维护方面,需要注意以下几个方面:第一,危急时刻,为线路配置故障灯。在应急生活或运营管理过程中,选择红色塑料故障指示灯或特别配备的反

光警示带附着于故障设备（如井盖、配电箱等），使大家避免误触导致事故，提高安全性。第二，普罗大众学会简单的维护处理方法^[3]。在遭遇外部故障时，会有许多紧急的情况需要处理。通过教育和培训，应让一般性用户掌握简单的故障判断和处理的方法，以减轻工作人员的压力。第三，加强医疗设备的维修保养。医疗设备是重要的行业，需加强管理维修保养，降低故障率，以保障医疗设备的正常运行和病人安全。

5.3 管理负荷和供电质量

配电线路故障防护与运维策略中，管理负荷和供电质量是非常重要的环节。在电网发展的今天，配电线路容易受到各种因素的影响，可能会导致负荷异常和供电质量下降，从而给电网设备带来潜在的风险，进一步影响电网的安全稳定运行。以下是管理负荷和供电质量的策略：1) 实现全面监测，保障供电质量。对于供电质量的保障，最简单却也最有效的措施就是全面监测。可以在配电线路上安装监测设备，监测电压、电流的变化，并采集对应数据，从而能够了解线路的实时状态，及时检测出不合理的条件或异常情况，及时采取措施保证供电质量和电网的稳定运行。2) 优化负荷管理。为了保障设备的稳定运行，配电线路不仅需要保障供电质量，同时还需要优化负荷管理。可以通过优化负荷的分配，加强峰谷电价等措施，来改善设备运行的稳定性。还可以采取节能和维护等措施，以保证整个电力系统的健康发展。

5.4 配电线路故障预警管理

预警管理可以帮助我们尽早了解配电线路的故障情况并采取有效措施。可以通过监测设施性能来进行预测，即在故障发生之前就可采取应对措施，尽可能减小故障造成的损失。

6 配电线路运维管控的发展趋势

现代社会对供电质量的要求越来越高，同时电网运行建设规模也在不断扩大，这都对配电线路运维管控提出了更高的要求^[1]。因此，配电线路运维管控的发展趋势主要集中在以下几个方面：

6.1 信息化技术的广泛应用

随着信息技术的快速发展，信息化基础设施的建设和应用将成为配电线路运维管控的关键所在。在配电线路运维及管理，活络的信息系统可以纵向和横向互连接，实现远程操控，使得运维人员可以从地理上分散的多个地方监控和管理线路，并及时采取相应措施，控制事态蔓延。同时，采用高精度、高分辨的遥感技术，

可以快速准确地进行线路运维和尤其是故障排查，减少人为疏漏，提升管理效率，保障电网安全。

6.2 多层次和精细化管理模式的推广

在传统的配电线路运维管理中，人工管理占据主导地位，然而人工管理面临的问题很大，例如因人工运营难以求快、难以求精，因此，多层次、精细化的管理模式备受关注。其中，通过引入计算机、智能终端等软硬件工具对线路进行监控、评估、维修和报表分析等操作，可以有效提高配电线路运维管理的效率和精准度，最终提升配电线路的健康状态和服务能力。

6.3 智能化设备的推进

智能化设备凭借强大的运算和协同能力，为配电线路运维带来前所未有的便利性。智能化设备通过传感器和计算机实现线路设备运行数据的实时监控、分析和预警，甚至执行自动化补偿的操作，提供了极大的便利，不仅提高了配电线路的稳定性，减少了人工巡检，提升了信息可靠性，还可以降低维护管理成本。

6.4 绿色环保为导向

随着全球能源环保相关政策的日益加强，配电线路运维也将以绿色环保为导向发展，着力于减少能源的浪费，降低大气、水质、环境污染^[2]。因此，提高线路的能效和有效使用成为重要的工作内容，同时，高效节能、低碳减排等新技术的推广应用，将成为配电线路运维管理的关键驱动力。

结束语

分析配电线路在实际运行中涉及的电气设备较多，涉及的用电户类型以及操作管理程序也较多。因此在实际发展中出现的故障现象以及受限因素也较多。分析后期在配电线路的运行管理中，为了提升配电线路的运行质量，提升区域用电户的用电质量。配电企业在实际发展中可通过提升人员专业技能，落实操作票确认制度，实施智能监管技术，向设备超前设计以及巡检维护设备线路的方向发展。

参考文献

- [1]宋红燕,陈志刚.配电线路故障原因分析及运维管理控制要点的思考[J].百科论坛电子杂志,2018(24):620.
- [2]张大巍,刘至坪,陈海雷,等.配电线路的故障原因及运维管理浅析[J].百科论坛电子杂志,2018(10):354.
- [3]苏尚流.配电线路的故障原因及运维管理[J].建筑工程技术与设计,2018(36):3158.