

10kV 电缆故障分析及运行维护措施

秦广川

(国网重庆市电力公司万州供电分公司, 重庆 404100)

摘要 电力能源作为我国能源体系的重要组成部分, 备受社会各界的广泛关注, 这也推动着我国输电系统的飞速发展, 而 10kV 配电网是输电线路工程的重中之重, 是保证全国配电稳定与安全的基础, 10kV 电缆故障很容易使整个输电线路的供电质量受到影响。因此本文针对 10kV 电缆容易发生的故障展开分析, 并且结合日常运行过程中相应的维护措施, 提出具体的优化改革方案, 希望能够为完善故障分析体系和运行维护体系提供参考, 从而为保障配电网和输电线路工程的稳定打下坚实的基础。

关键词 10kV 电缆故障分析 运行维护体系

中图分类号: TM75

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0016-03

1 10kV 电缆故障的影响

虽然近些年来社会飞速发展, 推动着电力行业的稳定进步, 各种新型的配电输电技术也在不断的优化和创新。但是就我国目前的实际发展状况来看, 10kV 配电网仍然是输电线路工程的重要组成部分, 它的工作质量直接影响着整个配电网的正常运行, 所以从根本上来讲, 若是想保证全国电力系统的安全与稳定, 就必须高度重视 10kV 电缆的日常运行状态。本文通过深入地剖析 10kV 电缆故障存在的问题以及日常工作对其工作状态的影响, 分析必要的日常维护措施, 希望能够保障 10kV 电缆的稳定工作。就目前来看, 10kV 电缆极容易出现的故障为断线故障, 或者是过流保护不灵敏而造成短路断路问题, 同时还具有着电缆外部防护措施穿孔或者是接地故障等, 与日常的工作压力有着直接的关系, 同时也与自然环境有着密不可分的联系。这些因素都是严重影响 10kV 配电网可靠运行的因素, 所以为了减少 10kV 电缆故障对整个输电线路工程的干扰, 加强电路电缆的控制和监测, 并且进行日常的维护保养工作势在必行。

2 10kV 电缆故障分析

造成 10kV 电缆故障的因素是多种多样的, 包括外界因素的干扰以及电缆自身存在的问题, 同时也可能是因为自身压力过大, 所承受的荷载较大, 从而使得电路出现断路短路问题等, 这些因素都具有突发性和不可避免性, 导致整个 10kV 电缆出现故障, 下文将根据具体情况进行具体分析。

2.1 线路升温造成断路故障

10kV 电缆在日常工作的过程中, 如果因为操作人

员自身工作不当而导致线路的承受荷载较大, 必然会造成线路升温现象, 而线路相关所导致的最直观的后果就是整个配电网出现断线故障。一般来说, 荷载较大的位置温度不断攀升, 攀升至 80~150℃ 的时候, 整个电线就会出现熔断问题, 接头会因荷载较高烧红熔断。如果排除工作人员操作失误的问题, 还有可能是由于在进行线路加工施工的时候, 导线接头的位置所选择的连接工艺并不是十分适宜。当然也有可能是由于工作人员自身操作水平不足, 导致接头连接施工质量不达标, 在承受线路荷载的时候整体不相适宜, 从而出现断线问题。线路内部接触不完全, 从而引发发热现象, 接头处的电阻值急剧攀升, 这就形成了一个恶性循环, 温度越高电阻值越大, 进而产生更多的热量, 这种情况出现故障是不可避免的, 同时线路荷载相对较大的时候, 电流超过设计值使电阻值上升也会引发该类问题, 整体性能必定受到破坏, 工作状态极不稳定(见图 1)^[1]。

2.2 过流保护不灵敏

就我国目前的实际发展情况来看, 一般来说 10kV 电缆线路的供电线路往往较长, 覆盖范围较为广泛, 这种长距离的供电对于线路的整体负荷来说是一份不小的压力。线路的末端存在着少量的短路电流, 如果在日常工作中这些短路电流远远小于电路的负荷电流最大值, 并不会造成较大的问题。但是一旦线路工作状态不稳定, 那么这些短路电流会第一时间进行线路冲击, 从而出现过流现象。如果说线路没有设置完善的过流保护机制, 或者说保护机制的灵敏度不高, 无法第一时间对这些电流进行制止和处理, 无法解决过流问题, 那么整个配电网的工作必然停止。为了解决



图1 电缆发热击穿现象



图2 电缆过流击穿现象

此问题，相关的施工单位会在整个线路上施加 10kV 的跌落式熔断器或者是线路保护装置，例如断路器开关等等，保证线路的稳定，同时还会将最大荷载电流值作为设计标准以此来判断相应的断路器额定电流（见图 2）。

2.3 电缆外护套发生穿孔现象

10kV 电缆需要完善的外部保护装置来保证自身内

部结构不受外界因素的干扰。而电缆外护套就是最为主要的保护装置，它能够保证内部结构的运行，但是在 10kV 电缆线路实际工作的过程中，外护套发生穿孔的现象屡见不鲜，根本无法有效地保护内部结构的完整性。出现这一问题的主要原因是由于在施工的过程中，工作人员为了追求较高的工作效率，没有完全按

照施工步骤进行施工,从而使得施工过程较为粗糙,这样外护套就会被外界因素破坏出现机械损伤。另外,在运行过程中由于地壳变化、外力破坏使外护套出现裂痕或者是地下复杂的地质环境,使电缆的外护套出现化学腐蚀等等。这些问题都是诱发外护套穿孔的主要因素,最常见的就是化学侵蚀或者是机械破坏。

3 10kV 电缆运行维护措施

3.1 加强电缆用电负荷和温度的检测

首先在进行10kV电缆运行的过程中,必须要构建完善的维护体系,加强电缆用电负荷和温度的检测。维护体系可以应用问题故障排除法,一旦发现故障,第一时间上报,采取最优化的处理方法进行故障排除,保障电缆运行的稳定。总体来说,出现负荷较大或者是温度过高的现象,主要是由于电缆内部的电流较大直接造成影响,从而损伤整个电缆的线路,尤其是长时间处于超负荷状态下工作的电缆线路,更容易受到最大电流的影响引发故障。所以在进行日常维护工作的时候,工作人员首先要采用先进的电子仪器对整个线路的负荷进行检测,确定其负荷没有超过标准值,然后再对温度进行实时的监控,可以采用动态监控系统传感系统或者是数据分析系统等电子科学技术,保证整个电缆的运行过程处于动态监测范围之内,一旦监测到温度超出安全范围,就第一时间派遣专业人员对电路线缆进行检查,避免整个配电网线受到影响^[2]。

3.2 日常维护工作

日常维护工作对于整个配电网的工作状态来说至关重要,可以建立随机检测机制以及定期巡查机制。由专业水平过关的负责人员带领工作小组,对整个10kV电缆进行日常的维护以及保修工作,工作人员除了要检测电缆的工作状态和外部状态之外,还需要对整个线路进行安全排查,及时地发现其内部的隐藏问题,否则这些问题必然会导致严重的后果。工作人员可以在热度和负荷监测的基础之上记录数据,将这些数据传递给数据分析中心,由大数据平台对这些数据进行实时的监测,判断其是否存在异常数据,为整个日常维护工作提供信息支持。最后,还要做好线路巡逻工作,尤其是在雨季风季等自然灾害频发的季节,要加强巡逻的次数和工作态度,避免外部自然环境因素对电路电缆造成的破坏。

3.3 保证电缆制品的品质

对于10kV电缆日常工作来说,电缆制品的工作质量对于日常工作的稳定性也有着至关重要的影响。虽然近些年来,国家相关部门加大了对市场的监管力度,

规范市场发展,基本上来说,市场上并不存在以次充好的产品,但是难免会有不法分子为了追求更高的经济效益,选择劣质材料制成相应的电缆产品。

3.4 加强电缆绝缘性检测和腐蚀检测

一般来说,在进行10kV电缆铺设的过程中,必须要按照电缆的实际使用需求和实际使用功能选择最恰当的铺设方法。一旦所要选择的铺设方法与实际使用不符,那么很有可能出现电缆损坏的现象。除此以外,还需要建立完善的日常检修方案,制定科学的巡检计划,着重对电缆线路施工的薄弱环节进行重点检查,避免出现电缆安全事故。而且电缆深埋于地下,很容易受地质层里水分子或者是其他化学物质的影响出现腐蚀现象,一旦出现腐蚀,必定严重地影响电缆的实际使用功能。相关部门和企业可以依托于现阶段飞速发展的信息化技术,采用科学的设备仪器进行电缆的检修工作能够节省大量的人力资源,还能够提高检修的效率,例如电缆绝缘性检测和腐蚀检测,应用电性监测仪器就可以直接确定其有没有出现穿孔或者是腐蚀。一旦发现问题,就要立刻组织会议进行商讨,确定最佳的修复方案。

4 结语

综上所述,10kV电缆线路对于我国电力行业的发展来说至关重要,它是配电线路的重要组成部分,能够保证整个电缆线路的稳定与安全,所以在日常的工作过程中必须高度重视10kV电缆的运营状况,加强故障分析,结合实际故障诱发因素确定相应的检查与维修机制,做好日常的维护工作,只有这样才能保障10kV电缆线路日常工作的稳定性,为我国电力行业的发展贡献力量。

参考文献:

- [1] 刘素蓉,胡钰骁,郑建康,等.10kV电缆单相电弧接地故障引燃隧道的火灾动态仿真[J/OL].高电压技术,2021,47(12):4341-4348.
- [2] 杨涌新.分析分布智能型馈线自动化实现10kV电缆故障快速复电技术[J].中国新技术新产品,2020(13):70-72.