

配电线路故障的原因以及运维管理分析

冯原

(国网福建省电力有限公司南平供电公司 福建南平 353000)

摘要: 配电线路在运行的过程中易受到气候条件、地理环境、地貌特征、线路投运年限等因素的影响,因此做好运维管理工作具有重要作用,进而保证配电线路处于安全、稳定的运行状态,因此相关人员应结合实际,制定科学可行的运维管理计划。近年来,随着人们生活水平的显著提高,用电的需求量持续增加,同时外部线路环境和电量负荷也发生明显变化,对配电运维管理水平的要求也在不断提高,相关电力部门需要全面分析配电线路故障原因,采取有效的运维管理措施,为配电线路的安全稳定运行提供保障。

关键词: 配电线路;故障原因;运维管理

1. 配电线路常见故障类型

1.1 短路故障

短路故障是一种常见的配电线路故障类型,以两相或三相短为主要表现。导致短路故障的外部因素具有一定的复杂性,外力作用、自然因素均容易导致线路出现该类故障,例如鸟类触碰到设备的两相引发短路、或者雷雨等异常气候、潮湿的空气环境等,绝缘性能深受影响,导致短路故障。另外,在架空配电线路运行期间,电杆拉线也容易出现损毁情况,受其他因素影响导致杆塔出现倾斜现象,甚至直接倒下,例如连锁反应的影响下配电线路杆塔稳定性下降,或者树木压导线等,均可能引发短路故障。

1.2 过流故障

过流故障在线路运行期间较为常见,多出现在线路负载端,对区域用电负荷而言,其在时间层面相对规律,到达用电高峰期时,负荷也会显著增加,所以线路负载远远高于保护整定值,引发跳闸等一系列问题。该类故障容易发现和判断,尽早明确原因,明确故障位置。

1.3 接地故障

接地故障在线路运行的过程中十分常见、高发,全线均可出现,按照其性质能够分为永久性和瞬时性。通常情况下,这类故障的诱发因素具有一定的复杂性,设备异常、绝缘子击穿及断线均可能引发故障。与过流故障不同,该类故障难以及时发现,且影响程度较深,通常需要技术人员采用专用仪器工具进行判断,在此基础上分析故障成因和发生部位。金属接地故障为主要故障类型,对其特征进行分析,主要为对地电压接近0,而两相对地电压明显提高,超出正常范围。导致这类故障的因素较为复杂,如雷雨气候线路受雷击,导致线路、绝缘子击穿,电源接触潮湿的环境,进而引发金属接地;或者当地风力等级较大,大风刮断线路并和地面接触,引发接地;如果气候并无异常情况,金属性接地主要为外力作用引发,例如金属物投掷或者接触高压带电体等,车辆撞断电杆以及树木砸到导线也是常见原因。非金属性接地故障也较为常见,主要特征为电压水平的显著升高,而其他两相对地电压下降明显,该类故障的诱发因素也十分复杂。其中高压断线为常见原因,在线路运行的过程中,负载侧导线直接接触地面,未断线的两相与接地导线发生接地故障。

2. 配电线路故障的原因分析

通过上述分析可知,配电线路故障的原因繁多,如接地故障、短路故障等,严重影响电力系统的安全、稳定运行,同时故障的出现难以保障电力供应的稳定性和可靠性。但是线路运行期间容易受到内外部诸多其他因素的影响,因此全面分析线路故障原因具有重要的现实意义,以提高运维管理水平。

2.1 外部因素

2.1.1 外力破坏因素

电力系统的组成部分较多,配电线路是系统运行的重要基础,同时也是系统的薄弱环节,在外界环境等因素影响下,线路运行时容易受到一定的损伤,这也是引发故障问题的主要因素之一。近年来,随着我社会经济的飞速发展,城市化步伐的加快,城市建设项目的数量明显增多,规模越来越大,施工建设难免会对周围环境造成程度不一的影响,比如说杆塔地基受损、电线杆折断等,外力损伤导致线路故障发生风险增加。同时,配电线路运维管理对人员专业能力的要求较高,如果工作人员检修时出现人为失误情况,可能会影响线路运行,导致故障问题。

2.1.2 自然灾害因素

配电线路在电力系统中占据重要地位,其运行环境以外界为主,因为长期暴露在外界环境下,气候环境对线路的运行有直接影响,在出现极端气候情况时,受灾影响容易引发故障问题。比如说风力等级非常大,在大风的阻力作用下,导致电线杆折断,进而引发短路等故障;如果降水量较高,受长期雨水侵蚀影响,也容易引发线路故障;雷击是导致线路故障的主要因素,对电力系统的稳定运行造成严重阻碍。

2.1.3 生物因素

生物因素主要为鸟类或者其他动物活动对配电线路的运行产生影响,进而引发故障问题。动物活动对线路运行状态有直接影响,容易导致线路磨损、断裂等一系列问题。因为鸟类的主要习性为筑巢,配电线路上搭巢的现象十分常见,同样可能引发线路故障。另外,植物也会对线路运行产生一定的影响,如附近的枝条、树干等,由于和线路安全距离较小,容易引发短路故障等问题。

2.2 内在因素

2.2.1 线路应用不合理

现如今,随着技术水平的提高,越来越多的新材料、新工艺投入配电线路的使用,新旧设备的联用可能会影响运维管理工作成效。同时,配电线路长期运行,设备接头等部位老化问题严重,如果未采取有效的措施,未及时做好更新和维护措施,极易导致故障问题。

2.2.2 线路设计不合理

结合现状分析,配电线路规划设计不合理、排布不科学等现象十分常见。受上述问题影响,因此线路运行过程中承受荷载显著升高,导致线路运行需要承受的荷载明显增加,电流过大对线路造成直接破坏,设备装置也会出现异常。例如在使用绝缘子时,受环境污染等因素影响,整条线路的绝缘性能下降,且运维管理工作的难度系数较高,导线具有承受较大的应力,进而影响线路的运行状态。

2.2.3 基础设施有待完善

线路运行涉及大量的设备和装置,在进行安装的过程中,如果未采取有效的管控措施,容易导致故障发生风险增加。比如说,为了规避雷雨天气对线路造成的影响,通常需要在线路中安装避雷装置,但是一些情况下,避雷装置使用期间也可能受损,导致线路出现工频、大气过电压的风险增加,不利于配电线路的安全、稳定运行。因此为了规避风险隐患,还需要不断完善基础设施设备。

3. 配电线路运维管理措施

3.1 构建完善可靠的运维管理制度

为了全面提高线路运维管理水平,高效完成各项工作任务,需要构建完善的管理制度,建立相应的管理平台,为各项工作的顺利开展提供保障,确保线路运维管理工作有据可依,进而有效提高运维管理水平;同时通过建立完善、可靠的管理制度,能够为工作人员提供必要的指导,规范其工作行为,帮助工作人员明确自身职责和任务,将责任落实到个人,为各项工作的有序进行提供保障,确保工作人员能够严格遵守相关规范要求,积极开展线路搭建、运维及检修等工作,同时及时发现线路运行的潜在安全隐患和现存问题,有效处理。结合既往工作经验可知,完善、可靠、全面、科学的管理制度和体系,能够细化人员职责、分工,提高人力资源管理效能,保证各项运维措施的有序落实,提高运维管理效率和工作水平。

3.2 加大资金投入力度

为了保障配电线路处于安全、稳定的运行状态,及时、高效排查各类安全隐患,不断提高线路运维管理效能。企业和相关部门需要充分认识到运维管理工作的重要性,同时加大资金投入力度,制定科学可行的投资计划,提高资金使用和管理水平。通过加大资金投入力度,全面更新相关设施设备,积极引进先进技术手段,在软硬件层面提高线路的运维管理水平,减少故障发生,为运维管理工作提供技术支持。

3.3 减少外部因素的影响

外部环境因素是导致配电线路出现故障的主要因素

之一,极端气候情况以及其他自然灾害对配电线路的安全稳定运行造成严重的威胁。为了能够进一步提高线路的运维管理水平,相关人员要改变以往传统的工作理念,全面分析配电线路运维管理工作的优化策略,同时结合不同地区的气候条件,遵循因地制宜的原则,制定科学合理的配电线路运维检修方案,有效应对外部环境因素对线路运行造成的影响。首先,对运维美丽人员而言,需要结合气候变化情况和过往工作经验,对外部因素产生的影响进行全面分析,对配电线路铺设路段的气候特征、水文特征等进行深入分析,根据不同地区气候条件合理选择相应的线路铺设路线和电线的材质,最大限度减少外部环境因素对线路造成的影响。其次,要加强配电线路运维检修工作,定期对配电线路进行测试和检查,尤其是在台风、暴雨暴雪等气候来临前,检测配电线路的承受能力,最大限度减少外界环境因素对线路造成的影响。

3.4 提高设备巡检管理水平

设备老化容易引发线路故障问题,因此还要加强对相关设备装置的管控,做好巡检等工作,及时发现和排除风险隐患,更新老旧设备。如果发现其超出运行年限或者存在安全隐患,需要及时更新、更换,确保设备的稳定运行。同时,运维管理人员还需要做好线路巡检工作,进一步保障配电线路的安全、稳定运行。开展巡检工作时,充分结合线路情况,明确巡检时间、频次,合理安排巡检人员,全面落实相关职责。同时加强对先进信息技术的利用,全程记录巡视情况,发布相应指示,并注重结果的反馈。另外,日常工作期间,需要做好突发事件处置的排练演习工作,定期组织相关活动,进一步提高故障检修效率,确保电力供应的及时恢复。

3.5 加强运维管理队伍建设

新形势下,科学技术发展迅速,得到了各行各业的广泛应用。智能网格化的电力管理模式目前在电力行业中应用广泛,同时也为配电线路运维管理工作带来更大的挑战。与此同时,企业需要结合环境的变化推动改革,加强专业运维管理队伍的建设。需要全面了解运维检修相关工作人员的具体情况,掌握工作人员专业能力情况。建立相应的培训机制,针对不同类型的技术人员定期组织针对性培训活动,培训内容主要包括理论知识的培训与实践操作的培训,进而有效提高运维管理人员的综合素质。

4. 结语

综上所述,配电线路运行过程中故障十分常见,故障的出现对电力系统的稳定运行和供电的稳定性造成严重影响,因此相关人员应认识到线路故障的危害性,分析故障发生原因,采取有效处理措施,不断提高运维管理水平,为电力行业的可持续发展夯实基础。

参考文献:

- [1] 程范贤. 10kV 配电线路的故障排除以及原因分析[J]. 电气技术与经济,2022(5):125-127.
- [2] 韩平. 10kV 配电线路常见故障分析与运检管理研究[J]. 电力设备管理,2022(16):45-47.