

10kV 配电农网供电可靠性分析

林明锋

(海南电网有限责任公司陵水供电局,海南 海口 572400)

摘要:10kV 配电农网供电的可靠性决定着电力企业的供电能力以及农村的用电质量。本文介绍了配电网的含义及类型,简述了 10kV 配电农网供电可靠性分析的意义,分析了网架结构、人为因素、自然灾害、维修管理不到位、线路设备出现故障等影响 10kV 配电农网供电可靠性的因素,并针对这些影响因素,提出了相应的提高 10kV 配电农网供电可靠性的策略,其中有完善配电网的网架结构、提高工作人员的能力素质、加强自然灾害预防、加强对设备的维修工作以及对线路和设备进行科学改造。

关键词:10kV 配电农网;供电可靠性;线路设备

中图分类号:TM732

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2022)16-0037-03

0 引言

我国农村的地域相对来说较为广阔,配电农网的供电线路也较长,在使用过程中很容易受各种因素的影响出现事故问题。在出现故障的配电农网中,10kV 配电农网是占比更高,更为常见的,虽然现在农网在大部分地区已陆续完成改造,但是由于农村的经济条件和发展情况的限制,其改造工作进行得也相对缓慢,导致 10kV 配电农网的供电可靠性较低。

1 配电网含义及类型

配电网主要组成部分是配电变压器、电缆和无功补偿器,以及一些必备的附属设施,是在电网中主要负责分配电能的网络。配电网分为很多种类,主要以供电区的功能和电压等级进行划分,通常分为城市配电网、农村配电网和工厂配电网,其具体分类情况如表 1 所示。

表 1 配电网种类

依据电压等级	依据供电区功能
高压配电网(35-110kV)	城市配电网
中压配电网(6-10kV,苏州有 20kV)	农村配电网
低压配电网(220-380kV)	工厂配电网

在城市配电当中,主网为电压等级大于 110kV 的电网,配电网就是电压等级低于 35kV 的电网,主要是用于连接区域高压电网,也就是大于 220kV 的电网,配电网主要是给城市的各类型用电负荷以及配电站等进行供应电源。一般情况下,配电网是为辐射状的结构,是使用闭环设计、开环运行的原理,并且配电网的配电线路相较于输电线的线径更小,进而形成配电网中的

电阻与电抗的比值较大,也就是电阻大,电抗较小的情况^[1]。

2 10kV 配电农网供电可靠性分析的意义

随着市场经济的不断变革,电力行业正在迅速发展当中,10kV 配电农网作为农村供电系统的重要组成部分,其可靠性是十分重要的。电力系统中的配电网主要的功能是进行电力的输送,配电网是否可靠决定着电力企业的供电能力和服务质量,配电网的可靠性也是评价电力企业的重要指标。目前,我国的电力发展技术较快,也较为稳定,但是在配电网供电方面仍然存在不足,比较落后,近年来,由于配电网所造成的供电系统出现故障的问题时有发生,提高配电网的可靠性就可以降低供电系统发生事故的频率,推动电力事业的发展,进而促进我国社会经济的发展,所以研究 10kV 配电农网的可靠性具有非常重要的意义。

3 影响 10kV 配电农网供电可靠性的因素

3.1 网架结构

网架结构是影响 10kV 配电农网供电可靠性的重要因素之一,目前在大部分的农村配电网系统中,网架结构都存在设计不够合理,网架结构较为薄弱的情况。一些配电农网的网架在终端设置的 35kV 变电站点较少,大部分都不能形成双电源的供电,只能有一回进线,这就导致容易出现在电网系统中出现电源故障问题,使部分区域发生停电情况。并且,大部分的配电农网的供电线路半径过大,导线横截面积又过小,在线路中不能相互替代,而且农村的配电网又很少是手拉手

环网电源，大部分还是单电源，所以供电可靠性会降低，一旦出现停电的情况就会出现整片停电的问题^[2]。

3.2 人为因素

10kV 配电网适用于人们生活中的方方面面，可以说没有一个地区能够离开 10kV 配电网，但是真正懂得如何使用 10kV 配电网的人却非常少，在生活中，影响 10kV 配电农网供电可靠性的很大一部分原因就是人为因素。在生活中，配电网线路基本无处不在，如果人们在路上驾车行驶，车辆与用电线路相撞都会严重地影响到用电设备，从而影响到 10kV 配电农网的可靠性和安全性。除此之外，还有一些缺乏道德观念的人，有意或无意的损坏配电网线路的杆塔，使配电网的接地设备出现问题，造成供电故障，影响正常的生活。更有甚者，还有一些无视法律或忽略法律尝试的人，为了自身利益私自盗取配电设备，这种情况不只会影响到 10kV 配电农网的正常运行，还有可能造成很大的安全问题。

3.3 自然灾害

自然灾害是人力所难以控制，但又对 10kV 配电网供电可靠性产生巨大影响的因素之一，在自然灾害中，雷雨灾害和风害对于 10kV 配电农网的影响最为突出。雷雨灾害下，雷电很可能击中架空导线，使导线发生断裂，损坏电路，造成突然跳闸的情况，如果是一些老旧的避雷器设备等被击中后还有可能使绝缘部分被击穿，造成安全事故。配电网中的配电绝缘子在日常工作中其低值和零值是很难被察觉的，但在雷雨灾害中，配电网绝缘子很有可能出现爆裂的问题，使线路跳闸。除了雷雨灾害外，风害的危害也很大，在刮风天气，配电网很有可能对折断的树枝放电，进而出现线路短路的情况，大风也很有可能吹起质量较轻、面积较大的泡沫、塑料布等，这些物体一旦落到线路上，就很有可能跳闸。甚至在一些特别剧烈的风害天气下，还有可能吹到老旧的线杆，使线路发生故障。

3.4 维修管理不到位

配电网的维修管理工作主要是由当地电网企业进行，但是由于电网企业工作人员的工作量较大，工作较为繁杂，对配电网的维修管理工作不到位的情况时有发生。同时，电网企业个别基层员工工作理念较为落后，以抢代维的理念尚未完全转变，只有在出现事故后才能事后处理，还有个别工作人员本身缺乏责任心，对维护管理工作不上心。如果地处较为偏远的农村地区，维修管理工作就更难以展开了。

3.5 线路设备出现故障

线路设备出现故障也会影响到 10kV 配电农网的可靠性，如果线路出现熔断或者是倒杆的情况，还有断路器、熔断器、配电变压器等电气设备发生故障时，或者线路长时间过负荷，导致接触点不良，工作时接触点过热，烧断接头处导线等，配电网的可靠性都会受到很大的影响。出现这些情况的原因既有施工和维护不当、也有外界因素影响，在配电网供电可靠性影响因素中，线路设备故障占比 31.3%，10kV 配电农网可靠性影响因素如图 1 所示。

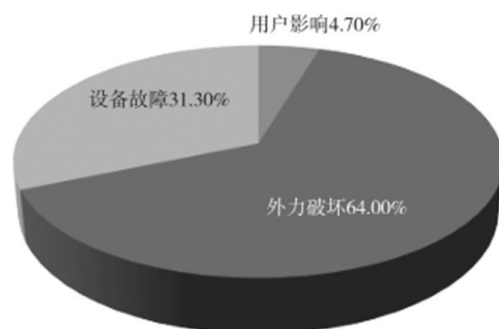


图 1 10kV 配电农网可靠性影响因素

4 提高 10kV 配电农网供电可靠性的策略

4.1 完善配电网的网架结构

要想提高 10kV 配电农网供电可靠性，首先要完善配电网的网架结构，加大改造力度，尽量改造为 35kV 农网终端变电站双回电源进线，以取代一回电源进线，以提高配电网供电的可靠性。在 10kV 线路设计工作中，要充分考虑当地的实际自然情况，如气候、地貌等，并通过严格的测试，确保设备正常运行。同时，还要降低 10kV 配电线路的供电半径，增加 35kV 变电站的布点，为了确保能够形成手拉手的环网电源，可以完成合理相互取代改造，还可以设立联络线在不同的配电网线路中。在完善了配电网的网架结构后，干线的导线截面会变多，能够更好地承载当前的负荷，甚至还可以承载更多^[3]。另外，还要做好在相邻的两个线路中找到至少一个联络点来建设联络线，并安装联络开关，以便在其中一条线路出现故障时，可以借助邻近的另一条线路，通过联络线不妨碍线路设备的正常工作，从而达到提高 10kV 配电农网供电可靠性的目的。

4.2 提高工作人员的能力素质

在配电网工作中，本身由于工作地区的特点和工作内容的繁多，就会给相关工作人员造成巨大的工作困难，而工作人员的整体素质和能力又是决定 10kV 配电农网可靠性的关键因素。所以，在一开始选聘工作

人员时,就应该对工作人员的素质和能力进行严格考察和筛选,确保配电农网工作队伍的整体素质。在应聘通过后,还要对工作人员做好培训工作,只有培训通过,掌握了全面的知识和技能才能正式上岗。在上岗后,要通过不断地培训、开会等环节不断提高工作人员的思想认知和专业能力,严格规范其在配电网工作中要按照规定制度进行施工,如果出现工作质量问题,或者造成安全隐患,就要在绩效考核中将相应的惩罚加以呈现。管理者要对工作人员日常工作进行严格监督检查,对供电生产、检修、维护等各个环节都要严格要求,在培训中实践,在实践中学习,并且可以对工作人员进行定期的考核评价,考核其培训学习成果和日常工作表现,严格督促其不断提升能力素质,进而提高10kV 配电农网供电的可靠性。

4.3 加强自然灾害预防

自然灾害对于10kV 配电农网供电的可靠性具有很大的影响,虽然自然灾害的发生是无法人为控制的,但是工作人员可以对于自然灾害的预防工作进行控制。工作人员可以根据实际情况,如通过掌握不同的时间段发生不同的自然灾害的频率,结合实际情况,与配电网供电需求相结合,制定合理的防范措施,比如在暴风高发地区,就要注意在实施工作时对电线杆进行加固,对电线周围的质量轻的杂物进行定期处理等,预防在大风天气对线路的破坏。针对雷雨灾害天气,工作人员可以利用电压保护器的避雷效果对其进行优化,使其在雷雨天气发挥防雷作用。在安装电压保护器是要注意安装过程中的规范性,减少失误,并且还可以结合架空避雷线进行使用,提高避雷的效果,减少10kV 配电农网可靠性受自然灾害的影响^[4]。

4.4 加强对设备的维修工作

加强对设备的检修工作也是提升提高10kV 配电农网供电可靠性的重要方式,是保障配电农网长久稳定使用的重点。首先要做好配电农网计划停电的管理工作,要减少停电次数,缩短每次停电的时间,并且相关企业单位要对停电计划进行提前上报,在相关机构同意停电计划后才可以进行实施,在停电计划制定时,能够合并的尽量合并,以减少停电频率,对于停电的检修管理工作要定期进行,并且要加强对检修工作的重视程度,在检修前要制定合理的检修计划,确定检修措施,并在检修时按照要去严格进行。同时,对于10kV 配电农网相关设备都要做好定期检查维修计划,根据设备的工作特点和使用年限,制定针对性的维修计划,每

个工作人员都要严格按照计划实施维修工作,将维修工作具体到个人,一旦其负责的设备出现问题,要进行追究,以确保设备不会发生年久失修,容易破碎的问题,提升配电农网供电的可靠性。

4.5 对线路和设备进行科学改造

对于线路和设备进行科学的改造是提高农村10kV 配电网供电可靠性的重要方式之一,通过对线路和设备进行改造,可以有效降低故障的发生,进而提高其在配电农网工作过程中的稳定度。对线路和设备进行改造,电力企业可以通过使用先进的技术和设备,取代技术水平较低、工作形式较为落后的旧设备,并且对于长期使用的设备进行定期检查,如果有质量问题或者存在隐患要及时更换,使用新设备既能提高工作效率,又能保证供电可靠性。农村由于地势空旷,受雷击影响较大,还可以使用防雷绝缘子替代普通绝缘子。对于设备选型进行优化,保证电网可以稳定、安全地运行,为了保障供电线路功率的稳定性,还可以使用无功补偿装置。在故障管理方面,还可以引进配电农网综合自动化管理技术,可以更高效地检测出故障问题,并对其进行修补工作,提高工作效率,提高10kV 配电农网供电可靠性。

5 结语

综上所述,10kV 配电农网供电可靠性会受到多方因素的影响,对哪一方面的忽视都可能造成线路循环等配电系统的安全问题,进而影响配电农网供电的可靠性。10kV 配电农网供电可靠性会影响农村人民的用电质量和生活质量,也关乎着企业的发展和效益,所以相关电力企业应该加大对提高10kV 配电农网供电可靠性的重视程度,采取有效的措施,提高其可靠性。

参考文献

- [1] 沈晓挺,李斌坤,金芳芳.农村10kV 配电网供电可靠性提升措施研究[J].电力设备管理,2021(7):35-37.
- [2] 胡波,王亮星,李翠.农村10kV 配电网供电可靠性提升措施[J].通信电源技术,2021,38(4):173-174,177.
- [3] 李士巍,姜新,宋博.提高农村10kV 配电网供电可靠性措施分析[J].中国管理信息化,2020,23(22):118-119.
- [4] 张圣茹,孙亚冬.提高农村10kV 配电网的供电可靠性研究[J].黑龙江科学,2018,9(5):41-43.

收稿日期:2022-02-17

作者简介:林明锋(1992—),男,汉族,海南海口人,本科,助理工程师,主要从事大修技改项目管理及配网运维工作。