

输电线路各种监测系统应用现状浅析

沈俊生

(国网河南省电力公司潢川县供电公司,河南 信阳 465150)

摘要:输电线路采用多种监测系统,实时反馈回现场设备状态,并对采集到的数据进行整体分析、判断,可为状态巡视和检修提供一手资料。目前重庆渝西输电工区已采用了多种监测系统,分别对采空区、易盗区、外力破坏区以及绝缘子污秽情况等进行了实时监测,下面将以输电线路在线监测设备的运行状况、优劣势,以及应用前景为重点进行探讨。

关键词:输电线路;在线监测;应用

[DOI] 10.12231/j.issn.1000-8772.2021.07.199

1 几种已使用的监测系统、设备简介

(1)杆塔倾斜在线监测。主要用于采空区、地质不稳定区域的杆塔稳定情况的实时在线监控,安装在线路采空区杆塔上,由仪器、GSM 天线、倾斜传感器及太阳能电池板等构成,传感器以手机短信的方式将杆塔倾斜的相关数据发送给位于系统后台的接收器,系统依据事先杆塔倾斜设定的阈值进行分析判断后,决定是否发出告警信息。

倾斜传感器通过吸附的方式装设在杆塔上,装设位置位于杆塔塔头中间,预先设定传感器倾斜的方向,包括顺线路方向的大、小号侧以及横线路方向的左右侧,并在后台系统中设定对应的杆塔参数(塔型、塔头高度等)和告警阈值(由线路档距、杆塔塔型、通道环境决定)等。开启后仪器正常运行,每隔一段时间通过 GSM/GPRS 的传输方式将杆塔倾斜状态发送到后台,并通过后台相关软件显示监测数据。后台软件应有如下功能:通过分析相应倾斜变化情况生成相应曲线图;对超出阈值的数据进行告警。2018~2020年,重庆检修公司渝西输电线路安装杆塔倾斜在线监测仪共 23 台。

(2)杆塔在线可视系统。主要用于远程视频监控,用于对恶劣环境条件下运行的输电线路所出现的覆冰、舞动情况以及线路通道环境进行实时监测和及时预警。线路的图像及气象数据以 GPRS/CDMA 网络信号传送到后台,后台根据现场的温湿度、风速、风向等信息,分析输电线路的覆冰情况及其发展趋势,若覆冰超过安全标准则对输电线路及时进行多种方式的报警,保证线路运维人员在第一时间收到告警信息,并及时对输电线路进行融冰和采取相关的防范措施。

(3)雷电定位监测系统。雷电定位系统是一套完整的全自动、大面积、高精度、实时雷电监测系统,主要采用国际先进的综合(时差+方向)探测技术,利用 GPS 全球定位系统、GIS 地理信息系统等先进手段,应用计算机在线系统实时显示云对地雷击的发生时间、位置、雷电流幅值和极性、回击次数以及每次回击的参数,雷击点的分时彩色图能清晰的显示雷暴的运动轨迹。雷电定位监测系统的在线实时监测帮助线路运维人员对雷电的发展趋势进行预测,实时查询输电线路的雷击故障点,指导故障点的搜寻和排除。

雷电定位技术目前已是成熟的技术,重庆市 2009 年正式投入运行,经过 11 个雷雨季节的运行,不仅获得了大量的雷电基础数据,还有有效的指导了线路雷击故障杆塔的查询与定位,缩短线路故障巡视时间,为保障电网安全稳定运行做出了巨大贡献。

(4)绝缘子污秽在线监测系统。当输电线路绝缘子的表面附着有各种污秽物质(如灰尘、烟尘、化工粉尘、盐类等)时,在一定的湿度条件下(如有雾、结露或毛毛雨),污秽物质溶解于水分中形成电解质的覆盖膜,或有导电性质的化学气体包围着绝缘子时会大大降低绝缘子的绝缘性能,致使绝缘子表面泄漏电流大大增加,绝缘子发生闪络造成电力中断,给电网安全稳定运行带来很大的影响,防污闪是维护电网正常运行的一项紧迫任务,构建一种能检测绝缘子外绝缘表面污秽状况、并对污闪进行准确预报的在线监测系统非常必要^[1]。

高压绝缘子漏电在线自动监测系统对运行中的高压送电线路绝缘水平进行在线监视,可以采集不同相对湿度下对应的微安级的阻性泄漏电流(波形、频谱、有效值),通过分析可以准确地掌握本地段的污秽程度及绝缘变化的情况,代替常规的盐密测试,为状态检修、制定污区分布图及实施“预防为主”提供直接的数据。

2 在线监测系统使用存在的问题

(1)监测仪的检修维护。大部分的在线监测系统都需要安装在杆塔上,有太阳能板和传感仪器,在实际生产工作中,因面对的开发商不同各类监测仪器的性能不同,线路运行管理单位对监测仪器的维护缺乏经验,有些监测仪器过大,甚至影响正常的线路检修工作。在已使用的这些监测设备发生过以下的情况:

杆塔倾斜仪的太阳能板被灰尘覆盖不能蓄能,造成电池电量耗尽直至损坏,因重庆渝西所处的环境比较恶劣,污染比较严重,容易出现此类问题,工区结合春检,安排对太阳能板进行的擦拭,增加了检修工作量。为了避免这种情况的发生,应考虑其他更适合的蓄能方法、或采用高能电池;各类仪器的连接绑线被鸟报复性啄断,造成不能正常使用。发生被鸟啄断的情况后,将绑线更换为不醒目的颜色但仍被鸟啄断,反复 3 次后判断为鸟类报复性破坏;倾斜仪的电池使用有寿命期限,但在已使用的这些仪器中,有 2 台使用时间不长就发生电池故障的现象,此类现象属于产品性能不稳定。

(2)监测设备的后台软件维护。各类监测设备均有数据库,但数据库平台不一,如杆塔倾斜在线使用 Visual Foxpro 数据库平台,视频系统、绝缘在线监测采用 SQL Sever 数据库,还有其他一些生产软件使用 ORACLE 数据库平台。数据库开发软件的不统一造成基层单位维护量、维护难度增大,基层单位后台维护人员本身不具备多种数据库知识,对所安装软件只能维持现状,一旦服务器发生故障或系统出现问题就可能造成数据的丢失。

多监测系统的同时使用造成在同一台服务器上软件互相冲突。由于开发商不同,软件间兼容性不好,甚至互相影响使用;开发商的后期服务一般比较滞后,与基层单位沟通不够,基层单位后台维护人员对软件失去应有的了解,曾出现过因为数据库软件有漏洞造成局域网内感染病毒的情况;大部分系统的服务器端和客户端软件支持 B/S 结构和 C/S 结构,用户可通过 Internet 浏览所需的监测数据,但仍有单机采集数据,单机浏览的需要进一步开发。

通过在线及离线监测装置或系统及时了解输电线路运行状态,为传统运行和检修提供了更可靠及时的技术数据,也为状态巡视、状态检修提供了针对性的资料。在应用在线监测设备的实践中,因为监控设备本身的技术不成熟,还不能完全地提供我们所需的技术能力,且由于经济上的原因,在选取和使用监测设备上往往会掺杂很多其他因素,所以在多方位开发、使用各类监测设备时,对其也要采取有效的管理手段,使检修决策工作能够适合实际的需要和可能。

参考文献

[1]杜永红.高压输电线路绝缘子闪络监测系统的研究[J].四川电力技术,2006,6.