

# 在线监测技术在输电线路运维中的应用研究

韩 卿\* 王叶薇 陕贵平  
 国网忻州供电公司, 山西 034000

**摘 要:** 随着人民生活水平的不断提高, 对电力资源的需求量在不断的加大, 进而就对输电线路的运维质量提出了更高的要求。而输电线路作为我国电网的重要组成部分, 其不仅决定着整个电网系统的运行质量, 而且还是人们基础生活的保障。而在线监测技术的使用, 就能实时的监测输电线路的运行状况, 及时的发现其在运行过程中存在的潜在危险问题, 以此来确保运维措施的及时采取, 进而不断的提高电力系统的运行水平。

**关键词:** 在线监测技术; 输电线路; 运维; 应用

## 一、在线监测技术的概述

通过对在线监测技术概述的分析与了解, 可在一定程度上有效的提高在线监测技术在输电线路的运行效率, 确保充分的发挥出在线监测技术的使用价值, 实现对输电线路运行状况的良好监控, 降低安全事故以及故障事故的发生概率, 以此来不断的提高输电线路的运维质量。下面, 就针对在线监测技术的概述展开具体的分析与讨论。

在线监测技术主要就是指: 实时的监控高压输电线路的运行状况, 根据输电线路的运行状态来收集相关参数, 并综合分析输电线路的有关信息, 确保为后续运维工作的展开提供理论依据和数据支持。此外, 在线监测技术的应用, 还能及时的发现输电线路在运行时出现的故障问题, 并能识别故障的类型和故障出现的部位, 这样就能避免输电线路的运行出现更大的故障问题, 以此就能减少不必要的经济损失。在输电线路运行中运用在线监测技术, 还能在一定程度上改善传统的电力资源管理模式, 弥补传统电力设备的维修方式缺陷, 确保能够有效的提高电力设备的维修水平和维修质量, 以此来为电力企业的发展获取更多的经济效益<sup>[1]</sup>。

## 二、我国在线监测技术现状

我国在21世纪初就着手研究和开发输电线路在线监测技术, 并且随着后续全球移动通信系统在我国推广, 在线监测技术的发展速度得到了极大提高, 之前的一些远距离数据传输问题也得到了有效解决。我国的电力科学研究院着重研发雷电定位系统, 而诸如西安金源电气有限公司等企业则着重研发绝缘子泄漏电流方面, 我国的研究院、企业都有着自己的研究重点, 从不同的重点去研发在线监测技术。输电线路在线监测技术在研发前期存在稳定性等方面的问题, 并且用户也无法得到生产信息, 这些问题限制了泄漏电流在线监测技术的发展, 这项技术也由于缺陷的制约而得不到普及。直到2005年我国的一些企业研发出了线路防盗、线路降温、线路覆冰等技术, 使得输电线路在线监测技术得到了广阔的发展空间, 并在我国的电力系统中得到了广泛应用。我国

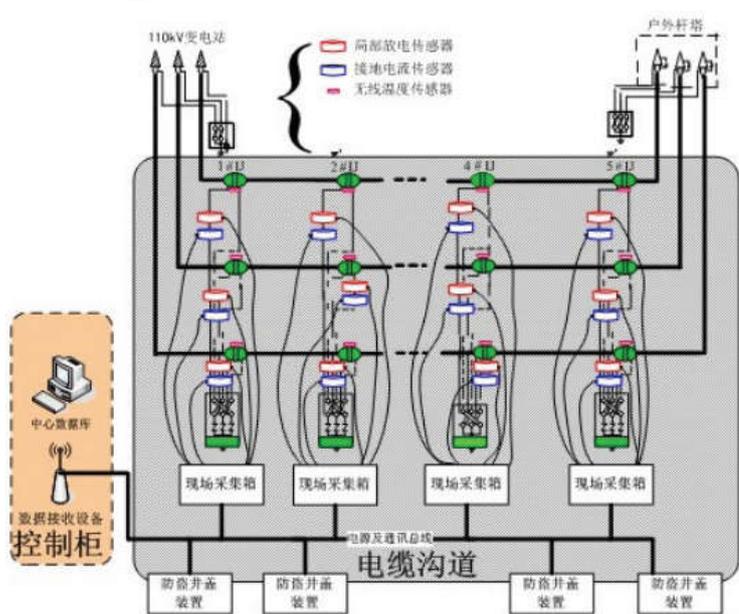


图1 电缆在线监测系统

的研究机构、企业在研发输电线路在线监测技术的过程中, 还融入了传感、网络通信等技术, 将这些技术相融合研发出了视频在线监测、杆塔振动等先进装置, 并构建了完善的监测系统。随着近年来不断的发展, 我国的输电线路在线监测技术已经日趋成熟, 构建的监测系统也越来越完善, 并且在导线微风振动、雷击定位等方面也得到了大力应用。

\*通讯作者: 韩卿, 1980年9月, 男, 汉, 山西五台, 国网忻州供电公司, 中级工程师, 学士。主要研究输电线路运维。

### 三、在线监测系统在输电线路运维中的具体运用

#### (一) 输电线路视频监测

随着科技技术的不断更新与发展,相应的在线监测系统功能也得到了不同程度的完善。而输电线路视频监测可有效的对绝缘子串、地线以及杆塔等设备进行全方位的监视,并且还能监测到输电绝缘子的闪络弧光情况,这样就能给输电线路运维工作的展开提供更加精准的数据信息。输电线路视频监测系统通过使用红外线技术,来拍摄监控现场的视频录像,确保能够及时的抓取到现场监测到的图片,确保能够将现场监测到的信息以数字或者视频的形式传输到监测平台。因此,输电线路视频监测技术通常用于自然环境和地理环境监测方面,通过自动拍摄的方式或者远程操控的方式来将输电线路的运行细节传输出去,这样运维工作人员就能在监控中心获取到关于输电导线、线路设备运行状况以及输电铁塔的运行情况,以此就能减少人力资源的投入,并能在一定程度上解决恶劣天气对运维工作展开的影响<sup>[2]</sup>。

#### (二) 输电线路雷击定位监测

输电线路雷击定位监测技术较输电线路视频监测技术不同的是,其常常用于故障定位以及故障诊断方面。该系统的运用方式主要有综合雷击故障定位、行波故障定位以及逐个杆塔安装故障定位三种方式。该系统的主要运行原理是根据不同的监测信息来及时的辨别雷击故障类型和故障点,以此来促进运维工作的有序开展。此外,该系统的主要功能有数据采集、测量和通信,确保能够将监测到的数据信息及时的传输到后端系统进行分析,以此就能及时的发现输电线路所存在的运行安全隐患问题,以此来及时的排除输电线路运行的故障问题<sup>[3]</sup>。

#### (三) 微风振动的在线监测

弯曲振幅法和速度测量法是微风振动在线监测系统运行时常用的两种方式。其中,弯曲振幅法主要就是指:测量线路上两个固定点之间的相对振幅来有效的监测电路设备的运行状况,并根据导线或者地线相对于线夹的弯曲振幅,来计算出导线或者地线在线夹出口的动弯应变量,这样就有助于导线振动标准方法的有效确定。此外,加速度测量法与弯曲振幅法不同的是:其主要通过运用传感器内部质量体的惯性与运动加速度特征不一致的原理实现与输电线路运行状况的监测,并根据速度与加速度以及位移的微分与积分的关系,来获取位移的具体值,这样就能获取到导线微风振动的振幅,以此来实现对输电线路运行状况的实时监测<sup>[4]</sup>。

#### (四) 输电线路微气象在线监测

输电线路微气象在线监测系统主要实现对气象状况的监测,其不仅可以监测到线路所处环境的温度、湿度和风速风向,而且还能监测到大气的压力和降雨量,并能将监测到的数据及时予以记录,这样就能为相关气象防范措施的采取提供数据支持,该系统目的是实现信息的搜集。而通讯单元安装在信息处理中心,以实现和数据信息的及时传输并完成相关指令,而信息处理单元就能实现所传输数据的分析和存储,确保为后期线路运维工作的展开以及输电线路的重新设计提供数据参考<sup>[5]</sup>。

#### (五) 覆冰在线监测技术的应用

导线通常是长时间暴露在外界环境当中的,因此会受到恶劣天气状况的影响而发生问题。针对这一情况,就需要应用覆冰在线监测技术,通过这一技术来对导线状况进行实时监控,掌握变电站绝缘子、高压输电线路在恶劣天气下的覆冰情况。覆冰在线监测技术的应用还需要结合科学、合理的分析方法,并且在分析过程中需要建立数学模型,这样才能有效对监测到的数据进行分析,才能明确线路的覆冰状况。工作人员通过运用覆冰在线监测技术,可以掌握线路的覆冰情况,对可能受到冰雪灾害的线路进行预测,并及时通知线路维修人员前去维修,做到防患于未然,将各种事故发生的可能性降到最低。具体运用覆冰在线监测技术,首先需要采集、记录导线的倾斜角、弧垂等信息,之后根据输电线路的具体参数进行分析,计算出输电线路覆冰的厚度、重量等,将计算出的结果和相关标准对比,就能对覆冰的危害进行定级,从而及时通知输电线路维修人员。还可以通过输电线路布置的拉力传感器来观察输电线路的拉力状况,从而通过输电线路受到的拉力来判断输电线路覆冰的实际情况。

### 三、在线监测系统在输电线路防外力破坏的应用

在线监测系统不仅在输电线路运维方面得到了较为广泛的应用,而且在输电线路的防外力破坏方面也表现出了较强的应用优势。通过对在线监测系统的应用,可实时的监控输电线路的运行状况,避免其受到外力因素的破坏。其中,随着人们用电量的不断增加,对于电力资源的需求量在不断的增加,这样就导致输电线路盗取现象频发。因此,盗取破坏逐渐成为了威胁线路安全的主要因素。有些单位或者个人为了获取更多的经济利益,而采取违法施工行为,这样不仅导致电力线路跳闸现象的发生,而且还会引发停电事故。而通过运用在线监测系统,就可借助计算机强大的数据处理能力,实现对线路的高效监控,以此就能避免出现输电线路的偷盗现象<sup>[6]</sup>。

### (一) 图像视频采集单元

图像视频采集单元主要向现场进行视频或者音频数据的传输,确保工作人员能够及时的了解输电线路的实时运行状况。其中,摄像机在运行时,可采用可见光,这样就能对输电线路进行全天24小时不间断的监控。而对于信号的传输,应采用GPRS/CDMA/3G等网络方式传输到监测中心,这样监测中心就能根据信号的传输状况来判断输电线路的运行异常状况。因此,图像视频采集单元的构建,就能有效的实现数据的存储、管理和良好通讯。此外,通过图像视频采集单元,用户可以自行的设定移动端的接收人,这样在一定程度上体现出了在线监测系统使用的灵活性和便利性<sup>[7]</sup>。

### (二) 监测分机

监测分机主要实现与监测中心的良好互动与交流,确保控制视频服务器电源的开启与关闭。因此,在设置在线监测系统时,就应设置相应的监测分机模块,确保能够及时的接收到由摄像机传递过来的数据,并对这些数据进行分析 and 跟踪,进而将分析好的结果传输到监测中心,为监测工作人员相关管理措施的采取提供理论依据和数据支持。此外,监测分机还能分担监测主机的任务,避免出现随着数据量的不断增加,出现服务器崩溃的情况。而通过使用监测分机,就能有效的达到分流的目的,将不同地区的数据存储到不同的监测分机上,以此来有效的提高在线监测系统的运行效率。

### (三) 监测中心后台系统

监测中心后台系统是整个在线监测系统的核心,其对于有效的防止输电线路受到外力破坏具有至关重要的作用。其中,监测中心后台系统主要包含视频智能识别系统以及客户MP端两个部分。由于该系统存储了大量的数据信息,故其运用了容量较大且访问速度较快的数据库系统,确保实现对数据的高效存储。此外,该系统还具有多参数预警功能,一旦出现异常情况,就会立即触发报警功能,并将现场的实时音频信息和报警信息一同传递到监测中心,确保提高对输电线路的良好管理,提高输电线路的运维质量<sup>[8]</sup>。

## 四、结论

不断的将在线监测技术运用在输电线路的运维工作中,对于有效的提高输电线路的运维质量,保障电力系统的安全稳定运行以及有效的满足人们的实际用电需求都具有至关重要的作用。因此,我们应首先认识与了解在线监测技术的概述,进而从输电线路视频监测、输电线路雷击定位监测、微风振动的在线监测以及输电线路微气象在线监测四个方面来将在线监测技术高效的运用在输电线路的运维中,并从图像视频采集单元、监测分机以及监测中心后台系统三个方面将在线监测技术高效的运用在输电线路的防外力破坏方面,确保促进输电线路的安全稳定运行,降低故障事故的发生概率,避免出现灾害现象,以此就能为社会的稳定发展提供更多充足的电力资源。

### 参考文献:

- [1] 胡文龙. 在线监测技术在输电线路运维中的应用研究[J]. 中国设备工程, 2019(10): 104-105.
- [2] 冯景良. 在线监测技术在输电线路运行检修中的应用[J]. 科技创新与应用, 2017(16): 204.
- [3] 张亮, 王峰, 施科峰. 通信技术在输电线路在线监测系统中的应用研究[J]. 科技创新与应用, 2016(05): 172.
- [4] 杨勇. 在线监测系统在输电线路防外力破坏的应用[A]. 中国电机工程学会. 2013年中国电机工程学会年会论文集[C]. 中国电机工程学会: 中国电机工程学会, 2013: 5.
- [5] 李延和. 在线监测技术在输电线路运行中的应用[J]. 企业技术开发, 2012, 31(26): 98-99.
- [6] 王全兴. 在线监测技术在输电线路状态检修中的应用和发展[A]. 中国电力企业联合会科技开发服务中心. 2009年全国输变电设备状态检修技术交流研讨会论文集[C]. 中国电力企业联合会科技开发服务中心: 中国电力企业联合会科技开发服务中心, 2009: 7.
- [7] 裴元龙. 防外力破坏监测系统在输电线路的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2017(24): 9.
- [8] 姚显玉. 防外力破坏监测系统在输电线路的应用[J]. 黑龙江科技信息, 2017(05): 58-59.