

试论特高压输电线路状态监测技术的应用

夏志鹏 张剑

国网湖北省电力有限公司检修公司, 湖北 武汉 430064

[摘要]通过实际的调查可以看出, 我们国家的特高压输电线路建设过程中存在非常多的问题和不足之处。一般情况下, 大多数的高压输电线路工程完成所需要的时间比较长, 从整体角度来看, 整个工程建设的成本所消耗的资金非常大, 因此需要对其线路状态进行一定的监测, 以此来更有效的发现其中的存在的不足, 并且进行有目的性的解决, 防止一些意外的发生。在这种情况下, 状态监测技术在特高压输电线路工程建设当中扮演着至关重要的角色。本篇文章主要根据调查结果对一些情况进行分析, 并且以此来对这项技术进行分析, 力求为相关人员做出一些参考意见。

[关键词]输电线路; 线路状态; 线路检测

DOI: 10.33142/hst.v4i6.4879

中图分类号: TM75

文献标识码: A

Application of Condition Monitoring Technology for UHV Transmission Lines

XIA Zhipeng, ZHANG Jian

Maintenance Company of State Grid Hubei Electric Power Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430064, China

Abstract: Through the actual investigation, it can be seen that there are many problems and deficiencies in the construction of UHV transmission lines in our country. In general, most high-voltage transmission line projects take a long time to complete. From the overall point of view, the cost of the whole project construction consumes a lot of funds. Therefore, it is necessary to monitor the line status, so as to find the shortcomings more effectively and solve them purposefully to prevent some accidents. In this case, condition monitoring technology plays a vital role in the construction of UHV transmission line project. This article mainly analyzes some situations according to the survey results, and analyzes this technology, trying to make some reference opinions for relevant personnel.

Keywords: transmission line; line status; line detection

1 状态监测技术在特高压输电线路中的应用

这项技术是随着我国输电线路的不断发展而随着研发出来的, 其主要具有以下几个特点。

①配套性。状态监测技术主要是为了保证输电线路的安全, 所以在此过程中需要配套使用相关的设备以及完善的体系才能进行。

②价值高。这项技术可以进一步保证输电线路的安全运行, 从而可以很好的减少不必要的电力消耗, 避免设备的损坏, 并且可以对电能的使用有所控制, 所以对于我国的发展来说有重要意义。

③防护为主。从本质上来说, 状态监测技术只是为了提前预知在输电线路中可能发生了危险, 并不能对解决相应的问题, 所以是协助相关工作人员发现问题。

④针对性。在整个检测过程中, 会对一些常出现的问题进行针对性的监测和预防, 以此来减少发生危险的几率。

2 特高压输电线路在线监测技术

2.1 雷电在线监测技术

雷电是自然天气中对于特高压输电线路危害性最大的, 因此, 要想保证其可以正常运转, 就必须对雷电进行一定的监测。就现如今的情况而言, 雷电在线监测相对较为常见, 并且取得了很好的效果。从本质上来说, 这项技术主要是通过通过对雷电发射出的电磁辐射以及雷电波进行准确的定位测定, 以此来确定雷电可能发生的时间以及位置, 及早的进行防护, 减少危险发生的概率。现如今, 我国运用的雷电在线监测技术主要分为雷电定位技术和时差雷电定位技术, 以此来确定位置和时间, 在这个过程中, 相关人员可以通过雷电活动图形来了解雷电电流的大小, 可以有针对性的做出一些措施来防止雷电对线路的侵扰。

2.2 输电线路环境检测技术

特高压输电线路具有一定的危险性, 并且在输电的整个过程中会受到外界环境的影响, 针对这一情况, 环境检测技术可以进行很好的防控。具体来说, 这一技术主要是通过环境监测站来对环境进行一定的监控, 比如雷电, 风雪,

暴雨等天气情况。在此过程中, 相关工作人员需要进行数据的记录, 首先, 是对环境的变化进行记录, 并且分析其可能对输电线路造成的影响, 及早实施一定的防控措施, 避免进一步的损失。其次, 在这些环境因素发生之后, 需要对输电线路发生的变化进行一定的记录, 为后续的输电线路保护工作奠定一定的基础。此外, 通过这些技术, 相关工作人员可以及时对恶劣天气可能造成影响的输电线路部分安装绝缘装置, 防止造成线路短路, 发生危险。

2.3 输电线路导线微风振动监测技术

这项技术主要是针对于高压架空输电线路, 据调查显示, 部分线路出现断股的现象较多, 并且较为隐蔽, 不易被工作人员发现, 如果不进行一定的处理不仅会影响电力的输送, 还会导致一定的危险。究其根本原因, 主要是受到微风振动的影响, 从而导致出现断股的情况, 而导线微风振动监测技术不仅可以对其进行全方面的监测, 还可以具备一定的防振功能, 以此来更好的减少这种现象的发生。就具体操作而言, 相关工作人员可以利用检测仪来实时监测接触点的和其振动频率, 并且通过数据分析来进一步观察其是否出现断股现象, 及早进行整治。这项技术, 为高压架空输电线路的安全性提供了强而有力的保障, 并且超高压输电线路架设能够提升我们国家电力事业的发展以及运输事业的发展, 在使用的过程当中, 也能够为我们国家电力事业的发展增添更多新的动力。

2.4 输电线路视频监控

除以上上述几种技术外, 我国还常常采用视频监控来进一步实现实时的监测, 以此来减少危险的发生或进一步避免不必要的经济损失。从我国实际的发展情况不难看出, 我国基本已经实现了全面的高压输电, 因此整个输电线路的跨度会十分的广泛, 如果想要仅依靠相关的工作人员进行一定的监测, 那么势必会浪费大量的人力, 更糟糕的是并不能及时发现一些问题。而视频监控可以跨区域实现监测, 以此来减少人工的工作量, 并且可以更为清晰的了解线路的运行情况。其次, 还因为输电线路的面积较大, 通常线路的长度会横跨整个省市, 如果不能进行实时的监测, 那么一旦出现危险的情况, 会有极大的可能会对市民的安全造成不可挽回的影响。因此, 相关工作人员务必使用视频监控技术来进行全面的监测, 以此来减小危险的发生。此外, 运用视频监控更好的一点是可以保留一定的视频记录, 可以为后续他人的监测工作提供参考依据, 可以更好的发现问题, 解决问题, 更有利用我国高压输电线路的发展。当然, 在此过程中, 并非不需要人工进行监测, 相关人员仍需要通过视频对线路实时监测, 避免危险的发生。

3 特高压覆冰、杆塔维护等方面状态监测技术的应用

3.1 在输电线覆冰维护方面的应用

由于我国高压线路覆盖面较广, 所以在寒冷地区难免会遇到输电线覆冰的情况, 针对这一情况, 可以利用在线监测技术及时进行解决。首先, 可以首先利用环境监测系统对周围环境进行把控, 可以及时掌握某些地区可能出现线路覆冰的情况, 以此来及时进行预防。其次, 对于输电线路已经出现覆冰情况来说, 相关工作人员可以利用在线检测技术的传感器来进一步获知覆冰的厚度以及具体的位置。在这个过程中, 工作人员可以制定出一系列的计划来对出现覆冰情况的线路进行抢修, 避免出现更为严重的情况。除此之外, 通过在线监测技术可以将相关的数据传至后台, 并且进行分析整理, 不仅可以解决当前覆冰情况, 还可以为后续的维护工作提出一定的参考依据。

3.2 在绝缘子维护方面的应用

绝缘子在特高压输电线路中有着重要的作用, 但是其比较容易受到外界环境的影响, 进而会使得其功能受限。影响整个线路的运输情况。所以相关工作人员必须要重视绝缘子的维护工作, 通过在线监测技术及时把控绝缘子的状态。首先, 在维护工作中, 相关人员需要先进行停电处理, 然后采用灰密法或者等值盐密法来进一步对绝缘子的状态进行评估, 但是这种方式相对来说极为麻烦, 并且还会影响电路的输送。所以可以解决在线监测技术的传感器对绝缘子表面的电流数据进行采集, 并且将其传至后台, 而其工作人员可以通过对数据进行一定的分析整理可以具体得出绝缘子表面的污秽程度, 可以及时进行清理, 保证其正常工作。在这个过程中, 不再采用传统的方式进行绝缘子的维护, 也会使得监测结果更为准确, 并且可以节省大量的人力, 因此可以很好的利用在线监测技术对绝缘子进行监测, 保证其发挥正常作用。

3.3 在特殊地区特高压输电线路维护方面的应用

我国基本已经实现全范围的高压输电, 为人们带去了便利, 但是这其中难免有一些地区地理位置特殊, 所以会由于其环境变化对特高压输电线路造成一定的影响, 不仅会对我国的经济造成一定的损失, 还会影响当地人民的供电。针对这一问题, 相关工作人员可以采用在线监测技术来对获取当地的气象数据, 根据进一步的分析来确定维护方案,

主要是对风向, 风速, 气温等的监测。首先, 在对环境进行实时监测后, 可以通过高压线路上的传感器来获取导线风偏, 随后经过后台的分析来进一步确定维护方案, 减少风速, 风向对高压输电线路的影响。其次, 工作人员还可以根据风压不均系数, 瞬时风速等具体数据来进一步优化维护方案, 从而可以减少特殊地区外界环境因素对高压输电线路的影响, 进而保证其可以正常运行。总之, 对于特殊地区来说, 高压输电线路受到环境因素的影响会更加严重, 所以需要使用在线监测技术及时对气象数据进行监测, 并且通过传感器来获取线路的状态, 以此来及时进行维修, 维护。

3.4 在杆塔维护方面的应用

杆塔在高压输电线路中是必不可少的, 但是其也较容易受到外界环境因素的影响, 从而导致倾斜, 造成不可挽回的损失, 因此可以采用在线监测技术对其进行一定的监控, 把握其状态, 降低潜在的安全风险。就目前的情况而言, 相关工作人员会将通信系统以监测系统相结合, 以此来构建一个新的杆塔监测系统, 从而可以通过这个系统对杆塔变形, 基础移位等常见问题进行监控, 并且根据具体的数据来设计出一定的维修方案。此外, 针对一些特殊的偏远地区, 通信信号可能会受到一定的影响, 从而无法进行有效的监控, 针对这一情况相关人员已经展开了 GSM 技术的研发工作, 为杆塔的监测提供有力的帮助。

3.5 在监测平台建设方面的应用

监测平台可以为高压输电线路提供一定的帮助, 因此可以将在线监测技术与监测平台进行相结合, 从而可以提高在线监测数据的利用率, 为相关工作人员提供更多的数据支持。首先, 在平台的建设中, 可以通过建立开放性的 web 标准数据接口, 进而可以将不同类型的数据进行归纳整理, 可以统一进行数据分析, 以此来促进数据库的标准化, 可以为后续工作人员的检索提高更多的便利。其次, 可以将更多的技术与之相结合, 比如 GPS, GIS 等都可以运用到其中, 以此来更好获取输电线路中发生问题的位置, 可以准确设计一系列的维护方案, 进一步提高工作效率。比如, 2017 年 11 月 22 日搜狐网报道亿鑫海推出全息全景三维 GIS 平台, 使得输电线路的巡检更加准确高效。总之, 将在线监测技术与监测平台相结合, 可以为工作人员提供更加全面的数据, 并且可以进一步提高线路巡检的工作效率和准确率, 使得我国的高压线路更加安全。

4 结束语

我们国家在建造的一些超高压输电线路架设的过程当中, 会出现一些问题, 在电力线路网分布广泛情况下, 对于线路的监测便成为了很大的问题, 因此需要将在线监测技术运用到其中, 一方面可以减少线路的安全风险, 另一方面可以减少人工的工作量, 促使我国的高压输电线路更好的发展。另外, 相关工作人员还需要实时利用在线监测技术来设计更好的维护方案, 以此来为人们提供更为便利。

[参考文献]

- [1] 欧阳丽, 黄新波, 陈绍英, 等. 覆冰在线监测技术在 1000kV 特高压输电线路中的应用[J]. 华东电力, 2020(10): 1539-1542.
- [2] 刘振宇. 特高压输电线路状态监测技术的应用[J]. 科技致富向导, 2018(36): 104.
- [3] 苏晓. 特高压输电线路在线监测技术的应用[J]. 电子技术与软件工程, 2017(1): 131-132.

作者简介: 夏志鹏(1988.8-)男, 国防大学信息学院, 信息系统管理, 国网湖北输电检修公司输电检修中心, 带电二班, 助理工程师; 张剑(1985.1-)男, 三峡大学, 电气工程及其自动化, 湖北省电力有限公司检修公司, 带电作业工, 助理工程师。