

# 220kV 高压输电线路的状态检修技术研究

王和昌

(国家电投集团广西电力有限公司桂林分公司, 广西 桂林 541199)

**摘要:**近十年来,随着科学技术不断进步,我国电力行业得到了快速发展,电力工业为社会生产以及人们生活都提供了强有力的支撑保障,而电力输送可靠性直接影响社会生产力和人们的生活质量,因此对电力输送线路检修技术提出了更高的要求。220kV 高压输电线路是电力输电线路中的一项重要构成部分,并在我国电力输送中得到了广泛应用,也取得了良好的应用效果。电力输电线路长期都暴露在大自然中,容易受到气候和地理环境影响,可见做好输电线路状态检修意义重大。

**关键词:**220kV; 输电线路; 状态检修; 重要性; 技术优势; 应用分析

目前,我国正处于城市快速发展阶段和风力发电建设争峰阶段,随着城市电网输电线路和风力发电输电线路不断建设,220kV 高压输电线路已成为城市、风力发电输送电能的主力军。为了确保我国工业快速发展和人们的生活品质,提升220kV 高压输电线路运行稳定性和效率,通过合理方式提升状态检修技术,降低220kV 高压输电线路在运行期间各类故障发生几率,从而提高220kV 高压输电线路运行可靠性。

## 一、220kV 高压输电线路状态检修技术的重要性

### (一) 确保检修作业合理性

传统的输电线路状态检修技术在实际应用过程中因为受技术限制,具体检修作业会存在许多不同之处。检测输电线路状态时,因为采用的监测装置不够先进,没有将其安装在合理位置<sup>[1]</sup>。同时在运行期间还会受到天气等各项因素影响,致使监测结果不够精准,无法监测或预测出输电线路存在的异常情况,这会导致输电线路在运行期间发生安全事故。因此在220kV 高压输电线路合理应用在线状态监测检修技术,可以确保输电线路维护检修作业得到合理安排,以减少非计划停运带来损失。

### (二) 降低维护检修作业成本

将输电状态检修技术应用在220kV 输电线路中,为输电线路状态检修作业提供便利条件,且可以降低输电线路维护检修成本,同时能使输电线路运行正常,可以确保企业正常运转,为社会生产及人们生活提供支持保障<sup>[2]</sup>。状态检修技术的应用,可以对整个输电线路的具体运行状态进行统一监测,而采用先进的在线状态监测装置,使监测结果的精准性能够得到进一步提升,能够完成对各种安全隐患的在线排查,以免发生安全事故。

## 二、220kV 高压输电线路状态检修技术的优势

在220kV 高压输电线路状态检修技术应用过程中,比输电线路传统检修技术发挥了先进优势,主要体现在以下几个方面:

### (一) 目的性

传统检修技术通常都会受时间限制,都是在固定时间内完成相应维护检修作业,且还需进行大范围维护检修作业,这种维护检修作业不仅会花费大量人力、财力、物力,而且会导致维护检修成本过高,同时维护检修作业具有很强的盲目性,难以满足需求。而状态检修技术具有很强的目的性和计划性,能够实时检测输电线路,及时发现故障,采取有效措施对问题进行科学处理,这使状态检修技术在实际应用期间,不仅具有高效性,而且具有实时监测优势,可以最大程度降低

安全事故的发生几率<sup>[3]</sup>。

### (二) 预测性

传统检修技术在输电线路维护检修应用过程中,除了传统年度定期维护检修外,其余均是在输电线路发生故障或发现严重缺陷后进行的维护检修工作,这也就导致传统检修技术在应用期间具有较为严重滞后性。由于故障的发生具有不可预知性,维护检修作业只能在故障发生或发现严重缺陷后开展,这就难以确保输电线在运行期间的稳定性,这不仅会对人们的生活造成影响,而且也会对影响社会生产<sup>[4]</sup>。状态检修技术作为一种先进的输电线路检修技术,不仅可以实时对输电线路进行有效监控,而且可以依据信号变化对输电线路预发故障进行预测,进而确保电网运行的稳定性。由此可见,状态检修技术在具体应用期间具有一定的可预测性,能够及时完成对输电线路的维护检修,最大程度降低经济损失。

### (三) 精准性

状态检修技术在220kV 输电线维护检修应用期间,通常都是采取先进监测手段、利用相关数据信息以及相应标准开展的维护检修作业。例如,在220kV 输电线维护检修期间,一是检查输电线路设备外运行情况,二是检查输电线路设备参数标准,三是全检查运行期间输电线路产生的热量情况,四是利用输电线路在线监测各项数据信息进行分析与研判,提前精准获取输电线路缺陷和故障位置。有针对性的对各类缺陷和故障进行提前处理,从而使维护检修工作效率能够得到进一步提高<sup>[5]</sup>。

## 三、220kV 高压输电线路状态检修技术应用分析

### (一) 杆塔检修技术

(1) 基础检查检修。基础检修可以成为定期检修或日常检修,简单说就是在输电线路没有出现任何故障情况下,安排定期检修,对输电线路进行预防和故障检修作业。在基础检修期间,作业人员依据实际情况记录杆塔情况,一旦发现杆塔存在倾斜、裂缝等问题,进行及时处理。可采取应用智能裂缝在线监测技术和智能视频在线监测技术,替代人工定期现场检查,实现基础远程实时监测监控,通过对基础监测及时发现问题,机动安排维护检修时间,达到预防性检修目的。

(2) 杆塔倾斜倒塌检修。杆塔会受到各种客观因素影响会发生倾斜,若受到基础塌方或大风等因素影响,轻微的倾斜杆塔在短期内并不会造成严重影响,若没有快速对出现的倾斜进行处理,后期将会造成严重影响<sup>[6]</sup>。因此,针对该类问题,需做好预防和控制作业,防止受自然因素或其他外力碰撞而发生坍塌事故。可采用应用杆塔倾斜在线监测技术和智能视

频在线监测技术,实现杆塔远程实时监测,及时掌握杆塔的状况,合理安排维护检修,避免倾斜倒塌事件发生。

(3) 杆塔腐蚀和裂缝检修。杆塔在应用期间经常会遭受腐蚀,严重的腐蚀情况会对杆塔和输电线路安全造成威胁。因此,做好杆塔防腐作业,常见的措施就是利用防腐材料对杆塔进行涂抹。针对已经发生锈蚀的杆塔进行相应除锈处理,对于裂缝的检修处理通常在杆塔外增加抱箍或更换新塔材。可采取喷涂纳米防锈涂料、氟碳防锈涂料等防护措施和应用耐高强度耐裂钢材,实现提高杆塔防腐耐裂能力。同时结合智能视频在线监测技术,实现杆塔腐蚀情况进行实时监测,及时掌握杆塔健康状况,达到机动延长杆塔防护周期目的。

(4) 杆塔塔材维护检修。随着杆塔应用年限的延长,杆塔各种应用性能都会受到影响,这会缩短杆塔在应用期间寿命长度,可能会出现各种不同类型的问题。针对这一现象,检修输电线路时,定期对杆塔材料进行更新,尽量延长杆塔寿命,进而确保输电线路在应用期间的稳定性和安全性<sup>[7]</sup>。同时可结合杆塔智能视频在线监测技术应用,对杆塔塔材松动严重、缺失、掉路等进行实时在线监测,做到实时掌握杆塔情况,机动安排维护检修时间。

### (二) 导地线检修技术

(1) 线夹和线伤处理。线夹时导地线的一项重要构成结构,在检修导地线时,要先打开线夹,再采取专用方式对线夹进行状态故障检查。导地线在长期应用期间,会与其它不同设备接触,在该过程中避免不了会发生划伤等问题,这会对导地线性能和后期应用造成不良影响<sup>[8]</sup>。因此,可通过采用无人机视频检查方式,定期提前对线夹与导地线划伤受损严重程度进行全面检查了解,提前或安排在检修导线期间对受损修补部位进行处理或更换,并清除其表面的棱角。

(2) 导地线修补维护。随着导地线应用时间的不断延长,导地线经常会出现残缺和漏洞,因此,对其进行检修是一项非常重要的工作。目前,我国220kV输电线路,采用的都为设备修补管和气热熔接技术。同样也可通过采用无人机视频检查方式,定期对导地线进行全面检查,提前掌握导地线存在的缺陷,利用修补管和热熔接技术在检修期间进行处理导地线,从而使导地线的功能得到有效恢复。

(3) 切断导线方法。切断导线方法主要应用在切断损害程度十分严重的导地线中,常见的损害有导地线损害面积大,难以采用修补或缠绕方式完成相应处理作业。具体操作为先将损害严重的导线切除掉,再将没有遭受损伤的导线连接起来,以免损伤蔓延,从而保证导地线可以正常工作。

(4) 导地线材质更新。导地线经过长期运行,性能会下降,发热会上升,功能损耗增加,难于满足输电线路高效输出电能需求,老旧输电线路采用普通材质特别明显。因此,在老旧输电线路中可以采用耐高温材料导地线进行升级替换,在新建输电线路中可直接采用耐高温材料导地线,这样可以提高输电线路性能,确保输电线路长期安全可靠运行。

### (三) 绝缘子检修技术

(1) 在线检测应用。绝缘子用在线路包装上,将线路与外部环节隔绝,避免发生漏电情况。因此,为了确保线路的稳定与安全,可运用绝缘子在线检测技术对绝缘子进行详细检测,及时掌握绝缘子是否存在锈蚀或开裂等问题,可以达

到机动安排维护检修。

(2) 更新换代材料。一种材料经过长期使用,其性能会降低,功能也会发生损耗,难于满足应用需求。绝缘子时输电线路中的一项重要构件,长期应用后,定期对其进行更新换代。在更新换代时,做好材料检测作业,保证更新换带的产品质量能够满足应用需求。

(3) 定期清洁处理。绝缘子在长期应用期间能够发挥出良好作用的前提就是确定绝缘性良好。但是,如果绝缘子应用过程中,其表面存在大量灰尘,或者存在冰块等各种杂物,这都会导致绝缘子绝缘性能遭受到破坏,会影响绝缘子应用期间的绝缘性能。因此,为了保证绝缘子应用过程中能够发挥出良好性能,可以通过采用高防尘性能、憎水性强绝缘子或在绝缘子喷涂高性能憎水性涂料,利用雨水达到绝缘子自身清洁的目的,替换人工利用清洁剂对绝缘子清扫和降低线路停电人工清扫绝缘子频次。

(4) 检查验收。检查验收的目的就是保证绝缘子自身质量安装质量都可以满足应用需求,检查验收就是必须严格依据相关技术标准开展。在检查验收期间,除了采用人工进行全面检查验收以外,还可以采用红外线检测仪器按照比例对绝缘子进行抽检或全面检测,以便及时发现绝缘子存在的问题,及时采取相应控制措施,保证绝缘子质量能够满足运行需求。

## 四、结束语

将状态检修技术应用在220kV高压输电线路中,一方面能够及时完成对各种故障问题的诊断和处理,另一方面也可以全程监测220kV高压输电线路情况,是一种先进的技术,能够进一步提高220kV高压输电线路运行可靠性,为社会为人们提供稳定、可靠及高质量的电能。

### 参考文献:

- [1] 杨琪,汪志刚,夏增明,等.220kV/110kV同塔四回输电线路检修方式及安全防护措施研究[J].电力科学与技术学报,2016,31(02):128-133.
- [2] 杨清舟.220kV输电线路低风压铝合金芯高导电率铝型线绞线的应用研究[J].科技创新与应用,2019(34):169-170.
- [3] 方登华.220kV输电线路检修中红外诊断技术的运用研究[J].电子测试,2017(11):95-96.
- [4] 张会文.220kV及以上电压输电线路的继电保护可靠性及状态检修[J].科学技术与工程,2018,18(17):192-197.
- [5] 陈淑宏,何国辉.试析状态检修技术在220kV输电线路运检中的应用[J].低碳世界,2017(35):79-80.
- [6] 安卫中,平林涛.220kV/110kV同塔四回输电线路检修方式及安全防护措施研究[J].工业设计,2017(05):180-181.
- [7] 袁恬.关于220kV及500kV输电线路的状态检修技术有效运用分析[J].通讯世界,2016(24):205-206.
- [8] 隆晨海,邹德华,易子琦,李稳,李金亮.110~220kV同塔多回输电线路耐张塔带电检修方法研究[J].电气技术,2016(08):77-81.

### 作者简介:

王和昌(1982-),男,贵州凯里人,工程师,主要从风力发电生产技术管理工作。