

# 高压输电线路状态检修技术浅析

沈常兵

武汉江丰圆电力设计有限公司 湖北 武汉 430061

**摘要：**电能是现代人类生产与生活必不可少的主要能量，与国家发展以及民众的生存密切相关。目前，中国的电网建设技术水平已经处于全球领先水平，尤其是在特高压输电方面已建立了相当成熟的工艺与规范。高压输电线路是联系所有变电所和负荷中心的主要输送方式，直接关系到经济建设和群众生活质量，所以其检测作用尤为重要。

**关键词：**高压输电线路；状态检修技术；浅析

引言：在社会供电规模不断增长的情形下，就需要切实做好高压输电线路状态检测技术，否则将会直接危害到电力工程的平稳、有效和安全工作。所以，电力部门应该不断完善高压输电线路状态检测的技术系统，为我国电力事业的持续发展打下坚实基础。

## 1 高压输电线路检修概述

一般情况下，对高压输电线路的断口常检测工作主要由二个部分组成，其一是检测，其二是维护。部分内容还需要结合使用情况，对电力设备和系统工作状况进行全方位的检查巡视，了解其可能出现的安全问题和各种异常情况。国家对于这方面的关注度已经相当高，要科学合理设计检查场所的技术作业和工作条件，为检查项目的有效实施提供重要保证。随着中国产业规模的不断扩大，我国对电能的需求量也与日俱增，使得高压输电线路的使用也日益普遍，极大的适应了我国当前产业发展的需要<sup>[1]</sup>。不过，因为中国电力系统分布广阔，输电网络必须经过多个不同的自然环境，在这个过程中，也比较易遭受外部各种因素的干扰而造成电能传递的困难，其中受雷击的情况较为常见，给线路的工作带来了很大的风险。所以，一定要注重高压输电导线的检测与保护措施，加强对保护措施的研究，如此可以减少安全隐患的出现，为人民的生产生活提供安全稳固的供电保障。

## 2 状态检修技术的重要性

高压输电线路作为供电系统的主要部分，在人类的工作与日常生活中都发挥着关键的功能。因此为了确保高压输电线路的平稳工作，相关单位将经常开展维修保养，并通过维修保养确保了高压输电线路的工作平稳与安全。以往，有关单位大多实行以时间为依据的周期性检查机制，作为常规检查方法，应用在低电能质量领域。在当前电网建设质量全面提高的背景下，周期性检查缺少科学性，具有许多缺陷，无法适应供电发展的要求。高压输电线路在工作过程中，会遭受气象条件、环

境温度变动等一系列不易控制的各种因素的影响。因此针对外部影响所造成的线路问题，应当适时做好线路保养工作，以降低对线路故障的直接影响。线路维修的技术人员要发挥自己才能，针对高压输电线路的运行情况做好状态保养。通过维护人员了解高压输电线路的实际运行状况，并针对实际状况提出具体的保障对策，以确保高压输电线路的正常运营质量。

## 3 高压输电线路的运行特点

高压输电线路区别于一般的输变电路之处，主要体现在其设计参数、压力标准都很高，且线路多为将中心城区避开，以保证线路工作的平稳、安全。高压输电线路的绝缘子片长和最高电流成正相关关系，两个参数值都越高越容易引起或加重环境污染。高压输电线路建设施工的首要问题在于杆塔设置，杆塔过高通常会导致雷击、冰雪等更易袭击高压输电线路，增大高压输电线路管理与控制及故障处理难度。高压输电线路在其自身特征、经济条件与地形特征干扰下通常会发生不同类型的运行故障<sup>[2]</sup>。

## 4 状态检修技术的工作原理

当前，状态检修技术已成为输变电设备检修的重要方式，广泛应用于电力行业的设备检修工作中。在高压输电线路的状态检修技术的应用中，主要是通过应用红外线诊断技术，依据温度变化检测、发现线路的故障概率，找到具体的故障位置和故障原因，成功维护、保障线路的安全，提高线路运行的顺畅。具体工作原理如下：应用红外线设备向输电线路发送红外线，线路不同部位会因为温度差异和辐射能量差异，对红外线产生不同的影响，根据红外线具体参数变化，找到出现故障的位置或发现故障隐患，从而进行具体的检修、维护工作保障输电线路的运行稳定、正常。电力设备在运行时，会发出辐射，通过红外线诊断技术，能够发现辐射情况的不同，确定线路异常状态的原因及位置。在线路中应

用红外线成像装置,直接监测设备的发热和温度异常状况,从而找到高压输电线路故障和隐患,开展高效检修工作,维护线路运行质量。

## 5 输电线路中的运维检修问题

### 5.1 资源浪费问题

在目前的现代输电线路,其运行维护工作中,为了能够确认某一问题,经常要反复检查,但检查次数过多,可能会对资源造成更多不必要的消耗。因此,这种模式存在,相应的资源浪费的情况。从具体的方面来说,现代的输电线路之中,当高压输电线路,发生故障而被运维系统发现之后,相关的工作人员,会到现场进行实地检查,而且检查的范围,会非常广泛。通常情况,是整个路段都要检查。但由于缺乏一定深入的人工检查手段,具体故障,在前几次检查中,都无法及时发现,因此,总是会反复检查,继而造成资源浪费。

### 5.2 输电工程安全

由于应用了先进的技术,人工参与现代高压输电线路,运维管理工作的次数已经少了很多,但从安全方面出发,人工但凡接触了高压输电线路的所有工作人员,都必须确保工作条件,处于一种比较安全的工作范围之内。事实上,随着先进科技其强大的作用,许多发电机组,已经逐渐忽略了安全控制,手动运行与保护等工作处在缺乏安全保护的境地,这也导致了工作环境越来越危险,这样的调整,是十分有必要的。此外,从工作人员角度考虑,现代很多的电气运维检修工作人员,安全意识相当差,往往会发生不能穿戴安全防护用品的现象,使自身处于了一种危险位置,生命安全随时遭到危害。

### 5.3 新技术的应用

先进技术对高压输电网络而言是十分关键的,而一些新型技术设备,对于运维业务人员的专业技能,是有一些要求的,如果运维业务人员,其本身的业务素质不达标,因此不能熟悉先进的技术方面的,从而导致实际运行时,运维检修就产生许多困难。因为高压输电网络,在运维业务检修作业时,使用先进科学技术的时候较少,所以能源公司进入内部时,其运维部门员工大多是以往一般的运维业务员工,这些老员工的操作方法,都是来自传统的线路运维检修,所以,这两者之间存在的技术水平上的差异,才导致了以上的问题。

## 6 高压输电线路状态检修技术要点

### 6.1 表温检测法

高压输电导线在工作过程中,由于导线的表面存在着一定的高温,这样就可通过红外线成像仪对导线的表面温度进行测量与采集,并且通过与国家规定的温度对

照表进行比较,可以了解导线的实际运行状况。该种方式简单易于运行,且只需用红外线成像仪对压接点和电线的特定地方进行检查就可以看出是否存在问题,不过由于该方式通常仅应用于较高负荷线路上,当线路的负载较低时,表面发热显著性下降,因此检查困难很多。

### 6.2 同类比较检修方法

对输电线路同一类型的装置和设施的运行条件、温度、实际状态均一样的前提下采用同类的检测方法。这种技术在应用的实践中可以发现三相的热问题。所以我们需要通过对比分析的方法找出是电流引起的电气设备过热或是电流引起的电气设备过热,不管哪种情形,都需要通过同类允许温差分析的方法对输电线路上的问题做出分类与诊断。

### 6.3 热图谱分析法

热图谱分析法也是高压输电线路维修的最常见技术之一。其特点是利用分析仪器的热谱图,与一般情况下的温谱图作相比。可以从热力学的观点确定仪器是不是处在异常状态。尤其是,针对电压制热仪器有着广阔的使用领域,而且测量的效果与精确度很好。具体地说,热图谱分析法是一门用来判断和研究供电系统的高压电缆问题的高级技术。此方案的相对可行性较高,既能够精确评价异常状态下所处情况。而监管人员也能够迅速判断错误程度和修正出错问题。这些维护技术通常用来电力行业中的高压电缆维护。像这样,我们可以通过对比和分析在正常运行情况下的高压输电设备的热成像光谱,就能够判断和分析高压输电系统的事故与否了。而且这种方法有着很大的实操意义,因为它便于实际应用,同时精确的定位故障性能也非常强大,并允许维护技术的人员迅速地确定故障原因<sup>[1]</sup>。

### 6.4 对比温差法

因为输电的种类和尺寸很多,这样才能对同样尺寸、相同工作条件和负荷电压电流的各类装置的相同监测点进行比较检验,然后对气温较好的地区的气温升降斜度加以计算。本方法应用于电致热性装置,同时由于待测试电源的处在同样的条件和同样的工作装填,所以可不考虑周围环境对测试结果的干扰。

### 6.5 档案分析法

为了进行档案文件分析法,对于设备仪器的对先前检测信息的保留,也是大数据分析的重要基础。而对于具有先检测信息的仪器或设备,操作者往往需要先检查设备过去的历史和状况,在每次的检修过程中完成了对设备热图,温度和其他技术参数等方面的比较和大数据分析,并从所找到的不同点分析了仪器设备。调查异常

加热的可能因素，并加以检查维修。所以，维修技术人员应该对机械设备的基本原理有较高的认识，并对机械设备的技术参数有全面的掌握。

## 7 高压输电线路状态检修技术的应用途径

### 7.1 完善状态检修体系

为保证高压输电线路的高效运营，将健全状态检测制度。电力企业各主管部门须将权责加以科学界定，使职责落到实处，严格依据相应的规定进行管理工作。针对于关键环节，应予以严密的监控，保证各阶段任务的高效执行，进而达到状态工作的科学化、合理化。在完善状态检测系统的过程当中，政府各部门都应当发挥各自能力，根据状态检测的现状以及对状态检测当中的缺陷加以分析，并在此基础之上提出优化方法。状态检修系统的建设和完善对高压输电线路的平稳运营产生了积极影响，所以，有关部门必须对状态检修系统给予关注，定期研究状态检修当中出现的情况，结合的情况剖析问题，从基础上来提出解决方法。

### 7.2 构建专业的状态检修团队

状态检修在高压输电的工作当中起到了积极作用，能够保证输电的平稳、安全，进而给我们的工作活动带来质量保证，所以，电力企业就必须建立专门的状态检修队伍，积极招募状态检修领域的专业人才，在确认队伍人员以后，根据状态检修技能的有关规定开展技术培训，增强状态检修技术人员的操作技能和专业素质，待技术培训完成以后，对学习成效加以检查，以此来保证学习实现预定的效果。成为优秀的环境检测技术人员，要明白自己肩负的使命，在环境检测当中发挥先进科技的功能，根据高压输电线路的运行状况，开展了科学的检测工作，并详细分析了检测结论，在此基础之上确定了高压输电线路的正常运行状况，根据结合的实际状况提出了保障对策，并由此措施来保障高压输电线路起到了一定的效果。

### 7.3 做好线路周围环境检测工作

在高压输电线路运营的过程当中，非常容易遭受外部环境的干扰，所以要保证高压输电线路平稳运营，必须对周围环境做好检查，以保证设备的操作安全性。针对输电线路造成的影响要逐渐减少，在保证输电线路正常工作的基础上，确保附近住户的日常工作活动不受

干扰，以此增强无线电控制的作用。大气环境变化复杂莫测，对高压输电线路的危害很大，所以，环境状态检测人员应当根据实际气候状况对高压输电线路进行全面检查，针对具体问题具体分析，并进行详实记载，以便于减少高压输电线路的运维困难，增加管理运维的准确度，进而使电安全有所保证<sup>[4]</sup>。

### 7.4 做好状态检修流程的管理工作

在高压输电网络实际运营的过程中，必须对其做出评估，通过考核掌握状态检修的执行状况。在产品检测项目中，有关部门要严格根据管理要求落实检查项目，针对检查各个环节强化监督管理，包括质量评价、技术状况评估、安全性评估等内容，通过保证各个环节工作的高效执行，提升状态工作效率。同时在高压输电网络运营中采用故障诊断技术、运行评估方法，利用分析掌握的现场运营信息，对高压输电线路的运营状态进行研究，在此基础之上采用相关的防护技术、系统故障检测技术等，以此提升检修的工作效率和服务质量，使高压输电线路的运营质量得以保证。状态检查过程的管理是检测系统中的重要环节，有关部门要提请注意，从管理层面加强控制，及时调整控制过程，在保证状态检查环节合理工作的基础上，使其功能发挥。

结语：在今后的发展过程中，高压输电线路的关键和重要性不需要说明，因此在今后的工作中，相关的施工和维护技术也必须与时俱进。合理的施工工艺可以缩短工期，降低成本，提高施工效率。合理的维护可以保证高压输电线路的安全稳定运行，从而延长整个输电线路的使用寿命。

## 参考文献

- [1]李金科.高压输电线路状态检修技术浅析[J].科技风, 2021(32): 196-198.DOI: 10.19392/j.cnki.1671-7341.202132064.
- [2]杨重伟.高压输电线路施工技术与检修方法[J].数字通信世界, 2020(03): 105+107.
- [3]王路.分析高压输电线路施工技术与检修方法[J].装备维修技术, 2020(02): 167.
- [4]于定鑫.高压输电线路状态检修技术指导[J].变压器, 2020, 57(08): 90.