

# 输电线路状态检修浅析与特高压线路状态检修展望

鹿宁

国网山东省电力公司超高压公司

**摘要：**随着国家经济的快速发展，国家的综合实力不断增强，社会各方面都出现了很好的发展机遇。电能是人类日常生产活动中必不可少的一部分。随着用电需求的日益增长，对输电线路的质量也越来越高。对于输电线路来说，能够满足人民群众的日常用电需要，要保证电力运输的安全和稳定，就必须做好对其进行状态检修，在进行维修的过程中，能够掌握输电线路的能量传输状况，找出电能输送中存在的安全隐患，并据此提出相应的对策，保证输电线路的平稳供电。就目前的情况来看，对于输电线路来说这是一个非常关键的环节，因此，有关部门应该提高对这一技术的认识，将状态检修技术在输电线路中的应用，在保证用户用电需要的前提下，保证电力能源产业的高效发展。

**关键词：**输电线路；状态检修；特高压；线路；检修

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2023.10.084

随着我国经济和社会的快速发展，电力消费的需求量也在不断增加。为改善人民群众的生活质量，满足人民对用电的需要，国家加大对电网的投资力度，使电网的覆盖面逐步增大，这给供电企业带来了很大的困难。于电力而言，是国家发展的重要来源，如若电力系统出现问题，就会对整个社会的发展带来很大的冲击，而且还会给人民带来很大的经济损失。所以，在进行电力资源传输的时候，必须要对其进行检查，这样才能保证输电线路的正常工作，给人民群众供电。状态检修技术包括诸多内容，状态检修技术的应用情况与高压输电线路的运行情况有着密切的关系，作为状态检修技术人员，应充分发挥该项技术的积极作用，根据输电线路的实际状况，来探讨一种行之有效的操作和维修方法。

## 一、状态检修技术的重要性

输电线路是电力系统中的重要组成部分，输电线路在人民群众的生产和生活中扮演着举足轻重的角色，因此，有关部门需要对其进行定期的检修，通过对线路的维护，保证了输电线路的稳定和安全。在过去，有关部门大多采用的是以时间为节点的周期检修体制，属于常规检修方式，该检修方式一般适用于电力利用率不高的地区。

对于周期性检修来说，它是没有科学依据的、有很多缺点，所以随着国家整体输电线路的发展，周期性检修很难适应新形势下的输电线路建设需求。

对于输电线路来说，线路长、分布广，这就给检修带来了很大的困难，为保证电力系统的安全稳定，必须根据电力系统的具体状况，制订相应的检修方案。在输

电线路的运营中会有很多的因素，比如天气、温度等，由于外部环境的作用而引起的线路问题，要进行适时的维修，将其带来的不良后果降到最低。

对于电路检修工作人员来说，要将自己的技能运用到工作中去，与输电线路的运行状况相联系，通过检修了解高压输电线路的运行情况，以便能够根据具体的条件，制订出适合的维修方法，以确保输电线路的安全可靠。

从状态检修的角度来看，它能够弥补日常巡查的缺陷，它可以借助相关的装置来掌握输电线路的运转状况和对外连接的状况，在常规的巡查过程中很难找到问题，通过使用这种方法，可以更加科学、高效地对输电线路的操作状况进行分析，同时还能够对电网出现的各种异常状况进行分析，从而得到实际的、有效的数据。状态检修是一种高效、直观和敏感的检测手段，它能够充分利用诸如电脑等现代科技手段，对采集到的资料加以处理，从而使作业更加智能化。把这种情况下的检修技术和新型的维修设备相融合，既能加快检修的进度和质量，又能在现场进行远距离的工作，在电力系统中起到了很大的作用。为此，应加强对其进行研究，充分挖掘其应用的价值，保证其安全可靠地运行。

## 二、状态检修技术的工作原理

红外线诊断技术在输电线路的状况维修中具有重要的应用价值，应用它来监测输电线路的运行状况，能够及时发现问题，减少事故的发生率。其工作机理是：根据不同的物体其自身的温度会发生变化，从而发射出对应的红外光，同时也会受到物体的温度和辐射能的影

响,同样适用于电气设备。在用电装置工作的时候,会释放出对应的辐射,对于高压输电线路来说,他们工作的环境比较苛刻,经常会遇到一些无法抗拒的情况,这就对输电线路造成一些不利的影 响,导致他们的工作状况发生变化。例如,金属导流设备呼吸氧化会导致电阻增加,在一定范围内的红外线会出现不正常的情况:随着绝缘装备的老化,其介质损失会显著增大,同时,其内部的电压也会发生异常变化,造成温度场不均匀。为了解决上述问题,可以利用红外图像检测设备来确定设备的加热状况,进而判定出故障的发展状况,并据此做好输电线路的检修工作,可以提升检修的品质。

### 三、输电线路状态检修方法

#### 1. 热图谱法

在进行电力线路维修时,可以使用红热成像设备来产生热成像图谱,通过对比电力线路的正常热成像图谱,可以找出故障所在。利用热图谱法能较好地确定输电线路的状态,在对输电线路进行维修时可以采用这种方法。

#### 2. 表温检测法

对于输电线路来说,导线的表层会释放相应的温度,采用红外线热像仪对其表面进行测量,并与设定的温度指标进行比较,从而确定其工作状态。表温检测方法操作简便,利用红外成像仪对导线区进行探测,能够发现输电线路在使用过程中出现的一些问题,这种方式多用于高负载线路,如果线路的负载很小,那么表面的热量就会减少,这就给探测带来了很大的困难。

#### 3. 表面温度判断检修法

至于表面温度判断检修法,则是以国家有关规范为标准,对输电线路表面的温度变化进行分析,掌握其内部的温度是否超过标准,以此来确定其操作中的一些问题,该维修方式使用方便。在运用表面温度判断检修法时,维修人员必须要与检修的实际状况相联系,对检修方式进行科学地选取,通过对装备表面温度的改变,来了解造成设备异常的主要因素,从而能够针对不同的因素,采取科学、高效的措施,减少故障的出现。

### 四、特高压输电线路的施工技术要点

由于国家各个行业对电力资源的需求不断增加,因此,高压输电项目在全国范围内得到了迅速的推广和使用。在国内,输电系统主要采用的是高压输电,这就需要 对输电线路的基础设施进行改造。通过对实际的工

程施工流程进行了剖析,发现在国内在高压线路设施的建造和维修方面,采用的施工工艺和维修技术都比较落后,与发达国家相比还有很大的差距,尤其是在国内,高压输电线路技术和国家的发展方向存在着很大的差距,无法适应人们对电力的要求。

#### 1. 杆塔工程的施工技术要点

杆塔工程是输电线路施工中的重要一环,其设计与型式直接影响到施工费用的投资、运行品质及维护效果。所以,对杆塔的设计和型式的选取要进行全面的考量,才能确保杆塔施工的品质。杆塔可分为直线类型和耐张型类型两种类型。在选用杆塔材质时,要注意输送距离的长短,若输送距离比较长,则选用较硬的铁杆作为塔材;当相邻建筑物之间的间距和建筑困难程度不大时,可选用钢筋混凝土柱或与之有关的钢筋。当使用钢筋混凝土杆时,所使用的方法是一个完整的组合,装配工作必须在地上进行。

#### 2. 基础工程的施工技术要点

杆塔是高压输电线路施工中最基本的一环,直接关系到输电线路的安全和供电品质。所以在运用高压输电线路施工工艺时,必须重视基础工程的施工,主要有三个方面的问题:第一,要了解施工地区的天气特征。研究气候的因素,是指在选用杆塔时要结合本地的自然环境来选用,可以选用抗风型杆塔,也可以选用防侵性杆塔,其目标是为了使高压输电线路在使用过程中不受天气因素的干扰,从而不会出现故障问题、安全隐患问题。其次,对建设场地的土壤状况进行了分析。在杆塔基础设计中,必须确保杆塔的安全和稳定,但由于工程场地土壤对杆塔的安全和稳定有很大的作用,容易引起杆塔的折断和倾斜。所以,在岩体中应该使用锚固方式,通过凿岩来达到锚固的目的。第三,杆塔的选型要合理。在建设过程中要结合工程地区的具体条件,采用线形的结构也可以采用耐张型的结构,两者都有各自的优点:直线型可以提高输电线路的顺畅性,而耐张型可以确保传输的分布效应。

### 五、特高压输电线路的检修方法

由于我国幅员辽阔,随着用电需求的日益增大,高压输电线路的数目也将随之增多。当高压输电线路建成后若出现损伤,将增加维修的难度。而通过对国内现存破损问题的剖析,发现其原因多为年久修理等原因造成。为此,对高压输电线路的维修工作进行了深入研

究。当前,国内相当一部分高压输电线路的检修工作都是在出现事故之后才进行,一旦出现事故将给电网带来巨大的经济损失。所以,要采取定时维修的方法,并在确定维修期限后,切实执行。对设备进行维修时要安排专人负责,对出现的故障进行检查和处理,确保高压输电线路的安全可靠。其次,要持续改进检修工艺。要提高维修人员的素质,引进先进的装备和仪器,提高维修的质量和效率。最后,要主动引进智能电网。智能化技术是目前最前沿的一种科技,应该主动地将智能电网科技引进来,它不仅能向有关部门汇报存在的危险地区,而且还能向有关部门提供问题的诱因,从而使隐患得到及时的处理。

### 1. 强化离线设备监控应用技术

在当前高压输电线路的信息化运营条件下,对电力系统离线监控进行高效应用,是实现电网运行状态下电力系统在线维修的一种有效手段。离线测试设备在应用中要求对其进行高效的现场监测,与此同时自身也存在着一定的问题。在此基础上,提出了完善脱机维修的必要性,加大信息系统的运用。在实际运行中能够很好地处理现场监测中的实时性问题,并保证了系统的运行效果。

### 2. 强化线路检修质量

为了确保高压输电线路的正常运行,必须对其进行全方位的维修。对高压输电线在运行的各个环节进行详细分析,熟练掌握其维修技术,并强化对现场维修施工的监理工作。引入具有更高水平的维修人员来建设工地的建设监理工作,并且要持续地提高工程装备的先进性,为提高装备维修质量奠定了坚实的基础。

### 3. 输电线路绝缘性能的设计

在特高压输电线路的设计中,必须采用适当的绝缘材料,以综合提高其绝缘能力。由于特高压输电线路的绝缘是输电线路最基本的防护措施,所以对其进行合理的设计是十分必要的。在特高压输电线路建设中为防止输电线路遭受雷电灾害,必须选用优质输电线。

## 六、特高压输电线路状态检修工作展望

由于对电网的技术和经济性要求的日益增加,特高压输电日益引起人们的关注,并逐步发展起来。其主要应用于远距离大容量输电、电力系统联网、远距离海底电缆或大城市地下电缆送电、配电网的轻型直流输电等方面。

因为特高压输电线路担负着巨大的电力传输任务,所以绝不能没有原因地随意地进行维修,在施工前期就要将经济性作为一个重要方面来加以考量,对其全部的装备实施生命周期管理,充分地掌握装备的使用情况,并对每个装备的使用情况进行详细地掌握,并对其在平时维修过程中发生的各种问题和缺陷进行详细地记载,并且每年还要对其进行一次完整的评估,通过数年的运营与维修,制订出一套特高压输电线路维修方案,并对其进行状态维修。

特高压输电技术日趋完善以及一些新的功能材料的研制与应用,例如:碳纤维复合芯膨胀导线、耐热铝合金导线、复合杆塔技术、纳米防污闪涂料、防覆冰铁磁发热材料、超疏水涂料和新型热镀防腐材料等,能够使输电线路各类设备的使用寿命得到大幅度提升,同时也增加了维修时间,减少了维修费用,从而持续促进了特高压输电状态维修技术的发展。

## 结论

状态检修的原则是“应修必修,修必修好”,不能单纯地把它看成是减少维修工作量、增加测试时间,尤其是对于特高压输电线路来说,只有以标准化、精益化、科学化的管理方式,不断地对其进行监测与评价,着重于对存在故障和隐患的装置进行检查与维修,使其能够在短时间内解决掉一些设备的事故隐患,增强其对设备的维修的针对性与实效性,使其更加有利于改善装备的操作可靠性,进而提高电力系统的安全性。

## 参考文献

- [1] 张凤良. 电力企业变电一次检修运行中存在的问题与解决措施[J]. 低碳世界, 2017, 0(14): 49-50.
- [2] 蔡雨恒. 架空输电线路状态运行与维护管理研究[J]. 科技创新与应用, 2017, 7(18): 165-166.
- [3] 王珣, 王馨, 赵盟, 许鹏, 马琳. 输变电设备状态大数据分析应用探讨[J]. 电力大数据, 2018, 21(1): 1-5.
- [4] 胡嘉健. 对高压架空输电线路施工管理的要点[J]. 电子测试, 2018, 29(12): 97-97.
- [5] 李国清. 浅谈输电线路运行及维护技术[J]. 电子制作, 2014, 22(13): 216-217.
- [6] 万林鑫. 新时期下输电线路的运行检修模式[J]. 电子制作, 2014, 22(15): 207-207.