

# 变电站高压电气试验问题及对策分析

陈 阳

中国电建集团福建工程有限公司 福建 福州 350000

**摘要:** 变电站高压电气试验可能面临设备接地、引线连接、电压稳定性、接地开关和外界环境等问题。为解决这些问题,可采取掌握电压变化、加强接地系统检查与维护、选择可靠的引线、确保接地开关正常运行、评估并应对外界环境影响等对策。通过以上对策实施,可提高试验的可靠性和准确性,保障设备安全运行。

**关键词:** 变电站; 高压电气试验; 问题及对策

## 引言

高压电气试验是变电站运行中的一项重要环节,并且变电站运行中可以通过对高压电气的试验检测分析出电气设备的问题所在,便于维修人员对存在安全隐患的电气设备进行维修,从而可以有效地避免许多变电站运行中的高压电气安全问题。因此,有必要对变电站高压电气试验中存在的问题进行深入研究并提出相应的对策,以提高试验质量和效率。

## 1 变电站高压电气试验当中存在的问题

### 1.1 设备的接地问题

变电站设备的接地系统是确保人身安全和设备正常运行的关键。然而,在高压电气试验中,存在一些与接地相关的问题,这可能会对试验结果和设备的可靠性产生不利影响。首先,设备的接地电阻过大可能会导致电流回流的风险增加。接地电阻是用于将设备接地的电阻值,直接影响着电流在设备和地之间的流动情况。当接地电阻过大时,试验过程中的电流可能无法正常回流到地,导致试验结果的准确性受到影响。此外,若接地线路存在断开的情况,同样会对试验造成影响。接地线路的断开可能会导致设备无法有效地接地,从而增加了漏电和触电的危险。同时,在高压电气试验过程中,也要进行接地线路的监测,及时发现并修复断开的线路。总结起来,变电站高压电气试验中存在的接地问题主要包括接地电阻过大和接地线路断开。这些问题会增加电流回流的风险,影响试验结果及设备的可靠性<sup>[1]</sup>。

### 1.2 引线方面的问题

引线连接不良、接触不良或断裂等问题是变电站高压电气试验中常见的引线方面的问题。这些问题会导致电流传输受阻,信号丢失,从而影响试验的准确性和可靠性。首先,引线连接不良可能是由于连接头未正确固定、松动或焊接不牢造成的。连接不良会导致电流传输过程中产生电阻,导致电能损耗,同时也会使信号传输

受干扰,导致数据丢失或误读。其次,引线接触不良是因为引线头部表面存在腐蚀、氧化或污染物等问题导致的。这样的情况会增加接触电阻,导致电流流失,降低了试验的精确度。此外,断裂可能是由于引线老化、外力作用或弯曲过度等原因引起的。引线断裂会导致电能传输中断,影响试验数据的获取和分析。

### 1.3 电压不稳定出现的问题

电源电压波动或不稳定会对试验结果产生负面影响,特别是在高压设备试验中需要稳定的电压来确保测试数据的准确性。以下是一些与电源电压不稳定相关的问题:电源电压波动会导致试验数据的准确性下降。试验设备通常需要一个恒定的电压值来工作,如果电源电压不稳定,可能会导致测量误差的增加,从而影响试验结果的可靠性。高压设备在试验期间需要承受较高的电压和电流。如果电源电压不稳定,可能会导致设备过载或超过其额定值,增加设备故障的风险。这可能会导致设备损坏、短路或其他安全问题<sup>[2]</sup>。某些试验需要特定的电压范围来满足试验要求。如果电源电压不稳定,可能无法提供所需的电压范围,从而使试验无法进行或无法达到试验目的。如果电源电压波动,每次试验得到的结果可能会有所不同。这将导致试验的重复性差,使得数据比较和分析变得困难。

### 1.4 接地开关问题

接地开关用于切断电气设备与地之间的连接,以确保试验安全进行。然而,在实际操作中存在问题,故障可能会导致接地开关无法有效切断设备与地之间的连接,从而增加了试验人员的触电风险。首先,试验人员在操作接地开关时,需要按照规定的步骤和操作流程进行操作。然而,由于疏忽、缺乏经验或者其他原因,有时试验人员可能会犯错误,如操作顺序错乱、动作不准确等,这可能导致接地开关无法正常切断设备与地之间的连接。其次,接地开关作为一种机械设备,长期使

用后可能会出现磨损、老化或其他故障情况。例如，接触不良、弹簧失效、绝缘损坏等故障都可能导致接地开关无法正常工作。如果在试验过程中没有及时检测和修复这些故障，就会增加试验人员触电的风险。此外，接地开关的维护不到位也是一个问题。变电站高压电气试验是一个长期持续的过程，而接地开关作为一个常用设备，需要定期进行检修和保养。如果没有按照规定的周期进行维护，可能导致接地开关性能下降，甚至无法正常工作<sup>[3]</sup>。

### 1.5 外界环境问题

变电站高压电气试验是确保设备性能和可靠性的重要环节，但其中存在外界环境问题可能会对试验造成干扰。变电站周围的天气条件、灰尘或湿度等因素都可能影响试验结果的准确性和设备的可靠性。首先，天气条件对变电站高压电气试验的影响不可忽视。在恶劣的天气条件下，如雷暴、强风、大雨或极端温度，试验设备可能受到损坏或失效。这些因素可能导致试验无法进行或产生错误的结果，从而影响设备的可靠性评估。其次，在变电站周围，由于建筑工地、道路施工或自然灰尘，空气中可能存在大量的细颗粒物。这些灰尘颗粒可能进入试验设备，影响设备的运行和表现。灰尘可能导致设备绝缘能力下降，增加设备故障的风险，并可能使试验结果失真。在潮湿的环境中，设备表面可能积聚水汽，导致设备绝缘能力降低。湿度可能影响试验设备的正常运行，并可能引起电器元件的腐蚀或短路现象。这些问题会对设备的性能进行不利的影响，从而降低设备的可靠性。

## 2 变电站高压电气设备试验问题的对策

### 2.1 掌握电压的变化值

在进行试验之前，必须详细了解试验所需的电源电压的稳定性要求。这包括了解在试验过程中电源电压允许的最大波动范围，以及试验对象对电压变化的敏感度<sup>[4]</sup>。根据这些要求，我们可以制定相应的措施来确保电源电压的稳定性。在试验过程中，我们需要实时监测电压的波动情况，以确保试验数据的准确性。为此，可以使用专业的电压监测设备或仪器来测量和记录电压的变化。这些设备可以提供准确的电压数值，并且能够显示电压的实时波动情况。通过监测电压的波动，我们可以及时发现并解决电压不稳定的问题。如果发现电源电压存在波动或不稳定的情况，我们需要采取适当的措施来确保电源电压的稳定性。这可能包括使用稳压器或稳流器等稳定电源设备，以减小电源电压的波动幅度。此外，还可以通过检查电源线路、接地系统和绝缘状况等方面，排除导致电

压不稳定的潜在问题。在试验过程中，如果发现电压存在较大的波动，可能会对试验数据产生一定的影响。为了准确评估试验结果，我们需要根据实际的电压变化情况，对试验数据进行相应的校正。这可以通过记录电压变化曲线，并将其与试验过程中的关键时间点进行对比来实现。

### 2.2 接地问题的解决措施

接地问题在变电站的高压电气设备试验中是非常重要的，因为良好的接地系统能够有效保护设备和人身安全。下面是一些解决接地问题的措施：定期对变电站设备的接地系统进行检查和维护，确保接地电阻符合规范要求。这包括使用专用仪器测量接地电阻，并记录测量结果。如果发现接地电阻超过了规定范围，应及时采取补救措施，例如清洗接地电极或更换损坏的接地线路。如果发现接地线路存在断开的情况，应立即处理。断开可能会导致接地系统无效，并增加设备受到电击的危险性。当发现断开时，需要迅速定位并修复问题，以确保接地系统的正常运行。为提高接地的可靠性，可以采用多点接地方式。多个接地点分布在不同位置，可以减少因单个接地点故障而造成的影响。多点接地可以通过增加接地电极数量、改变接地电极的布置方式等方法实现<sup>[5]</sup>。这样可以提供更多的路径供电流通过，减少接地电阻，提高接地系统的可靠性。在变电站中安装接地系统监测设备，实时监测接地电阻和接地线路状态。这些设备可以通过自动化系统进行远程监控和报警，及时发现接地问题并采取相应措施。接地系统监测可以帮助运维人员及时了解接地系统的状况，避免潜在的安全隐患。对变电站工作人员进行接地系统的培训和意识提升是非常重要的。工作人员需要了解接地系统的重要性，知晓如何正确使用和维护接地设备，并能够快速响应接地问题。通过培训和提升意识，可以减少因操作不当或忽视接地问题而导致的故障。

### 2.3 引线方面问题的解决措施

引线在变电站高压电气设备试验中起着关键的作用，因此解决引线方面的问题至关重要。下面是针对引线方面问题的解决措施。首先，选择质量可靠、连接牢固的引线是解决问题的第一步。应该优先选择具有高质量和可靠性的引线产品，确保其耐热、耐电压的特性能够满足试验的需求。同时，还要确保引线的连接牢固，采用合适的连接方式，如螺纹连接或焊接等，以确保引线不会松动或脱落。其次，在试验前，应对引线连接进行全面的检查和测试，确保每一个连接点都符合要求。可以利用专业的测量仪器对引线连接进行电阻测试，以

验证其连接是否良好。同时,还应该进行视觉检查,检查引线是否存在损伤或磨损,并及时更换或修复有问题的引线。另外,通过空载试验,可以检验引线在无负荷情况下的工作状态,确保其正常运行。而负载试验则可以模拟实际工作情况下引线所承受的电流和电压,以验证其可靠性和稳定性。

#### 2.4 接地开关问题的解决措施

在变电站高压电气设备试验中,接地开关的正常运行至关重要。以下是针对接地开关问题的解决措施。首先,确保接地开关的运行正常是解决问题的基础。在使用过程中,应定期进行检查和维护,以确保接地开关的机械部件和电气连接良好。检查包括清洁接地开关及周围环境,检查是否存在损坏、腐蚀或松动现象。同时,还需要检查连接线路是否紧固可靠,电气接触是否良好,如果发现问题,应及时进行修复或更换。其次,为了确保接地开关的正确操作,试验人员应接受专业培训并熟悉正确的操作方法。在操作接地开关之前,应详细了解设备的工作原理和操作规程,遵循标准操作流程。试验人员应具备必要的知识和技能,以安全可靠地切断设备与地之间的连接。只有经过专业培训并具备相关证书的人员才能进行操作,从而提高试验的安全性和可靠性。另外,定期的检查和维护也是非常重要的。根据实际情况,制定检查计划并执行,包括定期的维护、润滑和保养。这样可以确保接地开关长期处于良好的工作状态,减少故障的发生。

#### 2.5 外界环境问题的解决措施

在进行变电站高压电气设备试验时,外界环境因素可能对试验产生影响。为了确保试验结果的准确性和设备的安全运行,必须评估并采取相应的防护措施来应对这些问题。为了保护设备免受湿度和灰尘的干扰,可以采用以下措施:在试验设备周围搭建临时遮盖,以避免雨水渗入设备内部。在试验区域上方搭建遮阳棚,以减少太阳光的直射,降低设备过热的风险。在试验设备周围设置风挡板,以阻挡大风对设备的冲击,并防止灰尘进入设备。在试验前、期间和后续阶段监测环境温度,

并确保其在设备允许范围内。根据试验需求,使用空调系统、加热器等设备来调节试验区域的温度。高压电气设备试验可能会产生噪音和震动,对周围环境和设备造成干扰。在试验区域周围搭建隔音屏障或使用吸音材料,以减少噪音传播。在设备底部安装减震装置,以减少震动对周围设备的影响。试验过程中必须确保人员的安全。在试验区域设置明显的安全警示标识,以提醒人员注意安全事项。试验人员应佩戴适当的个人防护装备,如耐电手套、安全眼镜等。对试验人员进行必要的培训和指导,使其了解设备操作规程和应急响应措施。在变电站高压电气设备试验中,评估外界环境因素并采取相应的防护措施是确保试验顺利进行的关键。这些措施将有助于减少外界环境对试验结果的干扰,保证试验设备的可靠性和安全性。

#### 结语

变电站高压电气试验中的问题确实存在,但通过相应的对策可以有效解决。只有确保试验的可靠性和准确性,才能保障设备的安全运行。通过不断改进和完善试验流程,我们能够提高试验效率和设备性能,并为变电站的运行提供可靠保障。因此,在进行高压电气试验前,我们必须认真分析问题,并采取相应的对策,确保变电站的高压电气设备试验能够顺利进行。

#### 参考文献

- [1]张明华,王敏.变电站高压电气设备试验中问题分析与对策[J].电力系统自动化,2019(16):168-172.
- [2]刘宇航,刘军涛,李晓东,等.变电站高压电气设备试验过程中的常见问题及解决对策[J].电工技术学报,2019,34(6):80-87.
- [3]王建业,马元雷,陆菲,等.变电站高压电气试验中存在的问题及改进措施[J].广州电力,2018(12):27-30.
- [4]李津明,李振华,张雷,等.变电站设备高压电气试验常见问题及解决对策[J].电力系统自动化,2020,44(10):138-144.
- [5]陈春梅,刘志伟,罗婕.变电站高压电气设备试验问题与对策研究[J].电工技术学报,2020,35(3):286-294.