

# 高压电气交接试验

韩照然 张阿凤

淮浙电力有限责任公司凤台发电分公司 安徽 淮南 232131

**摘要:** 高压电气交接试验是电力系统安全稳定运行的重要保障, 涉及对电气设备性能的全面检测。其中, 常见的试验方法包括交流耐压和局部放电试验, 旨在评估设备的绝缘强度和电气性能。在试验过程中, 质量控制至关重要, 需确保环境条件、设备状态和操作规范的严格控制, 以保证试验结果的准确性和可靠性。通过这些措施, 高压电气交接试验为电力系统的稳定运行提供了坚实的技术支持。

**关键词:** 高压电气; 交接; 试验

引言: 高压电气交接试验是电力系统运维中不可或缺的一环, 它直接关系到电力设备的性能评估和投入运行的安全性。随着电力技术的不断发展, 对电气设备的性能要求日益严格, 因此, 高压电气交接试验的重要性也日益凸显。通过科学的试验方法和严格的质量控制, 我们能够全面评估设备的性能, 确保其在投入运行后能够稳定、安全地工作, 为电力系统的正常运行提供有力保障。

## 1 高压电气交接试验的重要性

高压电气交接试验在电力系统中占据着举足轻重的地位, 其重要性不容忽视。这些试验不仅关乎电力设备的安全稳定运行, 更与整个电力系统的可靠性和经济性密切相关。第一, 高压电气交接试验是确保电力设备质量的关键环节。在电力设备制造完成后, 需要通过一系列严格的交接试验来验证其性能是否符合设计要求。这些试验包括绝缘强度测试、电阻测试、耐压测试等, 能够全面评估设备的电气性能、机械性能和热稳定性。只有通过这些试验, 才能确保电力设备在投入运行前具有良好的质量, 避免因设备缺陷而导致的安全事故和故障。第二, 高压电气交接试验是保障电力系统安全稳定运行的重要手段。在电力系统中, 各种电力设备相互连接、相互影响, 任何一个环节的故障都可能对整个系统造成严重影响。因此, 在电力设备投入运行前进行交接试验, 可以及时发现设备存在的潜在问题, 避免在运行过程中出现安全隐患<sup>[1]</sup>。交接试验还可以验证设备的运行参数是否符合系统要求, 确保设备在系统中能够正常、稳定地运行。第三, 高压电气交接试验对于提高电力系统的经济效益也具有重要作用。通过交接试验, 可以及时发现设备存在的缺陷和故障, 避免在设备运行过程中因故障而导致的停机、维修等额外费用。同时, 交接试验还可以优化设备的运行参数, 提高设备的运行效率,

降低系统的能耗和运营成本。这些都有助于提高电力系统的经济效益和竞争力。第四, 高压电气交接试验也是推动电力技术发展的重要途径。随着电力技术的不断发展和进步, 电力设备的性能和功能也在不断提高。通过进行高压电气交接试验, 可以验证新技术的应用效果和可靠性, 推动电力技术的不断创新和进步。

## 2 常见的高压电气设备试验方法

### 2.1 绝缘电阻试验

绝缘电阻试验是高压电气设备安全检测中不可或缺的一环, 这一试验主要用来评估设备绝缘材料的电气性能, 确保设备在高压环境下能够安全、稳定地运行。在进行绝缘电阻试验时, 首先需要将设备从电力系统中隔离出来, 并断开所有可能的外部电源连接。使用专用的绝缘电阻测试仪, 将测试仪器的电极连接到设备的绝缘部分上。测试时, 通常需要在设备上施加一个较高的直流电压, 该电压的选取需要根据设备的额定电压和绝缘等级来确定。在施加电压的过程中, 测试仪会测量并记录通过绝缘部分的电流值。根据欧姆定律, 绝缘电阻值可以通过施加的电压与测得的电流之比来计算得出。绝缘电阻试验的结果对于评估设备的绝缘性能具有重要意义, 如果测得的绝缘电阻值过低, 可能意味着设备的绝缘部分存在损坏、污染或老化等问题, 需要及时进行维修或更换。绝缘电阻试验还可以帮助发现设备在制造、安装或运行过程中可能存在的缺陷或隐患。

### 2.2 直流耐压试验

直流耐压试验是高压电气设备测试中非常重要的一种方法, 它主要用于检验电气设备的绝缘性能在直流高压下的耐受能力。这种方法能够有效地发现设备绝缘中的局部缺陷, 如气泡、裂纹等, 从而确保设备在正常运行时具有足够的绝缘强度。进行直流耐压试验时, 需要将设备从电力系统中隔离, 并确保所有可能的外部电源

连接都已断开。使用高压直流电源设备,通过逐步升压的方式,在设备的绝缘部分施加一个直流高压。在升压过程中,需要密切监视设备的绝缘状况,并观察是否有异常现象发生,如放电、击穿等。直流耐压试验的电压值通常根据设备的额定电压和绝缘等级来确定,在试验过程中,需要保持电压的稳定,并持续一段时间,以便充分暴露设备的绝缘缺陷<sup>[2]</sup>。试验结束后,需要逐步降低电压,并观察设备的绝缘恢复情况。如果设备在试验过程中未出现击穿或放电现象,且绝缘电阻在试验后能够迅速恢复,则说明设备的绝缘性能良好。反之,如果设备在试验过程中出现击穿或放电现象,则说明设备的绝缘部分存在缺陷,需要进一步检查和维修。直流耐压试验还能够对设备的绝缘性能进行定量分析,为设备的运行和维护提供重要的参考依据。

### 2.3 交流耐压试验

交流耐压试验是高压电气设备绝缘性能检测的重要手段之一,其目的是通过模拟实际运行中的电压水平来检验设备的绝缘强度是否满足标准要求。该试验通常在设备制造完成后、安装前或者大修后进行,以确保设备的安全运行。(1)准备工作:在进行交流耐压试验之前,需要对被试设备进行全面检查,确保无外观缺陷或损伤。同时,应清理干净设备表面,避免灰尘、污垢等影响试验结果。(2)接线方式:根据被试设备的类型和结构特点,选择合适的接线方式。一般情况下,应将被试设备的接地端与试验变压器的低压端相连,高压端则连接到被试设备的高压侧。(3)试验电压:按照相关标准规定确定试验电压值。通常情况下,试验电压应高于设备额定电压的一定比例,并保持一定时间。(4)加压过程:在确认安全措施到位后,缓慢提升试验电压至规定值,并保持一段时间(通常为1分钟)。在此期间观察有无异常现象发生,如局部放电、击穿等。(5)降压与记录:如果在整个加压过程中未发现异常情况,可以逐步降低电压至零,并记录下试验数据和结果。如果发现异常情况,应立即停止试验并进行相应的处理。

### 2.4 局部放电试验

局部放电试验是一种重要的高压电气设备试验方法,旨在检测设备内部可能存在的局部绝缘缺陷或击穿现象,通过监测局部放电现象来评估设备的绝缘性能。在进行局部放电试验时,通常会施加高压电压,通过检测放电现象的特征来判断设备的绝缘状态。这种试验方法对于提前发现潜在故障和避免设备损坏具有重要意义。在局部放电试验中,关键的操作步骤包括设置适当的试验电压和频率、使用合适的局部放电检测设备、确

保设备处于安全状态等。通过实时监测和分析放电现象的声音、电磁波和光信号等特征,可以判断设备内部是否存在放电现象以及放电的位置和程度。而试验结束后应对结果进行准确记录和分析,以判断设备的绝缘状况和安全性状况。局部放电试验的优势在于其能够及时发现设备内部的潜在绝缘问题,避免设备故障和事故的发生。此外,这种试验方法也有助于提高设备的可靠性和稳定性,延长设备的使用寿命。对于现场设备检测和故障诊断来说,局部放电试验具有重要的指导意义,可以为设备的保养维护提供有力支持。通过精准的检测和分析,可以及时发现潜在问题,确保设备的正常运行和安全性。在实际工程中,合理应用局部放电试验可帮助工程人员全面了解设备绝缘情况,有助于及时处理维修,并确保设备长期稳定运行。

## 3 高压电气交接试验的质量控制

### 3.1 试验前的准备工作

高压电气交接试验是电气设备安装和投运前的必要环节,为确保试验顺利进行并有效评估设备性能,试验前的准备工作至关重要。以下是试验前的准备工作:

(1)设备检查与准备:在进行交接试验前,应对所有待测试的高压电气设备进行彻底的检查。确保设备完好无损,接线正确、固定牢靠且无任何异物。确定设备的额定电压和电流,以及试验的工作电压和电流,确保设置正确的参数。(2)测量仪器校准:检查和校准所有使用到的测量仪器和设备,包括高压测试仪、电流表、电压表等,确保其准确性和可靠性。校准后,应正确连接仪器并确认其能正常工作。(3)安全措施:确保试验现场符合相关安全标准和规定。必须有经验丰富的工作人员参与试验,所有人员应佩戴适当的个人防护装备,如绝缘手套、护目镜等。应设置相关的安全警示标志,并提供急救设备。(4)试验环境:确保试验环境满足要求,例如试验室通风良好、温度适宜、无湿气等。试验现场应保持整洁、无杂物,以确保试验安全和准确性。(5)试验方案:在进行交接试验前,制定详细的试验方案和流程。包括试验的时间安排、试验参数的设置、记录方式等。所有参与试验的人员应了解和熟悉试验方案,并按照方案执行。(6)测试记录:在进行试验前,准备好测试记录表格,以便及时记录和跟踪试验过程中的数据、参数和结果。这些记录将为后续的数据分析和设备性能评估提供有力支持。

### 3.2 试验过程中的质量控制

在高压电气交接试验的复杂流程中,质量控制是一道至关重要的防线,它直接关系到电力设备的性能稳定

和安全运行。为了确保这一过程的高质量执行,我们需要从多个方面入手,以构建一个全面而细致的质量控制体系。试验环境的稳定性是试验成功的基石,任何微小的环境波动都可能对试验结果产生显著影响,因此我们必须对温度、湿度、电磁干扰等外部因素进行严格控制。这不仅需要专业的环境控制设备,更需要精细的监测和调节机制,以确保试验环境始终保持在最佳状态。试验设备的可靠性和准确性是试验成功的关键,我们必须定期对试验设备进行校准和维护,确保其测量精度和性能稳定<sup>[1]</sup>。设备的日常维护和检查也必不可少,以确保在试验过程中不会出现故障或误差。试验操作的规范性和严谨性同样不容忽视,试验人员必须严格遵循既定规程,包括试验步骤、操作方法、安全注意事项等,任何环节都不得随意更改或省略。这不仅是为了保证试验结果的准确性,更是为了保障试验人员的安全。在数据记录和处理方面,我们必须确保数据的准确性和完整性,通过专业分析软件对数据进行处理,可以提取出更多有价值的信息,为设备的性能评估和故障排查提供有力支持。通过对试验人员的监督、对试验过程的监控以及对试验结果的复核等,可以确保试验过程的规范性和结果的准确性。同时,监督机制还能够及时发现和纠正潜在的问题,确保试验的顺利进行。

### 3.3 试验后的质量检查

在高压电气交接试验完成后,质量检查是确保设备安全可靠运行的关键环节,这一过程需要严谨细致,全面评估试验结果的准确性和可靠性。要对试验数据进行严格的审核与比对,仔细检查各项测试数据是否符合相关标准和规范的要求。例如,对于绝缘电阻测试,应对比不同相之间以及相与地之间的电阻值,确保其在合理的范围内。同时,要关注数据的一致性和稳定性,若发现数据异常波动,需深入分析原因,可能是测试仪器

故障、测试环境干扰或者操作不当等。对设备外观进行检查也至关重要,查看设备是否有因试验过程而产生的损伤、变形、放电痕迹等。比如,检查绝缘子表面是否有裂纹,导体连接处是否有过热变色现象。这些外观上的细节往往能反映出设备潜在的质量问题。要检查试验报告的完整性和准确性,试验报告应包含详细的试验项目、试验方法、试验数据、结论等信息。确保报告中的数据与实际测试结果一致,结论清晰明确,且有相关责任人的签字确认。还需对试验所用的仪器设备进行校验和检查,确认仪器设备在试验前后的性能正常,精度符合要求,以保证试验数据的可靠性。要组织专业人员对整个试验过程和质量检查结果进行综合评估,对于发现的质量问题,应及时制定整改措施,并跟踪整改情况,直至问题得到彻底解决。

### 结语

展望未来,电力行业的飞速发展预示着高压电气交接试验将迎来前所未有的挑战与机遇。技术革新将推动试验方法的精准化、智能化,使我们能够更高效地评估电力设备的性能。同时,电力需求的持续增长对电力系统的稳定性和可靠性提出了更高要求,这也促使我们在高压电气交接试验中不断创新,以应对日益复杂的电力环境。我们有信心通过不断的研究与实践,为电力系统的安全、高效运行贡献更多智慧和力量。

### 参考文献

- [1]刘永娟.电气设备高压试验的安全分析[J].电子技术,2020,49(08):106-107.
- [2]刘鑫,戴佳岑,任潇.高压电气试验技术中存在的问题分析及对策[J].中国新技术新产品,2020(14):43-44.
- [3]谢佳益,陈一明,曹健,张彬彬,任川.电力设备智能检测系统研究与应用[J].东北电力技术,2019,40(12):16-19+28.