

# 电力设备高压试验方法与安全措施探讨

鲍信超 张 魏

乐清市电力实业有限公司 浙江 乐清 325600

**摘要:** 电力设备作为电力系统向人们提供电能的主要装置,其安全可靠的运行直接影响着电力系统供电可靠性和安全性。为了保证电力设备的性能,提高整个电力系统供电可靠性具有重要意义。本文就对电力设备高压试验的方法及安全措施进行深入探讨。

**关键词:** 电力; 设备; 高压试验; 安全措施

## 1 高压试验测试对电力设备的重要性

高压试验测试对电力设备的重要性不言而喻。电力设备在电网中扮演着至关重要的角色,其性能和可靠性直接影响到整个电网的安全与稳定运行。因此,对电力设备进行严格的高压试验测试是必不可少的。第一,高压试验测试是衡量电力设备性能的重要手段。电力设备在高压环境下运行,其绝缘性能、机械强度、电气特性等都会受到严峻的考验。通过高压试验测试,可以有效地检测出电力设备的这些性能指标是否满足设计和使用要求,为设备的选型和优化提供重要的依据。第二,高压试验测试有助于预防电力事故的发生。在电力设备的运行过程中,一旦出现绝缘损坏、机械故障等问题,就可能引发电网事故,给人们的生产生活带来极大的不便甚至造成人身伤害。通过高压试验测试,可以及时发现并处理这些问题,有效预防类似事故的发生,保障电网的安全稳定运行<sup>[1]</sup>。第三,高压试验测试还是电力设备维护和更新的重要依据。经过长时间的高压运行,电力设备的性能会逐渐下降,需要进行维护和更新。通过高压试验测试,可以评估设备的健康状况,确定其是否仍能满足电网运行的要求,为设备的维护和更新提供科学的决策依据。

## 2 高压电力试验的常见方法

### 2.1 绝缘预防性试验

高压电力试验是为了测试和评估电力设备和系统在高电压下的工作性能和绝缘性能而进行的试验。在高压电力试验中,绝缘预防性试验是其中一种常见的方法。绝缘预防性试验是为了检测设备和系统的绝缘性能是否满足标准要求,以保障人员和设备的安全运行。常见的绝缘预防性试验包括绝缘电阻试验、绝缘耐压试验和局部放电试验。绝缘电阻试验通常以直流电压为基础,通过施加一定的电压来测量设备或系统的绝缘电阻。该试验主要用于检测设备的绝缘材料是否具有足够的绝缘能

力,以及是否存在绝缘失效的现象。绝缘耐压试验是通过施加一定电压的交流电压,在设备或系统中维持一段时间,并检测其是否能够承受预定的电压水平而不发生击穿或绝缘失效。该试验主要用于评估设备或系统在额定电压下的耐压能力,以确保其正常工作的可靠性和安全性。绝缘预防性试验在高压电力试验中具有重要的意义,可以全面评估电力设备和系统在高电压环境下的绝缘性能,确保其安全可靠地运行<sup>[2]</sup>。通过合理选择和应用试验方法,可以及时发现和解决潜在的绝缘问题,提高电力系统的运行质量和安全性。

### 2.2 直流耐压试验

高压电力试验是为了评估电力设备和系统在高电压下的工作性能和绝缘性能而进行的试验。在高压电力试验中,直流耐压试验是其中的一种常见方法。直流耐压试验是通过施加一定的直流电压,在设备或系统中维持一段时间,并检测其是否能够承受预设的电压水平而不发生击穿或绝缘失效。该试验主要用于评估设备或系统在额定电压或额定工作条件下的耐压能力,以确保其正常工作的可靠性和安全性。在进行直流耐压试验时,需要注意以下几点。首先,需要选择合适的直流电压水平,通常根据设备或系统的设计要求和标准规范来确定。其次,试验过程中需要监测设备或系统的电流和电压,以及观察是否有击穿、放电或其他绝缘失效现象的发生。同时,还需注意试验时间的设定,通常根据标准要求来确定。最后,在试验结束后需要对试验结果进行评估和记录,以便后续分析和处理。直流耐压试验在高压电力试验中具有重要的意义,可用于评估电力设备和系统在高电压环境下的耐压能力,确保其安全可靠地运行<sup>[3]</sup>。通过合理选择和应用直流耐压试验,可以及时发现和解决潜在的绝缘问题,提高电力系统的运行质量和安全性。同时,直流耐压试验结果也可为设备维护和绝缘状态监测提供重要依据。

### 2.3 电力设备的交接试验

交接试验是高压电力试验中的一种常见方法，主要用于在设备的安装和运行交接过程中，验证设备的性能和操作是否符合要求，确保设备交接工作的顺利进行。在电力设备的交接试验中，需注意以下几点。首先，交接试验应根据设备的具体性质和交接要求来确定试验内容和标准。其次，在试验过程中，需要确保施加的电压、电流和频率等参数符合设备的设计要求和标准规范。同时，还需对设备运行时的各项参数进行测量和记录，以评估设备的性能和操作是否正常。交接试验通常包括设备负荷试验、保护装置试验、运行试验等环节。设备负荷试验主要是模拟实际工作负荷条件，检验设备在不同负荷下的工作性能。保护装置试验主要是验证设备的各种保护装置的可靠性和灵敏度，以确保设备在故障情况下能及时切断电源并保护设备和人员安全。运行试验则是对设备进行长时间稳定运行的试验，以确认设备可以稳定可靠地工作。交接试验的目的是确保设备的正常运行，减少故障和事故的发生，保障人员和设备的安全<sup>[4]</sup>。

### 2.4 局部放电试验

局部放电试验是高压电力试验中的一种常见方法，用于检测设备或系统绝缘结构中的局部缺陷和不完整性。在进行局部放电试验时，通常采用高电压施加和检测的方式。试验中，通过施加一定的交流电压，观察和记录在设备或系统的绝缘结构中是否存在局部放电现象。局部放电是指电力设备绝缘结构中的局部区域发生的瞬态电放电现象，这可能是由于绝缘材料的缺陷、加工不良或环境因素导致的<sup>[5]</sup>。局部放电试验的主要目的是评估设备或系统的绝缘结构的完整性和质量。通过检测和分析局部放电现象，可以及早发现潜在的绝缘问题，并采取相应的措施进行修复或更换，以确保设备的可靠运行。局部放电试验还可用于评估绝缘材料的质量和性能，以指导选用适合的绝缘材料。在局部放电试验中，一般需要使用专门的局部放电检测仪器和传感器来获取和分析局部放电信号。通过监测和记录局部放电的电流和放电量级，可以评估设备或系统的绝缘结构中局部缺陷的程度和位置<sup>[1]</sup>。

## 3 电力设备高压试验的安全措施

### 3.1 可靠的接地

电力设备高压试验是为了评估设备在高电压下的工作性能和绝缘性能而进行的试验，然而高压试验可能存在一定的安全风险。首先，建议在进行高压试验之前进行安全风险评估，并制定相应的试验计划和操作规程。

确定试验过程中可能出现的风险和 Related 措施，并确保参与试验的人员都具备相关的安全知识和技能。其次，对试验设备和试验现场进行全面的检查和维护。确保试验设备的可靠性和稳定性，及时修理或更换有问题的设备。对试验现场进行安全检查，确保电气设备和绝缘材料符合标准要求。另外，一个重要的安全措施是确保可靠的接地系统。在高压试验中，设备和试验装置需要良好的接地，以提供良好的电气路径和减少漏电的风险。确保接地系统的连通性，使用符合标准要求的接地装置和导体，以确保电流在正常情况下能够流回地面。高压试验现场应设立警示标识，并控制进入试验区域的人员<sup>[2]</sup>。试验过程中需要进行实时监测和检测设备的电流、电压和其他参数，并保持与试验人员的有效沟通，以确保试验的安全进行。

### 3.2 建立健全安全管理制度

电力设备高压试验是一项涉及高压电力的工作，安全是极其重要的。应成立安全管理团队或委员会，负责制定和完善安全管理制度。这个团队或委员会应由专业人员组成，包括电气工程师、安全专家和管理人员。他们可以根据各种标准和法规，制定适合企业和试验项目的安全管理规范和操作规程。安全管理制度应详细规定试验流程、程序和操作规范。包括试验前的准备工作、试验中的操作步骤、试验期间的监测和检测措施、以及试验结束后的总结和备案。这些规定可以确保试验全过程的安全可控性。安全管理制度还应明确责任和权限。每个参与试验的人员都应清楚自己的责任和职责，包括安全监督员、试验操作人员和设备维护人员。合理划分责任和权限，可以确保各个环节的责任到位，减少人为失误带来的安全风险。应定期开展安全培训和教育，提高员工的安全意识。对参与试验的人员进行专业的安全培训，教授高压试验的基本知识、操作技巧和应急处理方法<sup>[3]</sup>。同时，定期组织安全演练，模拟各种紧急情况，培养员工的应变能力和处理能力。最后，建立安全风险评估和管理机制。定期对试验设备和试验环境进行安全风险评估，发现潜在的安全隐患，并采取措施进行管理和改善。同时，建立事故和故障的报告制度，及时总结和分析事故原因，采取措施避免类似事件再次发生。

### 3.3 防止放电反击及感应电压举措

电力设备高压试验中，防止放电反击和感应电压是非常重要的安全措施，其目的是保护试验人员和设备免受电压冲击或感应电压的危害。选择合适的电源和试验设备，确保其能够提供稳定可靠的电压输出。安装合适的防爆器和保护装置，以防止电流突然增大导致的电

压反击。同时,在试验过程中,应监测和控制电流和电压的变化,避免电流过大导致的放电反击。而为了防止感应电压,可以采取以下举措。首先,要保持试验装置和设备周围的环境清洁,并保证周围空间的绝缘状况良好。其次,需要对设备和试验装置进行合适的屏蔽和接地处理,以减少感应电压的产生和传导。在试验过程中,可以采用适当的屏蔽和绝缘材料,减少感应电压的影响<sup>[4]</sup>。

### 3.4 对安全监督与管理进行不断加强

电力设备高压试验是一个高风险的工作,为了确保试验的安全进行,对安全监督与管理进行不断加强是非常重要的。建立完善的安全管理制度和规章制度,明确各个环节的责任和权限。制定试验操作规程和安全操作手册,确保试验人员都能按照规定进行操作,并了解相关安全措施和应急处理方法。加强对试验人员的安全培训和教育。提供必要的专业知识培训,教授高压试验的安全操作技术和风险防范措施。试验人员应掌握有关电压、电流、绝缘状态等方面的知识,并了解常见的安全问题和应对方案。加强对试验设备和试验现场的检查和维修。每次试验前,需要对试验设备进行全面检查,确保设备的安全性和可靠性。同时,对试验现场进行安全检查,清理掉可能导致安全隐患的杂物和垃圾,保持通道畅通,并配备必要的防护器材,如安全帽、防护眼镜等。设立安全监督岗位,负责监督试验现场的安全状况,并对试验操作过程中不符合规定的行为及时纠正。同时,建立报警和紧急救援机制,以应对突发情况和事故的发生<sup>[1]</sup>。最后,定期进行安全风险评估和管理,并持续改进安全管理工作。对试验过程中存在的安全隐患进行排查和整改,提出改进措施,减少安全风险的发生。同时,建立安全事故和故障的记录和报告机制,及时总结和分析事故原因,以防止类似事件再次发生。

### 3.5 试验全过程管理

在试验计划中,应明确测试目的、试验内容、试验设备和试验参数,确保试验的可控性和可重复性。同

时,对试验过程中的风险和安全措施进行充分的评估和规划,并制定相应的操作规程和安全操作手册。试验人员应熟悉试验设备和操作流程,掌握相关安全知识和操作技能。他们应了解高压试验可能存在的安全风险,掌握应急处理措施,提高对安全问题的识别能力和应对能力。试验现场应符合相关安全规范和标准,保持整洁有序。设立明确的安全警示标识和隔离区域,控制现场人员的进入。对试验设备进行定期检查和维修,确保设备的可靠性和安全性。针对不同的试验特点,制定安全措施。例如,在高压试验过程中,可能存在电磁辐射、感应电压、设备失效等安全隐患。针对这些问题,可以采取屏蔽、接地、绝缘、安全遮护等措施,减少安全风险。设立专门的安全监督人员,对试验过程进行全程监督和检查,确保试验操作符合相关要求和安全措施。定期进行安全回顾和经验总结,完善安全管理措施和操作规程<sup>[2]</sup>。

### 结语

电力设备高压试验是确保电力系统稳定运行的基础保障,其能够提高电力设备的运行质量与运行状态。因此,电力企业必须加强这方面的管理工作,重视电力设备高压试验的研究与管理,结合多种方法策略提高高压试验的安全性,为电气设备安全、稳定的运行提供良好的基础条件,推动现代化电力事业的可持续发展。

### 参考文献

- [1]冯浩,马华,闫宇,等.浅谈电力设备高压试验的方法及安全措施[J].百科论坛电子杂志,2019,000(017):309.
- [2]杜远远.电力设备高压试验的方法及安全措施[J].中国新通信,2019,021(005):158.
- [3]唐力佳.关于电力系统变电站运行安全措施及管理探析[J].数码设计(下),2019,000(005):122.
- [4]沈桔.电力系统高压电气试验中的相关技术问题分析[J].华东科技(综合),2019,000(009):1-1.
- [5]崔新江.论高压电气试验设备及其改进方案[J].工程技术研究,2017(7):81-82.