

# 电力设备高压实验关键点及安全保障探究

褚斌

哈密电力实业开发有限公司, 新疆 哈密 839000

[摘要]现代社会中, 电力设备作为支撑能源基础设施的核心组成部分, 在各个领域中至关重要。电力设备的高压试验是确保其性能和安全的必要步骤, 文章探究电力设备高压试验的关键点和, 并采取有效的安全保障措施, 以确保试验的顺利进行, 保障电力系统的安全稳定运行和人员安全。

[关键词] 电力设备; 高压试验; 安全保障; 试验设备; 安全风险

DOI: 10.33142/hst.v7i7.12878

中图分类号: TM855

文献标识码: A

## Exploration on Key Points and Safety Assurance in High Voltage Experiments of Power Equipment

CHU Bin

Hami Electric Power Industrial Development Co., Ltd., Hami, Xinjiang, 839000, China

**Abstract:** In modern society, power equipment, as a core component supporting energy infrastructure, is crucial in various fields. High voltage testing of power equipment is a necessary step to ensure its performance and safety. This article explores the key points of high voltage testing of power equipment and takes effective safety measures to ensure the smooth progress of the test, the safe and stable operation of the power system and the safety of personnel.

**Keywords:** power equipment; high voltage experiments; safety measures; testing equipment; safety risks

### 引言

随着科技的不断进步和社会的发展, 电力设备的种类和规模不断增加, 其运行环境和工作条件也日益复杂化, 在该背景下, 电力设备高压试验的重要性日益凸显<sup>[1]</sup>。通过对电力设备进行高压试验, 可有效评估其绝缘性能和耐压能力, 发现潜在的安全隐患和缺陷, 及时采取措施进行修复和加固, 提高设备的安全性和可靠性, 保障电网的安全稳定运行。此外, 作为能源基础设施的重要组成部分, 电力设备一旦发生故障或事故, 可导致停电、损失或安全事故, 对社会稳定和经济发展产生严重影响。因此, 通过对电力设备进行高压试验, 及时发现和排除安全隐患, 保障电力系统的稳定运行, 维护社会秩序和国家安全。然而, 由于长期运行和环境因素等原因, 电力设备存在着潜在的安全隐患和故障风险, 对电网运行和人员安全造成严重影响。因此, 本文通过深入探究电力设备高压试验的关键点和安全保障措施, 以期提高电力设备的安全性和可靠性, 推动能源产业的可持续发展, 实现经济社会可持续发展的目标。

### 1 电力设备高压试验的相关概念

电力设备高压试验是一种对电力设备进行高压电测试的过程, 旨在评估其绝缘性能和耐压能力, 以确保设备在正常运行时不会发生漏电、击穿等故障, 从而保障电网的安全稳定运行<sup>[2]</sup>。

该测试是电力设备生产、运输、安装和维护过程中的必要环节, 也是确保电力设备质量和安全的重要手。电力

设备高压试验中, 通常采用的是施加额定电压或超过额定电压的高压电源, 通过电压电流的作用, 在设备上产生高电场强度, 以模拟设备在正常运行条件下所受到的最大电压负荷, 从而测试其绝缘性能。通过这种方式, 可检测设备绝缘材料的质量和绝缘结构的可靠性, 发现潜在的绝缘缺陷和故障隐患, 及时进行修复和加固, 提高设备的安全性和可靠性。电力设备高压试验通常包括直流和交流两种形式。直流高压试验主要用于测试设备的绝缘强度和电气弧距, 通常施加时间较长, 能够更全面地评估设备的绝缘性能。而交流高压试验则更适用于评估设备在实际工作中所受到的电压负荷和环境影响, 能够更真实地模拟设备在实际工作条件下的性能表现。

在进行电力设备高压试验时, 需根据设备的具体类型和规格选择合适的试验参数和设备, 确保测试的准确性和可靠性。同时, 考虑试验环境的选择和设备的安装方式, 保证测试过程的安全性和稳定性。在实施高压试验时, 必须严格遵守相关的操作规程和安全操作流程, 确保试验人员和设备的安全。

### 2 电力设备高压试验关键点

#### 2.1 合理选择试验设备

试验设备的选择直接影响到试验结果的准确性和可靠性, 需要综合考虑多种因素, 并根据具体情况进行选择<sup>[3]</sup>。首先, 合理选择试验设备需要考虑设备的类型和规格。不同类型和规格的电力设备在高压试验时所需的试验参数和设备配置可能会有所不同, 需要根据实际情况选择适合

的试验设备,如对于不同电压等级的变压器或开关设备,其所需的高压试验设备存在差异,需要根据具体设备的要求进行选择。其次,考虑试验设备的性能和精度。试验设备的性能和精度直接影响到试验结果的准确性和可靠性,需要选择性能稳定、精度高的试验设备,如高压试验设备的输出电压稳定性和波形失真率等指标对试验结果的影响较大,因此需要选择具有较高性能和较高精度的试验设备。再次,试验设备的安全性和可靠性也是选择的重要考虑因素。高压试验设备涉及到较高电压和电流,存在一定的安全风险,因此需要选择具有良好的安全性和可靠性的试验设备。试验设备应符合相关的安全标准和规定,具有过载保护、漏电保护等安全功能,确保试验过程中人员和设备的安全。最后,试验设备的可操作性和易维护性也需要考虑。试验设备应具有简单易操作的界面和操作流程,便于试验人员进行操作和控制。同时,试验设备的易维护性也是关键考虑因素,便于及时进行维护和保养,确保设备长期稳定运行。

## 2.2 交流电力方面的关键点

在电力设备高压试验中,交流电力是电力系统中常见的电源类型,电力设备在实际运行中也主要受到交流电力的供应。第一,频率选择。交流电力系统中常见的电源频率通常为 50Hz 或 60Hz。在高压试验中,应根据被测试设备所在地区的电网频率选择相应的测试频率。频率的选择直接影响到试验设备的工作状态和测试结果,确保选用的频率与设备所在地的实际电网频率一致,以保证测试的准确性和实用性。第二,试验电压级别:交流高压试验的电压级别通常根据被测试设备的额定电压来确定。试验电压一般是额定电压的 1.5 倍以上,以确保能够检测出潜在的绝缘问题和缺陷。在确定试验电压级别时,需要充分考虑设备的绝缘水平和试验安全性,确保试验过程中不会发生击穿或其他安全问题。第三,试验时间和波形:交流高压试验的时间一般需要足够长,以确保设备在高压下能够稳定运行,检测出绝缘性能是否满足要求。试验波形的选择也很重要,常用的有正弦波和脉冲波等,应根据设备的实际工作条件和要求来选择合适的试验波形。第四,试验过程控制:在进行交流高压试验时,需要严格控制试验过程中的电压变化和试验时间,避免电压过高或试验时间过长导致设备损坏或安全事故。试验过程中应监测电流、电压和设备表面的放电情况,及时发现异常并采取措施处理。第五,试验环境和安全保障:交流高压试验往往需要在专门的试验场地或试验室中进行,确保试验环境干净、通风良好,并具备必要的安全设施和防护措施,试验人员应穿戴符合安全要求的个人防护装备,确保试验过程中人员安全。

## 2.3 合理选择试验环境

试验环境的选择直接影响到试验过程的安全性、准确性和可靠性,需要综合考虑多种因素,并确保符合相关的

标准和规定<sup>[4]</sup>。首先,试验环境应具备良好的通风条件和空气质量。由于高压试验涉及到较高电压和电流,试验过程中可能会产生电气放电和局部放电等现象,释放出有害气体和污染物。因此,试验环境应具备良好的通风条件,确保有害气体及时排除,保持空气清新。其次,试验环境应具备良好的绝缘性能和防护措施。在高压试验过程中,试验设备和被测试设备之间可能存在较高的电压差,容易引发电气击穿和放电现象,导致安全事故发生。再次,试验环境的温度和湿度也需要得到充分考虑。温度和湿度的变化会影响到试验设备和被测试设备的性能和稳定性,因此需要控制试验环境的温湿度在合适的范围内。一般来说,试验环境的温度应保持在 20°C~25°C 之间,湿度应保持在 40%~60%之间,以确保试验过程的稳定性和可靠性。最后,试验环境应具备良好的电力和地面设施。试验过程中需要充分保障电力供应的稳定性和可靠性,确保试验设备能够正常工作。同时,地面设施也需要符合安全要求,如防滑地面、防火设施等,以预防意外事件的发生,确保试验过程的安全性和稳定性。

## 3 电力设备高压试验的安全保障措施

### 3.1 提高试验人员的综合素养

试验人员的素养直接影响到试验过程的安全性、准确性和可靠性,需要加强培训和提升试验人员的专业水平和技能,确保其具备必要的知识和能力进行高压试验工作<sup>[5]</sup>。其一,试验人员应具备扎实的电力知识和专业技能,需要了解电力设备的基本原理、工作原理和结构特点,熟悉各种高压试验设备的使用方法和操作流程,掌握高压试验的相关标准和规范。此外,试验人员还需要具备一定的电气知识和安全技能,能够识别和处理试验过程中可能出现的电气故障和安全隐患,确保试验过程的安全性和稳定性。其二,试验人员应具备良好的沟通和团队合作能力。高压试验需要多人协作完成,试验人员之间需要密切配合,共同完成试验任务,试验人员应具备良好的沟通能力和团队协作精神,能够有效地与团队成员和相关人员进行沟通和协调,共同解决问题,确保试验工作顺利进行。其三,试验人员具备良好的应变能力和解决问题的能力。在高压试验过程中,可能会出现各种意外情况和突发问题,试验人员需要能够迅速做出反应,采取有效措施进行处理,确保试验过程的顺利进行。其四,试验人员具备良好的责任心和职业道德。深刻理解自己的工作责任和使命,严格遵守相关的操作规程和安全操作流程,保证试验过程的合法性和规范性,牢记安全第一的原则,时刻关注试验过程中可能存在的安全隐患和风险,积极采取措施进行预防和处理,确保试验过程的安全性和稳定性。综上,通过加强培训试验人员的专业水平,培养其良好的沟通和团队合作能力,提高应变能力和解决问题的能力,可有效保障试验过程的安全性、准确性和可靠性,确保电力设备高压试验工作的

顺利进行。

### 3.2 识别试验中的安全风险要素

进行高压试验过程中,存在各种潜在的安全风险要素,包括电气击穿、设备损坏、人身伤害等,需要及时识别并采取相应的措施进行预防和控制,确保试验过程的安全性和稳定性。第一,由于试验中所涉及的电压较高,设备和绝缘材料可能会受到电气击穿的影响,导致设备损坏甚至人身伤害,需对试验设备和绝缘材料进行充分的检查和测试,确保其能够承受试验中的电压并保持良好的绝缘性能。第二,试验过程中,设备可能因为电压过高、电流过大或其他原因导致损坏,进而引发安全事故,需对试验设备进行定期的检查和维护,确保设备处于良好的工作状态。同时,还需要合理设置试验参数和控制试验过程,避免超出设备的额定工作范围,减少设备损坏的风险。第三,试验现场存在高压电源、大功率设备等潜在危险,试验人员和相关人员需要严格遵守安全操作规程和操作流程,穿戴符合安全要求的个人防护装备,确保自身安全。同时,加强对试验人员的培训和教育,提高其安全意识和应对突发情况的能力,减少人身伤害的发生。第四,关注试验环境中的其他安全风险要素,如火灾、爆炸等,试验现场应设置消防设备和应急救援措施,确保能够及时有效地应对突发情况,减少安全风险的影响。总之,通过充分认识和理解可能存在的安全风险要素,采取有效的预防和控制措施,可以最大程度地保障试验过程的安全性和稳定性,确保电力设备高压试验工作的顺利进行。

### 3.3 制订完善的高压试验方案

科学合理的测试方案可有效地降低测试过程中的风险,确保测试结果的准确性和可靠性,同时最大程度地保护试验人员和设备的安全<sup>[6]</sup>。一是制订高压试验方案需要充分考虑被测试设备的特点和实际工作条件。不同类型的电力设备在设计和制造时会有不同的特点和要求,因此测试方案应该根据被测试设备的具体情况来确定,考虑设备的额定电压、额定频率、绝缘水平、工作环境等因素,以确定合适的测试参数和测试方法。二是测试方案应考虑到试验过程中出现的各种安全风险和问题,并提出相应的应对措施。在确定试验电压级别时,需要考虑设备的绝缘水平和试验安全性,避免试验电压过高导致电气击穿或设备

损坏;确定试验时间和波形时,需要考虑设备的稳定性和可靠性,确保试验过程中能够及时发现并处理潜在的问题。三是测试方案考虑到试验环境的因素,如试验场地的条件、设备的布置和连接等。试验场地应具备良好的通风条件和空气质量,确保试验过程中不会因为电气放电而产生有害气体和污染物,设备的布置和连接应合理安排,确保设备之间的绝缘和安全距离,减少电气击穿和其他安全风险的发生。四是测试方案应明确试验的具体流程和操作步骤,包括试验前的准备工作、试验过程中的操作要点、试验后的数据处理和分析等,试验人员需要严格按照测试方案的要求进行操作,确保测试过程的规范性和一致性,最大程度地保证测试结果的可比性和可信度。

## 4 结束语

电力设备高压试验是确保电力系统安全可靠运行的关键环节,而安全保障措施的制定与执行至关重要。从提高试验人员素养、识别安全风险、到制订完善测试方案,每一步都为测试过程的顺利进行提供了重要保障,通过科学合理的方案制定和严格执行,才能最大限度地保障试验过程的安全性、准确性和可靠性,为人们的生活和生产提供可靠的电力保障。

### [参考文献]

- [1]翟永杰,刘畅. 电力设备高压试验关键点及安全保障探究[J]. 中国设备工程,2021(19):58-59.
  - [2]杨春飞. 电力设备高压试验的关键点及安全保障措施[J]. 大众用电,2021,36(9):63-64.
  - [3]王振. 电力设备高压试验关键点及安全保障探究[J]. 中国设备工程,2021(12):30-31.
  - [4]李浩然,李泉. 电力设备高压试验关键点及安全保障研究[J]. 光源与照明,2021(4):76-77.
  - [5]张佳男. 电力设备高压试验关键点及安全保障措施[J]. 中国高新科技,2020(24):30-31.
  - [6]张燕. 电力设备高压试验关键点及安全保障探究[J]. 通信电源技术,2020,37(5):251-252.
- 作者简介:褚斌(1975.10—),毕业院校:吉林大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位名称:哈密电力实业开发有限公司,单位职务:调试主管,职称级别:中级。