

电力设备高压试验关键技术分析

牛 君

国网陕西省电力有限公司延安供电公司 陕西 延安 716000

摘 要：电力设备作为电力系统的核心组成部分，其性能与安全性直接关系到整个系统的稳定运行和人员的生命安全，高压试验作为电力设备质量检测与评估的重要手段；通过模拟设备在极端条件下的工作状态，能够精准捕捉并定位潜在的绝缘缺陷和其他问题。本文旨在深入探讨电力设备高压试验的作用、关键技术及安全措施，以期为电力系统的安全稳定运行提供有力保障。

关键词：电力设备；高压试验；关键技术

引言：电力设备高压试验是电力系统安全的关键，它能及时发现设备的绝缘缺陷等潜在问题，有效预防电力事故。高压试验涵盖绝缘带损耗、直流电阻、避雷器引线、接地开关及接地状态等多项测试技术，全面评估设备性能；为确保试验安全，需强化员工安全操作意识，提升设备可靠性，并及时更新试验设备。通过这些措施，高压试验不仅保障了设备的安全运行，也为电力系统的稳定提供了坚实支撑，是维护电力安全不可或缺的重要环节。

1 电力设备高压试验的作用

1.1 确保设备安全运行

高压试验作为电力设备质量检测与评估体系中不可或缺的一环，其核心使命在于守护设备的安全运行。电力设备在日复一日的运转中，难免会受到环境侵蚀、气候变化以及负载波动的多重考验，这些外部因素往往会导致设备绝缘性能的悄然下降，甚至催生出难以察觉的绝缘缺陷。这些潜在的绝缘问题，在日常的低电压运行环境中可能隐匿不露，但一旦遭遇高电压冲击或特殊工况的考验，便可能瞬间引发绝缘击穿，导致设备故障乃至严重损坏；为防患于未然，定期进行高压试验显得尤为重要。通过模拟设备在极端条件下的工作状态，试验能够精准捕捉并定位那些隐藏的绝缘缺陷，在试验过程中，专业人员会动用高精度仪器，对设备的绝缘性能展开全面而细致的检测，涵盖绝缘电阻的测定、介损的评估以及泄漏电流的监测等关键指标。

1.2 防止电力事故发生

在复杂的电力系统中，设备绝缘的完好性是维护整个系统安全稳定运行的基石，不幸的是，设备绝缘在日复一日的运行中，可能会因环境侵蚀、气候变化、负载波动等多种因素而逐渐受损，这种损坏往往难以被肉眼直接察觉。绝缘的损坏，如同潜藏的定时炸弹，随时

可能引发电流泄漏、电弧放电等危险现象；更为严重的是，这些异常状况一旦失控，将极有可能导致短路、火灾等灾难性后果，不仅会对电力系统造成难以估量的经济损失，更可能危及到运维人员的生命安全，甚至影响到社会的和谐稳定^[1]。为了有效防范这类电力事故的发生，高压试验显得尤为重要，高压试验通过精心设计的测试方案，模拟出设备在极端高电压环境下的工作状态，这种模拟环境能够逼真地再现设备在实际运行中可能遭遇的各种严峻挑战。在试验过程中，专业人员会利用高精度的测试仪器，对设备的绝缘性能进行全方位、无死角的检测。

2 电力设备高压试验的关键技术

2.1 绝缘带损耗测试

绝缘带作为高压电气设备中的核心组件，其性能优劣直接关系到设备的绝缘强度与运行可靠性。绝缘带损耗测试，作为评估这一关键性能的重要指标，对于确保设备的安全稳定运行具有举足轻重的意义；在测试过程中，测试人员需借助高精度的测试仪器，对绝缘带在特定条件下的损耗情况进行精准测量。这一测试环节，旨在及时发现绝缘带是否存在老化、劣化或潜在缺陷，从而迅速采取措施进行修复或更换，确保设备始终处于良好状态，为确保测试结果的准确无误，测试人员需对测试环境进行严格控制，力求排除一切外部因素的干扰。特别是电压互感器附近的引线与绝缘带之间的距离，必须精确控制在合理范围内，以有效防止因距离过近而产生的电磁干扰，确保测试数据的真实性。此外，测试人员还需具备深厚的专业知识和丰富的实践经验，能够准确判断测试数据的合理性，对测试结果进行科学分析，从而确保测试结果的可靠性和有效性，为高压电气设备的安全运行提供有力保障。

2.2 直流电阻测试

直流电阻测试在电力设备质量检测中占据着举足轻重的地位，它是对引线、线圈接头、开关及其引线等核心部件质量进行评估的重要手段：（1）测试人员需以极高的专业素养和责任心，对待测设备进行全面而细致的清洁，他们利用专业的清洁工具和清洁剂，不遗余力地去除设备表面的污渍和杂质，为测试创造一个干净、无污染的环境，他们还会对接线进行严格的检查，确保每一根接线都牢固可靠，不会因松动或接触不良而影响测试结果的准确性。（2）在接线这一关键步骤中，测试人员更是展现出了极高的专注度和严谨性，他们仔细核对每根接线的位置和极性，确保每一根线都连接得恰到好处，不留任何隐患，这种对接线的精细处理，有效避免了因接线错误而引入的测试误差，从而确保了测试数据的真实性和有效性。（3）进入测量阶段后，测试人员更是全神贯注，他们密切观察电桥指针的偏转情况，及时且准确地记录测量数据；随后，他们还会运用科学的统计方法，对这些数据进行深入的分析处理，剔除其中的异常值，确保最终测试结果的准确性和可靠性，为电力设备的稳定运行提供有力保障。

2.3 避雷器引线测试

避雷器作为电力系统中不可或缺过电压保护装置，其性能状态直接关乎整个系统的安全稳定运行，避雷器引线测试，作为评估这一关键设备性能的重要手段，其重要性不言而喻。在测试过程中，测试人员需运用高精度的测试仪器，结合专业的测试方法，对避雷器的引线接头进行全方位、细致入微的检测，他们需时刻保持警惕，密切关注测试数据的每一个细微变化，任何异常现象都逃不过他们的双眼。一旦发现电流泄漏严重等异常情况，测试人员会迅速响应，立即采取更换引线接头或修复损坏部分等有效措施，确保避雷器能够恢复正常工作，性能保持稳定。避雷器引线测试的意义，不仅在于它能及时发现并处理避雷器存在的问题，更在于它为设备的维修和更换提供了科学依据，是电力系统安全防护体系中一道隐形盾牌^[2]。通过这一测试，我们能够确保避雷器始终保持良好的性能状态，为电力系统的安全稳定运行提供坚实保障，有效避免因避雷器故障引发的安全事故，守护电力系统的每一刻安宁。

2.4 接地开关测试

接地开关，作为电力系统中举足轻重的安全装置，其性能优劣直接关系到设备的接地效能与整体运行安全，接地开关测试，作为评估耦合电容器等电容性设备接地性能的重要手段，其重要性不言而喻。（1）在测试实践中，测试人员需将关注点聚焦于滤波器的接地开

关，这一环节往往易于出现问题，他们需运用专业的洞察力，及时发现潜在风险，并采取行之有效的防护措施与修复策略。（2）测试过程中，高精度的测试仪器与专业的测试方法是测试人员的得力助手，他们会对接地开关的接触电阻与接地状态进行详尽无遗的检测，确保每一项数据都准确无误。测试人员的目标很明确，那就是要验证接地开关的可靠性与稳定性，为设备的正常运行与良好接地性能提供坚实保障；一旦在测试中发现接地开关存在任何问题，或是接地状态不佳，测试人员会立即行动，采取更换接地开关或修复损坏部分等果断措施。他们的目标只有一个，那就是确保设备的接地性能严格符合标准要求，为电力系统的安全稳定运行筑起一道坚不可摧的防线。

2.5 接地状态测试

接地状态测试，被誉为电气设备接地性能评估的“金标准”，在电力系统中占据着举足轻重的地位，它不仅是设备安全运行的守护者，更是人员生命安全的一道坚实屏障。因此，定期进行接地状态测试，对于维护整个电力系统的稳定与安全，具有刻不容缓的重要性；测试人员深知自己肩负的重任，他们明白，每一台设备的接地状态都直接关系到系统的整体安全^[3]。在测试过程中，他们动用高精度的测试仪器，采用专业的测试方法，对接地电阻和接地连接进行全方位、细致入微的检测，他们不仅关注接地电阻的数值，更对接地连接的稳固性进行严格把关，确保每一处连接都牢靠可靠，从源头上消除因接地不良而可能引发的介质损耗和设备损坏风险。在测试过程中，测试人员始终保持高度的警觉性，对测试数据的每一个细微波动都保持敏感，一旦发现接地电阻超标或接地连接存在任何瑕疵，他们会立即采取行动，或更换接地线，或修复受损部分，绝不让任何潜在的安全隐患存留于系统之中。正是这样严谨而细致的测试工作，为电力系统的安全稳定运行提供了坚实的保障，筑起了一道坚不可摧的基石。

3 电力设备高压试验安全措施

3.1 高压电力设备试验中应重视培养员工安全操作意识

在高压电力设备试验的复杂环境中，人的因素无疑是最为关键且难以完全掌控的一环；正因如此，将员工安全操作意识的培养置于首位，成为了确保试验安全无虞的当务之急，为实现这一目标，我们必须采取有力措施。（1）定期组织员工参与安全教育与培训，是提升安全意识的有效途径，培训过程中，应深入浅出地讲解高压试验的潜在危险性，以及严格遵循安全操作规程的极

端重要性；内容应涵盖高压电的基础知识、安全操作的详细规程，以及应对突发状况的应急处理措施，确保员工在关键时刻能够迅速而准确地作出反应。（2）建立健全的安全管理制度同样不可或缺，这一制度应明确各级人员的安全职责，构建起层层负责、人人把关的严密安全管理网络。通过精心制定试验计划、安全预案及应急预案，我们要确保试验过程中的每一个环节、每一个步骤都能够有章可循、有据可查；如此，我们方能最大程度地降低人为因素带来的安全风险，为高压电力设备试验的顺利进行提供坚实的安全保障。

3.2 提高高压电气试验设备的可靠性

高压电气试验设备的可靠性，无疑是试验安全的一道坚固防线。为确保这一关键要素，我们必须从设备的全生命周期着手，严格把控每一个环节：（1）在设备的选型、采购阶段，我们应秉持严谨的态度，综合考虑设备的性能、稳定性、安全性及售后服务，优选那些信誉卓著、技术成熟的设备供应商，为设备的质量打下坚实基础。（2）设备的日常维护与保养同样不容忽视。我们应定期对设备进行巡检和检测，如同对待精密的仪器一般，细心呵护，及时发现并排除任何潜在的隐患与故障；对于关键设备，我们更应建立详尽的维护档案，记录其运行状况、维修历史，为设备的后续维修与更换提供有力的数据支持。（3）我们还应积极拥抱技术进步，对设备进行升级与改造；通过引入先进的技术与设备，提升设备的自动化与智能化水平，从而大幅降低人为操作的风险与误差，如此，我们不仅能优化设备的性能与功能，更能进一步提升设备的可靠性与稳定性，为试验的安全与顺利进行提供坚实保障。

3.3 及时更新高压电气试验设备

在科技日新月异、电力系统蓬勃发展的今天，高压电气试验设备亦在不断地更新换代。为确保试验的精准

度与安全性，及时更新这些设备显得尤为关键：（1）我们应时刻保持敏锐的洞察力，紧密追踪国内外电力设备技术的最新发展动态，每当有新设备、新技术问世，我们都应迅速响应，深入了解其性能与应用情况；通过全面、客观的对比分析，结合本单位的实际需求，精选最适合的设备与技术进行引进与融合^[4]。（2）对现有设备的评估与淘汰工作同样重要，对于那些性能落后、存在安全隐患的设备，我们应果断采取更换或升级措施。在选购新设备时，除了考虑其当前性能外，还需兼顾设备的兼容性、可扩展性，以及未来的升级潜力，确保新设备能够持续满足未来试验的多元化需求。（3）新设备的学习与培训工作也不容忽视，在新设备正式投入使用前，我们应组织专业人员接受系统培训，使他们全面熟悉新设备的性能特点、操作流程及安全注意事项。

结语：综上所述，电力设备高压试验在确保电力系统安全稳定运行方面具有不可替代的作用。通过详细介绍高压试验的作用、关键技术及安全措施，我们深刻认识到高压试验的重要性与必要性。未来，我们应继续加强高压试验技术的研究与应用，不断提升试验的精准度和安全性，为电力系统的持续健康发展贡献更大力量。也期待更多专业人士加入到这一领域的研究与实践中来，共同推动电力设备高压试验技术的不断进步与创新。

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]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.
- [3]张佳男.电力设备高压试验关键点及安全保障措施[J].中国高科技,2020,(24):30-31.
- [4]方铭,张玉祥.高压试验的安全技术措施分析[J].企业技术开发,2019,33(09):8-9