

# 高电压大容量绝缘技术研究

王宗营

山东达驰高压开关有限公司 山东省菏泽市 274200

**摘要:** 为更好的保证高电压大容量变压器的运行, 需要进行相关绝缘技术的应用, 以更好的发挥出变压器的应用效果。文章先对高电压绝缘相关技术的内容进行阐述, 再对其绝缘判断问题进行分析, 对其实验进行研究和论述, 进而对高电压绝缘技术的应用进行探讨。

**关键词:** 高电压大容量变压器; 绝缘技术; 应用

## 引言:

随着越来越多的高电压设备投入社会生产之中, 用电安全和生产安全成为广大技术人员关注的问题。高电压绝缘技术作为保障生产安全的重要措施, 其应用与发展已经成为社会各界广泛关注的课题。通过对高压设备采用绝缘技术, 可以有效提升生产的经济效益, 真正实现低投入高效益, 提升电力生产的环保程度。在应用绝缘技术之后, 能够降低火电投资的比例。

## 1 变压器工作原理

高压大容量变压器由线圈组合而成, 利用电磁感应原理开展工作。线圈分为两个部分, 一部分与电源相连, 另一部分与用电方相连, 在交流电通过与电源相连的线圈时产生磁场, 在与用电方相连的线圈中产生电力, 实现变压的目标。线圈是变压器的重要组成部分, 其性能会直接影响电力转换效率, 因此, 加强对变压器绝缘材料的研究很有必要。

## 2 绝缘设备类型

### 2.1 避雷器

在设备运行过程中, 会有部分电流经过避雷器的阀片, 潮湿等问题也会导致避雷器阀片性能老化, 因此阀片就成为避雷器中老化速度最快的设备之一。技术人员为了明确避雷器的性能水平, 会通过进行漏电流监测的方法监测高压电气设备的绝缘性能, 同时也能掌握设备所处环境的湿度, 进而为设备绝缘性能维护提供丰富的资料。一般来说, 设备老化程度较低时, 其整体电流不会出现显著的变化, 但是会表现出阻性电流增大的问题。当设备处于正常工作状态时, 避雷器会分别流过容性电流和阻性电流, 其中容性电流占绝大部分。当设备老化、

受潮或者表面有污垢时, 容易导致漏电问题, 并表现出阻性电流增加的状态<sup>[1]</sup>。

### 2.2 耦合电容器、CVT和电流互感器

通过了解耦合电容器、CVT和电流互感器等介质损耗角的正切值, 能够较为准确地了解绝缘性能, 并掌握设备的老化、受潮情况, 相对其他参数来说, 这一参数具有灵敏性较高的特点。由于设备结构因素影响, 其电容处于均匀分布的状态, 因此也具有良好的绝缘性能。但是当设备存在受潮问题时, 其内部的绝缘系数就会随着导电介质的增多而下降, 进而发生击穿事故。

### 2.3 绝缘漆管

绝缘漆管是采用面纱或玻璃纤维为原材料, 将其浸渍树脂中而制成, 其对外部环境有着较高的要求。常见的树脂种类有改性聚氯乙烯树脂、油性绝缘清漆、硅橡胶浆等。不同环境下绝缘漆管的击穿电压不同, 常态为大于5000V(优良)、缠绕后为大于2000V(较差)、受潮后为大于1500V(特差), 因此在实际应用中限制较多<sup>[2]</sup>。

### 2.4 电工用塑料

电工用塑料具有不容易腐蚀的特点, 常见的状态为粉末、纤维状、粒状等, 其组成成分包括填料、合成树脂、添加剂等。但塑料容易受到高温的影响, 而电能传输过程中会产生热量, 因此必须要平衡电工用塑料的热固性和热塑性。

## 3 高电压绝缘相关技术的绝缘判断因素分析

3.1 对电力系统中的变压器进行定期的检查与维护, 尤其重点检查变压器中的溶解气体并进行色谱的对比分析, 如果变压器的运行状态表现出较为明显的异常就必须进行必要的维修和更换。

3.2 对变压器的含糠醛量、水分含量以及值班聚合度进行必要的准确监测, 如果其含量出现了异常的情况就

**通讯作者简介:** 王宗营, 男, 汉族, 1982年09月, 山东菏泽, 中级工程师, 本科, 山东科技大学, 高电压绝缘技术, 邮箱: gs1689168@126.com。

必须要及时对变压器的绝缘体进行及时的更新替换，以保证变压器的运行质量。

3.3 及时对固体环氧树脂绝缘的电流互感器进行准确的局部放电试验，观察其是否出现异常的放电状态，确保运行稳定。

3.4 采取交流工频参考电压的技术手段进行交流阻性电流的正常度测试，或是在直流电压的试验当中，如果氧化锌避雷器的状态不符合标准要求应进行多项检验，最终结果数值正常即可，如果出现异常就需要进行及时的更换<sup>[3]</sup>。

## 4 绝缘技术应用策略

### 4.1 多胶膜压技术分析

当前，高电压大容量类型的变压器绝缘技术种类较多。其中，多胶膜压技术融合了其它2种先进技术的优势，应用效果十分理想。为满足当前各城市的实际供电需求，有关部门积极向其它绝缘技术应用较为广泛的国家学习。在这一背景下，有关部门与西门子达成良好合作，并逐渐引进众多种类的绝缘技术与相应原材料。研究人员对这些先进的科学技术手段进行细致分析、钻研，并研发出与我国实际发展需求相符合的绝缘技术。交流机电这一绝缘技术结构也因此愈加完善。经调查发现，部分企业在应用上述变压器装置工作时，常使用多胶膜压这一绝缘技术辅助工作。为达到更为理想的应用效果，相关人员在完成该环节工作时，应该积极选用SF6气体原材料辅助工作，相关变压器装置的应用情况直接影响城市的供电质量。为确保变压器装置的整体稳定性，避免外在因素影响该变压器装置的运行状态，相关工作人员应该严格控制工作区域的温度。并且，使其温度能够长期处于规定范畴之内。众所周知，氮气体化学性质十分平稳。工作人员利用该气体自身特性，开展与高电压大容量类型变压器运行相关的工作，能够使其工作开展得更加顺利<sup>[4]</sup>。

### 4.2 LDF技术的应用

该项技术的应用具有较长的时间，在应用的过程中，不断的进行创新与改良，应用的效果不断提升，技术不断完善。在该项技术的应用中，具有运行结构电气状态良好、耐热能力良好等优势，工作人员借助于该项技术的应用，可以更好的辅助变压器装置稳定的运行。另外，在运用该项技术的过程中，操作简单方便，具有一定的节能减排效果。随着环境保护意识的不断加强，在进行电网改造的过程中，更多的要求能够从可持续发展的角度进行，并且不断的实现与自然环境的和谐相处，因此，

对于该项技术的应用，在不断的提升。在实践的应用过程中，绝缘厚度较薄，耐热性、稳定性突出，一般情况下，该项技术的应用中与不容易其他物质之间产生反应，也不会发生变形。在相对精密的设备中，都可以正常的适用，因此，在高电压大容量的变压器设备使用中，运用该项技术，可以更好的满足各种需求，保障变压器设备的正常使用。

### 4.3 少胶粉云母环氧VPI技术

少胶粉云母环氧VPI制造流程如图1所示。稀释参数的改变会影响成品的绝缘系数，并影响到最终的绝缘效果。不同绝缘材料的组合，能够满足不同的绝缘需求，可以适应不同的环境需要，为电网稳定运行提供保障。



图1 少胶粉云母环氧VPI技术

### 4.4 绝缘漆管

绝缘漆管是最近几年开发出来的材料，在高压领域应用相对比较多，绝缘漆管的底材通常为玻璃纤维或者棉纱，其种类相对比较多，主要包括改性聚氯乙烯树脂、醇酸清漆、油性绝缘清漆、硅橡胶浆。在实际使用过程中，需要认真做好漆管的浸渍工作，保证漆膜的完整性，在通常的情况下，其可以承受5kV左右的电压，击穿电压也相对较低，可以维持在2kV左右，在受潮的状态下，其击穿电压也会大于1.5kV。LDF绝缘体系实际应用时间已经比较长，研发人员在该材料的研发工作中，投入了非常大的力度，在低压机电绝缘领域中的应用比较多，广泛应用在同步电机、变频电机当中。我们都知道，LDF绝缘体系的使用性能比较突出，绝缘层的厚度也相对比较薄，具有较强的耐热性、稳定性，电气性能也非常突出。通过该绝缘体系的使用，可以降低出现安全隐患的概率，设备运行的安全程度会更高一些，绝缘工艺使用相对比较简单，有利于工程技术人员的掌握。在具体的使用过程中，为了保证节能效果，应该尽量做到净化生产。通过该技术的应用，绝缘厚度越来越薄，相信经过该技术的进一步发展，其厚度可以降低到1mm。通过该体系的应用，可以有效满足生产的实际需要，材料体系也相对比较丰富，能够满足市场发展的实际需要<sup>[5]</sup>。

## 5 高电压绝缘相关技术的应用与未来发展探讨

目前国内的高电压绝缘技术通过不断调整和科学研究已经实现了不同类型绝缘设备的应用和性能上的提升，电力系统中对高电压绝缘相关技术的应用体现在电力系统的电压防护设备、电磁暂态仿真技术、电磁脉冲功率

技术、电力传输防护设备、变电站电力变电防护设备等方面，而在电介质的裁量性能方面也具有极高的绝缘性能和导热性，尤其是具有极强的保护作用，从各方面证明了现代高电压绝缘相关技术在设备上的应用具有极强的发展优势，所以在电力系统的运行当中必须要能够实现高电压绝缘技术的良好开发与实际应用，切实保障电力系统的稳定运行以及促进绝缘技术的发展。现如今，工作人员通常使用复合类型材料辅助工作，且应用效果十分理想。为保证绝缘技术在工作中的应用质量，相关人员应该对其原材料进行严格控制。同时，不断对原材料的稳定情况、耐性情况加以优化，使其能够在各城市的电力系统中有效应用。相关部门在完成上述环节工作后，应该对现有的绝缘体物质质量控制环节工作加以优化、改进。

## 6 结束语

在高电压绝缘技术的应用方面，技术人员首先要清

晰地认识到高电压设备绝缘技术的应用范围及常用材料，并据此深入研究相关的技术问题，结合设备绝缘性能和技术特点展开研究，从而掌握高电压设备有机绝缘的应用发展趋势。这样才能从实处促进绝缘技术的发展，并提升用电设备的安全系数及运行稳定性。

### 参考文献：

- [1]马奔, 赵晨如.关于高电压大容量变压器绝缘技术的应用探讨[J].电子世界, 2019(10): 88.
- [2]吴海东.高电压大容量变压器绝缘技术的应用研究[J].科技创新与应用, 2019(9): 192.
- [3]戴永帅, 崔查秀.高电压大容量变压器绝缘技术分析[J].山东工业技术, 2019(03): 212.
- [4]高峰.探析高电压大容量变压器绝缘技术的应用[J].科技展望, 2019, 25(28): 105
- [5]李正之, 李剑荣.高电压大容量变压器绝缘技术的应用[J].电子技术与软件工程, 2019(24): 33-34.