

# 关于高电压绝缘相关技术的应用探究

陈瑞<sup>1</sup> 张久林<sup>2</sup>

山东达驰高压开关有限公司 山东省菏泽市 274200

**摘要:** 随着我国经济的高速发展,对电力的需求不断增加,各种电力工程越来越多,对工程运行要求不断提升。高压绝缘技术在各种电力设备运行中发挥着非常大的作用,相关技术发展非常迅速,能够保证设备的绝缘性能。基于此,对高电压绝缘相关技术进行了研究,希望对促进我国电力事业的发展,可以起到有利的作用。

**关键词:** 高电压;绝缘技术;应用探究

## 引言:

随意我国经济和社会的不断发展,用电量空前增大,然而对于用电设备的绝缘设备的需求也越来越大。如果当用电负荷量超过了标准值,绝缘材料就会被损坏,在现阶段,我国的绝缘材料投入的成本较多<sup>[1]</sup>。在这种情况下,唯有不断的加强对绝缘材料的研究,降低成本,同时引入新型绝缘材料,才能持续为我国电力系统保驾护航。

## 一、高电压绝缘技术的内容概述

### 1. 高压绝缘技术概述

高压绝缘技术在电气工程领域有着非常多的应用,其主要包括绝缘体结构、防护结构、过电压高压绝缘结构、气体绝缘技术,伴随着材料技术和自动化技术的发展,该技术发展非常快。电工陶瓷在高电压设备中,有着非常广泛的应用。这种材料的性能比较优良,但在实际使用的过程中,经常会出现易碎的问题,抗冲击能力相对比较差,因此导致的事故也相对比较多。随着科学技术的不断进步,越来越多的代替品出现。当前出现了一些新型的绝缘复合材料,其性能比较优良,如乙丙橡胶、脂环族环氧树脂,这些材料的环境适应能力比较强,电气性能比较突出,通过对这些材料进行改良,能够进一步扩大其应用范围。

### 2. 高电压绝缘设备的材质

传统意义上,高电压绝缘设备所使用的外部绝缘材质通常是电工陶瓷,其主要原因在于电工陶瓷具备较好的绝缘性,不会造成电能传输中的漏电或摩擦损坏,同时也具有很高的硬度和耐腐蚀性,能够适应多种电力生产和传输的环境,提供较为稳定的电力传输效果<sup>[2]</sup>。但陶瓷材质具有抗冲击能力较差、易碎的缺陷,同时也缺乏拉伸的强度,所以在实际的高电压绝缘电能传输过程中容易造成安全事故或是电力传输故障。随着现代科技的发展和新能源的开发利用,一些具有较高性能的材料投入到了电力传输的市场当中,能够实现功能与性能上的优化与提升,比如新型的复合型绝缘有机材料具有较高的绝缘和抗冲击性能,而且能够应用在各种电力传输的环境当中;再比如丙橡胶和硅橡胶、脂环族环氧树脂等材料,能够很好地满足各种环境中电力系统的要求,同时具有很高的稳定性。

## 二、高电压绝缘技术中存在的问题

### 1. 户外高电压绝缘技术中的问题

在户外出现的一些问题主要是由于自然原因而导致,比如雷电天气影响电力系统,凝霜天气导致电路出现闪络现象,狂风,冰雹等天气导致电力系统出现故障并引发瞬间电动力,另外就是高电压绝缘材料长期处于风吹日晒,导致了绝缘材料的性能下降或者是绝缘材料的老化,从而使其绝缘的效果变差。

### 2. 室内高电压绝缘技术中的问题

在室内,高电压设备经过避雷处理、并远离外界因素影响,因此室内绝缘技术应用效果要高于户外环境。室内绝缘技术在使用过程中不会受到天气状况的影响,对于老化状况的影响也较低,但还是会受到一些室内因素影响。具体问题为:第一,室内设备受人工操作影响,会出现故障问题。第二,电气设备表面不洁会产生运行余热,形成高电压问题。第三,室内环境空气不流通或

## 通讯作者简介:

1. 陈瑞,男,汉族,1988年09月,山东菏泽,本科,中级工程师,徐州空军学院,智慧型组合电器,邮箱: chen79152065@163.com;

2. 张久林,男,汉族,1988年3月,山东菏泽,中级工程师,本科,黑龙江科技学院,组合电器成套技术,邮箱: 535150968@qq.com。

者存在大量积水会让电气设备出现露闪问题。第四,其他内部环境造成的综合性故障问题<sup>[3]</sup>。

### 三、强化高电压绝缘技术的有效措施

#### 1. 改善绝缘材料老化现象

作为高电压绝缘的外部保护元件,有机材料在使用过长时间后,会经受各种外界因素影响,产生老化破损现象。工作人员在解决老化问题时,可以针对不同老化问题,及时采取有效防治与解决措施。例如,对于气候性温差变化、光照雨淋影响造成的外界不可控性老化问题,工作人员要加强巡视工作,及时监控高电压有机绝缘外层的绝缘性状,做好检修以及更换工作。针对电晕效应、机械应力、局部放电、运行故障等运行过程中的老化问题,工作人员可以根据实际情况采取适应性解决措施。例如,工作人员可以采取相互保护性措施,降低电晕效应影响、减少机械应力作用、排除局部放电现象、维持电路正常运行,让一些老化问题得以控制,不会得到大面积蔓延。工作人员通过检修电路问题不仅能够杜绝高电压运行的老化问题,还能降低有机绝缘材料的更换几率,为电力企业节约一笔庞大的经济支出。此外,工作人员可以对绝缘材料进行试验工作,收集整理多项实验性数据,分析和研究出高电压绝缘材料的绝缘性能,从而加快对新型绝缘材料的研发工作进程,改善高电压绝缘有机材料老化问题。

#### 2. 使用高压试验

高压试验在判断电气设备的绝缘性能上非常常用,其通常会分为破坏方式和非破坏方式。在第一种方法实际使用的过程中,经常会将设备的电压设置为设备所能承受的电压,然后对设备开展耐压测试。一旦设备在试验的过程中出现了绝缘破坏的现象,就表明其绝缘能力不足。在第二种方法的实际使用过程中,其通常会采用较低的试验电压来对设备的绝缘状况进行测试,如果数据比较正常,表明设备的绝缘状况比较好,并没有出现特别的异常情况,否则表明设备的绝缘存在一定的问题。在开展高压试验的过程中,其还可以分为定期和大修试验。前者通常是在大修期间进行的,后者直接对其电压进行测定,在实际高压试验的过程中,往往需要使用各种机械类的装置,需要对其穿心螺栓绝缘电阻、电动机定转子间隙等进行测量,有的会使用色谱分析法对设备进行检查,及时发现设备的隐患故障,然后及时进行排除<sup>[4]</sup>。此外,当前还有一种深层次的检查方法,需要对具体的障碍进行试验。

#### 3. 高电压绝缘技术的应用

高电压绝缘技术涵盖多方面的内容,利用该技术可以有效提高高电压绝缘设备的绝缘性能,对于众多的电力设备具有很强的防护作用,可以有效优化传统的绝缘材料易碎和不可拉伸的弊端,从而更好地弥补传统电力设备的缺陷。在现今的发展过程中,大多数的绝缘材料置放于室外,而且大多绝缘材料处于裸露状态,因此采用高电压绝缘材料可以将绝缘分为户内绝缘和户外绝缘,然后根据实际情况,加强对绝缘材料的保养和维护,从而增强其绝缘性能。

#### 4. 提升绝缘材料承载能力

绝缘材料的承载能力决定其绝缘效果的高低,工作人员在对高电压绝缘技术进行分析与研究时,可以将绝缘材料的承载能力作为提升绝缘技术的突破口。例如,工作人员可以将不同出绝缘材料的承载能力进行针对性检验,分析有机材质、规格尺寸、构成机构、成分高低等不同条件下,绝缘材料的承载能力与绝缘效果的相关性联系,找到最佳高电压绝缘技术实行方案,为电力企业找到一条可持续发展道路。经过相关数据研究,绝缘材料对高电压电路中电荷承载能力越高,绝缘效果越好<sup>[5]</sup>。

### 四、高电压绝缘技术发展展望

在实际应用高电压绝缘技术的过程中,其包括的技术类型越来越多,通常包括电压防护、电磁暂态仿真技术、脉冲功率技术、电力设备在线监测技术等,各种绝缘材料的性能比较优良,且具有绝缘效果好、导热性突出的优点,但同时也存在着屈服值低、亲水性高的缺点,只有合理对这些技术进行使用,才能将技术的优点充分发挥出来。

在实际使用高压绝缘技术的过程中,通常会包括气体、液体、固体等3种类型,工程流程和工作对象也差异比较大。在实际应用的过程中,只有采用恰当的工作方法,才能将这些技术的优点发挥出来。在这些电气设备实际使用的过程中,其中有很大一部分绝缘材料是直接暴露在空气当中的。对于高电压设备的外绝缘,其主要包括外绝缘和户外设备的绝缘。绝缘设备的放置方法、绝缘技术的应用好坏,都会影响绝缘材料的使用效果<sup>[6]</sup>。在实际对这些材料的使用过程中,需要合理对材料的机械性能、拉伸强度进行选择。在绝缘设备使用的过程之中,如果绝缘表层的污物过多,就会对其绝缘性能造成非常大的影响,甚至会导致污闪、电动力不足的情况,对供电的正常进行造成直接的影响。因此,在日常的使用过程中,应该避免其表面直接外露,一旦发生雷击、雨雪等自然灾害,就容易导致漏电事故的发生。因此,

应认真做好绝缘材料的养护工作，避免外界不良因素对绝缘材料造成破坏。在材料的选择过程中，应该尽量使用耐热性好、导热性好、环保性好的材料。当前绝缘材料技术发展非常迅速，应该加大对新绝缘材料的使用力度，进一步提升电气设备的绝缘性能。

#### 五、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]黄盼.关于高电压绝缘相关技术的探讨[J].大科

技, 2019 (19): 61-62.

[2]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.

[3]周微微, 张京业, 戴少涛, 等.HTS电力技术应用中的液氮高电压绝缘特性研究[J].低温工程, 2020 (2): 12-15.

[4]程养春, 李成榕, 陈勉, 等.高压输电线路复合绝缘子发热机理的研究[J].电网技术, 2020 (5): 35 — 36.

[5]唐炬, 李剑, 孙才新, 等.高压电气设备绝缘监测的传感器研究[J].重庆大学学报(自然科学版), 2020 (3): 55 — 56.

[6]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): 235