

# 浅谈我国高电压与绝缘技术发展现状及未来趋势

陈 瑞

山东达驰高压开关有限公司 山东省菏泽市 274200

**摘 要:** 高电压与绝缘是一个不可分割的整体, 始终备受人们的关注。本文主要结合相关文献与个人所学, 对高电压绝缘技术的相关情况进行叙述, 并着重对绝缘技术的应用及发展趋势进行分析。

**关键词:** 高电压; 绝缘技术; 发展现状; 未来趋势

## 引言:

高电压通过与电介质紧密结合的特性, 使得高电压与绝缘组成了一个完整的整体, 进而形成了高电压与绝缘技术。随着电力系统的建设和扩大, 人们对高电压的关注越来越多, 高电压设备的绝缘技术也得到了一定程度的发展, 但是仍然在高电压的外绝缘方面存在着些许问题, 所以创新研究高电压与绝缘技术对促进我国电力事业进一步发展具有重要意义。

## 一、高电压绝缘技术所应用的绝缘材料

我国电力事业发展得较早, 在绝缘材料的研制上已经有了一定的经验。在铺设高压绝缘系统时, 往往采用的是GIS出线套管和一些电工陶瓷产品。这些陶瓷材料对环境的耐受能力较强, 机械性能也较为优异, 是一种比较理想的高压绝缘材料。但由于我国一些地区的海拔较高、地震频发、板块运动剧烈, 电工陶瓷在使用的过程中损坏率较高, 已经不能满足新时期供电的要求。正是因为绝大多数电气设备在作业过程中都直接暴露在空气之中, 因此这部分也可被称之为是外绝缘涉及的范畴。目前主要将高电压设备外绝缘分为室内设备外绝缘与户外设备外绝缘两种。而在高电压设备外绝缘材料的使用上我们可以清楚地看到, 电工陶瓷不仅存在久远且使用已久, 得到了电力部门的广泛推崇。这是因为本身具备着十分良好的电气性能, 且在一定温度环境下其稳定性极佳<sup>[1]</sup>。但因为电工陶瓷其受到自身材料的影响, 以至于可伸性、抗冲击能力相对较差, 因为其表面具备亲水特性, 因此, 在实际的使用过程中很难抵抗雨闪、污闪等问题的出现。所以, 近年来相关研究人员以及电力工作者纷纷投入大量的人力、物力在绝缘材料的研究与开

发之上, 并且从国外大力引进了众多现今的绝缘技术, 结合我国自身实际情况, 加以改良后应用到我国的高电压设备外绝缘领域之中。

## 二、高电压与绝缘技术所存在的问题

高电压设备由室内绝缘设备的外绝缘与户外设备的外绝缘构成, 这两种绝缘设备在实际的运行过程中, 会遇到许多的运行问题。因高电压设备的特殊性, 所以大部分的电气设备是需要裸露在空气中的, 从高电压外绝缘的范围来看, 其主要包括室内设备外绝缘和户外设备外绝缘。高电压设备户内外绝缘的情况来看其主要存在着以下四个方面的问题: ①当工作没有做到位时, 高电压设备表面出现污垢, 再加之潮湿的气象条件, 从而出现在工作电压下闪络的污闪问题; ②当高电压设备表面的露水凝结时易出现在工作电压下闪络的露闪问题; ③正常或故障情况下的操作电压问题; ④高电压设备自身的结构以及绝缘材料自身的性能问题。户外的电气设备因其所属环境的复杂性, 所以相比室内电气设备的外绝缘, 其问题明显要多出很多, 而通过研究发现户外设备外绝缘在实际运行过程中往往会遇到以下几点问题: 遭遇雷雨天气以至于因为雷击而引发雷电过电压这一问题; 电力系统出现故障操作, 进而造成了操作过电压这一问题; 遭遇下雨天气而造成高电压设备在实际作业过程中发生雨闪这一问题; 因为电气设备表面凝结了清晨并未消退的露水, 使得电气设备在工作电压之下造成了闪露这一问题; 户外电气设备因为长时间处于户外作业中, 所以电气设备的表面存在着较多的污垢, 一旦这些污垢遭遇到潮湿气象问题, 那么即便是在正常的电压下也一定会发生污闪问题; 在大风、履冰以及地震的拉、压、弯、扭作用下, 电气设备的本身结构会出现机械负荷问题; 在长期运行下高电压绝缘材料会逐渐出现老化、劣化等问题。

高电压外绝缘作为外绝缘技术主要研究工作中, 其

**通讯作者简介:** 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。

主要面临了人为因素、机械因素、材料因素等几个方面的问题<sup>[2]</sup>。在人为因素方面，电力操作人员故障操作引起的操作过电压，设备过于分散导致监测人员难以兼顾等问题都是外绝缘技术上需要解决的。在机械因素方面，闪电引起的电过电压、大风、覆冰、地震等恶劣条件下造成的机械负荷过重、长期运行条件下造成的机械零件老化等等，都是引起绝缘故障的重要因素。但总体而言，材料因素方是外绝缘技术面临的最主要问题。无论是高电压有机外绝缘材料因日晒雨淋、寒暑温差、局部电晕导致的老化，还是作为有机外绝缘产品中承担机械载荷常出现的蠕变特性、受力结构异常、力学性能下降等等，都亟待我国的科学研究人员解决。

### 三、高电压与绝缘技术发展现状

高电压绝缘技术在我国多个领域中都得到了广泛地关注并且相应的企业人员对此项技术进行了长期的应用，由此可见，高电压绝缘技术具有比较好的发展前景。在高电压绝缘技术的发展进程中，绝缘设备的材料也由最初的电工陶瓷材料发展成为现在的聚四氟乙烯材料，在一定程度上强化了高电压绝缘技术的使用性能。高电压绝缘技术通过使用复合性的绝缘材料，可以降低户外绝缘设备中出现污闪、雨闪的现象，并且复合性的绝缘材料具有较强的环境稳定性，可以有效地延长户外绝缘设备的使用期限，为相应的电力企业节省了成本开支。高电压绝缘技术虽然在我国的电力系统中得到了广泛的应用，在一定程度上对我国的绝缘设备起到了一定的保护作用，但在其应用的过程中还是会出现一些问题，如材料的亲水性问题，我们的总体技术水平还比较落后，在高压电绝缘技术的发展过程中，缺乏一些眼界开阔的见解，在理论上也不能及时进行创新，技术创新工作还远远不够。造成该结果的原因是多元的，我国的一些科研机构在研究过程中，往往都比较倾向先进国家的一些现有理论，缺乏在理论上的突破和创新。我们在今后的发展过程中，应该重视这些问题，采取针对性的方法进行克服。因此高电压绝缘技术的未来发展中，工作人员需要不断强化相应的技术技能，进一步的实现电力事业的可持续发展的目标<sup>[3]</sup>。

在实际应用高电压技术的工作中，工作人员需要区开展多个流程以及步骤的工作为了保证高电压绝缘技术的有效运行。高电压绝缘技术应用的绝缘材料包括气液固三种不同状态的材料类型。工作人员在应用这三种不同类型的绝缘材料的时候，需要掌握每种材料的不同特性以及相应的工作原理，并且工作人员还需要了解每一

种材料类型适用的设备类型，比如说户外绝缘设备就比较适合固体材料，固体材料具有相对的稳定性，并且导热性和亲水性都相对弱一些，可以有效地减少户外绝缘设备发生闪污的问题。

### 四、高电压与绝缘材料的应用及未来趋势

有机外绝缘材料在绝缘领域中的广泛应用，标志着我国绝缘技术走向了一个新的阶段，也体现了我国科学技术的不断发展。目前，在电力工程中，绝缘领域中所应用的陶瓷产品中就含有有机材料。而在棒形悬式合成绝缘子中有机材料的成功运用与推广，更是有机外绝缘材料成功应用的一个重要标志。直至20世纪90年代，经过相关电力科研人员的不断努力探索与分析研究，其他绝缘产品也被不断地生产出来，与此同时合成绝缘子技术应运而生，并得到了飞速地发展与广泛地应用。据不完全统计，当前的输电线路中合成绝缘子拥有举足轻重的地位，在整个绝缘子市场份额中也占据了将近10%的比例。我们可以看到，有机外绝缘技术的不断发展与广泛应用，不仅打破了传统电工陶瓷在绝缘行业中的垄断地位，更为绝缘技术建立了一个更为科学的研究与应用体系，有机绝缘技术也受到了越来越多人们的关注。而现今电力工程中有机绝缘产品的广泛应用，更是充分地向我们展示出了有机绝缘技术的未来发展趋势必是不可限量的。因此，我国更应该不断加大对有机绝缘技术研究的投入，进而为创新绝缘技术，寻求更大的技术突破做铺垫。

随着科学技术的不断发展和高电压设备绝缘的需求，有机材料与高电压设备绝缘技术实现了结合，当前较为成功的则是棒形悬式合成绝缘子，它在电力工程得到了广泛的运用，并且经过长期的实践，充分证明了其综合性能强这一优势<sup>[4]</sup>。其实，早在二十世纪八十年代，我国合成绝缘子的技术就已经达到了国际领先水平，虽然在后面其他的绝缘产品陆续被生产，但是绝缘子技术的主体地位仍旧不可撼动。从目前国内外绝缘技术的发展现状来看，已经打破了传统电工陶瓷绝缘的垄断地位，由有机外绝缘技术带头，开始形成了一条新的绝缘技术发展道路，并且从当前有机绝缘产品得到广泛运用的情况来看，有机绝缘技术在未来将会得更多的创新研究，同时也将在电力工程中发挥着越来越重要的作用。有机外绝缘技术的不断发展与广泛应用，不仅打破了传统电工陶瓷在绝缘行业中的垄断地位，更为绝缘技术建立了一个更为科学的研究与应用体系，有机绝缘技术也受到了越来越多人们的关注。而现今电力工程中有机绝缘产

品的广泛应用,更是充分地向我们展示出了有机绝缘技术的未来发展趋势势必是不可限量的<sup>[5]</sup>。因此,我国更应该不断加大对有机绝缘技术研究的投入,进而为创新绝缘技术,寻求更大的技术突破做铺垫。

#### 五、结束语

综上所述,高电压和绝缘技术是电力系统正常运行的保证,随着电力事业的不断发展,对技术的要求也越来越高。针对我国在该项技术落后的局面,应该进一步增加相关的研究投入,加大技术的创新工作,研制出适合我国国情的一些新技术装备,提高设备的可靠性,降低技术应用的成本,满足新时期电力事业发展的需要。

#### 参考文献:

- [1]方建国,吴梦艳,朱珊珊,等.电机绝缘技术发展历程与方向[J].绝缘材料,2021,44(2):43-48.
- [2]王鑫.浅析高电压与绝缘技术的新发展[J].科技创新导报,2019,20:64.
- [3]张健,李瑞.浅析高电压与绝缘技术的新发展[J].科技创新与应用,2018,34:151.
- [4]张恪,杨迎旗,张志辉.高电压绝缘技术新发展[J].科技展望,2016(10):22-23.
- [5]安泽峰,李文博.对高电压绝缘技术的认识和思考[J].科技经济导刊,2016(06):33-34.