

# 高压开关柜绝缘事故分析及防范措施

## High Voltage Switchgear Insulation Accident Analysis and Preventive Measures

杨斯文 孙聪

Siwen Yang Cong Sun

沈阳华德海泰电器有限公司 中国·辽宁 沈阳 110027

Shenyang Huade Haitai Electric Appliance Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110027, China

**摘要:** 高压开关交换机结构较为复杂,是一套高压设备,包含开关、绝缘、接地开关和变压器、电力变压器等多个零件。这些零件可以起到控制、测量和保护电路压力的作用,在操作过程中要注意技术和工艺的标准化程度,规范开关箱的使用,避免一些危险事故,在高压开关的使用过程中,尽量避免一些绝缘事故,对于高压开关的使用,风险程度一般高于其他事故的风险,因此论文对高压开关常见的事故进行了分析,以及给适当的高压开关一些措施。

**Abstract:** The structure of high voltage switch switch is more complex, is a set of high voltage equipment, including switch, insulation, grounding switch, transformer, power transformer and other parts. These parts can play the role of control, measure and protect the circuit pressure, in the operation process should be to pay attention to the standardization of technology and process, standardize the use of switch box, avoid some dangerous accidents, in the use of high voltage switch, try to avoid some insulation accidents, for the use of high voltage switch, the risk degree is generally higher than the risk of other accidents, so this paper on the common accidents of high voltage switch is analyzed, and some measures for appropriate high voltage switch.

**关键词:** 高压开关; 绝缘事故; 风险防范

**Keywords:** high-voltage switch; insulation accident; risk prevention

**DOI:** 10.12346/etr.v5i5.8067

## 1 绝缘事故的定义和危害

### 1.1 高压开关柜绝缘事故的定义

高压开关柜绝缘事故是指在高压开关柜内部,电气设备的绝缘性能发生故障或损坏,导致电气设备之间或设备与地之间的绝缘被破坏,发生电气击穿、火花放电、漏电等现象,从而引起电气事故的情况。更具体地说,这包括以下内容:

①高压开关柜内部电气设备出现绝缘故障,如绝缘材料老化、破损、污染等导致绝缘阻值下降或失效。②高压开关柜内部电气设备之间或设备与地之间的绝缘被破坏,如因设备安装不当、接线错误、设备损坏等原因导致绝缘被破坏。③高压开关柜内部电气设备发生电气击穿、火花放电、漏电等现象,如因电压过高、电流过大、操作不当等原因导致电气事故。这些问题可能会导致电气设备无法正常工作,甚至造

成设备损坏、人员伤亡或火灾等严重后果。因此,及时发现和处理高压开关柜绝缘问题非常重要,可以有效地避免绝缘事故的发生<sup>[1]</sup>。

### 1.2 绝缘事故可能带来的危害

#### 1.2.1 设备损坏

绝缘事故可能导致电气设备损坏,这是其中一种可能带来的危害。设备损坏会给企业带来经济损失,并且可能会影响生产或服务的正常进行。如果设备无法正常工作,企业可能需要花费大量的时间和金钱进行修复或更换,这将直接影响企业的运营效率和成本。此外,如果损坏的设备是关键设备,那么可能会导致整个生产线停止运转,进一步加剧了损失。因此,保障电气设备的绝缘性能非常重要,需要定期对设备进行检测和维护,确保其正常运行,并及时处理绝缘问题,避免出现设备损坏的情况。

【作者简介】杨斯文(1987-),女,中国河北玉田人,本科,工程师,从事电气工程研究。

### 1.2.2 人员伤亡

绝缘事故可能导致人员伤亡，这是其中一种可能带来的严重危害。绝缘被破坏后，电气设备内部可能发生电气击穿、漏电等现象，如果人员接触到带电部分，就会发生电击事故，造成人员伤亡甚至死亡。此外，如果电气设备发生火灾，也可能导致人员伤亡。因此，保障电气设备的绝缘性能非常重要，需要定期检测和维护，确保其正常运行，并及时处理绝缘问题，避免出现电气事故。同时，在使用电气设备时，也必须注意安全操作，戴好个人防护用品，以免造成不必要的伤害。

### 1.2.3 火灾

绝缘事故可能导致火灾危害，这也是其中一种可能带来的严重危害。绝缘被破坏后，电气设备内部可能发生电弧、火花放电等现象，如果这些现象在可燃物附近发生，就可能引发火灾。此外，如果电气设备本身着火，也可能引发火灾。一旦发生火灾，将会给企业和人员带来巨大的财产和生命安全损失。因此，保障电气设备的绝缘性能非常重要，需要定期对设备进行检测和维护，确保其正常运行，并及时处理绝缘问题，避免出现火灾事故<sup>[2]</sup>。同时，在使用电气设备时，也必须注意防火安全，避免在可燃物附近使用电气设备，以免造成不必要的火灾。

## 2 高压开关柜绝缘事故的原因分析

### 2.1 绝缘材料老化

绝缘材料老化是导致高压开关柜绝缘事故的常见原因之一。具体分析如下：①绝缘材料老化会导致绝缘阻值下降，从而引发电气事故。随着时间的推移，高压开关柜中的绝缘材料会经历自然老化过程，失去其原有的绝缘性能。这意味着绝缘材料的介电强度下降，电气设备内部可能会发生电气击穿、火花放电等现象，引发电气事故。②绝缘材料老化会导致绝缘材料破损或污染，从而引发电气事故。随着时间的推移，高压开关柜中的绝缘材料会受到外界环境的影响，如湿度、温度、灰尘等因素，可能导致绝缘材料表面破损或污染。这些问题都会降低绝缘材料的绝缘性能，增加电气事故的风险。③绝缘材料老化会导致绝缘材料变脆，从而引发安全隐患。随着时间的推移，高压开关柜中的绝缘材料会逐渐变脆，这意味着在操作或维护时，绝缘材料可能会被损坏，增加电气事故的风险。因此，定期检测和维护高压开关柜中的绝缘材料非常重要。及时发现和处理绝缘材料老化问题，可以有效地避免由此引起的电气事故。同时，在使用高压开关柜时，也应该注意环境因素的影响，尽量避免将高压开关柜安装在潮湿、灰尘较多的环境中，以延长绝缘材料的使用寿命。

### 2.2 设备安装不当

设备安装不当是导致高压开关柜绝缘事故的常见原因之一。具体分析如下：①接线错误：高压开关柜中的电气设备

如果接线错误，可能会导致电气接触不良、短路等问题，从而引发电气事故。②固定不牢：高压开关柜中的电气设备如果固定不牢，可能会在使用过程中移位或晃动，进而导致电气接触不良，增加电气事故的风险。③接触不良：高压开关柜中的电气设备如果接触不良，可能会导致电气接触点产生火花放电，从而引发电气事故。因此，在安装高压开关柜时，必须严格按照操作手册和规范进行操作。应该确保设备的接线正确、固定牢靠、接触良好，并按照要求进行接地。如果有任何问题或疑虑，应该及时寻求专业技术支持。此外，在使用高压开关柜时，也应该注意对设备的维护和保养，以确保其正常运行。

### 2.3 设备损坏

高压开关柜中的电气设备如果长期使用或过载，可能会导致零部件烧坏，如继电器、断路器等，从而增加电气事故的风险。内部零件烧坏是导致高压开关柜绝缘事故的一种可能原因。具体分析如下：

过载：如果高压开关柜中的电气设备长期运行在超负荷状态下，可能会导致内部零件过热，从而损坏设备。

短路：如果高压开关柜中的电气设备发生短路，会导致内部电流瞬间增大，产生大量热量，从而损坏设备。

绝缘老化：高压开关柜中的电气设备如果使用时间过长或者环境条件不良，会导致绝缘材料老化，绝缘性能下降，使得设备容易发生短路或者绝缘击穿，这些现象都会导致设备损坏。

设备故障：如果高压开关柜中的电气设备存在设计或制造上的缺陷，可能会导致设备损坏。当内部零件烧坏时，可能会导致设备失去正常的工作能力，同时也会增加电气事故的风险。因此，在使用高压开关柜时，应该注意对设备的定期检查和维修，及时发现并处理设备故障问题，避免其进一步恶化。同时，也应该注意对设备的环境要求，如避免长期运行在高温、潮湿的环境下，以延长设备的使用寿命。此外，在操作高压开关柜时，也应该注意安全操作，避免因误操作或其他原因导致设备损坏，增加电气事故的风险。

### 2.4 操作不当原因

操作不当是导致高压开关柜绝缘事故的一种可能原因。具体分析如下：①操作错误：高压开关柜中的操作人员如果对设备的操作不熟悉或者存在误操作，可能会导致设备损坏或者绝缘材料损坏，增加电气事故的风险。②操作不规范：高压开关柜中的操作人员如果对设备的操作不规范，如在操作过程中使用不合适的工具或者施加过大的力量，可能会导致机械部件或绝缘材料损坏，增加电气事故的风险。③操作疏忽：高压开关柜中的操作人员如果存在疏忽大意的情况，如未按照操作规程进行操作或者未注意设备的维护保养，可能会导致设备损坏或者绝缘材料损坏，增加电气事故的风险。当操作不当时，可能会导致设备损坏或者绝缘材料损坏，从而增加电气事故的风险。因此，在操作高压开关柜时，应

该注意安全操作,遵守操作规程,确保操作人员具备足够的操作技能和经验。同时,也应该注意对设备的定期检查和维修,及时发现并处理设备故障问题,避免其进一步恶化。此外,在操作高压开关柜时,也应该注意安全操作,避免因误操作或其他原因导致设备损坏或者绝缘材料损坏,增加电气事故的风险<sup>[3]</sup>。

## 2.5 环境因素原因

环境因素是导致高压开关柜绝缘事故的一种可能原因。具体分析如下:①温度:环境温度过高或过低都会影响设备的正常运行,过高的温度可能导致设备内部温度升高,从而影响设备正常工作,增加电气事故的风险。②湿度:高压开关柜中的绝缘材料如果长期处在潮湿的环境中,可能会导致绝缘材料吸水、腐蚀,从而降低绝缘性能,增加电气事故的风险。因此,在使用高压开关柜时,应该注意对环境的要求,如避免长期运行在高温、潮湿、灰尘较大的环境下,以延长设备的使用寿命。同时,也应该注意对设备的定期检查和维修,及时发现并处理环境因素对设备造成的影响问题,避免其进一步恶化。此外,在操作高压开关柜时,也应该注意安全操作,避免因误操作或其他原因导致设备损坏或者绝缘材料损坏,增加电气事故的风险。

## 3 高压开关柜绝缘事故的防范措施以及事后处理

### 3.1 设备维护保养

为了预防高压开关柜绝缘事故,应该采取以下措施:①定期检查和维修:对高压开关柜进行定期检查和维修,及时发现并处理设备故障问题,避免其进一步恶化。②温度控制:注意对高压开关柜所处环境的温度控制,避免长期运行在高温或者过低的环境下,以延长设备的使用寿命。③湿度控制:注意对高压开关柜所处环境的湿度控制,避免长期处在潮湿的环境中,从而影响设备的正常运行。④绝缘材料保护:注意对高压开关柜中的绝缘材料进行保护,避免受到碰撞、挤压、老化等因素的影响。⑤操作规范:操作人员应该按照操作规程进行操作,遵守安全操作规定,避免因误操作或其他原因导致设备损坏或者绝缘材料损坏,增加电气事故的风险。通过以上措施,可以有效预防高压开关柜绝缘事故的发生。同时,也应该注意对设备的定期检查和维修,及时发现并处理设备故障问题,避免其进一步恶化。

### 3.2 操作规范和培训

为了防止高压开关柜绝缘事故,操作规范和培训也是非常重要的。具体措施如下:①制定操作规程:制定高压开关柜的操作规程,明确操作程序、安全注意事项和操作要求等,确保每位操作人员都能够按照规程进行操作。②培训操

作人员:对高压开关柜的操作人员进行培训,包括操作规程的学习、设备的使用方法和维护保养等,提高操作人员的专业技能和安全意识。③安全提示和警示:在高压开关柜周围设置安全提示和警示标志,提醒操作人员注意安全,避免误操作或其他原因导致设备损坏或者绝缘材料损坏,增加电气事故的风险。④定期检查和培训:定期检查操作人员的操作情况,发现问题及时进行培训和纠正,确保操作人员遵守操作规程,安全操作设备。通过以上措施,可以有效避免操作不当导致的高压开关柜绝缘事故的发生。同时,还应该加强设备的定期检查和维修等工作,确保设备的正常运行和使用寿命。

### 3.3 事故发生后的紧急处理

如果发生高压开关柜绝缘事故,应该立即采取以下紧急处理措施:①切断电源:首先应该立即切断高压开关柜的电源,避免电气事故扩大。②疏散人员:将周围的人员疏散到安全地带,确保人员的生命安全。③隔离现场:将事故现场隔离,防止其他人员进入,避免造成二次事故。④呼叫救援:及时呼叫专业救援人员进行处理,确保事故得到有效控制和解决。⑤进行紧急维修:在救援人员到达前,可以进行紧急维修,如更换损坏的绝缘材料等,以减小事故的影响。⑥记录事故情况:对事故情况进行详细记录,包括事故时间、地点、原因和处理情况等,以便事后进行调查和分析。通过以上紧急处理措施,可以有效控制和解决高压开关柜绝缘事故,避免造成人员伤亡和财产损失。同时,还应该对事故进行深入分析,找出事故原因和教训,采取有效措施加强设备的管理和维护,预防类似事故的再次发生。

## 4 结语

在使用高压开关柜的过程中,为了防止一系列危险事故,必须及时清理和通风高压开关柜的环境,同时,为了使用高压开关柜,及时进行维修和保养,在高压开关安装过程中,要注意高压开关的检测,防止随后发生故障。至于高压开关的选择,不能节省成本,如果高压开关发生故障,将对整个电路系统产生巨大影响。因此,人们的生活有不必要的问题,影响人们的经济利益。

## 参考文献

- [1] 尹嵩,胡广俊.高压开关柜绝缘事故的分析及防范策略的探讨[J].科技风,2020(1):177.
- [2] 张雷.高压开关柜绝缘事故的分析及防范措施[J].通信电源技术,2019,36(6):151-153.
- [3] 劳锦富.高压开关柜带电显示器检测工具的研制与应用[J].电气开关,2021(6):59.