

# 环网柜设备运行问题分析及对策

晁志刚

上海正泰电气股份有限公司

**摘要:**随着经济的发展和社会的进步,环网柜以及开关柜是电网系统中运行最多的一次变电设备,该设备近年来故障出现概率越来越高,不止影响到了电力企业经济发展,还威胁着人员生命健康。通过对发生在环网柜以及开关柜中的问题分析,可知导致故障发生的主要原因为内部绝缘发热、接线方式、防误闭锁以及发热等;通过制定具有针对性措施,能够在一定程度上降低环网柜和开关柜中故障,从而有效确保电网可靠稳定运行。鉴于此,就开关柜、环网柜设备运行问题分析及对策展开探讨,旨在为相关工作起到参考作用。

**关键词:**环网柜;设备运行;问题;对策

## 引言

随着我国经济快速发展,社会化生产生活用电量逐步扩大,对各类开闭所、环网柜设备运行情况进行监测与控制对保证供电稳定性具有重要作用。近些年开闭所、环网柜应用较多,各类电气设备布置密度更加紧凑,容易导致诸多安全事故发生,所以当前对开闭所、环网柜运行环境的监控系统进行设计与应用。

### 一、环网柜运行情况

以某省会城市为样本进行统计,目前在上海市有八百台环网柜在10kV配电网中运行,这其中主要为SF6气体全密封绝缘型。环网柜主要建设于城区主要道路中间,充当配电网中间节点,并与其他线路实现互联。环网柜在运行中间发生烧毁事故屡有发生,市区许多重要用户又常常处于主要道路两旁环网柜供电范围之内,对重要用户供电可靠性产生了负面影响。

### 二、环网柜设备运行问题分析

#### (一)接线方式隐患

母线和TV柜的内避雷器直接进行了连接,按照设计规范标准,需要使TV柜中的内避雷器在经过隔离手车后与母线很好连接起来。然而,TV柜中的仓位布置方法不仅具备多样性特点,其接线方式也是如此,一些TV柜内部避雷器在没有经过隔离手车基础上直接与目前连接,在对TV柜进行检修时,需要拉开隔离手车,此时避雷器仍然是带电的,这种现象就会加剧仓内工作人员触电隐患。开关柜的后柜和下柜没能完全隔离开来,工作人员在进入到下柜时,可能会对电缆头的带电部位或母线产生碰触,从而产生触电现象。

#### (二)隐患类型

近年来,开关柜、环网柜产品体积不断缩小,柜内绝缘性能发生缺陷、故障增多。主要表现在:爬距和空气间隙不够,特别是手车柜,现在很多厂家为了缩短柜体尺寸,大幅度地减小装于柜内的断路器、隔离插头的相间和对地距离,却未采取有效保证绝缘强度的措施;装配工艺不良,由于装配质量差,开关柜内的单一元件可以通过耐压试验,但组装后开关柜整体却无法通过;接点容量不足或接触不良,当接点容量不足或接触不良时,局部温度升高,绝缘性能下降,引起对地或相间闪络;凝露现象,自带加热器易损坏,无法正常工作,在开关柜内发生凝露现象,降低绝缘性能;配套附件绝缘性能差。部分制造厂为了降低成本,采用绝缘水平较低的配套附件,降低了开关柜的整体绝缘性能。

#### (三)环网柜间隔内避雷器表面击穿引起

装设避雷器主要是用于保护电力系统中各种设备免受雷电过电压、操作过电压。工频暂态过电压冲击。在环网柜中避雷器装设于各个插拔头后,主要用于防止操作过电压,但实际上使用中事故率比较高,由于环网柜内潮气使得避雷器表面绝缘下降,避雷器变成了导体,电流从避雷器流过,造成避雷器击穿、爆炸,引发环网柜间隔烧毁。综上所述为产生环网柜烧毁

事故的直接原因,但无论是由于柜体电缆终端头连接处引发的放电击穿事故,还是由于避雷器击穿引发的放电事故,其中有一个共性便是环网柜内潮湿,潮湿的空气又加快了放电击穿的速度。

### 三、环网柜设备运行问题分析的对策

#### (一)TV柜内避雷器接线方式技术改造方案

接线方式中的故障可以根据实际情况选择以下方法予以解决:第一,将隔离室内部避雷器拆除,在不改变TV接线方式基础上,将原母线室中的穿孔强封闭,将避雷器置于手车上,改装成熔断器避雷器手车,并且将避雷器与TV回路以及熔断器并联;第二,将母线隔离室中的避雷器拆除,把避雷器移动至手车上,在进行改装后成为避雷器和熔断器共手车,增加触头盒挡板、下触头盒安装板以及活门机构,在后仓安装TV,借助引线连接到隔离手车的下触头处;第三,其他隔离室汇总的避雷器拆除,并且移动避雷器到TV室内以及熔断器上,将其连接到隔离开关的断口后方,并且和TV回路以及熔断器并联;第四,不改变TV以及避雷器的安装位置,直接连接原避雷器的引线到隔离手车的下触头处,将原母线室的穿墙孔封闭;第五,当布置的接线方式出现错误的时候,在运行过程中如果熔断器熔断,就会导致设备失去避雷保护效果。将原手车中的熔断器以及避雷器拆除,使接线位置改变,在熔断器的上级连接避雷器,并且和TV回路以及熔断器并联。

#### (二)对策

不能盲目追求开关柜、环网柜小型化,应根据工程情况、变电站内布置、运行维护和设备检修等因素综合考虑,采购合适的开关柜。以空气或以空气/绝缘材料作为绝缘介质的设备应考虑绝缘材料的厚度、设计场强和老化问题,并要求制造厂按照标准要求凝露试验;对开关柜、环网柜内穿墙套管、机械活门、母排折弯处等部位,如空气绝缘净距离小于125mm(12kV)和300mm(40.5kV),应采取导体加装绝缘护套的密封措施;进出线套管、机械活门、母排拐弯处等场强较为集中的部位,应采取倒角打磨等措施,防止电场畸变;柜内母线支持瓷瓶等一些绝缘爬距不能满足防污条件的设备,喷涂RTV绝缘涂料,提升老旧设备运行的技术条件。

#### (三)避雷对策

对于柜体下盖板内部避雷器及电缆T型接头内部的温湿度问题,笔者认为如有可能尽量在柜内装设温湿度监测装置,实时发送柜体内温度湿度,最好能换用带温度监测的电缆T型接头,以监控避雷器表面空气的温湿度以及电缆接头温度,监控设备电源可以从环网柜内PT处取或柜内加装UPS电源,并可以结合配网自动化将环境监测信号与运行状态一并实时传输。对于超温报警设备进行特巡,以避免烧毁事故发生。

### 结语

需要积极治理开关柜中存在的缺陷,并且执行反事故措施,对开关柜的防误动能不断进行完善,做好防误闭锁装置的管理保护工作。同时,还应该将带电显示设备与“五防”系统联合起来,只有这样才能够将防误闭锁装置全面性以及强制性充分发挥出来。

### 参考文献

- [1]GB3906—2006 3.6kV ~ 40.5kV交流金属封闭开关设备和控制设备[S].北京:中国标准出版社,2006.
- [2]DL/T404—2007 3.6kV ~ 40.5kV交流金属封闭开关设备和控制设备[S].北京:中国电力出版社,2007.
- [3]国家电网公司.国家电网公司十八项电网重大反事故措施[M].北京:中国电力出版社,2012.