

# 变电站高压室防潮治理策略

于正华

(国网盐城供电公司, 江苏 盐城 224002)

**摘 要:** 变电站高压室是电力传输的一个重要环节, 变电设备长期运行在高湿度环境下会引起电弧、设备起火甚至电缆头爆炸等事故, 严重影响电力生产。本文以 110kV 马村变 35kV 高压室为例, 分析了开关柜爆炸原因, 通过四种措施治理, 室内湿度没有明显改变。加装工业除湿机有效改善了室内湿度, 但对电缆沟内湿度无明显作用。文中提出通过敷设管道, 在室外安装风机抽取电缆沟内湿气的方法使得电缆沟内湿度居高不下问题得到了有效治理。

**关键词:** 高压室; 防潮治理; 除湿机; 抽风机

## 0 引言

高压室设备是否正常运行直接影响电力传输, 关系到人身和电网的安全。高压室的湿度大小一直是运维人员日常记录的一个重要指标。一般而言, 湿度保持在30%~60%最为适宜。由于高压室一般布置在一楼, 地表和电缆沟潮气汇聚, 加之房屋渗漏, 变电站建设周期等因素, 致使高压室内湿度增大, 影响设备的正常运行。当水汽进入到高压开关柜中, 就会被开关柜中的强电磁场, 特别是被电缆以及铜排连接处的尖端放电过程电解为氢离子和氧离子。当氧离子一旦与空气中的氧气分子结生成臭氧, 臭氧的不稳定性极易对环氧树脂等绝缘材料的分子结构造成破坏。此外, 水汽还会在绝缘材料的表面凝结成结晶水, 造成绝缘材料表面的绝缘能力大幅降低, 如果空气中的粉尘溶解在结晶水中, 将会在绝缘材料的表面点燃小电弧, 进一步对绝缘材料的表面绝缘造成破坏, 长期累积就会彻底破坏绝缘材料的绝缘性能, 并最终导致高压开关柜中的电气设备发生相间或对地短路事故。高压开关柜绝缘性能下降过程的示意图见图1。此外, 设备运行在高湿度环境下, 会造成各种金属材料严重锈蚀, 最直接的危害是造成开关拒动以及影响刀闸的正常操作。

按照设计要求, 变电站高压室设置有轴流风机和百叶窗疏风散热, 但其防潮防湿效果差。变电设备长期运行在高湿度环境下会引起电弧、设备起火甚至电缆头爆炸等事故, 严重影响电力生产。本文以 110kV 马村变电站为例, 分析其 35kV 高压室

开关柜爆炸事故原因, 经过多次防潮治理, 综合各种方法, 最终在安装除湿机, 对电缆沟安装抽风机后, 使得高压室内湿度和开关柜底部电缆沟内湿度均得到了有效治理。

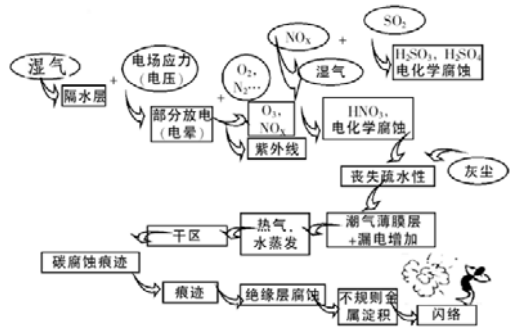


图 1 高压开关柜绝缘性能下降过程的示意图

## 1 110kV 马村变相关事故及原因分析

110kV 马村变电站建于 1973 年, 2008 年冬天开始进行改造, 2010 年 8 月初改造完毕。35kV 高压室为单母分段接线, 共 12 个间隔单元, 为封闭小车型开关柜形式, 切为电缆出线。改造完毕后, 在多次巡视中发现 35kV 高压室湿度达到 80~90%, 室内放电声音明显, 臭氧味道重。

事故一: 2014 年 4 月 15 日, 按照计划马村变 110kV I 母、1 号主变、35kV I 母停电检修。停电检修期间马村变所在区域预报有雨。35kV I 母设备于当日 19 时 10 分检修完毕。20 时 30 分运维人员执行 3500 母联开关由冷备用转运行操作票, 推 35002 刀闸由试验至工作位置时, 35002 刀闸 II 母侧动、静触头闪弧, 35002 刀闸爆炸, 火烟气从

35002 刀闸柜上部排气孔冲出。3502 开关跳闸，35kV II 母失压，操作人员紧急撤离现场。保护装置显示#2 主变复压过流 I 动作。10 分钟后，烟雾散小，检查设备发现 35002 刀闸小车已完全烧毁。

事故二：2014 年 5 月 16 日 00 时 48 分，地调通知马村变#2 号主变差动保护动作，602、3502、1100 母联开关跳闸，要求现场检查设备。经现场检查，发现 3502 开关后网门有被冲击现象。

这两起事故虽未造成人员伤亡，但给生产运行造成了严重影响。这两起事故发生时高压室湿度均高达 90% 左右，由于设备长期受潮，高压室湿度过高是造成此类事故的直接原因。高压室内湿度过高主要有以下两方面原因：一是马村边改造期间，由于各种原因限制，土建部分于冬季开工，给日后运行维护带来隐患。二是房屋渗漏造成雨水进入高压室，加之开关柜底部电缆沟内潮气凝集，空气不流通。

## 2 防潮措施及效果

依据上述分析结果，针对湿度过大问题，采取了一系列治理措施。

### （1）适时开启风机

在天气晴朗时开启风机，打开百叶窗，加强空气对流，将室外干燥空气输入室内。遇到阴天和雨天时，关闭通风机和百叶窗，防止潮气进入高压室内。

### （2）铺洒生石灰

由于室内湿度太大，开启通风机并无明显效果。在 2013 年夏季，运维人员每周在高压室铺洒一次生石灰，以便吸收空气中的水分。

### （3）屋外电缆沟防水处理

雨天时，室外电缆沟内积水，潮气由电缆穿孔进入高压室，积水甚至可能通过电缆穿孔流入高压室。屋外电缆走径上方若有积水，会渗入电缆沟中。因此，对每个开关柜的电缆穿孔进行了封堵，对室外电缆沟至高压室墙底部处做了防水处理。

### （4）进行屋面渗漏处理

上述四种方法针对地表潮气和电缆沟潮气分别做了相关治理，铺洒生石灰对高压室内湿度有稍微改善，但是每隔七天铺洒一次，更换频繁，加大了物力和人力的投入，不是一个长久之策。这几种方法综合效果不是很理想，高压室内湿度没有得到有效治理。

### （5）安装除湿机

为了降低高压室内空气中的水分含量，在 35kV 高压室内安装了一台工业除湿机。除湿机风扇将潮湿空气抽入机内，通过热交换器，使空气中的水分子冷凝成水珠，处理过的干燥空气排出机外，如此循环使高压室内空气湿度减小。经多次巡视检查，高压室湿度明显下降，目前稳定在 50% 左右。

安装除湿机后，虽然室内湿度在允许范围内，但因开关柜底部封堵严实，电缆沟上有挡板覆盖，开关柜底部电缆沟内湿度仍然高达 80% 左右。除湿机对室内电缆沟湿度改善没有明显效果。针对开关柜底部电缆沟内湿度问题，目前没有成果发表或者成型设备。

### （6）抽取室内电缆沟湿气

开关柜底部电缆接头长期运行在高湿度环境下易发生爆炸事故，结合现场运行经验，设法将电缆沟内湿气抽出是解决此问题的有效方法。

图 2 所示为开关柜底部电缆抽风示意图。通过在电缆沟内间隔隔断上打孔，使得整个开关柜底部空气能流通。在最外端间隔内敷设管道通至室外，此管道连接在一风机上，电缆沟内的潮湿空气通过孔洞，管道和风机传送到室外。该风机由 380V 电源供电。为了防止老鼠之类的小动物进入开关柜底部电缆沟道，在风机和管道连接处安装了防鼠网。

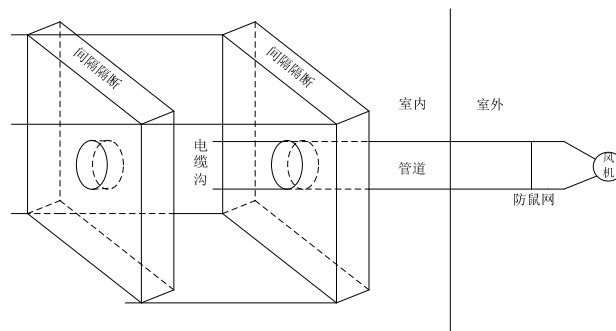


图 2 开关柜底部电缆抽风示意图

通过此方法抽取湿气，简单易行，同时电缆沟内的湿度得到了有效治理，目前维持在 53% 左右。

## 3 结论

本文以 110kV 马村变 35kV 高压室为例，探讨了防潮治理措施。通过开启风机、铺洒生石灰、屋外电缆沟防水处理和房屋渗漏处理后，室内湿度没

有明显改变。加装工业除湿机有效改善了室内湿度,但对电缆沟内湿度无明显作用。文中提出通过敷设管道,在室外安装风机抽取电缆沟内湿气的方法使得电缆沟内湿度居高不下问题得到了有效治理。虽然有些方法没有起到明显作用,但是高压室内湿度的有效治理是各种方法的综合效果,同时,抽取湿气的方法还有很大的拓展空间。因此,通过不断的开拓创新,相信变电站高压室防潮治理问题会得到有效解决。

**参考文献:**

- [1] 余接永. 变电站高压室的防潮除湿治理[J]. 电力安全技术, 2011(6).

**作者简介:**

于正华(1988—),男,江苏盐城人,主要从事变压器检修工作。