[绝缘]

# PRTV在降低瓷质外绝缘污闪方面的应用和研究

文/国网河南平顶山供电公司　甄晓亚

*提出了PRTV涂料在降低变电设备瓷质外绝缘污闪方面的应用，为了检验PRTV涂料在变电设备的防污闪的效果，通过红外测温对运行中涂有PRTV涂料与未涂有PRTV涂料的设备瓷质外绝缘的防污闪效果进行对比，论证了PRTV涂料能够有效地降低变电设备瓷质外绝缘污闪。*

电气设备的污闪是指电气设备绝缘表面附着的污秽物在潮湿条件下，其可溶物质逐渐溶于水，在绝缘设备表面形成的一层导电膜使绝缘设备的绝缘水平大大降低，在电场作用下出现的强烈放电现象。电气设备的污闪事故是对供电可靠性和电力系统稳定性危害极大的频发性事故，当电气设备发生污闪事故造成开关跳闸时，自动重合闸装置重合（或强送）的成功率极低。

2001年1月中旬到2月下旬之间，河南省北部、西部地区连续3次遭受罕见的大雪、冻雨和大雾恶劣天气的侵袭。河南西部电网和北部电网大面积变电站、线路发生污闪，先后有33条220 kV线路跳闸146条次、2条500 kV线路跳闸9条次、6座220 kV变电站和1座500 kV变电站发生闪络，电量损失660 MW·h，但并没有发生机组和电网解裂。

2010年12月14日12时28分，某220 kV变电站110 kV线路1母线侧刀开关发生污闪事故，造成110 kV2#母线差动保护动作，1#、2#母线跳闸失电，损失电量约6 MW·h。

从平顶山供电区外绝缘污秽区域分布可知，220 kV尊化、叶县、滍阳、苏园和王寨等变电站均与产业聚集区相邻，重工业生产污染物排量较大，导致粉尘污染严重，属E类污秽区。由于空气污染，大气中的各种污染物降落到变电设备的绝缘子上。日积月累，就好像给瓷绝缘子套上了一件“尘衣”。在雾、霾、露、小雨和雪等气象条件下，变电站室外变电设备经常发生污闪放电现象，严重时造成污闪跳闸事故。

## 防止污秽闪络的一般措施

为防止架空线路绝缘子频发性的污秽闪络事故，通常采取以下措施。

1）增加爬电距离，提高绝缘水平。如采用防尘绝缘子，或增加污秽地区的绝缘子片数。运行实践和经验表明，严重污秽地段，使用防尘绝缘子比增加绝缘子片数，防污效果要好。

2）定期清扫、除污绝缘子。每年在污闪事故多发季节之前，必须对绝缘子进行一次普遍清扫、除污；在污秽特别严重地区，应适当增加清理、打扫次数。

3）采用防尘涂料，即将有机硅、地蜡和石蜡等材料涂在绝缘子的表面上，以提高绝缘子的抗污闪能力。如果绝缘子上涂有这种防尘涂料，则雨水落在上面，会形成水珠顺着绝缘子表面滚下，不使绝缘子表面湿润，不会降低设备绝缘子的绝缘水平而造成闪络。此外，防尘涂料还有包

裹污秽微粒的功能，使其与雨水隔离，保持绝缘子的绝缘性能优良。

4）加强定期巡视检查制度，定期对绝缘子进行测试，及时更换测试不合格的绝缘子。

## 机理分析与材料选型

结合平顶山地区实际情况，以改善瓷质绝缘子的抗污闪性能为目的，通过查阅《河南电网电气设备外绝缘防污闪技术管理原则》2007版，对RTV防污闪涂料及PRTV的防污闪涂料进行对比。

室温硫化硅橡胶，即RTV防污闪涂料，近年来以其防污效果显著、免维护、经济和长效等突出特点得到了广泛的应用，使用寿命十年。

PRTV涂料具有优于RTV防污闪涂料的憎水迁移性及憎水性，同时具有良好的不粘性和一定程度的憎油性。当绝缘子表面涂敷PRTV涂料时由于其具有憎水性，使污层表面也具有憎水迁移性，所以污层表面只存在着不连续的小水珠，不会连片、浸润，使电力设备的抗污闪性能得到提高。PRTV内部所具有的改性的负极性分子基团远比RTV涂料丰富，使用寿命可达20年。

从憎水性及憎水迁移性，憎油性，不粘性和使用寿命几个方面，运维检修部决定选用PRTV涂料在220 kV尊化变电站作为试点进行防污闪治理。

## 实施过程

220 kV尊化变电站与叶县盐化工产业聚集区相邻，经常被雾霾笼罩，重工业生产排放的污染物量较大，导致粉尘污染严重，属于严重的E类污秽区。由于空气污染，大气中的各种污染物降落到变电设备的瓷绝缘子上。长年累月，日积月累，就好像给瓷绝缘子套上了一件“尘衣”。喷涂过PRTV防污闪涂料的220kV设备绝缘子可见光图如图1所示。

图1　喷涂过PRTV防污闪涂料的220 kV设备绝缘子可见光图

9月20日至10月24日，平顶山供电公司安排在晴好天气下对尊化变电站220 kV设备轮流停运，清擦瓷质绝缘子，在绝缘检测合格后，喷涂PRTV涂料。施工及验收符合河南省电力公司《电网设备防污闪涂料（RTV）现场施工导则及验收规范》规定。

喷涂前后效果对比，如图2所示。通过比较可以看出喷涂过PRTV涂料的瓷绝缘子具有明显的憎水性和憎水迁移性，而未涂过PRTV涂料的瓷绝缘子则不具有憎水性和憎水迁移性。

图2　未喷涂过PRTV涂料与涂过PRTV涂料的瓷绝缘子

## 效果检查分析

2012年2月18日至2013年1月30日，尊化运维班运维人员尝试在雾霾天气用FLIR E60热像仪检查污闪。发现尊化变电站没有喷涂过防污闪涂料的220 kV湛尊2及尊221、尊222间隔和110 kV设备存在污闪放电现象；而喷涂过防污闪涂料的220 kV设备间隔，没有发生污闪放电现象，如图3所示。

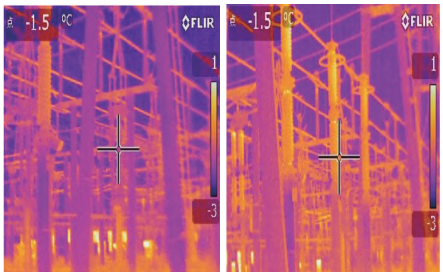


图3　喷涂过PRTV防污闪涂料的220 kV设备间隔红外图

由图3可以看出，防污闪效果明显，喷涂过的变电设备没有特别明显的发热点，自2017年入冬以来，雾霾天气持续出现，平顶山气象台多次发布“大雾橙色预警信号”，在这样的情况下，往年极易产生电网污闪、雾闪或导线覆冰现象的设备间隔，此次喷涂过PRTV防污闪涂料的户外设备间隔，运行至今即使在恶劣天气下也没有放电声和闪络现象。

PRTV防污闪涂料设计使用寿命为20年，在设备正常使用的情况下，电力设备的外绝缘可以免清扫、免维护。电气设备绝缘子喷涂了PRTV防污闪涂料之后，减少了春秋检中的设备清扫任务，节省了大量的人力物力，减少了停电时间，提高了供电可靠性。解决了长期以来的污闪严重问题，确保了供电安全平稳，运行至今效果很好。EA

（收稿日期：2018.06.02）
（编辑：刘群垚）