

[电缆]

一起220 kV电缆线路避雷器故障分析

文/国网冀北电力有限公司唐山供电公司 袁燕岭 赵文炎 陈 昕 王 超 张海波

针对一起220 kV电缆线路避雷器故障，通过解体检查分析故障，认为上节避雷器下防爆膜在现场吊装过程中破裂，进而长期受潮，最终导致整相避雷器放压是这次故障的主要原因，提出完善防爆孔警示牌位置等改进措施。

避雷器故障情况

2013年12月唐山地区某220 kV线路两套主保护动作，C相故障，重合不成功。巡视人员发现该220 kV线路12号杆塔C相避雷器有放电痕迹，如图1所示。避雷器在线监测仪压力释放，避雷器瓷套、计数器外壳无破损，其他设备正常。故障避雷器型号为Y10W1-204/520，生产日期为2008年5月，该型号避雷器内部结构示意图如图2所示。此线路2008年7月投运。故障区段当时天气晴朗，气温在5~19℃间，西北风3~4级。



图1 故障避雷器

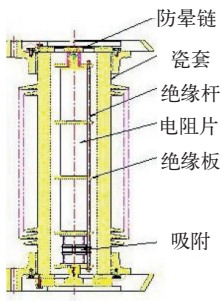


图2 避雷器内部结构图

故障分析

1. 解体前检查

解体前，首先对故障设备进行外观检查。两节避雷器瓷外套外观无破损（因现场条件限制，将避雷器从杆塔上推下导致上节瓷套下法兰处断裂），各紧固件无缺失且连接良好，防爆膜均已冲破放压，导弧口处有电弧烧痕，与导弧口相对的瓷套釉面有电弧烧灼变色迹象，如图3所示。



图3 故障避雷器外观检查

2. 解体后检查

解体后检查避雷器压环、密封环、密封圈和弹簧等零部件齐全。密封面、密封圈及密封胶粘接良好，密封面无锈蚀痕迹。上节密封环内侧（芯体侧）锈蚀明显。下节密封环等金属件良好，无锈蚀迹象。解体后零部件情况如图4所示。



(a)



(b)

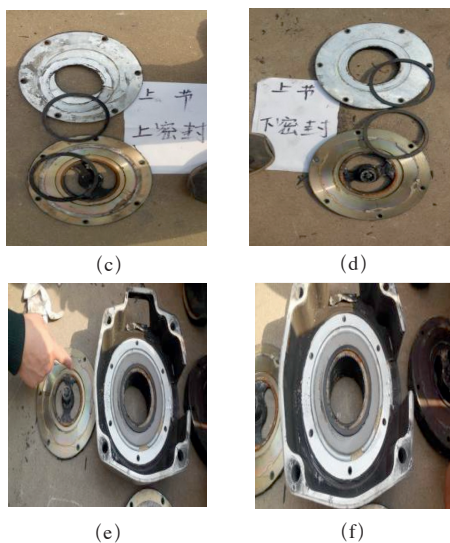


图4 故障避雷器解体零部件状况

芯体烧蚀严重，但结构仍然完整清晰，上、下两节阀片数量各为21片。上节电阻片的铝电极有受潮后氧化迹象，下端电阻片氧化情况比上端明显。下节电阻片铝电极表面正常。电阻片侧面釉有高温烧融迹象。绝缘杆被电弧烧灼后表层环氧材料分解，玻璃纤维裸露，如图5所示。

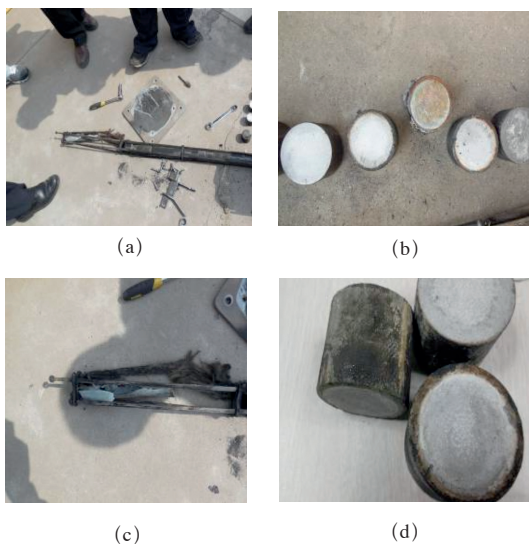


图5 故障避雷器解体芯体状况

3. 故障分析

故障时避雷器防爆装置正确动作放压。上节避雷器零部件齐全，各密封面密封良好，无锈蚀痕迹。防爆孔处密封环内侧（芯体侧）锈蚀严重，电阻片铝电极有受潮氧化现象，氧化现象下端比上端明显。

下节避雷器零部件齐全，各密封面良好，各

金属件未发现锈蚀、氧化现象。

众所周知，避雷器发生损坏的原因主要有内部受潮、电阻片劣化，通过避雷器的能量过大等。针对此次故障，结合避雷器的解体及事故发生时天气、系统情况，首先可以排除由电阻片吸收能量过大、电阻片劣化等因素导致避雷器故障的原因。

通过解体观察到两节避雷器的各密封面均良好，无锈蚀痕迹，密封圈安装正确，而上节避雷器下密封环防爆孔处锈蚀严重，因此，初步判断潮气从此处侵入，进而使得内部受潮。调查该避雷器制造履历，未发现异常，出厂气密试验合格。因此，导致防爆膜破裂的最大可能是从试验后到包装运输环节过程中。现场安装、投运后，由于防爆膜破裂，潮气不断侵入，致使上节避雷器受潮电阻片电气性能逐渐降低。运行近5年后，导致上节避雷器首先故障放压。上节故障后系统电压完全施加在下节上，导致下节故障放压。

治理措施

为了避免类似事故发生，提出了以下三方面治理措施。

1) 根据瓷套型避雷器上节底部防爆膜无防护挡板，警示标识位于避雷器底部内侧，警示作用有限，容易在搬运、安装时对底部防爆膜造成破损的现状，建议避雷器厂家在说明书中增加防爆孔检查项目，调整善防爆孔警示牌的位置，并从设计上考虑加装防护板的可能性。

2) 条件允许情况下，建议宜采用复合型避雷器替代瓷套型避雷器。

3) 建议运行单位对于架空线与电缆连接处的无间隙金属氧化物避雷器增加巡检频次，定期进行预防性试验；同时采取加强巡视、红外测温 and 记录泄漏电流等多种手段提高避雷器的运行管理水平，进一步掌握避雷器运行状况。

结束语

上节避雷器下密封环防爆膜破裂，潮气不断侵入，引起受潮电阻片电气性能逐渐降低，经过长时间运行后，导致避雷器故障放压。为确保线路安全运行，避免类似事故发生，提出了相应的改进措施。EA

(收稿日期：2015.09.29)

(编辑：刘群点)