

[输电线路]

220 kV输电线路防污闪技术研究

文/国网承德供电公司运维检修部 徐 硕 王树军 鲁 杰

近些年，因输电线路污秽导致的闪络问题呈现逐年上升趋势，给电能的正常传输带来极大的不利影响。鉴于此，以220 kV输电线路为例，探讨污闪事故出现的原因，进而提出针对性的防污闪措施，保证输电线路的正常运行。

当前，220 kV输电线路已经成为国内电力系统的重要构成，担负着向全国各地输送电能的重任。近些年，随着大气环境的持续恶化，220 kV输电线路的污闪故障呈现上升趋势，严重影响输电电能的质量，给人们的生产和生活造成极为不利的影响，引发社会各界的持续关注，亟需借助先进的技术手段和防污闪措施降低污闪事故的发生概率，保护输电线路的正常运行。

污闪事故的原因、特征及危害

污闪事故的发生与大气环境的状况直接相关，输电线路长时间暴露在室外环境中，空气中的粉尘等污染物附着在输电线路，当遇到雨雪天气时，污染物的导电性增加，进而导致输电线路的绝缘性降低，造成绝缘子的闪络，进而引发输电线路事故。污闪事故具有季节性、时间性、区域性等特征。

污闪事故的危害是极为严重的，往往出现多条线路的污闪故障，导致区域大面积的供电中断，给事故检修工作带来极大的困难。而且，污闪事故多发生于工业化程度较高的区域，此类地区对电的依赖性较大，一旦发生供电中断将造成巨大的经济损失。

导致220 kV输电线路发生污闪事故的主要原因分析

1. 爬电比距选取不当

合适的爬电比距是降低污闪事故的重要手

段，对于输电线路的正常运行有至关重要的作用。然而，许多输电线路在设计时并未考虑到伴随地区发展带来的污染问题或对污染问题预估不足，导致设计的爬电比距等级偏低，对污闪问题的应对能力不足，导致污闪事故频频发生。

2. 气候潮湿

从污闪事故发生的原理分析，污闪事故与恶劣天气存在紧密关联，大雾、降水等潮湿的气象环境时污闪事故发生的前提条件，导致绝缘子的绝缘性大幅降低，使得输电线路在正常电压下出现闪络现象，影响电能的正常传输。此外，附着在线路设备上的污秽物大多具有腐蚀性，将对设备造成一定的侵蚀，导致设备绝缘层老化，加剧了污闪事故的发生。

3. 作用电压

众所周知，输电线路的电压等级越高，对线路、设备等的绝缘性要求越高，一旦发生漏电事故，其穿透能力也越强。所以，同等条件下，输电线路的电压等级越高，发生污闪事故的可能性越大。具体到220 kV输电线路，作为超高压输电线路，其作用电压相对极大，因而污闪事故的发生概率要高于一般的高压输电线路，应该重视其污闪事故的预防工作。

4. 污秽物质

污秽物质的来源主要为空气中的颗粒物，其成分极为复杂，包括尘埃、工业废气等，附着在

输电线路及设备表面后会形成附着层,在潮湿的环境下,附着层内部的电解质发生溶解、电离,将污秽层转化为导电膜,进而降低输电线路的绝缘性,同时对线路、设备表面产生侵蚀。此类物质的导电性和侵蚀性受到物质自身成分的影响。

220 kV输电线路防污闪技术控制要点

1. 调整输电线路的爬电比距

输电线路在投入使用后,应该制订相应的区域污染调查计划,对输电线路沿线区域的大气污染情况进行定期的走访调研,了解线路的污秽程度,发现输电线路的爬电比距与当地气候环境的污秽等级不匹配时,及时调整输电线路的爬电比距,以此降低污闪事故的发生概率。此外,设计输电线路时,应该考虑区域发展可能导致的污闪问题,尽量避开高污染区域,选择最佳的输电路线。

2. 选择防污闪型绝缘子

通过对各类型绝缘子污秽情况的调研分析,不同型号的绝缘子,其防污闪能力存在显著差别,如双伞型绝缘子的耐污能力明显高于大钟罩型玻璃绝缘子。所以,在输电线路的绝缘子选型时,应该充分考虑绝缘子的耐污能力,在考虑爬电比距的同时,选择合适类型的绝缘子。

3. 绝缘子表面喷涂RTV材料

RTV材料是室温硫化硅橡胶的简称,属于新型的高分子材料,具有极小的表面张力,水体附着在其表面将迅速凝聚为水珠,进而滚落。通过喷涂RTV材料,输电线路、设备表面的水体附着情况将显著减轻,进而导致污秽物质得不到充分的湿润而无法产生充足的电解质,进而降低其对线路、设备绝缘性的影响。此外,RTV材料中的硅氧烷将逐步发生迁移,在材料表面形成保护层,能够有效避免污秽物质对设备的侵蚀。所以,应该对绝缘子表面喷涂RTV材料,以此增强输电线路的耐污能力。

4. 加装增爬裙

增爬裙的材质为硅橡胶,具有良好的绝缘特性,将其加装到绝缘子表面能够形成复合结构,对内部的绝缘子起到良好的隔绝保护效果。在使用中,应该注意增爬裙与绝缘子的黏合问题,保证两者之间紧密贴合,不能留有空隙,否则将导致增爬裙失去保护效果,无法发挥其相应的作用。

5. 采用综合防污闪措施

实际的输电线路管理中,不能局限于某种技术,而是应该多种防污闪技术综合运用,将爬、涂和加装增爬裙等技术综合应用,以此提高输电线路的防污闪水平,满足输电线路的运行需要。

防控220 kV输电线路污闪事故的管理措施分析

1. 制定合理的线路巡视、检修方案

220 kV电压等级高,供电区域大,发生污闪事故的概率相对较高,造成的危害极为严重。所以,应该重视线路的防污闪工作。具体来说,首先,应该科学划分污染区域,根据实际的大气污染状况进行污染区域的划分,对其中的线路制订对应的防污闪等级,采取针对性的防污闪措施,从而实现有限资源的合理配置;其次,应该制订切实可行的线路巡视、检修方案,定期对线路进行污染状况的巡视,清扫线路及设备上附着的污秽物质,将输电线路污闪事故的发生概率降到最低;最后,应该注意新技术的应用,加强对线路的动态监控,发现故障预兆及时处理,将污闪事故的危害性降到最低。

2. 给予线路防污闪工作相应的基础支撑

防污闪工作的开展离不开人、财和物的支撑,供电企业应该充分认识到污闪事故的危害性和严重性,重视并加强防污闪工作,给予其相应的基础支撑。概括来说,一是提高防污闪工作的地位,将其列入日常检修的工作中,安排专人负责相关工作,实现权责的进一步明确;二是配置相应的除污、检测等设备;三是对相关人员进行专项培训,确保其掌握基本的工作技能。

3. 注意与其他工作的协调配合

防污闪工作是输电线路运行维护的重要构成,与其他工作之间存在千丝万缕的联系,不能孤立看待,应该将其纳入到日常的管理工作中,注意与其他工作的衔接和配合,形成高效、完备的管理工作流程,实现对输电线路运行的有效维护。此外,应该加强对供电企业防污闪效果的监督和考核工作,将防污闪工作的效果与供电企业的切身利益相关联,敦促供电企业严格执行各项措施,降低污闪事故的发生概率,保障输电线路的安全、健康运行。EA

(收稿日期:2016.10.10)

(编辑:刘群点)