

光传感器输变电设备盐密在线监测系统

山东省齐河县电业公司 马训福 孙国苹 李欣哲 阅读次数: 0

输变电设备的外绝缘性能对电网运行安全具有重大影响。电力系统中大量使用的绝缘子,其表面污染并受潮将严重影响绝缘子的电气特性,以致绝缘子表面积累的污物受潮时引起绝缘击穿闪络,影响输变电设备运行的可靠性,危及电网的运行安全。输变电设备污闪事故在全国电网时有发生,特别是2001年初,东北、华北和河南电网大面积污闪事故给电力生产造成了巨大的经济损失和社会影响。

预防污闪事故的发生对电网安全运行具有极其重要的意义。据有关专家研究,造成污闪事故的主要原因有三:其一我国的环境污秽水平发展快,这与各地工业结构有关;其二电气设备的绝缘水平达不到当地污秽等级要求;其三电力部门缺乏对设备污秽检测的有效技术手段。通常情况下,为了及时消除事故隐患,运行部门需要定期对绝缘子进行监测。国家有关标准中明确规定,输、变电设备外绝缘污秽等级的划分应综合考虑污闪特征、运行经验并结合其表面污秽物的盐密来确定。因此,盐密是其中唯一可以定量的参数。

目前,输、变电设备外绝缘配置的原则是按部颁GB/T 16434为依据执行,并按经审定的污区分布图及时调整。审定污区分布图时,绘制和修订的重要依据是整理、分析历年的盐密测量数据,同时,根据监测点中所测量到的盐密,指导输电线路的清扫周期。由此可见,盐密的测量对电力部门的生产及安全,具有极其重要的意义。

目前电力部门广泛采用的等值盐密法是基于每年清扫的基础上标定污秽等级的方法。该方法虽然操作简单,但仍要坚持人员的专业化、仪表的可靠性、测试工作的制度化,还需要停电或上杆(塔)工作,所需投入人力、物力巨大,具有很大的局限性;这种方法对于积污速度的影响考虑也不够全面,不能准确地指导外绝缘爬距比的合理配置,且测量结果分散性较大,很难合理确定测量周期。此外,全国高电压工作网防污闪工作组目前已明确提出以饱和盐密为基础修订污区分布图,而使用传统方法无法获得设备的饱和盐密。

鉴于上述原因,武汉高压研究所与武汉康普常青软件技术有限公司开展了使用光传感器测量盐密的研究,以期获得实时、准确的盐密测量新方法。经过河南新乡及广州供电公司的实地监测效果表明,光传感器输变电设备盐密在线监测系统适宜绝缘子污秽监测,实现了运行绝缘子等值盐密的在线连续测取,是一种方法科学简单、准确、实时监测的测量手段。所监测的饱和盐密可以为电力系统运行设备污区分布图的绘制及修订提供可靠的依据;所监测的实时盐密值,可以使电力部门随时、方便地了解监测点运行设备的积污情况,从而指导电力部门对输变电设备进行清扫,实现了对输变电设备防污工作的状态检修,对防止污闪事故发生具有重大意义。

1 光传感器输变电设备盐密在线监测系统

1.1 系统简介

光传感器输变电设备盐密在线监测系统主要由数据监测终端和数据监测中心两部分组成,是一种智能化大范围远程分布式盐密实时监测系统。系统组网十分方便,并可提供监测中心多级管理功能,实现在不同位置同时对监测点的监测。数据采集终端安装在送电线路杆(塔)或变电站绝缘子附近,完成对现场污秽物(盐密)、温度、湿度的实时监测。监测数据通过短信方式,向监测中心发送。数据监测中心完成对监测数据的转换和处理。

1.2 监测原理

光传感器测量盐密是基于介质光波导中的光场分布理论和光能损耗机理。置于大气中的低损耗石英棒是一个以棒为芯、大气为包层的多模介质光波导。在石英棒上无污染时,由光波导中的基模和高次模共同传输光的能量,其中绝大部分光能在光波导的芯中传输,但有少部分光能将沿芯包界面的包层传输,光波传输过程中光的损耗很小。

当石英玻璃棒上有污染时，由于污染物改变了高次模及基模的传输条件；同时，污染粒子对光能的吸收和散射等产生光能损耗；通过检测光能参数可计算出传感器表面盐分多少。由于传感器与绝缘子串处于相同环境，因此，通过计算可得出绝缘子表面的盐密值（见图1）。

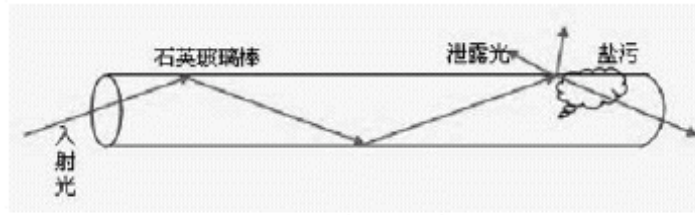


图1 盐密测量原理

1.3 系统功能

实时盐密电子地图。监测中心提供实时盐密电子地图。电子地图的绘制遵循国家电力公司国电安运[1998]223号文关于修订《电力系统污区分布图》的通知中《电力系统污区分布图规定》，同时污区的分级参考了《高压架空线路和发电厂、变电所环境污区分级及外绝缘选择标准》。标准号：GB/T 16434-1996。在盐密电子污区分布图中不同电压等级的高压线和不同级别污区的划分及着色均遵循该标准。实时盐密电子地图用来在监测中心工作站上实时反映监测终端采集到的盐密和其它相关数据，信息可以实时动态刷新。运行部门可用来监测输变电设备动态变化的实时盐密情况，为输变电设备的清扫、评价外绝缘耐污能力、适时调爬提供依据。

最大（饱和）盐密电子地图。监测中心提供最大（饱和）盐密电子地图，绘制原则同上。最大（饱和）盐密电子地图用来在监测中心工作站上反映在数据监测终端所安装的区域出现的最大盐密值，为电力公司提供在污区分布图绘制及绝缘配置方面的参考。

绘制参考曲线。在监控中心，数据分析软件采用C语言编制，运行在Windows平台，对光传感器采集到的数据进行分析处理，换算出实时盐密值，最终生产盐密值、温度、湿度的参考曲线图。可以使电力部门随时、方便、直观的了解监测点输变电设备的历史盐密变化情况，并可结合温度、湿度与时间关系的信息分析监测点输变电设备的积污规律及自清洗率，作出相应对策。

1.4 监测方式

光传感器输变电设备盐密在线监测系统主要由数据监测终端和数据监测中心两部分组成。数据监测终端安装在送电线路杆（塔）或变电站绝缘子附近，完成对现场污秽物（盐密）、温度、湿度的实时监测。监测数据通过GSM无线网络以短信方式，向监测中心发送。数据监测中心完成对监测数据的转换和处理。

1.5 特点

操作使用简便。监测中心软件界面友好，操作简单易学。

系统维护容易。系统具有较强的容错纠错功能，并具有系统自动恢复机制，系统还提供了远程维护功能。

管理打印。系统提供了监测数据、曲线、电子地图的打印功能防电磁干扰。数据监测终端采用多层金属屏蔽方式，充分保证了控制电路和通讯电路的安全可靠工作。

设备防护。数据监测终端机箱封闭良好，具有防雷、防雨、防尘的功能。外形的设计有效的避免了高电场环境下，尖端集电、放电的影响。

现场安装维护方便。数据监测终端采用模块化设计。

上部为传感器，太阳能板；下部为主机控制箱，便于现场装拆。

充电电源。数据监测终端采用太阳能电源进行充电，可以确保设备的正常工作。

数据监测中心。专门为盐密监测而配置的计算机，具有长期稳定运行、大型数据运算等功能。

1.6 应用范围

输变电线路。根据GB/T16434-1996《高压架空线路和发电厂、变电所环境污区分级及外绝缘选择标准》的规定和国家电力公司国电安运[1998]223号文关于修订《电力系统污区分布图》的通知中《电力系统污区分布图规定》，盐密测量按预防性规程纳入绝缘监督每年进行。选择盐密监测点，原则上输电线路每5~10 km选择一个监测点，远离城镇的农田、山丘可酌情选点；污秽严重、污染成分复杂地段和分散性大的宜酌情增加监测点。用来科学地指导安排输电线路的清扫周期。

变电站。在变电站四个方向布置数据采集终端，监测中心可置于变电站控制室或供电公司办公楼。监测中心工作站录入变电站中不同设备的外绝缘参数，根据监测的盐密值进行实际设备外绝缘积污（盐密）的计算。

2 结束语

光传感器绝缘子盐密测试仪已于2003年始经河南新乡及广州供电公司四年的现场试验实验，积累了大量的现场运行数据。结果表明，光传感器绝缘子盐密在线监测系统的测量数据与传统人工方法的相对数据在4.7%~9.27%之间，满足系统的测量误差小于10%的要求。

目前光传感器绝缘子盐密在线监测系统在我国各地电网正在挂网运行，通过运行经验的进一步积累以及广大科技人员的积极努力，该系统将得到进一步完善并在电网安全运行中将起到越来越重要的保护预警作用。

来源：《农村电气化》

看后感：

发表看法：姓名： 匿名：

发表

[编读往来](#) | [会员服务](#) | [我要发布](#) | [站点导航](#) | [网站地图](#)

©中国农村电气化信息网 版权所有

指导部门：原国家经济贸易委员会电力司

主办单位：农村电气化期刊社(中国电力企业联合会农电分会、中国电机工程学会农村电气化分会)

北京天衡可再生能源有限责任公司

承办单位：北京天衡可再生能源有限责任公司



联系方式： 电话：010-87581178 传真：010-87581052