

自动气象站观测场防雷接地制式的技术探究

内蒙古巴彦淖尔市气象局 陆 达

摘要:现阶段,随着气象观测技术的不断发展,自动气象站的建设范围更广泛,对天气情况的预测更准确,同时,气象站自动化观测水平的全面提升,对环境情况实现了动态分析、实时预警的目标。为保证气象站天气观测、预警工作的实效性,避免气象站受到雷击的影响,应在观测场合理设置接地式防雷系统,在全面系统掌握接地制式雷电预警与控制技术应用要点的基础上,推进气象观测站自动化、现代化建设进程。

关键词:独立地网;共用地网;线路保护

在自动气象观测站的实际建设与运维管理阶段,按照防雷保护系统接地形式的不同,防雷系统的运行原理与控制形式也存在差异,不同接地制式保护装置的装设模式也具有较大的区别。气象站应根据观测场位置、环境、雷击发生频次与影响等,确定防雷保护方案,规范接地制式防护技术的具体应用形式,达到有效预控雷击的目标。

一、自动气象站的建设特点与接地制式防雷技术的应用原理

(一)自动气象站的建设与管理特点

信息技术在环境监测领域的广泛应用,推进了气象观测工作的自动化、现代化发展。自动气象站作为现代气象观测的重要建设工程,主要由地面观测场与监测机房两部分构成。观测场通常建设在周边空旷的地区,容易受雷电问题的影响。为有效控制雷击对观测场的不确定影响,需要预先设置防雷装置。接地制式防雷技术作为现阶段观测场较为常见的雷击问题预防与控制技术,主要是通过避雷针、设备的接地网络设置,降低雷击影响。在地网设置形式方面,包括共用接地与独立接地两种建设模式。其中,共用接地可明显降低两地网之间的电位差,防止高电位反击损坏设备,避雷针的接地应与设备接地共用地网。与之相对应的,共用地网建设由于设备泄流强度存在差异性,向地下泄流的具体实践不统一,当设备暂态电压超出阈值时,将会引发设备损毁问题,因此,需要综合考虑观测场受雷击影响的实际情况,确定地网建设的具体形式。

(二)接地制式地网的防雷技术原理

现阶段,按照自动气象站防雷保护接地制式的应用形式不同,可以将技术应用划分为共用地网建设与独立地网建设。

1. 独立地网。观测场由于周边环境较为空旷,因此,当上方集聚雷雨云时,观测场地面会形成与雷云符号呈对应状态的电荷,形成电场。如果电场强度超过标准值,空气被雷电击穿,雷雨云放电强度提升,避雷针设置在观测场制高点,直接面临雷电直击,从而导走全部雷电流并通过引下线把雷电流导入自身接地装置,以致观测场设备保护地网没有雷电流经过。

2. 共用地网。气象站如果采用共用地网预防、控制雷击影响,当雷击电流顺着引线到达接地装置时,基于共用地网,会将部分电流导入分支导体。同时,由于观测场不同设备的电阻值不同,泄流的实际强度也有所差异,电阻小泄流大,电阻大泄流小,设备向地下泄流的时间不一样,当加在设备的暂态电压大于设备自身的耐冲击电压时,导致气象站设备出现损坏、误操作等问题。

二、气象观测系统中接地制式防雷技术的实践应用

(一)地网配置设计

在地网配置设计阶段,应结合不同的网间距情况,选择地网建设模式。如果观测场间距 S_{el} 超过3m时,最好选择独立地网,避免雷电流进入保护地网。如果选择建设共用地网,则应尽可能地降低接地电阻,将电阻值控制在 1Ω 以下,缩短电流入地的时间,控制暂态过电压值。如果两地网无法分开且安全距离达不到规定值时,应在避雷针的位置多设置几条分支导体,使雷电流尽可能快的入地,将较为精密、价值较高的设备装设在远离避雷装置的地区,降低暂态过电压。与此同时,在计算不同设备存在的暂态过电压值时,雷电流的取值应从专业的定位、监测系统获

取,尽量选择平均值,保证计算结果的准确性。

(二)防雷接地制式系统建设

1. 防直击雷的制式接地网建设。在接地网实际建设阶段,应根据观测场的范围、接地网设计方案与观测场内设备位置等条件,设置地沟,装设接地体,确定线路、接地体与相关设备的连接方案。垂直接地体通常采用焊接的方式与热镀锌角钢连接,实际焊接长度不小于100mm,建成后的防直击雷接地网与2根独柱式避雷针相连,其接地电阻不得大于 10Ω 。

2. 观测场设备的制式接地网建设。在观测场设置共用地网时,设备接地网、防直击雷接地网的间距应该保持在5m以上,地网建设可以沿线路布设的地沟方向安装,为保证接地体与线路、设备的连接质量,应加强地网建设质量的检测与验收。需要注意的是,观测场设备、支架等金属体,应按照就近的原则,与地网预留接地点连接起来。所有金属屏蔽线槽的电气跨接和线槽盖的电气跨接应作首尾接地、间隔接地和防雷界面接地处理。观测场仪器设备设置的接地电阻值应控制在 4Ω 以下,如果电阻值超过标准,可以利用降阻剂、增设地桩、调整土壤结构等方法进行优化改进。

3. 线路屏蔽保护。当前,观测场内配置的信号传输线路系统,需要设置配套的金属管或金属槽,实现接地屏蔽的目标。在供电电路中,也需要装设金属、绝缘等材质的护套,区分信号线路与电源线路的位置,保证接地制式防雷系统的有效运行。

(三)合理设置主采集箱的装设位置

为确保共用地网与独立电网的建设质量,观测站还应根据自动气象站的标准化建设要求,合理调整主采集箱的实际装设位置,与风塔保持2m以上的距离。由于风塔处于在测场中的最高位置,因此通常接受的雷电电流较高,主采集箱容易受雷击影响,造成主采集器发生故障,因此将主采集箱安装的位置迁移到与风塔相距一定位置的综合硬件控制器机箱附近,有效降低主采集设备遇到雷击的可能性,保证接地制式防雷系统的正常运行。

三、结束语

自动气象站作为气象观测自动化技术发展的重要实践应用,可以有效利用电子芯片、远程控制、无线通信与传感装置等技术,对区域气象情况进行观测。在观测场利用接地制式防雷设备,通过共用地网与独立地网配置、高进主采集箱装设、科学设置避雷针分支导体方式,针对性地控制雷击影响,依托于接地防雷技术,为气象站的稳定、高效运行奠定基础。

参考文献:

- [1]何先耀,秦建宁,刘海华.自动气象站观测场防雷常见问题与防护措施[J].信息周刊,2019(05):0102.
- [2]白剑虹.浅谈地面气象观测场防雷保护措施[J].科技经济导刊,2018.
- [3]郭永梅.浅谈气象观测场设备布局及防雷要求[J].内蒙古科技与经济,2019(18):57-62.

作者简介:陆达(1988-)男,汉族,甘肃民勤人,巴彦淖尔市气象局,助理工程师,硕士研究生,目前从事防雷检测工作。