

气象观测设备雷电灾害防御关键技术的应用价值研究

周茂东

内蒙古呼和浩特市气象局 内蒙古自治区 呼和浩特 010020

摘要: 伴随着气象现代化技术的飞速发展,我国气象观测站中很多先进的设备被广泛的使用。在气象观测站的工作中,如果没有做好雷电防护措施,就有可能出现雷电灾害,导致气象观测站的精密设备受到损毁。因此,对气象观测站做好雷电预防工作,可以避免经济损失和人员伤亡,在雷电灾害的预防中,通过对关键技术的应用和探析,最终避免或减少雷电灾害的发生。对此,本文针对气象观测工作实际情况,详细探索了雷电灾害防御关键技术的应用价值和改善方法,旨在给予广大气象观测工作人员可行的帮助,并最终促进气象观测工作的安全进行。

关键词: 气象观测设备;雷电灾害防御;关键技术;应用价值

当前,科技的发展带动了气象观测技术的进步,气象观测设备也越来越精密。但是气象观测设备的安全性不够完善,没有足够有效的防止雷电打击的能力。仪器越精密,其对雷电的电流和电压的抵抗能力越弱,一旦受到雷电灾害事故,将会造成仪器的损坏,影响了气象观测的开展。近年来,对气象观测设备的防雷工作被提上日程,通过对气象设备雷电灾害事件的调查和分析,气象观测设备雷电灾害防御技术已经取得了一定的成果,为气象观测设备的安全运行提供了保障。

1 雷电灾害类型

通常,为确保气象观测数据的真实性和准确性,气象检测站普遍会将检测设备设置于室外空旷场地,而这便意味着在雷击灾害发生时,检测站必须做好遭受损失的准备。因此,为真正解决雷击灾害所带来的设备损坏问题,我们需清楚了解雷击灾害的种类和危害,并有针对性地后续探索解决方案提供帮助。

第一,直击雷危害。直击雷是雷电危害中最常见的危害形式,它是带电云层与建筑物、其它物体、大地或防雷装置之间发生的迅猛放电现象,并由此伴随而产生的电效应、热效应或机械力等一系列的破坏作用。所以直击雷会直接击中气象观测设备的中心位置,从而促使设备发生短路,最后造成气象观测无法进行,既给人带来了伤害还造成了严重的经济损失^[1]。

第二,间接雷危害,与直击雷不同,间接雷是在直击雷击中气象观测设备后发生的第二次电流作用,这是因为气象观测设备一般在工作运行的时候会产生大量的静电,因此导致气象观测设备和雷电之间发生了静电感应,从而形成了巨大的电流和电磁场。当气象观测设备无法承受巨大电流时,就会直接被电流烧毁设备。

第三,线路连接危害。对于气象观测,需要将设备

建立在室外,这样可以很好地对气象做出观测、记录、传输气象要素,由于气象观测设备需要和其他设备连接在一起运行,而互相连接的线路通常为非绝缘体,因此当雷电击中某一个设备或者高架时,就会造成电流直接损毁气象观测设备的情况。

2 造成气象观测设备雷击事故的原因分析

2.1 防雷设计不科学

在日常气象环境的观测过程中,观测设备一般会使用防雷装置对雷电进行预防并引导,防止雷电对观测建筑或者相关观测设备造成损坏。然而,由于在安装防雷装置的过程中,防雷装置没有明显的状态显示信号,很容易忽略防雷装置的状态,导致防雷装置出现损坏或发生故障而工作人员长时间未能发现。同时,由于防雷设备接地设计不合理,造成大部分气象台站会将接地线连接到防雷板的固定螺栓孔上,导致集电极保护避雷板接地端没有采取安全保护措施,采集器受到雷击而损害或报废。

2.2 对防雷设备的安装不到位

在对气象观测设备进行安装时,由于对设备的防雷原理和相关注意事项不够明确,设备的安装不够到位,经常出现采集器、防雷板等设备的保护接地不同,防雷保护接地材料不一致,线缆屏蔽处理方式不同等情况。一些气象观测站没有按照标准按照防直击雷设备,或安装方式不正确,都无法形成防雷作用,反而容易导致雷电事故的发生。气象观测站在接线时,没有按照标准方法,将电源线、信号线、馈线等胡乱布设,甚至直接接入室内,很容易因雷击导致电流直接侵入室内,将气象观测设备损坏。对于电源线、信号线等应采取屏蔽手段,外侧用绝缘装置进行屏蔽,不能直接接入室内,也不可绑在金属钢架上,否则会因雷击产生的感应雷电流

对采集器等设备造成破坏^[2]。

2.3 没有采取防雷保护或接地不合理

一些气象观测站的观测设备没有采取保护措施,如防雷板、数据采集器等没有接地保护,自动站主采集器、分采集器线缆屏蔽层没有接地保护,都会引起雷击而造成设备元器件的损坏。一些观测站的配电系统接地措施不合理,或者没有重视配电系统的防雷设施,导致雷击使出现跳闸或供电中断,设备容易被击毁。如果没有有效的接地保护,电子设备内的电压会升高,影响电子元件的正常运行,严重的会出现损毁。

3 气象观测设备防雷关键技术的应用方法

3.1 对供电系统的防雷措施进行合理安装

由于气象台站供电系统发生雷击灾害概率较大,所以做好供电系统的接地保护工作至关重要。首先,可以通过安装适配的避雷器来保护供电系统,并且其接地电阻的阻值必须保证在 4Ω 以内,同时要跟周围的气象设施设备保持安全距离。另外,需要屏蔽各种电源线 and 信号线,且线的两端必须接地,以有效保障电涌不会入侵。其次,应该对供电设备进行严格检查,确保供电设备的稳定性,以保障气象观测设备有稳定的供电,一旦发现供电设备电压出现波动,应该立即在配电箱处加装稳压装置,并进行重复接地措施,以确保气象观测设备拥有良好且稳定的监测场所。

3.2 规范安装直击雷防护装置

为了避免气象观测设备遭受直接雷击,做好气象观测场地和探测设备的防直击雷措施十分重要。应严格按照《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)规定的第二类防雷建筑物要求,做好气象观测场和观测设备的直击雷防护。若台站经常出现雷击损坏气象观测设备的事件,可以按照第一类防雷建筑物要求做好直击雷防护,分开设置防直击雷接地和防闪电感应接地,最大限度的降低或避免雷电对观测设备的危害。应根据探测设备布局对观测场内的防雷接地装置进行布设,保证接地电阻值不超过 4Ω 。为了防止跨步电压造成的危害,应敷设网格型接地体,在条件允许的情况下在观测设备上安装M型网型结构,为等电位连接提供便利。

对于观测场的直击雷防护,可以直接在风塔上安装接闪杆。接闪杆可以利用绝缘材料安装在风塔上,确保观测场内的所有气象设备都在接闪杆的保护范围内。接闪杆引下线可以选用多股铜芯线的屏蔽电缆,横截面积不小于 50mm^2 ,沿着风塔外沿敷设入地,若接闪杆选用独立接地网,应保证接地网与观测设备保护接地网之间的距离在 3m 以上,且独立设置;若选用共用接地网,应在

接闪杆引下线入地点附近设置超过1根的垂直接地体,同时还要与观测场地网之间进行电气连接,应保证连接点与设备接地点间的距离超过 10m ^[3]。

3.3 做好气象观测设备的等电位连接

气象观测设备的等电位连接至关重要,按照《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)及《建筑物电子信息防雷技术规范》(GB 50343-2012)等防雷技术规范要求,应将所有气象观测设备应就近与等电位连接网络或接地体连接,一般气象观测设备可采用S型等电位连接方式,对于频率为MHz级的气象观测设备应采用M型等电位连接,通过两根接地线连接到等电位连接网络或接地体中去,等电位连接线的长度不宜大于 0.5m ,其长度相差宜为20%,等电位连接线采用铜芯线时其截面积不应小于 6mm^2 。

3.4 加强气象观测设备的接地保护

气象观测设备防雷接地保护措施应该按照科学、合理方式进行接地保护,应在观测场内敷设M型的人工地网,水平接地体可选用 $40\text{mm}\times 4\text{mm}$ 的镀锌扁钢,垂直接地体可选用 $50\text{mm}\times 50\text{mm}\times 5\text{mm}$ 的镀锌角钢,接地体的埋设深度需大于 0.5m ,连接部位保证焊接良好并采取一定防腐处理,焊接长度不小于 10cm ,将值班室接地体应与观测场地网相互连接形成共用接地系统,其接地电阻需做到小于 1Ω 。对于防雷接地汇流排的中间部位,可以利用铜芯线的方式进行接地,而利用测风塔的自然接地,可以将雷电直接引流到大地,从而有利于对气象观测设备的保护。通常情况下,测风塔在受到雷击后会对气象观测设备造成一定的影响,所以在建设安装测风塔的时候,需要将测风塔与气象观测站设备保持一定的距离,一般距离保持在 15m 以上,有利于提高气象观测站的安全性^[4]。

3.5 提升防雷检测技术,优化防雷检测方案

相关实践证明,提升防雷检测技术,优化防雷检测方案,进一步增强防雷检测工作的效率和质量,是提高防雷检测技术的重要举措。对于防雷检测部门来说,应对防雷检测人员开展定期培训,加大对防雷检测理论知识的学习,并做好学习内容的考核及反馈,检测人员可以结合这些内容有所侧重,以达到提升工作人员在气象防雷检测中的专业技能水平和综合素质。还要紧跟时代的步伐,实时关注信息传播,结合自身专业技能和网络技术,对信息化时代下的防雷检测方案进行优化。另外,还要对气象防雷检测工作的合作化需求进行关注,防雷检测人员应加大与同行之间的沟通交流,取其所长,共同进步,不断积累防雷检测经验,针对复杂问题

可以在商讨后给出解决方案。只有对防雷检测技术进行更新和优化,才能提升整个气象防雷检测工作质量,推动防雷检测工作的开展。

结束语

综上所述,气象站必须充分认识到防雷设备安装的重要性,从而提高气象观测设备的防雷能力,保障设备正常运作,在安装实践中不断总结经验,以此达到最好的防雷效果,保证气象部门预测天气的准确性。

参考文献

[1]王道朋.雷电定位系统在雷电灾害防御和监测预警

中的应用[J].中国新通信,2019(14):126.

[2]苗菊萍,周爽.气象观测设备雷电灾害防御关键技术的应用价值研究[J].科技创新导报,2018,15(18):151-152.

[3]梁燮凡,王焯杰,黄瑞英.雷电定位系统在雷电灾害防御和监测预警中的应用[J].信息周刊,2019(5):1.

[4]殷国华.气象观测设备雷电灾害防御关键技术的应用价值探析[J].科技视界,2020,(17):31-程技术与设计,2019,(33):7.