

自动气象站防雷措施探讨

王丹萍

内蒙古自治区呼和浩特市赛罕区气象局 内蒙古 呼和浩特 010020

摘要: 气象观测站对数据的及时性和设备的可靠性要求极高,更加突出了观测站防雷安全的特殊性及其重要性。本文着重针对自动气象站遭受雷击的原因进行分析,并提出有效的防雷保护措施,旨在减少雷电对自动气象站的危害,并确保自动气象站位于安全、正常工作状态。

关键词: 自动气象站;雷电灾害;原因;防雷保护

引言

自动气象站由地面气象自动观测场和值班室机房两部分组成,观测场多设置在四周比较空旷的山坡,极易受到雷电的侵入,从雷电防护的角度看,各传感器、数据采集系统分布在室外LPZ1区,对电磁干扰极其敏感,而雷电的电压可高达数十万伏,瞬间电流可高达数十万安培,对信息系统具有极大的破坏性。信息系统环节多、接口多、线路长,给雷电的耦合提供了条件,是雷电感应脉冲过电压容易入侵的原因,也是感应脉冲过电压入侵的主要通道。若防雷措施采取不当,将严重影响新型自动气象站的正常业务运行。要实现观测业务自动化,提高观测数据的传输时效和数据质量,保障自动气象站设备运行环境至关重要。

1 自动气象站与防雷技术作用简述

自动气象站由数据采集设备和数据接收处理中心两部分组成。它通过微处理器进行实时控制采集处理。但自动气象站按气象观测规范的客观要求建设在城市边缘,使得自动气象站建在空旷较高的地方,在露天观测^[1]。因此,做好防雷尤为重要。雷电分为直接雷击与雷击电磁脉冲干扰两部分。直接雷击是由云地之间的闪电而形成,建筑物或人被直接雷击击中,就会威胁生命财产的安全。雷击电磁脉冲干扰为感应雷击,云地放电与云间放电共同产生,当导体或者半导体被雷电击中,就会直接增加导体或者半导体的电压,引发严重事故。故做好防雷技术,将雷电的损失降到最低,确保安全运行。

2 目前自动气象站防雷工作存在的问题分析

2.1 避雷针设置问题

将避雷针的防雷作用覆盖整个观测场,保证所有的设备均在避雷针防护范围。但存在场地内的设备未全部在避雷针防护范围内,使设备易受到雷电电击的情况,造成设备受雷电损害率高,影响正常运行。为确保设备

整体在避雷针防护范围内,需要对避雷针范围测量、计算,确定观测场地是否在避雷针有效防护范围内。

2.2 室外设备雷击安全隐患

自动气象站各种气象要素传感器大都安装在室外,主要包括风向风速、温湿度与地温传感器等。由于各气象要素传感器所处的环境特殊,再加上其自身敏感性较强,导致雷电袭击的频率较高^[2]。这些气象要素传感器的雷击安全隐患主要包括以下几点:(1)为满足气象观测的需要,大多数自动气象观测站均位于室外空旷位置处,周围没有建筑物、大树等遮挡;而且气象要素传感器的探头均属于金属制品,其敏感性较强,极易遭受雷电的袭击;(2)风向风速传感器安装的位置比较特殊,因此往往采取避雷针对其进行保护。虽然风向风速传感器位于避雷针的有效保护范围之内,但是一旦雷电击中感应器的风杆,由此产生的雷电波将会创博到采集器的传输电缆线当中,与此同时电缆线当中会产生一定的感应电磁脉冲进而损坏室内的观测仪器设备;(3)雷电天气现象发生时,观测场上安装的避雷针在遭受雷击之后往往会产生较高电位及强烈的电磁场,电磁场往往会沿着室外气象要素传感器的信号线在设备上进行耦合,最终损坏相关设备。或者由此产生的高电位击中传感器的金属探头进而导致其严重受损。

2.3 雷击事故原因之布线结构缺失

在雷击事故发生之后,要对相关参数组成结构进行有效分析,从而提高整体技术结构和管控措施的实效性。在防雷装置受到雷击中的闪击后,不同导体会出现不同的反应。并且,在设备内部雷电流空间暂态形成环路且产生感应电压后,会对区域内的设备以及相关人员进行造成一定的影响和破坏。在观测站对相关传输信号进行细化分析和综合处理,数据传输能引导不同电源线、信号信以及接地系统风电为风险,对其实际效果和强度进行综合分析。办公楼机房内机柜、金属构件等未进行等

电位连接, 建筑物质出现了相应的问题, 当物内间接接触电击以及相关结构能顺利的接触参数出现问题, 就会导致其数据结构和稳定性受到影响, 一定程度上导致整体管理维度的失效。另外, 由于电压和不同金属部件之间会出现较为严重的电位差, 这就需要技术人员针对实际问题建构系统化分析和升级, 造成电子信息设备的暂态过电压干扰。

3 自动气象站防雷保护措施

3.1 设置独立的避雷针

与自动气象站的防雷案例与实践经验相结合, 尽管风塔作为避雷针使用会起到一定的支撑作用, 但是也有一定的引雷作用, 进而导致自动气象站雷电事故发生率较高。避雷针具有防雷接闪作用, 在自动站直击雷防护时应当对其进行独立安装, 要与风塔绝缘, 独立接地网与观测场地网距离应大于5米^[3]。若安装独立避雷针, 避雷针与其周围建筑物还应当保持一定的距离, 另外, 还要为避雷针接闪提供独立的低阻抗泄放雷电流通道, 且不会影响到周边设备的安全运行。除此之外, 在安装避雷针时对避雷针进行设置要选用滚球法对其保护范围进行测算, 以保证自动气象站各气象观测仪器设备均位于避雷针的有效保护范围内, 以保障其安全性。

3.2 防雷电电磁干扰及其措施

雷电在放电的过程中, 将会有非常强大的电磁场产生, 电动势会在极短的时间内进入到自动气象站。防止电源线路遭受雷击, 才能保护自动气象站。具体防雷措施是为电源线路设置电涌保护器, 将雷电流以分流的方式传送到地下, 防止雷电流侵害电源线路。为确保雷雨天气电涌保护器的正常运行, 通常为三级保护, 一级是将电涌保护器安装在电源线路进入建筑物总配电开关部位, 出现雷电时及时切断电源; 二级是将电涌保护器安装在机房开关的控制部位对支线防护, 发生雷电时将一部分的雷电流导入大地; 三级是将电涌保护器安装在设备的用电开关部位或在插座上, 用电终端保护电源线路, 发生雷电在前两个级别未起到防护作用时, 终端阻止雷电对自动气象站设备的损坏。

3.3 接地屏蔽

通常情况下, 自动气象站建筑物当中包含着大量的导电体, 主要包括钢筋、铁门、铁窗、护栏等。当雷电天气现象发生时, 导电体周围往往会形成强烈的磁场并产生电流, 进而严重损坏室内设备。因此, 做好自动气象站建筑物外部导电体的接地屏蔽工作, 不仅能够避免雷击产生的雷电流沿着外部导体进入到室内, 又能保障建筑物内部各种仪器设备的安全性。除此之外, 还要连

接建筑物内部的各种电子电气设备, 并对其进行封闭处理, 不仅能够有效拦截雷击产生的雷电流, 还能保证自动站及各观测仪器设备始终能够安全、正常运行。

3.4 增加线缆屏蔽

由于地沟地面较为潮湿或出现积水等因素的影响, 将会加快穿线管道的腐蚀速度。通常情况下, 气象观测场内部的各种线缆均应采用镀锌钢管悬空敷设在观测场的地沟当中, 而且每相距5m还使用 $\Phi 10$ 的镀锌圆钢管对其进行横向焊接, 并使用铁皮拧紧钢管拐角位置处, 既能够保证钢管一体, 还能有效防止电磁干扰对线缆的正常使用产生严重影响^[4]。

3.5 合理铺设引导线

传感器的信号传输电缆必须放置在已经接地的金属管, 在避雷针上安装好避雷接闪器, 传感器的信号线、避雷针引导线、电源线应该分开进行穿金属管。防止引导线上的雷电流对传感器的信号线或电源线造成影响^[5]。接地电网要合理布局。合理使用以及科学布局接地地网, 根据接地地网不共线的原则, 应该使金属固定元件与金属管之间形成的电路畅通, 这样形成等电位的连接, 就能合理的把雷电流引入到大地下。

结束语

自动气象站需防雷装置应定期维护, 在每年的雷电易发期前提前全面检测, 根据当地雷电情况安排。推荐建设智能雷电在线监测系统, 实行实时监控, 发现故障及时报警, 并有效解决。随着科学技术的发展, 自动化应用技术的应用增加了地面观测站的雷击概率。各自动气象观测站需要根据规范要求并重视防雷的细节, 从而科学合理地进行整改完善, 同时还应当完善防雷安全管理措施和制度, 更好地保证地面气象观测站的正常运行, 发挥其应有的作用, 最大限度地减少气象探测资料的缺失。

参考文献

- [1]段成国, 吕昆坤. 自动气象站防雷工作中的问题及应对[J]. 通讯世界, 2015(11): 104-105.
- [2]徐勇, 张先航, 郑列剑. 自动气象站防雷工作中的问题及对策[J]. 通讯世界, 2015(9): 251-252.
- [3]高连科. 自动气象站防雷工作中的问题及应对措施[J]. 中国建材科技, 2015, 26(2): 212-222.
- [4]徐兵, 贾彬. 自动气象站防雷工作中的常见问题及安全防护[J]. 农家科技, 2015(9): 223-223.
- [5]段成国, 吕昆坤. 自动气象站防雷工作中的问题及应对[J]. 通讯世界, 2015(11): 104-105.