

文章编号:1673-8411 (2017) 01-0137-03

# 加油加气站的雷电防护简析及其防雷装置安全检测

沈海波, 陈贻亮, 梁毅坚

(广西梧州市气象局, 梧州 543002)

**摘要:**根据加油加气站遭受的雷电灾害资料和多年的防雷检测经验,提出线路屏蔽保护和合理装设电涌保护器的完善措施,在防雷检测中,要多了解、加强检测、重视电涌保护器的检测,为加油加气站的防雷保护与装置安全检测提供参考。

**关键词:**加油加气站;雷电防护;安全检测;屏蔽;电涌保护器

**中图分类号:**P49

**文献标识码:**A

## Brief Discussion about the Measures and Device's Safety Inspection of the Gas station and Gas filling station on the Lightning Protection

Shen Hai-bo, Chen Yi-liang, Liang Yijian

(Wuzhou Municipal Meteorological Service, Wuzhou, 543002)

**Abstract:** According to the gas stations and gas filling stations suffer lightning disaster data and many years of experience for the safety inspection on the lightning protection device, the protection measures of line shielding and the reasonable installation of surge protective device are put forward. When detecting the lightning protection device, knowing more, testing more and paying attention to the detection the surge protective device will provide reference for lightning protection of gas stations and gas filling stations.

**Keyword:** Gas stations and Gas filling stations; Lightning protection; Safety inspection; Shielding; Surge protective device

### 1 引言

雷电灾害被国际社会列为全球最严重的十大灾害之一。全球每年因为雷击发生火灾、爆炸、建筑物损毁、信息系统和用电设施设备不能正常运转等时有发生,因此造成人员伤亡、经济财产损失十分巨大。随着经济社会的快速发展,加油加气站在城镇中也日益增多,如何减少加油加气站的雷电灾害发生,是十分重要的安全事项。虽然加油加气站的直击雷防护方面已经相当完善,但是,在加油加气站的业务系统中广泛使用着许多高科技电子产品,使得加

油加气站的雷电灾害呈现多种形式,仅做好直击雷防护是远不够的。比如部分加油加气站的信号传输线路没有做好屏蔽保护,在电源分配线箱内装设的电涌保护器(SPD)时没有考虑后续设备的耐压情况,导致控制机柜、计算机、视频监控仪等设备遭受雷击损坏。因此,完善加油加气站在信息系统防雷方面的保护,加强加油加气站的信息传输线路的防雷装置安全检测显得尤为重要。梁和生,黄英认为加油站应增强加油工作人员的防雷意识,加强直击雷的防护,注意不要让电源线、电话线缠绕在接闪带上,并在电源线、信号线入户处安装电涌保护器;刑利

收稿日期:2016-12-16

基金项目:梧州市气象局科研项目(梧州市雷电灾害易损性分析及易燃易爆场所防雷保护对策)资助

作者简介:沈海波(1962-),男,汉族,广西陆川人,工程师,主要从事防雷技术服务工作

红,张宇认为加油加气站的防雷装置检测要注意多问、多看、多测,有条件查阅加油加气站的设计图纸,并加强金属油罐和输油管道的接地、防静电接地、配电线路和信息系统、接地电阻事项的检查;梁振华[3]认为,加油站的防雷防静电检测应先简单后复杂、先室内后室外,先直击雷后感应雷,弱电设备应装设多级电源电涌保护器进行防护。根据加油加气站遭受的雷电灾害资料和多年的防雷检测经验,针对加油加气站在线路屏蔽保护、电涌保护器设置安装等存在的问题和防雷装置安全检测事项进行总结分析、提出相应的建议。

## 2 重视线路屏蔽保护和合理装设电涌保护器

### 2.1 加油加气站感应雷及其防御机理

加油加气站的站房和罩棚的建筑高度不高,棚顶一般装设有接闪装置,比如接闪杆和接闪网,有些罩棚直接采用厚度大于0.5mm的金属板作为屋面并通过垂直支柱作为引下线,防直击雷的保护措施是完善的。而加油加气站的输油输气管道为了防静电和防雷电感应,设置共用接地装置,在法兰盘、胶管两端做好等电位连接,采用金属线、金属片跨接,或者用5根以上的螺栓连接法兰盘。根据近几年的雷电灾害调查资料,在加油加气站发生的雷电灾害主要是以电源系统、电子信息系统受损害为主。

雷电通过静电感应加油加气站的线路上耦合产生过电压。当雷雨云下行先导对地面发展时,若先导通道中存在正电荷将在最靠近其前面部分的一段导线上感应出相反极性的负电荷,在先导还没有到达地面的时候,这些负电荷受到先导通道中正电荷的束缚,不能自由传输运动。而此时导线上的正电荷则被排斥向导线两端移动,经过电网的中性点或线路的泄露阻抗进入大地。先导到达地面的时候,回击产生,线路上失去束缚的负电荷将向两侧运动,形成过电压波。由于回击的速度较快,导线上的束缚电荷被释放的时间很短,所以形成的过电压峰值是非常高的。又因为雷电在加油加气站的附近发生或者直接集中加油加气站的接闪装置,雷电流迅速变化在加油加气站周围产生瞬变的强电磁场,使线路上感应出很高的过电压。

因为雷电的静电感应和电磁感应作用,在输电线路或信号线路上耦合产生暂态过电压,过电压沿电源线路和信号线路入侵到信息系统和电气设备。

加油机、加气机的主板、站房内的控制机、计算机设备、视频监控设备都是敏感的电子元器件,本身耐压水平不高,遭受雷电过电压就非常容易误动作或者损坏,甚至发生火灾爆炸。因此,防止雷电过电压入侵是加油加气站防雷的重点难点。为了防止雷电过电压入侵,一般采取的措施是做好线路屏蔽和电涌保护器的设置。

### 2.2 线路屏蔽

当加油加气站的信息系统和电源配电系统的线路采用金属铠装电缆或导线穿金属钢管埋地敷设进入加油机、加气机、站房的控制机等电子电气设备时,其埋地长度应大于或等于15m。配线电缆金属外皮两端、保护钢管两端均应接地。近年来,加油机、加气机的主板被过电压烧毁,就是因为部分加油加气站的线缆没有做好屏蔽措施,线缆直接穿PVC管敷设,或者铠装电缆外皮内不是铜丝而是容易腐化的铝丝,没有起到屏蔽保护的效果。

### 2.3 合理装设电涌保护器

雷电过电压在线路上产生的方式有两种,一是因为条件限制,信号线路和电源线路无法埋地敷设,雷电流会直接在这些架空线路上耦合过电压进入加油加气站;二是雷电流在远处的线路上耦合产生过电压沿着线路进入加油加气站。而在线路进出加油加气站处装设电涌保护器,就起到暂态均压作用。当雷电过电压沿电源线或者信号线入侵加油加气站的设备时,电涌保护器动作限,并将大部分的雷电流能量通过接地线泄放到大地上,从而对加油加气站内的设备进行保护。

一般情况下,电源系统的各级保护电气接地装置应与防雷接地装置共用,且应在低压电源线路进出加油加气站的总配电箱处装设Ⅰ级试验的电涌保护器,电涌保护器的电压保护水平值应不大于2.5kV,并且冲击电流值( $I_{imp}$ )大于或等于12.5kA。因为加油加气站的部分设备比较灵敏,耐压水平低,笔者根据多年的检测经验,一般对防雷服务的加油加气站建议装设多一级电涌保护器,第二级的电涌保护器可以选用Ⅱ级试验的电涌保护器,具体的参数可以视需要保护的电子保护电子信息设备的耐压水平来定。当配电变压器设在加油加气站的附属用房或者在其附近时,在高压侧采用电缆进线的情况下,在变压器的高压侧也应该装设电涌保护器,电涌保护器可以采用泄流能力强的氧化锌避雷器。因为广西梧州的某个加油站距离变压器比较近,电源线

路也是经过该变压器架空进入加油站,当雷电流沿电源线路进入该加油站时,将总配电箱内的电涌保护器烧毁。而该电涌保护器的电压保护水平参数和泄流参数完全符合规范要求。该加油站的雷电灾害原因就是雷电流在输电线路耦合产生的过电压,经过变压器降压后,雷电流峰值增大,而电涌保护器的接地电阻并不是很小,雷电流的能量将电涌保护器烧毁。因此在满足防雷规范的要求前提下,应视具体情况而增加电涌保护器。

### 3 防雷装置安全检测注意事项

加油加气站作为易燃易爆场所,相对于存放炸药雷管等具有爆炸和火灾危险环境的防雷建(构)筑物,有其人流量大、电子仪器设备多、进出线路繁杂的特点。笔者根据多年的检测验收经验,针对加油加气站以上特点,提出其防雷装置安全检测需要注意的事项。

(1)要多了解。对加油加气站的防雷检测,在有条件的前提下,要查看加油加气站的电气设计内容,包括线缆和管道的敷设情况、配电线路的连接分布、防雷和等电位的连接保护措施、电涌保护器的设计装设,是否有雷电灾害历史等。对加油加气站的防雷检测项目要充分熟悉。

(2)要加强检测。对于接闪器的接地电阻、防静电接地电阻、加油加气设备的接地电阻,要加强检测,为保证测量数据的准确性,必须进行2次以上的测量,检查测量结果是否符合规范要求。

(3)要重视电涌保护器的检测。电涌保护器的运行期间,会因为长时间工作或出于潮湿等恶劣环境中老化,也可能因为雷电过电压而引起限压泄流性能的下降、失效等故障,因此需要重视电涌保护器的检查。如测试结果表明电涌保护器已经劣化,或者电涌保护器的状态指示失效,应及时提醒业主更换。很多电涌保护器符合规范要求,其电压保护水平也小于保护设备的耐压水平值,但是仍然有设备遭受雷击,究其原因就是电涌保护器的安装工艺达不到要求。比如电涌保护器的引线应采用不小于 $10\text{mm}^2$ 的铜线,接地线不小于 $16\text{mm}^2$ 的铜线,两端接线应短且直,长度不宜大于 $0.5\text{m}$ 。这些都是检查电涌保护器需要重点留意的地方。

### 4 结语

加强线路的屏蔽保护和合理装设电涌保护器,

有利于提高加油加气站的防雷保护;而在防雷检测中,要多了解、加强检测、重视电涌保护器的检测,有助于提高防雷服务水平,为防雷减灾工作顺利开展提供参考。加油加气站防雷是系统的防护工程,目前对于雷电的形成和作用机理等还在不断探索中,做好加油加气站的防雷工程和安全检测工作还需要不断地总结和积累经验。

#### 参考文献:

- [1] 梅卫群,江燕如编著.《建筑防雷工程与设计》(第三版)[M].北京:气象出版社,2008.1:346.
- [2] 中国中元国际工程公司.GB 50057-2010 建筑物防雷设计规范[S].北京:中国计划出版社,2011.
- [3] 梁振华.浅谈加油站的防雷防静电检测[J].气象研究与应用,2013,34(3):111-113.
- [4] 杜连书,等.防雷装置检测常见的几个问题[J].气象研究与应用,2012,33(S2):117.
- [5] 罗天龙.电涌保护器的简易检测方法[J].气象研究与应用,2013,34(2):92-94.
- [6] 苏子钦,苏文.大型储油罐的防雷电保护措施[J].气象研究与应用,2014,35(S1):88-89.
- [7] 邱奕炜,李垂军,张宇.新建建筑物防雷装置施工常见问题剖析[J].气象研究与应用,2015,35(1):92-94.
- [8] 黄文高.防雷工程施工监督应该注意的一些问题[J].气象研究与应用,2011,32(1):88-89.
- [9] 覃宽泽,陈华宣.新建建筑物防雷设计技术评价应注意的问题[J].气象研究与应用,2010,31(2):85-87.
- [10] 廖严峰,秦玉新.关于特殊仓库易燃易爆场所雷电防护的探讨[J].气象研究与应用,2012,33(3):87-90,93.
- [11] 翟玉泰,于东海,王立民.接地电阻测试影响因素分析[J].气象研究与应用,2012,33(3):91-93.
- [12] 梁和生,黄英.桂林灵川某加油站遭雷击的原因分析与整改建议[J].气象研究与应用,2012,33(S2):135-136.
- [13] 刑利红,张宇.浅谈对加油站防雷装置检测的一些认识[J].气象研究与应用,2012,33(S2):138-139.
- [14] 周晓娟,范凯彬,杨海良,张鸿波.压敏电压相近的限压型SPD能量配合分析[J].建筑电气,2013,32(9):578-579.
- [15] 中国建筑标准设计研究院,四川中光防雷科技股份有限公司.GB50343-2012 建筑物电子信息系统防雷技术规范[S].北京:中国建筑工业出版社,2012.
- [16] 中国石化工程建设有限公司.汽车加油加气站设计与施工规范.[S].北京:中国计划出版社,2012.