

汽车加油站等易燃易爆油品类场所防雷设施检测

张涛¹ 赵超² 韦涛²

(1. 沈阳市气象局, 沈阳 110168; 2. 沈阳市防雷检测中心, 沈阳 110016)

摘要 从基本防雷设施检测、防雷设施检测指标和检测操作规程3个方面叙述了汽车加油站和小型石油库等易燃易爆油品类场所防雷设施检测的技术要求。

关键词 易燃易爆场所 防雷设施 检测标准

汽车加油站和小型石油库等属于易燃易爆场所,有可能因雷击引起爆炸和火灾,直接威胁到人身安全,造成财产损失。依据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-94)^[1],确定这些建筑物属于二类防雷建筑物,必须安装系统的防雷装置,并要求每半年定期进行防雷装置检测一次,确保防雷装置安全可靠运行,从而避免或减少雷害事故的发生。本文根据我国现行的防雷设计规范中的相关规定,对汽车加油站和小型石油库等易燃易爆油品类场所防雷设施如何进行检测提出了技术探讨。

1 基本防雷设施检测

1.1 直击雷设施检测要求

1.1.1 避雷针 避雷针体直径应满足下列标准:当针长为1 m以下、采用圆钢时,圆钢直径不得小于12 mm;采用钢管时,钢管直径不得小于20 mm。当针长为1~2 m、采用圆钢时,圆钢直径不得小于16 mm;采用钢管时,钢管直径不得小于25 mm。避雷针应固定牢靠,针体垂直,防腐良好,避雷针及支持件的制作质量应符合设计要求。焊接工艺符合施工规范要求。避雷针针体垂直度偏差不得大于顶端针杆的直径。

1.1.2 避雷带(网) 避雷带(网)在选材上宜优先采用圆钢或扁钢,采用圆钢时圆钢的直径不应小于8 mm;采用扁钢时扁钢截面不应小于48 mm²,厚度不应小于4 mm。避雷带安装高度要适宜,高出墙体约200 mm,按照建筑物易遭受雷击部位敷设,确保被保护物完全处于避雷带保护范围内。固定装置应牢靠,不能有倒伏、松动等现象,转角处曲率半径均匀,网格交叉点焊接完好,与保护面平行。焊接工艺良好,搭接长度应为直径的6倍或以上,焊缝平整、饱满,无明显气孔等缺陷。整个系统防腐要良好,闭合环路测试正常。架空避雷线和避雷网的材质应是截面不小于35 mm²的镀锌钢绞线。避雷线(网)架空高度要适宜,安装位置正确,支架布置均一,曲率半径正确,牢靠坚固,防腐良好。

1.2 引下线

1.2.1 明装引下线 采用圆钢时圆钢直径不能小于8 mm;采用扁钢时扁钢横截面不应小于48 mm²,厚度不应小于4 mm。引下线安装位置应正确,要求以最短的路径入地,固定装置应牢固,焊接工艺良好,搭接长度符合要求,圆钢搭接长度要大于直径的6倍,扁钢搭接长度要大于宽度的2倍。支

持件用材、支持件与墙面的间距符合设计要求,防机械损伤部件齐全,防腐良好。螺栓等紧固件齐全,断接卡设置便于检测,接触面镀锌或镀锡完整,引下线平直,固定点间距均匀。在易受机械损坏和防人身接触的地方,地面上1.7 m至地下0.3 m的一段接地线应采取暗敷或镀锌角钢、改性塑料管或橡胶管等保护设施。

1.2.2 暗敷引下线 在选材上采用圆钢时直径不能小于10 mm;选用扁钢时截面不能小于80 mm²。电气预留接地及引出长度必须符合设计要求,柱内主筋位置对称,搭接处要平整,每层最少设短路环一个。用做引下线的主筋数必须符合设计要求,且应与均压环做良好的焊接。

1.3 接地装置

埋于土壤中的人工垂直接地体宜采用角钢、钢管或圆钢;埋于土壤中的人工水平接地体宜采用扁钢或圆钢。圆钢直径不应小于10 mm;扁钢截面不应小于100 mm²,厚度不应小于4 mm;角钢厚度不应小于4 mm;钢管壁厚不应小于3.5 mm。在腐蚀性较强的土壤中,应采取热镀锌等防腐措施或加大截面。接地线应与水平接地体的截面相同。人工接地体焊接无虚焊,焊缝平整,搭接长度符合规范要求,圆钢搭接长度大于直径的6倍,扁钢搭接长度大于宽度的2倍。敷设位置应符合设计要求。利用自然基础作为接地体时,要求与基础同位的周围土壤含水量大于等于4%。敷设于基础中作为接地装置的钢筋仅1根时,其直径 $d \geq 10$ mm。

1.4 等电位处理和感应雷防护装置

站房上的广告牌和其他金属物体与避雷带(网)的连接不少于2处。竖直金属管道在顶端和底端应分别与防雷装置相连;地下金属管线应与建筑物防雷地、设备工作地相连,高低压联合变压器应与建筑物防雷地相连;低压配电重复接地和保护接地的设置符合设计要求。地上或管沟敷设的输油管线的始端、末端,应设置防感应雷的接地装置并与建筑物防雷地相连。

1.5 电涌保护器

所有避雷器必须采用专用的防爆产品,相应的技术参数应符合出厂检定标准,接地电阻及辅助用材应符合器材的使用标准。所有避雷器检测的现场制作件应符合设计要求,各避雷器外部应完整无缺损,封口处密封良好。阀式避雷器拉

收稿日期:2005-04-12;修订日期:2005-06-21

紧绝缘子应坚固可靠,受力均匀;排气式避雷器的倾斜角和隔离间隙应符合要求;放电计数器密封应良好,绝缘垫及接地应牢靠、良好;油漆应完整,相色正确。低压避雷器的各种技术参数应符合设计要求,检测位置正确,避雷器及支持件检测牢固,检测型号搭配符合负载要求,接地装置符合接地装置检测规定。避雷器接地电阻小于等于 $4\ \Omega$ 。低压避雷器的工作信号和故障显示信号完好,各连接线的导电性能和机械强度良好,避雷器的外形美观,反应灵敏、快捷。

2 防雷设施检测指标

2.1 防直击雷

对于站房和罩棚的防直击雷的措施,可采用装设在建筑物上的避雷网(带)或避雷针或由其混合组成的接闪器防直击雷。避雷针尖端应设在爆炸危险空间之外。避雷针保护范围应按滚球法确定,所有被保护物均应处在避雷针保护范围内。避雷网(带)应沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设,并应在整个屋面组成不大于 $10\text{ m}\times 10\text{ m}$ 或 $12\text{ m}\times 8\text{ m}$ 的网格。所有避雷针应采用避雷带相互连接,连接点不应少于2处。地上金属油罐壁厚小于 4 mm 时,应装设防直击雷设备;壁厚大于等于 4 mm 时,可不装设。金属油罐必须进行防雷接地,接地体敷成环形,接地点不应少于2处,油罐的接地点沿油罐周长的间距不得大于 30 mm ,环型防雷接地距罐体的距离应大于 3 m ,防腐要均匀。在屋面接闪器保护范围之外的非金属物体应装接闪器,并与屋面防雷装置相连。非金属油罐的阻火器和呼吸阀,必须处于接闪器保护范围之内。人工洞石油库油罐的金属呼吸管和通风管露出洞外的,应有独立的避雷针保护,保护范围应高出管口 2 m ,针距管的水平距离大于 3 m 。独立避雷针与被保护物的水平距离不能小于 3 m ,接地电阻均应小于 $10\ \Omega$ 。

2.2 防感应雷和接地阻值

金属油罐的阻火器、呼吸阀、量油孔、人孔、透光孔等金属附件应做好等电位连接,并接地,接地电阻不得大于 $10\ \Omega$ 。输油管的法兰、阀门等连接处应设金属跨接线,过度电阻应小于 $0.03\ \Omega$,当法兰用5根以上螺栓连接时,可不跨接。进入室内爆炸危险场所的金属管线,从进入点算起,其外部埋地长度超过 50 m 时,可不设接地装置。当室外部分不埋地或埋地长度不足 50 m 时,应在入户处和室外 100 m 以内做2次接地,其接地阻值不能大于 $20\ \Omega$ 。铁路装卸油品设备(包括钢轨、管路、鹤管、栈桥等)均应作电气连接并接地,接地电阻 R_i 小于等于 $10\ \Omega$ 。地上钢油罐的温度、液位等测量装置,应采用铠装电缆等与罐体做电气连接,铠装电缆埋长度大于等于 50 m 。各种室外架空管道,每距 25 m 应有一处接地。在进入室内处,应与防感应雷接地装置连接。平行敷设间距小于 100 mm 的管道或长金属物等,应设跨接线,其跨接点的间距应小于等于 30 m ,交叉净距应小于 100 mm 时,交叉之处应有跨接。引入危险建筑场(场所)的电源线路,零线重复接地的电阻小于等于 $10\ \Omega$,引入端的电缆金属外皮的接地电阻小于等于 $10\ \Omega$,电缆与架空线的换接杆上应装避雷器,并与电

缆金属外皮、绝缘子铁脚等连接一起接地;室内所有金属物体均应接地,接地电阻小于等于 $10\ \Omega$ 。站棚避雷带、避雷针等防直击雷设施的接地电阻不大于 $10\ \Omega$ 。金属油罐的冲击接地电阻不大于 $10\ \Omega$,当油罐仅做防感应接地时,接地电阻值不大于 $30\ \Omega$ 。

3 检测操作规程

3.1 阶段性检测

新建汽车加油站和小型石油库等易燃易爆油品类场所防雷设施共分3个阶段进行。第1阶段是查验防雷装置施工。根据施工设计图纸,查看各种接地地网的施工是否符合设计要求,包括接地体布局、接地体深度、接地体所选用的材料、焊接工艺、防腐处理及等电位连接等,并进行接地电阻和等电位连接测试。第2阶段是接地装置检测。包括各接地系统的接地电阻测试,等电位连接测试,过度电阻测试,查验防雷装置施工状况。第3阶段是整体防雷装置竣工检测。包括避雷针、避雷带(网)检测,预留接地测试点检测,等电位连接检测,静电系统测试,查验整体防雷施工状况,查验电涌保护器工作状态。

3.2 定期检测程序

汽车加油站和小型石油库等易燃易爆油品类场所防雷设施定期检测程序:

3.2.1 判断需要防直接雷击的部位是否完全处在接闪器保护范围之内。对避雷针要判断其高度能否使被保护物完全处在其保护范围内,并对避雷针的材质、防腐措施、与被保护物的距离、针体的垂直度进行测试、判断;对避雷带(网)要判断其是否按照建筑物易遭雷击部位敷设,并检查其施工工艺、用材、防腐措施等是否符合标准。引下线间距是否符合标准要求。

3.2.2 测试直击雷防护措施的接地电阻值是否达到要求。对于避雷带要按引下线间距测试每一条引下线的接地电阻。

3.2.3 测试卸油口的接地电阻。

3.2.4 对罐区接地系统进行测试,对于地上罐要求每 30 m 设一个引下线,对于连接罐体的法兰螺栓等要求全部测试。

3.2.5 对罐体上的、输油管道上的法兰盘、螺栓等处进行过度电阻测试。

3.2.6 分别测试加油机的接地电阻。

3.2.7 检测加油站内供电系统和通信系统的电涌保护器选型、安装是否合理,使用状况是否良好。

3.2.8 测试进户电缆铠装层接地电阻是否合格。

3.2.9 测试防直击雷接地装置、防感应雷接地装置及电气接地装置之间等电位连接情况。

所用检测仪器为:冲击阻抗测试仪、接地电阻测试仪、等电位联接电阻测试仪、静电测试仪、红外高度测试仪、经纬仪。

参考文献

- 1 中华人民共和国机械工业部. 建筑物防雷设计规范(GB50057-94). 北京:机械工业出版社,2000.