

# 油罐的防雷、防静电接地及其检测方法的改进对策浅析

王慧中 杜晓宾

河南省气象灾害防御技术中心

DOI:10.32629/btr.v2i10.2565

**[摘要]** 油罐的防雷接地处理、防静电接地处理对于储油罐区的正常运营具有现实意义。基于此,本文论述了雷电与静电对储油罐区的不利影响,探究储油罐区防雷电接地设计与防静电接地设计的重点内容,并提出了切实可行的优化检测方法,旨在为业内人士提供参考意见。

**[关键词]** 油罐; 防雷接地; 防静电接地; 检测方法

## 1 雷电闪击对储油罐区的负面影响

雷电闪击对建筑物与机械设备有较大的影响,且不同因素导致的雷电闪击对于储油罐区的影响程度也存在较大差异。但不可否认的是,无论是何种因素导致的雷电闪击,都会在一定程度上增加储油罐区的安全隐患。若储油罐区遭受到雷电闪击,且雷电强度超过油罐安全防御限度,就会导致罐顶爆炸以及大规模的火灾事故。这不仅会造成无法挽回的经济损失,也会对公众的生命财产安全构成威胁。

按照雷电闪击的危害程度差异,可将其划分为直击雷害与感应雷害两种。其中,直击雷害是指雷电对露天目标的直接攻击,而感应雷害则是依靠雷电效应产生的瞬时高能量电压与电磁脉冲对影响范围内的建筑物或机械设备进行攻击。需要格外强调的是,感应雷害可以促使电子设备发生内部放电现象,且储油罐装置的属性与所处环境较为特殊,一旦出现放电或者产生电火花,极易诱发安全事故。

## 2 储油罐区防雷接地设计的主要内容

根据现行法律法规与规章条例可知,储油罐必须严格遵照标准要求进行防雷接地设计,并将接地点数量控制在两个以上。相关规章制度还提及到储油罐防雷接地点的距离问题,对钢储罐来说,防雷接地点沿储罐周长距离小于30米,且接地电阻值小于10欧姆。另外,若外浮顶储罐受环境因素的限制无法外接闪杆或闪网,应使用两条导线连接浮顶和罐体。需要格外注意的是,外浮顶储罐所使用的连接线要以扁平镀锡线或者具备绝缘阻燃性能的软钢线为主,同时,浮顶储罐的连接线需以钢丝线为主。

如果储油罐区遭受到一股强有力的雷电波的冲击,防雷接地线会将雷电波传导至接地设备,进而引导至大地。此时,高处的避雷针会出现较高的电位,而这个短暂的放电过程也会导致反击电压与跨步电压的出现。对此,相关人员应尽可能的控制接地电阻值,并将避雷针与防雷设备的安全距离控制在5米以上。

优化改造浮顶罐的密封技术是控制浮顶罐周边油气混合度的最直接、最有效的方式。采取浮顶罐软密封方式,可以有效降低油气蒸发速率,减小蒸发量,且软密封存储方式可减少雷强对流天气出现的放电间隙现象。

若钢质封闭油罐的罐身高度超过60米,且罐顶厚度与侧壁灰度小于4毫米,必须安装防雷接地装置。通常情况下,特殊的雷电现象高发区的雷暴天气出现时间会超过35天。如果铁质油罐顶板厚度超过4毫米、铜质油罐顶板厚度超过5毫米、铝质油罐顶板厚度超过7毫米,储油罐罐身可以当作接闪器。同时,罐体上的环型防雷接地设备的接地点数量要超过两处,且弧形间距要小于30米,接地点的接地电阻值要小于10欧姆。一般情况下,浮顶金属油罐本身不需要安装防雷接地装置。但为保证油罐的绝对安全,可使用两个截面超过25平方毫米的铜线进行连接,并将连接点数量控制在两个以上。储油罐铜线连接点沿油罐周长距离需小于30米,且防雷接地电阻值应控制在10欧姆以内。相关人员要优选防静电、耐腐蚀的材料作为浮顶油罐的密封耗材。

## 3 储油罐区防静电设计的主要内容

3.1 规范人工操作行为,避免肢体接触产生的静电效应。(1)在油罐、泵房及操作间等区域的安全出入口位置配设完整的、高性能的人体静电清除设备。(2)明令禁止在非指定区域进行更衣脱帽等行为。(3)在高危险区作业,要严格检查工作人员的安全防护装置。(4)杜绝在高危险区使用粗纤维布料擦拭油罐,且工作人员在登罐前,要预先手扶无漆油罐一段时间,尽可能的引导人体静电。

3.2 在油品中添加适量防静电添加剂。针对储油罐区环境与油品理化性质差异,相关人员可以在油品中添加适量的抗静电添加剂,改善油品的导电性能,并使用优质的铜线连接罐体管道的配套设备,如阀门、法兰盘等。若储油罐区的环境条件较为良好,可以不需要使用铜线进行设备连接。针对输油管的头部、尾部与分支部分,应当按照间距150—300米的标准安装防静电接地设备,并将接地设备的电阻值控制在100欧姆以下。

## 4 储油罐区防雷接地系统的安装技术要点

4.1 接地极的安装技术要点。通常情况下,储油罐的接地多数采用垂直打入地下的棒形成接地极组,且对垂直打入地下的镀锌管或镀锌角钢实施特殊连接处理,将接地极与储油罐的间隔距离控制在3米以上。

4.2 接地母线的安装技术要点。采用宽度超过40毫米、厚

度超过4毫米的镀锌扁钢作为接地母线,采用焊接的方式对接地体与接闪器实施连接处理,在此过程中,相关人员要严格控制焊接缝长度,以及焊缝处理质量,避免出现夹渣、咬肉、裂纹与气孔等不良现象。在完全敲除焊接缝位置的药皮后,均匀涂刷一层沥青进行防腐处理。在整个防雷接地系统中,接闪器、引下线与接地体等基础设施应选择相同的金属材料,以免电化学反应影响接地线性能,以及接地处理效果。

4.3接地引下线的安装要求。储油罐引下线应采用热镀锌扁钢或热镀锌圆钢作为主材。其中,热镀锌扁钢的横截面积应超过50平方毫米,厚度超过2.5毫米,而热镀锌圆钢的直径应超过8毫米。结合储油罐区内部配置情况,选择最短的引下线路径,并且对转弯位置进行圆弧过渡处理,在储油罐防雷接地引下线上配置断接卡。为保证电气连接的通畅性,选择优质的除锈材料作为断接卡耗材,且垂直安装高度控制在300—1800毫米范围内。再者,使用两个相同型号的镀锌螺栓紧固引下线,注重连接的可靠性。针对钢质储油罐,需要配置闭合环型接地处理装置,并沿罐体四周均匀布置接地引下线,将单根引下线的冲击电阻值控制在10欧姆以内。

4.4接闪器的安装要求。采用热镀锌钢管、热镀锌圆钢或不锈钢等作为储油罐的接闪器耗材。针对不同材质的储油罐接闪器,其直径要求也存在较大差异,具体内容如下所述:针长1m以下,规定热镀锌钢管的直径为20毫米,热镀锌圆钢的直径为12毫米;针长1—2米之间,规定热镀锌钢管的直径为25毫米,热镀锌圆钢的直径为16毫米。

对大型储油罐区来说,需要配置单个或多个接闪塔。同时,根据设计图纸调整接闪塔的位置与设计形式。具体内容如下所述:若储油罐的罐壁厚度超过4毫米,应当将罐体本身作为接闪器,并且在罐顶安装配有阻火器的呼吸阀;若钢质储油罐的罐壁厚度超过4毫米,需在罐顶配置接闪器,以及无阻火器的呼吸阀。

针对部分特殊的储油罐,可以将接闪器设置在油罐顶端或圈板边缘位置。

### 5 防雷接地系统的检测内容

在储油罐防雷接地系统安装完毕后,立即进行全面检查。具体检查内容如下所述。(1)储油罐的接地电阻应小于

10欧姆。在测试过程中,若发现接地电阻值超过10欧姆,可以在储油罐的防雷接地系统中增设接地极进行降阻处理。需要格外注意的是,相关人员必须采用三极法测量储油罐区的接地网。(2)采用金属管作为与罐体相连的电气仪表与信息系统的屏蔽保护耗材,并使用配线连接金属管与管壁。在钢管电气配线完成后,使用非燃性纤维材料封堵钢管端口,再使用密封胶泥提升封堵密封度。在此过程中,要严格控制密封胶泥的填塞深度。(3)使用横截面超过25平方毫米的铜心软绞线作为浮顶罐金属构件与罐壁的连接耗材,并且,将连接点的数量控制在两个以上。定期检查储油罐内浮顶与外浮顶的等电位连接装置的完整性,避免软绞线出现交叉或断裂等问题。(4)相关人员务必严格检查无接闪器的储油罐的罐顶配件的绝缘性能,保证配件的绝缘性能满足储油罐区防雷设计要求。(5)全面推行储油罐防雷接地系统检测制度,且加大雷雨高发季节的检查力度。针对雷击频发地区的防雷接地系统,应当适当调整检查频率,尽可能的降低雷击事故的发生率,减轻事故的负面影响。(6)严格检查接地引下线是否存在机械损伤与锈蚀现象,逐一测试每根引下的接地电阻值。针对配有接地断接卡的引下线,要定期测试接地电阻值,同时在接触面上均匀涂抹导电膏。在此过程中,相关人员务必严格遵照火灾危险环境防雷装置检测技术标准规范执行操作。

### 6 结束语

综上所述,从储油罐区的安全角度出发,油罐防雷接地设计与防静电接地设计显得尤为重要。在实践操作过程中,相关人员需要全面掌握影响防雷设备与防静电设备性能的因素,同时,定期组织防雷设备与防静电设备故障检测与维护检修,以此优化设备安全性能,保证整个储油罐区的良好运转。

### [参考文献]

[1]彭明敏,郑立群,郭海清.浅谈某公司油罐区的防雷检测[J].电脑迷,2016,(04):24.

[2]王延昌,钱志凡,赵辰,等.浮顶储油罐雷电防护安全监控预警系统的开发与应用[J].安全,2016,37(06):11-13.

[3]沈武,刘锋.浅谈石油储油罐火灾的有效控制与扑救[J].中国石油和化工标准与质量,2017,37(18):112-113.