

胡旻. 西安市汽车加油站综合防雷设计 [J]. 陕西气象, 2015 (S1): 33-35.

文章编号: 1006-4354 (2015) S1-0033-03

西安市汽车加油站综合防雷设计

胡 旻

(陕西省防雷中心, 西安 710014)

中图分类号: P429

文献标识码: B

1 西安市汽车加油站防雷等级的确认

西安市范围内加油站主要以中石油、中石化、延长壳牌及个别民营加油站为主, 由罐区、罩棚、营业室及其它附属建筑物组成。

罩棚(加油区)以及罐区依据 GB 50057—2010《建筑物防雷设计规范》附录 A 建筑物年预计雷击次数的计算方法, 绝大多数常规加油站的年预计雷击次数 $N = k N_g A_e \approx 0.15$ 次/a。式中, N 为建筑物年预计雷击次数 (次/a); k 为校正系数, 取 1; N_g 为建筑物所处地区雷击大地的年平均密度 (次/($\text{km}^2 \cdot \text{a}$)), $N_g = 0.1 T_d$, T_d 为年平均雷暴日, 据历史资料统计, 西安市年均雷暴日为 15.4 d/a, 属于少雷区; A_e 为与建筑物截收相同雷击次数的等效面积 (km^2)。

依据计算并按 GB 50057—2010《建筑物防

雷设计规范》要求, 加油站应按第二类防雷建筑物设计, 但加油站实际运行看, 营业室不涉及爆炸危险环境, 可以按照第三类防雷建筑物设计。

2 加油站建(构)筑物的防雷设计

2.1 建筑物、构筑物的防雷设计

(1) 加油站的营业室为 1~2 层建筑, 应采用接闪带作为接闪装置, 不单独设立接闪杆。接闪带应沿营业室屋面女儿墙外沿敷设。注意有些老旧加油站改扩建过程中, 加装的金属装饰板遮挡了原有的接闪带, 应拆除掉原有接闪带重新装设。

(2) 加油区罩棚一般采用钢结构, 罩棚采用金属屋面, 可直接利用金属屋面作为接闪器, 保证金属屋面的单层金属板厚度大于 0.5 mm、搭接长度大于 100 mm, 达不到规格的应再装设接闪带。

(3) 营业室防雷引下线应沿建筑物周围间隔

收稿日期: 2014-12-18

作者简介: 胡旻 (1968—), 男, 陕西汉中人, 汉族, 学士, 工程师, 从事防雷工程的设计施工。

5 结语

综合防雷是仪器仪表等微电子设备安全防护所必须的措施, 良好的接地是防雷的基础, 对于进出控制间的所有金属线路都应该穿金属管并金属管接地, 对于屏蔽线路应该使屏蔽线金属外皮接地, 在电源和信号线上加装防浪涌保护器 (SPD), 最好将控制间形成一个法拉第笼, 使所有控制系统的仪表设备置于较安全电磁环境中。

对于室外的仪器仪表等控制器件应接地的部分必须接地, 必要时还应当采取屏蔽措施。

鉴于该单位工作性质的特殊性, 建议使用地

面大气电场仪, 当有雷电天气时, 地面大气电场仪会提前自动报警, 以提醒值班人员及时把重要系统的自动控制改为手动控制 (如定压放空控制系统), 这样可防御和避免雷电造成重大或特重大事故。

参考文献:

[1] GB 50057—2010 建筑物防雷设计规范 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2010.
[2] GB 50343—2012 建筑物电子信息系統防雷技术规范 [S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2012.

25 m 均匀布置,个别加油站因环境限制不能均匀布置的,可根据自身环境尽量均匀的布置引下线,但不得少于两根。加油区罩棚可以直接利用立柱接地。

(4) 汽车加油站应采用自然接地体作为接地装置,因加油站区域小,防雷接地、保护接地、静电接地等不同接地系统单独设立不能保证安全距离,应采用共用接地,将各接地系统连接成一个公用地网。

(5) 接地电阻值应按各接地系统要求最小值确定,接地电阻值不大于 $4\ \Omega$ 。

2.2 储罐区的防雷设计

(1) 储油罐区不必单独设立接闪杆,采用自带的呼吸阀作为接闪装置即可。埋地金属储罐必须与环形地网相连,接地点不少于两处,接地网距罐壁应不小于 3 m。外露的输油管道法兰盘螺栓少于 5 个时,应使用金属导线跨接。

(2) 油罐人孔井内的金属构件如液位计、金属穿线管应单独连接到人孔井内预留的接地装置上,形成等电位连接。

(3) 油罐车卸车时输油管首末端的金属附件应用金属导线连接,并设置卸车地线和能监视卸车地线状态的静电接地报警仪。

(4) 加油机本体应与地沟内接地装置可靠电气

连接,加油枪的首末端应用金属导线连接起来,达到释放加油枪静电的效果。加油机内部的潜油泵应单独与加油机地沟下的接地装置可靠连接。

(5) 西安市各加油站的卸油口盖板、人孔井盖板很多还使用金属盖板,但没有做等电位连接,存在着静电火花爆炸隐患,为了彻底消除静电带来的危害,金属盖板以及加油区以及储油区的所有金属附件均应做等电位连接(使用整体式 UPP 材料人孔井的站点除外)。

3 UPP 输油管道的防雷设计

西安市延长壳牌的多数加油站输油管道均使用 UPP 材料,UPP 材料具有重量轻、耐腐蚀、耐磨、强度高、安装方便等优点,比传统的金属管道绝缘性较好。使用金属管道时,呼吸阀与卸油口均通过金属管道与罐体相连,接地很可靠,但是使用 UPP 材料后,卸油口和呼吸阀与储罐的联系被切断,需要为卸油口与呼吸阀另设接地。为每一个独立的呼吸阀从地网中引出接地体,然后用符合规范要求的材料与接地扁钢相连。在卸油口内引出接地体,将每一个卸油口单独与接地扁钢以符合规范要求的材料相连。另外,UPP 输油管道的焊接管件的焊针处为确保静电安全应保证长期可靠的接地,也可采用专用的密封帽将连接管件的电熔插孔密封(图 1)。



图 1 电熔焊接管件焊针处安装绝缘帽

4 电源配电系统雷电防护设计

根据 GB 50156—2012《加油加气站设计与施工规范》第 11.2.9 条,380/220 V 供电系统宜采用 TN-S 系统,当外电源为 380 V 时,可采用 TN-C-S 系统。

4.1 外来导体等电位连接

从加油站外引来的包括金属水管、通信电缆及铠装电缆外皮或电缆金属穿线管等管线应埋地进入配电室或营业室,金属水管和铠装电缆外皮和金属穿线管应在进出建筑物时与接地装置相连

接,与加油站内建筑和储罐区形成等电位连接。

4.2 电涌保护器的布置和选择

据陕西省防雷中心闪电定位仪近十年的数据显示,西安市区范围内的雷电流幅值最大值为 115 kA,考虑到第三类防雷建筑物能承受的最恶劣的情况,首次雷击的雷电流幅值以 115 kA 为计算值。加油站项目罩棚及储罐区为第二类防雷建筑物,选取规范中第二类防雷建筑物的首次雷击的雷电流幅值 150 kA 为计算值,按照 GB/T 21714 中的方法计算结果如表 1。

表 1 加油站各级 SPD 通流量

SPD 通流量	雷电流强度 i_0/kA	安全裕量	调整	SPD ₁	SPD ₂
				I_1	I_2
				(10/350 μs) /kA	(8/20 μs) /kA
第二类防雷建筑物	150	0		9.375	19.609
	150	1.2	未调整	11.25	23.531
	150	1.2	已调整	12.5	30
第三类防雷建筑物	115	0		7.2	14.96
	115	1.2	未调整	8.63	17.95
	115	1.2	已调整	10	20

为确保安全，加油站内第二类防雷建筑物，要求总配电柜开关处（第一级）SPD 冲击放电电流应不小于 12.5 kA（10/350 μs ），在下一级配电箱处应不小于 30 kA（8/20 μs ）（限压型）的 SPD。同时，各级 SPD 的保护水平应满足设备最低耐压水平要求，且有 20%的安全裕量。

加油站的第三类防雷建筑物站房处 SPD 冲击放电电流不小于 10 kA（10/350 μs ），第一级 SPD 应采用开关型，下级配电箱处不小于 20 kA（8/20 μs ）（限压型）的 SPD。各级 SPD 的保护水平应满足设备最低耐压水平要求，且有 20%的安全裕量。

5 电子信息设备防雷设计

加油站的信息系统重要场所，如中石油的大零管系统，日常管理大多实现网络操作，要多方面考虑。

（1）营业室内的信息机柜、金属穿线管和安全保护接地等应以最短距离等电位接地端子连接。

（2）通信线路缆应采用带有金属屏蔽层的线缆或套入金属穿线管敷设。室外应埋地敷设进入建筑物。

（3）网络、通信设备在通信系统、监控系统进线端分别安装合适的信号电涌保护器。

（4）部分加油站在加油区立柱或罩棚上安装了可燃气体报警仪，GB 50058—1992 要求采用专门的接地线，但是考虑到加油站的环境限制及仪表安装的高度，可利用仪表的金属穿线管作为

接地线，金属穿线管首末两端均应连接到接地装置上。

（5）为确保电子信息设备的运行稳定，排除电压波动的干扰，部分加油站在电源系统中加入了 UPS，但实际检测看，一级 UPS 还是不能达到完全保护的效果，在电源系统末端加入防电涌插板是一个很好的补充防护措施。

6 结 语

汽车加油站雷电灾害防护的敏感高危区域，在雷电防护设计时，应从综合考虑，内外结合，在保证直击雷防护效果的前提下，注重电涌侵入防护和等电位连接的实施与运用，着重考虑消除静电危害，同时还应考虑新技术新材料的运用对防雷工作的影响，才能取得良好的雷电防护效果。

参考文献：

[1] GB 50156—2012 加油加气站设计与施工规范 [S].

[2] GB 50057—2010 建筑物防雷设计规范 [S].

[3] QXT 110—2009 爆炸和火灾危险环境防雷装置检测技术规范 [S].

[4] GB 50343—2012 建筑物电子信息系统防雷技术规范 [S].

[6] GB/T21714.2—2008 雷电防护第 2 部分：风险管理 [S].

[7] GB 50058—1992 爆炸和火灾危害环境电力装置设计规范 [S].