

浅谈一般加油站电气设计方案

魏亮 唐斌

中国中轻国际工程有限公司 北京 100026

【摘要】加油站是整个石油石化行业的末端，也是直接产生经济效益，带动整个石油行业运转的重要板块，更是经济发展运行必不可少的基础设施。加油站一般设置在城市道路枢纽地带，高速公路服务区，野外补给站等等。加油站内的电气设计包括动力设计，电照设计，电信设计，防雷接地及防渗漏检测设计等方面。

【关键词】加油站；电气设计

加油站由于结构简单设计也相对较为容易。按单体划分可分为：站房，罩棚，油罐区和加油区。按电气设计可划分为：动力设计，电照设计，电信设计，防雷接地设计及防渗漏检测设计。配电方案为主进线至加油站总配电箱，再由加油站总配电箱出线回路接至给分配电箱，再由分配电箱出线至各用电器（动力设备）。电信方案为进线光缆至电信机柜，再由配线架分线至各电信设备。其中包括加油站零售管理系统、电话系统及计算机网络系统。

1. 动力配电

1.1 加油机

根据工艺流程，加油机分两种型号：自吸泵，潜油泵。对于自吸泵加油机，油泵设置在加油机内部，基本上是“一枪、一管、一罐”，可直接由加油机电箱直接配动力电缆至加油机，无需配置控制线。然而潜油泵加油机则不同。除配置动力电缆外还需配置控制电缆。因为潜油泵是设置在油罐内部，而且每台加油机对应的油品可能有好几种，需要设置油泵控制线，在提枪加油启泵过程中防止加错油品。根据工艺要求油品数量越多配置控制线芯数越多（一般一枪两芯）。

1.2 深井潜水泵

根据加油站用水要求，生活用水若采用水井供水，则需要设置深井潜水泵。深井潜水泵根据给排水专业所提功率条件选择合适截面及芯数为其配动力电缆及控制电缆。

1.3 空气源热泵

根据加油站采暖通风要求，采暖若采用空气源热泵，则需要设置空气源热泵。空气源热泵根据暖通专业所提功率条件选择合适截面及芯数为其配动力电缆及控制电缆。

1.4 循环水泵

根据加油站供水供暖要求，若采用循环水泵，则需要根据给排水暖通专业提供条件进线动力及控制配线。

2. 电照配电

2.1 罩棚照明

罩棚底采用加油站专用照明灯，防护等级不低于IP44，若处于爆炸危险区，则需根据爆炸危险区域条件选择合适的防爆等级。照明灯具的功率及个数选择，需根据《建筑照明设计规范》要求的功率密度值及照度要求进行计算。确定好灯具个数后，按行车道方向设置照明回路。罩棚的檐面灯箱及油品灯箱单独设置配电回路。做到一个回路控制一路灯箱，不仅便于控制，更能实现节能节电的目的。

2.2 站房照明

站房根据各功能间及《建筑照明设计规范》要求的功率密度值及照度要求进行计算。确定照明灯具数量及功率。根据功能间需要合理设置插座位置与数量。下附上某实际案列的照度计算表 2.1:

表 2.1 需要系数法照度计算表

Table 2.1 Calculation table of illuminance with coefficient method

序号	房间名称	房间长(米)	房间宽(米)	房间面积(米 ²)	灯具数	单灯光源数	光源功率(W)	总功率(W)	单光源光通量	利用系数	维护系数	要求照度值(lx)	计算照度值(lx)	功率密度规范值	功率密度计算值
1	综合办公室	3.30	6.00	19.80	2.00	2.00	28.00	112.00	2400.00	0.75	0.80	300.00	290.91	9.00	5.66
2	二层	3.30	3.30	10.90	1.00	2.00	28.00	84.00	2400.00	0.70	0.65	300.00	300.83	9.00	7.71

	办公室				1.00	1.00	28.00								
3	配电控制间	3.30	6.00	19.80	1.00	3.00	28.00	84.00	2400.00	0.75	0.80	300.00	218.18	9.00	4.24
4	储藏间	3.00	6.00	18.00	2.00	1.00	28.00	56.00	2400.00	0.60	0.70	100.00	112.00	4.00	3.11
5	档案室	3.30	4.50	14.90	1.00	1.00	28.00	28.00	2400.00	0.70	0.80	100.00	90.51	4.00	1.89
6	更衣室	3.00	4.50	13.50	1.00	1.00	28.00	28.00	2400.00	0.70	0.80	100.00	99.56	4.00	2.07
7	备餐间	6.00	3.00	18.00	3.00	1.00	28.00	84.00	2400.00	0.70	0.70	200.00	196.00	6.00	4.67
8	会议室	6.60	4.50	29.70	6.00	1.00	28.00	168.00	2400.00	0.60	0.70	200.00	203.64	6.00	5.66
9	值班室	6.00	3.30	19.80	2.00	1.00	28.00	56.00	2400.00	0.70	0.80	100.00	135.76	4.00	2.83
10	男卫	2.10	3.00	6.30	1.00	1.00	13.00	13.00	1080.00	0.65	0.80	100.00	89.14	3.50	2.06
11	女卫	2.10	3.00	6.30	1.00	1.00	13.00	13.00	1080.00	0.65	0.80	100.00	89.14	3.50	2.06
12	盥洗室	1.80	3.00	5.40	1.00	1.00	13.00	13.00	1080.00	0.65	0.80	100.00	104.00	3.50	2.41
13	会议室	28.00	25.00	700.00	9.00	1.00	100.00	900.00	10000.00	0.80	0.70	100.00	72.00	6.00	1.29

3. 电信设计

3.1 零售管理系统

零售管理系统是由加油站设置的实时数据监管系统，所有零售信息上传至服务器，并能进行数据分析统计，从而提升营业能力的系统。加油站零售管理系统包括：发卡主机，POS机，条码扫描枪，油品服务器，前庭服务器，以太网交换机，激光打印机，UPS不间断电源，标准通讯机柜，密码键盘，IC读写器，液晶显示器。结构拓扑图如下图 3.1:

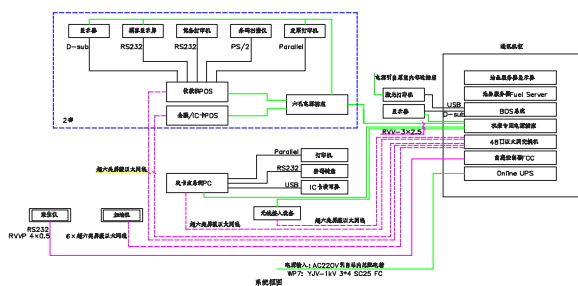


图 3.1:零管系统框图

Figure 3.1: Block diagram of the zero tube system

3.2 渗漏检测系统

根据环保部门要求，加油站设置双层油罐及双层管线，因此检测油罐及管线是否渗漏十分必要。渗漏系统的组成可包括：渗漏探测传感器，通信电缆，控制器及

报警装置。具体设计需根据渗漏检测厂家配套资料进行电缆选型及配线。

3.3 计算机网络系统

对于人们日益增长的物质文化需求，网络成了我们密闭可分的东西。加油站根据功能间需要在办公室、财务室、值班室等处设置网络插口，以便工作人员方便上网使用。对于个别有特殊要求的加油站，需要在加油站罩棚及站房等处设置无线 WIFI 通讯的设备，也可在设备处增设超六类屏蔽以太网线及网络插口。

3.4 语音电话系统

由电信部门引来单模 4 芯光缆一根，进入机柜内后分光，至配线架，经服务器后经由网线配给各网络设备。电话线采用 CA6E 4PR 电话线沿墙、楼板等暗敷设。用户终端分别采用超五类信息模块及电话插座。网络设备则根据最终用户的需要自行配备。

3.5 有线电视系统

由有线电视部门引来一根 SYWV-75-9 视频电缆，进入站房机柜内。各楼层分支器之间采用 SYWV-75-9 视频电缆，分支分配器至各终端之间采用 SYWV-75-5 视频电缆。系统采用 750MHz 邻频传输，要求用户电平满足 64 ± 4dB；图象清晰度不低于 4 级。有关有线电视系统的构成待确定厂家后与甲方协商确定。电视设备则根据最终用户的需要自行配备^[1]。系统框图如下图 3.2 所示：

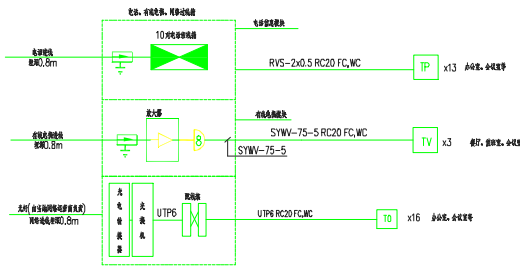


图 3.2 弱电系统框图

Figure 3.2 Block diagram of weak current system

4. 防雷接地设计

加油站防雷主要分为两大块：站房和罩棚；加油站接地主要包括站房基础及用电设备的金属外壳，罩棚基础，罐区油罐，加油机及工艺管线的接地。加油站内部防雷、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等共用接地装置，其接地电阻 $R \leq 1 \Omega$ [2]。

4.1 站房

加油站站房根据规范《建筑物防雷规范》要求，经防雷计算可得其防雷类型。根据规范要求女儿墙设置接闪网格，应满足其防雷类型网格面积要求。利用建筑物的钢筋混凝土柱内主钢筋作为防雷引下线[3]，对于改造类型的站房，应沿站房外墙明敷一根截面不小于 10 平方的热镀锌圆钢或截面不小于 4*40 的热镀锌扁钢，经短接测试卡后与接地干线焊接连接。站房内部总配电室做总等电位连接，机柜间及淋浴间等做局部等电位连接。各金属管设备等接至等电位端子排后经热镀锌扁钢接至地网干线。进户线 PE 做重复接地；配电电缆金属外皮两端、保护钢管两端均应接地；进入防爆区域的电缆（线）保护管用防爆胶泥密封。建筑物引下线附近防跨步电压的措施：引下线 3m 范围内地表的电阻率应不小于 50k Ω m，当达不到要求时，敷设 5cm 厚的沥青层或 15cm 厚的砾石层[3]。

4.2 罩棚

加油站罩棚根据规范《建筑物防雷规范》要求，经防雷计算可得其防雷类型。根据规范《汽车加油加气站

设计与施工规范》，若罩棚顶板满足厚度要求且其下部无可燃物时，可利用旧罩棚屋面做接闪器；若满足不了要求则需在屋面设置接闪带，接闪带网格面积应满足《建筑物防雷规范》要求。若罩棚采用钢柱，则利用钢柱做引下线，若罩棚为混凝土柱，则利用柱内主筋作引下线。引下线经测试卡后与接地干线焊接连接。

4.3 罐区

油罐顶部金属部件和油罐内各金属部件应与非埋地工艺金属管道相互做电气连接并接地。且每个油罐至少两点与主接地干线连接，罐进油管始端接地[2]。

4.4 加油机

接地支线引至加油机箱内，地坪上留 200mm；机体和其内设备，油管及电线管都与接地支线做电气连接，连接导线为 BVR16mm²。

4.5 工艺管线

高出地面的通气口与接地网相连，做良好的电气连接；工艺管线的法兰均用 TRJ-10mm² 作防静电跨接。采用导静电的热塑性塑料管道时，导电内衬应接地；采用不导静电的热塑性塑料管道时，不埋地部分的热熔连接件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，管道或接头的其他导电部件也应接地。油罐车卸油用的卸油软管、油气回收软管与两端接头，应保证可靠的电气连接。工艺管线首末端（如人孔井内、通气管、密闭卸油口处，加油机底部等）及工艺法兰应做防雷防静电接地。加油站的汽油罐车卸车场地，设卸车时用的防静电接地装置，并设置能检测跨接线及监视接地装置状态的静电接地仪；静电接地报警器[2]、静电释放柱应安装在卸油口外 1.5m 处。

5. 加油站其他要求设计

根据各地区及业主要求，加油站设计还包括抗震设计，人防工程设计，智慧功能设计等等。

【参考文献】

- [1]GB 50311-2016 《综合布线系统工程设计规范》.
- [2]GB 50156-2012 《汽车加油加气站设计与施工规范》.
- [3]GB 50057-2010 《建筑物防雷规范》.