

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2013.07.002

地下储罐在LPG储配站的应用

□ 茂名市燃气检验站(525000) 凌晓东

摘要: 通过实例,指出应用地下储罐是解决受地形或环境影响的在用LPG储配站防火间距问题的一种途径,并对应用地下储罐在安装、运行、工艺等过程中存在问题进行了分析,提出了处理对策。

关键词: 地下储罐 LPG储配站 防火间距

1 引言

随着经济的发展,城市规模也在不断扩展,原来为方便运输而建设在城市边缘的液化石油气(以下简称LPG)储配站,其防火间距问题逐渐突显出来,成为各地普遍存在因城市发展过程中而造成的安全隐患。本文就广东省茂名市供气有限公司的河西LPG站进行地下储罐改造,阐述了地下储罐在LPG储配站中的应用。

2 地下储罐的使用条件和依据

国家标准GB50028-2006《城镇燃气设计规范》第8.3.7条,地下储罐应符合以下方面要求:(1)地下储罐单罐容积应小于或等于50m³;(2)总容积应小于或等于400m³。

应用效果:地下储罐的防火间距比地上储罐减少50%。

3 应用实例

茂名市河西LPG储配站始建于1975年,占地5万m²,是广东省最早的民用LPG站之一。该站早期建设是郊区农田,附近有零星的民居和苗圃。由于上世纪70年代至90年代初气源紧张、供不应求,储配站为保证市民在元旦、春节用气高峰期以及寒冷冬季的正常供气就只能向大型发展,增加储备量;储配站防火间距与其储存量是成正比的,越大型的储配站其防火间距也要越大。

该气站由于地理位置的重要性和供气的特殊性,于1990年委托中国市政工程华北设计院勘测和做出设计方案,扩大建设为储气能力700m³,其中100m³储罐5个,50m³储罐4个,储罐全部布置在地面。

进入20世纪,随着工业区的不断发展,防火间距不足的问题日益突出。

从改造前储罐与站外、内建、构筑物的防火间距(见表1)可以看出,由于后来工业区的靠近,致使

表1 改造前的储罐与站外建、内建、构筑物的防火间距

单位: m

东侧民用建筑		南侧居住区		南侧工业区		西侧工业区		北侧灌装台	
规范	实测	规范	实测	规范	实测	规范	实测	规范	实测
55	65	90	62	40	68	40	15	25	30

防火间距存在明显不足的问题。依据GB50028-2006《城镇燃气设计规范》第8.3.7条的有关规定，采取以下几点措施：

- (1) 减少储罐的总容量，从原来的700m³减少为200m³；
- (2) 地上储罐改为地下储罐；
- (3) 其他原有供气设备的布置不变动。

经委托有关资质单位设计，并通过施工、安装、验收后，全部地上储罐搬迁，地下储罐投入使用。原充装台、压缩机室、烃泵室位置维持原状，只是改动工艺管线和消防设施，避雷系统和可燃气体报警仪按照新设计施工。改造后，地下储罐的防火间距按照GB50028-2006《城镇燃气设计规范》第8.3.7条、第8.3.9条的要求减少50%。

改造后的储罐与站外、内建、构筑物的防火间距（见表2）。

从表1和表2比较可以得出结论：在原储配站的总体布置基础上，改造为地下储罐后，防火间距大幅度减少，安全系数倍数提高，完全达到GB50028-2006《城镇燃气设计规范》的要求，节约了较多的土地和资金，具有明显的经济效益。此外，地下储罐具有安全性能高的特点：减低火灾危险性，采用地下储罐一般不会发生爆炸事故，产生泄漏事故后不易积聚，储罐外的火灾事故对储罐的影响极少。

4 应用地下储罐的技术措施

茂名市供气有限公司的地下储罐运行已有两年时间，从使用效果来看，地下储罐的应用基本符合设计要求。

但是，在LPG储配站应用地下储罐存在的不利因素也不少：

- (1) 地下储罐的安装、维修、保养费用较高，例如储罐的防腐、基础牢固、可靠接管等具有复杂性和不明确因素，致使储罐的检查维护、储罐的应急处

理措施也比较复杂。

- (2) 运行费用相对较高，工艺比较复杂，由于储罐的液位低于泵以及充装台的液态管道，所以，此种模式要采用价格比较昂贵的无气蚀多级泵供液或压缩机与泵联合供液，而地上储罐泵或压缩机可单独作用。

- (3) 地下储罐储存LPG，由于日光不能直接照射储罐的表面，储罐不能吸取外界的温度，储罐的表温基本控制在20℃左右，LPG的饱和蒸气压基本在0.5MPa以下，因此，LPG储罐在抽压过程中，会出现气压不够的现象。这种现象在冬天比较明显。

- (4) 地下储罐的排污比较复杂，也不容易排除干净。

5 地下储罐不利因素的处理对策

针对地下储罐的不利因素，为消除运行中的高成本影响，采取了以下几点措施：

- (1) 罐池基础必须牢固。LPG储罐池包括混凝土池体、满液储罐、内填砂子等。建造过程中和建成后要充分考虑到罐池的沉降问题。具体要对罐池的地质钻探勘测和评估，采用打桩的方法从根源上减少沉降量。采取打桩措施后，沉降量可控制在1cm之内，且完全能满足制止不均匀沉降的要求。浇筑完成到满负载1个月后达到基本稳定时的沉降量，以后应定期对罐池沉降量进行监测。

- (2) 地下LPG储罐防腐要求较高，混凝土池内填的是不含杂物的干沙。茂名市区的地下水位普遍较高，池壁预留孔在地下水位之下。各种工艺管道和电气管进出混凝土池壁，如果防水密封没有作好，池外地下水由管壁和混凝土之间的缝隙进入致使储罐池内积水会对防腐有不利影响。因此，在池壁抽水孔安装自动控制抽水潜液泵，当水位在警示位置时，能自动开启抽水功能，防止浮罐造成事故。

- (3) LPG储罐安装在地下，需要解决可靠接管的问题。因为LPG储罐的进出液等工艺管道都通过池

表2 改造后的储罐与站外建、内建、构筑物的防火间距

单位：m

东侧民用建筑		南侧居住区		南侧工业区		西侧工业区		北侧灌装台	
规范	实测	规范	实测	规范	实测	规范	实测	规范	实测
27.5	62	45	75	20	81	20	55	12.5	20

壁上的预留孔穿出，而池外管道由于直接埋土、自重轻，沉降量不大，则因两者间存在较大的沉降量不同。如果池内外管道直接硬管连接，工艺管道很可能由于竖向位移而受池壁的强外力顶拉，从而在池壁外侧对管道产生剪切力；对于压力管，容易出现焊口断裂、管道变形而发生泄漏，甚至拉坏、拉断等严重后果。在紧贴池壁外侧采用金属软管连接、法兰连接方式，外覆橡胶保护层，公称压力为4.0MPa，长度为500mm，轴向补偿量45mm以上，此方法消除了内外管由于沉降原因发生轴向位移时的影响。

(4) 灌装LPG的工艺可采取无气蚀多级泵供液或压缩机与泵联合供液，有条件的也可以利用加热装卸的原理，增加汽化器，以蒸汽或热水作为加热源，加热液态石油气，增加罐的气相压力，消除泵的吸入口产生的静压头，可以获得较高的稳定的灌瓶压力，满足大流量的要求。该工艺流程比较复杂，运行成本较高，适合在寒冷季节使用。

6 结论与建议

(1) 对一些受地形或周边环境影响较大的在用

LPG储配站，应用地下储罐，可解决土地和安全问题，提高LPG储配站的安全运行系数；减少搬迁造成的客户流失和更大的资金投入，与搬迁气站相比，对客户的送气显得快捷，也大幅减少运输费用，具有显著的社会效益。但地下储罐的安装、运行、维修、保养等费用较高，工艺较复杂。

(2) 随着城市用地的日趋紧张以及LPG储配站工艺和设备设施的日益成熟，自动化智能系统的运用，管理水平的相应提高，地下储罐在LPG储配站中的应用将有一定的发展空间。

(3) 新建的LPG储配站，还是应当在城市规划的指导下，采用地面全压力式储罐。

参考文献

- 1 GB50028-2006 城镇燃气设计规范. 北京: 中国建筑工业出版社, 2006
- 2 卓凡. 液化石油气气化站地下储罐的腐蚀与防腐[M]. 城市燃气, 1997; 04

其它消息

齐齐哈尔港华燃气有限公司荣获“全国五一劳动奖”

2013年5月7日上午，齐齐哈尔市政协副主席、市总工会主席高景州、市住房和城乡建设局局长黄宇等来到齐齐哈尔港华燃气有限公司，亲自将中华全国总工会授予的“全国五一劳动奖”状颁发给公司总经理刘海东。这是全国总工会授予单位企业的最高荣誉，也是齐齐哈尔市今年唯一的获奖企业，以此来表彰他们对推动齐齐哈尔地区经济及民生发展所做的突出贡献。

随着地区经济的迅速发展与人民生活水平的逐步提升，能源供给与消费已成为社会各界关注的焦点。作为拥有36万民用客户、4 000多工商业客户的齐齐哈尔港华燃气，积极响应省委、省政



府提出的建设新型能源工业基地，市委、市政府确定的建设富裕文明和谐新鹤城的奋斗目标，正在我市的经济发展中扮演着不可或缺的角色。

(柴立伟)