

关于消防雾化水枪在LNG加气站配置的研究

□ 佛山市汽车燃气有限公司 (528000) 何伟塘

摘 要: 《加油加气站设计与施工规范》GB 50156-2012^[1]中“三级LNG加气站可不设置消防给水系统”,相当部分建于城市建成区的三级LNG站没有设置消防给水系统,无法利用消防雾化水枪,不利于处置LNG泄漏。

本文通过论述雾化水枪对LNG泄漏时应用的有效性,以及通过案例论述其必要性,推动三级LNG加气站在设计、建设过程中设置消防给水系统,提高LNG泄漏事故的处置能力。

关键词: 加气站 LNG泄漏 雾化枪 抢险

Research on the Configuration of Fire Atomization Nozzle in LNG Stations

He Weitang Fushan Vehicle Gas Co.,Ltd.

Abstract: As mentioned in the code for design and construction of filling station: it is unnecessary for the level 3 stations to set fire water supply system, so quite a number of stations which were built in the urban area didn't have the system, which is not conducive to the disposal of LNG leakage.

Keywords: gas station LNG leakage atomization nozzle emergency rescue

1 概述

近几年来,随着我国汽车行业的迅猛发展,汽车尾气给城市带来的环境污染日益严重,在此形势上,经济环保的LNG汽车市场也随即迅速发展,因而全国大部分城市都大力推进LNG加气站的建设,而这些加气站大多建在建筑物较为稠密的地区,但由于LNG低温易燃易爆的特性,特别是其蒸汽在低于-110℃时比空气重的特性,使得我们对LNG加气站的安全问题不容小视。因此,城市建成区的LNG三级加气站有必要设置消防给水系统。

2 加气站LNG发生泄漏的特性

由于三级LNG加气站的LNG储量不多,LNG储罐水积 $\leq 60\text{m}^3$,小于25t天然气储量,没有达到50t重大危险源的储存标准,所以普遍认为危险性不大,安全标准没有LNG场站标准那么高,没有要求设置消防水系统,也就没有雾化水枪等消防设施。由于LNG汽车加气站的特殊性,它不可能像LNG场站那样可以远离居民区。事实上目前有相当多的LNG汽车加气站建设在城市市区,甚至紧邻居民区。国标允许与站外民用建筑物距离见表1。^[2]

表1 LNG汽车加气站与站外民用建筑物距离 (m)

站外建(构)筑物	三级站地上LNG储罐	LNG卸车点
二类民用建筑保护物	16	16
三类民用建筑保护物	14	14

站内防爆区域一般为划定与设备边缘4.5m范围内,加气站一旦发生泄漏,天然气有可能扩散至非防爆区域,容易引发爆炸。

我们以某加气站发生泄漏的视频截图为例说明。



图1 某加气站发生LNG泄漏的视频截图

从图1可见,尽管白雾不全是天然气,“随着溢出,由于大气中的水蒸气的冷凝作用将产生‘雾’云,当这种‘雾’云可见时(在日间且没有自然界的雾),这种可见雾云可用来显示蒸发气体的运动,并且给出气体与空气混合物可燃性范围的保守指示。”^[3]也就是说,我们一般以可见“雾”云来保守判断可燃气体团的界限。从图1可见,可燃气体的扩散范围存在超越规范中的防爆区域范围,甚至超越加气站边界。

陕西榆林市的在试营业的加气站发生液化天然气泄漏事故^[4],“2013年12月7日下午4时,加气站来了一辆运气车,就在运气车通过管道给储气罐输气时,不知什么原因突然发生了液化天然气泄露。怀疑是储气罐内阀门松动,站长和3名工作人员先后持扳手到罐底拧阀门,但却一直没有上来。”从后来的处置过程中可知,泄漏没有形成液态的LNG积液,只是罐底像铺了一层厚厚的云。事故造成4人窒息死亡。

可见LNG加气站在运行过程中发生天然气泄漏不是一件罕见事件,只是泄漏量不足以在围堰内形成LNG积液。

从《汽车加油加气站设计与施工规范》解释条文中对10.2.2中的第2点中的说明,“消防给水系统的主要作用是保护着火罐的临近罐免受火灾威胁”,而不

是考虑驱散天然气雾团。由此可见,规范中没有考虑到LNG泄漏时的可燃气体雾团的处置问题。



图2

2011年2月8日晚19时07分,江苏徐州市二环西路北首沈场立交桥西南侧的加气站储气罐发生泄露引发大火^[4](图2)。徐州加气站事故案例中,如果他们通过储罐的远程紧急切断阀,关闭出液阀后,结合雾化水枪,储罐可能不会受到损坏。

LNG泄漏发生着火爆炸的风险与LNG蒸发形成的可燃气体影响的范围成正比,范围越大,风险越大。所以,在抢险过程中的手段,都是尽可能把可燃气体扩散范围缩小。

3 使用雾化枪的注意事项

当泄漏的LNG与水接触时,LNG液体内部因吸收了水的热量,迅速气化,产生“冷爆炸”,从而“炸”起LNG液体,使LNG与空气的接触面积增大,吸收热量的速度迅速增大,LNG的蒸发速率迅速增大,从而形成更大的可燃气体云团,增大着火爆炸的风险。

LNG在开放式空间环境中的“冷爆炸”使LNG迅速气化,增大爆炸浓度危险区域的范围,从而增大着火爆炸的风险。所以,在泄漏抢险过程中,应禁止向液态LNG喷水,一般情况下,也尽量不向围堰内喷雾化水,但在陕西榆林的天然气泄漏事故中,在没有自供式呼吸器的情况下,由于没有液态LNG,完全可以使用雾化水枪进行驱散天然气进行抢救遇险人员。

随着LNG工艺技术的成熟,以及规范的完善,

如：储罐液相管必须安装远程控制阀，罐体与第一道阀门之间必须采用焊接工艺连接等^[5]，形成“液池”式的泄漏极其罕见，场站中一般的都以法兰泄漏、阀门关闭不严等为主。在场站中，关闭紧急切断阀后，这些管道中泄漏出来后的LNG，绝大部分都可以从地面吸收的热量进行蒸发形成天然气雾团，因此不存在向液态LNG喷水造成事故恶化的问题。

使用雾化水枪时，一般采取控制围堰外范围的可燃气体“雾”云，即雾化水不喷入围堰内，这样就能够有效减少可燃气体“雾”云的扩散范围，有效降低着火爆炸的风险。

当围堰内发生着火时，先判断是否属于池火火灾（如上述分析，属于罕见案例，而且表现特征明显），当不属于池火火灾时，可直接用雾化水枪对设备进行喷淋降温，有效保护设备不受损坏。

4 结论

通过论述雾化水枪在LNG泄漏处置过程中的有效性，建议在城市建成区的LNG加气站设置消防水系统，使之能够利用雾化水枪降低LNG泄漏火灾的风险。

参考文献

- 1 汽车加油加气站设计与施工规范 GB 50156-2012 (2014版)
- 2 液化天然气的一般特性 GB/T 19204-2003 5.4.2
- 3 徐州加气站大火终被扑灭 未造成人员伤亡 [EB/OL]中国新闻网\新闻中心\社会新闻<http://www.chinanews.com/sh/2011/02-09/2831338.shtml>

其它消息

IGEM、港华燃气联合主办“智能管网管理研讨会”

2017年4月26日，由英国燃气专业学会远东区分会（IGEM FED）和港华燃气联合主办、中国城市燃气协会和香港中华煤气工程学院协办的“智能管网管理研讨会”在苏州港华大厦举行。研讨会的主题是“智能管网”，参会专家围绕智慧燃气与“互联网+”、运用智慧管网输气、提升供气可靠度和效率、保障地下管网安全等话题各抒己见，探讨燃气网络的发展完善之路。

此次研讨会中外燃气界精英云集，还邀请到苏州市人民政府副市长吴晓东、香港特别行政区政府机电工程署副署长薛永恒等政府主管部门领导，参会精英主要包括英国燃气专业学会会长Andy Cummings及首席执行官Sarab Bajwa，香港中华煤气执行董事暨公用业务营运总裁、港华燃气执行董事暨行政总裁黄维义，北京燃气集团董事长李雅兰，上海燃气集团董事长王者洪，港华燃气执行副总裁、英国燃气专业学会远东区分会主席纪伟毅，以及中国城市燃气协会秘书长迟国敬。现场还有来自



香港机电工程署，北京燃气、上海燃气、香港中华煤气、港华燃气、深圳燃气、成都燃气、武汉市天然气、华北设计院、上海航天、同济大学等行业内的200余位专业人士汇聚一堂。

英国燃气专业学会（IGEM）成立于1863年，是一所国际领先、获英国皇家特许的专业学会，服务于英国及全球的燃气界。远东分会的成立，旨在搭建一个国内外技术交流和分享的平台。该学会在我国举办的各项技术性研讨会议，可以更好地促进我国天然气行业的蓬勃发展。（杨丽）