

液化石油气储配站的安全管理

严登高 (深圳市深能燃气有限公司, 广东 深圳 518000)

摘要: 液化石油气自身存在的危险特性与其被广泛应用, 构成了一对不可回避的矛盾, 其中, 液化石油气储配站又是矛盾的重点。因此, 充分认识液化石油气的危险特性, 有针对性地采取相应措施, 消除或控制风险, 是摆在液化石油气储配站管理者面前的重要课题。本文分析液化石油气的危险特性, 论述了从本质安全、管理和技术措施等防范液化石油气储配站各类生产安全事故的安全生产管理十个重点。

关键词: 液化石油气; 储配站; 安全管理

液化石油气储配站作为城镇居民生活燃料的主要供应基地, 在清洁能源广泛应用背景下, 发挥了不可忽视的作用。但因为储存、灌装等环节存在较大的危险性, 且部分储配站存在设备陈旧、维护保养和安全管理不到位以及存在“三违”现象等不安全因素, 导致在日常运行中面临着一定的安全风险。

因此, 为了给液化石油气储配站的安全运营提供保障, 应结合实际情况, 积极探索更科学适合的 安全管理措施, 确保运行安全。

1 液化石油气概述

液化石油气是在石油开采或炼制过程中作为副产品而得到的碳氢化合物, 主要组成成份为丙烷 (C_3H_8)、丁烷 (C_4H_{10}), 次要组成成份是丙烯 (C_3H_6) 和丁烯 (C_4H_8), 还有少量的乙烷、戊烷及硫化物等杂质, 在常温常压下为气体, 只有在加压或降温的条件下, 才变成液体, 故称为液化石油气, 英文缩写 LPG (Liquefied Petroleum Gas)。常温下, 液化石油气中的丙烷、丁烷等均为无色无臭的气体, 它们都比水轻, 且不溶于水。液化石油气中的刺鼻味是由硫化物等成份和人为添加的臭剂产生的, 人为添加臭剂的目的是一旦泄漏可及时觉察。

2 液化石油气的特性及其危险性分析

2.1 液化石油气的特性

①易挥发。液化石油气在常温常压下吸热立即挥发成为气体, 体积骤然膨胀约 250~300 倍, 急剧扩散蔓延; ②易燃、易爆。液化石油气的闪点低, 为 $-140^{\circ}C \sim -40^{\circ}C$, 危险性大, 液化石油气气体与空气接触后, 可被微小火星点燃, 其燃烧值较高, 为 $2.10 \times 10^4 \sim 2.90 \times 10^4 \text{Kcal/m}^3$, 高于天然气的燃烧值。液化石油气的燃烧速度为 $0.38 \sim 0.5 \text{m/s}$; ③低腐蚀性。液化石油气含硫量低, 一般没有腐蚀性,

但能使橡胶软化, 使那些含油脂的油漆和脂膏溶解, 所以液化石油气使用的是专用胶管; ④微毒性。液化石油气在空气中的浓度低于 1% 时, 对人体健康没有危害, 但是, 长时间接触浓度较高的液化石油气, 对神经系统会产生不良影响; 空气中液化石油气浓度超过 10% 时, 会使人窒息; ⑤热胀冷缩。液化石油气和其他物体一样, 也具有热胀冷缩的性能, 液化石油气的体积膨胀系数比水大 16 倍左右。所以, 严禁超装是液化石油气安全操作必须严格遵守的规程。

2.2 液化石油气的危险性

2.2.1 爆炸火灾危险性

液体闪点越低, 火灾危险性越大, 由于液化石油气的闪点低, 不论在寒冬或炎夏都无需加热, 遇火即能燃烧。液化石油气的爆炸极限为 1.5~9.5%, 爆炸下限低, 爆炸范围大。由于它比空气重, 容易停滞和积聚在地面的空间、坑、沟、下水道和墙角等低洼处, 一时不易被风吹散, 与空气混合形成爆炸性物质, 遇火源便可引起爆炸。

2.2.2 冻伤危险性

液化石油气的沸点范围较低, 低温或经加压而成液体, 通常贮存在贮罐或钢瓶内, 一旦泄漏, 液化气体大量喷出, 由液态急剧变为气态, 便从周围的环境中大量吸热而造成低温, 如喷溅到人体上, 会造成冻伤。

2.2.3 中毒危险性

液化石油气具有微毒性。长时间接触浓度较高的液化石油气, 或被人吸入体内, 对人的中枢神经有麻醉作用, 会使人昏迷、呕吐, 严重时可使人窒息死亡。此外, 液化石油气燃烧需要 25~33 倍的空气, 缺氧导致燃烧不完全, 也会产生一氧化碳等有毒气体。

3 液化石油气的储运方式

作为液化石油供应系统不可或缺的一个环节，液化石油气储存方式、储存量的大小，应基于对气源供应、用户用气情况等多方面的因素综合考虑确定。对于储存方法，应基于对储存的液化石油气形态来选择，一般分为常温高压液态储存和低温常压液态储存。从空间相对位置划分，主要包括地下金属罐与地上金属罐储存这两种方式。

金属罐储存一般划分为全压力式、全冷冻式两种形式，前者一般会受到地面情况的制约，后者则要进行保温装置的加设。金属罐储存方式具有的优势是施工便捷、结构简单等，但也极易受到储罐受气温的影响，需要着重考虑。因此，为了给液化石油气供应系统的稳定运行提供有力支持，应结合不同地区的不同情况，基于多种因素的综合分析来选择更适合的储存方式，以此来为之后液化石油气储配站安全管理奠定坚实基础。

4 液化石油气储配站安全管理的重点

液化石油气储配站的安全管理是燃气经营企业的重中之重，必须从本质安全着眼，运用管理的、技术的多方面措施，把安全生产落到实处。

4.1 建立全员安全生产责任制，落实主要负责人职责

新安法的实施标志着“全员安全生产责任制”时代来临，液化石油气储配站应结合自身实际，建立、健全和完善全员安全责任制，建立安全生产工作“层层负责、人人有责、各负其责”的工作体系；主要负责人是本单位安全生产第一责任人，对安全生产工作全面负责，必须全面落实岗位职责，强化政治意识、法治意识、责任意识、担当意识。

4.2 规范操作行为，杜绝“三违”现象

“三违”是指违章指挥、违章操作和违反劳动纪律。杜绝“三违”，核心在管理、重点在基层、关键在岗位。培养全员安全责任意识是反“三违”的首要任务。在反“三违”活动中，应围绕提高反“三违”思想认识，进一步转变观念，分层次强化全员责任意识，实现思想上“我要安全”，行动上“我能安全”。

4.3 落实定期检验检查规定，保障储存设施安全

应按规定对液化石油气储罐和压力管道进行定期检查。每月组织持证人员对所使用储罐和压力管道至少检查一次，并且应记录检查情况；每年对所使用储罐和压力管道至少进行一次年度检查，年度检查可以由安全管理人员组织经过专业培训的作

业人员进行，也可以委托有资质的特种设备检验机构进行。检查完成后，应当进行使用安全状况分析，并对检查中发现的隐患及时消除。

除了上述定期检查外，还需要由特种设备检验机构按照一定的时间周期，对在用储罐和压力管道的安全状态进行符合性验证，即定期检验。根据特种设备检验机构对其安全状况等级的评定，确定检验周期。对定期检验中发现的隐患应及时消除。

其他需要由特种设备检验机构定期检验的还有电子灌装秤和检斤秤每年一次、温度计每年一次、安全阀每年一次、压力表每半年一次。

4.4 严格遵守储存规定，严禁“三超”运行

由于液化石油气的热胀冷缩和体积膨胀系数大的特性，在装卸时要严格控制储罐的储存量，禁止超温、超压和超液位运行。为保证储存安全，防止超液位储存，应在储罐上安装具有液位上下限报警功能的智能液位仪表控制仪；为防止超压力运行，除安装就地显示的压力表外，应安装具备压力上限报警的智能压力仪表控制仪等设施，并将相关数据远传至专门的控制室，安排专人进行管理，一旦发现液位、压力和温度超限，立即按规定采取相应措施处理。

储配站内应设气瓶专用库房，划分实瓶区和空瓶区，并设置明显标识。存储时应分区摆放，严禁混放，并应留有检查通道，以方便巡查检查。

4.5 严格落实防泄漏措施，防范泄漏事故发生

应对储罐、压力管道、压缩机、烃泵、充装设施、槽车装卸设施、紧急切断等设备的阀门、接口等有可能泄漏的地方进行经常性检查，加强维护保养，严防液化石油气泄漏。如有埋地管道的，每年至少进行一次保压试验，防止埋地管道腐蚀穿孔。

重视可燃气体报警器的使用与维护。该报警器是应用较为广泛的一种安全检测仪器，它具有将危险场所中可燃性气体浓度快速检测出来的功能，在石油、化工行业取得了较为显著的应用效果。若环境空气中的可燃性气体浓度达到或超出预警报警值，报警器会快速发出声、光报警，以确保工作人员可以及时发现并采取相应措施，同时要结合使用情况来加强维护，每年至少由有资质的检测单位检验一次，时刻确保有效运行，以实现了对泄漏现象的有效防，防止火灾、爆炸等事故的发生。

4.6 严格落实消防安全管理规定，防范火灾事故发生

①制定消防安全巡查、检查等制度，确定消防

安全重点部位和其他应巡查检查的部位,规定巡查检查的频率,并严格落实;②配备足够的消防器材,并按规定定期检查、维护和更新;③定期对消防水泵、消防管道、喷淋设施和消防水池进行检查和维护保养,一旦发现有设备损坏、漏水、缺失和消防水池水位不足等现象,要迅速查明原因,将事故隐患及时排除;④定期对电气设备、设施进行检查和维护保养,一旦发现电气设施有老化、发热冒烟现象,应迅速查明原因,将事故隐患及时排除。每年应委托有资质的机构对电气防火和消防设施进行检测,并取得相应的报告,对检测发现的隐患应及时消除;⑤严格落实防火规定,悬挂禁火标识,禁火区域内严禁一切火源;严格落实动火作业票制度,动火作业必须停止生产并办理动火作业票,要确保危险源辨识到位、安全措施落实到位、人员监护防护到位方可进行作业;⑥落实好防雷防静电管理措施。每半年应委托防雷检测单位进行一次防雷检测,取得防雷检测报告和防雷合格证,检测发现的隐患应及时消除;在雷雨天气时,液化石油气的装卸、充装作业要立即停止。

4.7 强化重大危险源管控

大多数储配站储罐区的储量超过了《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)规定50t的临界量,因此构成了重大危险源,对辨识确认的重大危险源应及时、逐项进行登记建档,并按《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法(试行)》落实重大危险源的各项管理措施。

4.8 加强双重预防机制建设,强化安全管控措施

2021年6月10日第三次修订的《安全生产法》中明确了关于构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制的要求,应通过构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制,夯实安全生产管理基础,构筑全员负责、全过程控制、科学管控各类风险,精准治理事故隐患,实现风险自辨自控、隐患自查自治,进一步提升安全生产整体预控能力,有效防范和遏制各类生产安全事故。

4.9 严格落实全员安全教育培训规定

安全教育培训能有效提高从业人员安全素质,防范伤亡事故,减轻职业危害。应制定安全教育培训计划,严格按计划落实三级安全教育、经常性安全教育和特种作业等安全教育,确保员工在培训中及时掌握相关安全管理制度、安全操作规程、岗位安全风险和应急处置措施等专业知识与管理技能。

另外,液化石油气充装和压力容器操作属于特种作业,应按照国家有关规定经专门的安全作业培训,取得相应资格方可上岗。

4.10 健全应急管理体系,筑牢最后一道防线

储配站应根据可能发生的事故类型、特点,按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)和《生产安全事故应急预案管理办法》(应急管理部令第2号)等法规、规范的要求,并结合本站的实际情况,编制能用、管用、好用的《生产安全事故应急预案》,经组织专家评审通过后,报政府主管部门备案。

4.10.1 加强应急队伍建设,不断提高应急救援水平

为了促进液化石油气储配站防范事故能力的进一步提升,积累更丰富的应急事故抢险救援经验,应基于对液化石油气储配站工艺特点、设备,以及站区布置等方面的实际情况,进行专门的事故抢险抢修队伍的组建,同时配备相应的专业技术人员、消防器材和车辆以及其他抢险、防护用品等物资。

4.10.2 强化应急培训和演练,持续提升应急响应能力

组织站内应急队伍定期有针对性的开展事故抢险演练,以确保储配站员工的事故处理能力可以得到持续提升,确保突发事故发生后,站内员工可以在第一时间对险情做出准确判断,采取有效措施进行抢救,将事故及时排除,通过在初始阶段就消除突发事件来避免更大的事故发生。

综上所述,在社会经济快速发展以及生产力水平不断提升的背景下,液化石油气得到了广泛的使用,储配站的数量不断增加。但作为泄漏后遭遇明火时极易产生火灾、爆炸事故的一种燃料,应充分重视储配安全,以免造成不可挽回的生命和财产损失。因此,必须要结合实际情况,采取有效措施方法来完善和优化液化石油气储配站的安全管理,最大限度的避免安全事故的发生。

参考文献:

- [1] 彭新平,王宇新.石油液化气储配站火灾爆炸风险分析与事故后果评价[J].工业安全与环保,2006(02):43-45.
- [2] 黄煜奎.液化石油气储配站泄漏事故应急处理预案的制定[J].中国锅炉压力容器安全,2000,16(02):21-22.
- [3] 刘蕊,李峰.浅谈液化石油气储配站的消防监督管理[J].民防苑,2006(01):23-24.