

LNG 气化站的运营管理和安全管理

李 凯 伍代禹 (江西省页岩气投资有限公司, 江西 南昌 330096)

摘 要: 在社会经济的快速发展下, 人们对于清洁能源的重视程度也越加的提高, 液化天然气的出现就给予了人们发展能源的新方向。通过对液化天然气的应用, 能够有效的促进能源应用效率的提高, 降低环境污染, 减少能源的消耗。因此本文围绕着液化天然气站安全运行与管理展开了详细的研究。

关键词: 液化天然气化站; 安全运行; 管理

0 前言

液化天然气目前已经成为了无法使用管输天然气供气城市的主要气源, 也是许多使用管输天然气供气城市的补充气源。液化天然气站凭借其建设周期短以及能够快速满足用气市场需求的优势条件, 已经逐渐在我国东南沿海等众多经济发达和能源紧缺的中小城市建立成功, 并成为了永久供气设施或管输天然气到达前的过渡供气设施。

1 液化天然气化站特性及风险概述

1.1 液化天然气化站特性

气化站的主要特点就是需要进行低温储存、常温使用, 因此液化天然气的气化站首先需要配备有低温的储存罐和低温液体泵, 哲学设备的绝热和隔热性能要良好, 并要具有一定的保冷性能 [1] 温区域的一些设备要具有很好的操作性, 能够在保证正常运行的基础上, 更要具有密封性和抗腐蚀性等。低温体系的工作原理就是通过高速运转提升输出的压力, 所以低温液泵要求具有好的绝热性, 能够在短时间内满足需求。气化设备在普通气候条件下还要求具有抗震性, 达到最大的气流量。而由于气化站的设备拥有一定的特殊性的关系, 因此对于气化站设备的规格和参数国家已经对其制定了相应的规范由于汽化器和低温液体泵没有制定相应的技术和规范, 使得现阶段中国在进行这两种设备的生产过程中仍就使用的美国标准。所以我国在对压力器进行改造时, 就需要向相关的监察单位进行申报。

1.2 LNG 气化站安全生产风险概述

近些年, LNG 气化站规模不断扩大, 危化品等设备也逐渐形成规模化, 危险源数量一直在增长, 随之而来的危险也不断攀升, 建立高效统一的危险化学品安全生产风险监测预警机制, 从事后处理向事前预防为主转变是重大危险源安全管控的必然趋势。应急管理部印发《危险化学品企业重大危险源安全包保责任

制办法 (试行)》, 明确指出加强重大危险源安全风险管控制度, 从多个层面实行安全包保。国家不仅注重重大危险源监管工作, 更是反复强调要注重运用信息化手段加快建设风险监测预警系统建设。各地方政府也不断贯彻国家要求, 辽宁省、河南省等相继完成全省重大危险源安全监管信息化工作。

2 LNG 气化站危险因素分析

针对物理特征来说, 由于 LNG 的温度并不高, 依然有泄漏或溢出的情况发生, 就会导致白色蒸汽云的出现, 这主要是由于 LNG 在空气中降低了气态水蒸气的温度所导致的。气态的 LNG 密度为 1.5kg/m^3 , 其在 -107°C 气温下有着与空气相似的密度。

2.1 气态天然气的危险性

①起火, 一旦天然气出现了泄漏, 就会导致空气密度比天然气更大, 天然气上升的速度十分快。如果气体团中不存在明火, 那么所扩散的天然气并没有太大的危险性。因此, 通过去除潜在火源, 能够消除相关危险; ②爆炸。如果所处的空间并不是完全密闭的, 在延迟对气体团的打火后, 会导致其内部出现极低的超压, 如此一来, 不仅会轻微地损伤机械, 并且会导致明显的热效应的出现。

2.2 LNG 危险性来源

①如果 LNG 已经达到饱和的储存状态, 那么外界所传递的热会导致加大其压力值, 进而导致储存装置出现超压的情况; ②在低温储存条件下对 LNG 进行相关作业, 如果其出现了泄漏, 就会导致人体在低温下受到严重的冻伤。进而突然破坏某些材料, 并且, 低温气体还会损坏人员的肺部, 并导致其无法呼吸。

3 主要设备结构和常见故障的维修

3.1 天然气低温储存罐

液化天然气低温储存罐是由关贴外科、不锈钢内胆以及工艺管道这三部分组成的, 外科与内胆之间的连接应当按照国家规定进行焊接, 在焊接完成后应当

对焊接质量进行严密性检验,在经过了检验后,可以利用填充珠光砂境将内部抽成真空。而工艺管道是低温储存罐的另一个重要组成部分,一般低温储存罐具有起跳工艺管道,其中的四天在低温储存罐的上面,与内胆上部连接,而剩下的三条则是内丹的下部连接于内胆与外壳之间存在着真空层,所以就应该对真空层进行等期的检测,同时还要检查储存罐设备的配套设施,同时用设备仪器检查储存罐设备的基础,防止由于地基下城而影响到低温储存罐的正常使用。

3.2 气化器

气化器当中都是使用不锈钢螺栓和铝合金角钢对其中各部件的连接进行焊接的,在生产过后,就需要气压试验,只有气压试验合格的产品才能够出厂。液化天然气在经过气化器之后自下而上会不断进行气化,气态的介质就会从上部流出。在对其进行故障检修时,焊口要特别注意低温液体导入管与翅片和低温液体汇六管焊接处的裂痕。还要注意到低温液体或者低温气体对人体的冻伤,在操作过程中也要注意穿戴劳动保护用品行过程中如果发现气化器过度的结冰和周围温蒂下降的情况,就需要减少低温液体的输入量、增加气化器的数量或者用热水或者其他的手段给气化器进行融霜。

3.3 过滤器

天然的过滤器其工作原理就是通过网状滤芯式过滤器,过滤出天然气中的颗粒状杂质和水。过滤器的滤芯在使用了一段时间后就需要进行更换,滤芯换下来后要进行清洁,清洁后能够进行重复使用。过滤器配备压差计指示过滤器进出口天然气的压力差,可以表征滤芯的堵塞程度要定期的进行排污,并对压差计读数和过滤器本体、焊缝和接头处有无泄漏、裂纹、和变形进行检查,可以利用气体吹扫的方式,在进行气体吹扫的过程中要采用氮气,如果出现了泄漏现象,应该及时的进行更换,防止出现滤芯堵塞,影响过滤器的正常使用效率。

4 液化天然气化站的安全运行管理措施

4.1 建设科学合理的规章制度

为了使得液化天然气气化站的正常运行,保证液化天然气气化站能够实现安全运行,这就需要对气化站建设科学合理的规章制度,工作人员在工作时间要严格的遵守规章制度进行实际操作,避免由于操作失误或不规范而导致安全事故的发生。在建设规章制度时,首先操作人员和非本站人员进入战区必须严格执行进站须知,确保低温储罐安全运行,不得超量,超

压储存,当储罐压力上升时,要手动打开储罐上手动放空阀门进行放散降压,在储罐排液完毕后,要保证罐内留有 0.1MPa 余压,保证储罐正压运行。再有,管道或储罐在进行放空操作时必须经放空管引至高空放散,不得就地放散。并且严禁敲打或者用火烤管道冻结部位,也不能用水喷射这些部位。

4.2 建立台账来管理设备技术资料

气化站在管理过程中应建立台账,台账就是要对维护记录、巡查巡检记录、进出人员管理记录、各种操作记录、应急演练记录、安全活动记录,管理好设备有关技术资料和各类的原始资料等等。

4.3 设计天然气管道事故应急预案

在设计天然气管道事故应急预案时,要根据相关的法律法规,制定出科学合理的应急预案,能够有效的预防安全事故的发生。并且在制定应急预案的过程中还应该结合企业具体的情况,分别设计出不同的应急预案。其内容应该包含现场存在的安全隐患分析,事故产生后的危害,事故等级和事故产生后的相应措施等。相关的操作人员在上岗前应该进行安全教育,考核合格后才能进场进行操作。同时还要及时开展不同等级的事故进行演练,在保证事故发生后及时的对现场进行处理,同时疏散人员离开。

4.4 加强对工艺管道和设备的日常维护管理

为了提高气化站的运行效率需要对工艺管道和设备进行日常的维护,在对工艺管道进行维护的过程中需要对管道的保冷层进行保护,对各类的阀门、仪器设备等进行维护,保证仪器设备能够正常的使用。保持工艺管道在运行过程中没有阻塞,能够保持畅通,同时工艺管道在设计的时候应当保证一定的坡度,在支架的选择上应当采用滑动支架。还要注意管道支架因地基下陷而对管道产生下拉力,使管道发生弯曲现象,在日常巡检的过程中应该给予注意。而且对工艺管道腐蚀现象应给予注意,在日常维护中注意防腐和补漆。对易腐蚀的螺栓、螺帽及转动件的外漏部分可加黄油配二硫化钼调和使用天然气气化站还要备有低温深冷的防护劳保用品,应有驱散大气中冷凝气体的设备,如大型风机。最后液化天然气化站最为重点危险源,并且已经列入了安全重点防范单位,气化站的管理单位应该积极的与政府相关部门进行及时的沟通,以此来处理一些问题。

5 LNG 气化站如何开展安全管理工作

5.1 设备区需要保持良好通风

虽然 LNG 自身并不存在毒性,但是如果人员处于

封闭的区域,那么就会由于缺乏良好的通风导致其无法呼吸。由于天然气不具备任何颜色、气味,因此,人体无法感知到空气中存在天然气。如果环境的通风效果并不好,空气中的天然气就会置换掉氧气,从而导致人们处于缺氧的环境下。

5.2 卸压检修和排空 LNG

由于 LNG 气化站这一系统能够实现对压力的储运,气化后的 LNG 会加大系统压力。在检修操作开始之前,必须采用降压和隔离的方式来处理所有的设备管线,并对存在于其中的 LNG 压力进行安全的释放。如果卸压并不安全,在 LNG 排空后对其所进行的检修,会有概率导致人员受到伤亡。

5.3 做好防火措施

由于天然气是一种易燃气体,因此需要做好防火、防爆、防静电的措施,在储存、生产 LNG 的区域内,不能够吸烟、使用明火,所使用的电气设备需要具有防爆性。以此来使 LNG 设备能够做到与明火和静电的原理。在储运、维修 LNG 的区域内,不能够出现吸烟行为。用于生热和生火花的工具,需要具有防爆的功能,在必须使用的情况下,需要先采用便捷式检测仪来检测可燃气体,以此来为其提供安全的确保。

6 事故应急方案

现场处置方案主要包括 LNG 泄漏、LNG 火灾、其他火灾、LNG 爆炸、触电事故、停电事故、电气火灾事故、中毒事故、冻伤事故和车辆伤害事故等现场处置方案。

6.1 天然气泄漏

如果由于管道破裂而导致大量泄漏的出现。那么就需要一位工作人员对立即切断开关,并迅速向公司汇报紧急情况,上级部门需要为应急抢修提供支援。另一位的工作人员需要在配电室内,切断所有有可能引起管道破裂的设备电源,但不包含消防泵。相关人员在在工作阶段需要对 35kg 的灭火器进行准备,并以上风口为目标,向泄漏点推移,以此对其进行监护,如果已经着火了,就需要第一时间扑灭火源。如果泄漏出现了明显的减少,就需要在第一时间对与泄漏点距离最近的两侧阀门进行关闭。在空气中如果检测出存在低于 5% 浓度的天然气,就需要由抢修人员做好抢修工作。

6.2 天然气着火

如果火势并不大的话,当火焰的燃烧状态较为稳定时,就需要对相应的总装置进行启动,以此来进行紧急切断,同时,需要关闭距离泄漏天然气位置两端

最近的阀门。在上风口需要 2 名以上的人员使用 8kg 的干粉灭火器,以此从根本上扑灭火焰。在扑灭火焰以后,需要安排一个人来负责监护现场,以此避免火势的复燃,另一个人需要向上级公司汇报相关情况。如果存在很大的火势,那么在完成对紧急切断阀的按下后的工作人员,需要马上向 119 进行报警,并将紧急情况汇报给公司。

6.3 LNG 储罐根部阀之前大量泄漏

相关人员需要尽快通过打电话来对相关情况进行汇报。其他工作人员需要做好对消防泵的启动,并对旁通阀们进行略微的开启,并打开相关装置来产生泡沫,以此来使泡沫能够对所泄漏的 LNG 进行覆盖。然后进行倒罐处理。对位于储罐下部的开关进行关闭,以此来切断所进入的液体,并在第一时间进行泄压。需要向上风口运送 2 台干粉灭火器,用于对泄露情况进行实时的监护。如果泄露基本能够停止,就需要对紧急切断阀门进行关闭,接着就需要采用手动的形式来关闭储气完整的罐的放空阀,同时对下进液的紧急阀门进行打开,以此切断下进液。

7 结束语

综上所述,由于液化天然气行业是天然气领域的一个重要组成部分,现如今我国的天然气已经被广泛的应用了起来,所以人们对于液化天然气的安全运行与管理的要求也越来越高。因此本文阐述了液化天然气化站的特性,详细分析了主要设备结构和常见故障的维修,并提出了建设科学合理的规章制度、建立台账来管理设备技术资料、设计天然气管道事故应急预案、加强对工艺管道和设备的日常维护管理等四个液化天然气化站的安全运行管理措施。衷心的希望本文能够为液化天然气化站的运行和安全管理提供参考性的意见。

参考文献:

- [1] 马辉. 浅谈液化天然气 (LNG) 工厂的安全管理 [J]. 建筑工程技术与设计, 2018, 000(017): 2636.
- [2] 陈栋, 王亚倩. LNG 加气站安全风险及应对措施分析 [J]. 科学与财富, 2017, 000(029): 117-117.
- [3] 陈诚. 浅谈液化天然气 (LNG) 工厂的安全管理 [J]. 工程技术 (引文版), 2016(7): 00093-00093.
- [4] 王娜, 张鹏. LNG 加气站安全运行管理的分析与研究 [J]. 工程技术 (全文版), 2016(9): 00095-00095.
- [5] 史文文. LNG 气化站的风险评价及预警系统的构建 [D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2010.