

液化天然气储罐安全的现状以及未来发展

徐海涛 杨祥祥 汤迎文 宋昌雨 单从云 (中国石油天然气集团公司, 北京 100007)

摘要: 天然气是我国重要的能源之一, 在天然气的使用过程之中, 保障液化天然气的储罐安全是重中之重, 能够有效地防止天然气安全事故的发生、避免相关从业人员的伤亡。现在的 LNG 储存技术已有良好的发展, 但在储存、运输和使用方面仍存在着诸多问题, 需要我们后续工作的不断解决。为此, 我们可以在未来使用更加合适的天然气储罐制作材料、融合互联网大数据等高新技术对天然气储罐安全进行实时检测, 通过多方面的努力提升天然气储罐安全技术, 从而促进行业的整体发展。

关键词: 天然气储罐; 安全; 未来发展

0 引言

从能量的角度出发, 天然气是指天然蕴藏于地层中的烃类和非烃类气体的混合物, 是现代社会使用的重要能源之一。相较于其他燃气能源而言, 天然气较为安全, 其中不含一氧化碳, 密度也低于空气, 一旦泄露会迅速向上扩散, 不易聚集形成爆炸性的气体, 安全系数较高。此外, 天然气经济实惠、安全可靠, 使天然气在人们日常生活中的使用也逐渐增多。为此, 在天然气开采、运输、使用过程中的安全保障问题便显得尤为重要。天然气储罐在天然气的储存方面发挥着至关重要的作用, 也贯穿在天然气开采运输使用过程中的种种方面, 保障天然气储罐的安全是天然气安全中的重中之重。

1 保障液化天然气储罐安全的必要性

1.1 防止事故发生

防止泄露的发生。在天然气的储存过程中, 如果混入了一些其他的外界气体、或者化学成分, 那么液化的天然气很可能与之产生强烈的不良反应。这些不良反应可能侵蚀损坏天然气的储存设备, 导致储罐本身的结构密度和强度大大下降。在这样的长时间影响下, 不断的腐蚀会让容器更加脆弱, 导致容器上出现漏点, 引发天然气的泄露事故。此外, 液态天然气储存不当产生的积水也容易让容器在浸泡中产生腐烂和变质的反应, 最终导致容器储存的性能下降。保障液化天然气的储罐安全, 能够防止此类泄露的发生, 避免产生不必要的人员伤亡和资源浪费。

防止火灾爆炸的发生。天然气本身是易燃气体, 在泄露后如继续向周边的区域蔓延, 遇到明火则极易引起火灾。液态天然气如若泄露, 遇见外界空气蒸发, 产生的冷凝气体遇到明火则会发生剧烈的爆炸, 造成十分严重的破坏。保障储罐安全从根源防止泄露, 避免火灾爆炸等严重事故的发生。

1.2 保障人员安全

天然气事故一旦出现, 往往会造成难以挽回的后果。2013 年, 乌鲁木齐市高新区新疆八钢钢结构股份有限公司的一加工车间发生了天然气爆炸事故, 造成 6 死 6 伤; 2014 年, 形态南宫市宏瑞蓝天彩钢有限公司发生 LNG 气瓶爆炸的事故, 造成 2 死 4 伤……此类事故在我们天

然气产业进行的过程中并不少见, 其中部分是因为人员的操作不当, 也有我们技术不完善的因素存在。天然气作为一种易燃气, 一旦泄漏便极可能引起火灾、爆炸等大规模杀伤事故。提升天然气储罐安全技术的水平, 不仅避免我们天然气资源的泄露浪费, 更是对天然气行业工作人员的生命安全的保障。在天然气日常工作的进行之中, 更要有安全运输和安全储存的意识, 规范的操作流程, 让每一个环节尽善尽美, 避免此类惨痛事故的发生。

2 LNG 储存的技术现状

LNG 主要的储存方式主要分为常温低压储存和常亚低温储存这两种, 其储罐多数为具有真空性能、隔绝热量的储罐。在日常的生活使用之中, 因为常压低温的储存压力较低、安全性能好、结构简单、成本较低以及占地面积少等多种优势, 故多数 LNG 使用常压低温储存, 少量 LNG 使用常温低压的球形储罐。

就我国而言, 我国天然气资源丰富, 是天然气打过, 具有很强的开发潜力。而我国目前在液化天然气方面的实践性工程技术还不够成熟, 有待进一步的发展。近年来, 我国的天然气在储存和运输方面的技术已经有了十足的进步, 西气东输等工程的开展也有有效的缓解了我国能源分配地域不均衡的问题。但就目前的情况而看, 我国在液化天然气储罐方面的研究较少, 核心技术方面的研究不够深入。

3 现有液化天然气储罐安全技术存的问题

3.1 储存安全问题

液化天然气的储罐储存是一个需要精确把握每一个细节的工作。LNG 储罐需要一定的安全间距, 在向储罐注入天然气、或者需要内部检修停用之后, 都需要使用氮气或者二氧化碳对储罐进行惰化处理, 一次来保障天然气的纯净性, 避免其与空气混合形成爆炸性气体。除此之外, 在储存过程中还需要实时控制压力, 避免出现高压或者负压……种种这些环节都需要非常精细的操作。任何的操作不当都可能造成无法挽回的严重后果。然而我国现在在储存安全方面还存在着诸多的不足: 液化天然气储罐的制作材料过于脆弱, 容易被腐蚀; 设计不当、操作繁琐; 工作人员细心程度不足, 专业素质低,

导致操作出现失误等等,都是我们目前在天然气储存安全方面存在的问题。

3.2 运输安全问题

天然气储罐在运输方面也存在着诸多问题。在运输过程中,除了必要的储存安全考虑外,还要考虑天气因素、突发事故因素等等对运输安全可能产生威胁的存在。现今的天然气运输中,运输安全还有待提高。我们现在使用的运输技术多为槽车运输、船运输、管道运输和罐箱运输。其中槽车运输、船运输和罐箱运输都需要天然气储罐技术。在槽车运输中,车辆的状况会影响储罐内部的气压,比如车辆出现紧急刹车的时候,储罐内部的气压会上升。

3.3 使用安全问题

天然气在使用方面主要分为两种,一种是工厂能源使用,一种是日常生活使用。在工厂的使用之中,天然气作为燃料使用,储量较大,工厂便需要对这些储存的天然气进行合理的管理,防止有泄露等事故的发生。而日常生活中的使用安全问题则比较严重。现在大部分的家庭之中都使用天然气燃气灶,部分地区仍在使用较为老旧的天然气燃气储罐,需要定期的更换。这种燃气储罐的工艺较为落后,容易产生泄露事故,在日常使用过程中,由于使用人员并不是相关方面的专业人士,搬运使用过程中也容易产生疏漏,造成严重的安全问题。现在的家庭使用天然气存在的问题,一是部分家庭的天然气通道设计并不完善,容易产生安全威胁,二是一些民众对于天然气安全的认识还不足,使用过程中的疏漏促成了天然气安全问题的产生。

4 液化天然气储罐安全的未来发展

4.1 选择更好的储存材料

LNG 具有超低温的特性,因此,在制作储罐的过程中,我们选择的材料需要具备能够耐超低温的特性,同时也要兼具密封性好、抗震性强等特点。现在的天然气储罐制作中,我们常用的内壁材料多为不锈钢或铝合金,外罐则通常使用钢筋混凝土。此外,储罐的安全储存还需要使用良好的隔热材料,隔热材料必须具有不可燃性,而且需要足够的牢固性,在出现火灾事故的时候也能够承受住消防水的冲击力,隔绝外界火焰的热量,保证罐内天然气的安全。

在未来的天然气储罐安全技术发展中,储罐制作材料的更新是必然的。我们在不断的研究与探索之中可以寻找安全性更高、成本更低的材料,能够符合天然气储罐制作的要求和标准。在未来,轻量化也将会成为储罐材料选择的一类标准,运用于储罐的运输过程之中,在保证天然气储罐安全性的前提下,降低储罐的制作成本以及运输成本,从而推动行业整体的良性再生产发展。

4.2 实时检测、及时发现问题

在天然气的储罐安全之中,在保障储罐安全的同时,也要及时的检验查测,保障储罐的长时间稳定安全,及时的发现问题,避免各种事故的发生。

在大型的液化天然气储罐安全监测过程中,一方面需要工作人员具有极高的素质,另一方面需要领导层统一科学的管理。对于工作人员来说,工作人员需要熟练的掌握天然气储罐安全方方面面的各种细节操作。公司需要定期的对工作人员展开培训,在公司储罐设备进行更新以后,要及时的组织工作人员学习相应的新的安全监测技术,保障天然气的储存随时处于安全的状态。同时,公司也可以定期的对工作人员进行考核,检验其技术水平能力能否胜任天然气储罐安全的检测工作,对于水平不达标的工作人员进行及时的岗位调整,避免产生安全检测方面的疏漏。在管理方面,公司管理层需要制定科学的检测规划,实行严格的定期检测制度,让一切的安全检测工作有条不紊的进行。制定危险处理策略,当储罐安全检测发现问题的时候,工作人员能够及时的进行反馈,然后由管理层做出统一的处理,对产生疏漏的地方进行处理,避免安全问题的扩大,防止大型天然气事故的发生。

4.3 融合先进互联网技术

在天然气储罐安全的维护过程中,也可以创新性的融入互联网大数据技术,通过此类先进的智能化技术对储罐安全进行检测。利用互联网强大的计算功能,可以对天然气储罐安全进行实时的安全监测,相较于人工监测而言,通过互联网人工智能进行的检测更加精准,其覆盖的时间也更广,二者相结合检测则可以使天然气的储罐安全获得更多的保障。此外,现今 5G 技术发展迅速,随之带来的是物联网技术的飞速发展,这也可以让天然气的储罐安全技术进一步更新,通过互联网大数据进行连接,从而获得更加精确的安全数据,并建立系统的安全体系,为天然气储罐的安全作出多方面的保障。

参考文献:

- [1] 朱保国,李晓明,宋启祥,等.液化天然气储罐安全技术分析[J].石油化工设备,2010(1):87.
- [2] 孙颖,齐欣,纪维钧.液化气罐区贮存火灾爆炸的危险分析[J].化工管理,2018(05):40.
- [3] 廖文胜.液化气罐区贮存火灾爆炸的危险分析[J].广州化工,2015,43(14):247-249.
- [4] 梁国周.试析液化天然气储罐安全技术[J].化工管理,2017(08):262.
- [5] 朱保国,李晓明,宋启祥,等.液化天然气储罐安全技术分析[J].石油化工设备,2010(1):87.
- [6] 朱伦.LNG 加气站储罐安全风险分析与防治对策[J].科技与企业,2013(12):344-345.
- [7] 刘玥,杨芳,王欣.浅析液化天然气的消防安全[J].消防技术与产品信息,2008(1):27-32.
- [8] 张成伟,吕国锋,庄芳.LNG 储罐中液化气翻滚原因及预防[J].石油工程建设,2011(6):66-68.
- [9] 马小明,吴晓曦.LNG 储罐火灾后果分析[J].中山大学学报论丛,2007,27(2):105-108.