

对趸船式水上液化天然气加注站安全管理的分析

欧阳文达 (中海油中山新能源有限公司, 广东 中山 528400)

摘要: 在本文的分析中, 主要针对当下趸船式水上 LNG 加注过程中, 可能呈现出的风险性问题, 并结合起我国现阶段的加注站建设情况, 进行全面的危险性评测, 以及明确出建设的重难点。这样的分析模式下, 可以很好的解决传统建设模式下可能出现的问题, 并保障日后加注站的整体性运行效果, 提升自身的安全管理水平。

关键词: 趸船式; 液化天然气; 加注站; 安全管理

在当下发展中, 有关领域所研发出的趸船式水上 LNG 加注站, 是一种充分利用水上 LNG 加注船, 对加注平台进行加注的一种形式。在上述形式中, LNG 储罐设置在趸船之上, 加注特征明显。这种趸船式的加注方式下, 主要由 LNG 储罐、低温泵、装卸臂以及各种相关配套设备所构成。

1 趸船式水上 LNG 加注风险分析

在当下趸船式的水上 LNG 加注站服务中, 其对象就是针对各种 LNG 燃料动力船舶, 相比较陆地上使用的 LNG 加注站而言, 有着一定的抗易燃、易爆、低温风险性的优势。

1.1 临时运动性

由于水体具有着较强的流动性, 使得在通常情况下会呈现出潮汐、波浪、水流等明显的特征, 呈现出六个维度的运动方式。而在流域当中, 在不同季节以及不同时间节点, 都有着较大的水位差。趸船式水上 LNG 加注站的建设, 基本上都会选择在航道附近。而在趸船式水上 LNG 燃料动力船舶的停靠过程中, 受到传播动量较大的影响, LNG 燃料动力船舶会面临一定问题。但是这样的建设方式, 往往会导致对 LNG 燃料动力船舶与趸船式的水上 LNG 加注站, 造成一定的碰撞风险性问题, 因此就会导致出现一定程度上的风险问题。

1.2 低温脆性

当下, 在趸船式的水上 LNG 加注站而言, 由于存储的温度基本上都在零下 140℃左右, 因此呈现出长期的深低温环境。在相关研究中发现, 这样的深低温环境下, 高纯铁的脆性转化温度, 基本上在零下 100℃左右, 一旦温度再低, 就会导致进入到脆化状态当中。而在钢材中, 由于合金元素的影响, 使得会增加一定程度的冷脆倾向。在碳钢脆断的时候, 就会导致其承受的工作应力比较低, 也相应的会导致裂纹的扩展速度加快。这样的情况下, 一旦受到外界因素的影响, 会直接导致对其内部结构造成直接的影响。特别是在船体当中的各种设备, 以及内部的结构, 都会造成严重的影响。

2 趸船式水上 LNG 加注站安全设计与建造

2.1 LNG 加注工艺

当下进行水上 LNG 加注对象的使用, 主要是对其 LNG 燃料动力船舶, 提升加注量以及加大整体的加注速率。而在陆上车用的 LNG 加注站建设中, 基本上可以

有效利用低温泵, 实现卸车、调压、加注等多方面的操作。因此, 这样就使得可以有效利用陆上车用的加注方式, 全面提升加注中的安全性需求。

2.2 功能分区与防火

趸船式水上 LNG 加注站建设中, 分为多个不同的区域。基本上分为卸车区、货仓区、加注作业区以及货物控制室等多个方面。LNG 货仓区, 需要远离货物控制室。这样可以降低电器设备静电对 LNG 货仓区影响的风险。而在卸车区的设置中, 则可以尽可能的靠近陆上, 同时加注作业区, 则需要便于之后的船舶停靠以及加注, 以此有效的保障在运行中, 完全符合当下的实际使用需求。另外, 也相应的需要保障在运行的过程中, 降低管线的长度, 以此保障管线整体冷量的损失, 最大程度上提升加注的整体效率。而在货物控制室、营业室以及生活区的设计中, 采用集中布置的方式。

2.3 储罐等关键设备满足运行需求

在当下使用的过程中, 一旦出现碰撞的相关问题, 就会导致加注的趸船实际运动后, 会直接诱发罐内的 LNG 液体, 出现严重的晃荡问题。这样在晃荡中, 就会出现较为严重的能量提升, 长此以往下去, 就会出现蒸汽压力的提升。因此, 在对 LNG 储罐横截面的设置上, 往往内部设置有防波板。防波板的整体间距往往需要控制在 4m 的程度。之后, 对于设置装卸臂而言, 则需要利用其软管的设置, 保障降低在运行的过程中, 对整个设备所带来的严重影响。

2.4 设置监测、紧急切断与消防设施体系

在建设的过程中, 所设置出的预防措施、监控系统, 是为了保障在实际的运行过程中, 一旦出现泄漏问题, 就可以第一时间进行告警信息的发出。同时在 LNG 货仓区、卸车区以及加注区, 都可以对其液位、压力以及温度, 进行实时参数监控。一旦出现了参数异常情况, 就会及时的切断连锁。而对于出现的一些泄漏等严重事故的时候, 由于设置出了切断系统, 因此就可以及时的对其问题进行控制与处理。而在出现泄漏或者火灾这样的问题, 就能够利用 LNG 储罐喷淋进行降温, 同时也可以设置出消防水系统, 实现对火灾问题的及时处理。最后, 在建设中, 也可以设置出应急照明系统, 或者设置出不间断电源的安全体系。而在视频监控以及 PLC 系统的设置中, 也极大的提升了自动监控、控制等方面的

管理能力,也最大程度上降低了工作人员日常的工作强度。

2.5 特殊设施降低冷脆

在法兰以及其他的接口处理中,需要在下部分设置出承滴盘,隔离低温液体和船甲板接触,以此避免 LNG 泄露低温冷脆问题的出现。其次,对于 LNG 加注的设置,就需要将其设置在水幕系统之前。在出现火灾之后,就需要马上启动水幕系统,以此全面的降低热辐射的直接影响。这样的操作模式,往往可以起到节约能源,提升保护环境的作用,全面的降低安全风险。

3 趸船式水上 LNG 加注站安全管理途径

3.1 初次安全管理

在首次安全管理的过程中,首先需要做好相对应的准备工作。工作人员要严格的基于图纸,对船体进行完整的安装。重点对工艺管道、设备等安装进行全面的处理,另外在消防系统、自控系统以及配电系统,都需要进行顺利安装以及处理。

其次,对于所有的设备进行单项调试,或者对于整个系统都进行调试的时候,都要设计出单独的调试方案,以此充分的保障系统当中各个系统的稳定性。为了保障工艺系统有着充足的强度,就需要开展气密性的试验分析,利用清洁无油压缩空气的方式,保障系统当中有着较强的清洁度。特别是储罐以及管道的安全阀,都需要进行顺利的安装,保障有着较高的合格程度。LNG 储罐真空度方面,则需要保障由供应商进行详细的检测,这样才可以完成相应的记录。

最后,完成了设备的准备工作之后,就需要重视起对工作人员的培训,以此保障工作人员熟练的掌握设备以及工艺的流程和操作技巧,最大程度上满足当下系统运行的需求。

3.2 首次投运操作

首先,需要使用氮气,对工艺管道以及系统当中的各种设备,进行针对性的干燥处理。其次,还需要保障将管道当中的水分置换出去,最大程度上避免系统当中的水分,会在低温情况下出现冻结的问题。而对于堵塞以及损坏的设备而言,也需要保障设定出针对性的解决方案。

其次,对于工艺管道当中,还需要经常的对储罐进行压力方面的调整,在预冷之后,就需要始终保障储罐压力不会超过工作压力的 70% 左右。而在液氮的存储中,也需要控制在 2 天以内。

所使用的工艺系统氮气置换,指的是利用储罐当中的液氮,对低温系统进行针对性的预冷,通常都需要针对常温工艺系统,实现良好的干燥与置换。

3.3 日常运营安全管理

3.3.1 合理配置工作人员

当下工作开展的过程中,需要保障在趸船式加注站,可以很好的运行下去,就需要对工作人员进行合理的配

置。管理工作落实中,需要能够设置出专门的部门,配备专业性较强的管理人员,明确出不同岗位下的工作安排,特别是需要针对不同的设备以及工作内容,实现针对性的管控。其次,还需要配备数量充足的工作人员,这样才可以保障工作人员顺利的开展工作。

3.3.2 岗位责任制

为了推动安全管理工作的进展,就需要构建出一个完善的规章制度,趸船式的水上 LNG 加注站管理中,要利用一个完善的管理制度,明确出管理工作的实际范畴和管理内容。例如,需要设计出安全管理制度、巡查制度、维护管理制度等多方面。特别是结合起当下工作的实际情况,实现针对性的安全管理。

3.3.3 编制操作规程和管理制度

当下在工作开展的过程中,由于受到不同系统的工艺、管道以及设备方面的影响,使得需要在设计的管理工作开展中,需要重视起不同环节的处理,特别是在 LNG 燃料动力船舶靠离泊操作中,就需要格外的重视起各种操作章程,以此全面的保障在工作开展中,可以很好的对每一个工作环节,都开展针对性的处理,最大程度上满足当下实际的工作需求。

3.3.4 应急预案

在当下工作开展中,为了全面的提升安全管理的有效性,就需要积极的制定出科学合理的应急预案,以此全面的保障未来出现一些常见的故障问题之后,就能够发挥出这样的应急处理能力,以此得到良好的补救措施,将事故降低到最低的影响效果下,不会对整个加注站的稳定运行造成负面影响。

4 总结

综上所述,对于当下的趸船式的水上 LNG 加注站的安全管理中,为了能够稳定发展下去,并创造出更多的效益,就需要结合起实际的工作情况,制定出科学合理的安全管理工作,全面的提升管理范畴,最大程度上及时处理好相关安全问题。

参考文献:

- [1] 陈鑫琪,梅卓华,张哲海.趸船式水质自动监测站建站模式的技术可行性分析[J].环境监测管理与技术,2021,33(01):69-71.
- [2] 陈彦奎,刘玉振,王翼,边慧萍,刘昱,曹忠伟,邹建春.内河流域趸船式游轮码头船舶岸电连接模式的研究[J].中国设备工程,2020,4(18):207-208.
- [3] 高黎敏,杨涛,杨占伟,王微坡,张延辉.某船舶 LNG 加注站设计方案探讨[J].煤气与热力,2018,38(10):27-31.
- [4] 高黎敏,张延辉.趸船式 LNG 加注站设计方案的探讨[J].煤气与热力,2017,37(01):16-20.

作者简介:

欧阳文达(1982-),男,汉族,广东中山人,大学本科,中级经济师。