

石油化工油气储运设备的有效管理及维护措施

田呈亮 孙国庆 (山东信诚建筑规划设计有限公司, 山东 东营 257000)

摘要: 油气资源不仅对人民群众的生产和生活有着举足轻重的作用, 而且对社会经济的发展也有着不可忽视的作用。由于我国的经济的发展速度较快, 对油气储存、运输装置的要求也较高。因此, 石化公司必须充分关注油气储存和运输装备, 在生产和开发中, 对其进行有效的管理和维护。这种方法既可以保证正常的工作, 又可以使石油和天然气的输送更加高效、优质。

关键词: 石油化工; 油气储运; 设备管理; 维护措施

0 引言

目前, 我国石油天然气储运已经进入了快速发展期。随着能源结构的调整 and 环境保护的要求, 石油天然气作为一种高效、安全的能源已经成为我国能源消费结构的重要组成部分。根据中国石油天然气集团公司的数据, 2022 年我国石油天然气消费量为 2835.17 万 t, 石油天然气进口量为 6344.2 万 t。此外, 我国正在积极推进石油天然气应用, 包括城市化工生产、生活燃气、交通运输、工业燃料等。未来, 我国石油天然气储运市场将继续保持高速增长, 这将对石油天然气储运设备的发展和技术创新提出更高的要求。据相关数据显示, 到 2025 年, 我国石油天然气市场规模将达到 1000 亿美元。其中, 石油天然气进口量将超过 8000 万 t, 占全球石油天然气进口量的 1/3 以上。我国石油天然气储运设备的技术水平和市场竞争将直接影响石油天然气行业的发展前景。

1 石油天然气储运设备的类型

目前, 我国石油天然气储运设备的类型多样, 涵盖了石油天然气储罐、石油天然气罐车、石油天然气罐式储运船和石油天然气罐式储运车等。其中, 石油天然气罐式储运车是石油天然气储运设备中的主力军。石油天然气罐式储运车是一种专门用于石油天然气运输的车辆, 其主要特点是具有保温性能和压力容器性能。其罐体由内外两层构成, 内层为石油天然气贮存层, 外层为保温层, 通常采用高性能的聚氨酯泡沫塑料或玻璃纤维增强塑料等保温材料^[1]。石油天然气罐式储运车可以实现自动加注和远程控制, 运输安全可靠。其次, 石油天然气罐车也是我国石油天然气储运设备中的一种重要类型。石油天然气罐车是一种专门用于石油天然气运输的车辆, 其主要特点是采用双层圆柱形罐体, 能够承受较高的压力, 同时具有良好的保温性能。石油天然气罐车广泛应用于城市燃气

站、工业企业和大型商业企业等石油天然气储运场景。此外, 石油天然气罐式储运船也是我国石油天然气储运设备中的重要类型。石油天然气罐式储运船是一种专门用于石油天然气海上运输的船舶, 其主要特点是采用双壳式船体结构和高效的绝缘系统, 能够确保石油天然气在运输过程中的安全和稳定。

随着我国石油天然气市场的不断发展, 石油天然气加注站和石油天然气气化站等相关设备也得到了广泛应用。石油天然气加注站是一种专门用于石油天然气加注的设备, 其主要特点是可以快速、安全地将石油天然气加注到石油天然气罐式储运车或石油天然气罐车中。综上所述, 我国石油天然气储运设备的类型丰富多样, 不断得到升级改进, 为我国石油天然气行业的发展提供了坚实的支撑。

2 石油化工油气储运设备常见问题

2.1 石油天然气的介质属性有一定的安全隐患

石油和天然气是可燃、可爆物质, 其自身的媒质性质具有很强的危害性, 在油气制品的储存、运输中, 在外界压力、温度、流速等作用下, 很容易引起爆炸、放电等现象。所以, 在石油天然气的储存与运输中, 必须对各种不同的媒质的理化性质有全面的了解, 并对其进行合理的配置。并有目标地制订维修与治理对策, 以减少储存与运输的安全性。在贮存和运输中, 应严格掌握贮存空间的压力和温度, 加强对石油和天然气的安全性能的保护^[2]。

2.2 容易发生火情

油气的组成以碳氢组分为主, 是一种易燃、易爆、易积聚、易有毒的物质。因此, 在石油和天然气的储存运输过程中, 对其所处的环境和条件都有着特定的需求。例如, 输油管道具有高温加压的特性, 因此存在很高的消防和爆炸的安全危险。一旦出现火情, 将有可能造成重大的人身伤害和财产损失, 从而造成很

大的负面影响。

2.3 石油和天然气大量蒸发

油气的储存和运输是一个无法回避的问题，油气的易挥发性是油气的主要来源之一，在油气的储存和运输中，油气的来源会从油田到达精炼工厂，然后到达消费者，要经历一个非常复杂而又麻烦的流通过程，这时所造成的油气损耗和经济损失是相对较大的。

3 石油天然气储运设备管理与维护

3.1 管道防腐措施

3.1.1 利用管道喷涂防腐技术

3.1.1.1 防腐涂层需求

对管道进行防腐涂层有一定的适用条件，它需要满足以下几个规定：一是 3360 防腐涂料本身要具备一定的绝缘性能；其次，防腐涂料有很高的拉力，可以维持涂料与管道的粘合效果，防止防腐涂料与管道运行的中、晚期发生脱落问题；三是对各种自然条件如高温、高压和强酸强碱性有较好的适应性，有较强的稳定性；第四，防腐涂层必须易于修补。在排水管道维护的中、晚期，以便于工作人员及时修补损坏部位。

3.1.1.2 无机非金属防腐建筑涂料

目前防腐涂料的品种很多，但是无机非金属防腐原料由于成本低，防腐性能突出，因此应用比较广泛。无机防腐材料还具有抗老化、耐高温、耐低温等特点，其应用范围得到了进一步拓展。在目前阶段，一般可分为三类：陶瓷涂层、搪瓷涂层和玻璃涂层。其中市场反应程度最佳的是玻璃镀膜和瓷器镀膜。利用玻璃镀膜的过程中，在制备和制造防腐材料时，根据改进的需要，可以添加一定数量的纤维物质，因此增强玻璃镀膜的光滑性和耐温性等。

3.1.1.3 纳米技术改性工程塑料的覆盖

纳米复合材料的使用，不仅为管道的防腐提供了技术上的支撑，同时可以显著优化防腐效果。比如按照耐腐蚀的纳米物质，其附着力相对较高，能够提高耐腐蚀物质的寿命；另外，由于防腐材料具有较强的耐磨性能和冲击韧性，也为其在更为复杂的自然环境中的应用提供了先决条件。但是在防腐解决过程中，纳米材料应用具有较高的成本，只能在重要的油气管道中利用^[3]。

3.1.2 缓蚀剂技术应用

因为外界介质很容易影响到管道腐蚀，特别是水、密度、空气等因素，这种情况下，就可以采用缓蚀剂，

缓蚀剂可以在一定程度上减少管道与其他外部介质的化学反应，进而减轻管道的腐蚀。不过在实际应用的阶段，还必须要结合当时的外部条件，特别是温度、湿度等方面，来对其进行全面考虑，同时还要针对不同的外部环境，来选用与当前环境相适应的缓释剂，这样才能达到真正的防腐效果。在缓蚀剂技术的应用中，由专门人员操作，以便更好地针对具体情况选用相应的缓蚀剂，从多个方面把握其基础和适用条件。

3.1.3 阴极保护技术

在石油天然气管线的腐蚀过程中，各种原因都会对管线造成严重的腐蚀，而在这些原因中，电化学腐蚀又是一种特殊的腐蚀方式。在我们平时所采取的一套保护方法中，难以防止电蚀现象的发生。而对电化学腐蚀进行了研究，发现阴极保护对电化学侵蚀有一定的抑制作用。所以，在实施其他的防锈措施时，要着重考虑紧急情况下的防护，从而可以使得管线的防锈更有针对性。电化学腐蚀具有导电性特征，故阴极防护措施能长期地对管子材质进行防护，且具有很强的电子吸附作用。

同时，也要做好内部的隔离工作。截至到现在，国内的阴极保护技术的种类也是非常多的，所以，技术人员要结合当前的具体状况和施工技术，来选用各种不同的紧急保护措施和种类，将管道防护作用充分发挥出来^[4]。

3.1.4 埋地管道防腐绝缘处理技术

①要对管道的内壁进行认真的清洁，由于一些金属制的管子在储存的时间延长，由于对其没有足够的关注以及受到外界因素的干扰，会导致管子的内壁出现局部腐蚀，因此，必须对管子的内壁进行腐蚀处理，并且要对管子的内壁进行腐蚀处理；②按照埋在管线中的线路上的土体导电特性，测定土体电阻率，以土体电阻率为 50Ω ，判定土体导电性能好，并按要求对管线进行隔离，尽量降低出现电化腐蚀的几率。

3.2 加强防火管理

3.2.1 加强储运设备管护

油气储运如果无法正常使用，将大大增加火灾事故发生概率，这就需要结合油气储运特性，加强日常检修与维护工作，以便于及时解决防爆设备选择不当或是设备运行故障诱发的安全问题。

其一，加强油气储运安全装置管控，从设计阶段提高认知和重视，优化设备安全设计，依据国家标准和规范来设计和生产油气储运和安全装置，并结合油

气储运流程特点,全方位优化设计油气储运材料、结构、形状等,尤其是要注重耐腐蚀、耐高温和耐高压的油气储运应用,提升整体安全管理水平。

其二,做好油气储运防火设备日常维护保养工作,为了保证油气储运安全,需要配备相应的安全防护设备,这些设备需要严格遵循相关标准进行维护,如安全阀门、防爆卡、防雷设备、防静电设备以及防空管等。伴随着科技发展,越来越多先进的探测技术涌现应用,企业可以购置先进全自动探测装置,实时监控油气储运管道内部油气压力、温度等指标变化情况,及时反馈给管理人员,最大程度降低安全事故发生概率。

3.2.2 加强防静电工作

防静电是油气储运防火安全中一项重要内容,能够有效消除火灾隐患。首先,加强油气流速控制,对于流速慢和管径小的储运管道,所产生的静电数量较少,常规的油气储运流速为1m/s,如果有不同低导电液体存在,则需要充分排空管道内部的水和空气,适当提高流速,以此来降低静电的发生概率;结合运输方式或是油品类型,确定的该最佳的上限流速。其次,预防静电出现,依据国家标准做好预防措施,在控制油的流速同时,尽可能减少其与空气接触机会。最后,加强静电接地防护,选择科学合理的防静电装置和接地装置,规避电磁因素干扰影响,提升油气储运安全性和稳定性。

3.2.3 加强储运人员管理培训

为了全方位提升油气储运安全性,应该高度重视储运人员安全意识的培养。油气储运工作较为特殊,要求工作人员具备扎实的专业能力的同时,也要具备更强的责任意识 and 安全意识,能够规范自身行为举止,严格遵循规范、标准进行,尽可能规避不规范操作诱发安全问题。这就需要定期组织教育培训活动,增强岗位责任意识,并且重点加强工作人员突发应急处置能力培训,以此来创设安全可靠的作业油气储运环境。

3.3 提高对油泵的维修和保养水平

油泵在石油和天然气的储存和运输中占有十分关键的位置,这就需要工作人员在进行油泵设备的维修前,要充分认识油泵的实际工作情况,注重其本身的散热性,保证不会出现蓄热或积热的问题,使油泵能够一直保持在正常的工作状态,从而减少安全事故的发生。另外,要保证油泵的真实油量低于设计油量的30%以下,并在出口侧设置关口,按照具体的状况,对油量进行严格的控制,保证流量在最小范围内。工

作人员在对油泵进行检测的时候,要注意设备没有噪音,当在油泵的运转中出现噪音的时候,要立即找到问题的原因,然后采取相应的方法来解决,只有这样,才能保证油泵能够起到自己的作用。工作人员需要运用各种先进的管理维修方式,从而提升工作的总体成效。

3.4 加强维护检查

维护和检查是保证石油天然气储存设施的正常运转的重要因素,这就需要公司对各类石油天然气储存设施进行经常性或不经常性的维护和检查,把防范和监管工作做好,一旦出现问题,及时作出应对,进而提升石油天然气储存设施的运转效率和品质。工作人员在对石油储运设备进行检测的时候,要对各个方面的数据进行详尽的记载,保证其科学性和有效性,从而为后续工作的开展提供了一个有效的参考,并在这个基础上,对设备的运转进行了理性的分析,从而来制订出一个科学的维修方案。在对石油天然气装备进行检修时,必须严格遵循相关程序,只有如此,方能保证检修工作取得良好的成效。

综上所述,随着能源的不断推广和应用,石油天然气作为一种重要的能源得到了广泛的应用。在石油天然气产业链中,石油天然气储运设备作为关键的环节,直接关系到石油天然气产业的发展和应用。但是,随着市场竞争的加剧和环境要求的提高,企业需要进一步提升自身的技术水平和产品质量,降低成本,提供更好的售后服务等方面下功夫。未来,随着能源的发展和运用,石油天然气储运设备市场还将面临更多的机遇和挑战,企业需要不断创新和提高,以适应市场需求和产业发展的变化。

参考文献:

- [1] 李千,张斌,勇乐等.油气储运设备的日常管理与维护保养探讨[J].清洗世界,2022,38(05):150-152.
- [2] 张越超.油气长输管道设备管理与维护措施分析[J].中国设备工程,2022(03):53-54.
- [3] 刘欣.油气储运设备管理及维护途径研究[J].石油化工建设,2022,44(01):170-172.
- [4] 冯泽江,骆敏珠,邓翔等.探析如何加强油气储运设备的维护和管理[J].中国设备工程,2022(01):20-21.

作者简介:

田呈亮(1986-),男,汉族,山东东营人,本科,中级工程师,研究方向:石油化工工程设计,石油化工油气储运。