

石油化工油气储运设备的有效管理及维护措施

王弘宇 (兴安盟乌兰泰安能源化工有限责任公司, 内蒙古 兴安盟 137400)

摘要: 我国油气储运设备存在设计合理性不足、安全隐患频发、恶性施工行为等问题。有效管理与维护措施包括科学化管理与设备规划、潜在风险识别与分类、点检与预知性检修、设备缺陷管理与防范。通过全员参与的点检制度、先进的检测技术、规范的管理和控制措施, 可提前发现潜在问题、确保设备安全运行。

关键词: 石油化工; 油气储运设备; 管理维护

0 引言

我国油气储运设备面临着设计合理性不足、安全隐患频发、恶性施工等严峻问题。在这一背景下, 建立科学的管理与维护体系势在必行。通过科学规划设备、全员参与的点检制度、先进的检测技术等手段, 我们能够有效预防安全隐患、提高设备可靠性, 确保油气储运行业的安全稳定发展。

1 油气储运设备运行中常见问题

1.1 设计合理性不足

我国油气储运技术的相对滞后带来了设计合理性不足的严重问题。这一不足主要表现在我国工业发展起步相对较晚, 致使在油气储运工艺设备和技术方面存在明显差距。尽管国家在此方面加大了技术科研投入, 但由于我国石油和天然气分布广泛, 能量质量不一, 油气储运中的耗能、投资和运输效率都面临较大挑战。

设计方案的不合理性主要源于油气储运管道的设计和开发中存在的问题。相关人员在设计理念上存在未完善之处, 导致储运设备存在诸多问题。这可能归咎于设计者没有做到对油气特性和储运过程的充分理解, 从而无法科学合理地规划设备。其集中反映在管道的方案设计上, 可能因设计者缺乏相关经验或对现有技术的理解不足, 导致方案的不合理性愈发凸显。此外地域和气候限制也成为设计合理性不足的一大症结。油气输送中采用的降凝剂和降阻剂等方式在一定程度上解决了问题, 但仍然存在能耗较高的情况。天然气传输中, 管道应力受到低温和低压环境的影响, 而油气储运管道的设计也需考虑地理环境等因素。这就要求在输送设备和调度中心的施工中, 必须确保周边环境的安全。但由于设计方案的不合理性, 可能导致在防泄漏、防火灾和防爆炸等方面的措施不够严谨。

1.2 安全隐患频发

安全隐患频发是油气储运领域的一大突出问题,

主要源于石油和天然气的易燃易爆特性。这一问题的严峻性在油气介质受外在压力、温度和流速等因素影响时, 可能引发爆炸、放电等严重安全事故。石油和天然气作为易燃易爆品, 其本身的介质特性决定了其在油气产品储运过程中存在潜在的危险性。外在因素如压力和温度波动、流速的变化等都会对油气介质产生影响, 容易导致不可预测的爆炸事件。其次油气介质的特性在输送过程中容易受外在环境因素的制约, 增加了安全隐患的频发可能性。输送管道的设计和布置必须考虑介质特性, 但在实际油气储运中, 由于设计方案存在不合理之处, 导致管道周围缺乏有效的防护措施。这可能包括管道与周边环境的隔离不足、防护层的脱落以及对于突发情况的应急处理机制不健全等问题, 使得油气安全隐患无法得到有效控制。另外易燃易爆特性也对设备的维护和管理提出了更高的要求。油气产品储运设备需要定期进行检修和保养, 以确保其性能的稳定和安全。而实际运行中, 由于一些设备老旧或施工中存在恶性行为, 如偷工减料等, 可能导致设备的运行不稳定, 容易引发安全事故。

1.3 恶性施工行为

恶性施工行为在油气储运领域引起了严重关切, 企业为降低成本采用了不当手段, 如偷工减料和使用不合格材料。这一不负责任的施工方式直接导致了油气储运管道频繁损坏的问题, 对运行安全构成了严重威胁。一些企业为降低成本而采用偷工减料的手段, 将建设标准降低, 导致实际建设的油气储运设备和管道质量存在隐患。这种恶性施工行为使得油气储运设备在运行中出现了不可忽视的问题, 直接影响了企业的经济效益。并且由于采用了降低建设标准的恶劣手段, 设备的稳定性和可靠性大打折扣, 频繁的故障和损坏成为油气储运过程中的常态, 对整个行业的运行带来了不容忽视的风险。同时一些企业在施工中使用

不合格的建设材料，更是加剧了油气储运管道的频繁损坏。这种恶性施工行为直接导致了管道质量的下降，可能出现管道漏水、断裂等情况，从而影响到油气的正常输送。特别是在油气输送途中，长管道的运输距离较长，设备本身的质量问题容易被放大，使得频繁的损坏更为突出。

1.4 蒸发与腐蚀问题

油气储运过程中普遍存在的蒸发与腐蚀问题成为行业的重要挑战。油气产品易蒸发，而储运管道容易受到湿硫化氢等因素的腐蚀，为运输安全带来隐患。油气资源从油田到用户经历多个环节，其中包括储存、运输等，而在这一过程中，油气易挥发，导致油气资源的损耗和经济损失较大。特别是在油气储存、运输等环节，易挥发有机组分会汽化逸出，轻组分的蒸发成为油气损耗的主要物质。此外油气散发到空气中，当超过一定浓度时，甚至可能引发爆炸，对运输安全构成了潜在威胁。而且管道腐蚀问题也是油气储运中不可忽视的难题。在湿硫化氢等特定环境中，输油管道会发生化学反应而受到腐蚀，从而影响管道的使用寿命和稳定性。管道腐蚀原因多方面，包括管道应力水平较低、材质的影响、设计制造问题以及地下管道环境等。管道腐蚀一旦发生，可能导致管道开裂，进而引发泄漏事故，对环境和人员安全构成威胁。最后易燃易爆的油气性质增加了火灾风险。石油和天然气中含有易燃易爆的成分，在储运过程中，对环境和条件有一定要求，如输油管道的加热加压特性，使得火灾和爆炸的安全风险较高。发生火灾事故会导致严重的人员伤亡和经济损失，产生的社会影响也极为恶劣。

2 石油化工油气储运设备的有效管理及维护措施

2.1 科学化管理与设备规划

在油气储运领域，科学化管理与设备规划是确保设备运行安全性和高效性的关键。我国油气储运技术相对滞后，因此在设备设计阶段的科学化管理至关重要。首先通过系统分析油气的物理和化学特性，科学规划设备，以满足不同地域和气候条件的要求。这要求相关企业在设计阶段充分考虑油气介质特性，采用合理的设计方案，避免设计上的不合理之处。

科学选择设备材料和型号是科学化管理的核心。了解设备材料的物理特性和耐腐蚀性，根据具体需求选择适用的型号，可以有效提高设备的耐久性和稳定性。对于老旧设备，同样需要进行扩建和改造，根据

实际需要和规划，提高设备整体布局的科学性和合理性。这有利于适应油气行业的发展需求，提高设备的整体性能。而在管理层面，则建议相关企业安排专业人员对储运环境和作业情况进行详细评估，以科学选择油气储运设备。了解设备材料和型号之间的不同特点，可以提高管理人员的决策水平，确保设备与实际需求相匹配。

2.2 潜在风险识别与分类

在油气储运设备管理中，潜在风险识别与分类是确保设备安全运行的关键一环。通过将关键性设备分为管、罐、炉、泵和阀等五大类型，制定危险源识别和风险控制程序，可以全面把握设备运行状态和潜在风险，确保设备处于可控状态。在风险识别阶段，需要全员参与，从人的因素、物的状态、环境因素和管理缺陷等多方面进行深入分析。通过主观和客观的方法，明确设备运行中的关键性因素，形成全面的风险识别清单。这有助于从根本上了解设备的运行状况，为后续的风险控制提供有力支持。接下来将风险因素按照危险程度与发生频率进行分类，找到主要风险源头，有针对性地制定控制措施。这包括定期检查设备规定部位，监管润滑油品质、振动幅度等关键参数。最后在这些措施的基础上，实施对潜在风险的全方位、全过程监控。这需要结合设备信息化水平，不断完善点检内容与形式。通过科技手段，提高设备监控的精度和实时性，实现对设备状态的动态管理。

2.3 点检与预知性检修

在油气储运设备管理中，点检与预知性检修是确保设备稳定运行的重要环节。通过建立全员参与的设备点检制度，包括日常点检、重点点检、简易点检和精密点检，以及预知性检修，定期检查设备规定部位，科学进行检修工作，可以全面了解设备的状态，提前发现潜在问题，确保设备的可靠性和持续运行。建立全员参与的设备点检制度是点检与预知性检修的基础。通过培训全体工作人员，使其了解设备点检的重要性和方法，形成日常点检的常态化。其中日常点检侧重于设备的表面检查，包括温度、振动、噪音等外部指标的观察。重点点检则是对设备关键部位进行深入检查，通过专业设备监测仪器获取更为精准的数据，以发现潜在问题。简易点检和精密点检则侧重于在设备运行中的不同阶段，进行不同深度的检查，以实现全方位、全周期的设备点检。其次预知性检修强调定

期检查设备规定部位,科学进行检修工作。定期进行设备的预知性检修,即在设备正常运行时,根据监测数据判断设备是否存在异常,以提前预防和解决问题。

通过在设备的关键部位安装传感器和监测仪器,实时监控设备的运行状态,获取数据并进行分析。这种方式不仅提高了检修的精准性,也降低了因设备故障而造成的生产停滞时间。

2.4 设备缺陷管理与防范

设备缺陷管理与防范是油气储运领域关注的核心问题之一。通过运用先进的检测技术,深入分析设备运行现状,可以及时发现设备缺陷,为设备管理提供科学依据。在此基础上,根据设备风险评价和分类,实施规范管理和控制,是确保设备安全运行的关键步骤。

通过相关检测技术深入分析设备运行现状,是设备缺陷管理的前提。运用先进的非破坏性检测技术,如超声波检测、磁粉探伤等,对设备进行全面而细致的检测,获取设备结构、材料、磨损等多方面的信息。这种技术的应用,有助于提前发现设备的缺陷和隐患,为后续的管理和控制提供准确的数据支持。其次根据设备风险评价和分类实施规范管理和控制,有针对性地解决设备缺陷问题。设备风险评价可以将设备分为高、中、低风险等级,有针对性地采取相应的管理和控制措施。对于高风险设备,需要加强监测频率、增加检测项目,并在发现问题后及时采取整改措施。而对于低风险设备,则可以进行定期例行性检测,确保设备长期稳定运行。

3 实例分析

近年来,沿海一家以石油化工为主的现代化炼化企业脱颖而出,三年内屡次荣登中国企业500强。该企业拥有雄厚的实力,员工规模高达3400人,总资产达到62亿元。以先进的生产设备和经验丰富、技术精湛的技术骨干为支撑,企业在设备管理与改进方面取得了显著进展,成为工业发展进步的亮点之一。

自2017年下半年起,企业成立了两个专业小组,以生产管理部和设备部为主体,围绕生产操作和设备检修展开全面系统的标准化作业工作。这一举措在一年多的时间里取得了显著成果,设备运行良好,总体技术水平已达到成熟水平。而为保障生产安全和设备运行的可靠性,企业采取了一系列措施:①加强对仓库员工的安全教育和宣传,组织员工参加安全知识培

训,增强员工的安全风险意识,同时着重提升员工的技术和业务能力。②强化监管机制,加强日常巡查,定期对储油管道和设备进行检查,一旦发现问题或缺陷,立即进行维修。③运用可视化的方式,设置安全标志和警示标志,改进贮存和运输场所的贮存环境,从而提高整体安全水平。

在设备的设计方面,企业注重完善相关设计,以确保油气储运装置的质量和安全性。在设计过程中,充分考虑设备的工作压力、工作环境等因素,合理选择设备类型、材料、安装等,并严格按照相关技术规范进行设计。特别是在石化行业中常用的消防器材,如安全阀、止回阀、水封井消防栓等,以及防爆压力装置和自动检测装置的应用,都是为了防范火灾和确保设备安全运行。并且为了进一步做好设备潜在风险的识别与分类,企业实施了全方位的风险辨识,明确危险因素从人、物状态、环境因素、管理缺陷等多个方面入手。通过对危险的关键部位进行监控,制订相应的控制措施,并根据风险的大小和频率进行分类,企业能够在设备运行的全过程中全面监控状态和潜在风险。例如,对外输水泵的润滑油量、密封点渗漏等关键监控点进行严格监控,确保了设备运行的稳定性和安全性。

4 结语

致力于科学管理与维护,我国油气储运设备可望迎来更安全、高效的运行时代。通过全员参与的点检制度、潜在风险的科学分类管理、预知性检修等手段,我们能够在设备管理中把控潜在风险,确保设备运行更加可靠,为油气行业的可持续发展提供切实保障。

参考文献:

- [1] 朱宜生,王超.石油化工油气储运设备的有效管理及维护措施[J].中国设备工程,2023,(20):58-60.
- [2] 李小东.石油化工油气储运设备的有效管理及维护措施[J].清洗世界,2023,39(05):175-177.
- [3] 卢少俊.石油化工油气储运设备的有效管理及维护措施[J].中国设备工程,2022,(12):48-50.
- [4] 郭宇祥.浅谈石油化工油气储运设备的有效管理及维护措施[J].中国设备工程,2021,(17):84-85.

作者简介:

王弘宇(1993.11-),男,汉族,内蒙古自治区兴安盟,本科,助理工程师,兴安盟乌兰泰安能源化工有限责任公司,研究方向:机械工程、化工工程、仪表自动化。