

化工管道安装中存在的问题及对策

陈 谱 (中国石化扬子石油化工有限公司橡胶厂, 江苏 南京 210047)

摘要: 化工产业是我国现代化工业体系中的一个重要环节, 它在生产、储存、运输等过程中扮演着至关重要的角色。在这条产业链中, 化工管道担负着将原料、成品及中间品从产地运往目的地的主要运输通道。化工管道的安装质量直接关系到化工管道的正常运行与环境安全。基于此, 本文对化工管道安装中存在的问题进行了着重分析, 并且提出了相应对策。

关键词: 化工; 管道安装; 问题; 对策

0 引言

在化工施工过程中, 若不能确保化工管道的施工质量, 油气就容易出现泄漏事故, 既浪费了能源, 也会危及人身安全。因此, 在铺设化工管道时, 应先保证管道本身的质量, 选用特殊管道。在管道安装时, 要对管道的安装质量进行严格控制, 一旦发现问题, 应该立即采取措施, 以此保证管道的施工质量。

1 化工管道安装中存在的问题

1.1 选用的材料不合理

管道材料和被输送介质的相互作用对管道的安全运行具有重要意义。输送介质中可能会包含腐蚀性物质, 若所选材质不能承受, 则会造成管壁腐蚀, 导致管壁薄弱, 造成渗漏。另外, 管材的力学特性会对管材的承载力及抗压性产生很大的影响。若所选材料的强度与刚度不能满足管道在使用时的压力、温度、振动等外界因素的影响, 则有可能出现管道变形、断裂等严重问题, 将危及管道的正常运行。另外, 化工管道通常工作于多个工况, 因此, 应该充分考虑材料的热膨胀性能。管材的选用不当会造成管材与管件之间的热膨胀失配, 造成接头的应力集中, 进而影响接头的稳定。

1.2 未按规定进行焊接

管道的焊接质量差, 会导致焊缝产生气孔、裂纹、夹杂物等缺陷, 影响焊缝的整体质量。这种情况下, 管道的密封性能会受到破坏, 有可能引起气液泄漏等问题, 严重影响设备的安全运行。尤其是在高温高压环境中, 由于应力、热膨胀等因素, 焊接缺陷极易扩展, 引发重大安全事故。另外, 焊接不良还会引起接头部位力学性能的降低。管道在使用期间, 由于外界压力和温度变化等外界因素的作用, 从而使焊缝出现裂纹。这不但对管道的安全构成了严重的威胁, 而且还会引起泄漏和事故, 给设备、人员和环境带来严重的危害。

另外, 焊缝质量差会引起管道系统的渗漏, 造成原材料及产品的大量浪费, 甚至对环境也有一定的影响。一旦发生泄漏, 其所产生的危害将会长期存在, 给生态系统带来巨大的危害。

1.3 设计存在缺陷

如果设计不当, 会在管道支撑点、接头等部位产生应力集中。这一应力集中会使管道的强度变弱, 从而引起疲劳破坏。管道在使用过程中, 由于受到内外压力等因素的作用, 容易产生裂纹, 并会逐步扩展直至断裂。疲劳破坏虽然不明显, 却具有很大的危害性, 甚至会引起难以预料事故。另外, 如果设计不当, 还会引起管道振动, 给管道带来额外载荷, 加快管道的疲劳破坏。

高频振动会危及管道的稳定, 增大管道故障的危险性。振动不但会引起管道本身的损伤, 而且会对连接部位和支撑结构造成冲击, 从而诱发失稳。另外, 若设计不当, 则会造成管道在不同温度下产生过大变形。尤其是在较高的温度条件下, 由于温度的改变, 管材会产生较大的热膨胀, 若设计时不能充分考虑, 会导致管材承受过大的应力。这会造成管道的变形、扭转, 甚至破坏, 从而影响到整体的稳定。

1.4 防腐措施不够充分

若不采取适当的防护措施, 管道表层的保护层会被腐蚀, 最后脱落或损坏。在这种情况下, 管材会与腐蚀性介质发生直接接触, 引起管材的快速劣化。当涂层被剥去之后, 管道材料就会丧失其原有的防腐防护能力, 导致腐蚀问题难以控制, 进而威胁到管道的稳定。

同时, 管材在使用过程中会发生劣化、减薄, 甚至产生孔洞、裂缝等现象。这一劣化现象不但降低了管道的力学性能, 而且破坏了管道的完整性, 增大了管道的渗漏与破裂的危险。由于防腐蚀措施的不到位,

使得管道的材质发生了严重的腐蚀，导致了管道的渗漏。尤其是在高压、高温环境中，由于腐蚀而发生的泄漏，往往会造成重大事故，危及设备、人员和环境的安全。在生产过程中，如果发生泄漏不但会导致原料、产品的损失，而且会引起火灾、爆炸等严重后果。

1.5 测试力度不足

如果在测试中遗漏了一些重要的部件，例如管道上的一个小裂缝，那么这种隐患就会随着使用时间的推移而变得越来越严重。管道在使用过程中，由于外部环境如振动等作用，会产生细微的裂缝，从而造成管道的渗漏和破坏。若漏查漏检，将严重影响管道的完整性与安全。如果测试不够充分，当管道投产以后，隐患会逐步累积。

在应力、介质等作用下，这些问题会逐步扩展，进而对管道的使用性能产生不利的影 响。这些隐患如果不能及时发现并加以处理，将会造成管道系统的失效，从而引起生产中 断、材料流失等一系列问题。另外，如果没有足够的测试，很有可能在管道投产之后才能检测出问题，这时就需要进行应急修理或更换损坏的管道。这不但给企业带来了巨大的经济损失，而且严重影响了企业的正常运行。

2 化工管道安装问题的对策

化工管道的安装质量对工作的顺利进行有着很大的影响，而且如果管道安装出了问题，也会引起重大的安全事故。所以，对化工管道的安装问题进行有效的控制，做好安装质量管理是非常重要的，这和化工企业本身的发展有着密切的关系。

2.1 严格的选材

在化工管道施工中，选用合适的材料是保证管道长期稳定运行的前提。针对各种介质的输送需求，选用合适的材料是非常重要的。要对被输送介质的化学组成、腐蚀性能、温度变化和压力等有较深的认识，尤其是当遇到腐蚀介质时，选用耐腐蚀性好的材料，可以有效地避免管内壁的腐蚀与磨损，从而达到延长管道使用寿命的目的。

为了保证选用的材料符合设计要求，对材料进行充分的检测与评估是必要的。这一过程包含了对化学组成，物理和力学性能的全面分析。在此基础上，对材料的强度、韧性、抗腐蚀等特性进行深入研究，以保证材料在预定工况下的稳定性，有助于工程人员根据各种工作条件，优选出最合适的材料。在选材时，遵从性是必不可少的。管道是油气运输的关键环节，

其材质的选用应遵循国内外相关规范，以保证其在安全性、环境保护等方面的高水准。符合性确认包含了生产过程，质量控制，目的是保证选择的材料在规定的范围内可以稳定的操作。

2.2 焊接质量的监测与控制

在进行焊接作业前，先制定一套具体的作业程序，以保证良好的焊接质量。对焊接过程中的速度、电流、电压、预热温度等进行详细的说明，并对其进行了详细的说明，建立并严格执行该准则，能够保证工艺的稳定性与连续性，减少缺陷产生的概率。通过制定合理的工艺规范，保证了焊缝的稳定，降低了人为因素对焊缝质量的影响，从而提高了焊缝的可靠性。在焊接结束后，严格检查焊缝的质量是非常重要的 一环。焊缝中可能会出现诸如气孔、夹杂物等缺陷，从而影响到接头的强度及密封性能。射线探伤、超声探伤是一种常用的无损探伤技术。x射线探伤能发现焊缝中存在的诸如气孔、夹杂物等隐性缺陷；超声探伤是一种新的无损探伤技术。采用上述先进的测试方法，可以在短时间内发现缺陷，保证焊接质量，保证整体管道的安全可靠。

质量管理是焊接全过程中必不可少的一环。焊工应受过专门训练，熟悉焊接工艺及使用方法。通过严格的工艺规范，减少焊缝的波动，确保每一次焊接的质量稳定。另外，焊接材料的选用及品质也是影响焊接质量的重要因素，必须严格控制。在保证焊接工艺及材料一致性的前提下，焊接质量才能保证。

2.3 对管道进行科学的设计

在管道设计中，热膨胀是一个不容忽视的问题。温度的改变将导致管材的胀缩，进而形成应力。因此，在进行结构设计时，需要对结构的热膨胀进行合理的计算，以减少因温度而引起的应力集中和变形。通过对管道支撑的合理布置及管径的选取，可有效地缓解管道的热膨胀应力，保证管道在温差作用下的稳定性。

在管道设计中，应力分析是一个非常重要的步骤。通过准确地分析管道的受力与变形，能够准确地预测管道在各种工作状态下的反应。对管道进行合理的受力分析，可以有效地减小管道的过大应力、大变形，进而降低管道的疲劳破坏及开裂危险。与材料力学性能及工作条件相结合，分析管道受力状态对其力学性能的影响，对其进行优化设计。结构的优化是设计中的一个重要环节，合理地设置支撑点等结构要素，可以使管道受力均匀分布，从而增强管道整体的稳定。

通过对管道进行优化,保证了管道在工作时不会产生过大的受力和应力,减少了管道的疲劳破坏。同时,在管道的设计中也要充分考虑安全性。为保证在发生突发事件时能快速、高效地作出反应,在设计中增加安全阀和检漏装置。建立合理的管道泄漏应急机制,可以有效地减少管道泄漏事故的危害,保证管道周围的环境和人身安全。考虑到环境保护的要求,制定合理的防腐蚀措施、泄漏后的环境影响评价,是管道设计的重要内容,选用合适的防腐蚀材料及方法,可有效地延缓管道的腐蚀,提高管道的使用寿命,减少对环境的不良影响。

2.4 防腐防护

在化工管道施工中,防腐蚀措施是保证管道长周期、平稳运行的重要一环。不同的介质、不同的环境,会对管道的腐蚀产生不同的影响,所以,在选用防腐方法时要慎重考虑。为了保证管道在不同的工作状态下仍能保持良好的耐蚀性能,需要选用与之相适应的防腐蚀方法。其中,涂料是一种常见而有效的防护措施。采用防腐涂层对管道进行防腐处理,使管道与外部环境隔绝,减少了发生腐蚀的可能。可依据介质特性及使用环境要求选用不同种类的涂料。比如,抗化学侵蚀涂料适合在有化学物质的环境中使用,而抗高温涂料可以在高温环境中使用。

选用合适的涂料可以有效地延缓管道的锈蚀速度,提高管道的使用寿命。例如:海洋防腐蚀涂层已成为海洋环境下防腐蚀的有效手段。该涂层可有效防止海水中盐及腐蚀性物质对管线材料的腐蚀,起到防止管道腐蚀的作用。除涂料外,阴极防护也是一项重要的防腐蚀措施。采用外加电流的方法,可以有效地降低管道的电化学腐蚀。特别是在地下管道和海底管道等容易发生电化学腐蚀的地方,采用阴极保护尤为有效,可减少因腐蚀而造成的损伤,提高管道的使用寿命,并减少维修、更换费用。

2.5 综合检测

在管道检测过程中,压力试验是一个非常重要的步骤,对管线系统施加高压,可模拟正常工作压力下管线的工作状态,以验证管线及接头的受力性能。该方法可用于评价管道的耐压性能,并可保证管道在常压下不会出现渗漏和破裂等现象。在对管道进行压力试验时,除了对管道自身的特性进行检测外,还要对接头部位、阀门、接头等部位的密封性进行检测,以保证管道的整体稳定。若能及早发现隐患,则可有效

防止因水压故障而导致的事故发生,保证操作人员及工作环境的安全。

渗漏试验用来检验管道系统的密封性能,对管道进行加压,观测管道内的压力变化,即可判定管道有无渗漏。该试验可以发现管道中存在的细小渗漏点或未封闭接头,从而保证了管道系统在正常运转时无介质渗漏。特别是在石化行业中,液体的泄漏对环保、人身安全具有重要意义。

对泄漏进行检测,可及早发现和消除隐患,防止对环境造成污染,造成安全事故。在对其进行全面试验时,应从各种工作条件出发,对其进行全面的试验。管道系统在启动、正常运转、紧急停机、停止等各阶段,均受各种应力、压力的影响。通过对不同工作条件的试验,可以对管道的运行状况有一个较为全面的认识,能够发现管道中可能出现的问题,掌握管道在不同工况下的反应。通过对其进行全面的试验,可以更好地评价其强度、稳定性和耐久性,从而为管道的长期安全运行提供可靠的技术支撑。

3 总结

总而言之,化工管道在施工过程中,存在着各种各样的问题,化工管道的安装质量对生产作业的顺利进行有着重要的影响,只有采取科学的质量管理措施,才能将其隐患降到最低。随着人们对安全与环境的要求越来越高,化工管道施工人员必须以高度的责任感,把质量管理工作贯彻到管道施工的整个过程中,保证管道系统能够安全、稳定的向社会供应所需要的能源及化学品。

参考文献:

- [1] 周文雅. 化工生产工艺中的安全管理问题及对策研究[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(04):120-123.
- [2] 白立俊, 周文水. 化工管道的合理安装[J]. 化学工程与装备, 2022(12):184-186.
- [3] 吴雅飞. 石油化工设备安装工程施工管理问题及处理研究[J]. 当代化工研究, 2018(02):43-44.
- [4] 李明伟. 石油化工项目施工管理的优化措施[J]. 化工管理, 2018(17):249-249.
- [5] 祝娟. 石油工艺管道安装施工工艺的技术[J]. 化学工程与装备, 2018(08):125-126.
- [6] 林文桃. 石化工艺管道安装工程施工管理研究[J]. 当代化工研究, 2017(02):67-68.