

化工压力容器腐蚀影响因素及防腐探讨

刘 昊

湖北省缘达化工工程有限公司 湖北武汉 430073

摘要: 防腐工作是工业开展过程中需要重点解决的问题,一旦油气在运输过程中防腐工作不到位,就会对储存的装置产生破坏,同时油气资源又是易燃易爆等化学物资,一旦和空气发生反应,很容易发生火灾和爆炸的危险,威胁着运输人员的生命财产安全。因此我们需要高度的重视油气集输容器内防腐施工质量控制工作,充分的发挥出防腐工作在石油资源和油气运输、存储中的作用,避免发生安全事故。

关键词: 压力容器; 腐蚀; 防腐方案

Discussion on corrosion influencing factors and anticorrosion of Chemical pressure vessels

Liu Hao

Hubei Yuanda Chemical Engineering Co., Ltd. Hubei Wuhan 430073

Abstract: Anticorrosion work is a key problem to be solved in the process of industrial development. Once the anticorrosion work of oil and gas is not in place in the process of transportation, it will destroy the storage device. And at the same time, oil and gas resources are flammable, explosive, and other chemical materials. Once it reacts with the air, it is prone to the danger of fire and explosion, threatening the life and property safety of transport personnel. Therefore, we need to attach great importance to the quality control of anti-corrosion construction in oil and gas gathering and transportation containers and give full play to the role of anti-corrosion work in oil resources and oil and gas transportation and storage, to avoid safety accidents.

Keywords: pressure vessel; corrosion; anticorrosion scheme

引言:

在工业生产中主要用到的设备为压力容器,并广泛应用于多个领域之中,包括:石油领域、化工领域、冶金领域、食品领域、制药领域、环境工程领域、能源领域、宇航工程领域、海洋开发领域等。应力腐蚀断裂指敏感金属或者合金在相应的施加的外应力、残余应力与相应的腐蚀介质的一同作用下,这就使得特殊断裂方式产生,这属于压力容器使用过程中出现的一种最危险损伤。所以,企业需要深入探究压力容器的应力腐蚀,并采取相应措施保障压力容器的安全运行。

1 腐蚀的概述

腐蚀通常是由环境和材料之间的电化学和化学相互作用引起的,这给化工企业带来了很高的成本,因为当化学用地压力被腐蚀时,运行的不稳定性会严重影响其性能,化学用地压力的失效率会大大提高生产成本,工业企业的盈利能力也会下降。因此,化工企业必须保护

化工用地压力在正常生产过程中腐蚀的原因和记录,积极应用新的腐蚀措施,提高工作压力的耐腐蚀性能。

2 当前石油化工压力常见的腐蚀原因分析

由于压力容器在复杂环境中长期暴露,它们容易受到各种因素的腐蚀,导致局部、点对点 and 均匀的腐蚀。局部腐蚀通常是由一个问题引起的,该问题不是一种单独通过混合模式磨损的材料,从而使腐蚀问题难以完全解决。若要更精确地分析腐蚀深度,当深度大于壁厚厚度时,必须计算无单位参数。对于均匀腐蚀,容器壁厚大幅度减小,容器壁腐蚀细节难以确定,需要一种完善的测量技术,为容器壁厚提供准确的策略。因此,考虑到压力容器中可能存在点焊,如果问题在工作中恶化,就很难避免穿孔的后果,这需要在维护检查中对容器状况进行准确监测^[1]。根据行业标准,并超过指定范围的耐腐蚀壁厚可能导致腐蚀面无限延伸,在出现点腐蚀的情况下,需要快速、正确的后处理措施。

3 常见压力容器腐蚀的类型及原因

3.1 应力腐蚀

在压力容器内部,石油、化工等原料在搅拌、反应等作用力的影响下,不断的旋转、翻腾、流动。各种混合掺杂的物质在持续的运动中会对压力容器的内壁产生一定的冲刷作用,无论是粘拉还是挤压,可以将它们统称为应力的作用。而由应力作用产生的腐蚀统称为应力腐蚀。这种腐蚀虽然在压力容器的外形上不会产生明显变化,但其发展速度极快,而且很难被发现,破坏性后果很严重。

3.2 化学腐蚀问题

化学腐蚀又被称为干腐蚀,主要发生于压力容器的外部,是指容器的金属外壳与电解质溶液发生反应后造成的腐蚀^[2]。由于发生了化学反应,有腐蚀产物,相应的压力容器的性质也会改变。但值得注意的是,这种化学反应中并不存在电流,这是由于该反应主要是发生在金属的原子和非电解质的氧化剂之间的氧化还原反应,需要干燥的环境或者处于非电解质溶液中。因此,检修人员对于处在这种情况下的压力容器,应重点检查是否发生了化学腐蚀。

3.3 物理腐蚀问题

物理腐蚀也是压力容器的常见腐蚀问题之一,出现物理腐蚀时,压力容器会受到物理溶解因素的影响,内部的材料被破坏。物理腐蚀又可细分为全面腐蚀、晶间腐蚀和应力腐蚀等种类。因此,物理腐蚀比应力腐蚀的范围更广,发生的几率也更大。但是造成物理腐蚀的具体元素是不同的,要视压力容器所处环境而定^[2]。例如若放置熔融锌的压力容器出现了物理腐蚀问题,则极有可能是受到了锌元素的影响。在发生物理腐蚀后,压力容器往往难以正常运行,如果腐蚀较为严重还会导致整个生产环节失控。

3.4 电化学腐蚀

电化学腐蚀是压力容器腐蚀的最主要原因,其破坏性比应力腐蚀、物理腐蚀和化学腐蚀要大得多,这是因为在化工生产中电解质溶液被广泛使用,为电化学腐蚀提供了很好的电解质环境。依据电化学反应机理,发生电化学腐蚀需要阳极和阴极,二者之间会形成电流回流。在电化学腐蚀过程中,位于阳极的金属失去电子并以离子形态进入电解质溶液,而电子则在阴极被氧化剂所捕获^[3]。

4 化工压力容器腐蚀防护策略

4.1 加强压力容器材料的选择

首先,针对压力容器的材料选择,一定要遵循国家

颁布的相关规定,为容器质量提供有效的保障。其次,在选择材料时,应尽量避免应力集中现象出现,同时保证材料表面不存在缝隙,一旦金属表面出现缺口,一些介质很容易进入到缺口、缝隙中,导致腐蚀现象的发生。最后,在设计压力容器时,需要结合容器长期处于的环境、温度等条件,选择能够起到防腐作用的材料,从而在根本上提高压力容器的抗腐蚀性,因此,还需要充分考虑到介质的毒性及易燃性。

4.2 添加并选用合适的缓蚀剂

容器金属外表加上适量的缓蚀剂可以有效提升其防腐水平,减小腐蚀速度。添加缓蚀剂的成本相较于其他防腐工艺而言消费偏低、效果明显,尤其是针对控制化学腐蚀与电化学反应腐蚀来讲,起到了针对性成效^[4]。缓蚀剂主要分为吸附膜类别和氧化膜类别、沉淀膜类别。吸附膜类别的缓蚀剂可以提高压力容器外表金属物防腐水平,属于一种有机物;氧化膜类别的缓蚀剂自身便是氧化剂,能够和试剂内的还原性物质出现氧化还原反应,衍生出的物质将附着于内部产生一层保护膜,降低腐蚀速度。

4.3 化工压力容器防腐设计控制方案

化工生产设备本身的结构,与产生所用的压力容器以及各类贮罐固有的防腐水平之间具有很大的关联性,一旦此类构件自身的结构或是形状本身不合理,均会造成设备内部出现积液问题。在此基础上,进行化工压力容器一类的构件结构或是工艺设计工作时,应该综合多个角度全面分析抗腐蚀要素^[1]。应该做好以下设计控制方案内容:首先,设计工作推进时,需满足设计要求及基本原则,并最大程度将设备的整体形状加以降低,此项工作在于避免设备形状过于复杂而降低设备的抗腐蚀能力,而设计更为简单的形状,则能够有效避免死角,提升抗腐蚀水平。其次,在压力容器的设计中,需充分防控缝隙问题出现,一旦出现缝隙,将会造成设备之内出现液体流通不通畅现象,从而诱发腐蚀问题,而此问题出现还会诱发后续的应力腐蚀问题,导致化工压力容器的整体结构随之出现被破坏问题。期间如无法避免缝隙问题产生,则需要设备之上的相应位置将排水孔设计其上,从而确保设备表面能够长时间保持干燥。随后需做好焊接工作,预防设备后续运行之时产生焊瘤或是咬边一类问题,从而提升化工压力容器的抗腐蚀能力^[2]。

4.4 优化工艺设计

对于化工压力容器而言,在化工压力容器结构设计方面以及工艺设计方面都需要考虑到抗腐蚀性能,企业

需要根据自身实际情况优化设计方案。(1)对化工压力容器的外部构造进行制造时,使用机械工艺应该尽量减少焊接点,如果焊接点比较多的情况下,将会影响设备的稳定性,同时,在设计的过程中也需要对设备外在构造进行合理简化,这样都能够在一定程度上提升化工压力容器的防腐能力。(2)对化工压力容器进行应用的过程中需要加大维护力度,做好日常检修工作,针对日常中可能出现的腐蚀问题需要进行有效预防,避免发生大面积腐蚀问题,相关设备维护人员需要定期检查,对化工压力容器提供全面地保护,尽可能地减缓设备腐蚀速度。(3)在化工压力容器的表面,可以使用涂一层防腐涂层,这样能够将设备与介质进行有效隔离,以此来提升防腐能力。(4)对化工压力容器进行制造的过程中,金属之间的缝隙需要进行有效减少,尽可能减少焊接操作,这样能够降低设备腐蚀的发生概率^[3]。对化工生产的过程中也需要对生产环境进行优化,控制好温度,安排专业的焊接人员,从而提升防腐能力。

4.5 加强电化学防范

电化学防范是防止压力容器金属外表出现腐蚀反应,使之变成阴极,进而进行防护。当前,主要涉及两种方法:一是施加电流阴极防护法,即外部加入直流电源,变化金属材料是阳极时的电子改变方向,令压力容器变成阴极,防止其受到腐蚀,要求长期供电。二是阳极防护法,在压力容器内固定放入比金属外面更易受到养护的活动物料,比如锌、铝等物质,是指取代压力容器金属外表变成原电池阳极。施加电流阴极防护法能够随时调节电流大小,便于结合实际情况设计电流高低。

4.6 加强管理维护

化工企业必须严格遵循压力容器的各项使用规定,认真落实容器检修工作,按计划进行检测、取样,及时掌握容器的腐蚀情况,发现容器腐蚀或缺陷时要尽快制定补救方案,以控制腐蚀的进一步扩散和蔓延,保证设备的安全运转。相关人员要加强对腐蚀设备的研究和分析,彻底清查腐蚀原因,制定相应的预防措施,防止同类问题重复出现,从而有效避免容器腐蚀,延长容器使用寿命^[4]。

5 结语

综上所述,设备腐蚀是化工生产的重要风险源,特别是对于化工压力容器来说,腐蚀所造成的危害更大,后果更加严重,必须加强对容器腐蚀的重视程度,结合压力容器的工作环境来分析腐蚀规律与影响因素,结合压力容器的工作环境来分析腐蚀规律与影响因素,并制定相应的防护举措,以抑制腐蚀进程,延长容器寿命,确保化工生产的安全稳定运行。

参考文献:

- [1]罗汇果.压力容器和压力管道应力腐蚀开裂机理及影响因素分析[J].广东化工,2017,(06):139-141.
- [2]申川.化工压力容器腐蚀影响因素及防腐探讨[J].设备管理与维修,2020(18):127-128.
- [3]李敬文,侯嫚丹,刘辉.石油化工生产中压力容器的常见腐蚀问题及对策[J].黑龙江科学,2018,9(18):64-65.
- [4]程学咏.关于化工压力容器防腐策略的探索[J].中国石油和化工标准与质量,2018,38(05):19-20.