

化工压力容器腐蚀影响因素及防腐策略

张巍

江苏洪流化工机械有限公司 江苏宜兴 214200

DOI:

【摘要】压力容器是化工设备当中非常重要的组成部分,在化工生产当中有着非常重要的地位和作用,一旦压力容器出现腐蚀,就会对整个化工反应的正常进行带来严重的影响,甚至会出现一些重大的安全事故。本文主要分析化工压力容器在腐蚀方面的影响因素,同时也介绍具体的防腐蚀策略,以此来为化工压力容器的合理使用和安全使用提供参考。

【关键词】化工压力容器;腐蚀;影响因素;防腐策略

在化工生产的过程当中,需要各种类型的化工设备,化工压力容器就是非常重要的组成部分,如果这类型的容器面临着腐蚀的问题,就会对设备的工作带来严重的影响,导致压力容器容易出现断裂和爆炸,等安全方面的事故,严重的情况下会在化工企业的正常生产带来影响,甚至会带来人身方面的安全威胁。

1 化工压力容器常见的腐蚀类型

1.1 物理腐蚀

物理腐蚀指的是构成容器的金属材料,在物理溶解的作用之下出现了被损坏的现象,这种腐蚀和化学反应以及电化学反应之间没有关联性,仅仅是一个物理的变化过程,例如用来存放熔融金属的钢制容器会慢慢被熔融的金属所溶解,在日积月累的情况下就会出现明显的物理腐蚀。



1.2 化学腐蚀

化学腐蚀指的是容器表面的金属材料和化学物质之间出现了接触,从而出现了一些直接的化学反应,导致容器出现了严重损坏的现象。导致化学腐蚀,一般是一些干燥气体或者非电解质溶液,因此在出现腐蚀的时候,金属的原子就会直接和氧化剂之间出现电子方面的交换,从而形成氧化还原反应的过程,在这个过程当中不会有电流的出现。

1.3 电化学腐蚀

电化学腐蚀是导致化工容器出现腐蚀非常重要

的原因,它的破坏性要比物理腐蚀和化学腐蚀还要强,主要是在化工生产当中,电解质溶液是比较常见的,这位电化学腐蚀提供了一个比较理想的电解质环境。根据电化学方面的激励,出现电化学腐蚀需要有阴极和阳极,并且两者之间会形成电流方面的回流。在电化学腐蚀的过程当中,处在阳极当中的金属会失去电子,并且以一个离子的形态进入到整体的电解质溶液当中,相比之下金属当中剩余的电子则会在阴极出现被氧化剂捕获的现象。电化学腐蚀可以是一种比较单一的电化学过程,也可以和机械作用以及生物作用等共同存在,最终形成一个比较复杂的反应过程。

2 压力容器应力腐蚀的影响因素

2.1 材料层面的因素

在压力容器运行的过程当中,材料的因素将会对压力容器应力腐蚀带来一定程度上的影响,压力容器的承载介质也会和材料之间产生一些直接的接触。在这样的一个过程当中,材料会面临着不同程度上的腐蚀,因此在所有的材料当中,钢材的应力腐蚀是最高的,应力腐蚀和钢材的强度本身就是一种比较明显的正比例关系,因此对于压力容器而言,要关注材料方面的选择。

2.2 环境层面的因素

在对腐蚀产生影响的过程当中,环境因素的影响主要体现在两个方面,首先在工作环境层面上,在不同的一些工作条件之下,容器制式耐腐蚀的性质是不一样的,比如工作温度超过一定的温度限时,腐蚀断裂方面的速度就会出现加快。一般来说,在酸性的环境之下,低碳的钢容器在整个腐蚀的过程当中出现明显加快的现象。在大多数情况之下,溶液当中的PH值越低,那么不锈钢容器在应力腐蚀方面的速度就会越快。特别是在高温的水环境之

下,溶解氧的含量越高,那么容器就会出现越快的腐蚀速度。其次体现在介质的温度当中,根据学术研究者的研究成果发现介质的温度每提高 10 摄氏度,那么化学反应的速率提高就会达到 1~3 倍左右,因此高温可以加快介质对流,也使得介质电阻得到有效的降低,为整个电化学腐蚀创造更加有利的条件。

2.3 拉伸应力

在压力容器压力腐蚀形成的过程当中,拉伸应力是非常重要的影响因素,如果压力容器出现了压力方面的腐蚀,那么这一个腐蚀的过程会体现出动态发展的特点,在整个操作的第一阶段当中,压力容器上面会有裂纹的存在,并且在这个过程当中,如果受到了拉伸方面的应力,也会使得应力腐蚀的过程不断加快。

3 化工压力容器防腐策略

3.1 改善焊接的质量

金属材料焊接部位的残余应力会导致腐蚀断裂,并且也是非常重要的影响因素,可以提升整体焊接方面的质量,最终消除残余方面的用力,使得焊缝区域当中的景象组织得到全面的改善,提升整体的耐腐蚀性。目前在不锈钢的材料焊接过程当中,使用最为广泛的技术就是电弧焊和氩弧焊的技术,不管使用哪一种类型的技术,最为本质的要求就是要遵循钢结构在焊接方面的具体规范。焊条等焊接材料,在选择的过程当中要考虑整体材料的适用程度,同时还要经过相关的质检机构进行全面的检测。在对压力容器进行焊接之前,要充分考虑金属材料的淬硬性情况,与此同时也要考虑在焊缝方面的厚度因素,需要提前完成预热工作的开展。为了有效避免容器出现超标方面的缺陷,在焊接结束之后要及时开展热处理操作,同时也开展间接腐蚀方面的测试,在这些工作都完成之后,还有必不可少的环节,就是实施超声波方面的检测和射线方面的检测。

3.2 采用电化学防护措施



电化学防护最为基本的原理就是把待保护的金属

属材料转化为原电池当中的阴极,通过这样的一种方式,可以抑制金属材料出现阳极反应,因此减缓整体的腐蚀进程。在实际操作的过程当中,这方面的内容可以通过两种操作方式来实现,第一种方法就是牺牲阳极的保护方法,在操作的过程当中,可以把还原性比较强的铝合金等金属材料固定在容器当中,将其作为阳极,通过这样的一种方式,可以使得金属容器变为腐蚀电路当中的阴极,通过这样的一项措施,能够产生有效的保护性作用。另外一种操作方式就是通过外加电流对对阴极产生有效的保护,简而言之,也就是利用卖家的直流电源强制性让电子从介质流向到金属容器当中,在这样的一种操作方式之下,可以让容器充当一个阴极,最终能够得到有效的保护。

3.3 添加缓蚀剂

缓蚀剂是一种特殊的化学物质,也有可能是一组特殊的化学物质,在使用的过程当中,可以减缓容器所面临的腐蚀,一般来说,只要在金属材料的表面添加极少量的这种类型药剂,就可以使材料的力学性能得到比较理想的保持,使用量可以是千分之几。在存放介质的金属材料当中,也可以添加一些特定的缓蚀剂,通过这样的一种方式,可以让材料在腐蚀方面的速度降到接近为零的过程当中。在这样的背景之下,添加缓释剂是一种比较经济的金属防腐性技术,也是化工压力容器在防腐蚀方面比较理想的选择之一。缓蚀剂对金属在介质当中所出现的电化学腐蚀产生一定程度上的影响,可以覆盖在金属的表面当中,最终对表面的阳极反应和阴极反应产生有效的抑制作用和效果,通过这样的一种方式,能够有效减缓金属所出现的电化学腐蚀。

4 结语

设备腐蚀是化工生产当中非常重要的风险源,特别是对于化工压力容器来说,腐蚀所带来的危害是比较大的,所产生的后果也比较严重,因此要对容器腐蚀工作给予高度的重视,要充分结合压力容器的工作环境,对腐蚀方面的规律和影响因素进行分析。在这个操作的过程当中,可以制定有效的防护措施,抑制腐蚀的整体进程,同时也延长容器的使用寿命,确保化工生产得到安全稳定的运行。

【参考文献】

- [1] 郭琦,薛光磊,殷亚芳. 化工压力容器防腐蚀策略探索[J]. 产业与科技论坛,2017(10).
- [2] 廖晓君. 探究压力容器腐蚀的影响因素及防腐策略[J]. 化工管理,2018(26).
- [3] 饶谋生. 浅谈化工压力容器腐蚀的影响因素及防腐策略[J]. 化工管理,2018(23).
- [4] 沈书乾,郭福平,李海三. 化工压力容器腐蚀影响因素及防腐策略[J]. 石油化工设备,2017(02).
- [5] 王彬彬,高鑫. 化工压力容器防腐蚀措施探讨[J]. 科学家,2017(16).