

化工设备压力容器破坏及预防措施

张巍

江苏洪流化工机械有限公司 江苏 宜兴 214200

【摘要】压力容器被广泛应用于化学工业,是化学产品生产的重要设备。但是,压力容器的长时间使用会导致严重的安全事故,包括金属腐蚀、破裂等问题,对员工造成一定损失。如何采取有效的措施以防止压力容器中出现压力和其他问题,进而降低发生安全事故的概率,这是必须要处理的问题。

【关键词】化工设备;压力容器;破坏及预防措施

化工生产是中国的四大产业之一,在中国经济发挥中发挥着积极作用。但是,在恶劣和危险的工作环境中,化学药品的制备经常会导致压力容器中充满高腐蚀性和剧毒性的化学药品。因此,为了确保化学产品的良好发展,降低人类对环境安全的威胁,本文将深入分析化学压力容器的破坏原因并提供一些相关的预防措施。

1 化工压力容器简介

化学压力容器在化学工业中被广泛使用,主要用于化学物质的存储、反应、运输和分离。根据所能承载压力的大小可分为低压、中压、高压和超高压的密封装置类型。根据不同化学品的特性选择不同压力等级的容器。反应式化学压力容器主要用于化学材料,使用化学或物理压力容器的中间化学品主要用于化学品的分离、洗涤和使用。化学药品替换罐主要起到热交换器和冷却剂的作用,用于交换化学能和热能。

2 化工压力容器破裂形式

根据化学压力容器的破坏机理和破坏特点,可分为5种类型。就简单在下文中分析一下:以下五种。

2.1 韧性破裂

由于压力容器的容器壁上的压力超过极限值,因此容器发生破碎。这种破裂形式被称为韧性破裂。由于压力容器上的压力过大,这种压力会导致容器的过度变形,从而导致容器壁变薄,阀体直径更大,最大直径和最大容积的速度更快,变形可达10%—20%。使整个容器的形状像腰鼓。由于容器承受过大的压力,因此经常会有大量的能量释放,造成流出壁的脊形破裂。通常,断裂是不均匀的,在主应力方向上呈45°角,污渍也不会造成损坏。因此,可以说造成容器破裂的原因有:容器的选择不恰当、容器的安装不符合规定、容器的操作缺乏科学性、存放容器不当等^[1]。



图1 压力容器韧性破裂

2.2 脆性破裂

破裂压力发生变化时,破裂压力小于产生的丝锥压力极限值,因此丝锥上的塑料没有明显变化,这种容器开裂现象类似于脆性材料破裂,这也就是为什么它会破裂的原因。脆性断裂通常具有彩色的金属光泽,这种断裂通常在低温下发生。脆性破裂的出现通常是无症状的,因为在破裂前容器没有明显的塑性变形,给预防工作造成了很大的困难。这种破裂可以归结为容器材质韧性差、抗变形能力弱或过大的集中电压导致容器硬度下降等^[2]。

2.3 疲劳破裂

压力容器的疲劳破裂是最常见的损坏形式。在对容器壁的压力负载部分反复施加严重负荷的情况下,容器壁会导致严重的疲劳,从而导致应力集中区域的微裂纹。随着压力循环次数的增加,裂纹最终会增加,容器会爆炸。根据数据显示,超过90%的意外爆炸事故是由集装箱工作期间的裂缝引起的,而在两次事故之间,有超过40%的事故是由破裂引起的。压力容器破裂是由材料疲劳引起的。一些集装箱破碎机仅显示裂纹,没有残留物。这种破裂通常需要时间才能从裂缝中恢复^[3]。

2.4 腐蚀破裂

在许多情况下,化学品的压力容器充满了剧毒或腐蚀性很大的化学品。因此,有的压力容器具有细长的容器的壁,所述容器与在长时间腐蚀下的材

料进行反应,降低了容器的总产量,从而提供了不平衡的压缩能力,压力容器破裂的原因是裂缝。容器通常能承受严重的疲劳度,容器结构本身包含腐蚀性物质浓度非常高的成分,例如与工具开口相连的高浓度焊缝,因此开裂腐蚀也与材料腐蚀有关。同时,由于容器疲劳而发生腐蚀,腐蚀的原因是容器中的大多数材料都是合金的。中间有一些物质在化学腐蚀和负荷应力的共同作用下,壁容器逐渐变薄,最终造成壁和结构的破坏。

2.5 蠕变破裂

由于高温和化学应力的同时作用,容器的金属含量缓慢受损,会引起不断的变化并最终分解,这种裂缝称为环向裂缝。在蠕变过程中,铁水材料逐渐失去硬度,在张力的作用下,设备的壁变薄,最终变形或出现缺陷。缝隙中的缝隙出现的原因可以被认为是对容器的材料的选择不当,在高温下的材料抵抗力弱或者容器的设计和储存不当,导致材料的低耐磨性。这种类型的裂纹通常发生时有明显的塑性变形。

3 容器腐蚀类别

3.1 局部腐蚀

局部腐蚀是某些表面的腐蚀。这种腐蚀通常是有害的,严重时可能导致意外事故。这种类型的腐蚀包括电腐蚀、在电极电位不同的金属键合期间发生的腐蚀。这种腐蚀类型会在金属表面产生微小的孔。材料性腐蚀与某些介质接触后发生的金属材料与化学反应会导致这种类型的腐蚀,称为选择性腐蚀。通常,选择性腐蚀主要发生在钢、非金属和不锈钢中。磨损腐蚀是由于腐蚀介质和相对的金属循环,这种腐蚀是一种腐蚀现象且这种腐蚀发生在隐蔽的地方或在许多稠密的物质成分中。

3.2 均匀腐蚀

均质腐蚀这种腐蚀是一种化学反应,发生在大面积的容器表面或容器壁上。这些反应和腐蚀逐渐减小了金属的厚度并造成了质量问题,从而进一步破坏了金属。从技术角度来看,腐蚀的风险不高。需要对设计工具进行腐蚀测试,但是,由于腐蚀速率适用于压力、温度、介质环境,因此必须定期检查设备,否则会发生事故^[4]。

4 压力容器保护措施

4.1 脆性损坏预防

对于此类问题,最主要的预防措施是选择一种

适合装载和制备的材料,以避免承压材料和损坏问题。另外,还必须严密监视、控制和监督操作过程,以防止因容器使用不当而造成损坏。

4.2 疲劳损坏预防

疲劳损坏的影响是众所周知的,解决该方法在长期压力下会不起作用。所以,可以防止过度运动,减少容器壁的重复运动,有效地控制压力容器发生故障,降低事故发生的可能性。

4.3 韧性变形预防

必须严格控制压力容器的设计、制造工艺和材料,并且必须使用坚固的材料来管理容器的整体质量。容器的处理和制造要起到防止堵塞的作用。此外,有必要定期及早的检查设备的压力,以确保设备的可靠运行来延长压力容器的寿命。

4.4 腐蚀预防

回流是控制和保护容器的办法。为了减少对压力容器的腐蚀,有必要事先制定有效的措施。装载化学药品之前,应彻底清洁压力容器,以免长时间填充高腐蚀性物质。维护检查应定期执行。如果容器有任何潜在的损坏,应尽快处理,以最大程度地减少风险,确保容器得到应有的保护。

4.5 蠕变预防

爆炸问题源于长时间的高温 and 压力。因此,预防实际上非常简单。移动容器时,要避免疲劳和高温。如果要设计容器,则需要设计合理的结构。另外,在这种方法中,有必要定期检查压力容器并检查是否有裂纹,以避免维护不当等问题对容器造成过度的影响。

无论维护如何,压力容器的长期使用都会存在一些问题。此时,所需要做的就是检测或更换设备。当然,最好的方法是在使用前做好预防措施,提高关注度,减少损坏的可能性,有效地控制和管理设备的使用寿命。

5 结语

在化学工业的发展中,压力容器起到的作用非常明显,压力容器的使用也很重要。考虑到压力容器的重要性,需采取适当的预防措施,注意对压力容器的检查。在管理集装箱船时,应优先考虑安全问题,以防止发生安全事故对员工和公司造成损害。解决此问题需要定期调查和预防,以防止事故再次发生。

【参考文献】

- [1]张旭,赵畅. 化工设备压力容器破坏原因及预防[J]. 化工设计通讯, 2019, 45(11): 98-99.
- [2]李晓光. 浅析化工设备压力容器破坏原因及预防措施[J]. 节能, 2019, 38(07): 146-147.
- [3]蓝海平. 化工设备压力容器破坏及预防分析[J]. 冶金与材料, 2019, 39(02): 23-24.
- [4]孙兴钊. 浅析化工设备压力容器破坏及预防措施[J]. 当代化工研究, 2019(02): 153-154.