

化工设备压力容器破坏原因及预防措施分析

焦超超

河南开祥精细化工有限公司 河南 三门峡 472300

摘要: 化工设备压力容器是承受高压、高温等恶劣工作环境的一种重要设备,常用于石油化工、化肥、化纤、煤化工、医药等领域。然而,由于诸多原因,压力容器存在着破坏的危险性,例如锈蚀、疲劳裂纹、氢脆性、缺陷等。当压力容器出现破坏时,将会造成严重的人员伤亡和财产损失。因此,我们必须认真对待这一问题,采取有效的预防措施。本文在分析压力容器破坏原因的基础上,提出了设计、制造、使用、检查和安全培训等方面的预防措施,以确保化工企业的安全生产。

关键词: 化工设备; 压力容器; 破坏原因; 预防措施

引言: 化工设备压力容器破坏的原因通常包括锈蚀、疲劳裂纹、氢脆性和缺陷等。这些因素会导致压力容器的结构失效,进而引起泄漏、爆炸等事故,对人身安全和环境都会造成严重危害。因此,了解化工设备压力容器的破坏原因和采取相应的预防措施非常重要。本文分析了化工设备压力容器破坏的原因及预防措施,以提高人们对该问题的认识和预防能力。

1 化工设备压力容器的应用范围

化工设备压力容器是现代化工工业生产中不可缺少的设备之一。它们被广泛应用于石油化工、化肥、化纤、煤化工、医药、冶金等领域。今天,我将在本文中介绍压力容器的应用范围。首先是石油化工行业。在石油化工生产中,压力容器的应用非常广泛。例如,炼油装置中的蒸馏塔、反应釜、换热器、分离器等设备,都需要配备压力容器。另外,在石油化工生产的过程控制和储存中也需要使用压力容器。例如,油气回收装置、化学制剂存储罐等。其次是化肥生产。在化肥生产中,压力容器主要用于氨合成塔、尿素反应器、磷酸化工等设备中。这些装置需要承受高压、高温等极端条件下的化学反应,因此需要具备较高的强度、耐蚀性和抗氧化性等特性。压力容器可以为这些设备提供稳定的气压、温度和流量控制,确保安全、高效的生产。化纤行业也是压力容器的大量应用领域之一。在聚合物生产中,压力容器可以被用来控制反应物质的压力、温度和流量,从而确保产品品质和生产效率。其中,涂覆、拉伸、灌装等工艺也需要使用到压力容器。煤化工生产中,压力容器的应用范围更广。例如乙烯、苯乙烯合成设备、煤气干馏罐、煤浆气化反应器等均需要配备压力容器。此外,在医药和食品加工制造中,还需要使用到压力容器。例如医用压缩空气制备设备、食品生产中的罐装设

备等^[1]。化工设备压力容器在现代工业生产中拥有广泛的应用领域,通过其稳定的气压、温度和流量控制,为化工装置提供了安全、高效的运行保障。同时,我们也需要意识到,压力容器是危险品,其使用和维护必须高度重视,以确保压力容器在生产中的安全可靠。

2 化工设备压力容器的重要性

化工设备压力容器是化学工业中不可或缺的重要装置之一,主要用于处理或储存各种化学物质。压力容器在多种化工作业中发挥重要的作用,如催化反应、温度控制、精馏、蒸煮和液化等过程。它们能够承受高压、高温、强卤等条件下的化学反应,为化工加工提供了有力的保障。本文将详细探讨化工设备压力容器的重要性。

首先,压力容器在化工工程过程中承担着储存或升级化学品的重要任务。在化学工业中,各种化学原料和制成品的储存都需要在高压、高温和有腐蚀性的化学物质中进行。这些化学反应都必须在密闭和高压的容器中进行,以避免化学反应过程中产生的危险物质泄漏到外部环境中。

其次,压力容器能够承受高温、高压和化学反应的要求。在化学反应中,温度、压力和化学反应物的性质很重要。对于一些需要在高温、高压甚至强腐蚀性条件下进行的化学反应,必须使用符合相关标准的压力容器。

此外,压力容器还能大大提高化学物料的生产效率和产品质量。每种化学反应中,相对分子质量较高的原料通常需要更高的压力和温度才能反应,因此需要借助压力容器来提供这样的高压和高温环境。压力容器能够保证反应稳定性和产品质量的一致性,使产品生产效率高,并且能够使制造出来的产品得到更好的质量保证^[2]。

压力容器还可以在化学反应或加工过程中帮助加热、冷却、储存和搅拌化学物料。在很多化工生产过程

中,需要对化学反应物料进行加热或冷却,以满足特定的工艺要求。压力容器同样可以通过搅拌或其他方式来与物料进行混合或分散,使反应更加充分。

虽然压力容器在化工工业中发挥着重要的作用,但也需要格外注意其安全性问题。由于其特殊的使用环境和高风险,建设、维护、操作和管理等方面都需要非常谨慎地对待。需要从设计、制造、安装、调试和使用的每个环节上,监测和把控好安全事项。每个压力容器都需要在使用前接受严格的检查和测试来确保其工作状态达到相关的标准。

化工设备压力容器在化工工业中具有重要的地位和作用,它在化学反应过程、储存、加热和混合等方面都扮演着至关重要的角色。合理的使用和维护压力容器不仅可以保证生产效率和生产质量,也能确保人员和环境的安全。

3 化工设备压力容器破坏的种类

化工设备压力容器的破坏是一项严肃的安全问题,可能导致生产事故造成人员伤亡和财产损失。在化工生产中,压力容器破坏的种类众多,如压力容器的内外壳破裂、管道炸裂、法兰失效等等。为了更好地了解压力容器破坏的种类,本文将对化工设备压力容器破坏的种类进行分析和概述。

3.1 压力容器的内壳破裂

压力容器的内壳承受内部负载,通常用于容纳化学品。在化学反应过程中,由于内部压力和温度的变化,内壳可能因为应力超出极限而破裂。此外,如果内部容器不适当地处理压力信息,导致容器内产生极高的压力,那么即使容器本身是耐高温、耐高压的,也有可能发生内壳破裂。

3.2 压力容器外壳破裂

压力容器的外壳是承受外部载荷的组件。如果外壳承受了过大的载荷,或者发生了严重的腐蚀、减薄、裂纹、疲劳等情况,都有可能引起外壳破裂。其他共同的原因还有结构设计的缺陷,如连接件没有牢固地连接到主体结构上。

3.3 管道失效

管道失效是指管道中的连接处破裂,导致管道上发生大面积泄漏和发生爆炸危险。管道的失效与内部压力有关,存在内压或外压会导致管道发生失效,而管道的质量和加工过程中出现问题,则容易造成管道失效。

3.4 法兰失效

法兰是连接管道和设备的重要工业部件,其不仅能够防止管道漏油或者出现管道断裂的情况,还可以安装

和拆卸设备管道。法兰失效会导致管道泄漏和爆炸危险的发生,例如螺纹断裂、松动等情况的出现。

3.5 其他原因

此外,还有一些其他的原因可能导致化工设备压力容器的破坏,例如由于外界的火災或者事故导致容器失效,或者由于容器受到外力的强烈碰撞而发生破裂,这些是非常罕见但是却非常危险的情况。

针对以上破坏的种类,需要严格监测和检查,在使用前进行系统维护,避免使用过程中出现问题。化工设备压力容器的破坏往往是由于使用不当或者长时间使用,所以需要在进行中周期性的检查和维护,以及对操作人员进行权威性的安全教育和培训,避免类似事故的发生。

4 化工设备压力容器破坏原因分析

化工设备压力容器是常见的压力设备之一,它承载着化工生产的关键责任。在长期的使用中,如果压力容器出现破坏,将会造成严重的人员伤害、财产损失等后果,给化工生产带来极大的困扰。因此,要想确保化工生产的正常运行,必须深入探讨压力容器出现破坏的根源,并提出相应的治理和预防措施。

4.1 锈蚀

化工生产常用的化学品往往具有很强的腐蚀性,这些化学品与压力容器金属表面接触后,会造成表面腐蚀从而影响容器的强度。当腐蚀面积较小,容器强度并不会明显降低,但应及时采取处理措施防止继续发展。当腐蚀面积较大时甚至能造成压力容器的损坏。

4.2 疲劳裂纹

由于长期工作条件下的压力容器会受到压力、温度等因素的影响,从而导致材料疲劳并形成裂纹。这些裂纹可能只是表层裂纹,但当裂纹伸展到材料的内部时,容器的强度将明显降低。这种破坏方式相对来说较难及时发现,容易出现漏检现象,因此需要定期检查和维护设备。

4.3 氢脆性

氢脆性是指透入氢气在高应力下造成了材料的脆性损伤。氢脆性通常出现在高强度的合金钢中,从而导致容器的材料强度下降并出现裂纹。这种破坏方式主要是由化学反应引起的,因此在生产过程中应该注意控制氢气的透入,以避免氢脆性的出现^[1]。

4.4 缺陷

压力容器的缺陷有多种形式,如制造缺陷、安装缺陷、使用缺陷等。这些缺陷在使用过程中可能会逐渐扩大,最终导致压力容器的破坏。因此,在压力容器的制

造过程中应该选用材质优良的材料，并在制造过程中加强质量控制，防止制造缺陷的出现。

总的来说，化工设备压力容器破坏的原因有很多，这与化工生产中使用的材料和工艺密切相关。为了避免压力容器的破坏，我们应该在设计、制造、使用、检查等环节中加强安全管理与监督。只有这样，才能确保化工生产的安全与稳定。

5 化工设备压力容器破坏的预防措施

化工设备压力容器是化学工业不可缺少的重要组成部分，主要用于储存和处理各种化学物质。在实际生产中，由于容器所承受的高压、高温、腐蚀和疲劳等因素，其破坏问题仍然普遍存在。为了有效预防压力容器破坏，本文将阐述化工设备压力容器破坏的预防措施。

5.1 合理的设计和制造

合理的设计和制造是有效预防压力容器破坏的首要措施。在设计及制造过程中，一定要严格按照有关标准和规范操作，选用符合要求的原材料以及工艺过程，确保设备的质量，才能从根本上控制破坏的发生。设计新的容器时，还应该充分考虑到工艺参数、容器的耐热、耐腐蚀能力，以及容器的厚度和直径等等参数。制造新的容器时，必须严格执行工艺要求和压力容器制造的标准，并且对容器进行必要的监督和检验，从而预防容器破坏^[4]。

5.2 定期检测

随着容器的使用时间的增长，容器破坏的风险也随之增加。因此，定期检测是确保容器运行安全的有效方法之一。定期检测是指在设备正常运行期间对容器进行检测和调整。在检测和维护过程中，要注意容器的减薄、裂纹、锈蚀、气泡和松动等情况，并根据情况做好维护措施。对容器的检测还包括容器的压力测试、容器的泄漏测试，进行非损伤性测试，需要严格按照相应既定程序进行，如涡流探伤、超声波探伤等。

5.3 采用科学的材料和装置保养

优质的材料和装置保养也是预防容器破坏的一项重要措施。尤其是对于一些易于腐蚀的化学品而言，正确的材料选择可以避免因腐蚀导致容器失效。同时，设备的保养和维护水平，也对容器的长期运行起到很重要的作用。对于管道和法兰等设施的装置，应该注意发现和消除管道和装置上的锈迹、腐蚀和损坏等因素，避免因外因超额有效载荷或者外伤等原因导致破坏。

5.4 合理的操作和运行

合理的操作和运行对化工设备压力容器的预防也是至关重要的。在实际操作中，必须做到固定工作压力、合理控制压力变化范围、合理定量投入、定期清理、维

护和检查容器的操作状态，同时做好应急预案，避免因操作不当导致破坏问题的发生。

5.5 密切观察设备破坏趋势

密切观察设备破坏趋势是预防化工设备压力容器破坏的重要措施。对于容器破坏的预警，应在容器所配备的检测和监测系统中进行报警或监测。监测和记录容器的压力、温度、流量等有关数据，对异常数据及时作出相应的处理措施。把数据纳入数学模型中分析，以便能够预测容器的破坏趋势，提前采取有效的预防措施来保障人员的生命安全和财产安全^[5]。

5.6 培训操作人员

为了安全操作压力容器，必须对操作人员进行专业的安全培训和教育。操作人员在操作之前，必须学习有关安全操作规程，并且经过确保存储技能的培训，了解原材料特性，掌握储存和使用的标准，以及容器的安全使用和维护，确保设备的操作正确性和安全性。此外，还应该确保清洁、维护设备的工具和设备安全。

总之，化工设备压力容器的破坏是由多种因素引起的，因此需要采取多种预防措施。既要从根本上控制破坏发生，又要保障人员生命财产安全。实际生产中应对压力容器进行勤奋的检测、定期的保养和正确的操作，确保企业生产的顺畅与安全。

结束语

作为化工生产中不可或缺的设备，压力容器承担着稳定生产的重要责任。在使用过程中，我们必须认真对待压力容器的破坏问题。通过分析压力容器破坏原因及预防措施，加强员工的安全培训等措施，可以有效地减少破坏的风险，确保化工企业的安全生产。然而，这并不是一个简单的过程，需要企业在生产中时刻保持高度关注，加强管理和监督，确保压力容器的安全和稳定运行。只有这样，才能在化工生产中保障员工的生命安全和企业的经济效益。

参考文献

- [1]纪贤炎.化工设备压力容器破坏原因及预防分析[J].当代化工研究,2021(21):130-132.
- [2]滕雪松.化工设备压力容器破坏原因及预防措施[J].造纸装备及材料,2020,49(03):24.
- [3]杨中奇.浅析化工设备压力容器破坏及预防措施[J].天津化工,2020,34(03):70-72.
- [4]滕雪松.化工设备压力容器破坏原因及预防措施[J].造纸装备及材料,2020,49(03):24.
- [5]杨中奇.浅析化工设备压力容器破坏及预防措施[J].天津化工,2020,34(03):70-72.