

固定式压力容器安全管理与定期检验探讨

张 邛

四川科新机电股份有限公司 四川 德阳 618400

摘要:在当前工业生产过程中,固定式压力容器在装置性企业中扮演着非常重要的角色,直接关系到整套生产装置能否正常生产、产品质量优劣。装置性企业中压力容器若出现安全事故,可直接危害到生命、财产安全,因此压力容器又划归特种容器,由国家专门的部门和机构进行监督管理,因此压力容器安全管理和定期检验尤为重要。本文主要针对压力容器安全管理及定期检验探讨,促使压力容器在使用过程中始终处于较为安全的工作状态,以降低发生安全事故的几率。

关键词:压力容器;安全管理;定期检验

引言:压力容器顾名思义为在一定压力下盛装具有一定温度介质的容器,由于介质和工况的多样性和特殊性(毒性、腐蚀性、易燃易爆等特性),从而使得盛装不同介质的容器需要选用不同的材质,不同的工况需要采用不同的设计方法和检测方法,从而导致压力容器千差万别,很难出现固定型号产品。然而装置性企业的压力容器数量众多,种类复杂,使得压力容器管理难度非常大,就需要科学的管理方法和检测手段。若管理和检测不到位,压力容器在长期使用过程中就容易引发安全事故。因此,压力容器使用单位需不断加强安全管理、建立和完善定期检验制度,确保压力容器的安全。

1 压力容器的含义

钢制压力容器是指生产或试验研制过程中进行反应、传热、传质、分散和贮存的装置,以及接受压强($\geq 0.1\text{MPaG}$ 和 $-0.1\sim 0\text{MPaG}$)的重要容器。钢制压力容器也是一个承压水类的特种设备,随着生产条件与实际需要的不同,钢制压力容器的种类与其构造的类型也各有不同,但是各种构造、类型的钢制压力容器均有着承受压力的特性。从本质上看,也就是它承受压力的特性决定了一切钢制压力容器均具有着引起物理爆炸与化学爆炸的可能性。钢制压力容器是工业的基础产品,其加工能力和技术水平都会直接体现一个国家的产业文明水平。由于我国生产水平的日益提升、检测科技的日益完善,促进了钢制压力容器技术水平的提高^[1]。由于钢制压力容器的危险性,其由国务院作为特种设备实施监督,其产品的企业都必须通过国务院的认定和批准,其生产技术和要求都有更加严苛的规定。

2 压力容器安全管理与定期检验的必要性

随着经济社会的不断进步,使得各领域对化学制品要求也日益提高,而钢制压力容器成为制造化学制品的主要

装置之一,给生产过程创造了巨大的便利条件,对我国经济社会的高速发展有着重大意义。不过,因为其含有着可燃、易爆、有毒介质,使压力容器内介质在贮存和转移过程中,不可避免的会面临着相应的安全危害。

虽然当前中国特种设备的每万台相对规模在减少,但绝对规模仍呈上升态势。操作方面违规操作仍是导致火灾事故的重要因素,大约在百分之七十左右。表现为操作人员违章操作,操作错误甚至无证操作、保护不足、控制不良等;或因设备制造、装配和操作过程中产生的质量问题造成的事故占百分之二十以下;由于非法行为等其他因素造成的交通事故,大约占百分之十左右,表现为非法生产、非法维修、非法改装、非法利用等。

因此,为了确保压力容器设备能够稳定地生产运行,应不断加强压力容器运行的安全管理和定期检验,以有效降低安全隐患及安全事故发生率,从而提升压力容器运行的可靠性、安全性以及稳定性。

3 压力容器的使用管理方法

压力容器在使用过程中必须遵循以下方法和措施:

1)压力容器在使用之前,使用单位应当向所在地管理特种设备使用登记的机关申报办理《特种设备使用登记证》,否则不可以使用;

2)压力容器安装企业,必须根据《特种设备使用管理规则》的有关规定对钢制压力容器实施安全使用监督管理;建立国家安全机构,同时配备国家安全管理主要责任人、安全管理人员和操作技术人员,并建立了各类国家安全生产管理体系、操作规程,并开展了日常检测;

3)压力容器运行规范(含工艺操作规程和岗位操作规程)需要明确压力容器安全操作要求,至少需要包括:操作工艺参数(如工作压力、最高最低工作温度)、岗位操作步骤、运行时的检测内容和部位、发生事故后的应对预案

和报告流程等;

4) 钢制压力容器在使用过程中, 需要进行经常性维修保养, 使用单位须设立钢制压力容器安装日常巡检制度, 并对钢制压力容器自然本体及其安全附件、装卸附件、安全保护装置、检测控制及其所属仪器等做好日常维修保养, 并做好相应巡检记录, 对异常情况须及时处理并记录。

5) 压力容器在使用过程中, 还需要做好定期检查, 比如月度检查、年度检查, 若有发现异常或安全隐患需及时处理并做好记录;

6) 对已达到设计使用年限的压力容器, 若要继续使用时, 需委托有检验资质的特种设备检验机构进行检验和评估, 按TSG21-2016《特种设备安全技术规范》中有关规定进行办理使用登记, 方可继续使用。

4 压力容器定期检测方法

钢制压力容器的使用企业, 在使用钢制压力容器定期检验的有效到期一个月前需向检验机构申请定期检验, 由检验机构在有效期满之前派专业人员对压力容器进行鉴定, 以判定压力容器安全状况, 并给与评级和认定。具体依据TSG21-2016《特种设备安全技术规范》中有关规定执行;

定期检验过程中主要用到的检测方法如下:

目视法: 查看表面腐蚀、裂纹、有无可见形变等失效;

超声波测厚: 用于测定压力容器壳体壁厚;

安全附件校验: 校准和验证安全附件有效性;

必要时开展埋藏缺陷检验、材料分析、密封紧固件试验、强度校核、耐压试验、泄漏测试等专项试验, 具体依据《特种设备安全技术规范》和现场实际情况确定。

5 压力容器易出现的问题

5.1 管理人员能力不足

压力容器管理人员自身的能力会直接的影响到压力容器安全管理的效果, 因此需要管理人员的能力情况进行考察。必须对相关管理人员进行不断培训与考核, 从而有效提高管理水平, 确保压力容器得到有效管理。

5.2 设计缺陷

压力容器属于规则设计容器, 又是非标定制设备, 设计人员可能对操作工况不完全清楚, 又或者出现结构上的设计失误或不合理, 导致设备运行过程中出现安全隐患, 并且这种情形极易出现安全事故; 因此在压力容器设计之初, 使用单位或工艺专业必须向压力容器设计人员告知清楚设备的操作工况, 以避免设计失误, 造成重大安全事故。

5.3 制造缺陷

在压力容器的制造生产过程中, 若相应的生产工艺流程或工艺参数控制失效, 尤其是压力容器中的关键部件, 其制造质量控制不好, 很容易带来较大安全隐患。

在压力容器制造诸多环节中, 焊接工序尤为重要, 焊接工艺参数必须按规范进行工艺评定, 否则不得用于压力容器制造; 在诸多焊接结构中, 尤其需要注意控制D类焊接接头质量: 因该接头焊接完成后, 检测焊接接头内部质量手段有限, 然而该接头又属于承压接头, 若有超标缺陷, 易引起压力容器失效, 出现事故。

5.4 定期检验意识不强

很多生产公司为降低对设备检验领域的成本投资, 往往没有严格依照约定期限对压力容器进行检测, 或故意推迟检测时间, 直至装置工作过程中发生故障才不得不停下来, 检查仪器为设备安全稳定运行留下隐患。

6 提高压力容器安全管理的措施

6.1 提高设备管理人员技术水平

还能够完全通过网络监控系统, 对设备进行参数、状态等多种参数的在线、即时的监测, 既能够准确及时发现隐患点存在, 也能够确保其进行适时且高效的管理。

6.2 积极引进先进技术

在钢制压力容器的管理工作中, 要有效的维护压力容器的平稳运转, 必须积极引入新型科学技术, 主要从以下几个方面进行:

一是由于压力容器生产过程中的包含条件较多, 必须在生产中对原材料检验、成型、焊接、热处理、耐压试验等环节进行严格控制, 进一步完善材料选用和生产过程, 引入新型生产工艺, 不断引进制造过程中先进的质量检验手段, 促进我国压力容器制造水平的提升, 提升其运行的安全可靠。

二而在压力容器安全管理工作, 需要积极引入在线监控体系, 以便为设备安全管理提供更为全面、真实的数据, 促进压力容器的安全稳健运营^[1]。同时要积极的做好容器在线的监测系统研发与升级, 利用先进的监测系统代替人为的容器性能分析, 以促进压力容器检测的高精密性与自动化, 从而提高对容器监测的技术水平。

最后在压力容器安全巡检中, 若发现安全隐患, 需要及时进行处理, 避免安全事故的发生。

6.3 提升自身的安全管理意识

针对压力容器管理人员安全管理意识薄弱的问题, 需要结合相关安全管理制度和要求加强对特种设备运行与管理的安全培训与考核工作, 并实施考核制度, 只有考核通过的人员, 方能持证上岗。而且在压力容器的使

用和管理过程中,需要做好对设备操作流程的监督和检验工作,发挥监督检验部门的职能作用,通过公平公正的检验起到规范生产管理和操作行为的作用。同时要做好不同部门之间的良好协作工作,全员参与,共同提升工业企业的压力容器安全生产管理水平。

6.4 建立健全安全管理制度

部分钢制压力容器使用机构并缺乏完善的压力容器管理体系,忽略对钢制压力容器的管理,并未建立真正的事事故预案,只是将管理体系作为应对措施,配合上级工作。或者在产品使用中,未能严格按照国家要求的工作程序,从而违反了国家"压力容器安全管理相关制度"的规定。例如:在装配钢制压力容器时,正常的步骤是向有关机关提出"安全认证书",需要通过当地检验机关或者监管部门的检验,并获得认可后,才能够完成钢制压力容器的装配和使用^[4]。所以,建立健全的压力容器安全管理体系成为保证钢制压力容器安全使用,防止和降低交通事故的关键举措。

6.5 做好压力容器的全过程管控

在压力容器的设计、制造以及使用等环节开展全过程管控工作是压力容器安全管理工作的基本特点。

在压力容器的设计和制造工作中,不仅需要结合压力容器的实际使用工况来进行设计,保证设备结构、选材满足工况需要,而且还要确保压力容器的制造过程中严格执行制造工艺流程和规范,做好制造过程中的质量检查和验收工作,做好压力容器所有检验和制造相关资料的整理和汇总。

在压力容器的使用过程中,需要有完善的管理机构和管理制度来作为压力容器安全管理的工作依据,通过管理制度中明确的设备操作规程等要求,确保压力容器使用过程中的稳定性和安全性。此外,还要做好压力容器使用过程中的定期维护保养以及检查等工作,及时发现和消除其中的安全隐患,保证容器的性能和质量处于最佳状态。在压力容器使用之前还需要针对其使用过程中可能会出现的事做好应急预案并开展应急演练,保证工业生产企业的应急处理能力^[5]。

最后就是针对压力容器的改造和报废过程中,需要及时报废达到报废条件的设备、并且改造存在隐患的设备,保证告知和监检义务的有效履行。

6.6 提高压力容器定期检验效率的策略

科学、合理的压力容器检测周期的设定是提升钢制

压力容器定期检验效果的关键保证。就大型石化公司和化工企业而言,若其压力容器检测与监督检测标准相吻合,则可以此为基准,在现有检测周期上进行相应的延伸,使公司在检测成本的投入有所减少,而把节省下的投入工业制造和产品当中,如此一方面能够使企业所涵盖的业务领域范围得以有效的扩大,另一方面,还能缓解监督检验机构在人力和物力方面的压力,从而确保其能够将全部精力投入安全和检验管理以及培训工作当中。监督检测效率还与企业生产周期和监督检验机构定期检测周期一致性有着紧密关系,所以这也是今后应该着重注意的事项。以那些规模相对较小、管理流程比较简单的小型企业的立足点标准而言,不论是在监督管理流程上或是在检测方法较大型企来说都更加简单,而且困难度不大^[6]。不过必须注意的是,对检测时间也一定要严格掌握,避免了检验中过度繁琐的过程,而且要围绕钢制压力容器定期检验的有关规定,促进压力容器检测风险的及时且合理的消除,并以具备科学性、合理性的检测方案为载体,进行安全生产管理体系与经济生产间的深度融合,以此促进公司经营的良好可持续性发展。

结语

压力容器在实际运行过程中,出现故障也是在所难免。这种情况既有可能是设备生产过程中突然出现的,也有可能是在后期应用中发生的。不管对于什么产品,均应经过每日巡查、定期检验,以及时发现质量问题,并进行研究与解决。而随着国家质量管理体系的不断完善、现代压力容器测试技术的持续开发、安全水平的持续提高,将进一步降低事故率,促使压力容器更加安全、平稳的运行。

参考文献

- [1] 聂亮成.压力容器检验检测误差的影响因素及解决[J].商品与量,2018(4):21.
- [2] 梁艳.浅谈压力容器焊接质量控制因素[J].中国新技术新品,2018(24):54-55.
- [3] 王敬东.安全理念下压力容器管理与检验方法探析[J].科技风,2018(35):170.
- [4] 饶胜长.压力容器检验中耐压试验质量控制对策分析[J].时代农机,2018,45(11):245.
- [5] 马德俊.压力容器检验检测误差的影响因素及对策探讨[J].化工管理,2018(13):51-52.