

压力容器设计制造中的常见问题探析

谭昭鑫

大连金州重型机器集团有限公司

[摘要] 压力容器的设计制造规范与否直接关系到容器的质量。压力容器的生产商在设计制造压力容器的时候要强化对各环节设计制造细节的全面掌控, 不断提高对压力容器的认识程度, 确保在生产过程中压力容器的各项指标符合国家的指标数值, 生产出来后的压力容器能够胜任各种工作环境并达到预期的使用寿命, 如此才能在源头上预防和化解压力容器可能带来的安全隐患, 为社会经济发展保驾护航。本文对压力容器设计制造中的常见问题进行深入分析, 并提出相关措施, 以供参考。

[关键词] 压力容器; 设计制造

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.12.550

引言

压力容器的设计关系到了工业生产的安全, 是工业生产过程中比较特殊一个环节, 因为这个环节如果设计得不合理的话, 在工业生产的过程中可能会出现一些爆炸事故, 不但会对企业自身的生命财产安全造成严重的影响, 也会对企业周边居民的生命财产安全造成影响。优化容器的设计是工业企业和有关部门在工业生产过程中必须要做的, 因为优化容器的设计可以使容器的性能和安全性得到提高, 使工业生产的安全性得到有效地提升。

1 容器的重要性

容器应用广泛, 尤其在石化领域中的作用十分重要。它的功能性非常特殊, 稍有不慎就可能造成人身财产损失。因为这种破坏性, 容器被界定为特种设备。在建造安装容器的过程中, 其设计会在很大程度上影响其可靠性与安全性, 容器的设计会对生命安全和生产安全产生很大影响。容器的设计和制造要具有较强的专业性, 设计人员应该具备较强的综合素质和高超的专业素养, 其材料选择, 强化措施, 受力分析, 结构设计, 操作简便、制造安装、检验、维护与使用等, 都应该综合考虑。但是在设计容器的过程中, 一些生产企业的设计人员, 不能完整地理解国家标准或制造安装规范, 严重依赖计算机辅助设计, 在设计过程中不能周密地考虑, 设计条件过度理想化。如此一来, 在设计容器的过程中, 形成了安全隐患, 对容器的可靠性和安全性产生了严重影响。

2 容器设计与制造要求

2.1 具有较高的安全性能。容器无论是设计还是制造环节, 都要严格按照各项标准规范进行实施, 并确保设计制造的标准实施有强制性和时效性, 符合最新的设计标准。容器在投入使用后多处在高温高压、腐蚀、真空等环境, 且工作环境中经常存在易燃、易爆、剧毒的介质。所以, 容器必须具有高安全性。

2.2 容器设计高水准。容器与普通容器最大的区别就是, 设计过程必须确保专业化。利用现在软件进行容器的产品研发中, 必须要求研发人员首先具备熟练的计算机软件操作能力, 并能够具有专业的设备研究理论, 确保设计过程的高水准。容器的设计制造涉及较多行业, 无论是机械加工、防腐还是冶金、安全监测, 都要加强协作, 联合确保过程的专业性, 全力保障容器的设计制造专业性。

2.3 容器结构参数多样化。容器广泛应用在石油、化

工、医药、食品等多个行业, 而且每个行业对容器的结构, 参数、功能要求都存在多样化, 所以, 容器的设计制造就要具备多样性的要求。容器虽然在工艺流程上和外观形状上具有较多的相似性, 但是还是要根据各行业对容器的特殊要求进行参数的精细化设计, 并从容器结构上进行严格的匹配, 做好容器焊接质量控制, 确保容器规格能够符合多样化要求。

3 容器设计基本情况

3.1 基本材料应用情况

在容器设计上, 类型错误、材料质量缺陷及经济性特性缺少方面为材料问题, 员工应当根据对容器的特性及耐性选择合理材料, 倘若材料存在质量问题, 那么难以保障容器结构设计, 导致容器实际应用不畅通。因此, 倘若材料缺少经济性及安全性, 必将损害容器的生产工作与经济效益。

3.2 容器压力使用期限

在设计容器中, 不同产品之间的应用年限具有期限, 尤其在容器设备应用上。针对容器而言, 应当定期对其设备进行维护, 延长容器的应用时间与期限, 倘若应用期限较短, 生产成本必将增加, 但相反应用期限较长, 生产成本必将降低及减少。因此, 在设计上, 必须按照实际情况对容器进行检测, 充分考虑外界因素影响容器, 比如类似于容器材料, 不论什么材料全部可以延长容器的实际应用时间与按照标准要求开展设计工作, 并分析什么类型的容器最为耐用。最后, 应用不同设计方案能够直接影响容器的应用质量, 同时在容器设计上并未得到员工的重视及关注。

4 容器设计常见问题

4.1 经济性。设计人员在对容器进行设计时, 需对容器安全性能进行充分考虑, 在对相应材料进行选择是, 需对设备温度的承受力、材料之间焊接、设计压力、每个介质之间特性进行充分考虑, 整合分析容器结构、冷热加工性能和经济性, 容器造价直接影响着设备材料与容器的总体质量。对于容器的设计, 为有效地降低成本, 使经济合理性得以实现, 设计人员对于容器的材料选择比较便宜, 这就在极大程度上降低了容器的质量。

4.2 忽视容器的使用寿命。一般而言, 任何产品都具有一定的使用寿命, 尤其是对于类似于容器的设备, 要求这类设备具有较长的使用寿命, 若使用寿命过短将会导致生产成本增加一般, 设计人员在对容器进行设计时, 往

往会忽视对压力容器有关单位进行标明,并忽视对预计使用年限及使用过的器具进行标注。此外,对于压力容器的使用年限的考虑,通常预计使用年限的做法,把控好使用年限,并充分考虑压力容器使用年限的影响因素,如:何种优质材料可以有效的延长压力容器使用寿命,对比同一材质,按照相关标准对压力容器底部设计时是不是更加的坚固,设计方案不同在一定程度上会影响压力容器质量,然而,这些方面设计并没有引起重视。

4.3分汽缸与储气罐的设计问题。设计人员在对分汽缸进行设计时,对于分汽缸出汽口到进汽口距离的设计会出现误差,这就造成分汽缸无法顺利工作;同时,对于储气罐的设计,设计人员没有依据储气罐压力要求对材料进行合理选择,没有合理的对其尺寸进行设计,这就导致储气罐的抗压能力较差。

没有满足压力容器设计单位管理制度的标准。设计人员在对压力容器进行设计时,没有严格按照其设计单位相关管理制度的标准,且设计人员缺乏对各压力容器设计单位的认识,对于压力容器的加工工艺及工程实践知识(安装、检修、操作维修、质量检测等)也十分欠缺,设计人员的设计水平过低,就严重的影响压力容器的设计质量十分有效和必要的。

4.4压力容器设计过程中的热处理问题

在设计压力容器的过程中,钢板冷成型的受压元件要进行热处理操作,使用热处理工艺可以恢复材料的原本性能,但是在实际操作中多数情况下,设计人员往往要对压力容器的壳体和封头进行热处理,忽略了对接管的热处理操作,很容易造成材料变形,不符合规定的情况。

5 压力容器设计常见问题的解决措施

5.1合理选择材料。设计人员在对压力容器的使用材料进行选择时,需选择具有较好的温度承受力、较好的耐受力、较好的焊接功能的材料,并确保压力容器的结构性与密封性;同时,在全部的指标满足相关指标要求时,在经济状况比较好的前提下,进一步优化压力容器使用的安全性能。

选择组成压力容器的材料时,对材料的属性要进行充分的测试,一旦出现客户要求变薄容器材料时,可以不用经过长时间测试,这就要求设计人员要做到充分的实验,明确容器能够承载多大的受力情况以及材料的最大减薄程度;假如用户要求加厚材料,设计人员要实验出满足压力容器的拉应力,避免出现干裂等情况。总之,在设计压力容器的过程中,设计人员要对自己所做的每一步都要高度重视,采取合理的措施解决可能遇到或者已经遇到的问题。

5.2重视设计细节。设计人员在对压力容器进行设计时,必须重视细节,对于压力容器的热处理,需充分分析压力容器的工艺技术等,从而合理地设计压力容器的冷成型组件、温成型组件。同时,设计人员应重视压力容器的接管、封头与附件的热处理工艺编排,将细节方面进行较好的处理,从而避免压力容器设计出现短板,在一定程度上延长压力容器的使用寿命,确保压力容器的安全性。

5.3分汽缸与储气罐的设计问题的解决对策。设计人员在设计分汽缸时,需结合压力容器的用途,合理设计其出汽口

到进汽口的科学距离,在最大程度上减小误差;在设计储气罐时,充分考虑压力容器的使用寿命,全面地分析储气罐的所用材料、尺寸及直径,从而对储气罐的直径及长度进行控制,将两者比值控制在合理范围内,最终延长压力容器的使用寿命。

严格遵循压力容器设计单位管理制度。设计人员应严格遵循压力容器设计单位管理制度的规定对压力容器进行设计。企业应加强对设计人员的技术培训与学习,并定期对设计人员的学习情况进行考核。同时,企业可以聘请专业的设计人员对设计人员进行教育,从而使设计人员深入地了解压力容器的使用单位及制造厂,并更好的掌握压力容器的安装、加工工艺、操作维修、质量检测、检修等工程实践知识,并进一步的提升设计人员的设计水平及能力,最终提高压力容器设计的质量。

5.4强化对压力容器的使用寿命规范。

首先设计压力容器的工作人员需要提高其使用寿命的设计期限重视程度,明确一个具体的压力容器使用寿命数值,从而把这个使用寿命数值贯彻到设计制造压力容器的全过程,使之成为一种硬性的标准,从而保证设计制造出来的压力容器在质量上和性能上能够达到预期的标准和使用寿命。其次,在确定了压力容器的使用寿命之后,设计人员需要统筹考虑自身的专业水平和工作的经验,全面考虑压力容器在使用过程中需要面对的工作环境和自身的性能,善于利用计算机技术进行压力容器的运行情况模拟,通过多次的反复实验确保压力容器的使用寿命得以实现并且在其作业期间的效果符合预期。

5.5规范压力容器热处理流程

在对压力容器开展设计过程中,热处理方式作为压力容器设计上最为常见的问题,针对该过程需要对其进行合理规划,注重压力容器设计的各个方面,为全面提高压力容器热处理效果提供重要基础及前提条件,通过引进先进工艺与技术对当前设计细节加以完善及优化。据实际调查结果表明,压力容器设计厚度不可超出20mm及直径不可超出400mm,将低合金钢与碳素钢当作无缝钢管材料。这样,在满足低合金钢设计要求的同,会及其影响钢压力容器的功能和效率,倘若没有就此问题加以处理,势必造成其结果存在很大误差。

结束语

综上所述,现如今中国已经愈发注重压力容器的设计工作。因此,为保障压力容器设计质量得到有效提高,首先需要结合实际情况严格应用原材料,保障压力容器具有的安全性及规范性,根据国家标准要求与规章制度完成压力容器的设计工作,保障其质量及应用材料的科学合理性,大力推动压力容器设计工作的质量,从而最大程度上全面促进企业的可持续性发展。

参考文献

- [1]赵博,李健.关于压力容器设计制造安装常见的问题及解决方法[J].化工管理,2018(29):170-171.
- [2]刘琳琳,张旭,王妍妍.压力容器设计制造中的常见问题探讨[J].化工装备技术,2015,36(06):33-36.