

压力容器制造中变形问题处理策略

樊茵

路安化工机械(集团)有限公司 山西 太原 030000

[摘要] 压力容器的质量, 安全可靠是其自身价值和应用的基础, 如果在调试或工作过程中, 由于技术制造错误等客观人为因素的影响, 造成压力容器的变形, 后果将不可估量。压力容器在极高的温度、高压、腐蚀等苛刻环境下发生的变形质量问题将直接危害社会经济和人身财产安全。因此, 必须对容器进行无损检测与评估。目前, 我国已经建立起较为完善的无损检测标准体系, 但仍然存在着一些缺陷和不足, 需要进一步改进和完善。

[关键词] 压力容器; 制造过程; 变形问题; 处理策略

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.12.1761

压力容器的质量不仅体现出压力容器的使用效果, 同时也会对其他行业所造成一定的影响。压力制造业要提升压力容器技术指标和质量检验水平, 从本质上提升制造企业技术素养和专业理论水平, 规范生产过程, 严把质量关, 尽量减少甚至杜绝压力容器变形安全隐患, 进一步提升压力容器操作安全可靠。毕竟, 但凡涉及到压力容器的行业, 就会受到容器生产质量所造成的连带作用。这也就意味着制造压力容器的过程中需要严格的关注容器出现变形的原因, 针对容器出现变形原因, 找出处理压力容器变形问题的具体策略。只有压力容器可以维持良好的内外部结构, 保证自身的形状、质量以及作用不会受到影响, 才可以发挥出自身所具备的基本作用, 促进我国工业领域实现高速发展。

一、处理压力容器变形问题的意义

在压力容器的制造过程中, 许多因素都会导致其变形, 例如, 生产过程没有精度和规范, 造成变形问题。一般来讲, 所有原因造成的压力容器变形都会对其品质和机械性能形成极为负面的影响。一旦使这种钢制的压力容器投入生产, 安全事故产生的可能性就将大大增加, 以至危及到生产人的生命和财产安全。所以, 在压力容器的生产过程中, 应仔细、全面地分析所有可能的变形问题及引起因素, 并采取相应对策加以解决。唯有如此, 方可提高钢制压力容器生产的可靠性、安全水平和产品质量, 以便创造良好的经济效益和社会效益。因此, 在压力容器制造过程中, 应认真、全面地分析各种可能的变形问题及其诱发原因, 并采取有效措施进行处理。只有这样, 才能保证压力容器产品的可靠性、安全性和质量, 从而带来更好的经济效益和社会效益。

二、压力容器发生变形问题的原因

(一) 焊接不良造成变形

在压力容器的生产制造过程中, 焊接是一个重要的过程, 在这个过程中, 它具有高热特点, 焊接过程中会释放大量的热量, 从而提高温度。在这种情况下, 压力容器焊接过程中, 过高的温度会使材料产生不同程度的变形。并且若焊接过程中存在不良操作, 既可能会导致压力容器发生变形问题, 还会影响到压力容器的正常使用质量, 无法保证压力容器可以按照原定质量进行使用, 会造成一定的安全隐患。因此, 为了保证压力容器能够安全运行, 必须要做好焊接工

艺的控制工作。压力容器的焊缝主要分为: 管板接头、筒体接头以及封头等三种类型。材料一旦发生形变, 就会引起压力容器各部分的形变, 这对材料的耐碱性和耐腐蚀性都有很大的不良影响。同时焊接过程中产生的高温也会影响压力容器的焊接质量, 大大降低压力容器的可靠性和安全性。

(二) 内应力造成变形

压力容器制造过程中有一套非常复杂的工艺流程, 包括容器组装, 热处理等。其中, 焊接工艺是最重要的一项工艺技术, 其质量直接关系到整个压力容器的使用性能以及使用寿命, 在对压力容器进行焊接的过程中, 压力容器会受到冷热交替的状态, 压力容器的质量会造成一定的影响。因此, 加强压力容器的焊接工艺控制至关重要。另外, 由于压力容器本身体积较大, 在装配过程中压力容器会同时受到自身重力, 受力, 起重机械的提升力等不同的力。在这几种应力的共同作用下, 压力容器会产生相应的内应力, 这种内应力对压力容器今后的使用有一定的作用, 很可能在各种支撑能力和不同外部环境等因素的作用下产生变形。

(三) 成型误差造成变形

成形与变形的误差因素主要表现在零件在生产过程中没有严格按照设计要求进行。压力容器作为重要设备之一, 其制造精度直接影响着产品使用性能及安全性能, 如果产品质量不合格, 将会严重危及到人民群众生命安全, 给企业带来巨大经济损失。此外, 压力容器属于易燃易爆物品。这就造成了产品在成组后不能满足实际使用要求而出现成型误差的问题, 而且即使有些零件完全按照设计要求进行生产, 成组后仍然不能正常使用, 压力容器的成型误差会造成其质量降低。同时, 压力容器在组装过程中还存在着封头松脱等诸多问题, 若相关技术操作人员由于个人原因导致在组装中出现疏忽的问题, 就很可能造成较大的安全隐患。因此, 在生产压力容器过程中应该采取相应的措施, 对其进行有效的变形控制, 从而保证压力容器组装的可靠性和安全性。

三、压力容器制造中变形问题处理策略

(一) 合理选材, 规范工艺

要克服制造压力容器材质选用中出现的问题, 作为压力容器生产企业, 还必须按照压力容器生产标准对材质购买与选用做出严密的规划, 并根据相应的设计标准对所购买的材

料进行了设计。而在选型过程中,还需要专业的设计技术人员必须对材料进行检验合格,并满足标准设计要求后方可购买和使用。而对于含有化学品的钢制压力容器,还需要设计抗氧化能力,同时钢制压力容器本身的承载能力还需要满足容器内最大运行值的要求。而对于带有化学品的钢制压力容器,还需要设置防腐蚀功能,同时钢制压力容器自身的承载能力还必须符合容器内最高运行限值的规定。同时,在高压容器的设置过程中,还必须对其溢流器加以设置,确保其允许开启极限值小于容器所能承载的最大值。关于国外进口管材的选用,在采用之前必须对材质的化学成分进行调查,确定合格。

(二) 处理焊接变形问题

针对焊接变形问题,也要做好相应的控制和规范处理,通过各种手段可以合理有效地预防。焊接开始时,需要根据产品要求和设计标准,选择合理、科学的焊接工艺。在实际焊接过程中,需要相应的焊接工艺作为其基本依据。由于焊接工艺的高度复杂性,必须对每一环节都加以严格规范、试验与检测,以避免与传统焊接工序中相互背离的施工焊接问题。同时,一旦在制造过程中发生了材料替代的问题,就必须与原始设计单位达成书面合同,以衡量焊接工序中是否能够参考这种材料的焊接覆盖率,并合理调节焊缝参数,以提高压力容器焊缝品质的安全性,因为不同的压力容器必然会有不同的焊接方式。如焊球形钢压力容器时,先要检验部件和球瓣之间的外形尺寸,经过科学安装后,再选用适当的连接方式。但值得一提的是,在实际焊接过程中,必须确保钢压力容器本身可以承受相对平衡的应力,从而合理有效地控制应力不均匀引起的变形。

(三) 控制内应力变形

压力容器往往需要经过多层热处理来完成加工过程,并且需要承受自身压力以及起吊机的吊装力。同时,在压力容器的生产过程中,针对要求较高的特殊压力容器,为了消除各环节的残余应力,保证容器的安全性能,通常需要对容器本体进行相应的热处理,如焊后消除应力热处理、恢复力学性能热处理、消氢处理等。但为了保证热处理的最大效果,在实际操作中,要严格遵循技术规范和行业标准,确保容器热处理时炉内问题能与设计要求相匹配,使压力容器真正受热均匀。因此,在热处理过程中,可以选择使用喷嘴进行操作。为了保证施工效果,还需要布置挡火装置,避免火焰喷出规定范围,防止不必要的损失。火焰切割技术实际上是生产压力容器的一种合理且有效的技术。通过使用火焰切割技术,能够使生产压力容器的过程具备更快的速度以及更加精准的切割操作。同时火焰切割同样会广泛的应用到生产压力容器的过程当中。不过火焰切割技术的原理是基于冷热交替,由于冷热交替的原因会导致生产压力容易的材料在受热的过程中出现受热不均匀的问题,受热不均匀就会导致压力

容器出现内应力,往往会导致压力容器出现变形的问题。在加热操作过程中,压力容器局部受热,容易造成变形,在高温环境下,压力容器本身部件的稳定性会逐渐降低,这也需要采取合理有效的加固措施,使压力容器本身的稳定性和安全性能能够达标。

(四) 解决制造误差变形问题

在生产制造压力容器的过程中,如果相关技术人员不规范的操作导致容器存在一定的误差,就会导致压力容器出现变形问题。要知道即便误差可能并不是很大,但是制造出的产品很可能与设计标准之间存在较大的差距。这样不理会严重削弱压力容器的使用性能,还可能会导致压力容器出现一定的安全隐患。所以,要积极解决压力容器在制造过程中出现误差导致变形的问题。相关技术操作人员需要掌握压力容器实际的整体尺寸以及具体的使用要求标准,在压力容器成型之前就需要按照标准对容器进行全面的分析与研究,提升压力容器模具设计的学性与合理性,从最开始便严格控制出现误差的可能性。除此之外,在制造压力容器的过程中要分析对比模具整体的尺寸,保证模具的规格,合理改善加工压力容器的工作流程,提高关注热成型零部件体积变形以及收缩量等关键数据的研究,充分减少由于不良操作或者人为原因出现误差导致压力容器出现变形问题。要严格的将压力容器成型的误差控制在合理的范围内,详细分析压力容器具体受力元件的参数,充分延长容器的使用寿命。

四、结语

总而言之,压力容器在工业领域当中有着十分广泛的应用,对生产许多工艺产品有着十分重要的作用,这就意味着压力容器质量和性能需要具备良好的现实意义,要保证压力容器在使用过程中可以维持良好的内外部形态。因此,若想合理且有效的处理压力容器制造过程中发生的变形问题,就需要明确压力容器的制造工艺,并且要针对造成变形问题的不同原因,结合具体的实际状况,采取最正确的处理策略。

参考文献

- [1] 李其伟. 压力容器制造中的常见质量问题与处理策略[J]. 现代制造技术与装备, 2020, 57(04): 173-175.
- [2] 戴超. 压力容器制造中常见质量问题与处理策略[J]. 化工管理, 2020(35): 148-149.
- [3] 刘群安, 蔡晓旭. 压力容器制造中的变形问题控制策略[J]. 河南科技, 2018(13): 33-34.
- [4] 孙建军. 谈压力容器制造过程中的变形问题及控制措施[J]. 科学技术创新, 2020(21): 183-184.
- [5] 刘沐熙, 李正. 关于压力容器制造过程中的变形问题和控制对策刍议[J]. 化工管理, 2018(20): 126.
- [6] 金鑫, 张炳贤. 压力容器制造过程中变形问题的控制对策分析[J]. 化工设计通讯, 2018, 44(02): 163.