

压力容器制造过程中常见质量问题分析

费聪杰¹ 张振亚²

1. 浙江省工业设备安装集团有限公司 浙江 宁波 315207

2. 浙江省工业设备安装集团有限公司第五分公司 浙江 宁波 315200

摘要: 压力容器在工业生产中极其重要,材料、焊接等质量问题在压力容器生产中屡见不鲜。在此基础上,对压力容器制造中常见的质量问题及对策进行简要概述,希望能为相关从业人员提供参考。

关键词: 质量控制;压力容器;标准研究

引言

压力容器是一种在制造和加工业中广泛使用的专用设备。由于压力容器的特殊设计,对生产工艺的要求比较高。压力容器在制造过程中,必须考虑工作环境,保证承载能力和稳定性,以及耐腐蚀性能,以提高压力容器的生产质量,降低压力容器使用过程中的安全风险。

1 压力容器的制造特点

1.1 对压力容器安全性能要求高

一般来说,压力容器在使用过程中的工况非常特殊,可以分为两个方面:一方面,压力容器内的气体或液体一般易燃、易爆、有毒;实际工作环境使用比较恶劣,大多处于高压、高温、腐蚀严重的环境中。综上所述,可以说制造质量对容器的安全性提出了更高的要求。压力容器制造的关键在于容器的设计、制造、安装、监测等相关行业规范和标准的执行。特别是随着科学技术的飞速发展,创新生产技术和生产工艺的发展,大大提高了国内压力容器规范和标准,进一步提高了容器的安全性和经济性。

1.2 容器的结构多样化

容器有不同的设计结构,其具体风格受现场具体情况限制,尤其是在工业领域,但不同领域对容器的要求是完全不同的。根据容器在工业生产中的不同作用,容器分为以下几种类型:分离容器、反应容器、贮存容器和换热容器。特别是由于不同行业生产过程中的容器种类繁多,其内部结构和性能参数各不相同,使得容器在生产、使用和管理过程中难以统一标准体系^[1]。

2 影响容器制造质量的关键因素

2.1 施工人员

在容器生产中,施工人员也是一个重要的因素,由于施工人员与生产车间、质量控制等各方面都有密切的关系,因此,容器生产的自动化程度不是很

高。在容器的制造中,施工人员的素质对其质量有很大的影响。为此,应加强对人为因素的控制,以确保容器产品的质量。

2.2 制造设备

设备也是质量的一个重要组成部分,在生产过程中,所涉及到的设备有切割设备、轧制设备、焊接设备、检验检测设备、热处理设备及辅助设备等。该装置已得到了广泛的应用,以保证产品的生产效率与品质。其次,要确保装置的正常运转,避免装置在使用时发生失效,从而对产品质量造成不利影响。为了确保设备的安全运转,进行常规的维修是实现高品质生产的先决条件^[2]。

2.3 制造过程中出现了变形现象

许多容器在制造和生产过程中都会发生变形。如果发生变形,不仅会影响容器的质量,还会在生产过程中存在一定的安全隐患。因此,制造企业应对生产中的问题及原因进行排查,以寻求更好的解决方案。引起容器变形的因素很多,如:焊缝间隙不均匀或过大、轧制圆柱接头偏移变形、热处理后变形等。

2.4 焊接过程不够规范

焊接是容器制造中的关键工序和重要环节。焊接工艺的技术也影响容器的整体质量。如果焊工不严格遵守焊接规范和程序,或不控制焊接电流,都会影响焊接质量。

2.5 设计问题

如今,容器仍然存在许多问题,尤其是在尺寸方面。普遍存在设计缺陷、尺寸不正确等问题,这些问题在一定程度上降低了容器的安全性,许多安全隐患依然存在。造成这种情况的主要原因是设计者在设计时计算失误,导致设计出现问题。

3 提高容器制造质量的方法研究

3.1 对容器产品原始设计的复查

容器产品设计数据的验证是保证产品质量的第

一关。首先，核对生产中收到的图纸，核对图纸许可证，盖章，必要时电话确认或当面确认。如果一切安全，您可以进入下一阶段的生产过程。根据公司分工，公司相关技术或质量控制人员还应检查生产图纸和文件中压力容器产品的生产标准和验收要求是否符合国家标准和强制性技术条件，并明确相应的生产要求、生产环境要求和技术要求等特殊要求^[3]。

3.2 对压力容器产品生产材料的质量控制

压力容器产品所用材料包括种类繁多的材料，制造材料的质量保证是保证压力容器产品质量的前提。压力容器产品通常包括管材、板材、锻件、填充金属等。企业必须制定清晰透明的物料输入流程，以控制从物料选择到采购、库存控制和仓库管理的所有关系。选用材料时，应根据压力容器产品的使用环境来选择压力容器的材料，材料的选择应符合压力容器使用场所的温度和压力要求。材料的选择还必须满足公司生产工艺的需要，具有良好的冷热加工和焊接性能，否则会产生设计困难。

图纸和文件还应在购买前注明具体的测试和加工要求。购料时，需方必须按照技术要求选择符合生产要求的品种、标准、质量等级的材料，并有材料审查文件和检验合格证。如果在采购过程中因特殊原因无法获得材料的原始质量，在选择替代材料时，替代材料必须与原材料处于相同或相似的状态，但经工程部批准的除外，性能、质量和尺寸都是可能的。选择替代材料时应避免惯性思维。并不是说增加材料的尺寸或提高其性能就可以提供原始材料的效果。例如，增加厚度的效果在力学分析中并不一定会增加整体强度，低合金钢代替碳，普通钢不能很好地冷成型。在材料控制方面，必须严格按照设计标准、规范等技术要求，对材料控制进行彻底的测试和验证。例如，不同标准使用的样本量或测试方法，如材料抗拉强度和冲击测试，可能会有很大差异。有经验的检验人员可以结合相关样品和检验要求，总结出压力容器材料制造过程中存在的缺陷或缺陷。缺陷和其他材料检查在压力容器制造的质量控制中起着非常重要的作用。此外，进口管材时必须提交必要的质量文件。材料检验人员应核对原件和文件，检查材料的交货状态和质量是否与订单相符，有疑问时留样分析^[4]。

3.3 压力容器成型误差的变形问题及控制策略

为了保证容器的质量和安全，制造商在选材、工艺、操作等方面应多加注意，但尺寸误差是无法避免的因素。一般来说，压力容器部件压力不足会影响压力容器设备后期运行的安全性。为了防止集装箱本身出现安全问题，首先要提高生产工人的安全意识和技术水

平，结合自身的技术经验和理论知识，制定合理的集装箱生产计划。二：不断完善生产工艺体系设计，严格按照整个生产过程的操作规程进行，确保压力容器的安全可靠。

3.4 容器焊接中变形问题的解决策略

如果在焊接过程中电流控制不好或焊接工艺选择不正确，很容易使压力容器变形。压力容器的焊接过程是一个贯穿整个生产过程的高温过程，对容器的材料和下一步的最终产品都会产生一定的影响。因此，焊接前必须计划好焊接工艺。在焊接过程中还必须考虑焊接顺序和焊接方法等因素。对于较大的压力容器，可先组装主体，再焊接其他部件，以保证焊接时受热均匀。如果需要重新焊接，必须保持焊缝上的正确位置，以避免焊后收缩和变形。所有这些都需要焊工有足够的焊接技能和远见。焊接时请根据自己的工作经验进行焊接，以确保压力容器的安全可靠。

3.5 提高压力容器检测标准

在当前的工作环境中，很多方面都影响了压力容器的检测。在一定程度上存在检测方案不一致、检测数据精度不一致等问题。在此基础上，不能断定容器的质量是否符合工业生产的实际标准。由于存在上述问题，在压力容器检验中，需要结合压力容器在生产过程中的特殊要求，进行有目的的压力容器检验。预检检验方案的合理性，应证明下列方法对压力容器设备检验有所改进。

压力容器的无损检测是质量控制的重要检测内容，当焊缝表面质量控制合格后，需要进行无损检测。具体方法包括辐射、超声、染料渗透、磁粉等方法。压力容器的无损检测在标准规范中有明确规定，作为质量控制的主要内容，是进行有效数据采集和产品质量控制的基础，无损检测人员必须严格执行相关技术标准和技术要求。获得准确可靠数据的要求更好地控制质量的标准。无损检测记录应妥善保存，保存期限不应少于容器结构的正常使用年限，并应随时保存备查。

另外，根据NB/T47013-2015标准，产品进行辐射或超声波检测，检测结果必须符合设计图纸标准。无损检测的要点包括：第一，检测必须符合NB/T47013-2015标准规范及相关图纸的设计要求；第二，控制因素必须符合相关规范；第三采用超声波TOFD检测技术。TOFD（衍射时差检测）技术可以通过配置发射器和接收器探头来接收缺陷尖端产生的衍射信号。缺陷的方向不影响衍射信号，在确定光束角时无需考虑，适用于检测任何尾部坡口焊缝。TOFD技术不根据振幅评估缺陷，可

以使用分束来覆盖更大的检测区域。该标准仅需要一套 50 mm 的 TOFD 探头即可实现检测区域的有效覆盖。与 AUT 和 PAUT 相比, TOFD 检测配置最简单。但由于初始脉冲的循环次数和计算时间差的方法不同, TOFD 在顶部和底部存在死区, 无法确定焊缝中缺陷的水平位置, 因此不能单独使用 TOFD。以确定对整个焊缝区域的完整检测。应与其他检测方法结合使用。联合使用; 四是无损检测应由具有检测资质的操作人员进行, 并实行初步评价和验证机制, 确保控制记录和报告的完整性。无损检测报告在产品质量记录中进行验证并存档^[5]。

3.6 强化焊接工序控制

在压力容器的制造中, 焊接是一个重要的工序。焊接是生产中最常用的一种加工方法, 它对产品的质量起着重要的作用。焊接时, 应采用符合要求的工艺, 并有符合要求的焊工协助。与之相适应的焊接设备及所选用的材料, 对焊缝的质量也有很大的影响。在压力容器中, 焊前的加热是决定其焊接质量的关键因素。通过对焊接接头进行预热, 可以减少焊接后的冷却速率, 从而减少焊接接头的硬化趋势, 避免焊接接头出现裂纹。在低温条件下进行焊接, 虽然可以提高工作效率, 但是也有可能引起裂纹。这样的话, 焊工就只能把焊缝拆除再进行重焊了, 既费时又费料, 而且还会耽误整体的生产进度。所以, 焊工一定要充分认识到焊接预热的重要意义, 并对其进行合适的培训, 并对其进行技术讲解, 同时还要积极地运用新的焊接工艺和设备, 对焊缝进行严格的检查, 这对提升压力容器的生产质量是有帮助的。因此, 在对压力容器进行焊接质量控制的同时, 要对其进行有效的预防和处理。

3.7 完善考核制度、建立激励机制

除了明确质量控制责任外, 还需要建立合理的评价和激励机制。应根据工作内容形成不同岗位的评价标准。如果我们以测试部门为例, 要制定的标准是测试工作的及时性、错误和缺陷的数量。综合工作评价指标, 把控产品质量。尤其要明确高级管理人员在考核中的劳动标准和考核

标准, 分类明确。三级人员监督和指导下级人员的工作, 二级人员对一级人员的工作形成完整的指挥链。定期评估监测内容, 将评估数据与实际影响联系起来, 了解影响与常规影响的关系。除了形成良性的评价机制外, 还需要建立激励机制, 调动员工的积极性。对工作优秀、得分高的员工给予特殊、具体的奖励, 通过适当的奖惩机制, 增强员工的责任感, 更加认真地对待工作, 保证在实际的工作中能更加的认真, 进而促进压力容器的生产和检测都能高质量高效率地开展^[6]。

4 结束语

总之, 由于其独特性, 压力容器的质量必须得到保证。由于压力容器是化工生产的重要组成部分, 压力容器的质量好坏将影响国内制造业的发展, 并且由于压力容器的制造工艺难度大, 尤其需要层层检验。企业要想长远发展, 就必须保证所生产产品的质量, 才能在市场上取得成功。因此, 压力容器制造商必须严格控制制造和检测过程, 以确保产品到达市场压力容器质量。

参考文献

- [1]于凌,孔令宝,刘召磊.压力容器制造过程中常见质量问题与处理策略[J].化工管理,2020,000(013):100-101.
- [2]王中原,殷婉君,纪纯明,郭传军.压力容器制造质量管理体系的比较研究[J].石油和化工设备,2020,v.23;No.208(10):11-14.
- [3]史顺望,向锦,张磊,王帆,姜宏伟.实心焊丝堆焊奥氏体不锈钢堆焊工艺与性能[J].电焊机,2020,50(03):137-139+146.
- [4]赵禹丞.浅析压力容器检测中的质量控制[J].科技创新,2020(23):41-42.
- [5]刘铭杰.某大型压力容器制造企业质量管理信息系统设计与开发[D].天津:天津工业大学,2017,2:55-56.
- [6]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(3):24-25.
- [7]於洪源,宋新宇.压力容器制造质量保证工作要点分析[J].锅炉制造,2020,31(02):55-56.