

低中压力容器制造过程中的质量控制分析

张新华

菏泽市产品检验检测研究院 山东 菏泽 274000

【摘要】：低中压压力容器是工业生产中较为常用的设备设施之一。由于其使用环境较为复杂，对压力容器制造工艺要求较高，一旦在制造过程中存在质量问题，必定会对压力容器的安全使用构成威胁，从而影响工业生产的安全性。因此，本文首先针对低中压压力容器制造过程中存在的质量问题做出分析，并且有针对性的提出合理的质量控制措施，以期能够全面提升低中压压力容器制造过程的可靠性，增强低中压压力容器的安全性能。

【关键词】：低中压；压力容器；制造过程；质量控制

从目前的工业生产现状来看，低中压压力容器的使用环境日趋复杂，对压力容器的质量安全也提出了较高的要求。虽然现阶段的制造工艺水平取得了较大的进展，但在制造生产的过程中还有很多因素会威胁压力容器的制造质量，为了进一步强化压力容器的制造水平，有必要针对压力容器制造的质量控制措施展开研究。

1 低中压压力容器制造过程中的质量问题

1.1 材料质量问题

压力容器制造过程中的材料质量问题主要体现在三个方面：一方面表现为材料自身的质量问题。在压力容器制造工艺中，需要根据工艺要求对材料性能进行有效控制，选用性能达标的材料。而在部分情况下，由于缺乏对材料质量的控制意识，所选用的材料参数和性能与实际需求不符，致使产生的压力容器很难符合工业制造需求；一方面表现为材料保存方面的质量问题。部分材料的性能参数极易受到外部环境的影响，因此在材料投入使用之前，需要采取合理的保存方法，一旦保存不当必定会对材料性能构成威胁，致使难以发挥应有的作用，引发低中压压力容器制造问题；最后一方面表现在材料应用方面。在材料使用之前，还需对材料进行合理抽检，及时发现材料质量问题，并且在投入使用后，应根据材料性能和压力容器的制造管理要求，选取合理的加工工艺。反之，则会影响材料性能，对压力容器的制造质量构成影响^[1]。

1.2 压力容器变形问题

压力容器的变形现象在制造过程中较为常见，对压力容器自身质量的影响也十分深远，如果处理不当则会影响压力容器的使用安全，且当发生压力容器变形问题时，通常需要进行返工处理，此时必定会造成更大的成本投入，严重影响压力容器生产的经济效益。结合压力容器变形问题的成因，可以将其大致分为两大类：一类是由于应力影响所产生的变形问题，例如对压力容器进行加工处理时，焊接工艺或者切

割工艺很可能引发压力容器的变形问题；一类是由于人为操作所引发的变形问题，常见组装失误或者成型误差等现象。根据压力容器变形特点和成因的不同，需要采取不同的处理措施^[2]。

1.3 焊接质量问题

压力容器制造过程中，对各构件进行组装时，通常会采取焊接工艺，由于压力容器的密封性要求较高，对焊接工艺水平也提出了较高的要求。但实际焊接操作中，对焊缝的处理存在一定的问题，如果焊缝处理不当，不仅会影响压力容器的密封效果，还会影响压力容器各构件的连接质量，进而引发严重的压力容器制造问题。此外，焊接施工的环境也会对焊接质量产生直接影响，如温度或者湿度不符合焊接施工要求便会影响焊接质量。

2 低中压压力容器制造过程中的质量控制措施

2.1 材料质量控制措施

2.1.1 做好材料采购管理

材料采购管理工作是从源头上控制材料质量问题的关键手段，材料采购人员需要根据压力容器制造工艺对材料参数和性能所提出的基本要求进行材料采购。具体采购时，应根据制造工艺流程合理设计材料采购计划，在保障材料及时供应的同时，控制好材料采购数量，减少不必要的成本浪费。此外，采购材料过程中还应遵循货比三家的原则，从众多供应商中选择供应能力较强，且材料质量突出的供应商进行长期合作，尽可能保障采购环节的有序开展，从源头上入手控制材料质量问题^[3]。

2.1.2 合理保存材料

材料入场之后并不会直接投入生产，而是需要在特定的环境中进行集中保存。对于部分金属材料来说，一旦保存环境不当，便会出现锈蚀问题，对材料性能构成严重威胁。因此，需要建立起较为明确的材料保存制度，根据材料性能特点，制定有针对性的材料保存方案。对于金属材料来说，应

对保存环境的温湿度进行合理控制，谨防出现生锈问题。

2.1.3 科学应用材料

材料加工之前，应先对材料性能参数和材料外观进行集中检验，对于外观存在缺损、裂纹现象或者锈蚀现象的材料应及时更换。在材料性能和质量符合加工工艺需求的基础上，严格按照压力容器制造的工艺流程进行材料应用。

2.2 压力容器变形质量控制措施

2.2.1 控制人为误差影响

鉴于人为误差是造成压力容器变形问题的主要因素之一，在针对压力变形问题进行控制时，也需从控制人为误差影响方面着手，旨在根据压力容器的制造工艺科学控制压力容器各部件的成型尺寸，并对其尺寸规格进行多次复查，避免出现压力容器部件误差问题。另外，在针对压力容器进行成型加工时，还需综合考虑各类模型的设计尺寸，根据母材高温性能对其加工工艺进行有效改造，降低因体积收缩和部件变形回弹量等对压力容器构件尺寸的影响^[4]。

2.2.2 严控压力容器应力变形问题

压力容器应力变形的成因是由于材料自身存在内应力，且在压力容器制造时经过热处理后压力容器的应力发生改变。尤其是在组装时会产生拉应力，在多种应力的作用下很容易出现压力容器变形反应。在初期，压力容器的变形问题并不明显，而实际上，此种不易察觉的变形问题也会对压力容器的安全使用造成较大影响。针对此类问题，建议在针对压力容器进行热处理时，应综合考虑各类材料的应力性能和变形规律，对于热处理的温度和时间等参数进行合理控制。尤其是应提高热处理工艺水平，谨防出现热力不均的现象，致使容器应力出现较大差异，进而引发压力容器变形问题。

2.3 焊接问题质量控制措施

2.3.1 科学评定焊接工艺质量

在针对压力容器进行焊接处理前，需要结合焊接工艺标准，制定明确的焊接工艺要求，并在前期的试验焊接阶段对试验焊接板的焊接质量进行综合评定，并做好质量验收，争取及时发现焊接工艺中存在的不足，并根据焊接试验阶段

的环境因素和焊接工艺因素等对焊接质量的影响进行细化分析。在此基础上，结合压力容器制造过程中的焊接工艺环境进行有效控制，争取为焊接操作营造良好的环境，降低环境因素对焊接质量的影响，从根本上提升焊接工艺的可靠性^[5]。

2.3.2 焊接过程的质量控制

为了提高焊接工艺的准确性，在针对压力容器进行焊接施工之前会采用焊接试板进行试验施工。在此过程中，为了总结焊接工艺的经验，掌握焊接施工的规律，需要对焊接试板施工过程中的现场参数进行详细记录。尤其是针对焊接质量产生影响的相关参数，如风速、环境温湿度、焊材质量和焊接温度等。此外，还包括焊接过程中的焊接速度以及电流、电压值等。焊接试板完成施工后，需要对其质量进行验收，当其质量符合压力容器的施工标准后，便可按照这一施工过程的施工参数对施工现场的各类工艺参数进行合理管控，从而保障压力容器焊接的整体质量^[6]。

2.3.3 焊缝处理与返修

焊缝处理是影响压力容器焊接质量的关键性因素。一般情况下，当出现焊缝处理质量问题时，需要针对焊缝进行及时返修。但由于焊缝返修过程有别于正常的焊接过程，需要对其进行反复加热与冷却，为了避免反复加热与冷却对焊缝质量的影响，要求对同一焊缝的返修次数应在2次以下。对于超过两次返修还未达成焊接质量要求的情况，则需由专业技术人员到现场进行指导，科学设计返修方案，争取返修一次之后便可达成工艺方案要求。

结束语

压力容器制造过程中存在的材料质量问题、压力容器变形问题和焊接质量问题均会对压力容器的使用安全构成直接影响。在上文中，针对各类制造质量问题的成因和表现进行了具体的分析，并有针对性地提出了质量控制的措施，希望在今后的压力容器制造过程中能够严格遵循质量管控要求，尽可能降低在制造工艺中存在的误差现象和质量问题，从根源上解决制造工艺对压力容器成型质量的影响，争取为工业生产提供可靠的设备设施支持。

参考文献：

- [1] 王中原,殷婉君,辛政,赵艳.压力容器制造质量管理体系比较研究——建造过程要素分析研究[J].质量技术监督研究,2020(06):40-43+57.
- [2] 张今越.化工机械压力容器制造中焊接质量的控制分析[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(19):49-51.
- [3] 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,2020,23(10):9-12.
- [4] 李玲玲.压力容器制造质量保证工作要点分析[J].化工管理,2020(17):37-38.
- [5] 祝庆梅.压力容器制造过程中存在的问题及对策[J].设备管理与维修,2019(06):12-13.