

压力容器制造检验过程存在的问题及控制措施

孙秀龙 袁烨

山东省特种设备检验研究院有限公司 山东 济南 250101

【摘要】：压力容器是典型的工业设备，其质量影响工业生产安全及效率，故要在制造过程中要严格控制质量，避免在使用过程中出现较大的安全事故，为此本文提出压力容器制造检验过程存在的问题及控制措施，首先分析压力容器的特点，然后指出在制造检验过程中经常出现的问题，最后提出控制质量的策略，希望为我国压力容器制造业的发展提供参考。

【关键词】：压力容器；质量控制；无损检测；问题；控制

1 前言

压力容器是工业生产中常见的设备，通俗定义就是盛装气体或者液体，能够承载一定压力的密闭设备。特种设备中的压力容器又从压力、介质、容积三方面进行了限定。使用压力容器要充分考虑其承压能力、密封性能、使用寿命、经济价值等因素，因此在其制造的过程中一定要重视质量。抓好压力容器制造的质量是能够有效避免其使用时发生较大的安全事故的重要前提。在压力容器制造过程中进行科学的质量控制，既能有效减少原生缺陷，提高容器的安全性能，又能促进压力容器制造业水平的提升。

2 压力容器制造的特点及制造过程中常见问题

2.1 压力容器制造的特点

压力容器有使用方面的特殊性：一是压力容器要承压能力强，并且长期处于特殊环境下工作；二是压力容器要具有好的密封性能，尤其是避免盛装易燃易爆、有毒、腐蚀性介质的容器发生泄漏，以免造成重大的安全问题；三是压力容器要有满足安全条件的使用寿命。由于压力容器特殊的使用要求，在制造方面也有自己的特点：一是有严格的国家标准和行业标准要求；二是制造过程复杂，工艺控制点多；三是对从业人员专业技术水平要求较高；四是压力容器制造成本相对较高，需要充分考虑性价比，满足使用要求的同时合理控制经济成本。这些特点决定了压力容器制造质量控制要求高，其中可能出现的问题也会多。

2.2 压力容器制造过程中存在的问题

(1) 压力容器加工成型方面的问题。压力容器外形和结构在制造过程中都需要不同的加工工艺，因此也会表现出较大的差异性，成型控制不良，不能满足加工标准要求是常见问题。压力容器在成型过程中需要特殊的加工手段，如冲击、折弯、卷制等，制作压力容器的材料通常都是大型的钢板，将其卷折形成所需的形状，这个过程就需要用到卷制和折弯的工艺方式；冲压方式被用于制作容器的封头、球罐及

顶盖等部位，冲压方式还可分为冷冲压和热冲压，这就需要根据实际情况进行选择。在采用这些工艺进行加工时，对于温度和压力值有较大的需求，特别是经过热冲压制作后的材料，需要恢复常温，如果这个温度没有控制好，那么就会对整个材料造成影响，还会降低容器的使用性能。现阶段有很多制造压力容器的企业，由于设备和技术的限制，在实际制造过程中，温度控制过高或者过低，导致压力容器材料发生变化，进而影响其力学性能。在压力容器进行制作的过程中，一定要重视各个流程的操作标准，严格按照相关工艺规程的规定及要求制作，尤其有热处理要求的容器，还需要对热处理温度做好监测，确保温度符合要求。

(2) 压力容器焊接施工方面的问题。现阶段我国压力容器制造过程中都会应用到焊接，制造单位要严格按照评定合格的焊接工艺施焊，控制好焊接质量。焊接的结构虽然比较牢固，但是在焊接的过程中还是会遇到一些问题和影响焊接质量的情况，如在焊接接头存在裂纹、未焊透、未熔合、夹渣、咬边、气孔等缺陷。制造单位采用各种相应的解决措施，但还是无法彻底防止这些缺陷产生。焊接人员操作水平不高，焊接工艺执行不严，焊接材料质量不合格等都是常见问题。

(3) 压力容器无损检测方面的问题。无损检测是对压力容器检测的常见方式，不仅能够获取精确的检测数据，不会对被检测物体的结构造成破坏。虽然无损检测技术的水平在不断提升，但在实际检测过程中，由于常规手段的自身缺点，同时从业人员的技术水平也有重要影响因素，有些制造单位检测人员专业水平不过关，无法有效发现、识别缺陷，甚至出现在进行检测之前没有对相应的检测设备进行检查和调试就用于检测，漏检、错检，无法有效发现缺陷，也有的企业为降低制造成本采用质量差的检测耗材，严重影响检测结果。

3 压力容器制造过程中控制质量的策略

3.1 控制压力容器的设计质量

要想提升压力容器的制造质量,首先要做的就是提升设计质量,要求相关设计技术水平较高的专业性人员进行设计,在实际的设计过程中要充分考虑压力容器的材料选择、应用特性等方面的问题,同时合理的结构设计有利于制造过程的实现和制造质量控制。其次要加强设计和制造人员进行定期的培训,引进新得设计及制造理念,提升从业人员对压力容器的认识,使每个人都能意识到压力容器生产质量的重要性。在设计中设计人员要着重分析压力容器的密闭性及承载性等特点,对压力容器的细节进行设计,从材料选择到各个构件连接的小细节部分都要充分设计到,只有这样才能在最大程度上提升设计质量,提高容器的使用性能。在材料选择方面,要根据压力容器使用投放的环境情况以及储存介质的情况进行考虑,结合压力容器的使用标准,确保材料能够具备较大的承载力。此外要控制材料选择的成本,选择性价比较高的材料。

3.2 科学管理焊接施工过程

要想提升焊接质量,最基础的在于焊接材料,合理控制和使用焊接材料,才能有效降低压力容器的制作成本,提高容器的制作质量,延长容器的使用周期,提高整体的生产效率。故在管理焊接材料中,需要严格执行相应的管理流程及相关的规定,做到科学管理等。对于特殊焊接材料,要对其进行材料复验,进一步控制材料的质量。在对焊接材料进行管理的过程中,要根据生产企业的实际情况,合理设计焊接材料的库存区,并安排专业人员进行监管和质量检查。在焊接过程中,施工人员要严格按照设计图纸进行施工操作,并

且要遵循施工标准及要求合理进行焊接,在每一项焊接工作完成后,要有专业人员进行检查,确保检查合格后才能够进行下一项的焊接工作。在焊接工作的整体过程中,要有专业的监管人员对焊接施工人员的工作进行监管,确保施工流程和操作标准的可靠性,进而有效提升焊接质量。

3.3 应用先进有效的无损检测手段

在压力容器生产质量控制中,都需要应用到无损检测技术,对加工、焊接质量进行检测,确定其是否满足施工标准及生产要求。无损检测技术的有效性对制造质量控制,制造成本控制,制造人员水平提高等都会有重要影响,合理选择满足要求的检测手段就格外重要。通常采用的无损检测技术有磁粉检测、渗透检测、超声检测、底片射线检测等,随着装备制造技术的创新升级,这些检测技术的缺陷检出率不断提高,应用也更加成熟,但是这些常规检测技术都有其自身的缺点。很多大型压力容器制造单位为了提高检测质量和效率,也逐步引入新的检测技术如 TOFD、DR 等,来弥补常规检测技术的短板。新兴无损检测技术具有方便操作、易于实现,检测效率高的优点,随着无损检测技术的不断创新发展,无损检测技术的智能化、自动化程度将会更高,在提高检测效率、检测质量的同时也能降低压力制造成本。

4 结语

压力容器在盛装介质、承压能力等使用要求方面有其特殊性,在制造质量控制上有严格的标准要求。设计人员和制造人员根据压力容器的使用要求,合理控制压力容器的各项参数,选择合适的制造材料,在制造过程中要严格控制各项工艺流程,确保各个环节的质量得到保障,只有这样才能切实提升容器的质量,提升容器的安全性能。

参考文献:

- [1] 杨玲玲. 压力容器设计制造中的典型问题及对策[J]. 湖南农机, 2020, 047(002):79-80.
- [2] 刘奕男. 压力容器制造过程中存在的问题与对策分析[J]. 全面腐蚀控制, 2020, v.34;No.240(03):90-91+94.
- [3] 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.