

浅谈压力容器焊接质量控制

李广宇*

布莱迪仪器仪表有限公司 重庆市 401300

摘要: 化工技术不断发展, 压力容器也得到了越来越广泛的应用, 各个行业各个领域对于压力容器日益上升、严格的要求迫使压力容器的生产厂家对于容器的质量控制高度重视。在具体的制作、生产时间中, 容器的制作工厂必须具备高度的专业性与安全性至少, 充分考虑到化工容器的种类和结构的复杂性以及多样性要求, 严格按照相关的标准与法律规范进行操作, 坚决落实制作材料的选择、检验、验收工作, 对于制作过程中出现的工艺、焊接问题制定有效的应对措施, 将成型误差控制在合理的范围内, 加强控制计量与检测质量, 严格按照制作程序进行加工制作, 扎实控制制作、使用质量, 将制作、使用容器的质量提高到一个新的水平。

关键词: 焊接; 质量控制; 压力容器

压力容器, 作为保证所处行业生产建设质量水平的关键, 其焊接效果直接决定了所处生产环境的运行控制效率。然而, 在实践过程中焊接质量的控制措施并没有达到预期效果, 这就降低了工件儿作用环境的安全可靠性。为此, 相关工作人员应从实践角度出发, 即在明确压力容器焊接质量缺陷成因的情况下, 对其采取具有针对性的优化控制措施。以便压力容器所处的工业生产行业能以可持续状态作用于实践, 进而推动工业化健康稳定发展进程。

1 控制压力容器焊接质量的重要性

压力容器属于承压特种设备的范畴, 因为此类容器在工作过程中需要高温高压的条件, 因此一旦安全性能受损, 则可能导致严重的安全事故, 造成人身财产损失。压力容器在制作的过程中, 核心环节在于焊接环节, 因为这一环节能够对容器的质量和工作性能产生直接的影响。从一定程度上讲, 容器的质量几乎完全取决于制造人员的焊接水平^[1]。在焊接过程中, 材料的使用、技术的成熟度、设备本身的性能等也能够决定焊接的质量。因此, 在进行容器的焊接环节时, 制造人员应当做好充分的准备, 严格控制焊接质量。

2 研究压力容器焊接质量缺陷成因及控制措施的现实意义

作为具有爆炸危险性的承压特种设备, 压力容器, 需要在高温、高压以及易燃等恶劣环境下进行运行使用。此过程, 一旦出现问题, 就会引发火灾或中毒等灾难性安全事故, 严重的甚至会威胁所处的生态环境造成不可逆转的污染影响^[2]。要想提升容器使用的安全稳定性, 需从焊接质量控制入手, 即对现有容器焊接作业情况进行分析, 以在明确焊接质量缺陷成因的前提下, 对容器的焊接质量进行优化控制。如此, 容器所处的行业发展才能以可持续状态作用于实践, 进而服务于现代化经济建设的全面发展进程。

3 压力容器焊接过程中存在的问题

3.1 容器的内部或者外部表面存在外观上的缺陷

容器由多个部件构成, 因此, 在组装时难免发生错边和角变形等现象, 这是因为两个工件可能存在着厚度方面的差异, 因此错边和角变形难以避免。如果缺陷幅度较小, 其造成的影响可以忽略不计, 但若几何缺陷严重, 则可能因过于集中的几何应力而导致容器无法安全运转。同时, 在焊接的过程中, 过大的电流可能导致局部温度升高过快, 此时, 若焊接角度出现偏差或运条速度过快, 则可能导致焊件融化, 若填充金属不能及时补充被融化的焊件, 则会导致焊缝边缘的凹陷, 甚至影响容器的正常运作。因此, 在进行容器部件的焊接过程中, 制造人员应当控制运条速度和焊接角度, 并且根据实际情况调整焊接电流, 避免在焊接时造成焊件融化的现象^[3]。

*通讯作者: 李广宇, 男, 1995年8月28日出生, 汉族, 甘肃兰州人, 毕业于烟台南山学院, 本科学历, 研究方向: 压力表设计, 邮箱: 849660910@qq.com

3.2 压力容器内部缺陷成因

压力容器的内部缺陷主要集中在气孔、夹渣、未焊透以及裂纹四个方面。气孔缺陷,是焊接金属表面不干净且存在少量油污所致。此外,焊接所处环境的潮湿问题与焊接工作不规范等,也是导致气孔问题出现的原因。夹渣问题,主要出现于不平滑的位置,如坡口边缘。其是电流大小与标准不一致以及焊接速度过快和焊接轨道不稳导致的。对于焊透和未融合的缺陷,是由于焊接接头没有完全融合与焊接两工件间没有完好融合且存在间隙的问题,这就降低了压力容器使用的密封性与稳定性效果。压力容器的裂缝病害,是导致其安全性能下降的重要因素。其出现的原因是材料受外力作用影响,导致原子层面的结合力受损,进而使容器界面出现了裂纹病害。

3.3 压力容器焊缝表面存在缺陷

焊缝裂纹是压力容器焊接过程中不容忽视的现象,因为此类缺陷可能造成压力容器工作性能的降低,甚至出现安全事故。焊缝裂纹的类型包括热裂纹和冷裂纹两种。导致焊缝裂纹出现的始动因素是低熔点杂质在焊接熔池中的出现。这种杂质会在外界焊缝金属凝固收缩以及拘束应力的作用下成为结晶中心,因为其本身具有强度低、凝固慢等特点,因此,容易在凝固过程中裂开,导致焊缝金属在固化的过程中出现裂纹,这就是热裂纹产生的原因。通常情况下,焊缝表面的中心位置更容易出现裂纹,而这一部位的裂纹对容器质量的影响最大。

4 压力容器的质量控制策略

4.1 材料控制策略

压力容器使用的材料对压力容器质量的影响至关重要,关系到容器的使用年限和性能。在选择材料的过程中,工作人员必须考虑多种综合因素,如容器的温度、压力和运行环境等参数。在材料选择中,有限选择出场标准高、质量管控严、良好生产信誉的材料厂家供货,采购时,也要根据设计文件的标准要求订货。制作压力容器的厂家务必要十分熟悉国家标准以及图样的技术性要求,严格把关材料质量,自材料入场一直到产品合格出厂,务必保证材料可跟踪性和可靠性。检查材料的尺寸与外观,确认材料尺寸、外观标识、质量等符合相关要求,没有与相关规定与标准不相符合的严重锈蚀、局部残损、砂眼、凹陷、孔洞、裂纹等缺陷,确保尺寸误差小于标准许可范围,在制作压力容器时,坚决杜绝使用经过检验发现的不合格材料。一旦材料进入制造厂,应及时根据订货协议与材质证明书进行核对,确定材料的质量不低于设计文件、国家标准以及其他标准规范的要求。核实审查材料标准指标、项目与质量证明书中所记录的质量技术量值是否一致,包括材料的监测方法及结果、化学成分、力学性能、金属牌号、产品规格及标准号等,在各项指标均得以确认达标后方可入库。同时,对于证明材料质量的文件与实物标识是否符合也要进行确切地核对,检查封头、膨胀节等零部件具备工厂所在地区的安全监察机构颁发的合格证书。

4.2 明确焊接工艺与操作规范

压力容器的焊接工艺是指用量大小、强度控制以及焊接接头的焊接方式等。因此,在对压力容器进行设计控制时,先要对相应工艺进行计算,以确定容器的应力最小点位置与厚度。这样可根据计算结构与相关规范标准,来确定焊接方式与钢筋材料。此外,对于压力容器的设计需求与焊接工艺,应确定合理的焊接顺序、坡度以及焊缝形状,进而控制工件焊接的应力与形变程度。

4.3 强化焊接质量检验

锅炉压力容器生产中,如果焊接材料板厚或型材壁厚小于10 mm,需对其进行RT检测。实际检验中,应重视外观检验、无损探伤、力学性能三个方面的具体检测。就压力容器焊接质量外观检测而言,不仅要检查焊缝余高、宽度等情况,而且需考虑与母材过渡的圆滑度,此外,应就材料咬边、弧坑、气孔、夹渣等情况进行系统检测。在锅炉压力容器无伤探测中,X射线探伤、超声波探伤是两种较为常用的检测方式,应通过这些方式发现焊接缺陷的具体位置和缝补,然后针对性地进行补焊处理。此外,压力容器的力学性能检测应符合《锅规》、《容规》的检测要求,这样能有效提升锅炉压力容器焊接质量,为现代工业生产创造有利条件。

4.4 焊接工艺控制

在压力容器焊接过程开始前,应当对受压和非受压元件,以及其他焊接元件进行工艺评定,即首先了解各种焊接元件的具体焊接方式、材料厚度,以及焊接之前是否需要预热等等,并且评定其工艺过程,通过此步骤后方可开启焊接工艺。在进行焊接的过程中,接头的性能会受到焊接线能量和规范参数等系列因素的影响,小线能量的焊接方式适

用于不锈钢、低温钢和低合金高强钢的焊接。在焊接时应当首先进行预热,以避免焊接后产生裂纹。层间温度控制、焊后还冷等方式也有助于避免裂纹的生。焊接电流、电压与速度也是焊接质量控制的重要方面,这些因素都可能导致焊缝质量的损害。例如,若焊接电压较低但电流较大,则可能导致焊缝的深度增加、宽度减小,进而导致焊接部件容易脱落,此时,应当及时对电流大小进行调整,以避免安全隐患的出现。

4.5 做好焊接技术人员培训工作

除了上述质量控制措施,制造厂还应当做好焊接技术人员的培训工作,因为焊接技术人员的专业水平将直接影响压力容器的质量和工作性能。在培训开始前,应当首先审查焊工的工作资质,保证其具备足够的知识储备和实践技能。在培训过程中,应当细化工作流程与细节步骤,以使参与培训的技术人员得到切实的技术能力提升。

结语:化工技术不断发展,压力容器也得到了越来越广泛的应用,各个行业各个领域对于压力容器日益上升、严格的要求迫使压力容器的生产厂家对于容器的质量控制高度重视。在具体的制作、生产时间中,容器的制作工厂必须具备高度的专业性与安全性至少,充分考虑到化工容器的种类和结构的复杂性以及多样性要求,严格按照相关的标准与法律规范进行操作,坚决落实制作材料的选择、检验、验收工作,对于制作过程中出现的工艺、焊接问题制定有效的应对措施,将成型误差控制在合理的范围内,加强控制计量与检测质量,严格按照制作程序进行加工制作,扎实控制制作、使用质量,将制作、使用容器的质量提高到一个新的水平。

参考文献:

- [1]刘运达. 基于化工压力容器焊接质量缺陷及控制措施研究[J]. 化工管理, 2016(33): 34.
- [2]强馨梦. 压力容器焊接质量缺陷成因及控制措施[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2014, 34(4): 253.
- [3]梁俊. 浅析压力容器缺陷成因及对策[J]. 设备管理与维修, 2014(S2): 66-67.