

# 压力容器在石油化工行业设计中的相关技术探讨

孙德金

吉林省松原石油化工股份有限公司 吉林松原 138000

**摘要:** 很多行业中都能看到压力容器的身影,影响十分显著,特别是科学研究与能源工业,其一直扮演着重要的角色,发挥着突出的作用。因多数条件下,压力容器都在比较差的环境下使用,所以有着十分复杂的设计工程。生产期间,需要合理选择原材料与技术手段,这样才能提高压力容器生产和使用水平,发挥压力容器应有作用。本文将展开石化产业压力容器的设计技术研究,发挥压力容器作用,体现压力容器价值。

**关键词:** 压力容器; 石油化工; 行业设计; 技术分析

## 前言:

作为用途广泛的容器设备,压力容器的性能反映的是产业的整体生产能力和水平。多数条件下,压力容器都被用于比较恶劣的环境中生产,很多压力容器盛装的是高危介质。如果突发意外事故,必然会对员工人身安全造成严重威胁。压力容器的设计与制造要求是很高的。因为工艺水平、材料性能有限,导致压力容器在设计与制造的时候遇到了很多问题。压力容器的设计与制造中,需要做好典型问题、应对办法分析,只有这样才能提高压力容器使用寿命与使用质量。

## 一、压力容器定义分析

所谓的压力容器说的是压力超过0.1MPa的容器,这类设备大多用于生产与实验研究,对工业发展来说具有重大意义。工业试验与生产当中,一般会用压力容器进行传质、传热以及反应等现象的观察。设备结构由生产情况确定<sup>[1]</sup>。不论压力容器应用的是什么类型的结构,有着什么样的类型,其压力特性都有可能引起物理变化、化学爆炸。工业生产中,压力容器是很重要的设备,其管理与制造水平表现的是工业整体实力。国家的发展离不开工业系统,当前国内压力容器安全水平已经比较先进,但使用和生产期间仍有一些问题尚待处理。只有充分解决了问题,消除了安全和风险隐患,才能让工业系统获得最大的生产效益。

## 二、压力容器设计思路

压力容器的设计过程中,需要先确定压力容器种类,以此了解压力的设计方法。必须按照国家法律规定与设计的要求,做好压力容器的数据配置<sup>[2]</sup>。设计压力容器的压力过程中,要做好压力容器工作压力管理工作。应当确保压力始终处于1.05至1.15倍范围之内。充分利用温度数据,判定压力容器工作温度情况。要按照施工要求,对压力容器容积进行设计。充分考虑压力成分材料以及使用环境,明确压力容器腐蚀度<sup>[3]</sup>。假设压力容器所用

介质有着很强的抗腐蚀性,则要保障腐蚀余量维持在1至2毫米大小,这样才能保障压力容器有长久的寿命。

## 三、石化行业的压力容器设计技术

### (一) 焊接缺陷

以压力容器常见的焊接缺陷,总结与分析得出,焊接工艺的技术水平低下,并不是因为严格按照了焊接工艺进行的操作。焊接零件与焊接材料不够匹配,没有合格的材料,在焊接时候的温度不够高,各种类型缺陷,需要采取下述办法应对。首先拐角变形以及边缘错误缺陷,应当按照材料标准,做好缺陷限度控制。其次对于焊缝的咬边缺陷问题,需要选择合适的焊接电流,做好输送速度管理,不可以用拉长电弧的办法。此外,对于毛孔缺陷问题,在应对的时候,焊接前需要根据情况选择合适的焊接速度与焊接电流。应当按照工艺情况预热。此外夹渣缺陷。在焊接的时候,必须根据工艺参数操作,做好焊接表面污垢的清除与处理。多层焊接的情况下,需要做好坡口两侧熔化条件观察。对于没有完全渗透,熔合有问题的情况,应当做好斜角尺寸的选择与考虑。假设斜面的质量不稳定,必须对其进行维修,用合适的电流、电压和速度进行焊接。必须做好渗透工作。最后是焊接中的裂缝问题处理。应当选择杂质很少的精炼钢,将其作为材料,做好焊接工艺操作。焊接之前、焊接之后,都要预热处理。使用厚度方向应力最小焊接接头。

### (二) 加强节点管理

在处理压力容器的时候,安全管理必须展现管理人员价值和作用,突出其工作意义。工作期间,需要严格控制安全生产人员,多层次出发,考虑工作人员工作能力与素质水平,根据有关法律与考核制度标准进行管理。检察人员、操作人员的管理是很重要的<sup>[4]</sup>。企业应当做好人员储备,定期进行考核,检查其工作能力、管理水平,加快工作人员队伍素质建设,保障压力容器的安全管理与检查工作能够有序进行。需定期开展安全

教育, 提高工作人员思想觉悟与意识能力, 让所有工作人员都能按照规章制度进行操作, 保障工作质量和效果。

### (三) 预防焊接应力情况出现

压力容器的焊接, 在遇到温度突然变高的情况下, 有可能会造成压力容器的突然破碎。此时如果焊接时候采用的是不正确方式, 必然会硬化压力容器, 导致其破裂, 并使得压力容器无法正常的使用。压力容器在焊接的时候, 焊接间隙程度的控制与管理是非常重要的, 有必要全面能提高间隙密度, 以防焊接出现技术问题, 导致焊接间隙出现。在高强度钢结构的焊接过程当中, 需要先对其进行预热处理, 做好焊接区域加热。焊接之前, 让预热区域温度达到相应水平, 这样就能控制焊接位置和周围区域温度差, 可以防止内部压力和应力的提高。使用液压超压技术手段, 根据标准和规范进行压力容器设计, 做好外部的负载压力控制。焊接期间, 可以有效融合人为外部应力与内部应力情况, 之后对其展开液压施压, 就可以消除焊接期间出现的压力。操作的最后要应用爆破冲击的方式, 选择压力容器的时候, 采用的是高强度的钢材。面对高温高压条件, 应用爆炸冲击的方式, 就能消除压力容器中的残余应力, 以防容器有裂缝的出现。

### (四) 防治焊接气孔的缺陷问题

焊接压力容器的时候, 经常会出现焊接气孔缺陷问题, 影响很严重, 甚至可能会引起后续的事故问题。对此必须用可行的办法, 提前处理好焊接气孔情况。正式进行焊接前, 做好充分准备, 选择合适且正确的电流、速度以及各种焊接参数进行焊接。要加强管理与清洁处理, 做好沟槽边缘清洁工作, 以防油水以及污垢对孔隙造成污染与影响。焊接工具与材料的管理、存储, 需要确保焊剂与焊条足够的干燥, 以防焊剂或是焊条因为潮湿问题, 影响后续焊接工作。焊接的时候, 绝不能使用有质量问题的材料和焊条, 如果在焊接压力容器中, 使用的焊条是低氢焊条, 那么就需要根据焊接条件, 做好电弧长度与焊接速度调整。绝不能因为错误的焊接操作方式, 导致焊接工件质量受到影响, 出现问题。

### (五) 应对变形问题的办法

正式进行焊接之前, 一定要做好设备设计。设备的设计要充分考虑到, 根据国家标准与规则, 确定和计算材料强度状况。要保障设备强度符合工作条件与实际条件要求。要重视制造人员水平与能力提升, 使用前面的工序解决后续的工序。应全面加强人员考核工作, 提高考核水平。根据压力操作规范以及工艺规定选择合适的容器。在工作中, 加工零件成型工作的管理也是很重要的事情, 生产设计期间, 要考虑成型尺寸变化与情况。外壳组装的时候, 一定要选择合适的夹具与装置, 做好外

壳对接边缘的不对中量管理和控制工作。所有设备的出厂, 都要提前对其进行测试和检查工作, 要得到第三方检测报告, 证明没有问题。对于非现场生产设备, 在将其送往作业现场之前, 一定要加强包装管理, 根据环境进行保护, 以防设备运输期间出现问题。运输期间, 所有运输人员都要了解设备的特征, 掌握预防运输出现问题的办法。这样在设备到达现场以后, 就能没有问题的使用。

### (六) 材质选择

为了更好的发挥压力容器价值, 需要根据使用需要, 将满足安全使用条件作为前提, 综合考虑压力容器的经济性与安全性, 用更合适的材料制作压力容器。应说明的是, 最大化压力容器价值, 需要根据使用要求, 确定压力容器的使用寿命。使用寿命说的是, 在压力容器投入使用以后, 能够使用多久。工作人员需要做好数据总结和分析, 根据设备的腐蚀余量、环境情况确定。在选择材料与设计容器的时候, 钢材是很重要的, 一定要考虑钢材的耐腐蚀能力与厚度水平。需要提前与热处理低合金钢厚度与较厚冷成型圆筒, 这样才能改善设备材料力学水平。压力容器对于法兰使用, 需要按照压力容器设计法兰受力状况, 用标准方式, 获得密封水平。假设制造与设计压力容器时候, 出现了和原设计要求情况不一样的加工尺寸问题, 必须根据实际情况对其重新设计与调整, 用无缝钢管当做压力容器的筒节, 做好焊缝的无损检测, 提高蜜蜂水平。

## 四、结语

多数压力容器被用在很恶劣且复杂的作业环境中长期使用, 很多压力容器中装满了有毒、有害、腐蚀性介质。为了防止污染, 造成严重后果, 压力容器不论是设计还是制造, 都有很高要求。虽然我国近些年在设计水平、制造技术中获得很大进步。但压力容器毕竟有着很复杂的设计过程与结构构造, 所以设计制造中有许多问题需要注意。比如材料的采购与验收、设备的焊接缺陷。应做好结构优化处理, 提高压力容器安全水平与质量, 其具有重要意义。

### 参考文献:

- [1]侯文峰.压力容器定期检验方法探讨[J].中国设备工程, 2021(18): 131-132.
- [2]张海龙.压力容器制造的质量控制策略研究[J].中国设备工程, 2021(18): 203-204.
- [3]张文儒, 袁媛, 汪鑫, 袁建斌.低中压压力容器制造过程中的质量控制[J].粮食与饲料工业, 2021(04): 25-27+41.
- [4]高玉刚.工业炸药有毒气体测试容器的研制[J].工程爆破, 2021, 27(04): 114-117+123.