

# 压力容器设备中法兰设计存在的问题及对策

王雪健

江苏丰尚油脂工程技术有限公司 江苏 扬州 225127

**摘要:** 随着工业生产的规模不断扩大,对压力容器的使用需求也在显著提升。通过对压力容器的正确使用,可以大力提高产品的生产效率,但从实际情况来看,在压力容器设备中,法兰设计存在诸多问题,严重降低了压力容器设备的应用质量。为避免在使用压力容器时出现问题,在法兰设计过程中,必须严格遵守相关标准,并注意设计细节,提高设计质量。基于此,本文主要分析了压力容器设备中法兰设计存在的问题及对策,以供参考。

**关键词:** 压力容器; 法兰设计; 问题及对策

引言: 压力容器的主要功能是在一定的压力、温度、易燃易爆的环境下,对某些特殊物料进行加工与处理,是一种特定的容器设备。如今,压力容器已被广泛应用于众多行业领域,表现出很高的应用价值。而法兰设计对于压力容器设备而言至关重要,如果缺乏完善的设计规划,将会严重降低压力容器的使用效果。因此,必须对法兰的设计过程进行深入的分析与研究,不断优化工作流程,消除设计缺陷,以便从整体上提升压力容器的使用效果。

## 1 压力容器的概述

现阶段,随着我国工业技术的飞速发展,压力容器逐渐受到各行业领域的高度重视,并得到了较好的应用与普及。在此过程中,为满足不同企业及客户的实际需求,必须制造不同种类的压力容器,并加大对压力容器的生产规模。考虑到应用对压力容器的要求多种多样,所以也应该做好对钢制压力容器构造与外形的改造工作。就目前情况而言,由于钢制压力容器的发展已呈现多样化特征,如果想要保持其长期良性的发展状况,就需要严格地按照国家有关监管规范来开展产品设计、生产和装配等管理工作,以减少产品质量问题。另外,在压力容器的生产与装配过程中,也难免触及到各种不确定的原因和物质,所以,在生产过程中,要格外注意高温和真空等各种因素的影响,并针对出现的质量问题适时制定处理对策。

## 2 压力容器设备中法兰设计的特点

### 2.1 设计工艺严格

在法兰的设计过程中,必须严格遵守相关规定及各项标准,确保设计流程的规范化与产品的安全性。对于

不同种类的压力容器,法兰的设计标准与设计流程也有很大区别,因此,必须从压力容器的应用方向及具体用途入手,对法兰设计工艺进行严格把关。同时,相关企业在进行法兰设计时,应确保全部作业过程均可以充分满足有关要求,并达到使用户满意的效果。另外,压力容器作业条件的特征是高温、高压、真空、易腐蚀等,有些产品的制造原料可能存在有毒性气体,甚至容易造成起火及爆炸。所以,在实际设计活动中,应该把安全意识摆在第一地位。最后,由于科技的深入发展,我们对产品的制造技术有了更多的需求,所以在法兰设计过程中,更多的公司开始关注新科技和新材料的引入。在此过程中,法兰设计标准也要进行适当的改变和革新,唯有如此才能确保压力容器能完全适应工业社会的要求,符合产品要求。

### 2.2 设计专业性强

从具体的实际使用状况考虑,由于压力容器设备的应用环境相当复杂,所以,在法兰的设计过程中,往往需要提高设计工作专业化、标准性和规范化水平,以保证在后期应用过程中的安全性。另外,由于科技的日益发达和广泛应用,在设计法兰时,经常会采用各种开发软件对容器的不同部分进行科学全面的检测,这就需要有关技术人员具备相应的计算机信息技能。另外,因为压力容器设备的使用领域非常广阔,涉及机械、冶金等多个产业领域,所以使用技术人员还需要了解相应的专业知识和经验。最后,为保证压力容器在应用环境中的安全性,防止原材料的特性对容器的使用寿命造成不良作用,所以专业技术人员在法兰设计的过程中,还需要掌握相应的防锈技术和安全技术。

## 3 压力容器设备中法兰设计存在的问题

### 3.1 选材问题

材料的选择是法兰设计过程中最基本和最重要的环

**通讯作者:** 王雪健 男 汉族 1985.5 安徽省亳州市 江苏丰尚油脂工程技术有限公司 产品设计员 工程师 本科 225127 研究方向: 化工设备设计

节。材料的选择可能会影响压力设备的使用时间、性能和强度。因此,在对压力容器设备的法兰进行设计时,必须考虑到环境、压缩强度和经济条件等因素,对材料进行合理选择。然而,一些设计师对法兰设计过程没有给予足够的关注,导致材料无法承受压力,的出现裂缝问题,带来严重的经济及人身损失。同时,一些工作人员在对压力容器法兰进行产品设计工作时,由于未能全面掌握应用现场的实际情况,也没有研究材料的具体用途,使得设计工作人员在材质选用上并没有针对性与方向性。而在此背景下,法兰在后期的生产和安装过程中也会产生各种问题,如果处理不当,就会增加压力容器的使用风险。

### 3.2 压力容器的寿命问题

容器的使用寿命取决于容器材料、环境因素、人为因素、自然因素等。许多设计师在评估使用寿命时往往忽略这些因素,这意味着尽管容器超过了安全使用周期,但容器仍在使用中。一些工作人员虽然知道这些容器的寿命已经过期,但仍然使用它来节省成本。同时,某些不当的使用方法或技术也会影响容器在实际使用过程中的使用寿命。从目前压力容器的使用情况中可以看出,压力容器的性能时好时坏,呈现出十分不稳定的使用状态,并容易引发各种故障甚至是安全事故。究其原因,这是由于工作人员在设计过程中,在压力容器的寿命方面,缺乏严谨的设计,没有充分考虑各种影响压力容器使用寿命的因素,使得压力容器在后期的制造及安装过程中出现各种问题。此外,尽管部分公司已经对压力容器的使用期限给出了具体的设计规定,但在实际设计流程中,部分工作人员却总是以自己的实际经历出发,忽视了有关规范与要求。这样的做法不但影响了压力容器法兰的设计以及生产过程,而且限制了设计生产与安装系统技术的提高和完善。

### 3.3 设计问题

如果法兰在设计中存在问题,将会直接影响到压力容器的后续使用情况,并带来严重的安全隐患。在法兰设计中,往往会出现尺寸不一致、强度不足等问题。如果法兰的结构刚度过软,或者螺栓的载荷过大,法兰将会产生断裂现象,进而导致渗漏,或者是爆裂等安全事故<sup>[1]</sup>。而如果法兰规格不符合相关标准,将产生与压力容器法兰间的安装间隙,进而出现无法安装的问题,造成巨大的经济损失<sup>[2]</sup>。由于在实际应用中经常出现不同于标准法兰标准的法兰,在计算法兰结构时,应考虑法兰结构的尺寸和强度。这里我们以SW6为例:当SW6用于法兰计算时,通常认为法兰的强度和结构符合标准,但实

际应用和安装过程不能很好地结合,这通常会导致法兰变形,从而降低其密封性。

### 3.4 热处理问题

热处理过程包括热处理过程控制、热处理质量控制等。在热处理过程中,由出现各种意想不到的因素,一些设计师在设计过程中过分注重压力贮器头部和壳体的热处理,但往往忽略了热处理的关键问题。在压力容器的设计、生产和安装过程中,与热加工有关的问题是普遍存在的,一旦压力容器的热处理不良,将对压力容器今后的安全应用造成很大危害。因此热处理是生产过程中的重要环节,应该通过更高效的热处理工序,来显著改善压力容器的热力性能和稳定性。通过热处理工序,不但可以改善压力容器材料的结构,还能够减少在材料成形过程中所形成的内应力。也因此,若不能实施正确的热处理工序,压力容器在使用过程中会因受力而开裂,从而影响压力容器的正常使用。

## 4 压力容器设备法兰设计出现问题的解决对策

### 4.1 选择标准的制造材料

选用良好、标准的制造材料对法兰的设计工作至关重要。在选材过程中,应严格依照压力容器的相关制造标准来进行采用。另外,应根据各个专业方面的技术要求以及压力容器的具体使用方式,对材料进行科学合理的选择。在购买材料时,如不能购买到最理想的材料,就应该选择其他材料来加以替换。另外,不论是生产计划内的新材料或是临时更换的替代材料,在购买以前就应该先对其品质和稳定性加以严密的检验与管理,从而在后期的生产和使用过程中,尽量减少偏差,以防止了产品质量问题或不匹配问题的发生<sup>[2]</sup>。此外,要进行材料的选型检查工作。在法兰的具体设计过程中,设计师还应该充分考虑容器材料的现场应力情况,仔细检查钢板之间的焊接时间和焊接压力,并观察焊后不同的应力情况,整个操作必须符合相关的国家和行业标准和技术要求。

### 4.2 提升压力容器的使用寿命

从设计师的立场出发,设计师在对法兰进行设计的过程中,应该充分考虑压力容器寿命的预测与设计,充分考虑相对湿度、气温、pH值等因素,以及因为产品设计质量和人为控制错误等可能导致的风险,从而充分保证产品的应用质量。在对压力容器的使用寿命进行设计时,首先要从实际情况出发,保证压力容器的寿命设计符合相关技术要求,科学全面的计算和分析压力容器的最佳使用期限。之后,将得到的数值作为一个重要的参考依据,在压力容器的后续设计、制造及安装中予以考虑,以确保压力容器的设计质量,减少运行过程中出现

故障的可能性。在完成上述工作内容之后,还必须对压力容器的寿命设计状况作出全面的考核和评价,评价的具体内容涉及工程的要求、设计者的操作实践,还有技术等方面。另外还可针对不同的实际使用情况,选择计算机模拟系统进行模拟,并通过计算机模拟系统,找出钢制压力容器的使用年限设计中可能出现的问题,提出相应的改善与调整方法,从而提高压力容器的使用年限方案的科学性与合理性。

4.3 加强对法兰的设计,对可能超出标准的范围进行仔细的考虑

要完成高标准的法兰设计和生产装配工作,首先必须总结和以往的设计生产经验,并严格计算压力容器法兰的各种主要技术指标和参数。同时,全面分析法兰各部位的承载力状况,强化对法兰载荷能力的研究,以确定负荷分配特点。然后,通过对压力容器法兰的刚度和螺栓负荷状况进行适用性分析,借助详细的计算结果,不断优化并完善各个设计环节,提高设计质量。通过对法兰的有效设计,可以显著提高压力容器结构的强度,大大提高了压力容器的实用性。在产品的设计过程中,设计师需要充分考虑可能造成产品大小不同的所有因素,以保证顺利装配各种配件,同时思考怎样减少配件间的差异。在实际使用过程中,还可调节法兰环和锥颈的大小,使整个结构构件更紧密,内部压力也更平衡<sup>[3]</sup>。

4.4 对压力容器的热处理技术加以改进

受热、保温、冷却,这三个环节就组成了压力容器热处理技术。为合理使用压力热处理技术,需要将这三项技术进行集成与配合,以最大限度地提高效率。所以,在加热过程中还需要进行温控,以最大限度地增加工作温度。因为有些物料的性质改变仅仅是由于工作温度的改变,所以工作温度也是影响整个热处理技术的一项十分关键的技术参数。如果热处理的目的可以精确地确定温度,那么材料可以在最合适的温度下发挥最大作用,并提供良好的加工容器。在此过程中,隔热也是必不可少的。如果有些材料在受热后迅速冷却,可能会

破裂。所以,在受热后应该使用保温隔热性延长冷却的时间,以保证材料质量。而冷却是最后也是最关键的环节。针对于不同的材质,有时也必须根据不同的加工目的而采取不同的冷却方式。因此,在某些情形下,也必须采取不同的冷却方式。同时,也应该选用最合适的冷却方式来保证材质的安全性。

焊接流程也是确保法兰设计及应用质量的重要环节,为了保证焊接工序的产品质量,有关人员应当选择合理的焊接工序,以防止压力容器在生产过程中产生重叠或断裂等现象。一旦出现问题,当在高温高压环境下使用压力容器时,将存在严重的安全隐患,并引发安全事故。因此,工作人员在进行焊接时,必须充分考虑水平和垂直方向的关系,严格控制焊接过程的质量。此外,虽然在焊接过程中无法完全避免焊缝重叠的现象,但可以从压力容器的实际特点出发,针对焊接中容易发生的问题,采用积极有效的焊接方法,不断弥补不合理的地方,以保证压力容器的使用性能。此外,在进行焊接时,应遵循相关注意事项,并确定好焊接接头的粘合程度、接头的位置等,以保障焊接工作的有效进行<sup>[4]</sup>。

结论:综上所述,在对压力容器设备中的法兰进行设计的过程中,要根据压力容器的实际状况和具体使用场合,紧密把握产品设计过程中的每一环节,努力提高压力容器法兰的设计效率,延长压力容器设备的使用寿命。同时,要按照有关的规范,选择合理的设计工艺,规范设计过程,以便从总体上提高压力容器的使用效果。

#### 参考文献:

- [1]于志勇.压力容器设备中法兰设计存在的问题及对策[J].城市建筑空间,2022,29(S1):463-464.
- [2]吴九枫.压力容器设备中法兰设计存在的问题及对策[J].造纸装备及材料,2020,49(05):27-29.
- [3]何文涛,李金波,孙冬来,王海鹏.压力容器设备法兰设计问题及解决对策探索[J].化工管理,2018(06):186.
- [4]李倩.容器长颈法兰设计探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(18):117-118.