

# 化工压力容器设计及不安全因素的研究

张广元

利丰工程技术(天津)有限公司 天津 300000

**摘要:** 压力容器是化工企业关键且常见的生产线设备,很多化工产品都是要用压力容器来生产制造。与此同时,压力容器的设计是繁杂的,压力容器的稳定和特性受多种多样条件的限制。不合理设计不但会危害化工生产制造,还会产生安全隐患。因而,文中融合化工压力容器的特征,对压力容器设计里的不安全要素展开了深入分析,期待可以促进化工压力容器的设计能力和安全标准,推动化工工业的发展。

**关键词:** 化工压力容器;设计;不安全因素

## 引言

在现代科技持续发展的驱动下,压力容器的主要用途愈来愈普遍,尤其是在化工领域,对生产率和经济收益拥有积极主动的价值。但是,危害化工压力容器设计安全性的因素有很多,包含压力环境温度。依据具体情况具体分析的基本原则,采取有力措施解决不安全要素,以确保化工压力容器运转的可以信赖,推动化工制造的成功发展趋势。

### 1 化工压力容器的分类与设计的要求

#### 1.1 基本分类

压力容器是化工生产制造中常用的密闭式机器设备。总体来说,化工压力容器的使用场景较为极端,必须承担超高压高温,这都取决于化工压力容器对设计和制造出来的品质要求比较高。依据承受压力,压力容器一般分成低电压型、中压型板、高压型。依据里边存放的物质种类,可以分为无毒性、有毒、剧毒型。按照其生产流程可以分为分离出来型、反映型、储运型传热型。按照实际生产状况,挑选相对应类别的压力容器。因为归类不一样,在具体设计标准和方式上也有一定的差别。因而,在设计环节中,应保证压力容器安全性,以免造成其正常启动,对化工生产制造导致不良影响<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 化工压力容器设计要求

在具体的化工压力容器设计环节中,往往需要深入了解顾客的实际需要和压力容器的工作性质,并在这个基础上挑选有效的原材料制作压力容器,明确压力容器的结构类型。在这个基础上,有效区别不一样规定的必要性,进行合理衡量,以确保后续压力容器设计可以有效达到化工生产制造的具体规定。在压力容器的具体设计中,一般采用二种设计方式。第一种是基本设计方式,属于典型的工作经验设计方式。在弹力设计规则的帮助下,运用壳膜理论与工程力学知识计算关键受力零

部件的厚度。在压力容器构造设计的具体环节中,在挑选原材料制造工艺时,要加强对局部应力控制,留意抗剪强度的安全性能,综合考虑弹力无效难题,进而能够更好地确保化工压力容器设计安全性。第二种方法是剖析设计法,它是以应力分析数据信息为载体,选用严格工艺要求。在模态分析毁坏规则的帮助下,对地应力开展筛选,逐一开展应力计算剖析。针对不同的地应力,界定了产生和损坏方式,以此作为基本,设计出达到地应力标准的不一样预制构件。因而,化工压力容器地应力设计安全性是有用的,降低了原材料的消耗,持续减少原材料形状变化的概率,高效地控制住了压力容器的负载。因而,这类设计方式广泛应用于化工压力容器的设计中。

在现代科技发展各种材料逐步完善的驱动下,化工压力容器的绿色设计逐步形成很有可能,能够降低设计过程里的能源消耗,化工压力容器安全性稀少,使之逐步向便携式、低成本发展趋势发展。根据调节加工工艺,严格控制原材料品质,能够从源头上完成绿色建筑。在设计过程中有效操纵化工压力容器的构造,会让化工压力容器的内部构造持续流线形化,高度合乎化工现代化规定。

### 2 化工压力容器设计不安全因素

#### 2.1 压力容器使用年限因素

化工压力容器在具体使用中,随着时间推移,容器特性会慢慢降低。因而,化工压力容器一旦长期用,很容易造成安全生产事故。在化工压力容器的具体设计中,使用期限是一个重要的不安全要素,必须引起关注,以尽量增加化工压力容器的安全性使用期限,能够更好地确保压力容器的安全性。除此之外,在一些企业当中,不仅对化工压力容器的使用期不够重视,欠缺必须的维护保养外,化工压力容器性能已经加速下降,以

至于在没有达到使用期限时,就已经损毁,也为容器应用埋下安全风险。鉴于此,在化工压力容器的具体设计中,还应当综合考虑维护保养要素,不断提升化工压力容器的全面性能,尽可能增加化工压力容器的使用期<sup>[2]</sup>。

## 2.2 材料问题

原材料的挑选运用对压力容器的总体设计品质拥有重要产生的影响。在选料环节中,要根据实际情况开展选择合适的,综合考虑其安全性条件的限制,包含运用场所和结构特征,既能确保压力容器的设计品质达到规范标准,又可确保其安全系数和使用体验,对化工企业的生产率和经济收益有很大的帮助。在挑选资料时,需要注意达到相关法律法规要求和规范,并严苛定期检查管控原材料的品质,以避免在运用环节中产生泄露或侵蚀。除此之外,还需要注意综合考虑其应用领域和人工控制等多种因素,保证材料选择的正确性和可信性。

## 2.3 热处理技术问题

现阶段,在我国化工压力容器的设计核心理念中,过度高度重视压力容器结构与外壳的热处理工艺,且不高度重视弯头热处理工艺技术的发展,导致其安全系数比较严重减少,运用环节中存有不确定因素。一般情况下,为减少地应力造成变形或裂痕的几率,必须严格执行设计需要对厚钢板开展焊前预热和焊后热处理。尤其要注意弯头热处理工艺技术的发展,以确保设计策略的合理执行和压力容器具体生产制造与设计规范的一致性<sup>[3]</sup>。

## 2.4 在制造过程中压力容器就会出现变形

伴随着科技的飞速发展,压力容器的加工工艺繁杂,因此涉及到好几个生产制造阶段,生产制造过程的每一个环节都对压力容器的品质造成主要危害。鉴于此,假如压力容器在生产过程中遇到出错,会让压力容器的品质造成非常大的不良影响,导致其变形,尤其是在焊接操作中,压力容器很容易出现变形等诸多问题。这类变形可能很难被眼睛发觉,但是随着服役时间的增加,会引发一系列隐性的风险。因而,在压力容器的焊接过程中,应需注意电焊焊接小细节,避免泄露和开裂,对压力容器的安全系数造成不良影响。

## 3 压力容器设计中提升安全性能的措施

### 3.1 提高压力容器设计的使用年限

现阶段压力容器的应用广泛逾期。压力容器设计时,既要了解压力容器的总体结构,又要了解压力容器的适用场景,提升设计策略和压力容器的使用期。能够有效的提升压力容器的合理性与使用安全性。在设计环节中,需要注意压力容器的抗腐蚀性能,由于压力容器老化和功能降低在很大程度上是通过衰老所引起的。根

据对压力容器的防腐蚀,可以有效的提升压力容器的使用期。除此之外,在设计压力容器时,设计工作人员必须剖析压力容器的不安全要素

### 3.2 设计选材要点

(1) 依据物质特性和生产工艺流程规定明确材料规格。压力容器在化工企业的生产中有很多种主要用途,结构方式和对原料、结构力学、使用性能的需求也不尽相同。因而,在基本设计环节,必须要先确立容器工作性质,随后按照其操作温度范畴、物质特征和压力等主要参数开展选料,并较为设计标准。其次,需要结合原料的产品成本和供货周期时间提升选料,如果需要选取与设计规范强烈推荐特性相似的原材料,并进行相应的实验与分析,保证取代原材料的各种特性在压力容器运作环境下达到设计规定。

(2) 根据设备生产工艺优化选料。压力容器的加工工艺比较繁杂,并且对生产加工品质要求很高,因此材料选择时应该考虑其使用性能。在设计环节中,最先,应保证容器主体原材料便于成形,并且在容器容量、结构尺寸一定的情形下,韧性和塑性都可以达到设计规范。其次,压力容器的生产制造及安装需要使用多种多样冷热加工,特别是电焊焊接技术的发展十分经常,因此原料务必有较好的焊接方法特性,而且与辅材中间可以相溶。

(3) 根据局部应力剖析提升设计选料。在压力容器的接手口和预埋检修管口等部位,因为板才里的开口而破坏结构的全面性,造成部分承载能力损害和应力。若是在设计环节中以防止这种部位的承载力超过原材料强度极限为准则,必然造成容器主体原材料薄厚、外壳孔径等主要参数稍大。不但耗费原材料,并且也会导致加工质量管理难度系数升高,并且产生容器品质提升,运送、起吊更加艰难。因此,应应用电子信息技术对压力容器的应力和承载能力欠缺部位开展应力分析,一方面精准测算因开口所造成的外壳承载能力损害,设计加固技术规范;另一方面则选择合适的压力容器的厚度等技术参数,以在部分应用高性能材料确保总体结构的承载能力。

(4) 融合运维和加工工艺必须结构合理设计。在符合化工厂生产工艺流程规定前提下,压力容器的构造应尽可能简单化,使之生产制造过程的品质更加容易管控,并且需要考虑容器使用中的按时检测与维护保养必须。最先,容器的构造应有利于生产和运维管理过程的无损检测等产品质量检验实际操作,进而保证容器安全可靠。其次,对于必须按时拆卸和进行容器内部检查的

部位,应提升密封性固定零部件的设计,让运维团队能够快速进行拆卸。

### 3.3 合理运用热处理工艺

热处理加工工艺是化工厂压力容器设计环节中不可忽视的重要因素。在热处理工艺技术设计运用中,需强化对运用热处理技术性的高度重视,保证化工厂压力容器制作生产制造的安全性稳定性。在具体设计中,应通过对容器本身开展热处理,从而达到清除剩余应力的功效;对压力容器的对接焊缝实施热处理。若想充分运用热处理工艺技术实用价值,需强化对热处理环境温度的有效管控,防止持续高温要素造成的原材料转性难题。不一样原材料的热处理规定多也有不同的,需集中体现出热处理的实效性差异,避免因不合理热处理所引起的压力容器特性减弱等诸多问题。强化对化工厂压力容器电焊焊接后热处理设计掌控,电焊焊接处存在一定的剩余应力,对化工厂压力容器的安全系数影响很大。因而,不但需有效采用容器的设计原材料,还需要在各生产加工阶段有效管控热处理加工工艺,确保其应用安全系数。应力作用所引起的缝隙和变形难题不可忽视,需根据设计规定,在电焊焊接时对厚钢板开展预热处理,电焊焊接后实施热处理。有效管控弯折管路的热处理,以标准贯彻落实设计计划方案,保证化工厂压力容器的设计标准及具体制作保持高度一致。

### 3.4 制作变形问题的处理

焊接工艺对压力容器设计变形难题具备直接地危害。所以要加强焊接工艺的推进科学研究和提高,加大监督力度,加强焊接工艺的规范化运用,从而降低压力容器变形难题,从源头上确保其安全。其操作步骤是:①在具体拼装以前,对于每一个部件执行全方位的仿真模拟拼装;②运用十字架内支撑工作服的形式进行具体组装,确保安装精确性,降低电焊焊接变形难题的诞生概率;③对于筒节的电焊焊接,要进行预变形解决,进而避免因焊接工艺难题所引起的变形难题;④对于热应力要素所引起的变形难题,一定要通过热处理技术性执行电焊焊接,假如外部环境温差过多,要最先采用加热的形式确保湿度的效率性,才可以运用热处理技术实现电焊焊接,进而进一步

降低温度差变形问题发生概率。

### 3.5 提升设计人员水平

化工厂压力容器设计人员的能力素质和专业能力是一项重要内容。若想提升化工厂容器的品质,就需要确保设计工作人员具备一定的水准。企业通过加强业务培训等,使之遵循对应的管理方案,依照实际工艺标准生产要求进行设计。在面试过程中要进一步兼具各相关的知识,包含压力容器的应用、组装、制作工艺,为此确保总体设计的合理化。并要求相关负责人执证上岗,假如离开岗位6个月之上,需要重新进行评价,考评成功后再入职工作中。

### 3.6 选择合理设计方式

根据数据分析设计和基本设计能够得知,在研究设计过程中,选用测算的方式去明确主要参数能够降低原材料成本等开支,且拥有更高规范,在实际实施过程中相对性也非常简单。而基本设计通常是参考最大应力开展设计,尽管有着相对较高的安全系数,但是也会消耗相对较高的成本费。因而,设计时应依据使用场景及其成本费等方面的要素,来选择适合自己的设计方式,在确保压力容器品质的前提条件下,促使企业的产品成本得到管控。

## 4 结束语

总的来说,在化工厂生产制造过程中,压力容器的设计工作中是很重要的,对压力容器的运转起到主导作用。但是由于也会受到多种条件的限制,因而应采取积极主动的举措开展改进,充分保证压力容器设计安全性和有效性,确保安全生产的前提下,也可以促进化工厂业飞速发展。

### 参考文献

- [1]李源瑾.化工压力容器设计不安全因素分析[J].化工管理,2020(20):157-158.
- [2]张平.化工压力容器设计及不安全因素分析[J].大众标准化,2020(05):70-71.
- [3]支紫喬.TOFD超声成像检测技术在压力容器检验中的应用研究[J].我国金属通报,2019(10):164-165.