

化工压力容器设计及不安全因素的探析

鲍 利

上海河图工程股份有限公司武汉分公司 湖北 武汉 430000

【摘 要】压力容器的制造过程是非常复杂的,如果在制造过程中生产节点出现故障,将影响产品本身的质量,对人员安全造成一定的威胁。现阶段,国内科研实力不断增强,压力容器设计更加完善。在产品生产过程中,还会受到压力和操作高温相关条件的影响。因此,锅炉制造相关单位需要高度重视压力容器的设计,确保压力容器的可靠性不断提高,保持压力容器可靠、稳定的运行工况。

【关键词】可靠性方法;压力容器;设计;应用

1.压力容器设计概述

设计工作是压力容器正式生产的前提,是保证产品质量的重要环节。压力容器设计就是依据给定的工艺设计要求,严格按照国家规定的相关标准,在保证安全的前提下,采取使用经济实惠的材料,对容器进行的设计,如强度、结构和密封等。在对压力容器进行设计的过程中,要充分考虑其经济性以及安全性。俗话说“安全是基石,经济是方向”,需要在最大限度保证安全的基础上做到经济最大化。与普通容器相比,压力容器的区别在于工作介质、压力和内径。压力容器的用途非常广,涉及能源、石油化工、锅炉制造、科学研究等诸多领域。就压力容器的整体结构而言,其中包含支架、密封元件、筒体、封头、接头等。在压力容器中,一旦出现问题,如压力超过所承受的极限或者密封性不足等,很容易发生爆炸事故,严重影响人们的生命财产安全。由于压力容器受自身因素的限制,一些单位对压力容器的检验特别重视,满足各种标准和要求后才能进场使用。

2.化工压力容器设计不安全因素

对于压力容器,首要任务是设计压力容器,保证总体设计的实施,保证生产经营活动的顺利完成。在压力容器进行制造的过程中,现阶段,一些研究人员并未更多地关注腐蚀性材料水平的研究,而较少关注腐蚀性材料对容器壁的效果。因此,压力容器制造企业要想避免容器壁的腐蚀,就要注意对腐蚀材料的相关分析工作的有效实施,以提升压力容器总体设计的可靠性;同时,结合压力容器的结构,控制压力容器的总制造成本。在压力容器设计过程中,可靠性方法的有效应用,不仅能够减少材料的使用,而且能够定量地呈现设计方案失效(可靠性)的可能性。一般在信度计算与分析中,多数情况下,都把设计变量看成随机的,随机变量一般都属正态分布,所以强度与应力分析就更显著。压力容器在设计制造过程中,压力容器的强度往往会受到材料自身性能,制造工艺以及实验方法等多方面因素的影响,但是,

就是因此使压力容器的强度具有较高的统计学意义。通过对所做实验测试结果的分析表明,当压力容器强度被描述时可以用正态分布方法表达。所以,当应力分布为对数正态分布时,有必要结合设计过程中所遇具体问题作好详细分析,切忌泛泛而谈。

3.化工压力容器设计措施

3.1.使用方法

(1)数学方法。可靠性数学是应用数学中的一个十分重要的分支学科,它能够将可靠性的有关问题用数学模型来表示,这样就能利用运筹学和概率论等理论来开展相关研究工作,并有效地解决其中的一些问题。在压力容器设计中,通过采用可靠性数学方法研究压力容器失效问题,统计、分析失效产生规律,能够较好地对压力容器设计方案做出评估,切实促进压力容器设计水平提高。

(2)物理方法。将可靠性物理方法运用到压力容器设计中,以压力容器失效分析为主要目的,详细地分析了其中存在的故障原理,并在此基础上展开了故障检测。这一过程也可通过使用有关参数来建立物理模型。本文详细分析了压力容器失效模式,提出了一些应对措施和预防措施,使其可以在压力容器设计过程,有效降低了失效情况,使设计更加合理和可靠。

(3)工程方法。采用可靠性工程方法研究压力容器失效问题,可以帮助设计人员分析压力容器失效情况出现的可能性,并预测可能出现的故障,对设计模型进行了测试,并依据测试结果分析了合理性设计参数存在的失效现象,促进设计方案可靠。

3.2.具体应用

(1)详细分析数据信息。采用可靠性方法进行压力容器设计时,要详细地分析压力容器有关数据信息,分析压力容器参数和随机变量变化给设计带来的影响,并且在统计分析过程中建立了综合性数据模型,同时采用概

率数据统计方法对研究对象特征做了相应刻画,保证统计结果准确,记录良好,善用检验方法和概率法合理评判设计数据、随机性能及应用变量在压力容器中的作用并优化压力容器设计方法。(2)识别设计变异因素。在压力容器进行可靠性设计时,设计人员需要对设计变更因素进行详细分析。在对随机变量进行控制的同时,对概率数据进行计算,详细掌握压力容器的使用特点,使用概率因素对压力容器的可靠性进行判断,对试验数据进行分析,对压力容器设计过程中存在的可变因素进行掌握,如物理数量、热负荷以及机械负荷等。找出设计失败的原因并制定有效的对策。(3)对产品数值评价优化。设计人员在对设计条件进行分析的过程中,需要对产品参数的变化进行详细分析,对产品价值以及综合性能进行详细地分析,对压力容器强度以及阻力等进行了解,做好对数据指标的控制,保障压力容器的使用价值。在产品设计进行分析的过程中,还要对应用变化因素和容器失效因素进行相应的了解,同时进行详细的分析。

4.结语

在压力容器的设计制造过程中,采取使用常规的设计方法会造成安全系数存在明显的主观随机性。但若采取使用可靠性法,则将零件的强度和应力看成随机变量,体现突出的离散性,然后,采取使用概率统计的方法进行计算,函数描述使得最终的数据结果更加准确,提升容器可靠性。此外,如何将各项可靠性指标合理分配给各种因素参数也是相关领域未来研究的重点课题。因此,压力容器的设计必然会不断发展,向着更加成熟的方向发展,对压力容器的安全性和可靠性进行提升,从而保障人们的生命以及财产安全。

【参考文献】

- [1]戴汗丽.针对化工压力容器可靠性的设计论述[J].建筑工程技术与设计,2018,10(032):4045-4044.
- [2]林峰.复合材料压力容器的概率和区间可靠性分析与设计[D].西安电子科技大学,2018,19(007):419-420.