

Discussion on Influencing Factors and Countermeasures of Pressure Vessel Inspection Uncertainty

Zhenhua Zhang

Henan Boiler and Pressure Container Safety Testing Research Institute, Hebi, Henan, 458000, China

Abstract

The uncertainty of pressure vessel detection in the process of production and manufacturing can not be avoided, and the safety requirements of pressure vessel are high in petroleum and chemical industry. Therefore, it is necessary to conduct supervision and inspection on the produced pressure vessels before use, aiming at the uncertainty of detection, and regular inspection after use is a very important link. This paper mainly analyzes various factors affecting the uncertainty of pressure vessel inspection, and puts forward targeted countermeasures to ensure the safe operation of pressure vessel.

Keywords

pressure vessel; detection; uncertainty; solution

压力容器检测不确定性的影响因素及对策探讨

张振华

河南省锅炉压力容器安全检测研究院, 中国·河南 鹤壁 458000

摘要

压力容器在生产和制造过程中产生检测的不确定性是不可规避的,并且在石油、化工行业对压力容器的安全要求性较高。因此,需要在使用之前对生产的压力容器进行针对检测的不确定性进行监督检验及压力容器使用后的定期检验是很重要的环节。论文主要分析了影响压力容器检验不确定性的各种因素,提出针对性地解决对策,确保压力容器的安全运行。

关键词

压力容器; 检测; 不确定性; 解决方法

1 引言

在石油、化工、新能源等各个行业当中,所使用的特种设备中,压力容器是不可缺少的一个设备,并且对于这种压力容器的质量性能,使用要求都较高,因为压力容器在企业生产和运行当中起到了重中之重的作用。而在压力容器投入使用之前,对其进行的不确定性的监督检验是保证后续使用安全的基础工作之一,目前由于受到检测技术的手段以及工作人员技术水平等各种因素的限制,最终就导致在最后的检测结果当中,仍然会出现一些较大的不确定性,而这类由人为因素造成的不确定性,是可以通过技术水平的提升检测设备的提高而降低的,所以就需要在检测压力容器之前,需要制定精准的检测方法,提高检测水平,让压力容器在不同领域当中发挥重要的作用和价值。

【作者简介】张振华(1976-),女,中国河南焦作人,本科,工程师,从事工程系列承压类特种设备相关领域研究。

2 影响压力容器检测不确定性的各种因素

2.1 检测工具本身的不确定性

如选择的测量工具精度不够,或者使用的检测工具未经过校验,如果检测工具本身存在问题,那么获得的检测结果与实际上的真实值之间会有较大的差别。比如目前压力容器的制作,通常是由焊接和冷却以及其他步骤综合完成的,在这个制作过程当中所产生的不确定性是无法通过常规工具检测出来的,因为焊接合金加工的精确度存在差异,因此在进行这类问题的不确定性检测时,所需要的检测工具也大有不同。例如,在对金属加工这一步骤进行检测时,所使用到的工具外观检测有测厚仪、焊缝检验尺、游标卡尺和千分尺等工具,检测人员在检测时所使用到的工具包括卷尺和直角工具,这类工具由于精度不高,那么会导致最终的测量结果与真实之间就会存在一定的差值^[1]。还有压力容器检验的种类不同应用不同的检验工具,压力容器内径最大、最小值的测量用激光测距仪较准确,焊缝棱角度要有不同内径的模板进行测定,焊缝咬边、内凹、错边及余高的测定要用焊缝检验尺进行测量等。

目前,检测焊接所使用的检验工具大部分都是偏向于传统的土制工具,且方法都是采用目测这个方法,这个方法

最大的缺点就是检测时完全凭借技术人员本身的测量经验来判断,从而缺乏客观层面的准确判断;由于现在各种科学技术水平的不断提高,焊接的检验工具相对于传统工具有较大的改善,但是仍然采用这种目测方法来进行检测的话,仍然存在许多较大的不确定性,这类检验工具的缺点对于产品质量的判断具有非常大的负面作用,并且并不能够完全客观地展现出测量的真实结果。

2.2 压力容器的腐蚀问题

压力容器在使用过程当中,如果出现腐蚀问题,就会造成韧性减弱和强度降低两种情况。对于这些情况的出现,就需要作业人员展开分析讨论,制定出有效地解决措施,避免在之后的使用过程当中,最大程度地减少这类情况的出现。实际检测过程当中,检测时会存在一定的危险情况,这就要求检测人员在检测时必须高度的细心和耐心,如果压力容器出现腐蚀,检验人员要根据压力容器的使用情况进行分析腐蚀的原因,是否是应力腐蚀、酸腐蚀、碱腐蚀还是其他腐蚀,腐蚀的深度如何,怎样测量腐蚀坑的深度,是否进行强度计算,腐蚀后可能产生的后果,危险系数会不会提升。压力容器在高温、高压和腐蚀介质的环境当中是极易出现腐蚀的情况,而完成检测之后,如果只是出现了轻微的腐蚀情况,那么通过简单的处理,仍然可以投入到工作当中,但是如果是较大情况的腐蚀,就需要进行强度计算,如果不能满足使用要求就需要修理或更换^[2]。

2.3 容器的焊缝出现问题

压力容器在使用过程当中非常容易出现的位置是在焊缝,焊缝是应力比较集中的部位,这个位置由于不间断地受到外力和腐蚀介质的作用,会非常容易出现问题。压力容器在制造过程中焊接是一个重要的环节,也是最容易产生缺陷的位置,焊接产生的一些缺陷改变了焊接接头的完整性和受力截面,削弱了焊接接头的强度,容易造成应力集中,还有些焊接缺陷在使用过程中容易发展和延伸,如裂纹类缺陷,是在长期的使用过程当中,会使缺陷发展和增大,影响压力容器的使用性能,压力容器焊缝出现问题也有了较高的概率,进一步就会影响压力容器在工作中发挥作用。

2.4 检测工作缺乏规范性

技术人员在对一个压力容器进行不确定性检测时,要涉及很多的工作步骤,而且所采用的检测方法也有很多种。如果在检测多个项目时而采用同一种检测方法,就容易出现不确定性问题,比如在对棱角度开展检测的过程中,通常会受到椭圆度,错变量以及焊缝余高等各种因素影响检测结果,在检测过程当中,不开展系统的分析,就会使最终的测量结果并不准确,所以就需要对压力容器的具体步骤在检测时需要规定好统一的检测步骤以及方法,避免其他检测因素影响最终的测量结果。

另外,科学技术水平也在不断地提高和发展,各种检测设备相对于传统的检测设备都有了一定的提升和完善。相应的

这类仪器的提升和性能的完善,对于工作人员的技术水平也有了更高的要求,如果工作人员的自身能力并不能够使他完全掌控检测设备去进行测量,那么在检测过程当中所造成的不确定性,最终会影响测量结果与真实值之间会有一定的差异。

3 主要解决策略

3.1 检测前做好准备工作

为了在检测压力容器时获得更加精准的测量结果,就需要工作人员在开展检测之前做好相应的准备工作。例如,在开展检测之前,先对压力容器的资料档案进行认真地分析研究,分析在压力容器中最可能出现的问题在什么位置、需要用哪一个测量工具和哪一套测量方法进行检测,选择合适的检测方法去检测压力容器的不同位置,以获得最精准的测量结果,还要求检测人员在检测时不能有任何工作上的疏忽。

3.2 准备好检测工具、规范检测步骤

检测人员在开展检测之前,需要对于将进行使用的测量工具进行调试,观察是否能够满足在实际过程当中需求。并且在选择检测方法时,要以压力容器的特点和检测工具的理论依据为根本前提,制定出一套可行性的检测方法。在人为影响下,争取使测量工具造成的不确定性降到最小^[1]。并且为了避免检测步骤不规范而造成的不确定性问题,需要将已经选择好的检测工具以及选择的检测方法进行研究设定,明确好工具精准度的范围,规范整个测量过程的步骤,确保将检测工具能够发挥最大的作用,使工具和测量方法所造成的不确定性因素减小到最低。

4 结语

综上所述,论文分析的压力容器在检测过程当中所造成的影响因素有很多,主要包括检测工具本身所具有的问题,检测方法精准度不确定性,压力容器自身在高温、高压环境下出现腐蚀问题等等都会对最终的测量结果产生较大的影响,因此为了避免或者减少这类不确定性因素对结果造成的影响就需要在检测之前做好工具和检测方法的选择,在开展测量之前,检测人员需要做好检测工作的准备程序,避免在检测时出现不必要的工作疏忽。

此外,为了能够在人为影响下更好的降低检测不确定性,可以采用资金投入力度加大的方法使检测的工具不断的获得完善和提高,并且技术人员制定出相对精准的检测步骤,通过这些人为的方式可以在一定的程度上将人为因素造成的不确定性减到最小,从而能够获得最终的检测值与真实值无限接近。

参考文献

- [1] 闫亚弟.压力容器安全管理及检验探讨[J].中国高新技术企业.2016(35):2.
- [2] 徐文哲.关于压力容器安全管理与定期检验的探讨[J].科技创新与应用,2017(5):1.
- [3] 许川.压力容器安全管理与检验探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2017(5):2.