

锅炉压力容器检验的技术探讨

张新华

菏泽市产品检验检测研究院 山东 菏泽 274000

【摘要】：在化工生产当中，锅炉压力容器担当着极为重要的角色，做好压力容器的检验工作尤为重要，高质量的技术能够有效保证压力容器的寿命，进而使工业生产效率得以进一步提升。本文主要针对锅炉压力容器的检验技术进行分析，并给出几点有效的检验优化策略，使锅炉压力容器可以更好地工作，为提高锅炉压力容器的工作效率提供帮助。

【关键词】：锅炉；压力容器；检验技术

为了保证压力容器得以正常工作，在实际管理过程当中，对其制造、安装以及维修方面都要进行有效管理。对锅炉压力容器进行预防检验，是保证压力容器得以稳定运转的关键。一旦压力容器发生故障，一般会在第一时间内对其进行修复，然而对于其整体的运转情况，缺少科学细致的评估，在压力容器正常工作期间也极有可能出现带伤工作。由此可见，对其失效和损伤进行有效判定是非常必要的，并且还要详细分析压力容器在运行中可能存在的危险因素，对其风险进行等级评估，进而为采取更适合的检验技术奠定基础。

1 锅炉压力容器检验的意义分析

在工业生产过程中，很容易出现安全事故，给企业以及员工的利益和安全造成严重威胁，尤其是锅炉压力容器，由于其承受压力较大，因此极易引发安全问题。在日常维修管理过程中，一定要格外注重检测技术的优化提升，在进行缺陷检测的过程当中，尤其是针对焊缝处，要进行严格检测。焊接工艺对其质量有着直接的影响。从其基本运行原理来看，在其运行的过程当中，其能量不断增加，通过加热环节，使其内部的压力不断增加，长期处在高温高压的环境下，容易给压力容器造成巨大的损害。如果不能及时检测出其中的问题所在，则会给工作人员的人身安全造成极大影响^[1]。

不仅如此，在压力容器运行过程中，由于长时间使用，会积攒大量的灰尘、残渣，如果不能及时解决，很有可能发生爆管问题。为了能够有效解决这些问题，排除安全隐患，唯有经过科学的检验，使其内部、外部的运行都能够得到保障，及时发现小问题，进而有效避免事故的发生，保障压力容器正常运转，为促进安全生产提供重要保障。

2 锅炉压力容器检验技术分析

2.1 超声波检测技术

超声波检测技术是无损检测技术的一种，在锅炉压力容器检验过程当中发挥着重要作用。在实际运用的过程当中，主要是针对具体情况，选择 0.5~5MHz 的超声波对压力容器

的缺陷部位进行检测，能够有效查看压力容器内部的整体结构。其主要原理在于超声波具备其自身的频率特性，在进行检验时，一旦压力容器内部发生变质问题或缺陷问题，则会使超声波发生反射现象。检验人员则可以根据超声波的反射情况进而有效判断出压力容器的损坏情况。在对压力容器的焊缝位置进行缺陷检测时，超声波技术具有十分显著的效果。由于其穿透性较强的特点，可有效检验出压力容器内部的破损情况，其准确度相对较高。

不仅如此，由于现代检测设备的先进性，自动化程度相对较高。检测人员应用相关检测设备进行检验时，能够及时查看其内部的问题，进而给出相对应的解决策略。然而对于部分结构较为复杂的压力容器，则不适用于超声波检测，需要其表面光洁度达到一定要求，才能够有效发挥该检测技术的作用^[2]。

2.2 气压检测法

气压检测主要是一种压力检测方法，在使用的过程当中具备着较高的危险性。其主要原理则是通过气体加压的方式，比如空气、氮气等等，在进行具体实验的过程当中，由于气体具有良好的可压缩性，随着充入气体越来越多，压力容器内部的压也不断提升，如此便能够有效检测出压力容器的具体情况。

此外，该检测方法在使用的过程当中，对于工作人员的技术要求较高，一旦发生失误，则会导致高压气体泄漏问题，短时间内的气体释放，会造成巨大的冲击力，给人员的生命安全造成严重影响。因此，除非在个别情况下，会应用该检验方法，一般都会选用液体检测的方式。例如，受到锅炉压力容器内部结构的影响，使其无法通过液压检测，在此基础上，则需要进行气压检测的方法。此外，对于一些无法排除液体的压力容器，也需要通过气压检测的方法进行检测。

2.3 厚度检测技术

锅炉压力容器在运行的过程当中，对其内部厚度也具有一定的要求，由于其需要承担较大的压力，对于厚度有确切的标准，因此检测器容器厚度，在整个检测流程中都具有至关重要的作用，可以通过超声波测厚仪对其厚度进行有效检测。检测时也要注意清理，尤其在压力容器的内部，会有残留物，导致厚度检测受到影响。因此，在检测之前，一定要做好其表面清洁工作，并且将仪器与容器壁进行有效贴合，如此才能保证检测的准确性，进而提高压力容器的安全系数。

2.4 射线检测

在锅炉压力容器检验过程当中，通过射线检测技术，也能够有效检测其内部的缺陷情况，其主要原理是借助 X 或者伽马射线，对容器进行扫描，如此能够有效检测出容器内部出现的损伤状况，并且通过观察底片，为检测人员提供良好的判断依据，进而结合具体问题给出具体的解决办法。在实际检验的过程当中应用极为广泛，能够很准确地检验出容器存在的问题，具有灵敏度高特点。

2.5 低频电磁检验

在利用低频电磁检测技术进行缺陷检测的过程当中，需要用到一些特定的设备，其主要原理是通过低频信号的收发情况，判断压力容器内部的缺陷情况，针对具体问题进行科学精准分析。经过实际操作，发现一旦压力容器内部存在破损情况，低频电磁信号则会有强烈的变化，如此便能够有效判断容器内部的问题，并及时给出解决方案，保证压力容器得以正常运转。此外，该检测技术具有较好的环保特性，在缺陷分析方面具有较大的优势^[3]。

2.6 磁粉检测

压力容器在工作的过程当中，一旦内部结构发生变化，比如出现破损部位，在对其进行磁化过程当中，其磁场会发生变化，导致磁粉形态发生改变，根据这样的原理，可以有效判断压力容器内部的缺陷问题，因此在实际检验过程当中，可以有效利用磁粉检测技术进行缺陷检测。

利用该技术能够实现对于其内部构造的完全分析,查看其内部结构是否出现裂纹等问题,在实际应用过程当中,可以通过涂抹磁粉的方式,如果其内部存在缺陷,磁粉分布则会杂乱,否则磁粉会均匀分布。检验人员可以通过磁粉分布,直观的判断压力容器的缺陷问题,并能够准确判断出缺陷部位的形状以及大小等特点,还能够检测出容器内部是否出现

异物等问题。不仅如此, 该技术操作较为灵活, 在实际检验过程中较为方便, 而且成本低廉, 准确度高, 然而只能应用在铁磁材料方面。

2.7 涡流检测

涡流检测的主要原理主要是利用电磁感应现象形成闭环的电流，如此能够实现对压力容器的缺陷检测。在利用该技术进行检测时，能够准确定位压力容器破损的部位。与此同时，还能够借助观察涡流的形状，进而有效确认具体缺陷部位，具有较高的自动化优势，并且较为准确，能够对压力容器的腐蚀缺陷进行有效检测。

3 锅炉压力容器检验技术的优化策略

3.1 提升技术水准

锅炉压力容器一旦发生破损,会存在较大的安全隐患,因此一定要做好质量控制,在检测的过程当中要不断提升检测技术水平,如此才能最大化地避免风险,使事故发生率降到最低。在进行材料选择时,也要保证材料质量,避免发生破损问题,质检人员也要详细查看材料选购的各个环节。保证材料的质量,而后进行检验工作时,主要是针对其内部的缺陷问题进行检验,避免压力容器内部破损或发生腐蚀现象,使压力容器质量得到有效保障^[4]。

3.2 优化技术工艺

在锅炉压力容器检验的过程当中，提升工艺水平也具有十分重要的意义和价值。在实际检验的过程当中，需要全方位多层次地考虑，因此一定要设计更加合理的工艺，使整个检验流程更加快捷准确。设计人员需要对锅炉压力容器的整体结构进行全面的掌握，在检测过程当中，由于其内部结构复杂，也给检验工艺提升了难度。因此为了使检验效率更高，要结合相关的规范进行优化设计，使检验工艺得到进一步简化，更加适用于当前的压力容器检验工作，进而使生产效率和生产安全得到进一步保障。

结束语

总而言之，锅炉压力容器是压力设备当中较为重要的部分，其自身需要承受较大压力，存在较高的安全隐患，因此做好检验工作尤为重要，在实际运用过程中，检验技术相对较多，然而为了更好地保证生产安全，要结合具体问题，采用适合的检测技术，这就需要相关人员详细掌握检测要点，进而结合实战经验，做好压力容器检验工作，保证压力容器得以安全稳定运转。

参考文献:

- [1] 冯选明.金相复膜技术在锅炉压力容器检验中的运用解析[J].中国设备工程,2020(17):164-165.
- [2] 王驰.关于锅炉压力容器检验工作中的事故预防策略研究[J].城市建设理论研究(电子版),2019(10):90.
- [3] 麦少棠.锅炉压力容器检验无损检测技术研究[J].科技视界,2019(09):64-65.
- [4] 隋德义.锅炉压力容器及管道检验技术探析[J].黑龙江科学,2017,8(18):54-55.