

# 无损检测技术在锅炉压力容器检验中的运用分析

张新华

菏泽市产品检验检测研究院 山东 菏泽 274000

**【摘要】**：现如今，压力容器的运行安全成为了相关工作者乃至社会的关注重点，如何保障锅炉压力容器的安全性、稳定性也是大家探讨的主要问题。对此，为了达成这一目标，在实际的设备管理工作中，需完成对锅炉压力容器的定期维护以及检测，进而保障锅炉在运行时的安全。而在锅炉压力容器检验时，无损检测技术的应用尤为关键，不仅操作上比较便捷，且检测时也不会损坏锅炉设备，因此获得了大范围的运用。基于此，本文主要分析无损检测技术在锅炉压力容器检验中的运用方法，希望能够为大家带来一些参考。

**【关键词】**：无损检测技术；锅炉；压力容器；检验

压力容器目前的应用领域较为宽泛，且工业化的快速发展，让锅炉压力容器的运用成为了关键，其运用效率与运行安全，决定着工业产业的整体效益与安全性，所以锅炉压力容器在当下也被视为特种设备。另外，相关政策的出台，也让锅炉压力容器在设计环节、安全环节以及使用环节都更加合理、科学，这也显著提升了锅炉压力容器的应用安全性，确保各项工作能够稳步进行。在这样的环境之中，同步做好锅炉压力容器的无损检验，会从根本上排查设备缺陷，最大限度上保障锅炉压力容器的质量与安全。

## 1 无损检测技术在锅炉压力容器中的运用意义

### 1.1 提高压力容器的工艺水平

锅炉压力容器检验中无损检测技术的应用，会显著提高压力容器的工艺水准。并且，锅炉压力容器制造以及生产的过程中，运用到了无损检测技术，能够更为直观地呈现出工艺上的缺陷，并将缺陷形成的原因找出，予以解决，最终制造生产出质量更高的产品，对锅炉压力容器工业提升有着直接作用效果。例如，在无损检测技术运用时，当检测到部分焊接接头位置时，如果发现缺陷问题的存在，那么在今后的锅炉压力容器生产中便不会发生类似的问题<sup>[1]</sup>。

### 1.2 减少整体生产成本的支出

锅炉压力容器检验时无损检测技术的运用，能够从根本上减少企业的生产成本支出。由此可见，将该技术运用于锅炉压力容器生产或者是制造环节中，会高速精准地查找出锅炉压力容器的缺陷部位，并将该缺陷快速解决，不仅防止材料或者是设备运行不达标所造成的资金浪费，同时也会节约人力资源、物力资源。

### 1.3 让产品质量显著提升

压力容器检验中运用无损检测技术，能够稳步提升锅炉

压力容器的质量。并且，该技术渗透于锅炉压力容器制造与生产中，会让各个工序井然有序的实施工序，只有上一道工序经检验后无缺陷，才可开展下一道工序，确保锅炉压力容器质量。由此可见，该技术的根本运用，不但会提高产品的质量，也会减少后续锅炉压力容器具体应用时所产生的故障问题。

## 2 锅炉压力容器检验中无损检测技术的应用方法

### 2.1 超声无损检测技术

无损检测技术作为临床超声检测中十分多见的一种超声技术类型，该技术实际检测的过程中，工作原理为采用超声技术发射超声波，并获取超声波反馈的相关信号，以此判断容器是否存在问题。超声波作为常见的机械波，应用其展开无损检测的时候，人员多选择 1.2~3.5MHz 区间内的超声波，其具有渗透力较强、检测更加迅速的优势。对锅炉压力容器展开质量检测工作时，工作人员使用超声无损技术较为频繁。然而，实际操作时，其多被应用于定位或者纵向容器缺陷的检测工作内。譬如，压力容器中无缝钢筋、纵向以及横向质量检测中，正常状态下使用超声波的频率发射，采用特定的角度对材料内部进行超声波发射，且容器的内壁能够以锯齿形状实施快速传播。对压力容器的横向缺陷质量检测时，可以采用轴向倾斜的角度实施发射，并在压力容器的内部采用矩形的形状展开传播。实际检测的过程中，可以对反馈的超声波展开信息分析，将超声波结果充分反映出来，以此明确实际的发射路径<sup>[2]</sup>。同时，对不同发射路径展开合理的分析，可以获取波幅曲线，根据实际波动情况对其进行判断，全面了解压力容器的合格程度。这是由于大部分容器的零件均是采用条型或者面型作为主要的形式，且采用超声波检测技术，可以对压力容器内较为复杂的问题进行合理的分析，以此为工作人员提供更多建议。

## 2.2 射线检测

对当前的锅炉容器展开质量检测的过程中,射线检测技术具有十分重要的作用,且与超声无损技术相比,其具有更多的优势。工作人员展开相关检测的时候,能够对容器的胶片进行感光,且在射线发射过程中,其存在较强的穿透力,能够对容器内较为复杂以及难以穿透的区域实施深度的检测,在检测结果上也比较精准。如果容器存在不良缺陷等情况,则射线在检测的过程中射线会发生不同程度的能量变化,人员可以根据射线能量变化的情况,对零件内部实施合理的检测,以此明确实际的问题。另外,射线检测在实际应用中具有较强的实用性,可以保证容器在实际检查的过程中,不受到任何影响,结果并不会因外界因素而形成误差。同时,还可以明确容器内部存在的各种问题,让相关人员掌握更多精准的数据,为后续的设备维修奠定良好的工作基础。

## 2.3 渗透无损检测技术

工作人员对锅炉压力容器展开检测的时候,需保证渗透无损技术可以有效应用。实际操作的过程中,主要是将渗透液缓慢注入锅炉压力容器内,当其完成开口缺陷检测之后,可以采用清洁剂将多余的渗透液清理干净。并且,工作人员采用渗透技术的时候,其对多种不同材料的适用性高<sup>[3]</sup>。渗透无损检测技术的运用,能够检测出非金属材料的质量,并且还能够作用于不同类型的工件检验,查看一些裸露在外的工件开口位置是否存在质量问题。该技术在运用上较为便捷,也能够检验出大规模的表面缺陷,不仅检验的精准度值得信任,同时在操作上也会保障人员安全、设备安全。将渗透无损检测技术运用于锅炉内部缺陷检验中效果最佳,特别是在形状比较复杂的设备检验中,这时会全面呈现出锅炉压力容器的各类缺陷问题,并对问题发生的原因展开精准判断。

## 2.4 磁粉检测技术

锅炉压力容器检验中磁粉检测技术的运用,其应用目的便是完成对锅炉压力容器构件缺陷问题的评估与判断。该技术的合理运用,会利用磁粉以及磁场泄露间所形成的作用力,完成缺陷问题的具体研究,最终达成磁铁材料在锅炉压

力容器缺陷位置的排列,不同缺陷所呈现出的排列规律也不相同。如果锅炉压力容器中的磁性材料完全磁化以后,磁力线会呈现出多种类型的排列<sup>[4]</sup>。在这一过程中,利用磁粉相互吸附的原理,能够有效完成对锅炉管道表面缺陷问题的判断。经过了锅炉压力容器检验中磁粉无损检测技术的运用,会利用其本身所存在的优势,提高整体的检验效果。但是,该技术也存在一些缺点,比如检验锅炉压力容器金属材料时,所形成的磁化效果不佳;检验非磁性材料或者是不锈钢材料时,该技术的优势也无法完全体现出来。对此,实际应用时,应根据材料的性质完成技术的选择,进而最大限度上体现出技术的优势。

## 3 锅炉压力容器检验中无损检测技术运用的注意事项

第一,在检测之前应提前做好准备,对现场展开细致、全面的勘察,将一些会对检测结果造成影响的因素排除,确保锅炉压力容器检验的精准性、全面性,让其提前排除一些困难。并且,在这一过程中,还需要确定好锅炉压力容器的具体检测项目,然后结合检测项目,对锅炉压力容器的组成、材料、特征展开分析,最终制定出最佳的检验方案,合理选用无损检测技术。第二,要在检测工作开始前完成对容器的检查与处理,处理好防腐层、接触面的锈蚀,以免对后续的检测结果造成不良影响。第三,上文提到的磁粉检测,其在具体应用时,应保障被检测的锅炉压力容器任意向上的裂纹可以和磁场形成正交,从而提升检测结果的精准度。第四,分析、验证检测结果时,不能进行一次、两次的检验,就将检测结果认定,而是要展开多次的校准工作。

## 结束语

综上所述,对于锅炉压力容器而言,其运行安全、运行状态决定着周边人员的安全以及工厂的效益。对此,应做好平日里的锅炉压力容器检验工作,并把高效的无损检测技术应用其中,发挥出无损检测技术的优势,最终高质量的完成锅炉压力容器缺陷的查找。另外,无损检测技术的运用,会减少对锅炉压力容器检验时的伤害,在保障其质量的基础上,及时排查问题、解决问题,提升锅炉压力容器的运行安全。

## 参考文献:

- [1] 张合明,连卫政.工业锅炉压力容器检验中无损检测技术的应用研究[J].检验检疫学刊,2020,30(4):111-112.
- [2] 苟瑞龙.锅炉压力管道检验中应用无损检测技术的实践分析[J].中国化工贸易,2019,11(33):155.
- [3] 周爽.无损检测技术在锅炉压力管道检验中的应用[J].科技资讯,2019,17(25):60-61.
- [4] 韩忠美,牟旭.无损检测技术在锅炉压力管道检验中的应用探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(1):71-72.