

TOFD检测技术应用于承压类特种设备检验

张杭

沈阳特种设备检测研究院

[摘要]随着检验技术的不断发展,常规无损检测技术已经满足不了特种设备检验要求。TOFD检测技术的出现为承压类设备检验提供了更大的便捷性和更精准的测验结果,该技术的使用重视度也在不断提升。本文将对TOFD检测技术进行深入的研究,从其概念原理出发探讨其在承压类特种设备检验中的应用,希望能够提高检测精准度,奠定设备使用基础。

[关键词]TOFD检测技术;应用;承压类特种设备;检验

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2021.09.869

引言

TOFD检测技术也就是超声波衍射时差法,利用缺陷端部的衍射波传播时间差来检测设备中存在的缺陷。其相对于其他检测技术来说拥有较高的检测准确度,利用TOFD技术针对承压类特种设备进行检验能够避免更多的设备缺陷。

一、TOFD检测技术概述与工作原理

TOFD检测技术是利用波段进行设备内部探测,当衍射波进入到设备内部接触到“端角”“端点”以及相关结构的时候得到的衍射能量反馈数值来进行缺陷检测。具体的工作原理是利用一发一收的宽带窄脉冲探头在焊缝中心线进行对称布置。然后发射探头从一定的角度进行非聚焦纵波的形式射入探测设备当中,再利用接收探头接收到的信号和相关的时差来确定设备内是否具备缺陷以及缺陷的位置在哪里。同时,TOFD检测技术在进行检测的过程中能够连接互联网技术将相关的衍射波信号数据记录下来,用于后续设备检测的再次分析,时刻关注着承压类特种设备在使用的过程中出现缺陷的地方,根据实际的操作情况和设备运行情况来做好设备不断完善的研究,推动特种设备随着科技的发展而不断发展。

二、TOFD检测技术在承压类特种设备检验中的应用

(一)提前做好检测准备工作

要想TOFD检测工作开展更顺利,检测结果更精准就要重视好检测前的准备工作。首先,特种设备检测人员要针对设备设定好检测区域,并进行明显的检测区域标注,要注意好区域高度和宽度的准确性。其次,做好特种设备检测区域的表面情节工作,避免在检测的过程中因为杂质的存在影响了衍射波的信号反馈,让整个检测结果受到影响。对于清洁工作可以参考TOFD检测技术清洁度要求,采用专人进行相关的清洁工作开展。最后,要选择合适的耦合剂。在这里要求检测人员对于设备材料具备良好的了解,清楚设备表面材质是什么才能够做好合适的耦合剂选择,让TOFD检测工作能够顺利开展。此外,TOFD检测自身的深度和灵敏度也要提前做好相应的核校,确保这两个参数值在正常范围内。一般来说不同的设备徐亚的衍射信号波幅会有一些的变化,对此,检测工作人员针对不同的衍射信号进行相应的灵敏度调整。同时通过计算底面反射波和直通波的时间差来进行深度核校,确保参数值正常才能更好地进行TOFD检测实施。检测人员在准备工作的同时要进行反复的检查,确保每一个环节能够精准完成,尤其是在深度和灵敏度核校上更要做好反复确认来保证TOFD检测技术的精准开展。

(二)从实际出发确定扫查方式

扫查方法的确定能够大大的提升TOFD检测技术的效率与检测质量。对此,检测技术人员要根据承压类特种设备实际情况来确定其扫查方式。从目前TOFD检测技术应用来说都会使用非平行扫查法。在应用该扫查技术的时候先要将TOFD检测探头设定特定设备的两侧,并做好对称分布:紧接着再慢慢移动探头进行扫查。在这过程当中工作人员一定要注意移动的速度要缓慢,并要求工作人员重复进行移动探头扫查,避免出现漏查现场。而对于一些特种设备来说比较大型,在进行检测的时候

必须进行分段扫查,在这里要注意每一个分段对接处要重叠20cm,确保扫查全面性。此外,一些特种设备存在环形焊缝,这时候扫查工作人员就要再焊缝开始20cm的地方开始扫查。总之是要对特种设备的每一个区域、每一个环境都要非常熟悉,确保在扫查的时候能够全面进行设备扫查,利用这种扫查方式来提升TOFD检测技术的检验质量,降低承压类特种设备存在缺陷的可能性。

(三)科学合理设定检测参数

TOFD检测参数的合理性对于检测结果来说有着重要意义,对此,工作人员应当根据特种设备的实际情况来设定参数,保障TOFD检测技术能够精准进行检验。首先针对脉冲重复频率设置上要做好合理性设置。脉冲重复频率是指在一定时间内电压脉冲激励探头所发出的超声波脉冲次数,对于声波扫查设备全部区域来说有着重要直接的影响,也是无漏检测的关键所在。一般来说,如果脉冲重复率较低的话,说明探头移动速度较快,扫查面积就大,并且探头反馈的图像和数据并不能完善的展示出设备内部情况,容易造成在TOFD检测的时候出现漏查区域。此外还会增加信号之间的干扰,影响到波的衍射、折射,影响到相关的数据反馈精准性,对于检验效果来说非常不利。另外,脉冲宽度设置也是非常重要的点。如果科学合理的做好脉冲宽度设置能够有效强化检测分辨能力和优化超声波信号形状。一般来说工作人员可以通过调整不同周期的超声波振动强弱就能够做好相应的脉冲宽度调整。但工作人员要根据实际的情况做好相应的脉冲控制,对于其上升下降时间要做好相应的关注,并合理的根据实际情况来设置脉冲宽度。如果脉冲宽度缩小就会让TOFD检测的信号与分辨力减弱,就会直接影响到相应的相应效果,这时候就要针对脉冲周期数进行增加,做好相应的调整来增强TOFD检测衍射波信号和分辨力,保障最终的检验效果,为特种设备缺陷检测做出良好的效果,让其设备变得越来越完善,促进相关行业的不断发展。

结束语

总之,TOFD检测技术在承压类特种设备检验中的应用能够大大提升设备缺陷的检出率,有效提升设备的质量。同时,该技术还能够实现检测数据的只能保存,为设备后续的可持续完善奠定良好的数据基础。在实际的TOFD检测技术应用过程中要提前做好相关工作准备,确定好扫查方式与针对实际情况做好参数设置,确保TOFD检测技术对设备进行全面检测,实现设备的全面质量提升。

参考文献:

- [1]彭国平,李洪刚. TOFD检测技术在球罐检验中的应用[J]. 无损探伤, 2010, (6). 17-19.
- [2]袁涛,曹怀祥,祝卫国,等. TOFD超声成像检测技术在压力容器检验中的应用[J]. 压力容器, 2008, (2). 58-60, 22.
- [3]余国民,常永刚,丁小军,等. 超声TOFD法在无损检测领域中的应用[J]. 焊管, 2007, (6). 39-44.
- [4]刘国栋,王林,王清栋,等. TOFD检测和射线检测在球罐工程上应用的对比分析[J]. 焊接技术, 2014, (5). 60-63.