

超声无损检测技术在金属材料焊接中的应用探析

纪虎*

中石化胜利海上石油工程技术检验有限公司 山东 东营 257000

摘要:目前在现代化科学技术快速发展的过程中,各类技术已经开始融入到生产生活领域,尤其是金属材料焊接的超声无损检测技术,在不对材料造成损伤的情况下检测有无焊接质量问题和缺陷问题,具有一定的应用意义,基于此本文研究超声无损检测技术,提出在金属材料焊接检测中的应用建议,旨在为增强金属材料焊接质量检测效果提供帮助。

关键词:金属材料焊接;超声无损检测技术;应用

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-5189-0402-13>

近年来,超声波无损检测已经实现了处理自动化、分析自动化、统计数字化,在检测应用中便于操作。随着信息技术的发展,计算机处理能力增强,设备自动化程度提高,超声波检测技术水平也在提升。当下超声波无损检测技术的作用是多方面的,一是可以检测出产品质量问题,二是可以对质量问题进行分析,三是给出产品参数调整的意见。由此可见,超声波无损检测有利于提高产品的质量。在金属材料焊接的质检工作中,超声波检测的精确性比较高,对材料没有损伤,检测后不会影响产品的性能,所以广泛应用于金属材料焊接检测中。

1 超声无损检测技术的概述

超声无损检测技术是目前无损检测技术中发展最迅速且应用最广泛的技术。从应用超声无损检测技术开始,利用该技术进行金属焊接结构检测一直是其主要研究的方向,能够测量焊接结构残余应力以及强度,从而评估焊接结构断裂风险,从而预防安全事故的发生。

TOFD是一种新型超声无损检测技术,该技术主要是利用衍射现象,采用一发一收脉冲探头进行检测,一次扫查能够覆盖整个焊缝区域,具有较高的检测速度,可靠性高,能够鉴别表面延伸缺陷,且采取D-扫描成像技术,能够让缺陷的判断更加直观,同时具有较高的精准度,误差不超过1mm。超声相控阵技术的研发思路主要来自雷达电磁波相控阵技术,在应用该技术进行焊缝检测时,不需要频繁前后、左右移动探头,只需要沿着焊缝长度水平方向平行直线扫查即可进行全体积测量,具有较高的检测速度。超声波测定应力技术主要是通过测量焊件的表面应力与残余应力从而评估焊件的整体状况,目前在工业中已经得到了推广应用,如检查铁路轨道残余应力状况,只要内部存在残余应力,就能够通过超声波检测出来,该方法虽然比较简单,但是需要建立丰富的数据库以及投入较多的人力物力,且由于实际使用情况比较复杂,因此该技术目前仍需要不断的完善^[1]。

2 金属材料焊接中超声无损检测技术的应用要点

2.1 微观与宏观缺陷检测的要点

微观缺陷主要就是利用肉眼无法观察的缺陷问题,并且使用普通工具无法将此类缺陷检测出来,对产品日后的使用质量会造成不利影响。在此情况下,就应使用超声无损检测技术,全面收集金属材料焊接的各类数据指标,利用微观性检测的方式,明确是否存在焊接技术操作不合理现象、焊接操作期间温度指标不科学的问题、焊接位置表面氧化反应问题等,在准确了解微观缺陷的情况下,为增强焊接质量提供依据。金属材料焊接的过程中,宏观缺陷指的就是表面区域缺乏平整度,厚度缺乏均匀性,或是有熔融物坠落的现象,对焊接质量会造成直接的危害,在此情况下就应使用超声无损检测技术,检测工作中明确有无相关的宏观层面质量缺陷问题^[2]。

2.2 检测材料材质缺陷

超声波无损检测技术可以检测出金属材料的缺陷。在金属材料焊接中,焊接材料自身的质量问题也会引发后续产

*通讯作者:纪虎,男,汉族,1977年8月3日,辽宁沈阳,大专,助理工程师,研究方向:无损检测。

品的质量问题。超声波无损检测技术可以对材料的品质进行检测,避免材料质量不过关影响焊接质量。焊接工作开展之前,要对所用的金属材料品质进行检测,及时发现材料中的杂质,避免杂质对焊接的牢固性产生影响。

3 金属材料焊接中超声无损检测技术应用的措施

3.1 明确检测工作要点,确保检测作业的规范化开展

在“超声无损检测技术”具体化应用过程中,超声波检测要点是否清晰明确,在一定程度上对检测工作的开展具有重要影响。经大量调研数据分析可知,焊接方式的选择是焊接材料理化性质和焊接用途所决定的,在进行焊接时倘若工作人员采用了不同的焊接手段,为从根本上确保检测方法的科学有效性,工作人员需在全面掌握焊接技术标准的基础上,针对焊接方法使用中存在的缺陷问题确定相应的“超声无损检测技术”检测手段,由此保证检测数据结果精准度的同时,对焊接工作可作出客观评价。如对于某些在高温环境下焊接时容易产生“金属瘤”的焊接技术,在后期“超声无损检测技术”应用时工作人员需重点检测主体材料表面是否存在“金属瘤”,由此在降低工作人员检测工作作业强度和压力的同时,保证检测的有效性^[1]。

3.2 做好探测面的修整工作

为增强检测工作的有效性,应该全面去除探测面中的油渍,铁锈腐蚀物,氧化物等,用砂轮进行深坑的打磨处理,按照金属材料的厚度情况与超声波探头的射入角情况等明确修整的宽度,通过修整方式做好检测工作的基础保障。在此之后还需重点关注探头射入点的控制,为预防因为制造商的偏差问题或是磨损问题导致射入点的位置和标记的位置之间有偏差,应准确测量射入点的情况,保证精确性的控制。同时还需按照检测工作的需求,将斜探头K数值和射入点精准性的处理。

3.3 强化检测员与焊接工之间的交流

不同材质的金属在焊接中产生的变化不同,所以需要相应的超声波检测手段,同时要配合其他检测技术。多种检测方式相互配合,可以减小由于材料几何形貌和材料自身晶粒度等对超声波检测结果准确性的影响。超声波无损检测前、检测过程、检测之后都要与焊接工人之间保持有效的沟通。了解焊接的方法和工作流程,这样可以选择匹配度更高的检测方法,提高检测的准确性。检测之前要做好定性和定量分析,对焊接材料和方法了解越透彻,检测前的准备工作就会越充分。检测过程中,也可以跟上焊接的工作进度,检测和焊接人员形成默契,一个焊接环节临近结束,检测就做好准备,这样可以避免交替工作耽误时间。焊接后,分析质量检测结果时,要听取焊接工人的意见和分析,必要时配合其他检测方法来佐证质量检测结果。所以,超声波无损检测工作人员要有良好的沟通能力,通过与焊接工人的配合,更好的开展焊接工作。

3.4 对检测时间进行合理化安排,提高检测工作质量和检出率

与传统检测技术相比,由于“超声无损检测技术”是一项高能耗检测技术手段,为全面降低检测时能源的损耗,显著提高企业的经济效益,对检测工作的开始时间进行合理化安排,也是目前金属焊接焊接中“超声无损检测技术”的重要渠道。超声波检测工作的开展并非是全程参与的,而要想保证检测工作质量和效率,规避漏检、错检问题的出现,工作人员需对检测过程中容易出现检测问题的节点进行重点检测,并通过合理化安排检测工作的开始时间在显著提高焊接问题的有效检出率,进而为检测工作的有效全面化开展打下坚实基础。

3.5 做好DAC曲线的绘制工作

检测工作中由于金属材料焊接缺陷问题的大小程度存在差异性,超声波的声程和回波幅度也会有所不同,因此,在检测期间应结合回波幅高度的情况。明确是否存在金属材料焊接的质量缺陷问题,制作DAC曲线也就是距离-波幅曲线图,最初检测的阶段按照实际的工作需求将探伤调整到最高的范围,结合深度和水平距离的状况,有效进行比例基线的调整,按照材料的厚度情况和曲度情况等,选择适应性的对比测试块,将测试块的深度和测试深度控制在一致范围,在此期间,为增强检测工作的准确性应寻找其中最高的放射波高,将其当作是画板当中的辅助性标志,制作相应的衰减分段曲线图,为后续的检测、分析与研究等提供保障。

4 超声无损相关检测技术注意事项

在开展金属材质焊接过程当中,把超声无损相关检测技术进行有效应用,必须对检测产品的材质进行重点关注,

不仅如此，还有在如下几个方面给予足够的重视。第一，操作人员必须选择焊缝金属较为先进的智能化设计工艺，从而明确具体检测方法，以保证检测工作的合理性。第二，在运用非破坏性相关检测技术过程中，理论上必须对金属材质进行全面检测，并对其自身原始问题进行分析研究，展开有效处理。第三，必须提高探针自身的准确性能，促进检测工作能够顺利开展，从而保证获取的相关数据信息能够符合相关规定的要求。最后，必须将反射波振幅进行明确定义，从而确保获取数据信息精准可靠，进而提高日常生产工作效率。

超声无损相关检测技术，相对而言属于较为新颖的检测技术，目前已经被普遍运用在部分金属材质的日常生产过程当中，而且对企业的生产产品质量有了很大提升。然而超声无损相关检测技术仍然存在许多不足，需要在多个方面展开进一步发展。就国内目前状况而言，在理论基础研究以及相关仪器设备开发等领域，同国际先进国家相比仍然存在着巨大的差距。所以，国内的相关检测技术依然需要很长一段时间的积极探索和更新。相信在所有人员的共同努力之下，超声无损相关检测技术必将得到迅速发展。先进科学技术的发展不但是给行业内部的提供动力，还可以有效促进国内金属材质相关产业迅速迈上更高的台阶。

5 结束语

金属材料焊接过程中由于各种因素的影响会出现残余应力，而残余应力对于焊接结构会造成较大的影响，引起开裂、强度下降以及稳定性降低等问题，更容易发生焊接结构断裂的情况，为了进一步确保焊接质量，提高工件的使用性能。因此需要使用无损检测技术来评估金属材料焊接结构的质量。超声无损检测技术在金属材料焊接中具有较好的应用效果，具有操作方便、准确度高且测量速度快，能够及时发现焊接缺陷，从而及时处理，预防各种质量问题的出现。

参考文献：

- [1]解勇,肖飞.超声无损检测技术在金属材料焊接的应用研究[J].世界有色金属,2020,2(11):132-133.
- [2]赵小虎.金属材料焊接过程中超声无损检测技术的运用研究[J].数码设计(下),2020,9(4):66.
- [3]何毅利,徐海华,张建东.金属材料焊接中超声无损检测技术的应用[J].中国标准化,2019,12(18):197-198.