

金属材料焊接中超声无损检测技术的应用

张震

江西省特种设备检验检测研究院九江分院 江西九江 332000

摘要: 伴随着我国社会的快速发展和科学技术的不断进步,金属材料焊接工程建设也得到了较快的发展。但是在制造领域生产中金属材料焊接方式本身具有可变性、复杂性以及广泛性等特点,为检测工作带来很多不便。将超声无损检测技术应用在金属材料焊接工作中,可以促进检测质量和效率的大幅提升。

关键词: 金属材料焊接; 超声无损检测技术; 应用分析

Application of ultrasonic nondestructive testing technology in metal material welding

Zhen Zhang

Jiangxi Special Equipment Inspection and Testing Institute Jiujiang Branch, Jiujiang, Jiangxi 332000

Abstract: With the rapid development of our society and the progress of science and technology, welding engineering construction of metal material also gets rapid development. However, in the manufacturing field, the welding method of metal materials itself has the characteristics of variability, complexity and universality, which brings a lot of inconvenience to the detection work. The application of ultrasonic nondestructive testing technology in the welding of metal materials can promote the quality and efficiency of testing.

Key words: metal material welding; Ultrasonic nondestructive testing technology; Application analysis

引言

伴随着信息技术在我国的大规模应用,钢铁、铜以及其他金属材料的成品生产领域变得越来越广阔。焊接技术已经被各地推广和应用为一种独立的技术,其中机械配件制造业就是运用焊接技术比较多的一个生产产业。因此,金属焊接检验技术的准确性也越来越受到了重视,金属焊接材料高精度和高质量是我国金属焊接产业获得长期发展的一项重大技术策略。自从超声波技术得到推广和应用后,特别是在面向金属产品质量检测方面,成功地推动了金属产品质量检测与制造工作的开展。在这个环节上,很多设备采用金属材料,并且在各方面采用了焊接技术^[1]。因此在工业产品当中,对于焊接工艺有着更加苛刻的要求,金属产品质量检测工作也占据着越来越重要的位置。

一、超声波无损检测技术

1. 超声波无损检测技术概念

超声波无损测试技术是一种质量要求高、精度要求高的技术。伴随着世界经济一体化这一长期发展方向,各发达国家一方面积极开展经贸交流,另一方面又逐渐实现科技交流这一共同目的,为提升国内技术先进水平奠定坚实的技术基础。超声波无损检测技术主要通过超声波在材料内部和材料外部两者间来回传输以检测金属材料质量是否达标。超声波传感器在不同介质上传递的

速率大不相同。在普通固态介质材料中,工作温度越高,传递速率也越大,同时应力条件会对传导频率产生直接的作用。另外金属材料内部结构均匀与否对超声传播速度有直接的影响^[2]。此外,超声波无损检测技术的检测深度和检测精度较宽,对实际质量检测工程合格率起到至关重要的作用。

2. 超声波无损检测技术原理

首先,超声波是声源发出的,通过某种途径使超声波入射到被测样品中。其次,超声波传播到被检测样品的内部,作用于被检测样品的材料及缺陷,改变了传播的方向或性质。第三,利用检测设备来接收被测样品发生变化的超声波并且能够进行准确的数据处理与分析。第四,基于所接收的被测样品超声波特性来评价被测样品自身及内部结构有无瑕疵或瑕疵的特性。

3. 超声波无损检测适用领域

首先,就被检测物体的材料而言,它可以适用于非金属材料,多种金属以及它们之间的复合物;其次,就试验对象的生产过程而言,它还能适用于各类金属铸造、焊接件、锻压机械和胶结类件等^[3];第三,在被测物体的形状上,可以适用多种金属棒材、管材和实木板;第四,就被测物体大小尺寸而言,厚度准确至数毫米或亦可高达数米;第五,就被测物体缺陷部位而言,可适用于内部缺陷及表面缺陷;第六,在航天应用领域内,

可利用超声波等无损测量技术先进的性能优势,把高能束焊接技术及固态焊接技术导入航天相关连接器。此外,超声无损检查技术被大量应用于造船业中,能够持续改进半自动焊接,较好地降低造船生产成本并改善造船的整体工艺水平。

4. 超声波无损检测的优缺点

4.1 超声波无损检测的优点

超声波无损检测技术运用于各种不同物体的检验领域,常常能达到非常理想的效果。由于这种技术具有优良的性能而被广泛地运用于许多应用领域。其中,在机器工业、钢铁工业领域中的技术应用比较广泛。对于金属超声波无损检测技术来说,它不仅可以对金属板材进行检测,同时也可以对非金属材料进行检测,所以具有十分良好的适应性^[4]。同时相比于超声无损监测技术等同类技术和手段来看,本技术具有更突出的优势,其可以更深入地对检测过程进行研究,以发现被测物体的隐蔽性,不同程度地避免物质、人力和财力的过度产出。

4.2 超声波无损检测的缺点

超声波无损检测最重要的原理是通过固体物质内部回波能力来判断瑕疵大小,但是这种方法较为复杂。对于形态不规则的产品而言,常常难以有效发现真正的缺陷。而且在当前,如果人们不能准确地把握瑕疵的具体位置与范围,就会给未来工作的推进带来一些不利影响。因此,超声波无损检测对于所检测材料的品质有着严格的标准规定。但是如果无法知道瑕疵具体的长度与尺寸,那么就无法针对实际情况制定出相应的方案^[5]。

从微观缺点的角度出发来说,相关检测人员还缺乏一定的专业能力和技术水平,不能够与具体检测任务的要求相符合,从而使工作目标缺乏清晰性。与此同时,还会有一部分的检测人员在配置工作方面出现多方面的问题,例如专业缺乏匹配性,由于检测人员的大意,最终导致检测环节发生错误,不能够与实际的要求和标准相一致。

5 超声波无损检测在金属材料焊接中的作用

从金属焊接工作方面来看,超声波无损测试技术的应用具有一定的广泛性,所以有一些专业人员就逐渐发现其实际的功能。

从内在的角度出发来说,在检查金属内部的过程中,如果可以将超声波无损技术的作用全面呈现出来,那么就可以为检查工作的开展奠定良好的基础条件,然而因为金属内部问题往往会被多元化的因素所制约,同时缺陷检测的方式也是多元性的,所以就不能够有效地掌控金属焊接接头的性能,但是如果将焊接技术应用在金属生产的过程中,就一定要使材料质量得到充分的保障。在此背景下,就一定要对金属内部问题的有效检测措施进行构建。从超声波无损检查技术方面来看,就可以使这一问题得到有效的解决,它能够对金属内部问题进行及时的查找。在实施金属焊接工作时,环境因素会对其

有着较大的制约,在焊接接头方面会存在一定的问题,最终对接头性能连续性产生消极的影响^[6]。

从宏观的角度出发来说,在开展焊接工作时,不同的金属物料会向母材进行流动,最终出现的多元化金属瘤也就是焊道。在进行焊接工作时,因为工件的实际厚度要远远小于熔化的深度,所以就会导致穿孔现象的发生。在工件焊接的过程中会出现夹渣,而另外一种就是气体夹渣的体现。从熔化金属材料方面来看,气体在被包裹时就会出现气洞。除此之外,在进行工件焊接工作的过程中,不同材料间会出现裂缝,同时也会出现一些其他问题,比如焊趾裂缝、表面气洞、凹模等。

从微观的角度出发来说,焊接工作可能会出现高温、缺乏规范性的弊端,这些都会对焊接工作的质量和成效产生直接的影响。所以如果对超声无损测试技术进行合理的应用,就可以对焊接中的不同指标进行有效地测量,从而将焊接的结构弊端直观地呈现出来,在此基础上,使焊接工作的问题得到进一步的优化,促进焊接质量和效率的大幅提升^[7]。在开展焊接处理工作时,焊接工艺的规范性并不高,这就导致焊接区域有很长的受热时间,从而使焊接晶粒进一步增大,在这一过程中,低碳钢极有可能会发生魏氏组织的情况,网状珠光体是中碳钢高碳钢的主要形式,所以需要开展退火的过程。高温、停滞时间长是熔化组合区的本质特点,由于不平衡的化学反应,最终会使熔化组合区的脆弱性进一步提升。

二、超声波无损检测技术在金属材料焊接中的实际应用

1. 钢管混凝土密度和均匀性的检验和测量

从钢管混凝土检测方面来看,超声波技术的作用是比较显著的,可以对混凝土的密度进行有效的检测。高频性是超声波的主要特征,可以对相关的信息数据和能量进行有效地传递。假如在实际的传播时发生高频波损失的情况,那么就可以将这些性能作为主要依据,来对钢管混凝土的均匀性进行全面的检测。假如钢管混凝土有着较好的均匀性和较大的密度,那么在进行传播时就可以使消耗和能量进一步减小,在检测探头中高频波的数量会更多。假如钢管混凝土有着较低的均匀性和密度,那么超声波能量的损失就会进一步增加^[8]。

2. 桥梁内部加固的健康检测

从桥梁的安全隐患方面来说,会导致很多严重后果的出现,最终使损失进一步增加,为交通的发展起到一定的制约作用,使人们的人身安全受到较大的威胁。因此,相关企业一定要积极开展桥梁健康检测方面的工作,对一些有效的检测技术进行应用,比如超声波无损检测技术,从而能够对桥的实际结构状况进行全面的检查,在此基础上,科学的比较传统的内部结构情况,最终对桥的实际损失进行有效的确定,并开展全面探究的过程,对一些有效的预案进行建立,及时地实施维修方面的工作,除此之外,也要对一些防护对策进行充分的关注。

安全隐患的存在往往会带来十分严重的损失。

3. 裂缝监测

从焊接质量无损检验工作方面来说,最为关键的一个内容就是裂缝测量。通常情况下,裂缝一般有着较大的回波宽度和广泛的振幅范围,从而会使峰值的数量进一步增多。在平移探头的过程中,随之而逐渐变化的就是反射波形。与此同时,当探头进行转动的过程中,随之而不断移动的就是断裂的顶饰。然而需要相关人员关注的是,断裂问题是非常严峻的弊端。这些因素的存在不仅会对焊接接头的实际强度产生直接的影响,同时会导致热应力具有更大的集中性,这就是结构遭破坏的一个主要原因^[9]。因此,在开展裂缝检查工作的过程中,相关技术人员一定要不断增强对接剂碱度的关注程度,对科学的焊接环节进行选择,从而使焊接收缩的自由性进一步提高,最终为超声波检测水平和成效的增强提供一个良好的保障条件。

4. 夹渣检测

超声波检测技术应用在夹渣检测的过程有着十分关键的价值和作用。一般情况下,点孔和点状的返波信号会具有一致性,然而因为锯齿形是条形返波信号的主要特点,实际的幅值较低。除此之外,树枝形在某一时刻也会是钢带夹渣的主要形状。与此同时,随之而出现转变的就是探针平移的振幅。相关人员在实施检查工作的过程中,在反射振幅方面也会存在一定的差异性,所以,从这种情况的原因来看,往往是因为太快的转速和太大的熔渣温度变化范围,在清理焊接边缘方面不能够做到全面的清洁^[10]。因此,相关人员需要对焊接电流进行科学且合理的选择,对带钢输送角进行有效的应用,最终全面增强超声波无损技术的检测能力和专业水平。

5. 合理把握无损检测的机遇

从不同金属材料的特点来看,有着较大的差异性,焊接质量和金属材料也会有所区别。本质原因就是测试时间的差异性。如果金属材料具有一致性,其最终的结果也会有所不同。因此,在开展焊接工作的过程中,相关人员需要将金属材料的实际特点作为主要基础,在此基础上,对合理的焊接时间进行选择。在这一过程中,也要对性能的差异性进行关注,并使试验时间更加具有

有效性。假如相关人员对于检测的时间有所要求,那么就需要从实际情况出发,对具体的时间进行确定。与此同时,超声检查和金属焊接的工种有所区别,所需要的技术人员也是不同的。因此就一定要对无损检测技术人员进行全面的重视,使奖罚制度得到全面的贯彻落实,在进行无损检测工作时,也要使无损检测工作进一步强化,最终使具体的责任得到有效的落实。

三、结论

总而言之,在金属材料焊接工作中充分应用超声波无损测试技术是未来的一个必然方向,同时该技术也直接影响着我国金属材料焊接领域,在充分融合测试技术和产品的基础上,可以使工业产品和技术的性能得到有效的保障。在对这一技术进行运用的过程中,还可以促进检测工作质量和成效的进一步提升,为工业经济的稳定、有序发展奠定一个良好的基础条件。

参考文献:

- [1] 吴超. 探析金属材料焊接中超声无损检测技术的有效应用[J]. 科技经济市场, 2019(10):2.
- [2] 郭毅, 云中焯. 金属材料焊接中超声无损检测技术的有效应用探析[J]. 商品与质量, 2019, 000(008):199.
- [3] 庞聪. 试论金属材料焊接中超声无损检测技术的应用[J]. 世界有色金属, 2018(11):2.
- [4] 李广欢, 徐春梅. 金属材料焊接中超声无损检测技术的有效应用分析[J]. 工业 c:101-101.
- [5] 庄剑. 关于金属材料焊接中超声无损检测技术的应用研究[J]. 新材料新装饰, 2021, 000(008):2-3.
- [6] 鞠焕强. 金属材料焊接中超声无损检测技术的有效应用探究[J]. 建筑·建材·装饰, 2022(000-001).
- [7] 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]. 2020.
- [8] 冉林康. 金属材料焊接中超声无损检测技术的应用研究[J]. 内燃机与配件, 2020(3):2.
- [9] 石磊. 金属材料焊接中超声无损检测技术的应用[J]. 百科论坛电子杂志, 2020(73):0157-0157.
- [10] 李向科. 试论金属材料焊接中超声无损检测技术的应用[J]. 中国科技博览, 2019.