

无损检测技术在机械焊接结构中的运用

许可

(长春市机械工业学校 吉林 长春 130000)

[摘要]在现代化机械工业不断发展的背景下,对各种焊接技术的应用越来越普遍。对焊接结构的质量和焊接检测技术进行有效控制,可以确保机械的正常运行。在焊接结构无损检测技术应用过程中,需要了解无损检测技术的应用优点。同时分析在机械焊接结构中可能会存在的各种问题。从不同角度对无损检测技术进行科学把握,进而提高无损检测技术的应用水平。

[关键词]无损检测技术;机械焊接结构;应用方式

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2020.02.1360

引言

焊接技术是重要的连接技术,在机械制造过程中的应用比较普遍。应用焊接技术可以提高机械结构的连接水平,防止出现结构缺陷问题。在焊接操作过程中,一旦出现机械焊接结构缺陷,会直接影响机械结构的承载力和强度,进而对机械设备的使用寿命产生影响。因此,在机械焊接中需要重视焊接质量控制工作。在具体的研究中需要加强机械焊接结构质量检测,对机械结构的完整性和整体性能进行全面分析,从而为机械焊接结构优化提供可靠依据。

一、无损检测技术的优点

在无损检测技术应用过程中,并不会影响机械焊接结构的质量,也不会导致焊接表面被破坏,可以在确保机械焊接结构完整的基础上,提升检测效率,对保证检测结果的准确性,保护焊接结构有积极作用。无损检测技术在应用过程中的主要优势表现在以下方面:

(一) 有效提高机械焊接结构检测工作的稳定性

在传统的焊接检测过程中,并没有充分掌握焊接结构的科学性以及原理,一般是检测人员根据自身的工作经验利用现场检测工具进行检测。这种检测方式无法保证检测结果可靠准确,甚至会破坏机械焊接结构,对焊接效果产生影响,导致焊接结构出现各种安全隐患。无损检测技术的操作过程更加简单,应用成本比较低,除了能够提高机械焊接结构检测的准确性之外,还可以保护焊接结构,防止对焊接结构产生破坏,可以在保证机械焊接结构安全稳定的同时获取准确全面的检测结果^[1]。

(二) 检测技术的安全性比较高

在无损检测技术应用过程中能够有效防范安全风险,降低机械维护成本。随着机械化水平不断提升,很多机械设备在不同行业的应用越来越普遍,机械工作强度在不断上升。在机械设备运行时间增加的情况下,各种零部件的磨损程度越来越严重,并且会发生一些化学反应,导致设备老化,引发各种安全问题。为了预防这一情况,需要在焊接结构中对无损检测技术进行应用,及时对机械焊接结构进行全面掌握,从而确保焊接的安全性以及可靠性。无损检测技术操作比较方便,并不会对检测对象的性能产生负面影响。在整个机械焊接结构检测过程中都可以应用。因此,无损检测技术对机械焊接结构焊接点进行检测具有突出优势。通过无损检测可以及时发现机械焊接结构存在的问题并及时处理,提高机械焊接结构的质量和效率。在后期运行过程中也可以防范安全风险,延长机械设备的的使用寿命。

二、机械焊接结构问题

(一) 机械焊接结构的内部缺陷

在机械焊接结构分析过程中,其内部缺陷主要包含裂纹、气孔、夹渣等。这些缺陷无法通过目测进行诊断,需要利用磁粉无损检测技术、超声检测技术或者射线无损检测技术完成缺陷诊断以及处理工作,才能够准确掌握内部缺陷的具体问题,提高缺陷解决效率。

(二) 机械焊接结构的宏观缺陷

在机械焊接结构中,宏观缺陷主要包括咬边、烧穿、焊瘤等。咬边指的是在焊接操作中沿着焊缝形成的凹槽;焊瘤指的是液态金属在焊缝根部形成的金属瘤状物,一般在焊缝正面产生;烧穿是在焊接操作中局部温度比较高,金属在焊缝背面溢出。对这些宏观缺陷进行检测时,可以通过直接观测进行分析,但是无法准确掌握宏观缺陷的内部情况。因此,还需要利用光学仪器进行检测,才能保证检测结果的有效性^[2]。

(三) 机械焊接结构的微观缺陷

在微观缺陷分析过程中并不能利用目测进行研究。微观缺陷是机械焊接结构中无损检测技术的应用重点。一般情况下,微观缺陷包括是过烧、偏析、过热等不同类型。其中过热指的是在机械焊接结构中,焊接部件的局部受热量比较大,导致焊接晶粒粗化变大,主要是焊接时间过长,导致氧化现象,会对焊接结构的承载力与强度产生影响。偏析指的是在焊接操作中温度长时间在受热区域停留,导致内部成分单向聚集。利用电子显微镜技术或者高倍镜进行检测可以保证检测结果的准确性,为焊接结构的微观缺陷问题研究提供支持。

三、无损检测技术在机械焊接结构中的运用

(一) 射线无损检测技术

射线无损检测技术在应用中需要通过激光射线照射被检测对象,对被检测对象的焊接结构部分进行扫描,可以将扫描获取的图像在成像设备上呈现,对信号和数据等信息进行分析。从而掌握焊接结构的具体情况^[3]。在射线无损检测技术应用中,可以对缺陷的形状、大小、数量等信息进行定量分析,并对焊接质量等级进行评价。目前,在一些密封性比较高的焊接结构中,射线无损检测方法的应用比较广泛。根据检测对象的差异,射线检测方法主要包含电离法与电视成像检测方法等。射线检测方式能够明确机械焊接结构缺陷部分的大小以及具体的缺陷数量,检测结果的可靠性比较高,底片数据也可以长期被保存,方便后期开展数据对比分析以及统计工作。

但是在射线无损检测技术应用中,射线会对人体产生一定危害。因此,操作人员在检测时需要加强防护工作。射线检测

技术的应用成本也比较高,在一般性焊接结构检测中并不对该种方法进行应用。

(二) 超声波检测技术

超声波检测技术主要通过超声波检测探头发射的机械振动声波,完成被检测对象结构分析。在应用过程中,其主要原理是超声波固有的在同一均匀介质中恒速直线传播的特性。在检测过程中被检测的部分声波反射数据可以被用来分析缺陷情况。超声波检测技术的灵敏度比较高,具有较强的可操作性,检测成本也比较低,是当前应用比较广泛的检测技术类型。

但是在超声波检测技术应用过程中,数据定量分析受检测人员的工作经验和专业技术能力影响比较大,可能会导致检测结果的客观性受到影响,无法进行精确分析。

(三) 全息探测检测方法

在机械焊接结构检测过程中,对全息探测检测技术进行应用时,主要是通过激光、射线和声学全息成像技术对被检测对象进行三维立体分析。在具体的操作过程中,需要对现代高科技技术进行充分应用,对焊接表面和内部缺陷进行检测,能够保证检测结果的精确性。同时可以获取被检测焊接结构缺陷的具体信息数据,确保检测人员对焊接结构能够正确全面分析。全息探测检测方式是当前无损检测技术的重要发展方向。现阶段,在该技术应用过程中成熟度不足,检测成本和检测时间都比较高。因此,该技术并没有大范围推广。

(四) 电磁无损探伤检测技术

在该技术应用过程中,其主要包含了涡流检测、磁粉检测与磁漏检测等。在焊接结构无损检测过程中,磁粉无损探伤检测技术的应用更加普遍。该检测技术主要对焊接结构缺陷位置的磁场和磁粉相互作用进行分析。将焊接位置进行磁化处理,焊接部位如果存在缺陷,会出现不连续的漏磁场,从而对焊接结构的缺陷情况进行判定。可以根据漏磁场程度的大小对缺陷大小进行分析。磁粉无损探伤检测技术的精确度比较高,但是对一些细小裂纹的检测精度比较小,对焊接表面的其他缺陷进行检测是其精度也会受到一定限制^[4]。

(五) 红外检测技术

红外检测技术主要通过红外辐射对机械焊接结构进行全面检测。在检测过程中需要将计算机作为辅助工具对焊接点缺陷进行红外辐射,并根据所反馈的信息对缺陷类型和大小进行科学判断。一般情况下,固定热量注入焊接的工件后,红外线在遇到不均匀焊接结构时,会出现热量堆积以及散失情况。可以根据反馈的信息计算热量堆积和散失情况,从而对机械焊接构件的具体缺陷情况和位置进行判断。红外检测技术成本比较低,但是其检测技术的应用效果受工作人员的熟练程度影响比较大。

(六) 渗透检测技术

渗透无损检测技术主要是通过毛细管现象将具有渗透性的液体注入有缺陷的机械焊接结构中,等到渗透液渗入到缺陷焊接部件后,除去焊接部件多余的液体,利用显像剂进行二次喷涂,等到检测部位的渗透液完全被吸附后,可以显示表面。根据表面显示的具体情况对缺陷程度进行判定。这种检测方法的直观性比较强,并且操作过程也相对简单,灵敏度比较高。但

是在应用过程中,需要在表面存在开口型裂缝的焊接缺陷构件检测中应用。

(七) 金属磁记忆检测技术

该检测技术作为新型无损检测技术,其主要原理是利用磁力环境中的应力产生的磁场变形对检测材料完成内部损害进行诊断。现阶段,对铁磁材料进行焊接结构检测的可行性比较大,在应用过程中可以利用铁磁材料的物理自发磁化特性,根据原子磁矩同一方向形成的磁畴这一原理开展检测工作。在外界机械应力增加的情况下,材料组织结构会出现不能逆转的变化和位移,在磁畴区域会出现磁致伸缩性质的磁头组织定向与不可逆的重新取向,会出现附件磁极,形成磁核集聚,导致磁场产生。而中磁状态在磁核消除后仍然保留,可以利用这一数据对被检测对象进行深入分析。从而判定其缺陷问题。

在结构焊接过程中,焊接部位受机械力热量的影响,会产生应力集中的情况。在焊接技术应用中主要是利用针对性的材料对内部增加磁弹性能缓解应力对焊接结构产生的负面影响。但是根据金属力学性能,材料内部增加磁弹性缓解处理,无法完全消除能量消耗。这意味着焊接结构的能量内耗在应力集中区仍然保留。对焊接结构来说,因为焊接工艺的加工特性会对结构的应力状态产生影响,应力状态的变化会使材料表面漏磁场信号出现变化。在检测过程中需要对磁场信号进行提取,从而对焊接结构的缺陷进行数据统计分析。利用金属磁记忆除了能够对焊接结构的宏观缺陷进行检测之外,也可以对焊接结构的内部缺陷和微观缺陷等进行检测。并且可以根据材料表面的漏磁场信号对焊接结构存在的潜在扩大性危害进行预防性处理。

结语

总而言之,在无损检测技术应用过程中,需要根据机械焊接结构缺陷检测的具体要求,充分发挥不同无损检测技术的应用优势,提高机械焊接结构检测工作的科学性以及稳定性。同时要安全进行合理防范,降低机械结构的运行维护成本。在开展机械焊接结构检测工作时,检测人员需要以机械焊接结构的实际情况为基础对其缺陷进行深入分析,推动射线无损检测技术、超声检测技术、磁粉检测技术、渗透检测技术、红外检测技术等无损检测技术的科学合理运用,确保机械焊接结构检测结果的可靠性与精准度,保证机械结构运行安全可靠。

参考文献:

- [1] 韩海军. 无损检测技术在机械焊接结构中的应用[J]. 山西冶金, 2016, 39(4): 3.
- [2] 郭嘉, 毕晓恒. 无损检测技术在机械焊接结构中的应用分析[J]. 东西南北, 2019(14): 1.
- [3] 蒋宝根. 无损检测技术在机械焊接结构中的应用探讨[J]. 电脑乐园, 2018(3): 1.
- [4] 梁海松. 无损检测技术在机械焊接结构缺陷检测中的应用分析[J]. 商品与质量, 2019.

作者简介: 许可(1987年10月-), 汉族, 吉林省梅河口市人, 本科工学学士, 讲师, 研究方向: 焊接专业技术应用。