

刍议机械焊接结构的无损检测技术研究

张志勇 陈 岩

大连中车大齐车辆有限公司 辽宁 大连 116000

DOI: 10.18686/jxgc.v1i3.11957

【摘要】科学技术的飞速发展,如今,各种精密机械被广泛应用于各个领域,这种高精度机器需要焊接技术,因此,为了使各种类型的机器正常运行,需要严格控制焊接检测技术的生产质量,确保操作环境和人身安全这两大重要因素。事实上,有必要应用适用于焊接结构中一般类型缺陷的非破坏性检查技术。本文主要分析了机械焊接部件的无损检测和焊接部件一般缺陷的重要性,以及各种常见的焊接无损检测方法。

【关键词】机械;焊接结构;无损检测技术

0 前 言

众所周知,通过将不同的部件连接在一起,形成不同的机器。普通焊接方法中的焊接质量直接取决于机器是否可以安全可靠地运行,因此,机械焊接结构的检测尤为重要。随着科学技术的发展,各种无损检测技术逐渐从现有技术发展而来,取代了传统的检测技术。焊接结构的无损检测利用了物体固有的物理和化学元素的特性与环境的相互作用,而不会干扰或改变物体的正常性能。检查结构缺陷、碰撞、变形等方面以确定问题的原因和信息,例如检查对象的属性和技术状态、使用寿命和所需的维护过程。

1 机械焊接结构采用无损检测的重要性

1.1 有效提高设备焊接结构检测的先进性

焊接结构使用传统的检测方法,一方面,必须依靠经验;另一方面,检查过程需要破坏焊接结构,该焊接结构不仅具有高焊接强度而且还有不必要的损失。面对这些不必要的损失,无损检测技术是一个进一步的发展,因为它可以完成缺陷检测过程而不会影响结构和功能,它易于工作,结果非常可靠。

1.2 可显著降低机械设备维护成本

在工业现代化的过程中,机械设备的运行时间增加,使得设备的损失进一步增加,为了有效且安全地操作机器,必须使用非破坏性检查装置每天对其

进行维护,随时检查设备的焊接位置,寻找并解决问题。此外,在收到机器后,需要对其执行非破坏性检查以确保机器满足维修要求。无损检测技术降低了公司机械设备的维护成本,因为它简单,不需要大量的人力资源和材料。

2 机械焊接结构的典型缺陷类型

2.1 宏观缺陷

焊接结构中的宏观缺陷意味着可以通过常规观察技术找到的缺陷类型,而无需使用测量设备。常见的缺陷形式包括底切、焊缝、凹坑、通孔和裂缝。在检测到机械焊接部件中的缺陷时,NDT的应用不会在满足测试要求时损坏机械焊接部件,这些非破坏性优势的存在允许对所有机械焊接部件进行全面测试和分析,而无需采样,从而进一步提高检测水平。

2.2 内部缺陷

如果对目视检查无用的结构的内部焊缝和设备,则焊接结构的内部缺陷与缺陷的类型有关。焊接机构的常见内部缺陷是内部熔合、熔渣、裂缝、空隙等。无损检测技术在机械焊接零件缺陷检测分析中的应用表现出理想的效率和准确性,许多非破坏性检查技术在相关设备的帮助下不执行复杂的操作,通过执行检测目标的操作,可以表现出强烈的缺陷并且可以提高其效果。

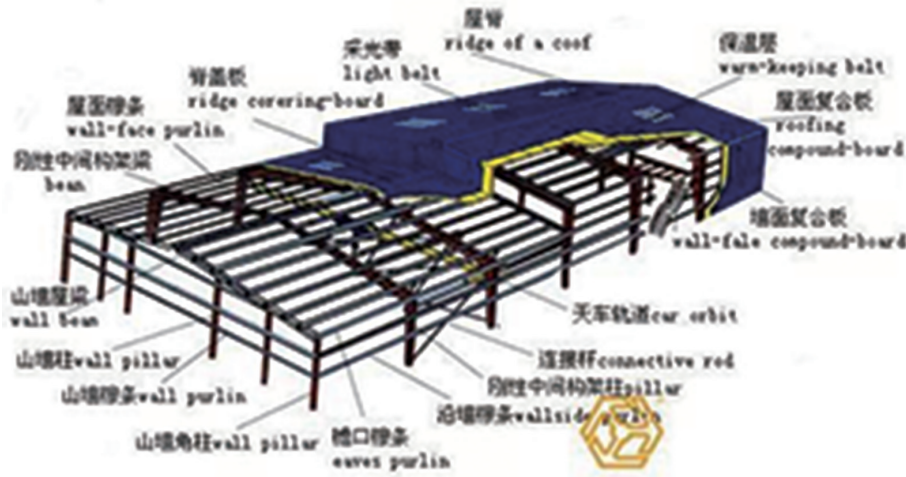


图1 一级焊缝不得有咬边,未焊等缺陷

2.3 微观缺陷

焊接结构中的微缺陷与微观结构异常和化学成分的不均匀熔合有关,这是由于焊接过程中热循环的不自然循环造成的,主要涉及结构过热、过烧、组织不均匀和化学成分的不自然分布。另外,可以进一步提高检测精度,由于通过非破坏性检查技术获得的变化信息是被检测物体的物理尺寸,因此可以获得相对清晰的检测误差和相对清晰的检测问题。

3 机械焊接结构常用无损检测方法

3.1 超声波检测

超声波检查基于以下原理:在均匀介质中的超声波传播是均匀的直线,超声波探头用于将高频机械振动声传递到机械焊接结构,利用计算机模拟软件捕获和分析内部回波,以分析焊接结构中的内部缺陷。无损超声波检测具有灵敏度高、性能好、成本低的优点,广泛应用于发达国家的机械制造中;缺点是超声波对于定性分析是有限的,当需要对焊接缺陷进行定量分析时,驱动器必须具有高度的专业知识,并且由于系统误差,难以确保结果的准确性。

3.2 射线探伤技术

在射线照相检查中,机械焊接的部件被照射到光束中并被扫描,并且信号和数据信息在成像装置中被反射,使用定量分析,可以确认形状、大小、数量以及有关梁的错误其他信息。由于传输良好、数据的准确性和可靠性高,数据信息可以存储很长时间,因此对以后的比较分析很有用。但是,由于辐射

本身在检查过程中会伤害人体,所以必须穿戴专门的防护设备,但这样一来,检查成本会很高。

3.3 渗透检测

渗透测试通过机械焊接结构表面上的高渗透性渗透水进行,在焊接结构表面上存在诸如微裂纹或微孔之类的缺陷的情况下,它表明渗透物可以穿透以指示缺陷,测试结果不仅更准确,而且形状相对简单,它具有易于使用的优点。然而,渗透检测是非常劳动密集的,并且是许多人所需要的,因此如果焊接缺陷不在结构内且表面没有被损坏的情况下,渗透检测方法不能被使用。通过应用电磁方法分析无损机械接头部件与同一机械接头部件的内部缺陷,可以有效地比较测试结果的准确性,如自身颗粒检测、涡流检测等事情都很常见。

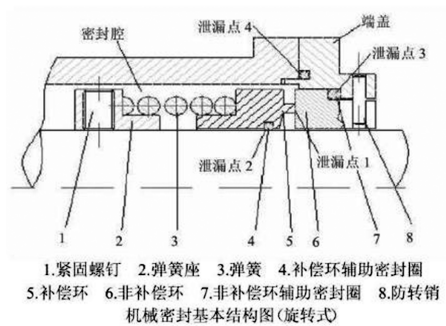


图2 机械焊接的结构原理

3.4 磁粉检测

磁粉检测是钢铁产品机械焊接结构的磁化,焊缝缺陷的渗透性不同于周围部件的渗透性,磁化后,缺陷的磁场失真。当磁场泄漏时,磁粉被吸附,并且

磁粉被累积以产生自身缺陷。该磁标记反映了缺陷的位置和形状,结果可靠、准确,不仅简单、重量轻,而且具有较大的应用空间。磁粉探伤基于自粉末和机械焊接部件的相互作用,以识别特定的误差问题,为了应用该方法,需要对检测区域进行有效的磁化处理,通过磁场分析可以揭示缺陷的问题,并且可以更清楚地定义缺陷的具体尺寸和范围。

3.5 涡流检测技术

涡流检测基于连接到 AC 线圈的电磁感应原理组合待测试的工件,当条件恒定时,通过线圈的电流不会改变,并且焊缝中的缺陷会在工件中产生涡流,影响线圈通过的电流发生变化,缺陷的存在与否取决于线圈电流的变化,因此检测效率高,实际应用效果良好。涡流检测也是一种常用的无损检测技术,应用此测试技术,可以通过电磁感应更好地分析缺陷,并根据 AC 电缆附近检测到的物体的特定性能,使用 AC 电缆进行测试分析,得到清晰的缺陷范围和具体尺寸。

3.6 全息探测检测

全息检测使用光束、激光和全息图像检测和检

测机械焊接结构的三维分析,不同检测技术的集成可以精确检测焊接结构中的表面和内部缺陷。同时,全息图检测方法可以反映焊接缺陷的综合信息数据,为测试人员提供焊接质量分析的客观依据。全息图检测是一种非破坏性的先进技术测试技术,代表了无损检测技术的未来发展,同时,该技术仍处于应用的早期阶段,有许多要点需要改进,如高识别成本、检测时间太长等,这些问题使得全息检测技术未被广泛使用。

4 结束语

总之,无损检测对于检测机械焊接结构非常重要,目前,机械焊接结构的无损检测在现代焊接和机械制造领域中具有明显改进的检测方法和检测精度,使得焊接结构的工艺改进和无损检测更准确,并在科学方向上进一步发展。新的无损检测方法是未来发展的趋势,但对于该技术的完整性和实际应用还需要更全面的理论支持。

【参考文献】

- [1]于凤坤,赵晓顺,王希望,刘淑霞,马跃进.无损检测技术在焊接裂纹检测中的应用[J].无损检测,2007(06).90.
- [2]解应龙,刘志远,邹晶,李生田,周亚春,陈元吉,车成武.焊接接头质量无损检测的发展趋势[J].焊接,1997(08).89.
- [3]陈超,林奋,李明辉.无损检测技术在机械焊接结构件缺陷检测中的应用[J].内燃机与配件,2018,271(19):208-210.
- [4]曹艳,喻星星.船体结构焊缝超声波无损检测方法研究[J].舰船科学技术,2018,40(20):62-64.
- [5]陈哲明.钢结构焊缝缺陷的无损检测技术应用分析[J].化工管理,2018,500(29):188.