

探究建筑钢结构中焊接缺陷的无损检测技术

范立东

黑龙江省水利学校

摘要: 建筑行业是我国经济市场上的支撑性产业,在促进我国经济增长方面发挥着重要的作用。伴随着建筑行业的快速发展,建筑建设质量检测技术水平在迅猛的提升。这篇文章主要对建筑钢结构中焊接缺陷的无损检测技术进行了深入的研究和探析,并对使用较为频繁的磁粉检测、涡流检测、超声波检测、渗透检测、射线检测的应用原理和优缺点进行了分析。

关键词: 焊接缺陷;无损检测;应用现状;发展趋势

引文

钢结构是建筑工程中不可缺少的承重结构体系,具有强度高、自重较轻、抗震性能强、塑性和韧性较好的优势、成本低、工业装配化程度较高等优势,被广泛的应用在高层建筑、高架立交桥建筑、网架结构建筑、超高层建筑等。随着建筑工程规模的扩大,钢结构逐渐向大空间、大跨度的趋势发展,建筑中的钢结构通常采用的都是焊接的连接方式,钢结构的焊接质量将直接影响到钢结构和建筑工程的质量和安全性。如果存在焊接缺陷的问题,极可能导致构建承载面积幅度减小,从而使用力集中在一起,进而造成钢结构的疲劳性能和强度大大衰减,并产生缺口效应。

一、焊接缺陷的无损检测技术

(一) 磁粉检测

自动检测技术主要是利用漏磁场和磁场中的磁之间的作用力。在漏磁场的作用下会将所使用的磁粉汇集在缺陷边缘,从而使磁粉形成磁痕,这样能够有效的确定缺陷的数量和种类。磁粉检测技术具有检测速度较快、操作难度极低、检测灵敏度高、成本低的特点。但是这种技术也存在一定的局限性,只可以对磁性金属表面和接近表面的缺陷进行检测,只可以将其作为缺陷的定量分析,缺陷性质的判断错误率较高,难以预测埋藏深度。

(二) 渗透检测

渗透检测技术的应用原理主要是借助有色染料和荧光染料的物理特性,其特性是强渗透性,能够有效的将钢结构的缺陷痕迹展现出来。在渗透检测技术应用时需要利用毛细作用将有色染料渗透到表面开口缺陷内,之后在通过显像剂的作用下通过毛细作用使有色染料回渗到材料表面,通过此过程能够有效的将所存在的缺陷形貌特征和分布状态清晰的展现出来。这种检测方式具有操作难度低、操作方便、检测结果具有直观性的优势。渗透检测技术通常都是由人工操作完成的,因此渗透检测技术了检测灵敏度极可能受到渗透液性能、检测环境、被检工件表面状况、检测工艺的影响。这种检测方式不适用于近表面不开口的缺陷,极可能发生漏检的现象。

(三) 射线检测

射线检测技术的应用原理主要是借助材料中缺陷处和无损位置对射线的吸引和衰减程度存在差异,在应用射线检测技术时通过使射线穿透被检材料,感光层黑度不同的区域会在射线底片上直观的显示出来。通过此过程能够实现对缺陷的大小和数量等信息进行判断。材料的密度对射线的吸收率有着较大的影响,所以在探测焊缝的气孔、未融合、夹渣、未焊透检测方面有着良好的效果。通过射线检测技术可以有效的将缺陷定性显示出来,除此之外还可以实现对缺陷的尺寸进行检测和保存。但是,射线检测图像通常会出现缺陷边缘模糊、缺陷特征被淹没、灰度区间较窄、图像噪音多等缺点,这直接造成焊缝缺陷信息的确难度高。

(四) 超声波检测

超声波检测原理主要是通过利用探头发出频率超过20千赫兹的超声波,如果超声波在材料中传输的过程中遇到缺陷都可以发生衍射和反射等现象,并对其进行分析能够实现无损检测。这种无损检测方式通常具有穿透力强,可实现对微小缺陷的准确测量和定位,可对缺陷深度进行测量,这种检测方式是现阶段最为常用的方法。超声波检测技术具有适应性强、安全性高的优势,但是极可能受到金属组织积极的影响,而且还具有一定的局限性,不利于对奥氏体不锈钢焊件的检测,适当的添加耦合剂可提升对缺陷检测的精确性。

二、焊接缺陷无损检测技术的应用现状

近几年来,焊接缺陷无损检测技术被广泛的应用在建筑领域。在如今非常重要构件检测的过程中通常不会采用射线检测技术,按照GB11345-1989《钢焊缝手工超声探伤方法和探伤结果分级法》相关的规定,在对厚度超过8毫米以上的钢板和区域半径较小的管材的焊缝检测应当采用超声检测的方式,应采用渗透检测和磁粉检测技术对厚度不超过8毫米和曲率半径较大的管材进行焊接缺陷检测。厚度低于8毫米焊缝检测精确性较低,尤其是仅能单面检测的焊缝内部缺陷。采用普通的超声仪探头探测的最低厚度为8毫米,针对厚度小于8毫米的钢板和管材,应根据工程的实际需求对超声仪探头进行专门研制,从而实现对其探测焊缝内部缺陷进行无损检测。

三、焊接缺陷无损检测技术的发展趋势

(一) 检测仪器自动化

伴随着科学技术的快速发展,焊接无损检测技术水平也在不断的提升。在现阶段许多的无损检测技术都是通过人工完成的,例如无损检测和渗透检测技术,特别容易受到人为因素的影响,从而会影响到检测结果的准确性。检测仪器自动化能够有效的降低人为因素和外界客观因素对检测结果的影响。除此之外,检测及自动化能够完全的取代人类在恶劣的环境中作业,能够有效的降低人员损失,才能够保证检测数据的客观性和准确性。

(二) 数据处理智能化

无损检测技术通常利用的是声学、热学、电磁学当物理基础知识,在检测仪器运行的过程中一定会产生噪音,仪器的运行对噪音非常敏感,所以滤波降噪是检测数据处理中的重要任务。近几年来,神经网络是无损检测中的热点话题,通过在无损检测技术中应用神经网络不仅可实现对数据的滤波处理,而且还可以最大化的改善噪音信号的影响。在许多学者的不断努力下,将神经网络与其他信息处理有机的结合在一起,并构建了许多新型的算法,例如RS、小波神经网络、FNN集成等。与此同时,许多学者和专家正在对无损检测技术中的专家评分系统和数据管理进行深入的研究,这促使无损检测处理智能化水平不断的提升和完善。

结束语

在现阶段,焊接缺陷的无损检测技术主要包括磁粉检测、渗透检测、射线检测、超声波检测技术等,超声检测技术最为常用。焊接缺陷无损检测技术正在向检测仪器自动化、数据处理智能化的方向发展。

参考文献

- [1] 王亮. 基于磁记忆的建筑钢结构焊接试件弯曲试验研究[D]. 西安科技大学, 2017.
- [2] 段斌,周云芳. 建筑钢结构高强钢焊接技术及焊接质量问题分析[J]. 焊接技术, 2016, 45(9): 151-155.