

超声波探伤技术在钢结构无损检测中的应用

石金景*

中国铁路青藏集团有限公司 青海省 西宁市 810000

摘要: 钢结构施工质量关乎着整体工程质量,如果某一环节出现质量问题,会造成很大安全隐患,给人们以及社会带来巨大损失。超声波检测技术具有检测范围广、灵敏度高、检测效率高、检测成本低的特点,因此该技术被广泛应用于建筑的无损检测领域。基于此,本文主要探讨了超声波探伤技术在钢结构无损检测中的应用。

关键词: 超声波;探伤技术;钢结构;无损检测

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-5316-0211-40>

引言

当前钢结构在高层建筑、大型火车站站房、风雨棚等施工中被广泛应用,钢结构的质量与工程项目的施工质量密切相关,如果钢结构存在损伤,而施工单位没有被及时发现,那么整个施工项目的质量就难以保证。超声波无损检测技术被认为是钢结构无损检测技术中最有发展前景的一种检测技术,目前人们在检测钢结构缺陷时,通常会优先应用超声波无损检测技术,只有这种技术应用存在局限,人们不能应用这种技术时,才会选择其它的技术进行判断。

一、超声波探伤技术的概念

超声波探伤技术是指在检测过程中,利用超声波来对材料的深处进行检测,当超声波从材料的一个截面进入另一个截面的过程中,会在截面的接触处发生反射,根据反射的信号传播的特点来判段材料内部是否存在缺陷。超声波传播的过程中,如果遇到缺陷能够形成脉冲波,通过对形成的脉冲波进行分析和研究,就能够准确地判断出材料中缺陷的具体位置以及缺陷的大小。

随着科学技术的快速发展,超声波探伤技术越来越成熟,使得操作更加方便和准确。并且,利用超声波探伤技术相对于传统的检测方法而言更加简单,避免了繁琐的操作可能带来的失误情况,提高了检测工作的效率。根据原理的不同,超声波探伤技术可以分为脉冲反射法、穿透法和共振法三种,在钢结构的检测过程中,利用手提式探测仪来进行超声波的探伤工作^[1]。

二、钢结构技术特点

1. 抗压力性比较强

钢结构针对于普通钢筋混凝土结构而言,钢比砖石和砼的强度和弹性模量要高出很多倍,因此在荷载相同的条件下,钢构件的质量轻,这就使得钢结构的抗压性较强。而且钢筋的抗压性能够被钢结构有效地承接下去,使建筑物整体的结构抗压性都能够得到有效地提升。同时,钢结构还属于一种延性破坏性结构,在实际遭受到建筑破坏、地震与台风的情况下,能够提前预知危险,还可以有效保证工程的安全性,使其能够被安全与有效地投入到社会中运用。

2. 钢结构具有一定便捷性

在实际工程项目中开展钢结构施工的过程之中,这种钢结构工程都是直接由工厂、相关的建筑工程部门同样可以直接在现场进行构件拼装和螺丝安装,可以使施工的效率与效果得到有效提升。而且工程还可以根据工程项目建设需求,从工厂中直接制定出不同的钢结构构件,有效地发挥出钢结构工业化程度高的价值,将设计、生产、施工一体化,随之不断提高钢结构施工的质量与效果,加快工程建设与发展的步伐^[2]。

*作者简介:石金景、1988.12.26、藏族、男、籍贯:青海省贵德县、中国铁路青藏集团有限公司、主任职位、工程师职称、大学本科学历、研究方向是工民建、邮编810000、邮箱:674652236@qq.com

三、焊接缺陷种类及其影响

1. 对接式焊缝的不足

对接式焊缝相对于T型焊缝来讲相对简单容易,对接式焊缝是将两块母材料焊接在一起,所以为了更好地将两块材料焊接起来,必须寻求一定的坡口进行工作。但是由于受技术人员专业素质、材料质量等因素影响,经常会出现坡口的角度寻求不恰当导致焊缝对接处出现气泡或者未融合的现象,或者受天气、环境等的影响出现渗透度不够,这都会造成焊缝质量的缺陷。

2. T型焊缝的不足

T型焊缝经常在水利施工中使用和见到,其是由专门的两大板组成,并且由于每种焊接缝的承受能力不同,所以施工人员在焊接的过程中必须注意其承受重力的位置、方式等因素,根据实际情况采取不同级别的焊缝。相对于其他类别的焊缝而言,T型焊缝在施工过程中的程序更为复杂,对施工人员的专业性要求比较高,由于各种因素的影响,其焊缝质量出现缺陷的概率更大。焊接过程中操作不规范也是造成焊缝质量不合格的重要原因,例如,焊接的坡口角太小或者夹角太小都会导致焊缝出现焊接不合格的现象。当然,还有在焊接过程中出现气泡或者焊接处出现裂缝等都是造成T型焊缝质量欠缺的重要原因。

3. 线性缺陷回波

它针对的对象为夹渣、未焊透、未融合缺陷。它的应用原理是应用超声波监测钢材料焊接处,将监测的超声波波形与焊接质量合格的波形进行对比,分析波形是否存在峰状,或者类球状,然而球状两侧呈不规则分布的异常变化,以此判断钢材料的焊接空间结构异常。以夹渣为例,当钢材料存在夹渣时,夹渣的体积与气孔存在区别,它有可能为规则的球状,也可能是不规则别的形状,以此为基础,可以得到虽然钢材料焊接处的空间存在异常,但是它不是由于气孔的缘故存在的异常,而有可能是夹渣存在的异常。

4. 平面状缺陷回波特征

它针对的对象为裂纹、面状未熔合、面状未焊透缺陷。它的应用原理是应用超声波监测钢材料焊接处,将监测的超声波波形与焊接质量合格的波形进行对比,分析波形是否存在多重如同不规则锯齿形峰状,或者不规则锯齿形峰状的峰尖异为圆滑的异常变化,以此判断钢材料的焊接空间结构异常。裂纹、面状未熔合、面状未焊透存在有些位置焊接质量可能合格而有些位置焊接不合格的问题,于是它的监测结果波形或者异常或者不异常,异常与不异常的波形紧密结合导致波形的峰值存在不规律性,呈现锯齿状波形成监测裂纹、面状未熔合、面状未焊透缺陷时需要观察的波形特征^[1]。

四、超声波探伤技术在钢结构无损检测中的应用

1. 在焊接方面的应用

钢结构检测过程中,通过超声波探伤技术来检测钢材料的缺陷时,它针对的对象为气孔、夹渣缺陷。它的应用原理是应用超声波监测钢材料焊接处,将监测的超声波波形与焊接质量合格的波形进行对比,分析波形是否存在峰值两侧呈峰状或球状的异常变化,以此判断钢材料的焊接空间结构异常。在监测气孔时,人们可以让超声波的探头对钢结构前后、左右进行转动,然后分析反射体的回波动态特征。通过分析回波动态特征,人们可以初步判断出钢结构是否存在缺陷及判断缺陷的类型。

2. 超声波探伤的具体使用

超声波最突出的优点就是其具有准确的方向性,不会因为外界的因素轻易改变方向。所以超声波在钢结构的探伤工作中被广泛应用。当一束超声波发出之后,遇到焊接缺陷的地方就会很快将反射波传送回来,人们就可以通过传过来的声波来判断焊缝的质量缺陷,并及时采取相应的解决措施。

(1) 焊缝质量缺陷分析

一般情况下超声波是无法对焊缝质量缺陷做出准确无误的判断的,只有专业技术人员通过超声波传来的声波信息才能分析出焊缝是否出现质量缺陷,再结合实际的焊接技术、钢结构材料的厚度等因素,判断焊缝缺陷的具体位置。钢结构探伤在检测中使用较多的探伤技术就是超声波探伤技术,这种技术不仅能够保证及时全面地探测出材料焊缝中出现的质量问题,而且能够为技术人员采取措施提供一定的信息。

(2) 超声波探测的过程

超声波探伤一般分为初探、精探两个过程。初探的过程较快,是对探测角度、方位的一个确定,在初探过程中首先应该确定钢结构焊缝中是否有质量缺陷,并提前判断出应该使用哪几种方法结合才能更好地进行探测。精探则相比初探来讲速度较慢,在初探的基础上改变之前不合适的探测方式和探测角度,记录下收回的声波信息进行细致分析,与之前的信息进行比较最后做出准确地判断^[4]。

3. 在压力管道强度检测中的应用

超声波对钢材料的无损检测技术通过检测缺陷了解压力管道工件的材质、结构、焊接方法、受力状态是否达到预先设计的要求。于是人们可以应用这一技术对压力管道强度进行检测,以此控制压力管道强度施工。

4. 在压力容器厚度检测中的应用

人们可以通过采集超声波对钢材料的无损检测结果来还原材质的结构、空间的信息等,于是它能检测压力容器厚度,于是人们可以应用这一技术来控制压力容器厚度的质量风险。

五、结束语:

当前钢结构在高层建筑、大型火车站站房、风雨棚等施工中被广泛应用,钢结构属于新式的建筑体系,具有较多的施工优势,也存在多样化的问题。超声波无损检测技术被认为是钢结构无损检测技术中最有发展前景的一种检测技术,目前人们在检测钢结构缺陷时,通常会优先应用超声波无损检测技术,只有这种技术应用存在局限,人们不能应用这种技术时,才会选择其它的技术进行判断。

参考文献:

- [1]唐晖.超声波探伤技术在桥梁钢结构对接焊缝检测中的应用[J].交通世界,2020(17):163—164.
- [2]郭欢.超声波探伤技术在钢结构检测中的应用[J].住宅与房地产,2020(06):207.:引文版,2020,000(004):00280-00280.
- [3]马松.钢结构无损检测中超声波探伤技术的应用[J].居舍,2019,000(027):P.183-183.
- [4]艾维.超声波探伤技术在建筑钢结构检测中的应用[J].江西建材,2020,No.256(05):34+36.