

钢结构工程焊缝无损检测技术应用探讨

杨伊帆*

新疆北新科技创新咨询有限公司 新疆 乌鲁木齐 831400

摘要: 在钢结构厂房工程建设中,对其施工质量尤其是材料和焊缝质量进行检测,是保障和提升厂房建筑安全性与可靠性的重要途径。目前,工程上普遍采用无损检测技术对钢结构厂房的钢构件质量进行检测,该技术可检测钢构件表面和内部是否存在缺欠,能够精确定位缺欠的位置和具体信息,并因其非破坏性及检测效率高等特点而发展迅速。文章深入分析建筑钢结构工程及焊缝无损检测技术应用,并提出相应的建议,推动其他产业的发展,达到低碳环保的目标。

关键词: 建筑钢结构;焊缝;无损检测

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-5189-0311-46>

引言

钢结构的强度较高,并且具有良好的承重能力,在建筑工程中的应用较为广泛,也能够为建筑工程的整体质量提供有效的保障。钢结构的建筑物在一定程度上具有良好的抗震能力,在施工的过程中,钢结构的施工安装较为简单和便捷,这也是钢结构在工程建筑中得到广泛应用的原因之一。焊缝无损检测技术可对钢结构的稳定性进行检测,保证钢结构的施工质量符合建筑工程的标准要求。

1 钢结构工程焊缝无损检测技术应用的必要性

当前我国建筑施工领域应用钢结构较为频繁,在钢结构施工时也要相应的焊接技术,以更好地实现对钢结构的有效连接,但是在应用焊接技术时要避免钢结构工程因连接处不当操作而出现缝隙等,因此应用焊缝无损检测技术至关重要,可以针对不同类型的钢结构工程及结构元件进行全面的检测,提高焊缝的整体质量^[1]。但是如果只是简单开展焊缝质量检查和缺陷排查,则往往会受到相关因素的影响和干扰,如金属疲劳或出现质量缺陷等,所以在钢结构工程中广泛应用焊缝无损检测技术更加具有现代化的应用意义和价值,能够有效促进钢结构工程焊缝连接技术水平的全面提升。

2 无损检测的现状

2.1 评定具有局限性

在现阶段无损检测技术使用过程中,评定层面具有局限作用,传统评定工作按照具体的工作流程进行操作,无法掌握竣工后的检测情况,程序较为笼统化,难以充分落实检测技术,总体效率较低。

2.2 检测方向单一化

区别一般的检测方式,无损检测的主要对象是建筑群的内部结构,直接进行质量分析,可保障建筑结构的综合质量。在实际检测中,只对内部结构进行测定,检测结果不全面。

2.3 检测准确性低

无损检测技术通过超声波、射线进行操作,无须监督各环节施工,以分步检测为主导,无法掌控各施工环节的工作,存在不确定性。例如,混凝土中隐藏的钢筋,无法得到有效的检测与分析,会影响结构的平衡性。

3 钢结构工程焊缝无损检测技术分析

3.1 超声检测技术

钢结构工程焊缝无损检测技术中应用超声检测技术,主要通过材料自身缺陷所呈现出的声学特点,在进行超声检

*通讯作者:杨伊帆,1994.05.29,男,江苏如皋,大专,初级职称。研究方向:试验检测。

测时会对超声波的传播造成影响,应用超声检测技术能够有效实现对材料物体的检测与排查,超声检测技术时所主要采用的频率为0.4MHz~4MHz,此种技术也被广泛应用于钢结构工程焊缝无损检测之中。以A型脉冲反射法为例,在应用此项技术时能够针对呈现平面状态的缺陷进行更加精准的检测,检测效率更高^[2]。例如,钢结构工程中材料之间出现了未融合或未焊透的问题,能够应用脉冲反射法进行检测,并且应用此类检测技术的经济成本投入较低,但是其主要缺陷在于超声检测技术应用过程中对钢结构工程检测材料的表面粗糙度标准较高,如果进行检测人员专业能力不熟练也会导致超声检测技术效果受限。

3.2 渗透检测技术

渗透检测技术又可称为液体渗透检测技术,主要是在钢结构焊接缝中通过毛细现象来进行检测,当液体渗透到细小缝隙或者毛细管中,会顺着毛细管及缝隙移动的方向产生变化,导致缝隙或者毛细管中的水面不断上升,根据缝隙或者细管直径的大小变化,观察水面上升的程度,如果渗透检测方法操作的过程中,所滴入的液体无法润湿细管,则表明焊缝的质量不存在缺陷,可以进行后续的施工;如果当液体滴入细管后,细管被润湿水面出现上升的情况,则表明钢结构焊缝存在缺陷,需要及时地进行返工。渗透检测的方法中还可以使用不同的渗透液体,因此渗透检测的方式也可按照渗透液体的不同来进行划分,如着色检测和荧光渗透检测。这两种渗透检测方式都能够有效检测焊缝中的损坏情况,但渗透液体具有一定的腐蚀性,会对检测人员的身体健康产生一定的影响,此外在检测多孔性质的材料或者焊缝内部的过程中,无法提供精准的检测结果,因此现阶段在钢结构中利用渗透检测技术,仍旧存在一定的安全风险和缺陷,在今后焊缝无损检测技术的发展过程中,需要不断对渗透检测技术进行完善^[3]。渗透技术的检测优点在于能够直观、灵活和明显地观察钢结构中存在的问题,一般裂缝宽度在 $1\mu\text{m}$ 以上的,都可以利用渗透法进行检测,检测的成本也相对较低。但渗透技术也存在较为明显的缺点,如荧光材料只能作用在钢结构的表面,无法及时检测内部存在的问题,导致检测的结果较为片面。

3.3 磁粉检测技术

磁粉检测(Magnetic Particle Testing, MT)是利用漏磁场与磁粉来检测铁磁材料表面和近表面不连续的一种无损检测方法,检测程序主要包括预处理、磁化、施加磁粉或磁悬液、磁痕的观察与记录、缺欠评级、退磁和后处理等。磁粉是具有高磁导率、低矫顽力和低剩磁的铁磁粉末,当利用磁粉探伤设备将被检工件磁化时,会在其近表面缺欠处产生漏磁场,磁粉会在漏磁场处被吸附而显示磁痕,进而可快速识别缺欠的位置、形貌和严重程度,并可对焊接质量进行分级。该技术具有灵敏度高、显示直观、操作简单、成本低廉等优势,适用于钢结构厂房铁磁性材料制板材、管材、焊接接头等表面或近表面缺欠的检测,但不适用于非铁磁性材料检测,并且难以确定缺欠的深度。

4 钢结构工程焊缝无损检测技术应用对策

4.1 实施针对性检测

焊缝工作具有特殊性,受外界因素的干扰,钢结构内部易出现多样化问题。施工单位应结合实际情况,选择适宜的检测技术,对损伤方位进行立体化扫描。建筑群规模数据的不同,导致钢结构的比例差异化,包括形状、大小、长度、厚度等信息。在实际使用过程中,受外界、内部因素等影响,焊缝出现缺陷时,技术人员应采取相应的无损检测技术,严格控制焊缝质量,并进行反复性探测与研究。在钢结构表面平行移动,明确不同位置的缺陷点,制定完善的施工方案。为了明确焊缝的缺陷性质、深度等具体情况,需要展开定量性分析,技术人员可借助无损检测技术,对钢结构和构件等进行立体化扫描,获得三维模型。可利用发射射线检测的方法,对焊接部位进行照射,再借助相应的技术制作底片,方便工作人员获取焊接缺陷资料。工作人员应注意照射时间、角度的选择,根据钢结构的形态特点、部位区域,进行间断性照射,降低成本消耗率,提高检测效率。在社会环境快速发展背景下,相关企业应不断提升建筑质量,建立系统化的检测技术体系,满足建筑施工的相关要求。

4.2 对钢结构工程焊缝缺陷进行精准定位

在钢结构工程焊缝检测中应用无损检测技术需要保证缺陷定位方面的精准,首先需要合理选择适合的焊缝无损检测技术,并明确缺陷位置。可以应用相关设备工具对检测材料和检测地点进行全面扫描,合理把控检测和扫描速度,让其能够如实体现于荧光屏之上,帮助工作人员了解钢结构工程中所存在的各类缺陷,并能够实现多次检测中缺陷位置的明确对比,帮助技术人员更加明确地了解钢结构工程焊缝存在缺陷的大体位置^[4]。如果在检测过程中发现缺陷波

位于前两次检测波的周围,则可以确定此处缺陷在钢结构工程焊缝的表面处;如果此信号位于两波之间,则可以判定其在焊缝中间位置;如果在检测过程中所得到的缺陷信号紧挨上一次缺陷,可以判定此处缺陷位于焊缝根部位置。

4.3 合理评定钢结构工程焊缝质量水平

在应用钢结构工程焊缝无损检测技术时,需要综合运用多种检测技术,并针对钢结构工程中所涉及的焊缝构件和连接处进行全方位的检测,因此也可以此为依据判断焊缝的实际质量是否合格。值得注意的是在应用无损检测技术时,需要保证建筑用的钢结构工程用板厚度大于8mm,如果操作人员应用超声波等技术进行检测,则能够实现较好的检测效果,也能进一步保证钢结构工程的整体质量水平,实现即时检测与排查钢结构工程焊缝处存在的缺陷问题,帮助其进行质量的判定。除此之外,相关操作人员在针对钢结构构件检测时任意2mm深度范围之内,如果有两处缺陷距离较近小于4mm,则需要操作人员进行重新检测和计算,保障钢结构工程的整体质量水平。

4.4 构建完善的检测体系

城市化发展进程加快,建筑施工行业发展规模不断扩大。钢结构逐步应用于施工过程中,尤其对房屋建筑和桥梁支撑具有重要的作用,钢结构质量成为建筑企业较为关注的重点。为了提高工程的质量,施工单位应合理应用焊缝无损检测技术,对钢结构内部进行精确化探测,了解内部存在的损伤问题,并剖开检查,以便后续工作顺利进行。焊缝节点断裂是施工中常见的问题,易造成钢材松动,施工单位应选择优质的焊条,并进行对接焊缝,避免发生形变。基于多元检测技术体系,工作人员可借助超声或雷达波检测手段,实时监测工程内部构件,进行非接触性发射,根据电子图像,明确混凝土在钢筋结构内部的损伤情况,为建筑工程的质检提供参考依据。

5 结束语

今后随着钢结构工程越来越多的应用,构件的种类也会变得越来越多,构件与构件之间的焊接连接质量将备受关注,无损检测作为一种质量控制手段,该如何把握好质量这个关口极其重要,值得每一个钢结构无损检测人员好好思考和琢磨。

参考文献:

- [1] 马虎,周建庭,和振峰,等.基于金属磁记忆的钢桥典型对接焊缝裂纹检测试验研究[J].公路,2021,66(5):157-162.
- [2] 李文涛,周正干.一种复杂结构件圆柱面扩散焊缝阵列超声检测方法[J].机械工程学报,2020,56(22):1-7.
- [3] 张明,田涛.无损检测技术在钢结构厂房检测中的应用[J].机电工程技术,2021,50(7):256-258.
- [4] 倪晓畅,卢潇.隐蔽式钢结构损伤检测机器人振动阻尼比计算[J].计算机仿真,2021,38(7):323-326+359.