

# 钢结构焊缝缺陷的无损检测技术应用

程琳

杭州杭浙检测科技有限公司 浙江 杭州 311200

**摘要：**随着当前社会经济的进步，我国建筑工程行业发展极为迅速，采用焊接连接的建筑钢结构施工，本身所具有的强度高，工业化程度高，生态性好，综合经济效益好的优势使得其已经成为建筑工程项目中常用施工技术。但同时钢结构焊接过程所存在缺陷性也相对较为明显，为判定焊接结构或焊件是否满足使用要求。文章对钢结构焊缝缺陷的无损检测技术应用进行了分析。

**关键词：**钢结构；焊缝缺陷；无损检测技术；应用

引言：钢结构的应用很大程度上提高了建筑物质量，施工中要将钢结构焊接起来，需要对焊缝进行检测，保证满足质量要求。传统检测方法存在落后性，过程中可能会对焊缝造成损伤，对钢结构质量产生不利影响。有效应用无损检测方法，实现对钢结构焊缝的有效检测，为质量提供保障，对于建筑物质量具有重要意义。

## 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。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<sup>[1]</sup>。

## 2 钢结构常见焊缝缺陷及产生的原因

在钢结构施工中，焊接是最主要的连接方式，焊接的质量直接决定着钢结构的整体质量。在焊接的过程中经常会出现裂纹、孔穴、未融合、未焊透等问题，必须要针对这些问题进行深入的分析。裂纹包括热裂纹和冷裂纹。产生热裂纹的原因是由于母材自身的抗生性能不够、焊接材料质量不高、焊接工艺参数选择不合理等问题。冷裂纹产生的原因是焊接结构设计不合理、焊缝处理不恰当、焊前未预热、焊后冷却快等情况，最主要的补救办法就是对裂纹两端钻止裂孔或者铲除裂纹处焊缝金属进行补焊。未融合、未焊透，主要的产生原因是焊接电流过小、焊接速度快、坡口角度间隙不足、操作要领不当。对于未融合的缺陷处理，应该是铲除未融合处

焊缝金属后补焊。对于未焊透的处理则是对开敞性好的结构的单面未焊透，能够在焊缝背面直接补焊。如果不能直接补焊的则应该去除被焊透的焊缝金属重新补焊。孔穴包括气孔和孔坑缩孔两种<sup>[2]</sup>。气孔产生的主要原因是焊条药皮损坏严重、焊条与焊剂没有经过烘烤、母材含有油渍或者氧化物、焊接速度过快，能够通过铲去气孔处的焊缝金属进行补焊。产生孔坑缩孔的主要原因是焊接电流太大且焊接速度太快、熄弧太快、未反复向熄弧处补充填充金属等，其处理方法是在弧坑处补焊。

## 3 钢结构焊缝缺陷的无损检测技术应用

钢结构焊缝缺陷检测主要是以外观检查和内部无损检验来体现，其中外观检查即对钢结构焊缝外观缺陷，几何尺寸进行实时检查。而内部无损检验则采用无损检测技术来完成，当前钢结构焊缝缺陷无损检测技术主要包含了射线探伤检测，渗透探伤检测，磁粉探伤检测，超声波探伤检测，全息探伤检测。根据钢结构形式特质选取符合实际的无损检测技术来完成对整个钢结构焊缝缺陷的检测工作。

### 3.1 超声检测技术的应用

超声波技术针对钢构件稳定性进行检测，以超声波的形式进行探测，全面扫描物体内部存在的缺陷与漏洞。在实际检测过程中，超声波的频率主要控制在0.4~4 MHz，以A形脉冲反射法检测为主要手段，可对工程平面进行覆盖性检测，其穿透性强，获得的数据信息较为准确，具有操作便捷、灵活等特点，耗费的经济成本较低，技术人员可熟练运用，直观化了解其中可能存在的问题<sup>[3]</sup>。

### 3.2 磁粉探测技术的应用

随着当前科技水平的不断提升，促使高新科技设备应用于更多的行业，磁粉探测技术的应用对于提高建筑工程检测效率具有非常重要的作用。磁粉探测技术是通

过磁感应技术对房屋建筑的各环节进行划分,再通过磁场结构的分型对建筑结构当中存在的缺陷进行精确的反映,由于破损区域的磁场波形可能存在有错综的情况,故能够及时地发现建筑结构施工过程中存在的问题。但磁粉探测技术的应用需要建立在一定的环境下,并且对于设备要求的程度较高,成本需求较大,尽管检测的整体精准性较高,但不能得到大规模的推广。

### 3.3 射线探伤技术的应用

射线探伤技术主要应用C射线或X射线,让射线穿透焊接处位置,让成像能够直接投射至荧光屏上,操作人员可以通过荧光屏了解检测材料中所存在的缺陷问题、大小问题等,并对钢结构工程焊缝质量水平进行全面的判定与等级划分。应用射线探伤技术也能有效推动钢结构工程焊缝无损技术的广泛应用与质量提升。例如,所检测的钢结构工程处于密闭性较强的区域,在此时进行焊缝检测就需要应用射线探伤技术,主要采用照相观察的方式方法,提高检测效果与质量。此外,在应用射线探伤技术时也可以同步应用电离与监督方法,针对钢结构工程中所出现的不同焊缝缺陷问题进行严格的划分与精准识别,特别是此类照相观察的方式,其底片能够进行长时间留档<sup>[4]</sup>。但是值得注意的是应用射线探伤技术时,射线难免会对施工技术人员造成健康等方面的影响,且应用此项技术成本较高,在无损检测判断周期方面耗时较长。

### 3.4 渗透检测技术的应用

在运用渗透检测技术前,先要对被检测物体进行处理,主要是用含有荧光的液体进行渗透,在毛细现象的作用下,液体可以渗透到表面开口的缺陷中。将物体表面多余的液体要去除掉,同时进行加工干燥处理,再对表面施加显像剂。在毛细现象作用下,显像剂会对缺陷中的渗透液进行吸附,经过光照后,缺陷中的渗透液会显示出来,这样就可以明确知道缺陷的具体情况。渗透检测技术适用于非多口的钢结构表面缺陷,具有操作检测、直观等优势,缺点是应用范围狭窄,对被检测物体光洁度要求高,如果物体表面有涂料、铁锈等物质时,容易出现漏检的情况,为保证检测质量,要求工作人员视力要好,这样便于观察。明确渗透检测技术的优点和缺点,进行科学合理运用,确保发挥出有效作用。

### 3.5 全息探伤检测技术的应用

钢结构焊缝缺陷检测全息探伤检测技术应用,所具有的先进性特点较为明显,其在应用期间可通过激光,X光,声学全息照片来显示缺陷三维立体图,整体检测精准度极高,能够最大限度使相应工作人员第一时间掌握

缺陷具体情况,继而做出合理的焊缝性质质量判定。但全息探伤检测技术所存在的设备操作规范性强,应用成本较高的现象,使得其在实际实践过程中采用难度相对较大<sup>[5]</sup>。

## 4 钢结构工程焊缝缺陷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<sup>[6]</sup>。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 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<sup>[7]</sup>。

结束语:钢结构作为现代建筑的主要框架材料,具有良好的特性和功能属性,与传统建筑结构相比具有较为明显的优势,成为了建筑结构生产的重要材料。现阶段钢结构作为房屋建筑工程的重要技术之一,其技术的

应用模式在一定程度上受到了外界环境、工程设备等因素的影响,故在实际施工过程中应结合不同建筑的基本特点,选取具有优势特性的钢结构焊缝技术,注重各环节当中可能出现的问题,积极掌握结构信息和框架模式,为我国建筑生产效率的进一步提升奠定良好的基础。

**参考文献:**

[1]侯桂深.钢结构工程焊缝无损检测技术及其运用分析[J].装饰装修天地,2020(5):28.

[2]吴瑞.建筑钢结构工程及焊缝无损检测技术应用对策探讨[J].中国房地产业,2020(4):176.

[3]梁万昌.建筑钢结构工程及焊缝无损检测技术应用探究[J].建材与装饰,2021(7):46-47.

[4]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,2020(29):182.

[5]郑雪.钢结构焊缝缺陷的无损检测技术应用[J].四川水泥,2021(1):22-23.

[6]张艳慧.市政桥梁钢结构的无损检测技术分析[J].山西建筑,2020,44(35):169-171.

[7]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,2021,(29):182.