

# 谈无损检测在起重机制造过程的应用体会

赵振虎（新疆维吾尔自治区特种设备检验研究院，新疆 乌鲁木齐 830011）

**摘要：**为解决起重机制造当中存在的缺陷问题，本文针对无损检测在起重机制造过程的应用总结了很深的体会，提出了无损检测在起重机制造过程的应用措施，可为相关人员提供参考。

**关键词：**无损检测；起重机制造；应用体会

现代工业生产当中，最不可或缺的一项设备便是起重机，在物料起重、运输、装卸、安装等相关作业当中起到的作用非常突出。所以，起重机制造的安全性不可忽视。在制造起重机当中，应用的材料非常多，工艺也有着多样化的特征，如果材料和工艺与提出的要求标准不符，特别是在制造时，如果焊接质量不达标，便会对起重机的安全应用和使用寿命造成不良影响，甚至引发安全事故。因此，需要在制造起重机当中，对其开展严格的检测以及控制，才能确保质量和安全性。

## 1 无损检测定义以及方法

### 1.1 无损检测定义

无损检测便是借助声、光、电以及磁等特征，在不对被检测对象产生任何影响和损害的前提下，查看被检测对象的缺陷或者是否有不均匀性存在，能够给出缺陷的位置、性质、数量以及大小等关键信息。因为现代设备的制造，大部分都是金属材料，所以在焊缝融合检测、焊透检测、夹渣检测、气孔检测以及裂纹检测当中，对于无损检测的应用十分广泛。焊接质量会对起重机的应用产生直接性影响，所以应用有效的无损检测，对于起重机制造以及使用起到的作用都非常突出<sup>[1]</sup>。

### 1.2 无损检测方法

在科技力量的推动下，发明了很多全新的无损检测设备以及工艺。目前，经常使用的无损检测形式包括：目测、超声、射线、磁粉、渗透、涡流、声发射以及超声波衍射时差法。

## 2 起重机械制造中主要检测方式的优缺点分析

在制造起重机当中，对其开展无损检测时，最常应用的检测方法有四种：①射线检测；②超声波检测；③磁粉检测；④渗透检测。

### 2.1 射线照相法

对于该项方法的应用，可以非常直观的查看到存在的缺陷图像，有精准的定性。同时，可以获取缺陷的尺寸、长度等相关定量，对于一些气孔、烧穿、咬边等体积型缺陷也可以有精准的检查结果；对于未焊透、未融合以及焊缝等面积型缺陷，如果角度有一些不适当的情况，便会出现漏检的问题<sup>[2]</sup>。该项检查方法针对比较薄的工件更为合适。因为对厚工件进行检验时，需要射线设备具备高能量，并且在增加厚度之后，会使检验灵敏度有所下降。该项方法对于对接焊缝的检查也非常合适，但是对于角焊缝、板材、棒材以及锻件的检验需要改用其他无损检测方法。

### 2.2 超声波检测

该项方法在检测金属、非金属以及复合材料等很多试件当中非常实用，最大的优势为具备极强的穿透力，即使

试件的厚度范围非常大，也可以开展有效的内部缺陷检测，并且对于面积型缺陷的检测也有较高的效率，且灵敏度非常高，还能对试件内部非常细小的缺陷进行检测。但是，如果形状复杂或者具有不规则外形的试件检测时，应用超声检测便会有困难<sup>[3]</sup>。

### 2.3 磁粉检测

对于铁磁性材料表面和近表面具备的缺陷，应用磁粉检测非常适用。磁粉检测，可针对半成品、原材料、成品以及正在使用的零部件进行有效检测。但是，该项方法不能对不锈钢材料、奥氏体不锈钢焊条焊接的焊缝进行检测，也不能对非磁性材料进行检测。

### 2.4 渗透检测

该项检测方法针对各种材料都可以检测，例如：金属和非金属、磁性、非磁性材料等等。其优势特征为灵敏度非常高，但只能对表面开口的缺陷进行检查，并不能对缺陷的具体深度进行明确，也难以给出定量评价。

因此，针对起重机制造过程中开展无损检测，要结合具体情况、材料特性等挑选合适的方法。

## 3 各类起重机制造过程中无损检测方法的选用及原因

### 3.1 应用无损检测检验港口门座起重机制造过程

因为该类型的起重机有非常高的工作等级和运转效率，在设计制造当中一般会利用四连杆式臂架平衡系统，并借助箱体式结构开展施工制造内容。结合设计提出的要求以及国家标准，在检验板材对接焊缝时，应用的检测方法为：超声波结合射线。这是因为对接焊缝时的焊接形式，大部分都是埋弧自动焊焊接方法。该项方法的缺陷便是未融合以及未焊透，很少有气孔和点状加渣的缺陷出现。此外，港口门座起重机因为外部环境恶劣，工作条件不理想，所以制造时一般会应用 Q345c 等级的钢材将其作为母材开展制造内容。所以，在制造生产当中，应用无损检测，要在焊后超过一天的时间以上，才可以检测。同时，射线检测抽检十分严格，以防在焊接当中，因为 Q345c 板材有较高的含锰量，以及过短的焊后冷却时间等相关因素，没能第一时间检出延迟裂纹。射线检测抽检的严格开展，可预防焊缝热影响区有延迟裂纹的缺陷存在，这也是超声检测无法达到的结果<sup>[4]</sup>。

港口门座起重机，因为每个铰点部件的连接装配都对铰轴连接方式进行了应用，所以在对设备运转时，各铰轴属于非常关键的承重件。每个铰轴的原材料在锻造成型时，最常产生的内部问题便是气孔、裂纹和折叠，还会有近表面缺陷存在。所以在检验各铰轴原料进场时，需要利用直探头超声波检测法并结合磁粉检测法检测原材料，可明确铰轴母材的实际质量。

该起重机回转结构的制造,需利用法兰齿圈以及筒体进行焊接,构成焊缝,属于环状对接焊缝,其相对密度非常容易出现焊接变形。对该部分开展无损检测,需要对100%射线检测超声确定的检测方式进行应用。如果有较大的焊缝直径,最容易出现的施工缺陷便是冷却不均匀以及清根不够彻底,以至于母材热影响区有延迟裂纹发生,并且焊缝出现的密集型点状夹渣缺陷非常突出。

### 3.2 无损检测在塔式起重机中的应用分析

作业面比较高的建筑工程中,便会应用塔式起重机,但没有较高的工作频率。所以,在施工设计中会对桁架结构的施工制造进行应用。在制造塔式起重机时,产生的相贯角焊缝比较多,所以会大量开展检测工作。结合作业环境以及国家提出的制造要求标准,针对相贯角焊缝开展检测,需对100%超声检测进行使用,这是因为桁架结构具有的相贯角焊缝检测环境并不能应用射线检测。一般来说,塔式起重机对置顶升方式的应用,会把自己的标准节吊装到需要的高度,其中油缸顶升会将塔身整个提升至需要的工作高度。所以在起重机标准节的两侧一定要有油缸爬升装置,对于该装置的设置需要焊接。在顶升标准节过程完成之后,所有的压力都需要油缸爬升装置进行承担,所以会增加油缸爬升装置的板材厚度,进而有大角度坡口产生,甚至有过度坡口焊接形式的融透角焊。因为没有过大的结构空间,所以在检测焊接时,只能对超声波检测进行应用<sup>[5]</sup>。

### 3.3 无损检测在电动桥式起重机中的应用

该起重机并没有非常复杂的结构,应用也非常广泛。

因为没设置配重,所以在工作时,调节工作依靠预拱变形完成。结构形式属于典型的箱体式密闭结构,板材施加对接直焊缝属于承重焊接方式,所以在检测对接焊缝时应用的方法为超声波检测结合射线抽检。这是因为对接焊缝大部分都会用埋弧自动焊的焊接方法进行,该项方法有单一的缺陷,便是未融合和未焊透。应用超声检测可以对大部分的缺陷进行明确之后,应用射线抽检已经焊接的焊缝,便可以对检测的完整性给予更高的保障。

## 4 结语

总之,起重机在制造中,需要结合结构条件、运行条件等,对合适的无损检测方式进行应用,进而应用最佳的检测方式,获取精准的结果。通过检测,能够保障制造的质量,也有益于降低制造的难度,使企业的制造成本有所降低。

### 参考文献:

- [1] 郝殿申,魏孝雷.浅谈无损检测技术在起重机械检验中的运用[J].科学与信息化,2019,000(036):118-118.
- [2] 高小冬.无损检测技术在起重机械安全检验中的运用分析[J].装备维修技术,2019,No.171(03):94+200.
- [3] 胡厚荣.无损检测与评价在起重机械检验中的应用研究[J].内燃机与配件,2019,000(001):121-123.
- [4] 杨帆,项英俊.无损检测技术在起重机械方面的研究[J].产业创新研究,2020,No.37(08):119-120.
- [5] 李强,马建生.门式起重机检测中无损检测技术应用研究[J].商情,2019,000(012):280.

(上接第149页)果,降低掘进支护的成本。

## 3 提升复杂地质条件下矿井掘进支护效果的相关对策

### 3.1 加大对掘进施工技术人员的培训

针对当前掘进施工环境出现的变化,加大掘进支护技术人员的培训非常关键。在具体实施中,应当结合掘进工作面实际需求,制定出理论和实践并重的培训技术,注重培训内容与培训方式的选择,推动培训效果的提升。同时,在培训之后,应当进行针对性的考核,通过考核让掘进支护人员能够以更为积极主动的态度参与到培训工作中。

### 3.2 合理选择掘进机

如今,应用频率较高的矿井施工仪器为普通掘进仪器和综合掘进仪器。若是巷道长度小于300m则应用普通掘进设备;若是巷道长度大于300m则应用综合掘进设备。若是地质条件比较繁琐,地质构造较差,在选择支护工艺期间有关的工作者需要依据具体的开采条件科学的选取施工设备,进而保证矿井施工过程的安全性,同时可以保证施工效果。在选择综合掘进设备期间必须关注设备的结构、截割强度、生产效率、岩层强度和开采效果等,还因考虑掘进设备与煤矿巷道断面适用情况。全面进行比较,从而选取恰当的开采设备,保证选取工作具备较高的科学性。

### 3.3 注重完善矿井掘进支护体制机制

针对当前矿井掘进支护中出现的各种类型问题,全面

对复杂地质条件下矿井掘进支护体制机制的完善非常关键。在具体实施中,注重对当前的短板问题进行梳理,找出其中的风险点,并进行针对性的完善,特别是对风险责任制进行完善,推动掘进支护安全管理责任落地落实。此外,注重将好的做法经验从体制的角度进行落实,更好完善相关的制度规定。

## 4 结语

在井下巷道掘进过程中遭遇陷落柱等地质构造时,会极大地影响掘进施工效率,增加劳动强度。

通过更换巷道掘进装备,安装使用大功率的岩巷掘进机组来直接截割岩石,减少了打眼装药爆破工序,大大提高了巷道掘进效率。常村煤矿通过采取“提高巷道顶板支护和支护强度、巷道围岩壁后注浆加固、巷道顶部全锚索支护、喷浆封闭和围岩动态实时监测”等综合技术措施,有效提高了巷道支护效果,实现了井下掘进巷道安全、高效、快速地通过陷落柱,为矿井今后过陷落柱等地质构造提供丰富的经验。

### 参考文献:

- [1] 王建华.煤矿掘进支护问题及应对方法探析[J].当代化工研究,2020(18):48-49.
- [2] 肖丁.煤矿巷道掘进和支护技术的质量探讨[J].矿业装备,2020(04):122-123.