

无损检测技术在起重机械安全检验中的应用研究

刘恩来

(广东省特种设备检测研究院肇庆检测院 广东 肇庆 526070)

摘要:起重机械是现阶段工业生产、建筑施工等领域中常见的一种特种设备,该设备主要进行垂直升降或水平移动重物,设备设施结构复杂,因而在运行过程中一旦出现问题将可能造成重大安全事故。无损检测技术是一种先进的新型技术,该技术应用在起重机械安全检测中效果良好,可以及时发现机械设备缺陷,降低设备运行风险,解决存在的问题,提高安全性。基于此,本文从现阶段无损检测技术入手,深入分析其技术优势,从多个角度创新,探索无损检测技术在起重机械安全检验中的应用,明确注意事项,旨在为起重机械安全检验发展提供参考。

关键词:无损检测技术;起重机械;安全检验

0 引言

现阶段随着建筑行业、工业不断发展,起重机械设备的的重要性不断凸显,为行业提供良好的支撑。但在起重机械应用过程中,还存在较多的安全问题,影响行业发展。起重机械安全问题逐渐受到广泛的关注,促使安全检验技术不断发展,如无损检验技术,被广泛应用在设备安全检测中,可以及时预防安全事故,为设备安全稳定运行奠定良好的基础。

1 无损检测技术

1.1 概念

无损检测技术是指在设备检测过程中不会对检测对象的内部结构、性能、功能等产生损坏与影响,并在此基础上,运用先进的技术开展检测,如常见的声发射检测、磁粉检测、超声检测等,利用现代化技术与设备优势来明确被检测设备的现状,对其实际状态、性能、构造或损坏情况、损坏位置、损坏大小、损坏深浅程度以及损坏类型等进行全方位的检测,明确存在的安全隐患以及可能产生的后续问题,及时进行处理,保证设备安全运转。

1.2 技术应用优势

无损检测技术在学习过程中可以快速的对被检测设备缺陷情况进行检查,同时利用技术优势还可以对其几何数据、力学稳定性以及化学成分进行分析,具有较高的应用价值。无损检测技术应用范围较为广泛,在我国较多的行业中均有所涉及,如机械加工、建筑行业、航空、铁路、石油化工等。近年来,无损检测技术逐渐向无损评价方向开展,在保证对检测无开展精准检测的基础上可以利用断裂力学基础来分析待检测物品的损

伤容限,进而根据其检测数据明确其设备的使用现状以及预测使用年限,直接影响着我国现阶段工业发展,尤其是在起重机械安全检验中的应用,可以充分发挥出其技术优势,明确其设备中蕴含的问题,及时解决问题,以保证其稳定运行。与此同时,无损检测技术自身具有较强的优势特点,检测速度较快,可以及时利用检测结果分析机械设备的状态,降低安全事故发生概率,提升机械设备安全保障质量,为行业的发展奠定良好的基础。

2 无损检测技术在起重机械安全检验中的应用必要性

起重机械是现阶段较为常见的机械设备,该设备在多个行业中广泛应用,如建筑行业、工业生产等,发挥着不可替代的作用。但在起重设备应用过程中,受其自身的性质因素影响,容易出现安全问题,进而影响自身的安全性与稳定性,如果未能及时控制,可能引发严重的安全事故,造成不可估量的经济损失甚至是人员伤亡,由此凸显出机械设备安全检验的重要性。无损检测技术是一种新型技术,该技术被广泛应用在机械安全检测中,充分发挥出自身的优势,如利用先进的超声技术、射线技术等结合专业的设备设施与仪器开展快速高效的检查,明确机械设备的零件情况以及各项参数。当发现其参数异常时,可以明确位置、发现问题并及时进行检修,避免起重机械设备在运行过程中出现安全事故,降低安全事故发生风险,以保证设备设施稳定正常的运行,满足现阶段的需求。与此同时,无损检测技术具有较强的先进性,对于被检测设备设施不会造成损伤,整体检测效率较高,充分发挥出自身的作用与优势,促使起重机械设备稳定运行,带动工作效率提升,并降低安全事故发生率,适应时代发展。

3 无损检测技术在起重机械安全检验中的应用

现阶段,无损检测技术在起重机械安全检验中的应用优势较为显著,可以使其设备安全稳定运行,及时发现设备中存在的问题,以降低安全事故发生率,满足现阶段的发展需求,具体来说其技术主要表现在以下几方面:

3.1 起重机械安装完成后无损检测技术

对于起重机械来说,受其自身的性质因素影响,在设备安装完成后,需要对其进行合理的无损检测,通过检测来明确起重设备自身的状态,判断其是否符合投入生产的标准,进而提升整体安全性,保证设备稳定运行,同时还有助于后续的维修与保养,达到延长起重机械的使用寿命,降低设备设施在运行过程中可能出现突然失灵概率,保证操作人员的生命安全,具体来说主要为以下几方面:

3.1.1 目测检验技术

目测检验技术是现阶段常见的无损检测技术,该技术主要应用在起重机械安装完成的最后一步,灵活利用该技术可以明确起重机械的整体形态、几何形态以及内部各个零件结构的性能,利用其技术优势对器械的性能作出初步的判断。例如,目测检验涉及的内容较多,需要专业工作人员结合自身的工作经验开展,如在现场的实际检验过程中,需要对相关的设备表面平整情况、金属结构部分相关的几何安装尺寸、整体电力系统检验、起重机械负载情况、安全保护系统设施以及整体起重机械的运行情况,达到目测检验的目的。在几何部分安装过程中,需要明确相应设备安装说明书,结合说明书进行目测判断,尤其是金属结构与设备,明确其是否满足现阶段的需求,并以此为基础,对起重机械的相关性开展测试。电力系统的检验中内容较多,包含保护电气装置、接地装置、照明装置,通过对各个部分装置的检验来确定其器械状态,做好前期相关的工作,以保证器械有序的运行,在后续的工作开展中不会影响施工进度。

3.1.2 震动测试技术

震动测试技术应用过程中,其主要的测试内容为起重机械的刚度测试,该检测内容较为重要,属于无损检测的重点内容。在技术应用过程中,主要是针对起重机械主梁的震动周期与震动频率开展,做好整体测试,通过该测试后可能出现震动衰减情况,进而该指标作为起重机械刚度的测量判断值,根据震动衰减情况来进行精准的评价,获得最终的判断结果。在该技术应用过程中,应明确起重机械的型号因素产生的影响,尤其是内部零件。其零件精细化程度较高,在测试过程中可能出现不同的测试结果,差异较大,尤其是起重机械的不同部位,在震动测试中可能测得的结果存在明显的差异性,需要结合实际情况来明确因素产生的影响,以满足实际的需

求,达到检测的目的。

3.1.3 射线检测技术

起重机械在连接部分主要以螺栓、焊接方式进行连接,因此应明确该位置的重要性,一旦焊接部分出现问题将直接影响起重机械的正常运行,造成的影响较为明显,当机械运行出现异常时,甚至可能出现起重机械零件的脱落,最终引发安全事故,造成严重的经济损失甚至人员伤亡。因此,对其进行合理的检验尤为重要,以便于定期的开展维护,提升起重机械运行安全性。

射线检测是当前常见的检测技术,也是解决该问题的常见形式。工作人员在应用该技术检测过程中,以X射线技术为基础,对起重机械的焊接部分进行合理的检测,分析其焊接部位的均匀性、焊接厚度,获得相关的数据信息,以直观的形式了解焊接部位,以参数优势来明确起重机械的实际情况,以达到检测目的。起重机械在生产过程中的焊接部位较多,因而在生产过程中需要对焊接材料有严格的要求,如材料的均匀性、一致性、经济性等,都需要进行重点考虑,提升起重机械的性能。做好整体的检测,及时清除起重机械中存在的安全隐患,以提升起重机械运行安全性,降低各种因素的影响。

3.2 起重机械运行过程中无损检测技术

起重机械在投入使用过程中,需要定期的开展安全检验与维修,通过定期的安全检查可以有效地发现起重机械中存在的问题,有效地避免出现施工安全隐患,通过及时发现设备中存在的问题来达到及早发现、及早维护、及早解决,避免意外情况的发生,由此提出无损检测技术应用,以达到检验目的。

3.2.1 磁粉检测技术

起重机械在运用过程中长时间的运行导致其设备表面出现明显的问题,如裂纹、裂缝等,进而形成安全隐患,增大安全事故发生概率。因此,需要及时进行检测,以保证其问题得到及时发现、及时处理、降低安全风险。例如,磁粉检测技术应用过程中,主要利用磁场自身的连续性,在检验过程中如果起重机械出现裂纹、裂缝,其磁场则出现明显的断裂情况,在裂缝、裂纹位置呈现出不规则的形状痕迹,其主要的原因在于损坏部分对磁粉进行吸附,进而产生该情况。根据其情况进行痕迹位置判断,可以明确其位置、形式、大小等,便于进行后续的维修保养工作开展。实际上,起重机械自身的内部蕴含大量的含磁性零件,长时间的应用过程中,导致部分零件受到磁化因素影响,进而失去零件的作用,影响起重机械自身的性能,通过磁粉检测技术可以及时将失去功能的零件快速寻找出,便于工作人员及时更换,以保证整体的安全性。

3.2.2 超声波检测技术

在起重机械检验过程中,可以灵活运用超声波技术

开展检验,以先进的专业设备为基础,对起重机械的零部件开展各项检验,该技术原理在于利用超声波技术进行传播、反射检验,以达到检验目的。例如,在检验过程中对起重机械的锻造吊钩内部、吊钩柄圆柱部分等部位存在的夹杂、裂纹等进行检测,以便于明确其实际状态。对起重机械的受力构件进行检验,如各部位的对接焊缝、焊缝质量、T型焊缝以及螺栓等,利用超声波技术优势可以精准的检测出来,且该技术具有较强的优势,在实际应用过程中不会对起重机械的构造与操作人员的健康产生影响,应用价值较高。

3.2.3 涡流检测技术

涡流检测技术也是现阶段常见的技术,该技术以待测金属板上放置交流电的线圈为基础,形成交变磁场,在试件内部产生漩涡型的交变电流,利用其涡流进行检验。涡线圈的尺寸与形状与涡流存在明显的关联性,如分布、大小等,同时试件的电导率与磁导率也可能产生明显的影响。在开展涡流线圈检测过程中,利用激磁线圈进行测量,当导电构件自身内部产生涡电流时,通过探测线圈对涡流变化进行测定,利用其构件内部产生的涡电流开展分析,通过涡电流变化来明确构件缺陷信息。涡流属于交变电流,其产生明显的效应,反映试件表面与近表面的情况,以满足检测要求。在涡流检测过程中,线圈不会对被测工作产生影响,进而保证其检测速度,实现检测的自动化。例如,在检测过程中,其检测管线与线材、棒材在应用中均可以利用该技术,具有较高的应用价值。钢丝绳检测仪在应用过程中,也应用涡流检测原理,利用磁铁与钢丝绳进行磁头的包裹,以实现匀速运行,明确其设备存在的磨损情况,以达到检测目的。

3.2.4 声发射检测技术

声发射检测技术也是一种常见的检测技术,该技术具有较强的检测优势,在检测过程中,可以利用该技术对起重机械的材料与结构进行分析,尤其是材料塑性变形与裂纹,在该过程中可以通过其声发射现象,获取发射信号,对连续性检测材料情况进行分析。声发射检测可以根据现阶段工件自身的实际情况来明确其存在的缺陷信息。起重机械在作业过程中,以该技术优势可以有效的对其运行安全进行在线监控,针对线性缺陷开展分析,利用该技术的敏感性可以精准探测其缺陷。但该技术也存在明显的不足,如容易受到低温、高温、爆炸、易燃等环境的影响,需要引起重视。

4 无损检测技术应用注意事项

无损检测技术在应用过程中具有较强的优势,可以

充分发挥其技术价值,达到检测的目的。但在检测过程中,还应明确各项注意事项,尤其是复杂部分的检测内容,一旦出现细微的失误将导致整体的检测结果受到影响。因此,合理的应用无损检测技术,具体来说主要表现在以下几方面:

第一,严格应用其检测技术,保证无损检测技术与破坏性检测相结合,充分发挥出其技术价值,保证其安全性,不会对起重设备产生影响,根据设备的实际情况进行精准的检测,分析设备各部分因素产生的影响,通过合理控制,以保证各项检测有序开展。

第二,在无损检测中应重点考虑各种因素产生的影响,明确无损检测技术的应用优势,正确把握检测时机,以保证各项检测有序的开展,提升检测的准确性。

第三,在检测过程中应合理的应用无损检测技术,并保证无损检测技术的合理性,不同的无损检测技术具有不同的特征,局限性较为明显,因此应明确每一种检测技术的特点与优势,及时发现起重机械中存在的问题与缺陷,以获得最终的检验结果。

与此同时,在检测过程中,特殊情况下需要更合理将无损检测技术进行组合检测,在检测中需要对信息进行合理的分析,保证检测方法可以及时检测出存在的安全隐患,获得更为精准的信息。

5 结语

综上所述,在当前的背景下,起重机械无损检测尤为重要,直接关系着设备的维护与正常运行,需要及时清除存在的安全隐患。因此,合理的应用无损检测技术,充分发挥其技术优势,对存在的问题进行及时解决,通过技术来提高检验的精准性与高效性。同时及时对当前的无损检测技术进行更新,明确未来的发展方向,降低各种因素对起重机械造成的影响,提升其运行效率。

参考文献:

- [1] 王华斌. 无损检测技术在起重机械安全检验中的应用探究[J]. 智能建筑与工程机械, 2020(3):100-101+105.
- [2] 赵有魁. 无损检测技术在起重机械安全检验中的应用[J]. 电焊机, 2015, 45(9): 59-62.
- [3] 苑威. 无损检测技术在起重机械安全检验中的应用[J]. 商品与质量, 2019(2): 118.

作者简介: 刘恩来(1993.05-),男,汉族,江西赣州人,研究生,助理工程师,研究方向:特种设备检验检测。