

# 特种设备中起重机械检测技术分析探讨

胡晓蕾

杭州华新机电工程有限公司 浙江杭州 310030

**摘要:** 随着社会经济不断地发展,社会产业结构也更加的丰富,特种设备对现代化建设起到非常重要作用,特别是在建筑领域中比较依赖特种设备,譬如起重机械设备等,用来保证项目建设的平稳安全的进行。但是目前,相关单位需要对起重机械在安全管理层面具有的一些问题,严重影响到设备的正常运转,基于此,本文先说明特种设备起重机械概述,再叙述起重机械安装后的安全检验,然后阐述特种设备中起重机械检测技术,最后对起重机械检测技术选择进行分析,最大程度地降低起重机械在运转过程中发生的问题。

**关键词:** 特种设备;起重机械;检测技术

引言:特种设备具有一定的特殊性,尽管特种设备对各个行业的发展有着积极促进的作用,然而,因为特种设备具有一定的危险性,确保设备能够平稳安全的运行显得非常的重要。在特种设备中起重机械的使用非常的广泛,与此同时还会受许多因素的影响,还经常会存在各种各样的故障,为了有效实现对该设备性能的保障,进一步催生出许多的检测技术。从目前起重机械运行状况来看,运用频率比较高,同时还是平常检测工作的重点设备,已经存在电气故障以及机械故障等相关问题,进一步降低生产的安全性。为了可以有效提高起重机械运转的安全性,做好检测技术探究非常重要。

## 1 特种设备起重机械概述

特种设备一般就是涉及危险性比较大的电梯以及锅炉等。然而,起重机械主要就是展开重物垂直升降以及水平移动的设备种类,这些设备主要含有额定起重量 $>0.5t$ 的升降机种类;额定起重量 $>3t$ ,并且自身提升高度 $>2m$ 起重机械种类;额定起重的力矩 $>40t \cdot m$ ,并且自身提升高度 $>2m$ 起重机械种类;生产率 $>300t/h$ 装卸桥,并且自身提升高度 $>2m$ 起重机械种类;层数 $>2$ 层机械式设备等。

## 2 起重机械安装后的安全检验

### 2.1 目视检测

起重机械主要还有的零部件比较多,在这些零部件功能和质量检测过程中,往往会运用到的检测方法为目视检测。该检测方法的内容比较多,主要包含的内容如下:几何尺寸、表面的质量、运行载荷、整个机械运行状况、安全保护设备性能。在起重机械电气检测过程中,主要具有电控装置、电气保护装置、接地保护体系、照明以及信号电路体系等多种形式的检测方法,主要检查的装置设备设施以及体系是否会处于一个良好运行状态中。目视检测还会包括相关测量以及试运行参数的掌握等环节。

### 2.2 振动测试

在起重机械的振动测试环节,主要检测起重机械的刚

度。这种测试属于无损检测的一部分。开展振动测试的工作,相关工作人员需要按照衰减的实际状况,进一步评价起重机械。因为起重机械中的结构比较多,针对其结构的不同,开展振动测试工作的结果也略有不同。譬如,在对主梁这一结构进行振动测试时,由于荷载直接影响主梁实际运转的情况,突然上升可能会存在大频率振动的变化,因此,在测量中,需要将主梁横跨中的部分作为垂直方向中的振动监测点,之后还需要将贴片贴到这一部位中,从而实现主梁的快速下降。此种测试方式获得的结果更准确。

## 3 特种设备中起重机械检测技术

### 3.1 射线检测技术

现阶段,在对起重机械进行检测过程中,常用的一种方法就是射线检测。相关工作人员通过射线检测,穿透起重机械,再按照被穿透的时间长短,进一步掌握起重机械实际运转的情况。在起重机械中占据主导地位的就是焊接材料,同时对其提出全新的要求,在选择焊接的材料过程中,材料本身有着一致性以及均匀性的特点,技术参数的数值进一步地影响到焊接的材料,在焊接中,需要严格遵守国家制定的相关标准,进一步确保材料质量,基于此,就需要使用到射线,穿透性检测特种设备中的起重机械,对设备中同样材料在特定的时间中的参数能否相同,如果参数数值相同,进一步说明设备合格,然而,如果数值不同,说明其具有一定问题。

### 3.2 无损检测技术

无损检测就是一种非破坏性的检测技术,也就是在检测过程中,并不会对被检测设备造成一定的损坏、物理及化学性质也没有改变的基础上,进一步实现被检测物体的信息收集。运用到无损检测技术来检测起重机械,对在焊接中随时会存在的一些问题,展开定位以及定量的工作,对焊接返工提供一定的额参考依据,进一步确保起重机械加工制造的质量,运用此项技术进行检测,在操作过程中就可以直接看到是否有缺陷,并且成本也比较低,对人体无害,对裂纹以及

没有熔合的检测灵敏度也比较高。因此需要运用到此项技术对起重机的设备进行检测,只有这样才能确保设备安全平稳的运行。

从无损检测技术的发展现状来看,与传统检测技术相比较,主要的特点如下:

①非破坏性。与传统检测技术相比较,并不会破坏起重设备。②全面性。与传统检测技术比较,无损检测技术更全面,所检测到的相关信息也会更完整。③全程性。在应用无损检测技术进行检测过程中,不会受外部环境等因素影响而发生中断,顺利完成检测过程,基于此所获相关信息数据的精准度会更高。④可靠性。从此项技术的实际使用情况来看,此项技术获得的相关检测数据更加的方便,进一步确保相关检测数据的准确性。

### 3.3 声发射检测技术

在对起重设备进行检测过程中,使用到声发射的检测技术,该检测技术主要放在设备关键的部位,尤其是非常容易存在裂缝的地方,存在腐蚀的地方等展开重点检测的工作,所有检测工作运用到传感器设备进行完成。通过合理科学地运用到传感器设备,再对起重设备施加静载,如果设备中具有质量问题,那么就会反射声发射的信号,按照这些信号,相关技术人员就可以仔细地判断起重机中的实际状况,进一步计算相关数据信息,再对缺点部位进行判断以及处理。

例如,某MQ1260-45型桁架式门座起重机投入使用已经超过30年,在应用过程中长期都受到疲劳载荷,钢结构具有开裂的情况,验证此缺陷对起重设备钢结构的稳定性有影响,运用此项技术对其展开1.25倍静载荷基础上的钢结性安全性能,譬如压力容器机构的复杂程度要高得多。因此,在检测过程中运用该项技术,进一步实现检测特定的区域,譬如,在起重设备的结构中,应力集中区域中需要对传感器进行布置,从而检测损伤的程度。在静载试验过程中实施全程检测工作,把实验过程划分为两个加载循的过程(如图1所示),在检测过程中通过虚线为时间分割,根据时间的顺序分划分为开始起吊以及制动这两个部分。

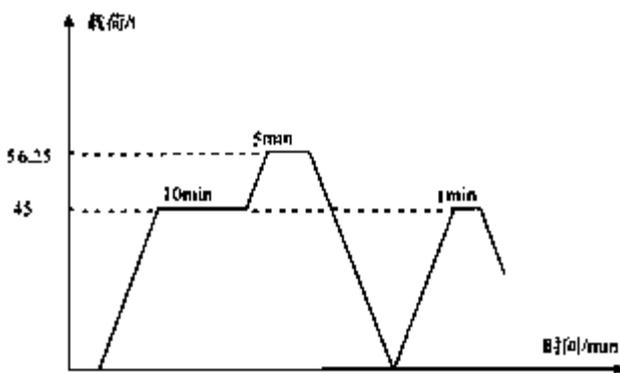


图1 声发射检测加载程序

在实际使用过程中,尽管该项技术具有非常高的检测

精度,然而此项技术在开展工作中还是有一定的难度,有着非常复杂的操作步骤,与此同时还需要相关人员有非常高的技术,所以,为了能够促进此项技术发挥出最大的用处,应该不断地提升相关人员自身的业务能力,开展系统性的培训,促进此项技术的具体落实,进一步发挥出其巨大的价值,保证起重设备能够正常地运行。起吊重物之前所有通道如果没有采集AE信号,进一步表明影响检测结果的环境噪声得到良好的抑制。

### 3.4 磁粉检测技术

在检测起重设备过程中有效运用到磁粉检测的技术,进一步检测该设备表面以及近表面两者之间的裂缝,在起重设备检测过程中检测工作占据非常重要的作用。在充分使用磁粉进行检测过程中,除了有效确保起重设备中零部件焊缝质量,还能够确保设备中的钢结构质量。在起重设备检测过程中,不仅应该对检测表面,还需要对检测表面进行一次性彻底的清洁处理,这样需要一次性干燥处理检测表面,检测表面相关物质主要包括油脂、氧化皮以及铁锈等。在清除过程中,主要方式就是通过打磨,进一步清理掉表面的物质,在打磨时,尽可能地保护相关设备的零部件。完成打磨后,再使用磁粉检测技术,从而对起重设备进行检测。

### 3.5 电磁检测

电磁检测就是一种起重设备检测技术中非常常见的检测技术,其有着良好适用性,应用在起重设备不同的检测部位。因为设备组成具有一定的复杂性,同一个结构部件具有形状以及规格等方面的差异,使得在不同位置上的电磁监测一样会具有差异。譬如在检测设备表面的涂层过程中,主要运用到涡流提离的效应得到检测结果;在检测裂缝中,主要通过金属零件的变磁场,进一步实现局部的磁化作用,在交变磁场基础之上会存在感应电流的现象,实现电磁检测。再比如钢丝绳电磁检测是根据电磁感应原理测量磁化后钢丝绳磁路漏磁来检测钢丝绳金属部分缺陷。钢丝绳MRT无损检测仪可通过电磁原理测量钢丝绳内部缺陷。MRT检测仪由磁化单元、测量电路、感应元件等组成。测量时,磁化单元将穿过的钢丝绳磁化使其饱和,磁化可由磁化电路或永磁仪器完成。当钢丝绳中有断丝时,会产生磁通量泄漏,磁路泄漏的磁通量可使用霍尔效应传感器测量。霍尔效应传感器测得的信号经过电学处理,可转化输出为可量化的电压信号。电磁理论对钢丝绳局部劣化进行检测,从钢丝绳内外部更全面地确定钢丝绳真实断丝数,也能更科学、合理地确定钢丝绳磨损、腐蚀的严重程度。

## 4 起重机检测技术选择

### 4.1 塔式起重机检测技术选择

塔式起重设备大部分都是用在我国建筑项目领域中,它们的体积比较大、工作的频率比较低,因此,大部分都是运用到桁架结构进行施工。在塔式起重设备制造过程中,应该运用到角焊缝检测技术。充分地结合当时作业的环境、

我国制造相关标准, 超声检测角焊缝100%, 因为在桁架结构角焊缝环境中没有办法使用到射线检测技术。往往都是运用到自升顶措施, 把吊装品有效地吊装相关的高度部位, 因为油缸顶升能够进一步提高塔机高度, 在塔式起重机设备的两侧, 需要安装油缸爬升的装置。在爬升中, 压力是由爬升装置来承担。所以, 相关板材需要选择具有厚度的, 但也会存在大角度的坡口。考虑结构的空空间较小, 因此在焊接检测过程中只可以运用到超声波检测方法。该结构特点能够直接影响到主梁以及标准节主梁, 均应该使用到板材焊接后调直, 在调直工序完成之后再行无损检测, 避免调直工序对焊缝造成影响。

#### 4.2 电动桥式起重机检测技术选择

与塔式起重机设备相比较, 电动桥式起重机比塔式起重机结构更简单。因为系统中没有配重, 基于此, 在实际运行中就是凭借着预拱变形方法进行调节, 结构形态还是箱体式密封结构的方法。在整个生产中通常会应用到承重焊接的方法, 从而实现板材焊接的目的。大多数焊接缝的检测都是有效运用超声波检测的技术。此项技术会最大限度地满足大部分设备的缺陷, 对已经检焊缝的则应该使用射线抽检技术, 从而保证焊缝检测的完整性。

结论: 综上所述, 随着我国社会经济不断地发展, 对特种设备中的起重机设施也提出更高的要求。基于该设备具有非常重要的作用, 一旦设备存在一定的问题, 除了延误工期之外, 甚至还会发生生命财产损失, 因此, 应该严格地检测起重机械设备, 保证起重机具有稳定性的特点。目前我们经常见到的检测技术, 主要有射线检测、无损检测以及磁粉检测等技术, 不同检测的技术都会有着不同的优势, 与此同时也有着弊端, 技术人员在工作中应该不断地完善以及创新各种检测技术, 最大限度地提升起重设备检测的准确性。

#### 参考文献:

- [1]马广程,李坦,褚双学,王会明.振动诊断技术在铸造起重机主起升机构减速器状态监控的应用[J].起重运输机械,2021(19):92-96.
  - [2]蔡福海,盛林,高顺德,朱建康.基于等效风载模型的门式起重机整体抗风性能检测技术研究[J].中国工程机械学报,2021,19(04):356-360.
  - [3]谢海荣,刘占林,徐亚军,马思宇,张建斌.基于地面三维激光扫描的起重机轨道检测技术研究[J].城市勘测,2020(02):66-69.
  - [4]张国斌,苏万斌,齐子诚,陈建伟.大型桥、门式起重机焊缝裂纹产生机理及检测关键技术[J].起重运输机械,2020(05):75-79.
  - [5]邝湘宁,邱法聚,丁高耀,仇佳捷.基于Unity3D的起重机结构组成与检测技术教学系统研究[J].港口装卸,2017(05):32-34.
  - [6]邝湘宁,邱法聚,丁高耀,仇佳捷.面向检测技术提升的起重机原理与结构虚拟现实培训系统[J].起重运输机械,2017(10):134-138.
  - [7]程军,望斌,宋毅.无人机遥感技术在大型起重机械结构检测的应用前景展望[J].特种设备安全技术,2017(04):32-34.
  - [8]陈伟华.用“MTC”钢丝绳检测技术诊断港口集装箱起重机上的钢丝绳[J].港口装卸,2006(06):6-9.
  - [9]曹自立.《大型履带起重机技术条件》、《大型履带起重机产品质量分等》标准通过审查[J].起重运输机械,1990(01):11.
- 胡晓蕾, 1979年8月3日, 男, 汉族, 浙江省永康市, 工程师, 本科, 本人从事桥式起重机设计工作, 熟悉中国标准与外国标准, 对起重机中国标准与美国标准, 中国标准与印度标准等做了比较分析