

# 电梯起重机检验技术研究

郭文斌

(广东省特种设备检测研究院东莞检测院 广东 东莞 523120)

**摘要:** 作为一种常见且重要的特种机电设备, 电梯起重机在生产生活中的应用越来越普遍。虽然这种空间广、运载能力强的起重机设备能够满足人们在搬运重物方面的需要, 但其复杂的结构和频繁的使用会造成较高的故障发生率, 且可能会影响到使用的安全性。因此, 需要对电梯起重机进行定期的技术性检验, 以便及时发现和解决起重机本身存在的安全问题, 保障设备使用的安全稳定。文章在概括介绍电梯起重机的基础上, 就当前该类设备对应的主要检验方法, 以及检验过程中需要注意的问题进行了分析梳理, 为电梯起重机的常态化、技术化检验提供相关内容参考。

**关键词:** 电梯起重机; 技术要求; 检验技术; 设备安全

## 0 引言

电梯起重机是在一定范围内垂直提升和水平搬运重物的多动作起重机械。该类起重机的工作特点是间歇性运动, 即其包含的取料、运移、卸载等动作的相应机构是交替工作的。近年来, 随着城镇化进程中高层建筑数量的增加, 以及部分城镇老旧小区加装电梯装置工程的开展, 电梯起重机在日常生产生活中的使用频次越来越高。然而, 设备使用过程中可能出现的冲顶、墩地、溜梯等故障问题, 也体现出了电梯起重机检验的必要性和重要性。而在电梯起重机检验中, 所采用的技术是否合适、检验人员是否能够严格按照技术操作标准要求进行规范性的操作, 会对电梯起重机检验的过程和结果产生深刻的影响, 并对故障发生情况产生深刻的影响。因此, 在平时的检验中, 相关主体要重点掌握电梯起重机检验的技术方法, 确保技术应用的科学性和有效性。

## 1 电梯起重机概述

目前使用的电梯起重机主要由控制部分、驱动部分和曳引部分组成。该起重装置的结构是在垂直的电梯井内放置一个可以上下移动的轿厢, 轿厢在驱动力和曳引力的作用下进行上下移动, 并通过电梯井壁上安装的导轨与轿厢上安装的导靴的结合来限制轿厢的移动速度。按照电梯起重机升降的方式, 可以将其分为曳引式和液压式<sup>[1]</sup>。其中, 曳引式电梯起重机是将轿厢系于由多条钢缆一端连接的电梯井顶部机房的曳引轮上, 并将钢缆的另一端悬挂平衡的对重装置, 借助对重装置来实现电梯轿厢的上下移动。曳引式电梯起重机主要由曳引系统、导向系统、轿厢系统、重量平衡系统、电力拖动与控制

系统和安全保护系统组成。图1展示的是曳引式电梯起重机的结构。曳引式电梯起重机的特点是利用对重装置抵消轿厢运动产生的力量, 提升了电梯起重机提升的高度。液压式电梯起重机则是由安装于轿厢底部的由液压推动的柱塞提供支撑力和升降动力的装置。由于部分柱塞不可折的原因, 液压式电梯起重机一般只在升降高度低于20m的环境下使用<sup>[2]</sup>。

## 2 电梯起重机检验的技术要求

电梯起重机作为特种设备, 其在检验方面有明显的

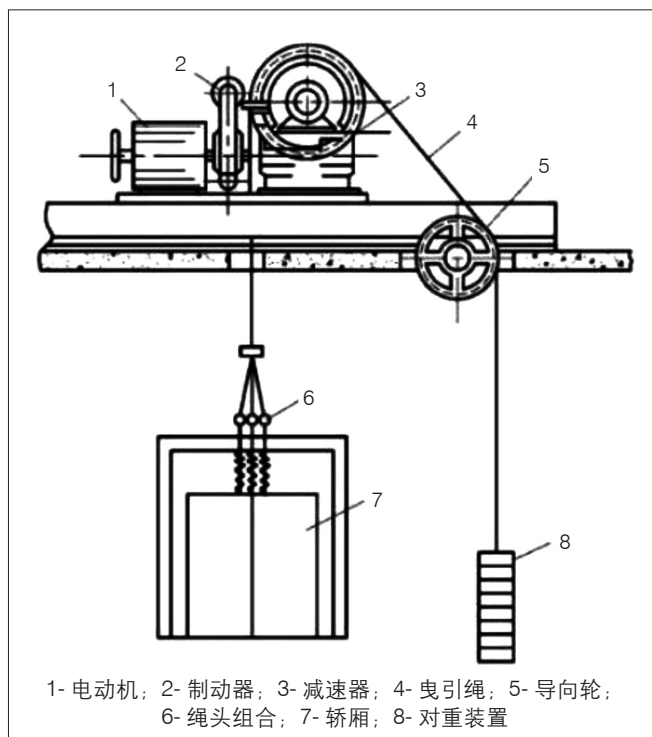


图1 曳引式电梯的机构图

要求。并且,不同场景下使用的电梯起重机在设备设计、制造、验收等方面的要求也存在明显的不同,这使得电梯起重机检验工作面临的技术要求也存在明显的差异<sup>[3]</sup>。在实际的检验中,检验单位和技术人员要针对电梯起重机在应用过程中可能出现的问题和故障隐患,对设备进行无损检验,以确保起重机械设备的各部位不会出现损坏或者裂缝等有碍安全运行的问题。同时,要对电梯起重机的吊具、衬套等容易出现磨损的部位和部件进行检验,确保运行中的电梯起重机的这些部件的质量在合理范围内。如果在检验中发现这些部件的状态和属性达到了极限值,则要立即进行相应的更换工作,避免因部件损耗过大而出现起重机运行安全隐患。并且,相关单位和人员要对电梯起重机进行检验时,要按照由局部到整体和由整体到局部的方式进行认真、严格的检验,确保起重机每个部位、系统运行的合理性、安全性,同时也要保证电梯起重机整体运行的良好性能,避免检验后的起重机设备仍然存在安全问题<sup>[4]</sup>。

### 3 电梯起重机检验的流程

图2是目前电梯起重机检验的具体流程。在实际的检验过程中,检验单位和人员严格按照《特种设备安全法》《特种设备安全监察条例》《特种设备安全监督检查办法》《中国特种设备检验协会标准》(T/CASEI T 101-2015)等相关法律法规和行业标准中的规定开展整体性的电梯起重机检验工作,以确保检验过程的规范性和检验结果的准确性<sup>[5]</sup>。

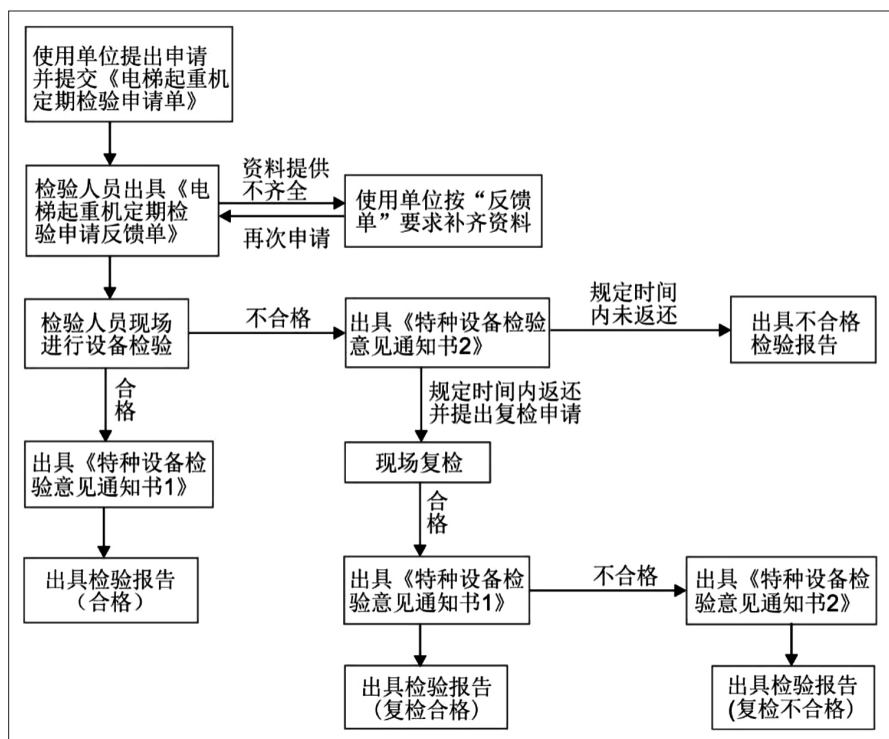


图2 电梯起重机检验流程

### 4 电梯起重机检验的主要技术方法

电梯起重机检验是一项技术性要求比较高的活动,需要由专门的检验机构和检验技术人员负责。就目前来看,使用比较多的电梯起重机检验技术方法有以下几种。

#### 4.1 目测检验技术

目测检验技术是技术人员通过肉眼观测的方式判断电梯起重机相关部件是否合格、是否存在故障隐患的技术方法。在目前的电梯起重机检验中,目测检验技术方法主要用于起重机装置的初步检验和故障检查。在实际的电梯起重机检验中,技术人员会结合自身的检验经历和经验,对机械设备的各个部位进行仔细的观察,并对起重机的整体情况进行全面、系统的了解。例如,技术人员会对电梯起重机的金属结构的质量与尺寸,电路、电控装置等电气系统的运行质量状况等进行重点性的检验,做出初步的检验情况判断<sup>[6]</sup>。

#### 4.2 超声检验技术

超声检验技术是借助超声技术实现对电梯起重机的快速检测。作为当前使用比较多的电梯起重机检验技术,超声检验技术的特点和优势体现在穿透能力强、敏感度高和方向感强等方面<sup>[7]</sup>。目前,该技术主要应用于电梯起重机焊接部位的裂缝检验,以确定焊接部位的裂缝是否影响到设备的正常、安全运用,同时,该技术还可以对压力容器锻件、高压螺栓内部裂纹等情况进行检验。除此之外,超声检验技术还可以对电梯起重机的设备材料的厚度、硬度、晶粒大小、残余应力、硬化层深度等进行检验,以丰富电梯起重机检验内容。当然,该技术在检验中的应用也有一定的缺陷,即无法对形状复杂且表面粗糙的物件的内部结构进行检验<sup>[8]</sup>。

#### 4.3 射线检验技术

射线检验技术是根据X射线、 $\gamma$ 射线、中子射线等射线在不同介质中传递和衰减的程度来对电梯起重机的铸钢件角焊缝、熔化焊以及其他特殊结构试件进行质量检验。在该技术的辅助下,技术人员可以通过直观的图像对检验对象的缺陷位置、尺寸等状况进行观察,进而判断相关质量状况。由于射线检验技术主要是对电梯起重机的钢结构焊接状况进行的检验,故而,该技术多适用于电梯起重机设备的生产、安装阶段。例如,在电梯起重机安装过程中,技术人员会借助射线检验技术对电梯起重机的质量进行

检查,以判断其承重状况<sup>[9]</sup>。

#### 4.4 渗透检验技术

渗透检验技术是借助渗透剂和磁探测仪对电梯起重机进行检验的技术方法。在检验中,技术人员使用磁探测仪扫描电梯起重机的检验部位,探测仪会将扫描到的相关数据传输至计算机管理端,技术人员通过计算机的显示屏就可以清晰地看到检测部位对应的波形以及振动频率,进而对电梯起重机的分裂缺陷发生情况进行判断。需要注意的是,在使用渗透检验技术时,要选择使用灵敏度较高的荧光渗透剂,并重点对电梯起重机 $Ra < 12.5\mu\text{m}$ 的部位进行检验。并且,由于电梯起重机不同部位所使用的材料不同,探测仪无法对电梯的全部部位进行检验,在实际的检验中,渗透检验技术多是与其他电梯起重机检验技术相结合使用<sup>[10]</sup>。

#### 4.5 金属磁记忆检验技术

金属磁记忆检验技术是一种绿色环保的无损检验技术,该技术的原理是利用铁磁性金属材料的磁记忆效应对电梯起重机的应力集中部位和应力集中程度进行检验。目前,金属磁记忆检验技术主要应用于电梯起重机的金属结构和部位的真实应力检验。

### 5 电梯起重机检验过程中需要注意的问题

电梯起重机检验的技术方法为电梯起重机检验工作的开展提供了技术性的支持,但通过上述介绍可以发现,检验技术应用的效果还受到检验操作方式的影响<sup>[11]</sup>。因此,在平时的电梯起重机检验工作中,检验主体除了按照检验的需要和要求选择相应的技术方法以外,还要对技术方法的科学规范使用进行严格管理。具体来说,在实际的检验技术选择与应用中,要重点注意以下几方面的内容。

#### 5.1 注意选择合适的检验技术

目前,可供选择和使用的电梯起重机检验技术方法比较多,并且不同方法有不同的特点。因此,在实际的检验中,技术单位和人员要根据电梯起重机的种类、部位等情况,选择合适的检验技术和方法<sup>[12]</sup>。一般而言,对于电梯起重机各部位元件以及结构上容易发生缺陷的部位的检验宜采用无损检验技术,以保证检验活动不会对吊索、制动器等部件产生损伤。

#### 5.2 明确各检验技术的操作方法

电梯起重机检验是技术性要求比较高的活动,需要由专门的技术人员负责操作。并且,技术人员在实际的检验活动中应当对检验行为进行严格的管理,确保检验操作的规范性。在平时的检验中,检验机构要组织专业的人员制定电梯起重机检验技术方案,对各项检验技术

方法的优势、劣势和使用注意事项进行详细的说明,确保技术人员能够准确地掌握、严格遵守相关检验技术方法的操作规则。例如,在借助无损检测技术对电梯起重机进行检验时,可以要求技术人员参考各类机械技术说明书或者技术要求等,进行严格规范的技术操作。

### 6 结语

综上所述,检验是电梯起重机作为技术设备所应当具有的管理性内容。目前,使用比较多的电梯起重机检验技术主要有目测检验技术、超声检验技术、射线检验技术、渗透检验技术、金属磁记忆检验技术等。在实际的电梯起重机检验实践中,检验机构和人员要注意选择合适的检验技术,并明确各检验技术的操作方法,以确保检验的准确性和有效性。

#### 参考文献:

- [1] 许吉,顾涛.电梯起重机检验技术研究[J].设备管理与维修,2019(20):128-129.
- [2] 耿晓冰.对电梯起重机机械检验工艺技术的浅析[J].包装世界,2020(8):82.
- [3] 张雷.电梯起重机检验技术研究[J].高铁速递,2021(6):61.
- [4] 李晨艳,杨柳,张向阳.构成电梯起重机主要机械运作的的功能可能性[J].建筑工程技术与设计,2018(32):801.
- [5] 耿继波.电梯起重机械故障诊断与优化设计[J].中文信息,2020(2):222.
- [6] 张振柱.电梯起重机设备具体的应用技术研究[J].现代物业,2021(5):37.
- [7] 葛坤澎.电梯起重机机械检验技术概括分析[J].建筑工程技术与设计,2016(32):73.
- [8] 张向阳,李晨艳,杨柳.电梯起重机设备具体的应用技术研究[J].建筑工程技术与设计,2018(32):803.
- [9] 国文龙.对电梯起重机机械检验工艺技术的浅析[J].百科论坛电子杂志,2018(11):296.
- [10] 彭志潮.电梯起重机械故障诊断及维护分析[J].科学与财富,2016(9):24.
- [11] 张骁,祝小梅.起重机与电梯的漏电保护分析[J].设备管理与维修,2022(2):96-97.
- [12] 杨燕萍.起重机和电梯安全操作与管理研究[J].中国科技投资,2019(23):221.

**作者简介:**郭文斌(1984.06-),男,汉族,广东潮州人,本科,工程师,研究方向:特种设备的检验、安全、质量。