

# 浅析起重机械检验中的危险源及防护措施

王洪涛

华电蓝科科技股份有限公司 北京 100160

**摘要:**起重机械检验是确保其安全运行的重要环节,但检验过程中存在多种危险源。高处坠落、机械伤害、电气伤害以及恶劣天气和意外事故是主要的危险源。为确保检验工作的安全进行,需采取一系列防护措施,包括配置安全防护装置、培训和资质要求检验人员、检验前的安全检查与准备工作、严格的安全操作规范以及制定应对突发情况的应急措施。通过这些措施,可以有效降低检验过程中的安全风险,保障人员和设备的安全。

**关键词:**起重机械检验;危险源;防护措施

引言:起重机械作为现代工业生产和建筑领域的重要设备,其安全性和可靠性直接关系到生产效率和人员安全。然而,在起重机械检验过程中,检验人员面临着多种潜在的危险源,如高处坠落、机械伤害、电气故障等,这些危险源不仅威胁着检验人员的生命安全,也可能对设备本身造成损坏。因此,深入分析和识别起重机械检验中的危险源,并采取相应的防护措施,对于保障检验工作的顺利进行和人员的安全健康具有重要意义。

## 1 起重机械概述

### 1.1 起重机械的定义与分类

起重机械是指用于垂直升降或者垂直升降并水平移动重物的机电设备。根据国家质检总局的相关规定,起重机械的范围涵盖额定起重量大于或等于0.5t的升降机,以及额定起重量大于或等于3t(或额定起重力矩大于或等于 $40t \cdot m$ 的塔式起重机,或生产率大于或等于300t/h的装卸桥),且提升高度大于或等于2m的起重机;此外,层数大于或等于2层的机械式停车设备也被归入起重机械范畴。起重机械种类繁多,主要分为桥式起重机、门式起重机、塔式起重机、流动式起重机、门座式起重机、升降机、缆索式起重机、桅杆式起重机及机械式停车设备等。

### 1.2 起重机械的工作原理与结构特点

起重机械的工作原理主要是通过电动机驱动减速器,进而驱动卷筒转动,使钢丝绳在卷筒上缠绕或释放,从而实现吊钩的升降。同时,通过变幅机构和行走机构的配合,实现货物的水平移动和起重机械的移动。起重机械的结构主要包括驱动装置、取物装置、金属结构和操纵系统等部分。驱动装置是动力设备,常见的驱动形式有电力驱动、内燃机驱动和人力驱动。取物装置则是通过吊、抓、吸、夹等方式将物料与起重机联系起来进行吊运。金属结构主要由轧制的型钢和钢板通过焊

接、铆接等方式连接而成,是承受起重机自重和载荷的主要部分。操纵系统则是用来控制起重机各机构和整机的运动,以实现各种起重作业。

### 1.3 起重机械的主要用途和使用环境

起重机械的主要用途是完成重物的位移,可以大大减轻劳动强度,提高劳动生产率。它们被广泛应用于建筑工地、港口和船厂、矿山和采石场、能源和电力工业、汽车工业以及现代物流等领域。例如,在建筑工地,起重机械可用于抬升和搬运建筑材料,以及安装建筑物的结构元素;在港口和船厂,它们则用于装卸集装箱、货物和重型设备。此外,起重机械还常被用于高空作业和现代物流系统中的仓储和分拣。使用环境方面,起重机械既可用于室内工厂、仓库等场所,也可用于室外场地,如货场、码头等地方,具有高度的灵活性和适应性。

## 2 起重机械检验中的危险源分析

### 2.1 高处坠落危险源

高处坠落是起重机械检验中最为常见的危险源之一,主要源于检验人员在高空作业时的操作不当或防护措施不到位。(1)检验人员在高空作业时可能发生的坠落事故:在检验起重机械的过程中,检验人员经常需要攀爬起重机臂架、站在高空平台上进行观察和测量等操作。若未佩戴安全带或未将安全带固定在可靠的支撑点上,一旦失足或站立不稳,就有可能发生坠落事故。此外,若高空作业平台或脚手架搭建不牢固、不稳固,或存在安全隐患,也可能导致检验人员坠落<sup>[1]</sup>。(2)轨道检查、拱度测量、攀爬等过程中的坠落风险:轨道检查需要检验人员沿着起重机轨道行走,若轨道存在缺陷或地面不平整,就有可能造成跌倒或滑倒;拱度测量则需要检验人员在高处进行精确的测量操作,若操作不当或防护措施不到位,也有可能发生坠落。同时,攀爬起重

机臂架等高空作业本身就具有很大的风险,需要检验人员具备较高的身体素质和操作技能,以及良好的心理素质,才能确保安全。

## 2.2 机械伤害危险源

机械伤害是起重机械检验中另一种常见的危险源,主要源于起重机械的可移动部件和旋转部件对检验人员的潜在伤害。(1)可移动部件、旋转部件对检验人员的潜在伤害:起重机械在运转过程中,其可移动部件(如吊钩、钢丝绳、滑轮等)和旋转部件(如电动机、减速器、传动轴等)都会高速运转,若检验人员不慎接触到这些部件,就有可能造成挤压、剪切、切割等机械伤害。此外,若这些部件存在缺陷或磨损严重,也有可能造成断裂或失效,从而对检验人员构成威胁。(2)挤压、剪切、切割、碰撞等机械伤害类型:在起重机械检验过程中,检验人员可能会接触到各种机械部件,而这些部件的运动状态、形状、材质等都可能造成不同类型的机械伤害。例如,当检验人员检查吊钩时,若未将吊钩锁定在安全位置,吊钩可能会突然下落,对检验人员的头部、手部等造成挤压或剪切伤害。同样,当检验人员测量钢丝绳直径或检查其磨损情况时,若操作不当或未佩戴防护手套,就有可能被钢丝绳的锐利边缘切割手指。

## 2.3 电气伤害危险源

电气伤害是起重机械检验中不容忽视的危险源之一,主要源于电气系统故障或误操作导致的触电事故。(1)电气系统故障或误操作导致的触电事故:起重机械中的电气设备种类繁多,包括电动机、控制柜、照明灯具等。若这些设备存在故障或缺陷,如绝缘损坏、接地不良等,就有可能引发触电事故。同时,若检验人员在未切断电源的情况下进行电气设备的检查和维修,或者误触带电部件,也有可能造成触电伤害。此外,若电气设备的操作按钮、指示灯等标识不清或损坏,也可能导致检验人员误操作而引发触电事故。(2)电气设备的绝缘性能与接地保护措施:电气设备的绝缘性能和接地保护措施是防止触电事故的关键。在起重机械检验过程中,检验人员应重点检查电气设备的绝缘电阻是否符合规定要求,以及接地装置是否完好可靠。同时,对于存在故障或缺陷的电气设备,应及时更换或维修,以确保其正常运行和安全性<sup>[2]</sup>。

## 2.4 其他危险源

除了上述三种主要危险源外,起重机械检验过程中还存在一些其他不可忽视的危险源。(1)恶劣天气条件(如大风、暴雨)对检验工作的影响:恶劣天气条件可能导致起重机械运行不稳定或发生意外故障,从而增加

检验工作的风险。例如,大风可能导致起重机械臂架晃动或倾斜,影响检验人员的观察和测量;暴雨则可能导致电气设备受潮或短路,增加触电风险。因此,在恶劣天气条件下进行起重机械检验时,应特别注意安全,并采取相应的防护措施。(2)检验过程中的物体打击、坍塌等意外事故:在起重机械检验过程中,有时需要拆除部分结构或部件进行检查和维修。若拆除操作不当或未采取必要的支撑和保护措施,就有可能造成物体打击或坍塌等意外事故。此外,若起重机械在检验过程中发生意外故障或失效,也可能导致重物坠落或碰撞等危险情况的发生。因此,在进行起重机械检验时,检验人员必须严格遵守操作规程,采取有效的预防措施,以最大限度地降低这些意外事故的发生概率。

## 3 起重机械检验中的防护措施

### 3.1 安全防护装置的配置与应用

安全防护装置是起重机械的重要组成部分,其配置与应用直接关系到起重机械的安全性和可靠性。(1)超载限制器、力矩限制器等安全装置的作用与原理:超载限制器和力矩限制器是防止起重机械因超载而发生的关键装置。超载限制器通过监测起重机械所承受的载荷,当载荷超过额定值时,自动切断电源或发出报警信号,防止起重机械继续工作。力矩限制器则根据起重机械的结构特点和承载能力,计算出允许的力矩值,当实际力矩超过允许值时,同样会切断电源或报警。这些安全装置的应用,有效地降低了因超载而导致的起重机械倾覆、断裂等严重事故的发生概率<sup>[3]</sup>。(2)上升极限位置限制器、下降极限位置限制器等的应用:上升极限位置限制器和下降极限位置限制器是确保起重机械在指定范围内工作的关键装置。上升极限位置限制器通过监测起重机械的上升高度,当达到设定值时,自动切断上升电路,防止吊钩或吊物撞坏起重机械或建筑物。下降极限位置限制器则用于防止吊钩或吊物过度下降,造成地面人员或物品的损伤。这些安全装置的应用,确保了起重机械在垂直方向上的安全运行。

### 3.2 检验人员的培训与资质要求

检验人员是起重机械检验工作的主体,其专业素质和安全意识直接影响到检验工作的质量和安全。(1)检验人员应具备的专业知识与技能:检验人员应熟悉起重机械的结构、工作原理和性能特点,掌握相关的检验标准和方法。同时,还需具备一定的机械、电气和金属材料等方面的知识,以便在检验过程中能够准确判断起重机械的安全状况。此外,检验人员还应具备良好的心理素质和身体素质,以适应高空、狭小空间等复杂作业环

境。(2)特种作业操作证的持有与考核要求:根据相关法律法规规定,从事起重机械检验工作的人员必须持有特种作业操作证。这要求检验人员必须经过系统的培训和考核,取得相应的资格证书后,方可从事起重机械检验工作。同时,特种作业操作证还需定期复审和更新,以确保检验人员的专业素质和技能水平符合要求。

### 3.3 检验前的安全检查与准备工作

检验前的安全检查与准备工作是确保检验工作顺利进行的重要前提。(1)对制动器、吊钩、钢丝绳等安全装置的检查:在检验前,检验人员应对起重机械的制动器、吊钩、钢丝绳等关键安全装置进行全面、细致的检查。他们应检查制动器的制动效果是否良好,是否存在磨损或损坏的情况;吊钩的形状和尺寸是否符合规定,是否存在裂纹或变形;钢丝绳的直径、磨损程度和断丝情况是否满足要求等。通过这些检查,检验人员可以及时发现并排除潜在的安全隐患,为后续的检验工作提供有力保障。(2)检验场地的平整与支腿的固定:检验场地的平整度和支腿的固定情况对起重机械的稳定性和安全性至关重要。在检验前,检验人员应确保检验场地平整、无杂物和障碍物,以便起重机械能够平稳地停放和运行。同时,对于需要支腿支撑的起重机械,检验人员还应检查支腿的固定情况。他们应确保支腿稳固地支撑在地面上,没有出现晃动或移位的情况。在必要时,还可以使用垫板或支撑物来增强支腿的稳定性<sup>[4]</sup>。

### 3.4 检验过程中的安全操作规范

检验过程中的安全操作规范是确保检验工作安全进行的关键。(1)按指挥信号进行作业,鸣铃或报警:在检验过程中,检验人员应严格按照指挥信号进行作业,确保动作的准确性和协调性。同时,在启动或停止起重机械时,应鸣铃或报警,以提醒周围人员注意安全。(2)控制器手柄的零位回置与起重机的锚定:在进行检验或维修时,应将控制器手柄置于零位,并切断电源,以避免起重机械意外启动。同时,对于需要长时间停留的起重机械,应使用锚定装置将其固定在地面上,防止因风力等外界因素导致起重机械晃动或移位。(3)禁止在运动机件上进行检查和检修:在起重机械运转或运动过

程中,禁止对其进行检查和检修。这是因为运动机件可能带来意外伤害,如夹伤、割伤等。因此,在进行检查和检修时,应确保起重机械处于静止状态,并切断电源。

### 3.5 应对突发情况的应急措施

应对突发情况的应急措施是确保检验工作安全进行的最后一道防线。(1)应急预案的制定与演练:应根据起重机械的特点和检验工作的实际情况,制定详细的应急预案。应急预案应明确应急组织机构、职责分工、应急程序和应急资源等内容。同时,还应定期组织应急预案的演练,以提高检验人员的应急反应能力和协同作战能力。(2)紧急停机按钮与逃生通道的设置:在检验现场,应设置明显的紧急停机按钮,并确保其易于触及。当发生紧急情况时,检验人员可以迅速按下紧急停机按钮,切断起重机械的电源,避免事态进一步恶化。此外,还应设置明显的逃生通道和指示标志,确保检验人员在紧急情况下能够迅速撤离现场。

### 结束语

综上所述,起重机械检验中的危险源多种多样,但只要充分认识到这些危险源的存在,并采取有效的防护措施,就能够大大降低检验过程中的安全风险。通过加强安全防护装置的配置与应用、提高检验人员的专业素质和安全意识、做好检验前的安全检查与准备工作、严格遵守安全操作规范以及制定完善的应急预案,我们可以为起重机械检验工作提供有力的安全保障。未来,随着技术的不断进步和管理的日益完善,相信起重机械检验工作将会更加安全、高效。

### 参考文献

- [1]李泉.起重机械检验中的危险源及防护措施研究[J].设备管理与维修,2020,(08):61-63.
- [2]周志友.起重机械检验中的危险源及防护策略[J].大众标准化,2020,(02):19-20.
- [3]张剑华.浅析起重机械检验过程中危险源的辨识及预防措施[J].质量技术监督研究,2020,(05):58-60.
- [4]白坤桥.浅析起重机械检验中危险源的辨识与防护[J].山东工业技术,2019,(04):51-52.