

# 起重机机械构造及安全运行要求探究

蒋 雨

安徽省特种设备检测院 安徽 合肥 230041

**摘要:**近年来,伴随着社会的不断发展,起重机在现代工业生产过程中的作用越发的关键,它也是工业生产的一项重要内容。本文深入探讨了起重机的机械构造及其安全运行要求。起重机的机械构造主要包括机架、起升与运行机构、控制系统与传动装置等关键部分,这些部分共同协作,确保起重机的正常运作。同时,强调了设备状态良好与维护、操作人员资质与培训、作业环境的安全保障以及安全管理制度的落实等安全运行要求,以确保起重机的使用安全。

**关键词:** 起重机; 机械构造; 安全运行; 要求

引言: 起重机作为现代工业与建筑领域不可或缺的重要设备,其机械构造的复杂性和安全运行的高要求一直是行业关注的焦点。随着技术的不断进步和作业环境的多样化,起重机的设计、制造与使用面临着更加严格的标准和挑战。通过全面探究起重机的机械构造,分析其关键部件的功能与特性,并深入探讨确保起重机安全运行的基本要求和措施,以此为相关领域的从业人员提供理论指导和实践参考,推动起重机技术的持续发展和应用安全性的不断提升。

## 1 起重机安全运行的重要性

起重机作为工业生产和建筑施工中不可或缺的重要设备,其安全运行对于保障人员生命财产安全、提高生产效率以及维护社会稳定具有至关重要的作用。第一,起重机安全运行是保障人员生命安全的基石。在工业生产和建筑施工中,起重机常常需要吊装和移动重型物品,如果设备出现故障或操作不当,极易导致人员伤亡事故。确保起重机的安全运行,严格遵守操作规程,加强设备维护和管理,是预防事故、保障人员生命的关键。第二,起重机安全运行对于提高生产效率至关重要。在生产过程中,起重机的高效、稳定运行可以大大提高生产效率,降低生产成本。而如果设备出现故障或频繁停机维修,将严重影响生产进度,造成经济损失。加强起重机的安全运行管理,及时发现和解决设备问题,确保设备始终处于最佳工作状态,是提高生产效率、保障生产顺利进行的重要保障。第三,起重机安全运行还有助于维护社会稳定<sup>[1]</sup>。在建筑施工中,起重机常常需要吊装重型建筑材料和设备,如果设备出现故障或操作不当,不仅会导致人员伤亡事故,还可能引发建筑物倒塌等严重安全事故,对社会稳定造成不良影响。因此,加强起重机的安全运行管理,严格遵守相关法律法

规和操作规程,确保设备安全可靠,是维护社会稳定、保障人民生命财产安全的重要措施。

## 2 起重机的机械构造

### 2.1 机架与支撑结构

机架通常由桥架、小车架、操纵室及扶梯等部件组成。桥架是起重机的主要承载结构,它横跨在作业区域上方,为小车提供了运行轨道。桥架的结构形式多种多样,包括箱形结构、四桁架结构和空腹桁架结构等,这些结构形式的选择主要取决于起重机的类型、起重能力和作业环境等因素。桥架的刚性连接和端梁上的车轮设计,使得起重机能够在高架轨道上平稳运行。小车架则安装在桥架上,它承载着起升机构、运行机构等关键部件,实现了货物的起吊和水平移动。小车架的设计需要充分考虑其刚性和稳定性,以确保在作业过程中不会出现晃动或倾斜。另外,支撑结构是起重机的重要组成部分,它包括了地基、基础和地脚螺栓等基础支撑结构,以及主钢柱、桥架和牵引杆等固定支撑结构。这些支撑结构不仅为起重机提供了稳定的支撑,还确保了起重机在作业过程中的安全性和可靠性。基础支撑结构的设计需要充分考虑地质条件、起重机的重量和作业载荷等因素,以确保其能够承受各种载荷并保持稳定性。而固定支撑结构则需要通过精确的计算和设计,确保起重机在作业过程中不会出现晃动或倾斜,从而保证作业的安全性和准确性。

### 2.2 起升与运行机构

起升机构是起重机的主要工作机构,它负责将货物从地面或其他位置提升至所需高度,或者将货物从高处放下。起升机构通常由电动机、减速器、制动器、卷筒、钢丝绳和滑轮组等部件组成。电动机为起升机构提供动力,减速器则用于降低电动机的输出转速,增加扭

矩,以满足起升高物的需求。制动器则用于在起升或下放过程中控制货物的速度,以及在紧急情况下迅速停车,确保作业的安全性。卷筒缠绕着钢丝绳,通过滑轮组的改变方向,将动力传递给货物,实现其升降。运行机构则负责起重机或起重机上的小车在轨道或地面上的移动。它包括电动机、减速器、车轮、轴承和轨道等部件。电动机为运行机构提供动力,减速器则用于降低转速,增加扭矩,使车轮能够平稳地在轨道上滚动<sup>[2]</sup>。车轮通过轴承安装在轴上,减少了摩擦和磨损,提高了运行效率。轨道则提供了稳定的导向,确保起重机或小车能够沿预定路径移动。在起升与运行机构的设计中,需要充分考虑其承载能力、稳定性、安全性和可靠性。例如,卷筒和钢丝绳的直径、材质和强度需要根据起重机的起重能力来确定,以确保在作业过程中不会出现断裂或失效。车轮和轴承的选型也需要根据运行速度和载荷来确定,以减少摩擦和磨损,提高运行效率。同时,制动器的设计和选型也需要充分考虑其可靠性和响应速度,以确保在紧急情况下能够迅速停车,防止事故的发生。

### 2.3 控制系统与传动装置

起重机的控制系统与传动装置是其实现精准操作、高效运行和安全保障的核心部件。它们共同协作,确保起重机能够按照预定的指令进行作业,同时保障设备和人员的安全。控制系统负责接收操作指令,控制各机构的运行,并监控起重机的状态。现代起重机的控制系统通常采用电气控制或可编程逻辑控制器(PLC)控制,具有高度的自动化和智能化。电气控制系统通过继电器、接触器等电气元件实现电路的通断和转换,从而控制电动机的启停和转向。而PLC控制系统则通过编程实现更复杂的控制逻辑,如自动定位、速度调节、安全保护等。控制系统还配备了各种传感器和检测元件,如限位开关、重量传感器、力矩限制器等,用于实时监测起重机的状态和作业环境,确保作业的安全性和准确性。传动装置则是起重机各机构之间的动力传递装置,它将电动机的动力传递给各机构的执行部件,如卷筒、车轮等。传动装置通常由减速器、联轴器、传动轴等部件组成。减速器用于降低电动机的输出转速,增加扭矩,以满足各机构对动力的需求。联轴器则用于连接电动机和减速器,以及减速器与各执行部件之间的动力传递。传动轴则用于传递扭矩和旋转运动,确保各机构能够协同工作。在控制系统与传动装置的设计中,需要充分考虑其可靠性、稳定性和安全性。例如,电气元件的选型需要符合相关标准和规范,以确保其能够承受作业过程中的各种工况和载荷。传动装置的设计则需要考虑其传动效率、噪音和磨

损等因素,以确保起重机的长期稳定运行。

## 3 起重机安全运行的基本要求

### 3.1 设备状态良好与维护

设备状态良好是指起重机在投入使用前,必须确保其各项性能参数均符合设计要求,且无明显故障或安全隐患。这包括起重机的结构完整性、电气系统的稳定性、传动装置的灵活性以及安全装置的可靠性等。在每次使用前,操作人员应对起重机进行全面检查,确认各部件是否完好无损,紧固件是否松动,电气线路是否完好,以及安全装置是否灵敏有效。而维护则是保障起重机长期稳定运行的关键。起重机作为一种重型设备,其工作环境通常较为恶劣,因此定期维护是必不可少的。维护工作应包括但不限于清洁设备、检查紧固件、润滑传动部件、更换磨损件、检查电气线路以及测试安全装置等。通过定期维护,可以及时发现并排除潜在故障,确保起重机在作业过程中始终保持最佳状态。在维护过程中,应特别注意以下几点:一是严格按照维护手册进行维护,不得随意更改维护周期或省略维护步骤;二是使用合格的备件和工具,确保维护质量;三是记录每次维护的情况,以便日后分析和改进。

### 3.2 操作人员资质与培训

在起重机安全运行的诸多要素中,操作人员的资质与培训这一环节不仅关乎起重机的正常运作效率,更直接关联到作业现场的安全性和人员的生命财产安全。

(1) 操作人员必须持有有效的起重机操作资格证书。这意味着他们已通过专业培训和考核,掌握了起重机的基本操作原理、安全规范以及应急处理措施。这一资质是操作人员上岗的必备条件,也是确保其能够安全、高效操作起重机的重要保障。(2) 除了基本的操作技能培训外,操作人员还需要接受定期的技能提升和安全教育。随着技术的不断进步和作业环境的不断变化,新的安全标准和操作技巧不断涌现。操作人员需要不断学习新知识,提升操作技能,以适应新的工作环境和作业要求。

(3) 在培训过程中,应注重理论与实践相结合。通过模拟操作、案例分析等方式,使操作人员能够直观了解起重机在实际作业中的运行状况和安全风险,加强安全教育,提高操作人员的安全意识,使其能够时刻保持警惕,避免事故的发生。(4) 企业应建立健全的操作人员培训档案,记录每次培训的内容、时间、考核结果等信息。这不仅有助于企业了解操作人员的技能水平和培训需求,还能为日后的考核和选拔提供重要依据。对于培训不合格或存在安全隐患的操作人员,企业应及时采取措施进行再培训或调整岗位,确保起重机的安全运行得

到有效保障。

### 3.3 作业环境的安全保障

一个安全、有序的作业环境不仅能提升作业效率,更能有效避免安全事故的发生。作业现场应保持整洁、有序,杂物、废弃物等应及时清理,避免对起重机运行造成干扰或成为安全隐患,作业区域应明确划分,并设置醒目的警示标志,提醒操作人员和现场人员注意安全,作业现场应具备良好的照明条件,确保操作人员能够清晰地看到作业环境和货物状态,从而做出准确的判断和操作。另外,地质不稳定、土壤承载力不足等可能导致起重机倾覆或塌陷等安全事故。在作业前应对地质条件进行充分评估,必要时采取加固措施,确保起重机的稳定性。在作业环境中,还需注意天气因素的影响。大风、暴雨、雷电等恶劣天气可能对起重机的安全运行构成威胁。因此,在作业前应密切关注天气预报,合理安排作业计划,避免在恶劣天气下作业。若必须在特殊天气下作业,应采取相应的安全措施,如加固设备、降低作业速度等。最后,作业现场应建立健全的安全管理制度和应急预案。安全管理制度应明确各级人员的职责和权限,规范作业流程和安全操作规程<sup>[3]</sup>。应急预案则应根据作业现场的实际情况,制定针对性的应急措施和救援方案,确保在发生安全事故时能够迅速、有效地进行处置。

### 3.4 安全管理制度的落实

#### 3.4.1 制定完善的安全管理制度

企业应结合起重机的实际使用情况,制定详细、完善的安全管理制度。这些制度应涵盖起重机的日常操作、维护保养、故障处理、人员培训以及应急预案等方面,确保每个环节都有章可循,有据可查。

#### 3.4.2 明确各级人员的安全职责

安全管理制度中应明确各级人员的安全职责,包括操作人员、维修人员、管理人员等。每个人员都应清楚自己的职责所在,并承担相应的安全责任。同时,企业

应建立责任追究机制,对违反安全管理制度的行为进行严肃处理,以儆效尤。

#### 3.4.3 加强安全监督与检查

企业应定期对起重机进行安全监督与检查,确保各项安全管理制度得到有效执行。检查内容应包括起重机的运行状态、维护保养情况、操作人员资质以及作业环境等方面。对于发现的问题,应及时整改,并跟踪整改情况,确保问题得到有效解决。

#### 3.4.4 强化安全教育与培训

企业应定期开展安全教育与培训活动,提高员工的安全意识和操作技能。培训内容应包括起重机的安全操作规程、维护保养方法、应急处理措施等方面<sup>[4]</sup>。通过培训,使员工能够熟练掌握安全知识和技能,提高自我保护能力,减少安全事故的发生。

### 结语

总之,起重机的机械构造复杂且精密,各部件协同工作以实现高效、安全的起重作业。确保其安全运行,不仅依赖于机械构造的合理设计与高质量制造,更离不开严格的日常维护、操作人员的专业培训和规范操作,以及完善的作业环境管理和安全管理制度。未来,随着技术的不断进步,起重机的机械构造将更加智能化、模块化,安全运行要求也将更加严格。只有不断适应新技术、新标准,才能确保起重机在各类作业场景中发挥最大效能,保障人员与货物的安全。

### 参考文献

- [1]许建新.起重机机械构造及安全运行要求[J].中国设备工程,2020(17):120-121.
- [2]张成研,孙梅,谢超艺.浅析智能安全监控系统在随车起重机运行中的必要性[J].南方农机,2019,50(09):16+19.
- [3]平克楠.冶金类繁重级别起重机运行安全检测及风险点控制[J].科技创新与应用,2019(32):82-83.
- [4]王英儒.基于模糊综合评价的桥式起重机安全运行状态评估[J].科技与创新,2020(14):16-19.