

起重机常见故障分析及预防措施

徐 驰 冯华玲

中联恒通机械有限公司, 湖南 长沙 410025

[摘要] 起重机作为专用于重物搬运的机械设备, 在建筑、制造及物流等多个领域中发挥着重要作用。随着工业化的快速发展, 其应用范围不断扩大, 安全性与可靠性愈发受到重视。然而, 在实际运作中, 频繁出现的各类故障, 不仅影响生产效率, 还可能威胁到员工安全。因此, 深入了解常见故障及其预防措施, 对保障工业生产的连续性与安全性至关重要。本文分析起重机的故障类型, 提出有效的预防策略, 以推动企业在安全管理及设备智能化方面的进步。

[关键词] 起重机; 故障分析; 预防措施; 企业安全; 智能化

DOI: 10.33142/ec.v7i11.14254

中图分类号 TU274.1

文献标识码: A

Common Fault Analysis and Preventive Measures of Cranes

XU Chi, FENG Hualing

Zhonglian Hengtong Machinery Co., Ltd., Changsha, Hunan, 410025, China

Abstract: As a specialized mechanical equipment for heavy object handling, cranes play an important role in various fields such as construction, manufacturing, and logistics. With the rapid development of industrialization, its application scope continues to expand, and safety and reliability are increasingly valued. However, in practical operation, frequent malfunctions not only affect production efficiency, but may also threaten employee safety. Therefore, a deep understanding of common faults and their preventive measures is crucial for ensuring the continuity and safety of industrial production. This article analyzes the types of crane failures and proposes effective prevention strategies to promote the progress of enterprises in safety management and equipment intelligence.

Keywords: crane; fault analysis; preventive measures; enterprise safety; intelligentization

在现代工业环境中, 起重机的功能已超越传统的重物搬运。伴随技术的不断进步, 智能化起重机逐渐成为主流, 其效率与安全性显著提升。然而, 故障问题仍然制约着其广泛应用。机械磨损、信息通讯失效、操作失误及环境因素等, 均可能导致起重机出现故障。这类故障不仅降低企业的生产效率, 且可能引发安全事故, 造成经济损失。因此, 系统性分析故障成因及其影响, 制定有效的预防措施显得尤为重要。应当提升企业对起重机管理的水平, 以应对快速变化的市场需求。

1 起重机的基本概念

1.1 起重机的定义与分类

起重机, 作为一种专门用于提升、搬运及运输重物的机械设备, 广泛应用于建筑、制造及仓储等领域, 主要功能在于实现重物在垂直与水平空间中的移动。根据结构、工作方式及动力来源的不同, 起重机可分为多种类型, 其中包括电动起重机、手动起重机、液压起重机、桥式起重机及塔式起重机。特别是电动起重机, 由于其高效与稳定, 受到广泛青睐。起重机的核心结构由起升机构、行走机构及支撑结构组成, 这些部件的设计与制造质量直接影响设备的安全性及性能。显著的承载能力、臂长及起升高度差异使得各类起重机在选型时需根据具体需求进行合理选择。

1.2 起重机的工作原理

起重机的工作原理主要依赖于机械力学与动力系统

的结合。电动机、减速器及卷筒构成了起升机构的核心部件。在操作过程中, 电动机驱动减速器, 从而控制卷筒的转动, 重物的升降通过钢丝绳的卷绕或放出实现。同时, 行走机构一般采用轨道或轮轨系统, 使设备能够在水平面上灵活移动, 以满足多点搬运需求。控制系统中的传感器实时监测设备的运行状态, 确保操作始终保持在安全负载范围内。为了防止事故的发生, 起重机配备了限位开关与超载保护装置, 这些机制能够在超出安全参数时自动切断电源。

1.3 起重机在工业中的应用

在建筑行业, 起重机作为搬运大型建筑材料的主要设备, 能够高效、安全地将重型构件如钢梁与混凝土预制件提升至施工现场。在制造业中, 重型设备及机器的组装与移动同样依赖于起重机, 尤其是在汽车制造领域, 起重机确保重型组件的精确搬运, 从而维护生产效率与安全^[1]。在物流与仓储领域, 起重机的应用显得同样重要, 快速装卸货物显著提升了仓储效率。在一些特殊行业, 如造船、冶金及矿业, 起重机不仅负责材料搬运, 还参与多个生产环节。伴随技术的持续进步, 起重机的智能化水平也在不断提升, 自动控制、实时监测及数据分析等新技术的引入, 使得起重机在工业生产中展现出更高的效率与灵活性。

2 起重机常见故障分析

2.1 机械故障

起重机中的机械故障, 通常是由于内部部件的磨损、

老化及疲劳等因素而引发的。在长时间的运行过程中,承受巨大负载的关键部件,如钢丝绳、卷筒及支撑结构,难免受到疲劳损伤。频繁的升降作业导致钢丝绳与滑轮、钩头等部件之间的摩擦,磨损的痕迹逐渐显露,严重时甚至会引发断裂。此外,高强度作业环境下,热胀冷缩的循环作用使得部件容易出现形变或裂纹。机械故障的存在,不仅影响设备的安全性,还显著降低了生产效率。

2.2 信息通讯故障

信息通讯故障,通常是由于电子系统的损坏、干扰或配置错误所致。运行过程中,起重机的电机、变频器、传感器及控制系统通过数据通讯执行精准的操作指令。若通讯线路出现问题,设备将无法获取正确的操作信息,进而导致起重机无法正常启停。长时间未使用的情况下,设备内部的电子元件可能因老化或环境影响而失效。同时,外部电磁干扰也会影响通讯信号,从而妨碍起重机的正常运行。信息通讯故障的存在,显著影响了设备的智能管理与运行稳定性。

2.3 操作性故障

操作性故障主要与操作人员的失误或不当操作相关。常见的情况包括对起重物重量的错误判断,这可能导致超载或施加不当的拉力。此类误操作通常源于操作人员对设备性能及限载的认识不足,或对工作环境评估不准确。在长时间工作后,注意力的下降可能导致操作人员未能及时响应报警信号,或忽视限位开关的设置^[2]。若未采取必要的预防措施,操作性故障将直接引发设备损坏及潜在的安全隐患。

2.4 环境因素对故障的影响

环境因素在故障发生的频率与类型中发挥着重要作用。恶劣的气候条件,如高温、湿度或腐蚀性气体,能够加速设备材料的老化与损坏。长期暴露于户外环境的起重机,容易受到雨水、阳光及风力的侵蚀,导致表面锈蚀或内部结构疲劳。这些环境因素还可能引发电气系统的短路或通讯信号的干扰,从而影响起重机的正常运作。环境因素的多样性与复杂性,给起重机的安全使用带来了诸多挑战。

3 起重机故障的影响

3.1 对企业生产的影响

对企业生产的影响,起重机故障显得尤为显著,尤其是在重工业及制造领域中。作为关键的物料搬运设备,起重机的可靠性至关重要。发生故障时,生产线往往会中断,导致生产计划的执行能力下降,交货期的延误随之而来。客户满意度也因此受到负面影响。此外,故障的维护与修复所需的时间与资源,将显著增加维修成本^[3]。设备问题的频繁出现,最终加重企业的经济负担,削弱其在竞争激烈市场中的优势,影响长期发展潜力。

3.2 对员工安全的影响

对员工安全的威胁,起重机故障直接体现在高空作业或重物搬运时,风险显著增加。机械故障或操作失误可能导致重物意外坠落,进而给现场员工带来严重伤害或致命风险。紧急情况的出现,往往伴随员工的恐慌与混乱,从

而加大安全隐患。在不安全的工作环境中,员工的心理状态受到影响,工作积极性可能下降,流动率上升,进一步影响企业的稳定性与整体生产力。

3.3 经济损失分析

从经济角度分析,起重机故障引发的损失体现在多个方面。企业必须承担直接的维修与更换费用,而生产停滞造成的收入损失也十分明显。在恢复生产的过程中,产量的下降及交付延迟直接损害客户信任。同时,频繁的故障还可能导致保险费用上升,企业在设备风险管理上的保费支出随之增加。

3.4 社会责任与企业形象的影响

起重机故障对企业的社会责任及形象产生深远影响。在当今社会,关注的不仅是企业自身的经济利益,更要承担相应的社会责任。安全事故的发生,不仅损害员工健康,也对企业公众形象造成负面影响。频繁的安全事件可能引发社会舆论的关注,从而削弱消费者的信任与支持。潜在客户的流失与长期积累的负面形象,都会影响企业的市场地位。企业的社会责任感,反映了对员工、客户及社会的承诺,良好的安全记录与高效的运营管理显得尤为重要,以提升社会责任感与企业形象。

4 起重机故障的预防措施

4.1 机械故障的预防措施

在起重机的运行过程中,为预防此类故障,建立科学的维护与保养体系至关重要,涵盖定期检查、故障记录、部件更换及润滑保养等多个环节。通过定期维护,潜在问题能够得到及时识别,从而避免设备老化或磨损导致的重大故障。关键部件的磨损状态需定期详细记录,特别是支撑架与吊臂等容易受高负荷影响的部分^[4]。相关部件在磨损达到一定程度后,应及时更换。此外,操作人员在每次作业前,必须对起重机进行全面检查,以确保所有部件正常运作,防止小问题演变成大故障。润滑保养作为预防机械故障的重要环节,不容忽视。优质的润滑油与适当的润滑方法显著减少部件间摩擦,从而降低磨损,延长设备的使用寿命。润滑的频率与方式应依据实际使用情况进行调整,对于长时间高负荷作业的起重机,其润滑频率需适当增加。专业素养的提升对操作人员的正常运行至关重要。应提供系统的培训,使操作人员熟悉设备的操作方法与维护知识。通过理论与实践相结合,判断能力将得到增强,使操作人员能及时发现设备运作中的异常情况,并采取必要的应对措施。每次机械故障均需进行详细记录,包括发生时间、原因及处理过程。这些记录不仅为后续故障分析提供数据支持,还能帮助识别潜在的故障模式,制定更有效的预防措施。

4.2 信息通讯故障的预防措施

信息通讯故障对起重机的运行稳定性造成深远影响,为预防此类故障,信息通讯系统必须进行定期检查与维护,涵盖信号发射、接收设备及相关软件,以确保设备在各种环境下的稳定工作。信息传递的及时性对起重机的安全操作至关重要,任何延迟或误传都有可能导致严重后果。双重

验证机制的实施增强了信息传递的可靠性,即在发送与接收过程中均需进行确认。操作人员需接受信息通讯系统的专业培训,以确保其熟练掌握设备的使用与维护。通过案例分析与模拟操作,增强操作人员应对突发信息故障的能力,使其在实际操作中更加从容。在操作过程中,所有信息传递环节必须严格按照规程进行,确保信息的准确与及时。在重要信息传递时,建议采用多种通讯方式进行备份,以避免某一渠道出现故障而导致信息中断。定期对信息通讯系统进行综合评估,能够及时发现系统的不足之处,从而进行针对性改进。根据实际情况,不断更新与优化信息通讯设备,以提高其抗干扰能力与适应性,确保其在复杂作业环境下的可靠性。

4.3 操作性故障的预防措施

操作性故障通常源于操作人员技能水平不足或不规范的操作行为,提升操作人员的专业素养显得尤为重要。为降低此类故障,针对操作人员进行系统的培训与考核是必要的,以确保其熟练掌握起重机的操作流程与相关注意事项。培训内容应包括设备的基本操作、紧急处理流程及故障排除方法。通过理论学习与实践相结合,操作人员的技能水平将得到提升。此外,定期组织技能考核,以确保每位操作人员的操作能力符合规定标准^[5]。新入职人员需获得更多实践机会,以帮助其快速掌握操作技能。任何违规操作都可能引发事故,因此,在现场作业前进行安全培训,使操作人员明确遵守规程的重要性。在作业过程中,要求操作人员佩戴必要的安全防护设备,增强自我保护意识,减少因操作失误造成的伤害。每次操作需进行详细记录,为后续的分析与改进提供数据支持。定期审查操作记录将有助于发现操作中存在的问题,从而制定相应的改进措施。

4.4 环境因素对故障的影响及预防措施

起重机的运行环境直接影响其正常操作,尤其在恶劣天气或特殊作业环境中,设备的稳定性可能面临巨大挑战。因此,针对环境因素的预防措施显得尤为重要。作业环境的全面评估应成为日常工作的一部分,以确保起重机在适宜的环境条件下运行。在极端天气情况下,如强风或暴雨,必须严格限制起重机的作业,以防设备失控或发生事故。定期检查起重机的防腐蚀与防水性能是必要的,以确保其在潮湿或腐蚀性环境中维持良好的工作状态。使用防腐材料与涂层能有效延长设备的使用寿命。针对特定作业环境,制定相应的防护措施,如加装防护罩或防护装置,以降低外部环境对设备的直接影响。在特殊作业环境中,针对设备的防护策略需及时调整。例如,在高温或高湿度环境下,加装降温设备可保持起重机内部设备的正常温度,避免温度过高引发故障。同时,确保设备通风良好,有助于降低内部湿度,从而减轻对电气系统的影响。操作人员需定期进行培训,提升其对环境因素影响的认识与应对能力。

5 未来发展趋势与展望

在现代工业领域,起重机技术的进步正推动着其向智

能化与高效化方向的演进。伴随着人工智能与物联网技术的迅速发展,智能起重机的使用频率正在逐渐上升。通过传感器与数据分析,工作状态得以实现实时监控,并自动调整操作参数,从而显著提升作业效率。安全性不仅得到提高,操作人员还可通过虚拟现实技术在复杂作业环境中进行模拟培训,降低事故发生风险。全球对可持续发展的关注日益增强,未来低能耗、低排放的起重机将成为行业的主流^[6]。采用电动驱动系统与清洁能源,有效减少了对环境的影响。同时,在设计中对材料的轻量化及可回收性的重视,也将进一步降低能耗,提升经济效益。借助大数据分析,全面监控设备状态成为可能,实施预防性维护的效果显著,故障率得以降低。这种数据驱动的管理模式,不仅提升了设备的可靠性,也优化了资源配置,帮助减少运营成本。通过云计算,不同地区的设备可以实现远程监控与管理,整体运营效率随之提升。

6 结语

通过对起重机故障的深入分析与预防措施的探讨,本文明确了故障类型及其对企业生产安全与效率的影响。建立科学的维护体系、确保信息通讯的可靠性、提升操作人员的专业技能,以及关注环境因素,将显著降低故障发生的频率。伴随智能化技术的发展,未来起重机的安全性与管理效率必将进一步提升。在追求经济效益的同时,企业亦应承担社会责任,优化起重机的运行管理,企业将在激烈的市场竞争中保持优势,实现可持续发展。

[参考文献]

- [1]于万成,曹天浩.轻量化系列桥式起重机结构分析[J].机械管理开发,2024,39(8):93-95.
 - [2]余震,任豪豪,余进,等.偶然性载荷作用下的桥式起重机摆角模型研究[J].机械制造与自动化,2024,53(2):116-1198.
 - [3]张晓彬.关于桥式起重机常见机械故障分析及预防措施探讨[J].冶金与材料,2022,42(3):158-160.
 - [4]裴明喜,洪秀梅.关于桥式起重机常见机械故障分析及预防措施探讨[J].内燃机与配件,2021(13):117-118.
 - [5]李莎莎,崔铁军.系统故障演化过程不连续现象的原因及消除方法研究[J].中国安全生产科学技术,2022,18(9):49-55.
 - [6]高聪.桥式起重机的常见故障与维修保养分析[J].中国设备工程,2023(8):81-83.
- 作者简介:徐驰(1979.12—),男,学历:本科,毕业院校:装甲兵工程学院,所学专业:机械电子工程,目前职称:机械工程师中级,目前就职单位:中联恒通机械有限公司;冯华玲(1982.7—),女,学历:本科,毕业院校:山西农业大学,所学专业:机械设计制造及其自动化,目前职称:机械中级职称,目前就职单位:中联恒通机械有限公司。