

起重机械安全管理及事故预防

李永福

中国电建集团青海工程有限公司, 青海 西宁 810000

摘要 : 起重机械作为现代工业生产中的关键设备, 其安全运行直接关系到生产效率和员工生命财产安全。然而, 由于起重机械自身结构复杂、作业环境多变等特点, 事故风险始终存在。因此, 探索科学有效的起重机械安全管理和事故预防策略, 涉及完善安全管理制度、强化人员技能培训、推进技术升级应用等方面, 还关系到提高企业安全管理水平和员工安全意识。本文旨在深入探讨起重机械安全管理与事故预防的系统解决方案, 为强化企业本质安全能力提供有益参考, 以促进起重机械行业的安全、高效发展。

关键词 : 起重机械; 安全管理; 事故预防

Safety Management and Accident Prevention of Lifting Machinery

Li Yongfu

China Power Construction Group Qinghai Engineering Co., Ltd. Xining, Qinghai 810000

Abstract : As a key equipment in modern industrial production, the safe operation of lifting machinery is directly related to production efficiency and the safety of employees' lives and property. However, due to the complex structure and variable working environment of lifting machinery, the risk of accidents always exists. Therefore, exploring scientifically effective safety management and accident prevention strategies for lifting machinery involves improving safety management systems, strengthening personnel skill training, promoting technological upgrades and applications, and is also related to improving the level of enterprise safety management and employee safety awareness. This article aims to explore in depth the systematic solutions for safety management and accident prevention of lifting machinery, providing useful references for strengthening the intrinsic safety capabilities of enterprises and promoting the safe and efficient development of the lifting machinery industry.

Keywords : lifting machinery; safety management; accident prevention

引言

起重机械是现代工业生产中的重要装备, 在港口、建筑、制造等行业得到广泛应用。起重机械的安全管理涉及安全管理制度、人员技能培训、技术升级应用等多个方面^[1]。其中, 科学完善的安全管理制度是规范起重机械作业行为、消除事故隐患的基础; 系统有效的人员培训是提升作业人员安全意识和操作技能的关键; 先进可靠的技术应用则为实现设备安全监测、故障预警提供有力保障。此外, 起重机械事故预防能力的提升离不开规范操作流程、定期检修维护、健全应急处置机制等措施的有机结合。深入探索起重机械安全管理和事故预防对策, 对于构建企业安全生产长效机制, 降低事故发生风险, 保障员工生命财产安全, 推动起重机械行业持续健康发展具有重要意义。

一、起重机械安全管理对策

(一) 完善安全管理制度, 加强监督落实

科学合理的安全管理制度是起重机械安全运行的基础, 通过制定完善的操作规程、维护计划以及应急预案, 企业可以有效规避机械操作中的潜在风险。制度建设需要明确各环节的责任主体, 强化监督执行力度, 确保各项管理措施能够真正落地^[2]。监督机制的有效运行可以通过定期检查、随机抽查以及绩效考核等方

式得以保障。在此过程中, 企业需注重针对性和实效性, 通过细化制度内容适配实际需求, 从而减少因制度缺失或执行不到位引发的安全隐患。

在实际操作中, 可以建立起起重机械全生命周期的安全管理制度, 包括采购、安装、使用、检修到报废的各个环节。企业需要设置专门的安全管理部门, 对设备的使用年限、载荷范围和技术状态进行统一管理。例如, 安装阶段应组织技术团队对设备选址、基础结构进行安全评估; 运行期间, 安排专人负责机械操作

作者简介: 李永福(1984.10-), 男, 汉族, 青海省乐都县, 大学本科, 中级工程师, 从事起重机械管理及起重吊装技术工作。

记录与每日检查台账；在检修环节，实行“责任到人”的管理模式，确保维修质量达标。监督机制的落实可以通过引入第三方评估机构定期对制度执行情况进行检查，对发现的问题立即整改^[3]。此外，结合信息化手段开发安全管理系统，实现对起重机械的实时监测与信息化追溯，有助于提高管理效率，确保制度执行的严谨性与规范性。

（二）强化人员培训，提升操作技能

人员培训是起重机械安全管理的重要环节，对于提升操作人员的安全意识和技能水平具有关键作用。起重机械作为特种设备，其操作复杂性高、危险性大，操作人员必须具备过硬的专业技能和严谨的安全意识^[4]。因此，企业要高度重视起重机械操作人员的培训工作，建立完善的培训体系，从理论知识到实践操作，从安全意识到应急处置，全方位提升操作人员的综合素质和技能水平。

在起重机械安全管理中，企业可以从以下几个方面强化人员培训，提升操作技能。首先，要制定系统的培训计划，明确培训目标、内容和方式。理论培训可以邀请行业专家或资深技术人员授课，围绕起重机械的结构原理、操作规程、安全规范等展开，帮助操作人员夯实理论基础^[5]。在实践培训中，可以采用师徒制，由经验丰富的老员工带领新员工进行实操演练，传授实战经验和技巧。同时，要建立培训档案，如实记录每位员工的培训情况和考核结果，对于考核不合格者及时补训，确保所有操作人员都达到规定的技能标准。

培训内容要紧扣操作安全和技能提升，理论课程应重点讲解事故案例，深入剖析事故原因和防范措施，警示员工增强安全意识。在实操训练中，要创设逼真的工况场景，模拟可能出现的突发情况，如设备故障、恶劣天气等，锻炼员工的应急处置能力。对于复杂的操作步骤和关键环节，要反复训练，优化操作流程，确保员工能够熟练掌握。在培训过程中，鼓励员工提出问题，及时解答疑惑，营造互动、开放的学习氛围。

（三）推进技术升级，应用智能监控

技术升级和智能监控的应用为起重机械安全管理注入了全新活力。传统的安全管理方式以人工监测为主，存在反应滞后、精度不足等问题，难以满足现代工业对起重机械高效、安全运行的要求^[6]。借助智能化技术，能够对设备运行状态实现实时监控与动态管理，及时发现并处理潜在隐患，从而有效降低事故风险。

在实际应用中，可以在起重机械的关键部位安装传感器，用于监测载荷、振动、温度等运行参数。例如，在吊钩、钢丝绳及刹车系统处布设应力和磨损传感器，通过实时采集数据传输至物联网平台。当设备运行状态异常时（如吊钩应力超过额定负荷或钢丝绳磨损超标），系统将自动发出报警信息，并同步推送至操作人员和管理者的移动设备。此外，可利用 AI 算法对设备运行数据进行历史分析和趋势预测，判断可能的故障点^[7]。例如，通过分析液压系统的温度波动趋势，预测油液泄漏或泵体老化问题，提前安排检修避免事故发生。同时，基于视频监控与人工智能识别技术，可实现对操作行为的智能分析，识别违规操作如超载起吊或斜拉吊运，及时提醒操作人员进行纠正。结合无人机巡检技

术，还可以对大型起重设备的外部结构进行远程检查，提高检查覆盖率并减少人力投入。

二、起重机械常见安全事故预防对策

（一）规范操作流程，杜绝违规行为

由于起重机械作业环境复杂，操作不当或违规行为可能直接导致机械故障或安全事故。规范操作流程是技术层面的要求，更是管理层面对安全文化建设的具体体现。通过明确操作规程、强化责任分工以及严格监督考核，可以有效减少因操作不规范导致的安全事故隐患^[8]。此外，规范化的操作流程有助于提升操作人员的工作效率和安全意识，形成安全作业的良好循环。

在实际管理中，可以通过编制《起重机械操作规程手册》，涵盖设备启动、运行、停机等各环节的操作要求。例如，启动设备前，操作人员需对起重机的钢丝绳、吊钩和限位装置进行常规检查，确保设备无异常；运行过程中，严格禁止超载运行、斜拉起吊或快速下降；停机后，需按照标准流程关闭电源并记录设备运行状态。此外，企业可以设置操作行为监控系统，通过安装摄像头或操作记录设备，实现对重点工序和高风险区域的实时监控。对于发现的违规行为，如未按照规定佩戴安全防护装备或擅自更改操作流程，应立即进行通报并记录在案。与此同时，企业需定期组织操作流程培训与考核，确保所有操作人员熟练掌握设备操作要点和应急处理技能^[9]。例如，通过模拟常见违规场景（如超载起吊导致吊索断裂），让操作人员现场演练如何正确处置异常情况，同时分析违规操作带来的风险与后果，从而提高其执行规范流程的自觉性。

（二）定期检修设备，预防故障发生

定期检修是确保起重机械安全运行的关键手段，能够有效预防因设备老化或部件磨损引发的故障和事故。机械设备在长期使用过程中不可避免地出现性能下降和隐性问题，这些隐患一旦被忽视，可能导致严重的安全事故。科学的检修计划，及时发现并解决设备潜在的问题，可以延长设备使用寿命，提升运行的安全性和可靠性。定期检修应遵循“日检、周检、月检、年检”的梯度原则，明确不同频率下的重点内容和责任分工，以确保检修工作全面覆盖。

在实际操作中，企业可制定详细的检修流程，针对不同部件和系统安排具体的检查和维护计划。例如，吊钩、钢丝绳和滑轮等承重部件需每天进行目视检查，重点关注是否存在裂纹、磨损和松动；液压系统、电气系统和传动部件可安排每周进行功能测试和运行状态监测；每月则需要专业人员利用仪器对设备核心部件如刹车系统和减速器进行深度检测^[10]。在年度检修中，企业可引入第三方检测机构使用无损探伤技术或振动分析工具，对关键部件进行全面诊断，确保设备达到行业安全标准。在发现问题后，需根据故障等级实施相应的处理措施，如更换损坏部件、调整设备参数或升级核心组件。同时，在检修过程中，应记录每一次检查和维修的详细信息，包括问题描述、解决方案以及责任人，以形成完整的设备维护档案，便于后续管理和追溯。

（三）提升应急管理能力，完善事故处理机制

起重机械应急管理是一项系统工程，涉及应急预案、应急资源、应急技术等多个方面。提升应急管理能力，关键在于运用现代信息技术手段，建立全过程、全方位的应急管理体系。利用物联网、大数据、人工智能等技术，实现对起重机械运行状态的实时监测和预警，对异常情况进行及时诊断和处置，最大限度地预防和减少事故发生。同时，要加强应急装备的配置和更新，引进先进的事故模拟、救援训练等技术设备，提高应急处置的专业化水平。此外，还要优化事故调查和分析技术手段，运用三维重构、故障树分析等方法，准确查明事故原因，为事故防范提供科学依据。只有以先进技术为支撑，以完善机制为保障，才能不断提升起重机械应急管理的科学化、精细化水平。

在起重机械应急管理实践中，可以建立起起重机械监测预警系统。在起重机械上安装传感器，采集设备的运行参数，如吊装重量、幅度、速度、风速等，传输至监控中心。监控中心利用大数据分析技术，对设备运行数据进行实时分析，建立正常运行模型。一旦发现数据异常，偏离正常模型，系统自动触发预警，通知现场操作人员和管理人员，及时排查和处置潜在风险。同时，预警信息可以通过短信、应用推送等方式，第一时间传递给相关人员，提高预警的时效性。

针对起重机械发生坍塌、倾覆等事故时，需要快速实施救援的特点，配备特种救援装备，如大型吊装设备、切割设备、破拆设备等，提高事故处置效率。储备无人机、生命探测仪等先进装

备，在救援过程中快速搜索被困人员，实现精准定位和施救。定期开展技术性培训和演练，针对性地训练事故情景下的应急技能，提高操作人员使用装备的熟练程度。最后，完善事故调查分析技术。利用三维激光扫描、无人机航拍等技术，快速、准确地勘察事故现场，获取全面的现场信息和数据。运用三维重构技术，复原事故发生、发展的全过程，直观展现事故原因和机理。借助故障树分析、时序分析等方法，系统梳理事故发生的逻辑关系，查明设备故障、人员失误、管理缺陷等深层次原因。引入专家智库和知识库，对事故调查结果进行深入研判，提出针对性的整改措施和对策建议。

三、结束语

综上所述，起重机械安全管理是一项系统工程，需要从制度建设、人员培训、技术升级、事故预防等多个维度入手，构建全方位、立体化的安全防控体系。企业要高度重视起重机械安全生产，健全安全管理制度，加强全过程监督执行，确保安全措施落地生根。未来，随着新技术的不断发展，智能化、无人化将成为起重机械安全管理的主流趋势。5G、人工智能等前沿技术在安全生产领域的深度应用，将进一步提高事故预警、应急处置和调查分析的智能化水平。唯有与时俱进，创新管理方式，提升管控效能，方能为起重机械的本质安全运行提供坚实保障，推动企业实现高质量发展。

参考文献

- [1] 徐杨. 建筑起重机械安全管理对策探讨 [J]. 现代物业, 2023:19-21.
- [2] 吕刚峰. 特种设备起重机械的安全管理与风险分析 [J]. 冶金与材料, 2024, 44(8):157-159.
- [3] 李杨. 建筑起重机械安全管理对策探讨 [J]. 中国厨卫, 2023, 22(7):51-53.
- [4] 郑崇玄. 浅论建筑起重机械的安全监督管理 [J]. 城市建设理论研究(电子版), 2015, 5(13):342-343.
- [5] 韦怀锋, 赵红杰. 塔式起重机的安全操作与事故预防 [J]. 今日自动化, 2024(3):86-87, 90.
- [6] 周铁仁, 徐贞乾. 论塔式起重机的安全与使用 [C] // 江苏省土木建筑学会建筑机械专业委员会 2015 年学术年会论文集. 2015:248-250.
- [7] 黄华学. 浅谈对起重机械安全管理的评估 [J]. 建筑机械, 2024(1):12-14.
- [8] 高宇. 智慧工地技术在建筑起重机械安全管理中的应用实践 [J]. 中国新通信, 2024, 26(12):62-64.
- [9] 罗彦华. 起重机械安全管理注意事项 [J]. 建筑机械, 2017(3):66-68.
- [10] 张中. 浅谈起重机械安全管理 [J]. 军民两用技术与产品, 2015(6):105.