

建筑起重机械的安全技术与管理研究

文 / 翟文婷 济南四建集团机械设备有限责任公司

孙建军 济南四建(集团)有限责任公司

摘要: 随着城市化进程的加快,建筑起重机械在建筑工程中的应用日益广泛。然而,建筑起重机械事故频发,给工程质量和人员安全带来了严重威胁。本文针对建筑起重机械的安全技术与管理进行了深入研究,分析了当前建筑起重机械安全管理中存在的问题,提出了相应的安全技术与管理措施,以期为我国建筑起重机械的安全使用提供参考。

关键词: 建筑起重机械; 安全技术; 管理; 事故预防; 安全管理

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2025.12.016

引言

随着我国经济的持续增长和房地产行业的蓬勃发展,建筑起重机械在各类建设项目中发挥着不可替代的作用。它们不仅极大地提高了施工效率,还推动了建筑行业的现代化进程。然而,起重机械的大规模应用也带来了诸多安全风险。近年来,由于起重机械使用不当或管理不善引发的安全事故频发,给施工单位造成了巨大的人员伤亡和经济损失,严重影响了工程进度和公司信誉。因此,加强建筑起重机械的安全技术与管理显得尤为重要。

一、建筑起重机械安全技术概述

(一) 建筑起重机械的分类

建筑起重机械种类繁多,根据其工作方式和结构特点,主要可分为塔式起重机、施工升降机、物料提升机等几大类。

塔式起重机是建筑施工现场最为常见的起重设备之一,其起重臂安装在塔身上部,具有较大的工作幅度和起升高度,能够覆盖较大的施工区域,广泛应用于高层建筑施工。按照回转方式,可分为上回转塔式起重机和下回转塔式起重机;根据变幅方式,又可分为小车变幅式和动臂变幅式。例如,在上海中心大厦的建设过程中,选用的上回转小车变幅式塔式起重机,凭借其出色的起升高度和工作幅度,成功吊运各类大型建筑材料至高空作业面,满足了超高层建筑施工的严苛需求。

施工升降机主要用于人员和物料的垂直运输,通常附着在建筑物的外侧,随着建筑物的升高而逐步接高。它分为齿轮齿条式施工升降机和钢丝绳式施工升降机,其中齿轮齿条式施工升降机应用更为广泛,具有升降速度快、安全性能高等优点。在广州东塔的建造中,施工人员和小型建筑材料的垂直运输主要依赖齿轮齿条式施工升降机,保障了施工的高效进行。

物料提升机则是一种简易的垂直运输设备,一般由架体、提升机构、安全防护装置等部分组成,主要用于物料的垂直运输,适用于小型建筑工程或施工现场的局部物料吊运。常见的有龙门架式物料提升机和井架式物料提升机,在一些乡镇的小型建筑项目中较为常见。比如在某乡镇卫生院的新建工程里,井架式物料提升机承担了建筑材料的垂直运输任务。

各类建筑起重机械占比

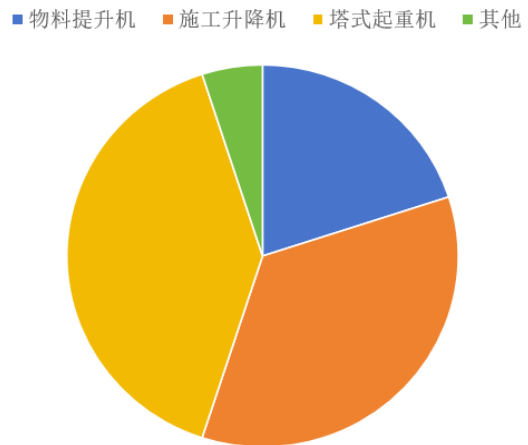


图1 各类建筑起重机械占比

(二) 建筑起重机械安全技术的重要性

建筑起重机械安全技术是保障设备安全运行、预防事故发生的关键。从人员安全角度来看,安全技术的有效应用能够避免因设备故障、操作失误等原因导致的人员伤亡事故。例如,塔式起重机配备的起重量限制器、力矩限制器等安全装置,能够在起吊重量或力矩超过规定值时自动切断电源,防止起重机倾翻,从而保护操作人员 and 周围施工人员的安全。

从工程进度方面而言,安全技术确保建筑起重机械的稳定运行,减少设备故障和维修时间,保证施工的连续性。以施工升降机为例,定期的维护保养和安全检测,能够及时发现并解决潜在的安全隐患,避免因设备故障导致施工停滞,确保工程按计划顺利推进。

在经济成本上,安全技术有助于降低事故带来的经济损失。一旦发生建筑起重机械安全事故,不仅会造成设备损坏、人员伤亡赔偿等直接经济损失,还会因工程延误、企业信誉受损等带来间接经济损失。通过采用先进的安全技术,如智能监控系统,能够实时监测设备的运行状态,提前预警故障,降低事故发生概率,从而节约经济成本。

二、建筑起重机械安全管理现状分析

(一) 管理制度不完善

在建筑起重机械的安全管理领域,一个亟待解决的

问题便是管理制度的不完善。许多施工单位尚未建立起一套完整、系统的起重机械管理制度，导致管理工作缺乏明确的指导和规范。即便有些单位制定了相关制度，但往往内容陈旧、更新滞后，无法适应新型起重机械和新型施工技术的发展需求。这些制度在执行过程中也存在诸多问题，如执行力度不够、缺乏监督和考核机制等，使得制度形同虚设，难以真正发挥其应有的约束和指导作用。此外，管理制度的不完善还导致责任划分不明确，一旦出现问题，容易出现相互推诿、责任不清的情况，进一步加剧了安全管理的难度。

管理制度不完善引发安全事故占比

■ 租赁管理漏洞 ■ 设备档案管理缺失 ■ 设备采购不规范 ■ 其他

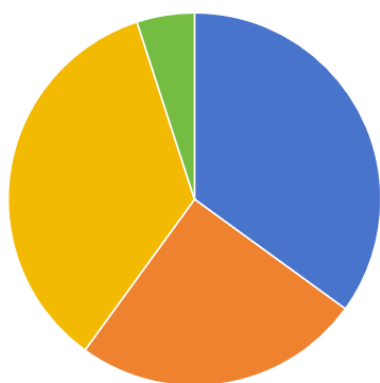


图2 管理制度不完善引发安全事故占比

(二) 安全教育培训不足

安全教育培训对于提升建筑起重机械操作人员和管理人员的安全意识、技能水平至关重要。然而，在实际操作中，安全教育培训的普及程度和深度都远远不够。许多操作人员在上岗前未接受过系统的安全教育和技能培训，对起重机械的操作规程、安全性能、故障处理等方面了解不足，导致在操作过程中容易出现违规操作、忽视安全警示等问题，增加了安全隐患。同时，对于管理人员而言，也缺乏针对性的安全教育培训，导致他们在安全管理方面存在盲区，无法有效识别和防控安全风险。

(三) 安全监督检查不到位

安全监督检查是确保建筑起重机械安全运行的重要保障。然而，在实际操作中，安全监督检查往往流于形式，未能真正发挥其应有的作用。一方面，监督检查的频率和覆盖面不足，许多起重机械长时间处于无监管状态，安全隐患得不到及时发现和整改。另一方面，监督检查的方式和方法也存在问题，往往侧重于表面现象的检查，如设备外观、操作人员是否佩戴安全帽等，而忽视了对起重机械内在安全隐患的深入排查，如设备内部结构、电气系统等方面的检查。此外，对于发现的安全隐患和问题，缺乏有效的整改措施和跟踪机制，导致问题反复出现，得不到根本解决。

三、建筑起重机械安全技术措施

(一) 机械设备选型与验收

在建筑起重机械选型过程中，施工企业扮演着至关重要的角色。他们需要根据工程的实际需求和特点，精挑细选，确保所选设备型号和规格与施工任务完美匹配。例如，在高层建筑施工项目中，由于需要处理大量的高空作业和材料运输，施工企业通常会倾向于选择起升高度和工作幅度较大的塔式起重机，以满足施工需求。而在一些规模较小、空间有限的建筑工程中，物料提升机则可能因其灵活性和便捷性而更受欢迎。在选择设备时，施工企业绝不能仅仅关注设备的性能参数。设备的安全性能同样至关重要。施工企业应优先选择那些采用了先进安全技术、配备了可靠安全装置的建筑起重机械，以确保施工过程中的安全性。设备验收环节至关重要，施工企业应组织专业人员对新购置或租赁的建筑起重机械进行严格验收。验收内容包括设备的外观质量、结构件的完整性、安全装置的有效性等。例如，对于塔式起重机，要检查其塔身标准节的连接是否牢固，起重量限制器、力矩限制器等安全装置是否灵敏可靠。同时，要仔细核对设备的随机文件，如产品合格证、使用说明书、检验报告等，确保设备来源合法、质量合格。

表1：不同类型建筑起重机械选型要点及验收关键指标

机械类型	选型要点	验收关键指标
塔式起重机	起升高度、工作幅度、回转方式、变幅方式	塔身标准节连接、起重量限制器、力矩限制器
施工升降机	升降速度、承载能力、驱动方式	安全器可靠性、导轨架垂直度
物料提升机	提升高度、提升重量、结构形式	架体稳定性、防护装置有效性

(二) 机械设备安装与调试

建筑起重机械的安装和调试是确保其后续安全、高效运行的关键环节，这一任务必须由具备相应资质的专业安装单位来承担。在安装工作正式启动前，安装单位

需要全面考虑设备的特点以及施工现场的实际情况，精心制定出一份详尽的安装方案。这份方案不仅要明确安装的具体步骤和方法，还要对可能出现的问题和风险进行预判，并提出相应的应对措施。制定好方案后，安装

单位还需向参与安装的人员进行安全技术交底,确保他们充分了解安装过程中的安全要求和操作要点。在安装过程中,安装人员必须严格按照安装方案和操作规程进行操作,每一个细节都不能马虎,以确保安装质量达到最佳。以塔式起重机安装为例,要按照正确的顺序安装塔身、起重臂、平衡臂等部件,各部件之间的连接必须牢固可靠。安装完成后,要进行全面的调试工作,包括对起升机构、回转机构、变幅机构等进行调试,确保其运行平稳、动作准确。同时,要对安全装置进行调试和校验,如调整起重重量限制器的限制值,使其在规定的起重重量范围内能够准确动作,保障设备的安全运行。

(三) 机械设备运行与维护

在建筑起重机械的运行过程中,操作人员扮演着至关重要的角色。他们必须严格遵守操作规程,严禁任何形式的违规操作。以塔式起重机为例,操作人员在吊运重物时,必须严格控制起吊重量,严禁超载吊运,以确保设备的稳定性和安全性。同样,施工升降机的操作人员也需确保轿厢内人员和物料的分布均匀,严禁超员运行,防止因过载而引发安全事故。除了操作规程外,设备的日常维护保养同样不容忽视。施工企业应制定详尽的维护保养计划,定期对建筑起重机械进行全面检查和维护。这包括设备的清洁、润滑、紧固、调整等工作,以确保设备的各个部件都处于良好的工作状态。例如,定期对塔式起重机的各润滑点进行加油润滑,检查并紧固各连接部位的螺栓;对施工升降机的导轨架进行垂直度测量,及时调整以确保其稳定性。同时,对于磨损严重的零部件,如塔式起重机的钢丝绳、施工升降机的齿轮齿条等,要及时更换,以确保设备的性能和安全可靠。

四、建筑起重机械管理措施

(一) 建立健全管理制度

施工企业务必建立健全建筑起重机械的安全管理制度,确保每个部门和人员都明确自身的职责所在。在设备采购管理方面,应制定一套严格的采购流程和验收标准。从设备的选型、供应商的筛选到最终的设备验收,每一个环节都要严格把关,确保采购的建筑起重机械符合国家安全标准和工程实际需求。对于设备租赁管理,施工企业应建立租赁公司资质审查制度。通过对租赁公司的资质、市场信誉、设备维护状况等方面进行全面的审查,选择那些具备合法资质、设备状况良好、服务优质的租赁公司进行合作。此外,施工企业还应完善设备档案管理制度,为每台建筑起重机械建立详尽的设备档案。档案中应记录设备的采购、安装、调试、维护保养、维修以及报废等全过程信息,为设备的日常管理和安全检查提供有力的数据支持。同时,建立设备安全检查制度,明确检查内容、标准、周期及责任人,确保设备的安全运行。

(二) 加强安全教育培训

为了保障建筑起重机械的安全运行,必须加强对操

作人员和管理人员的安全教育培训。对于操作人员,应重点进行专业技能培训,通过理论讲解、实际操作演练、案例分析等多种方式,使他们熟练掌握设备的操作规程和安全注意事项。例如,针对塔式起重机、施工升降机等常用设备,应详细讲解其操作技巧、安全风险防范方法等,确保操作人员在工作中能够规范操作、有效避免安全事故的发生。对于管理人员,则应注重安全管理知识的培训,提高他们的安全管理水平。培训内容应包括安全法规、安全管理制度、事故应急处理等方面的知识,使他们能够全面了解和掌握安全管理的相关要求,确保施工现场的安全管理工作得到有效落实。此外,还应定期组织安全教育培训考核,对考核不合格的人员进行补考或重新培训,确保操作人员和管理人员都具备相应的安全知识和技能,为建筑起重机械的安全运行提供有力保障。

(三) 严格安全监督检查

施工企业要加强内部安全监督检查,成立专门的安全检查小组,定期对建筑起重机械进行安全检查。检查小组要认真履行职责,按照安全检查标准和规范,对设备的运行状况、安全装置、操作规程执行情况等进行全面检查。对检查中发现的安全隐患,要及时下达整改通知书,明确整改责任人、整改期限和整改要求,跟踪整改情况,确保安全隐患得到及时消除。外部监管部门要加大对建筑起重机械的监管力度,加强对施工现场的巡查和抽查。建立健全安全监管信息系统,实现监管部门与施工企业之间的信息共享,及时掌握建筑起重机械的安全状况。对存在严重安全隐患或违规行为的施工企业,要依法进行严肃处理,督促企业落实安全主体责任,保障建筑起重机械的安全运行。

结语

通过对建筑起重机械的安全技术与管理进行深入研究,本文提出了相应的安全技术与管理措施,以期为我国建筑起重机械的安全使用提供参考。然而,建筑起重机械安全管理是一个长期、复杂的过程,需要政府、企业、社会各方面共同努力,以实现建筑起重机械安全、高效、可持续发展。

参考文献

- [1] 李文瑜. 智慧工地技术在建筑施工起重机械设备安全管理中的应用研究[J]. 中国设备工程, 2022(18).
- [2] 陈强. 智慧工地技术在建筑施工起重机械设备安全管理中的应用探讨[J]. 现代制造技术与装备, 2022(01).
- [3] 时建民, 余健平. 智慧工地技术在建筑施工起重机械设备安全管理中的应用探讨[J]. 建筑安全, 2021.
- [4] 江苏省苏中建设集团股份有限公司. 关于加强建筑起重机械安全管理的探讨[J]. 建筑, 2022.
- [5] 陶英锐, 王成. 浅谈塔式起重机的安全技术管理[J]. 内燃机与配件, 2019(24).