

超高层重型塔式起重机施工与安全管理

彭雪峰

湖北城辉建筑机械有限公司 湖北 宜昌 443000

【摘要】近年来,我国城市化进程不断加快,为满足民众的需求,建筑物的数量和规模都在不断攀升,项目工程的施工周期长、施工工序复杂,施工现场的安全问题就成为重点关注部分,危险系数增加,产品安全性能的要求也随之提高。这其中,机械塔式起重机作为施工的重要工具,在施工过程中对其的管理与维护就变得十分重要了。为此,本研究将从塔式起重机在操作过程中存在的安全问题入手,对问题的起因进行了分析,并得出塔式起重机的管理与维护的措施,希望能够避免塔式起重机在施工过程中发生安全隐患,以确保施工人员的生命安全。

【关键字】超高层;塔式起重机危险源

引言

建筑行业作为我国社会经济的支柱产业之一,随着城市化建设,迎来了巨大发展机会的同时,也面临着更多的挑战。为了有效利用城市土地,减少土地资源浪费,建筑物逐渐向着高层建筑、建筑群体的方向发展。而塔式起重机凭借其起升高度大、覆盖面广的优点,已经广泛应用于高层建筑项目施工中,以解决垂直运输建筑材料的问题。目前,科技快速发展,管理手段也不断进步,在建筑工程中塔式起重机的技术和管理也在不断地更新进步。由于塔式起重机的安全问题在建筑施工项目中起到了重要的作用,因此,对建筑机械塔式起重机的管理与维护成为了施工企业的研究重点^[1]。

1 塔式起重机的危险源辨识、风险评价以及防控措施

1.1 控制目的

为塔式起重机方案制定专门的危险源查找、管理机制,能在很大程度上降低塔式起重机工作的繁琐程度,帮助塔式起重机顺利开展。同时,根据上文分析可知,根据对塔式起重机施工过程中威胁施工者生命安全因素的评估,找出威胁程度较大的危险源,并为此制定相应的防范策略至关重要。

1.2 危险源描述

从分析可知,主要危险源包括:施工人员操作缺乏规范,劳保用品佩戴不合理;安装、顶升等措施不正确、失去平衡;恶劣天气防护不到位,塔机失稳。

1.3 可能引起的事故

突然坍塌;物品、人员由高处坠落;人员受物体打击等。

1.4 预防控制措施

预防控制措施包括:

(1)应聘请专业单位根据施工实际状况设计施工方案与应急方案,且必须保障所有方案均得到专业审批通过后,由专业人士展开施工;

(2)在进行施工前,应先熟知《危险作业施工许可

管理办法》的要求,且需获得专业许可;必须在施工前对本次工程有关的管理人员、操作人员进行系统的专业技术指导,施工过程中时刻保持规范操作意识,保障自身生命安全;

(3)必须对所有使用设施进行严格验收,严禁出现任何不达标设备、部件及设施投入使用的情况;

(4)在进行塔式起重机拆除、组装及顶升等工作时,必须派遣获得专业资质企业认可的技术人员、管理者实施检测把控,且施工团队相关负责人也要前往施工现场实施监控,保障所有安全防护设施达标准,提升现场施工的秩序性,从根本上避免交叉作业现象;

(5)在进行塔式起重机安装时,必须确保该工序和主体结构同步,且需严格参照设备说明,注意附墙设施的同步安装;

(6)附墙件固定点的安置必须严格按照技术方案的要求,保证固定点零部件符合设计标准后才可开始施工,各附墙件的质量均要与设计要求相符;

(7)必须严格根据方案选择合适的天气进行施工,且所有步骤必须按照方案流程执行,以保障施工安全;

(8)应在每月安排2次固定时间进行维护保养,并加强日常监督;

(9)应当定期组织塔式起重机作业人员、施工管理人员参加塔式起重机专业技能培训,以及施工现场安全知识教育;

(10)塔式起重机施工结束后,必须在个月内获得相关许可证才能真正投入使用;钢丝绳必须具有质量检测报告,保障其质量、性能、型号等均能达到设计说明书要求;若出现钢丝绳外观受损或使用效果不良的情况,必须将其报废,并及时更换规格一致的钢丝绳。

2 塔式起重机的安全管理与维护措施

2.1 加强塔式起重机的资料管理

在塔机投入使用之前,相关负责人要仔细检查审核塔式起重机资料,保证资料的齐全和准确。然后,整理塔机的生产许可证、产品合格证、塔机电气原理图、液

压系统图、拆装方案、使用说明书等相关资料,上报给相应的主管部门与检测部门;只有主管部门审查合格,与检测部门检测合格后,获得安全使用证后才能投入施工应用^[2]。在塔机完成安装后,需跟塔机使用单位和操作人员做好交验工作和相关记录。在塔机的使用过程中,持续对塔机进行动态跟踪管理:

(1) 做好每一次的检查并记录;

(2) 制定台班和交接班记录表格,做好每一次台班与交接班的记录;

(3) 定期对塔机进行维修和保养,做好维修保养记录;

(4) 相关负责人要核查相关记录,并签字记录。

塔机维护时,用来更换的零部件要有质量保证书。管理部门要建立规范、完整的资料管理制度,安排专门的负责人将资料整理归档,实现一机一台帐。

2.2 做好塔式起重机的日常维护与保养

塔式起重机真正投入使用前须进行严格检测,避免塔式起重机在投入使用后发生故障。检查内容主要包括:塔机金属部分的变形状况、销钢丝绳润滑度、销轴连接情况及电器系统是否正常等,特别是需要派遣专业人员、专业维修人员详细检查钢丝绳、吊钩等部件,对塔式起重机连接结构和限位器进行检查;每月组织2次由专业单位进行的维护保养,同时还需每季度1次的第三方单位检测。

2.3 对恶劣环境进行防范

塔式起重机在非工作状况时,须打开自由旋转断电停机,特别是遇到恶劣气候时需停机。塔式起重机操作人员以及管理人员应提前做好防风防雨措施,避免塔式起重机自身功能得不到全部发挥。在6级风以上以及恶劣天气施工时,需注意以下操作和管理措施。

(1) 定期对塔机各部分构件进行全面的检查,对存在危险和安全隐患的构件及时进行维修保养。

(2) 考虑风力风向等自然因素的影响,检查塔身构件、电气箱等结构或配套设施,必须保持稳定的状态。

(3) 调整吊钩位置,使其提升至最高处,要求吊臂具有灵活性,可随风转动,同时回转范围内的障碍物均要得到清理。

(4) 现场风力偏大时,为确保独立高度的塔式起重机具有稳定性,必须在原基础上下降1/3的高度,或采取增设附墙(具体位置为塔身上部)的方式,但依然要适当下降高度,以免碰触建筑物顶部。

(5) 特殊情况下,可将楼顶钢管等附属设施拆除,降低塔身高度,通过缆风绳防护的方式可达到提升塔机稳定性的效果。

(6) 以现场风向为准,确定合适的塔式起重机安装方式,尽可能在建筑物能挡风的背风面。

3 塔机基础和拆装的安全控制

3.1 塔机基础是塔机稳定的根本

工吊装时导致塔身的不稳定的主要因素:塔机塔身

的重心高,吊装时扭矩大,吊运过程中制动频繁,冲击力也大;塔机高度与底部支承尺寸比值大,塔机稳定性是指塔机抗倾覆能力,绝大多数的塔机事故原因都是塔机的倾翻倒塌。

通过对塔机倾覆事故调查发现,通常重大事故的发生,其根本原因都是因为塔机的质量不过关而形成的,因此有必要对影响塔机整体稳定性的因素进行详细分析。通过实践调查发现,影响塔机稳定的原因包括:①安装塔机时如果垂直度偏差大,塔机的倾覆力矩就会增大;②工程为了加快施工进度,对于质量监控不够严格,有些混凝土的强度并不达标,却因为着急赶工期被安装施用;③地基不牢固,地耐力不够,造成塔机基础下沉;④超载,在吊运荷载超过规定的额定荷载,重物的倾覆力矩超过规定的稳定力矩,造成塔机倒塌;⑤斜向吊运,塔机按照规定只能垂直和水平运输,不能斜向吊运,否则会加大倾覆力矩;⑥塔机基础附近开挖大型基坑,使得滑坡发生位移,建筑物、构筑物基坑积水,导致塔机基础不均匀沉降,塔机倾覆倒塌。

上述几种原因,都是造成塔机倾覆安全事故的主要因素。所以施工单位必须予以高度重视。尤其是在做塔机基础时,避免以上易导致塔机事故的因素,并根据施工现场的实际情况,确保塔机基础的稳定性和安全性。

在实践中,总结了如下经验:①搭建塔机的位置,地耐力必须符合设计要求;②基础混凝土的强度必须达到设计值的80%才能投入施用;③在有地下室工程的塔机基础,需要采取针对性处理措施,或者重新选择合适位置;④混凝土基础底面要平整夯实;⑤准确基础预埋螺栓的几何尺寸,达到标准;⑥塔机基础要做好防排水工作,防止基础出现受力不均匀导致沉降。

3.2 塔机装拆是安全事故多发阶段

除了塔机基础稳定性差导致的塔机倾覆事故之外,塔机装拆不当、安装质量不合格也是引起安全事故的重要原因。因此,在塔机装拆前需要对基础和塔机本身进行全面检查。而且塔机的装拆必须要由专业的装拆单位来操作,塔机装拆人员必须具备专业技能,经过专门的培训,持证上岗,有丰富的装拆经验。装拆过程中,团队之间要统一服从指挥,安装完成后,交由专业技术人员调试,无安全问题后才能投入生产。塔机装拆要编制专项装拆方案,并由单位技术负责人审核后签字。

3.3 确定塔机必要的安全距离

因为在建设中不能只有一台塔式起重机工作,因此塔机与塔机之间应该间隔有一段安全距离^[3]。在施工前,根据施工平面图确定搭建塔机的位置,尤其是在市区内,多为高层、多层建筑物,以及大型建筑群、房地产开发集聚,这类位置在搭建塔机时必须考虑建筑物与相邻塔机间的水平方向和垂直方向的安全距离,塔机起重臂和相邻建筑物不能碰撞,至少要大于50cm的距离。如果遇到输电线路,则需要予以安全防护措施,在满足安全距离的情况下,保障施工安全。

3.4 设置塔机安全装置及附墙装置

安全装置是一项安全技术措施,也是安全操作的一项安全保证措施。实际施工时,为了确保塔机正常工作,需设置必备的安全装置,比如起重力矩限制器、起重量限制器、垂直高度限位装置、幅度限位器、吊钩保险装置、小车防断绳装置等,避免因违章操作而引起的安全事故。塔机在高层建筑及桥梁施工时,要安装附墙连接装置,以增强塔机的稳定性与安全性。附墙连接装置通常采用金属附着杆,安装在同一水平面,与建筑物连接牢固。附着点应选在建筑物的混凝土柱或混凝土梁上。用预埋件或其他紧固件与混凝土结构连接。

3.5 加强塔机安全检查与安全操作管理

无论是塔机安装期间还是投入生产之后,施工单位都要对塔机进行严格、认真的检查^[4]。从多年实践经验及学习总结得出检查主要包括两部分:①定期检查塔身,找专业人员定期检查塔机各部位的质量问题与安全问题,一旦发现质量不达标,立即予以处理;②定期检查塔机的吊具和易损部件是否符合规范要求。分析以往事故案例,很多安全事故都是由于人为因素造成的,所以施工单位要高度重视施工人员管理,上岗的施工人员必须身

体健康,没有高血压、心脏病等疾病,同时业务娴熟,清楚了解机械的构造与工作原理并能熟练操作,懂得一定的维修和保养方法,对待工作热情,有责任心。同时,定期对塔机操作人员进行培养和管理,严格按照塔机操作规程和“十不准、十不吊”的要求进行操作,严禁违章作业。

4 结束语

总而言之,塔式起重机应用与建筑施工过程中,施工单位必须全程参与并监管,加强对塔机的管护。在坚持安全第一、预防为主的施工原则下,加强塔机的操作规范与技术交底,同时,提升施工人员的安全意识,增强其综合素养,保证塔式起重机能够安全稳定的运行,尽可能避免发生重大塔式起重机安全事故,保障工人的人身安全。塔式起重机设备在超高层建筑工程中应用越来越广泛,出现事故的概率也越来越高。本文围绕塔式起重机施工环节中的安全管理工作展开分析,锁定各环节的危险源,根据评定标准明确其危险程度,从中筛选主要危险源,提出与之相适应的解决措施,以营造安全的施工环境。

【参考文献】

- [1] 陈拥军. 塔式起重机在高层建筑建设中的管理及维护[J]. 建筑工程技术与设计, 2019, (25): 3426. DOI: 10.12159/j.issn.2095-6630.2019.25.3359.
- [2] 王远兵. 超高层重型塔式起重机施工与安全管理[J]. 城市住宅, 2020, 27(04): 160-161.
- [3] 毕远亮, 葛丽娟. 高层建筑施工中加强塔式起重机管理分析[J]. 建筑工程技术与设计, 2018, (28): 1121.
- [4] 张大斌. 超高层建筑塔吊选型和布置分析[J]. 工程与建设, 2019, 33(4): 634-637.