

起重机吊装作业的安全风险管理研究

王亮

国家能源集团准能集团设备维修中心

[摘要]随着城市建设步伐的加快,一栋栋高大建筑如雨后春笋般在城市中拔地而起。建筑施工现场的主要大型机械——塔式起重机,因其起升高度大、覆盖面广、拆装、运输方便等优点而被广泛使用,担负着主要的起重、转运任务。同时又因为其具有重心高、稳定性受重物、风荷载影响大等缺点,经常面临塔吊倾覆、大臂折断、钢丝绳折断等风险困扰,引发安全事故,严重的,甚至会发生机毁人亡、群死群伤的重大事故。现阶段起重机吊装作业的安全风险,然后详细阐述了起重机吊装作业的安全风险管理措施。

[关键词]起重机; 吊装作业事故; 安全风险; 对策

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2020.02.048

当前,随着社会经济的快速发展,起重机械在现代生产检修与各项目施工中,均得到了广泛的应用。但由此引发的安全事故也与日俱增,尤其是流动式起重机、桥式起重机,更是容易发生安全事故,进而造成较大的财产损失。随着城市建设步伐的加快,塔式起重机在民用建筑业得以广泛使用,在塔吊使用过程中常面临塔吊超期使用、安装单位资质挂靠、塔吊维保人员业务能力较差、塔吊司机、指挥无证上岗、工人随意指挥塔吊等现象。

一、起重吊装作业过程中的事故原因

1、起重指挥风险原因。在起重吊装作业过程中,指挥人员首先要对被吊物体重量、吊运线路、吊装位置等清楚,较大的起重吊装作业,还应熟知《吊装安全施工方案》。指挥作业时,指挥人员应站安全位置上,佩戴鲜明的标志,使用标准的信号与司机进行联系。若同时用起重机吊运同一负载时,指挥人员应双手分别指挥各台起重机,以确保同步吊运。负载降落前,必须确认降落区域安全时,方可发出降落信号。

2、起重指挥风险原因。起重机械操作人员在吊装作业时,首先要将吊车四脚支稳。吊车四脚的枕木应采用坚硬的,并且要求排列紧凑,面积按现场实际情况大于支腿板底部面积。同时,枕木的布置必须保持水平,以确保液压千斤顶与支腿板保持垂直。若液压千斤顶与支腿板保持不垂直,可能产生支腿板球铰接处失效或支腿板在枕木上产生滑移而损坏或导致油缸损坏。另外,不能在支腿梁下布置枕木,这会由于倾翻点移向车体而降低稳定性。在吊装作业过程中,司机须熟练掌握标准规定的通用手势信号和有关的各种指挥信号,并与指挥人员密切配合。当指挥信号不明时,司机应发出“重复”信号询问,明确指挥意图后,方可开车。当指挥人员发出信号违反标准的规定时,司机有权拒绝执行。在开车前必须鸣铃示警,必要时,在吊运中也要鸣铃,通知负载威胁的地面人员撤离。在吊运过程中,重物吊运路线及吊运指定位置和重物降落点,司机只能服从指挥人员指挥。同时,司机对任何人发出的“紧急停止”信号都应服从。否则,都有产生事故的可能。

3、司索作业风险原因。司索作业人员在吊装作业时,首先要检查吊具与索具是否完好,与所吊运物品的种类、环境

条件及安全工作负荷等具体要求是否适应。吊具不得超过其额定起重量,吊索不得超过其最大安全工作载荷。吊挂前,应确认重物上设置的起重吊挂连接处是否牢固可靠;必要时应在吊重物品与吊具、索具间加保护衬垫。

4、高空吊装作业存在一定程度的施工操作难度。起重机械施工过程中,高空吊装作业存在一定程度的技术难度。而有的工作人员长期处于疲惫劳累的工作状态,为施工安全埋下隐患,这也同样会影响起重机械的安全施工。因为起重机械的操作难度系数较高,所以在实际施工中对于施工人员的要求也相对较高,起重机械施工过程中需要考虑到因素众多,技术人员需同时进行信号、起重、装载等多方元素考虑,并配合不同工种人群进行实际操作,但现阶段的建筑工程中,一些技术人员技术素质不高,安全意识不够明确,甚至有的还没有达到专业施工标准等等,这也给我国工程施工的安全带来许多困难。

二、起重机吊装作业的安全风险管理

1、消除风险和预防风险。消除风险是避免起重机安全事故的根本途径,同时也是从本质上将风险源控制在安全范围之内,可确保工作人员的生命安全。在此过程中,可通过采取无害工艺技术、安全控制器等方式来进行。在起重机械设备的风险因素无法被消除时,一般可采取二级措施进行风险预防,除了建立在线安全监测系统和设计可靠性技术之外,最重要的便是掌握起重机的安全吊装技术,需做好五个“确保”。

(1) 确保吊装平面的合理保护。首先确保起重机械施工范围的安全性,施工现场应设置明显的警示线,起重机械控制吊杆提升角度起到竖直方向的保护。如果施工环境存在高压电隐患,还需做好施工范围内的绝缘保护工作。确保起吊的平稳性,严禁超负荷吊装。如遇六级以上风力时严禁起重机进行吊装作业。在起重机起吊构件过程中,须保证吊索的垂直吊装,不可在超出起重机回旋半径时进行斜向拖拉,避免因吊索超负荷工作而出现绳索断裂、构件损坏以及钢丝绳滑脱等问题,在此种情况下须加设牵拉绳。起重机的臂杆在提升、下降和回转过程中一定要平稳进行,诸如紧急制动、冲击震动等问题应提前做好防范工作,不可出现空中摇晃现象。严格按照有关部门的要求起重机不得在超负荷情况

下进行吊装，在起重机处于满负荷或接近满负荷状态下行驶时，在惯性力作用下或者行驶道路不平时会导致起重机出现超负荷现象从而引起翻车事故。

(2) 确保双机同时作业的协调性。如若两台起重机械须同时进行吊装作业，应使两台起重机吊钩索悬构件间保持一定的安全距离以防止碰撞问题发生，一般情况下须将这种安全距离控制在 5m 以上。合理分配两台起重机抬吊构件时的负荷，吊重重量不得超出两机总安全负荷重量的 80%。为确保两台起重机动作的协调性，在两者作业过程中应进行统一指挥，在升降、移动过程中两者均应保持垂直状态，两机的驾驶人员也须密切配合，防止两机分别出现失重、超载问题。

(3) 确保统一指挥的有效性。起重机械在吊装作业过程中须由专人进行统一指挥。指挥人员须处于起重机械操作人员的视野范围内掌控吊装全过程，在预先统一信号基础上，操作人员应熟练掌握起重信号及对应的各项操作。指挥信号的发出一定要准确、鲜明。

(4) 确保起重机静止时的安全性。在起重机停止作业后，起重机吊钩须升到高处，不可悬挂构件。在未采取任何可靠措施的前提下，应按规定逐步开始起重机吊装工艺程序，不可随意更改。在构件吊装到位后，须先对构件初校并进行临时固定，确定连接或固定可靠后再进行卸钩并拆卸临时固定工具，设置溜绳或斜撑拉固。当构件固定牢固后位置不可再移动，有必要重校时需要进行回钩。起重机不再进行工作后须刹住回转和行走机构并将司机室门。

三、加强大型起重机械的安全管理工作

在起重吊装施工过程中，会受到各种因素的影响，给施工现场带来一定的安全隐患，如由于监督人员的失误和对起重机械性能的忽视而导致指挥失误，导致安全问题；由于对制动系统和操作系统缺乏深入了解，导致操作人员未能采取应急措施，导致安全事故；起重机械施工技术应用不当，导致安全问题等。要解决这些安全隐患，必须做好安全管理。具体来说，我们可以从以下几个方面入手。

3.1 风险识别更彻底

应用 JSA “横向到边，纵向到底”的原则。通常对吊装作业进行危害因素辨识时，仅笼统归结为起重设备自身的设备故障、违反操作规程的行为等。运用 JSA 逐步分解工作步骤，可以很好地调查作业环节的各类风险因素，形成分类清晰、重点突出的分析评价结果。

3.2 发挥教育培训作用

及时发现并不断减少、消除不安全行为和不安全状态，是安全生产的根本。每一位员工亲自参与 JSA 活动，不仅可以掌握危害因素辨识与评价的方法，而且对本岗位工作中可能出现的其他危害因素也有重新认识，从而增强安全文化参与的主动性，逐步实现安全生产的被动管理向主动管理的转变。

3.3 提高施工人员的安全意识

从中国的许多工程中发现，许多事故都是由于建筑工人的疏忽造成的。要保证大型起重机械在吊装过程中的安全，必须提高施工人员的综合素质。首先，要培养工人的安全意识，使他们认识到安全吊装的重要性，从而保证自己和他人的安全；其次，所有施工人员都应掌握与吊装相关的知识，确保施工过程中所有的吊装作业都能完成；最后，应提醒工人时刻注意，自觉遵守相关安全标准。

四、减弱和隔离风险

在通过上述措施仍无法避免风险时，工作人员一般可采取减弱风险措施，如减震装置、能量缓冲装置、薄弱环节设置等等。在隔离风险的过程中，主要是将工作人员和风险因素隔离，具体包括空间分离、物理屏障两种。在现实生活中，物理屏障的方式最为常见，如使用安全罩、设置安全距离等等。

1、风险警告。风险警告具体包括听觉报警和视觉报警等等，若情况需要，可将这两种方式进行组合应用，如信号灯、声信灯、彩带、旗帜、标志、报警词语、提示语等等。在起重机的风险位置，应将有可能发生的风险标记出来。例如，应在运动部件周围设置“注意安全”字样、严禁工作人员在升降装置正下方作业等。另外，还需强化设备的检验、安装、设计、制造以及使用等工作，以此确保设备各环节应用的安全性。同时，还需结合相应法规，为设备配置相应的防护装置，并保证每个装置性能的有效发挥。重点关注设备零部件的日常保养和维护，建立完善的保养制度，并做好妥善记录，避免其故障运行。工作人员在对设备进行现场检验的过程中，相关单位需给予必要的辅助和配合。对维修保养人员进行定期培训，提升其综合素质和水平，以此确保设备的安全稳定运行。

2、风险连锁。起重机的风险连锁具体包括锁定、闭锁、联锁等。其中，联锁属于最安全、有效的方式之一，正常情况下，其可与隔离措施共同应用，如此往往可起到事半功倍的效果。在具体实践的过程中，工作人员可结合现场的实际来选择控制措施，以此提升控制方案的合理性与可行性，有效防止风险事故的发生，为现场作业人员的生命安全提供保障。

综上，安全性是任何机械设备应用的前提和基础，对于起重机的吊装而言更是如此。作为设备的检验人员，其应在平时的工作实践中，留心观察，善于总结，一旦发现危险因素，需在第一时间将其消灭于萌芽状态，以此确保设备性能的稳定发挥，降低安全事故的发生概率，保证现场工作人员的生命安全。

参考文献

[1] 华一强. 浅谈塔式起重机的安装、检测、使用、拆卸及管理[J]. 市场周刊. 管理探索. 2019. (6).

[2] 陆斐. 建筑施工使用的塔式起重机存在的问题及解决方法[J]. 机械与电子. 2019. (7).