施工现场大型机械设备常见安全隐患排查与防控管理

刘军详　李　伟

中国电建集团四川工程有限公司 四川 成都 610058

【摘　要】：施工现场塔式起重机、施工升降机、物料提升机和移动式起重设备承担垂直运输与构件吊装，风险常由设备状态、安装附着、人员协同和作业边界共同触发。本文分析在线监测预警失灵、维护责任断点、机械选型与吊装工艺错配、流程边界失控等隐患，提出以准入核验、关键部位监控、维保记录、工艺适配和停机销项为主线的防控方法。安全管控应把备案、验收、运行监测、维护保养和整改复查连接成可追踪动作，使异常信号及时转化为停用、隔离、复检和责任追溯。

【关键词】：大型机械设备；施工现场；安全隐患排查；起重机械；防控管理

DOI:10.12417/2811-0528.26.21.025

房屋市政工程施工现场的大型机械设备作业半径大、运行载荷高、交叉人员多。塔式起重机、施工升降机、物料提升机、汽车起重机一旦出现限位失效、结构连接松动、基础承载异常或指挥失真，风险会迅速越过单一班组。现行监管文件已把建筑起重机械及吊装工程列入重大事故隐患判定范围。施工企业需要把资料备案、安装验收、日常维保、吊装边界和整改复查连成同一链条，减少“查到问题但未停机、完成整改但未复验”的断点。

1 施工现场大型机械设备常见安全隐患

（1）在线监测预警失灵维护断点隐患：在线监测预警失灵多发生在设备投入使用以后。塔机力矩限制器、起重量限制器、起升高度限位、回转限位、风速仪、视频监控和吊钩可视化装置若长期带病运行，司机与指挥人员只能依赖经验判断吊载状态，超载、斜拉、碰撞和越界作业容易被延迟发现[1]。部分项目虽安装智慧工地或黑匣子系统，但报警阈值无人核对、离线记录无人追踪、摄像头遮挡无人处理，监测装置就会变成展示资料。维护断点常出现在租赁、安装、使用和维保单位交界处，螺栓复紧、钢丝绳磨损、制动器间隙、标准节连接和附着装置检查没有进入同一台账，现场难以及时判断设备是否仍具备作业条件。（2）机械选型布置工艺条件错配隐患：机械选型和工艺条件错配会放大局部风险。施工平面变化后，塔机覆盖范围、相邻臂架高度差、材料堆场位置和吊运路线应同步复核；若设备布置仍沿用早期方案，后续钢结构吊装、幕墙安装、二次结构转运和机电吊装可能出现回转干涉、盲区吊运和吊点转换频繁等问题[2]。施工升降机还要结合导轨架垂直度、附墙架间距、停层平台防护、楼层门联锁和基础排水复核运输条件。吊索具与构件重量、构件形态、吊装角度不匹配，专项方案只写设备型号而未细化吊点、回转半径、卸载位置和警戒范围，都会削弱现场执行。（3）吊装作业流程边界失控隐患：吊装作业流程边界失控集中表现为指挥权限、停吊条件和禁入区域不清。大型机械运行时，司机、信号司索工、安拆工、维保人员和安全员共同参与控制，任一岗位证件失效、交底缺席或通信口令混乱，都会削弱判断[3]。大风、暴雨、夜间照明不足、临边交叉作业和道路占压会改变机械运行边界，班前检查若只停留在签字，吊装前未复核天气、视线、地耐力、吊物捆绑和周边人员位置，危险区域就会随吊物移动扩散。发现限位异常、异响、基础积水、附着变形或指挥失联后仍继续作业，隐患会由可控状态转向事故诱因。

2 施工现场大型机械设备隐患排查防控管理措施

（1）加强在线监测预警与维护保养：设置设备监控与维护链条时，应把控制点前移到准入、安装、使用、顶升、附着和拆卸全过程。进场阶段核对产权备案、制造资料、主要结构件状态、安装单位资质和特种作业人员资格，安装后把检测报告、联合验收、使用登记和安全装置校验结果绑定到单机档案[4]。运行阶段按设备类型设置关键点：塔式起重机盯住基础、标准节、高强螺栓、附着、限位制动、钢丝绳和群塔防碰撞；施工升降机盯住导轨架、附墙架、层门联锁、防坠安全器和停层平台；移动式起重设备盯住支腿地基、作业半径、吊臂角度和警戒区。报警离线、限位失效、结构连接异常或维保超期时，管理动作应先停用隔离，再组织检测、维修和复验。本节监控维护链路见图 1。

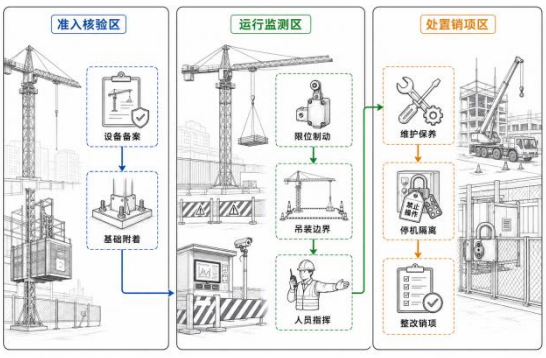


图 1 大型机械设备隐患排查与防控管理链路

图 1 显示，准入核验区控制设备身份和基础条件，运行监测区把限位制动、吊装边界和人员指挥放在连续判断中，处置销项区把维护保养后的停机隔离与整改确认连接起来。

（2）科学配置塔吊施工升降机及吊装工艺：配置机械设备及作业工艺时，应同时核对工程高度、构件重量、材料堆场、运输道路、相邻设备、临电容量和拆装空间。塔机布置不能盲目追求覆盖面，应在满足吊载能力的基础上控制交叉回转、臂架高差和吊运路线；施工升降机应结合楼层施工节奏、人员流线和材料运输需求布置，避免平台防护和楼层门随主体进度滞后[5]。多设备协同工程还要在方案交底中明确设备分工、禁入区域、通信口令和异常停机条件，避免同一吊运面出现多头指挥和临时变更。表 1 按排查判定重点、直接防控动作、责任接口、闭合证据和复验条件梳理常见隐患对象。

表 1 大型机械设备隐患排查对象与防控动作矩阵

隐患对象	排查判定重点	直接防控动作	责任接口	闭合证据	复验条件
设备准入备案	产权备案、制造资料、使用年限	资料缺项不进场	总包、租赁单位	备案表、进场验收单	资料齐全后启用
基础附着连接	基础沉降、螺栓、焊缝、附着件	异常部位停用复紧加固	安装单位、维保单位	复检记录、照片	连接稳定后复验
限位制动报警	力矩、起重量、高度、回转、风速	校验合格后恢复运行	司机、维保单位	校验单、报警记录	功能有效后使用
吊装作业	回转半径、盲区、交叉	划区隔离并专	项目部、安	交底记录、警戒	边界清楚后作
边界	作业面	人指挥	全员	照片	业
人员指挥资质	证件有效、口令统一、交底到位	无证缺岗不得上岗	安全员、班组长	证件台账、签到表	人证一致后排班
停机整改销项	停用、维修、复验、责任签字	复验合格后恢复使用	使用单位、监理单位	停用单、维修单、销项单	闭合确认后销项

表 1 表明，排查对象只有同时落实停用、整改、复验和责任接口，才能形成可追溯闭合；若缺少复验条件或闭合证据，隐患容易在下一班次重新进入作业面。

（3）制定吊装作业流程处置规则：制定流程处置规则时，应把问题推进到销项并可追溯。班前检查处理钢丝绳、吊钩、制动、层门、警戒线和通信口令等现场可确认事项；周检复核基础沉降、附着连接、标准节螺栓、限位装置、维保记录和司机交接记录；专项检查放在安装拆卸、顶升加节、台风暴雨前后、重大吊装和监管抽检之后。每类检查都应包含停机条件，不能把严重隐患写成一般提醒。整改销项保留照片、停用记录、维修记录、复验意见和责任人签字，复验不合格不得恢复使用。租赁、安拆、使用、维保、监理和建设单位应在同一信息链上对应岗位责任。

3 结语

施工现场大型机械设备安全隐患具有连续性和交叉性，单次检查不能替代全过程防控。在线监测预警失灵、维护责任断点、设备配置工艺错配和吊装流程边界失控，都会把设备本体问题扩展为人员、环境和组织协同风险。有效管理应从设备准入开始，把基础附着、结构连接、限位制动、吊装边界、人员指挥、维保记录和整改销项放入同一闭合链条。项目部需要把停机条件写入日常排查，把复验合格作为恢复使用的前置条件，使防控管理依赖可核验的现场证据和连续处置动作。

参考文献：

[1] 朱青梅.浅析建筑施工机械设备安全管理及事故预防措施[J].中国设备工程,2026,(15):67-69.

[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,2022,58(1):176-178.

[3] 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):24-26.

[4] 朱斌.智慧工地技术在建筑施工起重机械设备质量管理中的应用[J].建设机械技术与管理,2024,37(4):119-121.

[5] 孟帅.施工现场的建筑机械设备安全管理与调配[J].建设机械技术与管理,2025,38(4):48-49+52.