

铁路站房工程危险源分级管控与质量安全长效管理机制探究

张磊增

中铁上海工程局集团建筑工程有限公司 上海 201900

摘要：铁路站房工程多毗邻营业线施工，多专业交叉作业密集，高空、深基坑、大型吊装等高风险工序集中，安全质量隐患具备隐蔽性、突发性等特点，传统粗放管控模式难以适配工程建设需求。本文系统梳理工程施工难点与风险特征，建立分级分类的危险源辨识管控体系，针对不同等级风险制定差异化管控措施。通过构建网格化责任、动态督查、隐患闭环、应急保障的长效管理体系，结合智慧工地信息化技术优化管控模式，有效提升现场风险防控能力，可为铁路站房工程安全质量管控提供工程实践参考。

关键词：铁路站房工程；危险源分级管控；安全质量；长效管理机制；信息化赋能

引言：国内铁路路网持续完善，各类铁路站房工程建设体量逐年增加。站房作为综合性交通枢纽建筑，相较于普通房建工程，施工约束条件更多、技术标准更高，邻线施工安全管控压力尤为突出。当前部分站房施工存在风险辨识不细致、管控层级不清晰、管理机制不连贯等问题，极易引发安全隐患和质量缺陷。为切实提升施工现场管控水平，规避施工对铁路运营造成干扰，本文立足现场施工痛点，探究危险源分级管控方法，构建适配站房工程的质量安全长效管理机制。

1 铁路站房工程施工特点及安全质量管理风险特征

1.1 铁路站房工程施工特殊性

铁路站房工程属于综合性公共交通建筑工程，施工场景复杂、工序繁杂，具备极强的专业性和系统性。区别于普通房建工程，站房施工存在多专业交叉作业特点，土建、钢结构、装饰装修、机电安装、弱电智能化及铁路配套设施施工同步开展，各工序衔接紧密，相互干扰性较强。多数铁路站房临近营业线施工，部分作业区域毗邻既有运营铁路线路，列车通行密集，对施工安全距离、作业时间、施工流程有着严格限制。站房大跨度空间结构多、高空作业量大、幕墙及屋面施工难度高，且工程建设需兼顾施工进度、工程质量与铁路运营安全，施工标准远高于常规建筑工程，整体施工管控难度极大。

1.2 工程安全质量管控的典型风险特征

结合站房施工特性，其安全质量风险呈现多元化、复合型特征。首先是风险覆盖面广，高空坠落、物体打击、起重伤害、基坑坍塌等常规施工风险贯穿施工全过程，同时叠加营业线施工的行车安全风险，隐患类型

复杂多样。其次是风险突发性强，临近营业线施工易受列车震动、周边环境的影响，临时作业隐患、设备突发故障、人员违规操作等问题极易引发安全事故。工程质量隐蔽性风险突出，钢结构焊接、预埋管线、基坑支护等隐蔽工程工序多，若过程管控不到位，极易遗留质量隐患，后期整改难度大、成本高，直接影响站房整体使用安全和使用寿命^[1]。

2 铁路站房工程危险源识别与风险分级体系构建

结合铁路站房工程施工复杂、交叉作业多、临近营业线作业的施工特性，需建立标准化、系统化的危险源识别与风险分级体系，摒弃传统经验化判别模式，实现风险管控标准化、条理化。（1）危险源识别范围与原则。识别范围覆盖工程施工全周期，包含土建施工、钢结构安装、机电装饰、营业线毗邻作业等全部施工环节，同时涵盖施工人员、机械设备、作业环境、管理制度等全维度内容。识别遵循全面性、针对性、专业性原则，贴合铁路工程专项规范，重点聚焦高风险作业环节，杜绝隐患遗漏、判别偏差等问题。（2）危险源分类梳理。结合站房工程现场实际，将危险源划分为五大类别，分别是人员操作类、施工工艺类、机械设备类、作业环境类、管理制度类。重点梳理高空作业、起重吊装、基坑支护、临时用电、营业线施工等高频风险点，形成系统化危险源清单。（3）风险分级与清单管理。依据铁路工程安全风险评估标准，结合事故概率、危害程度，将风险划分为重大、较大、一般三个等级。针对辨识出的重大危险源建立专项动态清单，实时更新施工情况、风险状态，明确分级判定标准，为后续精准管控提供数据依据^[2]。

3 铁路站房工程危险源分级管控实施策略

3.1 一级重大危险源：闭环专项管控策略

一级重大危险源是易引发重特大安全事故、严重干扰铁路营业线运营、破坏工程主体质量的核心风险点，主要涵盖深基坑开挖、高支模搭设、大型钢结构吊装、临近营业线大型机械作业等高危工序，需实施专项化、刚性化全闭环管控。施工前期，针对一级危险源施工内容必须编制专项安全施工方案，危大工程严格执行专家论证制度，结合站房大跨度、高空作业、邻线施工的特殊工况，细化施工参数、作业流程与防控举措。施工前由技术、安全负责人开展全员专项交底，明确作业禁区、操作标准及岗位职责，严禁无方案、未交底施工。作业过程实行24小时双岗旁站管控，由专职安全员、技术人员全程值守，重点把控机械操作、临边防护、施工荷载、邻线安全距离等关键环节，全程记录施工工况，及时纠正违规操作、超范围超时作业等行为，严格遵守铁路天窗作业管理规定。单项高危作业完工后，组织施工、监理、建设单位三方联合验收，核查施工质量与安全防护落实情况，清理现场遗留隐患。

3.2 二级较大危险源：重点监督管控策略

二级较大危险源易诱发一般性安全事故、影响局部施工质量，主要包括高处零星作业、临时用电布设、脚手架搭设、小型起重设备作业等工序，无需专项专家论证，但需常态化重点监督，严防风险升级扩散。项目结合站房复杂施工场景，统一二级危险源标准化管控标准，规范脚手架搭设、临时用电布设、高空防护配置等基础参数，统一现场防护设施布设规范，从硬件层面规避常规隐患。针对多专业交叉作业区域，划分专属作业区间、设置警示标识、落实隔离防护。建立每日巡查、每周专项抽查机制，由项目部安全部门牵头，重点核查人员持证上岗、防护用品佩戴、设备运行状态及现场防护落实情况，重点整治私拉乱接、脚手架构件松动、高空无防护作业等高频隐患，实现隐患早发现、早处置。同时依托施工进度动态研判风险状态，阶段性作业完工后及时拆除临时设施、清理作业现场，对风险降级点位下调管控力度，优化管控资源配置，重点保障高风险作业管控力量。

3.3 三级一般危险源：常态化规范管控策略

三级一般危险源风险等级较低，多由常规施工、现场环境乱象、人员习惯性违规操作导致，不会引发重大事故，但具备重复性、普遍性特征，需依托标准化管理落实常态化规范管控。施工现场严格执行标准化建设要求，规范材料堆放、施工通道、机具摆放、场地排水等

基础管理内容，规整施工现场秩序，从源头减少环境、管理类隐患。统一岗位作业操作规范，常态化纠正人员习惯性违规行为。依托班前会、月度安全培训开展常态化安全教育，针对一般危险源高频隐患普及操作规范、防护要求及隐患识别知识，提升作业人员自主防护和自查自纠能力，减少人为轻微隐患^[3]。

3.4 危险源分级动态更新与预警管控机制

铁路站房施工工序动态更迭、作业场景持续变化，危险源风险等级具备动态波动性，需建立动态辨识更新与分级预警机制，适配施工全周期风险管控需求。依据基础施工、主体结构、装饰装修、机电安装等不同施工阶段，定期开展危险源复核辨识，动态更新管控清单，针对新工序、新设备、新进场人员及天气、场地环境变化产生的新增风险，及时调整风险等级和管控标准。搭建红、橙、黄三级预警体系，分别对应重大、较大、一般风险：红色预警立即停工整改、启动专项应急处置；橙色预警暂停高危作业，全面核查整改隐患；黄色预警强化现场巡查，常态化落实防控举措。

4 基于危险源分级管控的质量安全长效机制搭建

4.1 全员责任网格化管理机制

结合铁路站房工程危险源分级管控体系，落实全员网格化责任划分，摒弃传统岗位责任模糊、管理交叉缺位的问题，构建全覆盖、无死角的责任管理体系。（1）网格层级划分。按照项目管理层、现场管理层、班组作业层划分三级网格体系，将站房施工区域、作业工序、设备点位逐一划分网格单元，明确每个网格的管控范围、风险等级和管控重点，实现区域到人、工序到人、风险管控到人。（2）岗位职责精准绑定。针对一级、二级、三级危险源区域，匹配对应层级管理人员，重大危险源区域由项目主要负责人牵头管控，较大危险源由专职安全员、技术人员负责，一般危险源由班组安全员日常管控，形成分级负责、层层压实的责任体系。（3）责任考核落地。建立网格履职台账，记录各岗位日常巡查、隐患处置、风险管控情况，将网格管理履职情况与绩效考核直接挂钩，杜绝责任空转、履职不到位等问题。

4.2 全过程动态监督检查机制

依据危险源分级标准，建立适配站房工程全施工周期的动态监督机制，改变传统阶段性检查、事后核查的管理模式，实现施工全过程实时管控。（1）分级频次监督。重大危险源作业区域实行每日旁站监督、每日专项检查；较大危险源区域落实每日巡查、每周专项复查；一般危险源区域执行常态化例行检查，根据施工进度动态调整检查频次。（2）全工序过程管控。将监督检查覆

盖施工准备、工序施工、验收收尾全流程,重点核查高危工序施工参数、安全防护设施、质量控制要点,杜绝工序违规施工、隐患遗留等问题。(3)交叉联动督查。建立施工、监理、建设单位联合督查模式,定期开展交叉检查,弥补单一主体管控盲区,提升现场监督的专业性和严谨性。

4.3 质量安全隐患排查整改闭环机制

依托危险源分级管控成果,建立隐患排查、登记、整改、复核、销号的全闭环管理流程,从制度上杜绝隐患反复、整改流于形式的问题。(1)隐患分级登记。对排查的隐患对应危险源等级分类登记,重大隐患单独建立专项台账,明确隐患位置、风险等级、诱发因素,杜绝隐患混记、漏记。(2)分级限时整改。重大隐患立即停工整改,落实专人盯守;较大隐患限时整改、全程跟踪;一般隐患现场即时整改,明确各等级隐患整改标准与时限要求。(3)复核销号管控。所有隐患整改完成后,由监理及技术人员联合复核验收,验收合格方可销号,未达标隐患持续督办,形成完整闭环管理流程^[4]。

4.4 教育培训与应急处置长效保障机制

结合站房工程风险特点,搭建常态化教育、标准化应急的长效保障体系,夯实现场安全质量管理基础,适配分级管控工作落地需求。(1)分层分类教育培训。针对管理人员、作业班组开展差异化培训,管理人员侧重分级管控标准、隐患排查要点培训,作业人员侧重岗位风险、规范操作、防护措施培训。(2)常态化班前教育。每日结合当日施工内容、危险源状态开展班前交底,明确当日作业风险点和管控要求,强化一线人员风险防控意识。(3)标准化应急处置。依据不同等级危险源风险,制定对应应急处置预案,定期开展基坑坍塌、高空坠落、设备故障等专项应急演练,优化应急处置流程,提升现场突发风险处置能力,筑牢长效管理底线。

5 工程信息化赋能安全质量长效管理落地路径

铁路站房工程工序繁杂、风险点位分散,传统人工管控模式存在巡查滞后、数据杂乱、管控脱节等问题。依托信息化智慧工地体系,可实现危险源分级管控与质量安全管理数字化落地,打通现场管控全流程,构建常态化、智能化长效管理模式。(1)智慧工地平台与

危险源管控深度融合。依托一体化智慧工地管理平台,对接站房工程各施工区域,将分级辨识的重大、较大、一般危险源全部录入系统,划分电子管控网格。同步接入人员实名制、机械备案、作业区域管控模块,实现高危作业区域权限锁定、人员作业轨迹追溯、机械设备动态监管,从源头规范现场作业行为。(2)搭建动态监测与智能预警体系。针对深基坑、高支模、钢结构吊装等一级危险源,布设位移、沉降、应力等智能监测设备,实现24小时自动化数据采集。系统可根据预设风险阈值自动分级预警,红色高危风险直接推送管理人员停工处置,橙色、黄色风险实时提示巡查管控,替代人工定时巡检的滞后性问题。(3)数字化台账优化长效管理流程。摒弃传统纸质台账记录模式,依托信息化平台自动归集隐患排查、交底记录、整改复核、设备运维等数据。所有管控流程线上留痕、可查可溯,统一数据标准,避免台账遗漏、造假、丢失等问题^[5]。

结束语:铁路站房工程安全质量管理的关键在于精准控险、常态治理、全程管控。本文结合站房工程施工特点,完成危险源分级体系搭建,落实高、中、低风险差异化管控举措,从责任落实、监督检查、隐患整改、应急教育等方面完善长效管理制度,同时依托数字化手段补齐传统人工管控短板。整套管理模式有效解决了现场风险管控碎片化、隐患整改反复等实际问题,能够切实提升站房工程施工安全与实体质量,对同类铁路站房项目的标准化、精细化管理具备良好的借鉴价值。

参考文献

- [1]杨俊明.铁路站房现场施工质量与安全管理思考分析[J].建筑与装饰,2022(8):73-75.
- [2]苟少谦.铁路站房现场施工质量控制与安全管理[J].智能建筑与工程机械,2024,6(8):56-58.
- [3]杨佳,饶俊辉.基于BIM的铁路站房工程精细化管理平台构建[J].天津建设科技,2022,32(6):34-36.
- [4]陈忠绍.铁路站房邻近营业线施工安全管理的思考和建议[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(2):161-164.
- [5]舒亮.铁路站房工程项目信息化建设障碍与对策研究[J].运输经理世界,2023(33):164-166.