

Discussion on Safety Management Measures for Construction of Super High-Rise Buildings

Qiufang Pan

China Communications Construction Ocean Investment Holdings Co., Ltd., Sanya, Hainan, 572000, China

Abstract

Safety management is the foundation for ensuring the smooth implementation of super high-rise building projects. Super high-rise buildings have characteristics such as complex construction environments, frequent high-altitude operations, and numerous safety hazards, resulting in a significantly higher probability of safety accidents compared to ordinary buildings. Based on years of practical experience, this paper systematically analyzes the characteristics, safety risks, and influencing factors of super high-rise building construction, and proposes a series of scientific and reasonable safety control measures. The aim is to improve engineering quality and safety levels from the source, thereby providing for the smooth progress of the project.

Keywords

Super high-rise buildings; Steel structure; Construction safety; Risk management; Control measures

超高层建筑施工安全管理措施的探讨

潘秋芳

中交海洋投资控股有限公司, 中国 · 海南 三亚 572000

摘 要

安全管理工作是保障超高层建筑项目顺利实施的基础。超高层建筑具有施工环境复杂、高空作业频繁、安全隐患多等特点, 安全事故发生概率显著高于普通建筑。本文基于多年实践经验, 系统分析超高层建筑施工的特点、安全风险及其影响因素, 提出一系列科学、合理的安全管控措施, 旨在从源头上提升工程质量与安全水平, 为项目顺利推进提供保障。

关键词

超高层建筑; 钢结构; 施工安全; 风险管理; 管控措施

1 超高层建筑施工特点

超高层建筑施工具有技术复杂、风险高、管理难度大等特点。施工过程涵盖基坑开挖、钢结构安装、二次结构及幕墙施工等多个环节, 大型机械设备(如塔吊、施工电梯、吊篮)使用频繁, 安装与拆卸风险突出。同时设备使用率高, 磨损率大, 维修保养不到位容易引发设备故障, 导致安全事故的发生。且超高层建筑施工一般位于城市中心区域, 施工场地狭小, 材料堆场、加工厂及生活临建布置困难, 大型机械设备作业面也较为集中, 加之市中心超高层项目基本属于省市重点项目, 政府以及媒体关注度高, 整体安全文明施工要求高。此外, 超高层建筑多采用钢结构框架体系, 高空作业与上下立体交叉作业频繁, 施工人员素质参差不齐, 易发生高处坠落、物体打击等突发事件, 因此, 超高层建筑施工必须强化安全管理, 制定科学合理的施工计划, 以确保工程

安全、顺利地推进。

2 超高层建筑施工安全风险识别

2.1 高空及立体上下交叉作业风险

在超高层建筑工程建设中, 高空作业及立体上下交叉作业具有显著的风险特征, 主要风险因素包括: 高空坠落风险: 由于下层结构板未及时安装, 作业面防护不完善, 导致坠落风险显著增加; 坠物风险: 施工材料、工具等高空坠落可能造成下方人员伤害; 防护设施风险: 梯笼、操作平台、安全带悬挂点等安全防护设施的可靠性直接影响作业安全; “四口、五临边”防护风险: 防护设施的防碰撞系数不足或安装不规范可能引发安全事故。

2.2 大型机械设备安拆及作业风险

在超高层建筑施工中, 大型机械设备的安拆与作业是关键且高风险的环节。塔式起重机安拆风险: 塔式起重机在安拆及顶升过程中易发生设备倾覆、地基失稳及附壁失效等事故; 施工升降机风险: 立柱轨道故障、安全装置失效、超载运行等可能导致严重事故; 吊篮作业风险: 受大风天气、

【作者简介】潘秋芳(1988-), 女, 中国海南海口人, 本科, 从事安全工程研究。

超载及安全防护缺失等因素影响,存在倾覆风险。因此,加强对大型机械设备的安全管理,确保其稳定运行,是超高层建筑施工中不可或缺的一环。

2.3 钢结构安装风险

钢结构安装是超高层施工中风险最高的工艺环节,其风险贯穿于运输卸车、构件堆放、吊装及安装固定全过程。卸车风险:若构件捆绑不牢、指挥人员缺失或随车吊具损坏,极易导致构件坠落。堆放风险:若不同类型、尺寸的构件混乱叠放或超高摆放,易引发构件倒塌伤人事故。吊装风险:若未使用卸扣而将钢丝绳直接穿过吊耳,会因过度磨损导致断裂;指挥人员缺失或违反“十不吊”原则,均可能引发坠落事故。安装固定风险:钢结构材料若未及时固定或焊接不牢,将面临倾覆风险。因此在超高层建筑施工时,加强钢结构安装全过程检查,确保钢结构安装安全,极为重要。

2.4 消防安全风险

在超高层建筑工程建设中,消防安全是一个不容忽视的问题,^[2]其风险主要集中在动火作业与临时用电并存、以及可燃物管理不善等方面。精装修阶段尤为突出,复杂的临电线路与频繁的动火作业极大地增加了火灾隐患。施工现场若随意堆放保温及装饰等可燃材料,将加速火势蔓延。此外,超高层建筑特有的“烟囱效应”会通过未密闭的管井迅速扩大火情,并伴随大量有毒烟雾,后果极为严重。同时,临时用电线路长期高负荷运行及老化问题也是潜在诱因。因此,必须从源头管控,严格执行动火审批、清理作业环境、规范用电管理,并配足消防设施,以彻底消除火灾隐患。

3 超高层建筑施工安全的影响因素

3.1 施工人员综合素质

随着我国经济社会发展水平的不断提高,我国建筑业的发展水平也在不断提高,施工人员的综合素质是影响超高层建筑施工安全的关键因素。调研显示,建筑工人队伍呈现老龄化、流动性大、整体素质偏弱的特点,给安全管理带来严峻挑战。具体问题突出表现为:安全培训效果不佳:部分人员在接受教育后仍出现违规操作;风险识别能力不足:对现场安全隐患的识别和报告意识不足;个人防护意识薄弱:安全带、安全帽等个人防护用品使用不规范。这些问题相互叠加,极大地增加了安全管理难度,成为亟待解决的重要任务。

3.2 不利环境因素

在超高层建筑工程中,不利的施工环境对安全管理构成巨大挑战。以海南地区为例,其自然环境复杂多变,主要风险包括:高温环境:夏季持续高温易导致作业人员中暑,体力下降进而增加高空作业风险;雨季和台风:强降雨和强风天气,可能引发大型设备倾覆、临时结构失稳,同时因工期延误带来的赶工压力也进一步放大了安全风险。面对这些不利条件,必须科学制定施工组织设计,提前研判气象变化,并采取针对性的防范与调度措施,才能确保施工安全受控。

3.3 施工机械设备因素

超高层建筑施工中,大型机械设备使用频繁、连续作业时间长,易因疲劳磨损引发设备故障。同时,塔吊、施工电梯等设备若出现无证操作、指挥失当或吊索吊具磨损未及时更换等现象,极易导致安全事故。这些问题多源于设备维保不到位导致的零件老化、性能下降,以及从业人员安全意识薄弱、心存侥幸违规作业。因此,必须全面强化机械设备的安全管理,严格持证上岗,落实定期检查与维护保养制度,以有效防范设备相关事故的发生。

3.4 施工组织不合理

在超高层建筑施工中,不合理的施工组织是引发安全事故的重要因素。具体表现为:场地平面布置混乱:材料无序堆放不仅影响施工进度,更直接导致作业交叉混乱和安全隐患。工序衔接不科学:在转换阶段易出现安全管理漏洞。支撑体系验收不严格:若未达到稳固要求即进入后续施工,将给整体结构安全带来严重威胁。因此,必须高度重视施工组织设计的科学性与合理性,严格审核并持续优化施工方案,确保每个施工环节符合安全规范,从而系统提升施工现场的安全管理水平。

4 超高层建筑施工安全的管控措施

4.1 高空作业安全管控:细致防护,规范操作

为确保高空作业安全,必须落实细致的防护措施并规范操作流程。

首先,应合理协调立体交叉施工,在上方作业区域下方设置安全网与警戒线,防止人员或物体坠落。针对钢结构安装等凌空作业,须安装牢固的梯笼、防坠器及专用操作平台,设置可靠的生命绳用于安全带悬挂。

其次,作业人员必须正确佩戴符合国家标准五点式安全带,并确保挂钩固定在可靠支点上。

再者,必须强化“四口五临边”的硬质防护,其材料规格、搭设高度、结构强度和连接方式均需符合安全标准,在建设施工中可参照厦门市住房和城乡建设局组织编写的《建设工程临边洞口安全防护手册(2024)版》等相关规范执行。

4.2 大型机械设备安全管控:严格验收,强化维保

大型机械设备是超高层建筑施工的关键,须实施全生命周期一体化管理。应建立“一机一档”安全技术档案,完成从合同签订、方案编制、设备进场、安装、验收、使用、维保、拆除等一体化管理。

首先,编制专项施工方案,其中塔吊专项施工方案应经专家论证;其次,严格设备进场验收,进场的设备外观、性能、安全装置等方面应符合相关法律法规标准;再次,强化安拆及顶升加节过程监督,作业前必须进行安全交底、核查人员证件、设置警戒区并实施旁站监督,确保各项措施落实到位方可作业;此外,强化过程监督保养,要定期对塔吊、施工电梯、吊篮等进行维修保养,填写维修保养记录,确保

设备安全运行；最后，强化过程巡查，要加强对“十不吊”、吊篮作业个人防护、施工电梯运行的巡查，杜绝违章作业。

4.3 强化钢结构安装过程管控：严控流程，确保可靠

在超高层建筑施工中，钢结构工程是危险性较大、风险较高的一项工作，做好钢结构过程安装的安全管控至关重要^[3]。

首先应编制专项安全施工方案，明确从构件进场、堆放至安装全流程的安全质量措施，并对施工人员进行详细的安全技术交底。其次，必须严格检查吊装索具，严禁使用不合格器材，吊装作业须严格执行“十不吊”规定，并通过加强巡查杜绝违章行为。最后，安装过程中应确保钢柱精准对接并牢固焊接，保证当日吊装的钢柱及时形成稳定的结构单元，从根本上保障施工安全与结构稳定。

4.4 加强安全教育：提升意识，普及知识

安全教育是预防和控制安全事故的一项重要预防措施^[5]。为将被动安全转化为主动安全，必须系统性地提升全员安全意识。。

首先，严格执行工人进场三级安全教育，确保全覆盖，使员工掌握基本安全知识与技能。其次，开展岗位安全操作专项培训，确保各工种人员熟练掌握本岗位的安全规程、作业流程及防护要求。最后，组织全体人员参与应急救援培训，普及应急知识，提升现场人员在突发事件中的初期响应与自救互救能力，有效控制事态发展。

4.5 极端天气施工应对：预警机制，灵活调整

超高层建筑施工极易受极端天气影响，必须建立完善的预警与响应机制。。

首先，应与属地气象部门保持密切沟通，及时获取预警信息，并据此提前调整施工安排。例如，在大风、暴雨等恶劣天气来临前，须对脚手架、起重机械及临时设施等进行加固，必要时将人员撤离至安全区域；其次，应制定并完善应急预案，确保在极端天气发生时能迅速启动，有效组织抢险救援，并加强对现场的监控与管理，保障人员及时疏散与财产安全。

4.6 强化消防安全管理：预防为主，综合施策

消防安全管理是超高层建筑施工安全的重要组成部分，尤其是钢结构建筑，电焊作业属于高空作业，除了做好高空作业防护，更要做好高空动火作业的防护^[4]。

首先，建立完善的动火管理制度，严格执行动火审批程序，明确监督责任人，彻底清除作业面及下方易燃物，高

空动火须悬挂接火斗，设置警戒区并配备足量灭火器材；其次应加强临时用电巡查，及时更换老化线路和损坏元件，合理分配负荷防止过载。此外，须制定详细的火灾应急预案，建立快速响应机制，确保一旦发生火情能够立即启动救援程序，有效组织抢险工作，形成全过程防火管控体系。

4.7 合理组织施工措施：科学规划，精细管理

在超高层建筑施工安全管控中，科学合理的施工组织是确保工程顺利推进的核心。必须从项目全局出发，系统规划各阶段目标与工序衔接，实现有序高效推进。实施精细化管理，严格把控场地布置、材料堆放、人员设备调度等各个环节。规划阶段需综合评估环境风险，制定专项应对预案。通过优化施工组织设计，合理配置资源，动态监控进度，有效减少安全隐患。同时应建立完善的安全责任体系，强化人员培训，全面提升安全意识与应急能力，为工程建设提供全方位保障。

5 结语

超高层建筑是现代城市发展的重要标志，其施工安全管理直接关系到工程质量和人员生命安全。本文系统分析了超高层建筑的施工特点与管理现状，深入探讨了面临的施工工艺复杂、作业环境多变及人员素质不均等主要挑战。基于多年工程实践，提出了优化施工组织设计、加强风险识别与控制、提升人员安全素质等切实可行的管理措施。通过这些系统性方法，能够有效适应复杂多变的施工环境，保障项目顺利实施，并显著提升工程的社会与经济效益。超高层建筑施工安全管理是一项需要各方协同、持续完善的长期工作，应不断优化管理机制，为城市建设可持续发展提供有力支撑。

参考文献

- [1] 赵世宝.高层建筑施工安全管控要点及措施[J].建材发展导向, 2024,22(3): 166-169.
- [2] 张田金,廉波,李建锋.实例分析高层建筑施工安全的控制措施[J].工程建设与设计,2022(19): 192-194.
- [3] 施丹美.高层建筑施工质量管理措施的探讨[J].建筑·建材·装饰,2021(23): 34-36.
- [4] 王丹.超高层建筑安全风险管控要点研究[C]//2024人工智能与工程管理学术交流会议论文集.2024: 1-3.
- [5] 邢龙龙.高层建筑施工安全风险评估与防控策略研究[J].中华建设,2024,(08):43-44.