

高层楼房建筑施工安全管理措施

牟显龙, 孙杰

(中交一航局第三工程有限公司)

摘要:为解决高层楼房建筑施工安全管理落后及潜在危险点问题,基于事先预防理念,结合岗位责任人制度,从高层建筑施工安全管理重要阶段切入,通过调研作业过程与现场操作,识别施工中的主要威胁因素并提出针对性管控措施。研究结果显示,通过实施责任分派、反复性安全教育及定期性安全检查等工作,有效消除了73个主要威胁因素,制止了54个违规违法行为,大幅降低了意外事故发生概率,验证了责任明确、安全意识强化、先进设备运用及实时监测等方法在加强施工安全管理、实现危险预警控制中的有效性。该研究成果对类似建筑施工项目具有借鉴意义,有助于推动建筑业施工安全管理质量的提升。

关键词:高层楼房建筑施工;安全管理;管控措施

0 引言

伴随我国现代化城镇化进程的进一步加快,大量工作的推进以及诸多建设环节的繁琐过程,出现的施工安全隐患问题越来越严重,给工程项目推进带来诸多不利影响。尽管近几年建筑材料产业逐步步入正轨,然而在实际推进过程中生产安全监管仍旧滞后于时代,安全事故频频出现不仅不利于工程质量保证,还给工作人员带来诸多安全风险。例如,没有及时清理场地的堆积土壤导致支撑结构承受压力过于饱和;施工场地环境恶劣、工期紧张等因素加剧了危险性提升。在建筑工程中安全管理的深度研究能够为建筑工程的质量提供可靠的保障,对施工人员的生命安全、保证工程的安全以及行业稳定发展具有非常重大的实践意义。

1 施工安全管理概念

1.1 施工安全管理定义

在工程建设期间,所有参加现场工作的人员,均须按照本工程的要求及安全管理规划,按时保质保量地完成各项工作。建筑施工管理者首先要做的就是构建完善的安全管理体系,且要保证其有效运作,必须加强项目建设过程中各环节的监管工作^[1]。施工人员要严格遵循计划的施工方案,并做好相应的安全保护工作,以保证建筑施工在有条不紊、合情合理的状态下展开,防止违规违法行为,保障建设工程的正常运行。

1.2 施工安全管理理论

施工安全管理理论是一门综合性的多种主题

的理论体系,包括管理学、安防管理学、环境保护学等多种类型^[2]。该项理论的核心是为了采取行之有效的管控方式和手段将工程项目中可能存在的风险隐患和事故的发生概率降到最低,以确保工人的人身财产安全及施工工作的顺利完成。

尽管具体的操作方案和实施技巧会根据项目所处环境的改变而有所不同,然而在实际操作中安全控制、保障建设活动的安全并增强工作人员安全意识和施工操作水平始终是首要任务之一^[3]。

1.3 建筑安全生产特点

1) 流动性。主要是指劳力人员与群体不停变换工作现场,并随项目进度进行调整。该特点导致施工项目工作的复杂度提升,也不排除存在一定的安全隐患。所以该工程项目的组织和管理工作必须具有一定的可变性,来应对这一变化情况^[4]。

2) 复杂性。基于各级项目部的组织形式、管理模式、施工投入不同,施工项目各方复杂多样的管理关系等因素引发的复杂性,使得建筑施工项目的安全管理有了新的挑战,容易造成信息传递难和相互关系的协调难。

3) 合规性。每个公司都可以结合自身生产经营的行业特点,在有关的规章制度的范围之内,制定符合自身特点的安全生产管理办法、规范等。但是,在施工建设过程中,其安全管理工作却与之截然不同,是面向整个施工市场的,更多的是从事建筑业相关企业的。所以,安全生产监督管理的制度要始终保持稳定性,并有相应的法律来规范。

4) 密集性。建筑行业需要投入大量的人力进行施工,同时人员之间协调、配合的难度也大,在实施安全生产保障措施方面也十分困难。因此要做好劳务人员的培训和实行安全生产措施。

1.4 安全施工管理应用

安全施工管理需贯穿项目全流程,覆盖所有参与对象,核心在于构建层级清晰的安全管理体系与常态化的安全宣教机制。一方面,应落实严格的安全生产责任制,明确项目负责人为第一责任人,由安全部主管具体执行、工程总工从技术层面保障、班组长抓好本班安全控制,形成自上而下的管理网格,确保各主体履职到位;另一方面,需强化安全宣传与指导,通过每月全员安全知识学习、每周安全生产会议普及法规、操作规程及事故案例,并结合每日工作内容进行针对性安全讲解,以提升全员安全意识与应急处置能力,从根源上杜绝“人的不安全行为”^[9]。

2 工程概况

深圳市福田区都市花园工程分2个阶段实施,以高层建筑为核心建设重点,打造高质量住宅与商业综合设施,旨在提升居民居住舒适性及生活设施便利性。建设10套多层公寓,建筑面积为92 000 m²,推进新增建筑面积约13 935 m²,整体项目按总密度率2.65%、平均绿地率26.01%的标准规划。建设26层的公共电室、辅助停车场及住房单元,完善社区配套功能。在小区北部沿人民南路,建设一排长160余m、17层的混合用途建筑,丰富业态布局。

3 安全管理

3.1 安全管理组织机构

为了更好地对项目进行文明、安全的管理,确保项目安全管控工作顺利进行,制定了相应的管理组织和规章制度,企业内部安全管理组织结构示意图见图1。

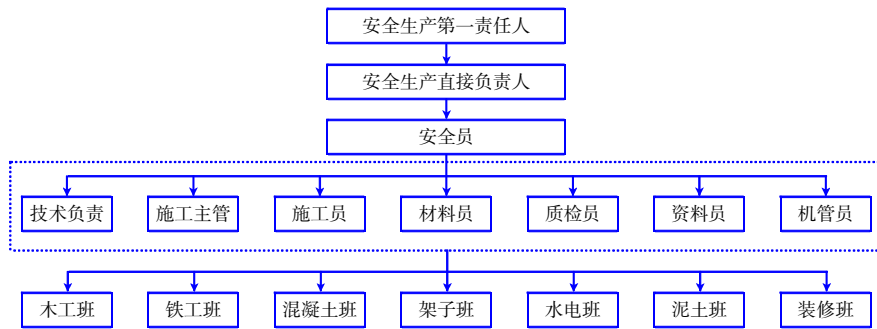


图1 企业内部安全管理组织结构示意图

3.2 安全管理制度

本工程已建立一整套的安全管理系统,并制订相应的规范,保障员工的生命及财产安全。都市花园已建立覆盖全流程的安全管理制度框架,核心包括安全生产责任制、安全教育培训、安全检查和措施四大体系:1)以项目负责人为第一责任人的分级责任制度,明确从企业负责人到班组长的21项岗位职责,形成“纵向到底、横向到边”的责任网络;2)配套月度安全培训、班前交底等常态化教育机制,累计开展12期专题培训覆盖680人次;3)执行“日巡检+周联检+月专检”三级检查制度,2024年累计发现整改隐患73项;4)同时建立安全技术措施编审、劳保用品准入等11项配套制度,重点管控高支模、临电等危大工程。制度运行中注重“PDCA”闭环管理,通过责任

制考核将安全绩效与班组结算挂钩,违规操作率从18%降至3%,初步形成“制度有刚性、执行有痕迹、改进有方向”的管理格局。

该工程在实施安全技术管理中仍有不足之处,操作不够严谨,规章制度不健全,导致很多安全隐患。通过调查研究,得出由于设备导致发生事故,后续的检查重点为工程设备的工作状况、工程电力自行车是否有绝缘保护、工程使用的设备是否有安保设施等。

3.3 施工安全

都市花园作为高层建筑项目,建设当中涉及的工作量大、复杂的技术过程以及较高的风险等级,因此项目的进展受到了严重威胁。由于施工现场高空作业环境潜在的风险诸多,比如脚手架搭设不规范、材料质量低劣、安全护栏不健全等,

使工人存在坠落的风险。

电气设施部分,由于建设工地的用电量较大,电气线路交叉复杂,时常都会出现违章操作、线路老化、缺乏保护措施等情况,大型机械如升降机、水泥搅拌机的电气线路电源配置出现错误或者没做好良好的接地处理就容易引发事故。逐渐开始注重安全生产的管理,但仅仅流于形式却没有真正全面系统地进行安全检查投入。

此外,施工人员操作不规范,如施工人员对安全的规定一知半解,佩戴个人的防护装备方法不正确等。尽管工程项目建立了安全部署,发现并整改安全隐患73项,制止违规操作54次,有效减少了工程过程中的各种危害风险,但依然存在枯燥的教育形式、设备保养不及时、人员不积极投入等诸多风险,需要在管理制度、技术措施、人员观念等各方面改进,以提升建筑施工安全度的问题。

4 安全隐患与解决措施

4.1 高空作业

1) 脚手架搭设未严格遵循专项施工方案,存在立杆间距超标、横杆搭接长度不足等问题,部分架体与建筑主体连接点缺失,在荷载作用下易发生失稳现象。执行脚手架搭设“双验收”制度,由技术负责人与安全主管共同对架体基础、立杆垂直度、扫地杆设置等关键节点进行验收,验收合格后方可使用,每日班前由班组长检查架体连接状况。

2) 临边作业区域安全护栏高度仅0.8 m(规范要求1.2 m),且未设置挡脚板,楼层预留洞口仅用简易模板覆盖,无警示标识。对临边防护进行标准化改造,采用工具式防护栏杆(高度1.2 m,2道横杆),预留洞口覆盖钢制防护板并加装警示灯带,夜间施工时开启。

3) 高空作业人员未按规定使用双钩安全带,部分人员将安全带挂钩挂在非承重构件上,存在坠落风险。推行“安全带强制佩戴”专项行动,高空作业人员配备防坠器,在作业面设置环形安全绳,定期开展佩戴规范实操考核,考核不合格者暂停高空作业资格。

4) 物料提升机卸料平台与楼层间隙超过30 cm,且两侧防护门未实现机械连锁,易导致物料坠落。对卸料平台进行技术改造,安装自动关闭防护门及间隙填充装置,每季度委托第三方检测

机构进行荷载试验,确保承重性能达标。

4.2 电气安全

1) 施工现场临时用电线路敷设混乱,部分电缆直接碾压在钢筋堆下,存在绝缘层破损风险。实施临时用电“三相五线制”改造,采用架空电缆敷设(高度 ≥ 2.5 m),过路处加装防碾压钢管保护,每周由电工班进行绝缘电阻检测并记录。

2) 塔吊、施工电梯等大型机械接地电阻值超标(实测平均 4Ω ,规范要求 $\leq 4 \Omega$),且未安装漏电保护器。对大型机械接地系统进行升级,采用镀锌角钢接地极(长度2.5 m,间距5 m),每月委托防雷检测机构测试接地电阻,确保 $\leq 4 \Omega$,强制安装智能漏电保护器(动作电流 ≤ 30 mA,动作时间 ≤ 0.1 s)。

3) 配电箱内多路电缆混接,空气开关选型与负载不匹配,存在越级跳闸隐患。推行配电箱“一闸一漏”标准化配置,按负载计算重新选型空气开关,张贴电路系统图及责任人标识,每日班前进行合闸试验。

4) 夜间施工照明灯具防护等级不足(IP44),在潮湿环境下易发生短路故障。将照明灯具更换为IP65防护等级的LED防爆灯,潮湿区域增设防水型开关箱,电缆接头采用灌胶式密封处理。

4.3 施工操作

1) 钢筋绑扎作业中,部分工人未使用扳手紧固螺栓,采用锤子敲击代替,导致节点连接强度不足。开展“操作规范百日攻坚”活动,制作钢筋绑扎、模板支护等关键工序的标准化操作视频,每日班前组织15 min实操培训,现场设置质量监督员进行实时纠正。

2) 混凝土浇筑时违规拆除临边防护,利用防护栏杆作为卸料支撑,造成防护设施损坏。实施防护设施“谁使用谁保护”制度,拆除防护需办理审批手续,设置临时警戒区并配备监护人员,作业完成后立即恢复,纳入班组考核指标。

3) 特种作业人员持证上岗率仅82%,存在无证人员操作起重机械现象。建立特种作业人员电子档案,实行“人脸识别+证书核验”双准入机制,每周进行持证上岗专项检查,发现无证操作立即停工整改,对责任班组处以5000元罚款。

4) 交叉作业时各班组缺乏协调机制,木工与电工在同一作业面同时施工,发生工具碰撞事件。推行交叉作业“作业许可制”,由项目部统筹编制

每日交叉作业计划表,明确各班组作业区域及作业时段,设置硬质隔离设施,配备专职协调员现场指挥。

4.4 设备管理

1) 塔吊钢丝绳断丝数量超标(实测平均8丝/捻距,规范要求 ≤ 6 丝),且润滑保养记录不全。建立设备“全生命周期”管理系统,为塔吊、施工电梯等大型设备加装物联网传感器,实时监测钢丝绳磨损、制动片厚度等参数,设置预警阈值,每月委托第三方进行性能检测。

2) 施工电梯限速器未按规定进行校验(超期3个月),轿厢门联锁装置失效。强制停用超期未校验的施工电梯,立即联系特种设备检测机构进行限速器校验及门联锁装置维修,合格后方可使用,将校验周期纳入设备管理台账。

3) 手持电动工具(切割机、冲击钻等)绝缘层老化,无定期检测记录,部分设备开关失灵。对所有手持电动工具进行绝缘电阻测试($\geq 2 M\Omega$),更换老化部件,配备专用工具箱并张贴检测合格标识,每季度进行一次全面检修。

4) 消防器材配置不足,木工加工区每50 m²灭火器数量仅1具(规范要求2具),且部分压力表显示失效。按规范补充消防器材,木工区、油漆仓库等重点区域增设自动灭火装置,每月开展消防演练,考核工人灭火器使用熟练度,确保100%掌握。

4.5 安全管理体系

1) 三级安全教育培训形式化,以书面考试代替实操考核,新工人培训合格率仅76%。重构安全教育体系,采用“VR+实操”培训模式,模拟高空坠落、触电等事故场景,新工人需通过虚拟考核及现场实操双认证方可上岗,培训合格率提升至95%以上。

2) 安全检查存在“人情化”倾向,周联检发现的32项隐患中,15项未按期整改,整改复查率仅53%。实施安全检查“闭环管理”,建立隐患整改APP,对检查发现的问题扫码建档,设置整改倒计时并推送提醒,逾期未改自动升级至项目负责人,每月公示整改率(目标 $\geq 98\%$)。

3) 应急预案缺乏针对性,未开展高支模坍塌、触电等专项演练,应急物资(担架、急救箱等)

配置不全。修订专项应急预案,每季度开展高支模坍塌、触电救援等实战演练,配置AED除颤仪、应急供氧设备等物资,组织工人进行应急技能考核。

4) 劳务人员流动性大,近3个月累计更换班组5个,安全交底未及时跟进,新进场人员未纳入管理体系。建立劳务人员“动态管理”平台,新进场人员需录入人脸识别信息,24 h内完成三级安全教育及安全技术交底,未完成者无法办理门禁卡,每周核对人员变动情况并更新台账。

通过上述措施的系统实施,可形成“隐患可查、措施可行、责任可溯”的安全管理闭环,针对已识别的73项威胁因素建立靶向治理机制,结合54次违规操作制止经验,构建覆盖“人、机、料、法、环”的全要素安全管控体系,有效降低施工安全风险。

5 结语

本文依托都市花园施工安全管理系统,梳理了项目在高空作业、电气设施、人员操作、设备管理及安全管理体系执行等方面存在的具体隐患,并针对各隐患从技术规范、管理机制、责任落实等维度提出了靶向管控措施,形成了覆盖“人、机、料、法、环”全要素的安全管理闭环。

后续将从3个方面推进:1) 扩大样本范围,选取不同类型、不同规模的建筑项目进行对比分析,增强结论的通用性;2) 深化智能技术应用,构建融合实时监测、风险预警、应急响应的数字化安全管理系统,提升管理的精准度与效率;3) 引入心理学视角,探究施工人员心理因素对安全行为的影响机制,通过针对性干预进一步筑牢安全管理的人文基础,从而持续推动建筑施工安全管理理论与实践的协同发展。

参考文献:

- [1] 张晔.上海市水务建设工程施工安全风险研究[J].水利技术监督,2025(2):106-110.
- [2] 郝静宇.建筑施工安全管理与防护措施分析研究[J].建材发展导向,2025,23(3):73-75.
- [3] 朱光辉.电力建设工程施工现场安全管理[J].中国设备工程,2025(3):58-60.
- [4] 毛遂.机场飞行区不停航施工安全管理要点[J].价值工程,2025,44(4):54-56.
- [5] 薛颖迪.人工智能技术在工程施工安全管理中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2025(4):53-55.