

建筑施工中的安全管理与技术防控措施研究

文 / 朱纪泽 合肥建工集团有限公司

摘要：建筑施工行业由于其作业环境复杂、工种多样、施工流程烦琐，安全风险始终居高不下。本文旨在深入探讨建筑施工中的安全管理与技术防控措施，通过构建完善的安全管理体系、运用现代信息技术、强化施工技术防控以及培育安全文化等多方面举措，全面剖析如何有效降低安全事故发生率，保障施工人员生命健康与财产安全，确保建筑项目顺利推进，为建筑施工企业提供系统的安全管理策略与实践指导。

关键词：建筑施工；安全管理技术；防控措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.09.110

引言

随着城市化进程的加速，建筑工程项目如雨后春笋般涌现，规模不断扩大，高度持续攀升，结构愈发复杂。然而，建筑施工过程涉及大量高空、地下、动火、起重等高风险作业，稍有不慎便可能引发坍塌、坠落、触电、火灾等严重安全事故，不仅给施工人员及其家庭带来巨大伤痛，还会对企业声誉、经济效益造成毁灭性打击，甚至影响社会稳定^[1]。因此，强化建筑施工中的安全管理与技术防控，是当下建筑行业亟待解决的关键课题，关乎行业可持续发展大局。

一、建筑施工安全管理体系构建

（一）安全责任制的建立

安全责任制是建筑施工安全管理的基石。首先，企业法定代表人应作为安全生产第一责任人，对本单位安全生产全面负责，统筹制定安全生产方针、目标，确保

安全投入足额到位；项目经理作为工程项目安全生产直接责任人，需将安全责任细化分解至各施工班组、岗位，签订安全责任书，明确各环节责任人的具体职责。

（二）安全教育培训

新工人入职时，应开展不少于规定时长（如3天）的集中安全教育培训，涵盖建筑施工基础知识、安全法规等内容，培训结束后严格考核，考核合格方可上岗。通过播放触目惊心的事故视频，让新工人直观感受违规操作的严重后果，从心理上筑牢安全防线。

施工过程中，定期组织全员复训，依据施工进度、季节特点、新工艺应用等调整培训内容。例如，夏季高温来临前，重点培训防暑降温知识与中暑急救技能；引入新型塔吊设备时，针对性培训操作人员掌握新设备操作要点、安全注意事项，确保施工人员知识技能与时俱进，始终保持较高安全意识与操作水平。

表1 建筑施工安全管理体系构成

构成要素	主要内容
组织架构	成立安全管理领导小组，下设安全管理部，各作业队设兼职安全员
制度体系	安全目标责任制、安全教育培训制度、安全技术交底制度、安全检查制度、事故报告调查处理制度、应急救援预案等
教育培训	三级安全教育、班前教育、事故警示教育、特种作业人员持证上岗等
检查考核	定期安全大检查、建立安全生产档案、召开例会总结部署、将安全绩效与薪酬晋升挂钩等

（三）安全检查与隐患排查

施工现场应安排专职安全员每日进行巡查，按照既定路线、检查要点，对高处作业防护、临时用电、机械设备运行等关键部位逐一排查，填写详细巡查记录。发现工人未正确佩戴安全帽、配电箱漏电保护器失灵等问题，当场责令整改，对拒不整改或整改不到位的严肃处罚，形成有效震慑。

针对深基坑、高大模板、起重吊装等危险性较大分部分项工程，定期组织专项检查，邀请专家参与，运用专业检测设备，对基坑边坡稳定性、模板支撑体系强度、

塔吊结构件磨损等进行深度检测评估，提前发现潜在重大安全隐患，制定专项整改方案，确保施工安全。

（四）应急预案的制定与演练

依据建筑施工可能发生的坍塌、火灾、中毒等事故类型，结合项目特点，制定详细应急预案，明确应急组织机构、职责分工、响应流程、救援物资储备等内容。

定期组织演练，让施工人员亲身参与，熟悉报警、疏散、救援等应急流程。演练后及时总结评估，优化疏散路线标识设置、补充急救药品储备，切实提高应急处置能力。

二、现代信息技术在安全管理与技术防控中的应用

(一) 智能监控系统

在施工现场关键区域，如出入口、材料堆放区、塔吊作业范围、高处作业面等，安装高清视频监控摄像头，实现 24 小时不间断监控。通过智能图像识别技术，对未戴安全帽、违规穿越警戒区、塔吊吊运违规等行为自动抓拍、实时报警，监控数据传输至管理后台，管理人员可随时远程查看现场情况，及时制止违规行为，有效降低事故风险。利用塔吊间的通信与定位技术，实现多塔吊协同作业防碰撞预警，确保塔吊运行安全，避免因塔吊操作失误引发碰撞事故^[2]。

(二) 大数据与人工智能在安全分析中的应用

利用人工智能图像识别、传感器数据分析技术，对施工现场安全隐患进行智能诊断。如通过分析脚手架搭建图像，识别立杆间距、横杆步距是否符合规范，连接件是否牢固；根据基坑监测传感器数据，判断边坡位移、沉降是否异常，精准定位隐患部位，助力隐患排查治理精细化、高效化。

(三) 信息化管理平台的建设

建立施工人员信息数据库，录入人员身份信息、工种、培训记录、考勤情况等，实现人员动态管理。通过门禁系统与信息化平台联动，工人刷脸进入施工现场，自动记录考勤，同时系统根据人员工种推送当日安全注意事项、操作规程，确保施工人员精准接收针对性安全信息。

三、建筑施工技术防控措施

(一) 高空作业安全防控

1. 防护设施配备

在高处作业面周边，严格遵循国家及行业规范要求精心设置防护栏杆，这是守护高空作业人员生命安全的第一道坚实防线。其高度精准控制不低于 1.2 米，横杆间距经过科学测算，不大于 0.6 米，如此布局既能有效阻挡人员意外失足滑落，又便于施工人员在紧急情况下抓扶借力。密目式安全网选用高强度、耐磨损且防火阻燃的材质，紧密而牢固地挂满整个作业面周边，其细密的网眼如同一张严密的安全大网，不仅能防止人员坠落，还能阻拦小型工具、材料等高空坠物，避免对下方人员与设备造成“二次伤害”。

为高空作业人员配备的安全带、安全绳更是保命的关键装备，必须符合严苛的质量标准。安全带的材质要具备高强度、耐磨损、抗老化特性，其调节扣、挂钩等部件应操作便捷且闭锁牢固。在实际使用中，严格要求作业人员将安全带高挂低用，这一细节至关重要，因为高挂低用能在人员失足坠落时，最大限度地延长缓冲距离，有效减轻坠落冲击力，降低身体所受伤害^[3]。

2. 操作平台搭建

搭建高空作业操作平台绝非随意为之，而是一项严谨的系统工程。在施工前，专业技术人员必须依据详细的工程结构图纸、施工工艺要求以及现场实际工况，进行全面深入的分析，从而制定出精准的搭建方案，并绘制出精细的施工图纸。选用脚手架钢管时，要对其材质强度、管径、壁厚等参数严格把关，确保其能承受平台自重、人员荷载、施工设备及物料重量等多方面的压力。脚手板应选用质地坚实、防滑性能优良的板材，如冲压钢脚手板或木脚手板，并确保其拼接紧密、平整，无翘起、断裂等缺陷。

平台面积根据施工任务需求合理规划，既要满足施工人员有足够的操作空间，施展施工技艺，又不能盲目扩大导致结构冗余或承载过重。承载能力需经过严谨的力学计算，考虑到施工过程中可能出现的集中荷载、动荷载等不利因素，预留充足的安全余量。在与建筑物连接环节，采用可靠的连接方式，如预埋连接件、穿墙螺栓等，确保平台与建筑物主体结构形成稳固的整体，能有效抵抗风力、震动等外力干扰。搭建完成后，必须由技术、安全、质量等多部门联合组成验收小组，按照严格的验收标准，对平台的结构稳定性、连接件牢固性、防护设施完整性等各个方面进行全方位细致检查，任何一处细微的隐患都不能放过，只有验收合格并出具书面报告后，方可投入使用。

(二) 脚手架与模板工程安全防控

1. 设计与搭建规范

脚手架、模板工程作为建筑施工的“骨骼”与“外壳”，其设计与搭建的科学性、规范性直接关系到整个工程的安危。施工前，专业技术团队需对工程结构特点进行深入剖析，包括建筑的高度、层数、平面布局、结构形式等，精准计算各部位的荷载大小，涵盖雪荷载等诸多因素。

在搭建过程中，施工人员必须严格遵循设计方案与施工规范，一丝不苟地操作。杆件连接部位是力的传递关键节点，采用符合国家标准的扣件、螺栓等连接件，确保连接牢固，拧紧力矩达到规定数值，防止杆件松动、滑移。脚手架立杆底部的处理尤为重要，应设置垫板、底座，垫板选用具有足够强度、面积的钢板或木板，分散立杆压力，防止立杆因地基沉降、松软而下沉，引发连锁反应，导致整个脚手架体系坍塌。

2. 验收与维护管理

脚手架、模板工程在施工进程中的每一个关键节点，都离不开严格的验收环节。每层脚手架搭设完成、模板安装完毕后，技术、安全、质量等部门应迅速联动，组成专业验收团队奔赴现场。验收人员手持专业检测工具，如全站仪、水准仪、扭矩扳手等，对结构稳定性进行精确测量，检查立杆垂直度、横杆水平度是否符合标准，剪刀撑设置

是否规范、有效；仔细查看连接件的紧固情况，逐一拧动扣件、螺栓，检验其是否松动；对防护设施完整性进行排查，确保安全网无破损、脚手板铺设严密、临边防护到位。只有各项指标均满足验收标准，验收合格并签字确认后，才能开启后续施工工序，绝不允许带“病”作业。

施工期间，安排专人定期对脚手架、模板进行巡查维护，建立详细的巡查记录档案。巡查人员每日穿梭于脚手架之间，用肉眼观察、用工具检测，及时发现变形杆件，对于轻微变形的，采用专业工具进行现场矫正修复；对于严重变形、失去承载能力的杆件，立即标记并更换。破损脚手板及时清理更换，防止人员踩空坠落。定期对脚手架、模板进行全面保养，如对金属杆件进行除锈、刷漆，延长使用寿命；对模板表面进行清理、涂脱模剂，确保混凝土浇筑质量。通过持续、严谨的验收与维护管理，让脚手架与模板工程始终以坚实可靠的状态为建筑施工保驾护航。

（三）电气与机械设备安全防控

1. 临时用电管理

电线电缆的敷设严格遵循架空或埋地原则，架空高度依据现场环境与电压等级合理确定，一般不低于4米，防止车辆碰撞、人员误触；埋地深度不小于0.7米，并在电缆上方设置警示标识，严禁拖地、缠绕在金属构件上，避免绝缘层破损漏电。定期对接地电阻、漏电保护器进行检测，接地电阻值需符合规范要求，通常不大于4欧姆，确保接地系统可靠；漏电保护器每月进行一次动作特性试验，保证其在漏电瞬间能迅速切断电源，为施工现场用电安全铸就坚固防线^[4]。

2. 机械设备维护

各类机械设备是建筑施工的“得力干将”，其性能优劣、运行状态直接影响施工进度与质量，关乎人员安全。在机械设备进场前，对设备的外观完整性、结构强度、传动系统、制动系统、电气系统等各个关键部位进行详细检测。例如，对塔吊，检查塔身结构有无变形、裂缝，钢丝绳磨损程度，各安全装置（如起重力矩限制器、高度限位器、回转限位器等）是否灵敏可靠；对混凝土搅拌机，查看搅拌叶片磨损情况、传动皮带松紧度、电气控制柜功能是否正常。只有所有检查项目合格，设备方可投入使用^[5]。

（四）消防安全管理

1. 消防设施配置

依据施工现场复杂多变的火灾危险性，因地制宜、精准合理地配置消防设施是火灾防控的关键物质基础。在易燃易爆材料存放区，如油漆库、氧气瓶乙炔瓶存放间等，因其存储物质极易燃烧爆炸，除配备足够数量的干粉灭火器（灭火器选型依据存储物质特性而定）外，

还需设置消防砂、消防桶，以便在初期火灾时能迅速覆盖灭火，抑制火势蔓延；配备消防水带，并确保水源充足、水压稳定，在火势较大时可进行喷水降温、灭火。

2. 动火作业管理

动火作业犹如在“火药桶”边玩火，稍有不慎便会引发熊熊大火，因此严格执行动火审批制度至关重要。动火前，施工班组需提前向项目安全管理部门提交动火申请，详细填写动火人姓名、工种、操作证编号，看火人姓名、联系方式，动火时间精确到时分，动火部位精确到具体坐标或房间号等信息。安全管理人员收到申请后，对动火现场进行实地勘查，确认周边易燃物已清理干净，配备的消防器材数量、类型符合要求，看火人具备消防知识与应急能力。

动火期间，看火人全程坚守岗位，密切关注动火情况，不得擅自离岗，配备的消防器材随时处于可用状态。动火人严格遵守操作规程，如焊接时保持焊接设备良好接地，气瓶与明火保持安全距离等。动火后，动火人、看火人共同对现场进行仔细检查确认，查看有无遗留火种、火星，周边有无复燃迹象，待一切隐患排除后，方可结束动火作业流程，确保动火作业全过程安全可控^[6]。

结语

建筑施工中的安全管理与技术防控是一项系统而复杂的工程，需要从构建科学完善的安全管理体系入手，将安全责任层层落实，依托现代信息技术提升安全管理智能化水平，针对不同施工环节实施精准技术防控，同时注重培育安全文化，激发施工人员内生动力，促使全员参与安全管理。唯有如此，才能有效降低建筑施工安全事故发生率，推动建筑行业持续、健康、稳定发展。

参考文献

- [1] 陈骏飞. 建筑施工安全管理在工程项目管理中的应用[J]. 科技资讯, 2022, 20(23): 82-85.
- [2] 宋淳. 基于BIM技术的高层建筑施工安全管理分析[J]. 中国建设信息化, 2022, (21): 76-78.
- [3] 黄锦原. 建筑安全施工管理策略在建筑施工中的应用研究[J]. 居业, 2022, (09): 157-159.
- [4] 于涌. 安全施工管理在建筑工程施工中的重要性[J]. 中国建筑装饰装修, 2022, (17): 150-152.
- [5] 李琳. 建筑工程施工中常见的管理问题和质量管理办法探析[J]. 中国设备工程, 2022, (16): 270-272.
- [6] 张远. 房屋建筑标准施工安全管理探析[J]. 大众标准化, 2022, (15): 165-167.

作者简介：朱纪泽，1981.7，男，汉族，安徽省合肥市，高级工程师，大学本科，工学学士，研究方向：建筑施工技术与安全技术管理。