

建筑施工安全施工技术

文高高

江西建工第二建筑有限责任公司 江西 南昌 330013

摘要：建筑施工安全施工技术是确保工程建设顺利进行的关键。它涵盖施工平面布置、安全防护措施、安全设备使用等多方面。通过科学布置施工平面，落实安全防护措施，确保施工人员佩戴安全帽、安全带等防护用品，以及定期对施工设备进行预防性测试和定期维护，能有效降低事故发生率。同时，加强安全教育培训，提高施工人员安全意识，是保障施工安全的重要措施。

关键词：建筑施工；安全施工技术；改进与创新

引言：建筑施工安全施工技术是现代建筑业不可或缺的重要组成部分，它直接关系到施工现场人员的生命安全和工程项目的顺利完成。随着建筑技术的不断革新和施工环境的日益复杂，安全施工技术的提升与创新显得尤为迫切。本文旨在深入探讨建筑施工安全施工技术的关键环节，分析其应用现状，提出改进措施与创新路径，以为保障施工安全、推动建筑业高质量发展提供有力支撑。

1 建筑施工安全基础理论

1.1 建筑施工安全概述

(1) 建筑施工安全指在建筑工程施工过程中，通过采取一系列措施，保障施工人员的人身安全、设备设施的完好以及工程建设的顺利进行。相关概念包括施工安全风险（可能导致事故的不确定因素）、安全防护（为避免事故采取的防护措施）、安全生产责任制（明确各主体在安全工作中的责任）等。(2) 建筑施工安全具有流动性强（施工人员、设备随工程进展移动）、环境复杂（露天作业多，受天气、地质影响大）、风险点多（高处作业、临时用电等环节易发生事故）等特点。其面临的挑战包括施工人员安全意识参差不齐、多工种交叉作业协调难度大、新技术新工艺应用带来的安全管理难题等。

1.2 安全施工技术基本原理

(1) 安全施工技术基本组成包括防护技术（如脚手架防护、安全帽佩戴等）、检测技术（对设备、结构的安全性能检测）、应急技术（事故发生后的应急救援技术）等。其原则包括预防为主（提前消除隐患）、技术可行（技术措施符合实际施工条件）、经济合理（在保障安全的前提下控制成本）。(2) 安全施工技术应用范围涵盖建筑施工全过程，从基础施工阶段的基坑支护技术，到主体结构施工中的起重机械安全操作技术，再到

装饰装修阶段的防火、防毒技术等，均需安全施工技术提供支撑^[1]。

1.3 事故致因理论与安全管理理论

(1) 事故致因理论主要有海因里希因果连锁理论（认为事故是一系列因素连锁反应的结果）、能量意外释放理论（事故是由于能量意外转移导致的）等。在建筑施工安全中，应用这些理论可分析事故发生的直接原因和间接原因，如通过海因里希理论找出人的不安全行为、物的不安全状态等因素，从而采取针对性预防措施。(2) 安全管理理论如系统安全管理理论（将施工安全视为一个系统进行全面管理）、全员参与理论（强调所有人员参与安全管理）等，对施工安全具有重要指导作用。系统安全管理理论指导施工企业从整体出发，统筹考虑各环节安全管理；全员参与理论则促使施工人员主动参与安全工作，形成良好安全氛围。

2 建筑施工安全施工技术体系

2.1 高处作业安全技术

(1) 高处作业的安全风险显著，坠落风险最为突出，常见于未设防护的临边、洞口，或因脚手架搭设不规范、安全绳失效导致。物体打击风险也不容忽视，施工工具、材料从高空坠落，易对下方人员造成伤害，如扳手坠落可能击穿安全帽。此外，作业平台晃动、突然坍塌，以及高温、严寒等恶劣天气引发的中暑、冻伤等健康风险，进一步加剧了高处作业的危险性。(2) 高处作业安全设施有临边防护栏杆（高度不低于1.2米，设置挡脚板）、密目式安全网（张挂平整，拼接严密）、高空作业平台（配备防滑踏板和防护栏）。防护措施包括：作业人员先培训后上岗，正确佩戴“三宝”（安全帽、安全带、安全网）；脚手架搭设后经验收合格方可使用，定期检查立杆间距、横杆稳定性；遇6级以上大风、暴雨等天气，立即停止高处作业^[2]。

2.2 电气安全技术

(1) 施工现场电气设备选型需满足防爆、防水、防尘要求,如潮湿环境选用IP65级防水配电箱,易燃易爆区域使用防爆灯具。设备功率需与施工负荷匹配,避免过载烧毁。使用要求:移动电箱需有防雨罩,电缆线架空或穿管保护,严禁拖地碾压;手持电动工具必须装设漏电保护器,定期检测其动作灵敏度。(2) 电气安全管理制度包括三级配电、两级保护制度(总配电箱、分配电箱、开关箱分级控制,漏电保护装置分级设置)、电工每日巡检制度(记录设备运行状态、线缆绝缘情况)、用电作业票制度(临时用电需经项目技术负责人审批)。防护措施:设备金属外壳可靠接地,接地电阻不大于 4Ω ;配电箱门配锁,张贴“小心触电”警示标识;高压线下方严禁搭设作业棚,保持安全距离。

2.3 起重与运输安全技术

(1) 起重作业风险包括超载倾覆(起重力矩超过额定值)、钢丝绳跳槽断裂(磨损、锈蚀超标)、吊物摆动碰撞(指挥信号错误)。运输作业中,货车超载导致刹车失灵、物料捆绑松动掉落、场内倒车视野盲区引发碰撞等均为常见风险。(2) 起重机械安全操作规程:作业前检查吊钩保险装置、钢丝绳磨损程度、制动系统有效性,空载试运转确认正常;起吊时先试吊10-30cm,检查重物平衡后再提升;吊物下方严禁站人,旋转作业时鸣笛警示。防护措施:安装起重量限制器、高度限位器,定期校验;运输车辆装设反光条和警示灯,卸料时设专人指挥,避免在斜坡处停车卸料。

2.4 土石方与基础工程安全技术

(1) 土石方工程安全施工技术:机械开挖时遵循“分层开挖、严禁超挖”原则,边坡坡度根据土质确定(软土边坡不陡于1:1.5);人工开挖基坑深度超过2m时,设置人员上下坡道或爬梯。基础工程中,模板支撑系统采用钢管脚手架,立杆底部垫木枋,横杆与立杆连接处用直角扣件紧固,立杆间距不大于1.5m,确保能承受混凝土浇筑时的侧向压力^[3]。(2) 基坑、井坑作业安全管理措施:周边设置1.2m高防护栏杆,刷红白相间警示漆,栏杆外侧挂密目网;深度超过5m的基坑,每30米设置一个逃生通道;配备气体检测仪,作业前检测坑内氧气含量(低于19.5%需通风换气);暴雨后检查边坡有无缝隙、滑坡迹象,及时采取回填或加固措施。

2.5 拆除工程安全技术

(1) 拆除工程安全风险:违规拆除(先拆承重结构导致坍塌),如拆除砖混结构时先拆墙体后拆梁;破碎作业中碎石飞溅伤人,粉尘浓度超标引发尘肺病;拆除老旧

管线时,煤气管道泄漏遇明火爆炸,电线带电导致触电。

(2) 拆除作业安全操作规程:遵循“自上而下、先非承重后承重”原则,严禁立体交叉作业;使用机械拆除时,破碎机作业半径内不得有人员;拆除下来的构件分类堆放,距基坑边不小于1m。防护措施:作业区设置硬质围挡,高度不低于2.5m,张贴“禁止入内”标识;作业人员佩戴防尘口罩、防护眼镜,配备喷雾降尘设备;拆除前切断水电、煤气等管线,经确认后再施工。

3 建筑施工安全施工技术应用案例分析

3.1 案例选取与分析方法

3.1.1 案例选取的原则与方法

案例选取需遵循典型性原则(选取具有行业代表性的项目,如超高层建筑、大型市政工程等)、全面性原则(涵盖高处作业、电气安全等多类技术场景)、真实性原则(基于实际发生的施工项目,数据与过程可追溯)。选取方法包括文献调研法(从行业报告、企业案例库筛选)、实地走访法(深入在建或已完工项目收集资料)、专家推荐法(通过行业专家获取典型案例信息)。

3.1.2 案例分析的基本步骤与流程

案例分析的基本步骤为:资料收集(整理项目概况、安全技术方案、事故记录等资料);技术拆解(将案例中的安全技术按体系分类,如高处作业防护、起重机械管理等);效果评估(结合施工过程中的安全指标,如事故发生率、隐患整改率等分析技术有效性);问题诊断(识别技术应用中存在的漏洞或执行偏差)。流程上先建立分析框架,再逐一验证技术与安全结果的关联性,最终形成结论。

3.2 具体案例分析

3.2.1 典型建筑施工项目的安全施工技术应用情况

以某30层住宅楼项目为例,其安全施工技术应用具有代表性:高处作业采用工具式脚手架与智能安全网(具备张力感应报警功能),电气系统使用三级配电保护与智能漏电监测装置,起重作业配备可视化操作监控系统。基础工程中,基坑支护采用钻孔灌注桩+锚索组合工艺,结合实时位移监测设备,实现了施工全过程风险预警。

3.2.2 总结案例中的成功经验与不足之处

(1) 成功经验包括:技术选型与项目特点匹配(如高层作业优先选用模块化防护设施);引入智能化监测技术(降低人工巡检盲区);建立技术交底与实操培训机制。(2) 不足之处在于:部分老旧起重设备未及时更新安全装置,存在“新老技术兼容漏洞”;拆除阶段临时用电管理松懈,出现线缆乱拉现象。

3.3 案例启示与建议

3.3.1 从案例中提炼出的安全施工技术应用启示

从案例中可提炼出三大启示：技术适配性是核心（需根据工程类型、环境条件选择安全技术）；智能化技术能显著提升防护效率（实时监测可缩短风险响应时间）；管理机制是技术落地的保障（培训、巡检、考核缺一不可）。

3.3.2 提出改进建筑施工安全施工技术的建议

改进建议包括：推动“技术+管理”融合，建立安全技术数据库（按项目类型推荐最优技术方案）；加强老旧设备的安全改造，强制淘汰不符合标准的设施；完善智能化技术推广政策，对采用智能监测系统的项目给予补贴；定期开展跨项目技术交流，分享典型案例的整改经验。

4 建筑施工安全施工技术改进与创新

4.1 安全施工技术改进方向

（1）当前安全施工技术存在多方面不足：技术滞后性明显，面对装配式建筑、模块化施工等新工艺，传统防护技术难以适配，如预制构件吊装缺乏专用防摇摆装置；智能化应用浅层化，多数项目的监控系统仅能实现视频录制，无法自动识别未系安全带、违规动火等风险；人机协同矛盾，部分智能设备操作复杂，一线工人接受度低，导致“设备闲置”；标准碎片化，不同地区对同一安全技术的要求差异较大，增加跨区域项目管理难度。此外，应急救援技术针对性不足，如深基坑救援缺乏专用井下转运设备。（2）改进方向应聚焦精准化防护（基于BIM+物联网的风险动态识别）、轻量化应用（简化智能设备操作流程，提升工人适配性）、一体化标准（推动跨区域技术规范协同）。核心目标是到2028年，实现高危作业环节智能化防护覆盖率达80%，隐患处置响应时间缩短至30分钟内，重大事故隐患整改率100%^[4]。

4.2 安全施工技术创新途径

（1）创新方法可采用场景化研发（针对地铁施工的有限空间开发智能通风+气体监测一体设备）、开源协作（建立行业技术创新联盟，共享研发数据）、迭代式改进（通过试点项目收集反馈，逐步优化技术参数）。策略上需强化“政策引导+市场激励”，对采用创新技术的项目给予安全信用加分，设立技术创新专项补贴，同时推动高校开设施工安全智能技术专业定向培养人才。

（2）国外创新案例中，日本某建筑公司研发的“智能安全鞋”内置压力传感器，可实时监测工人步态并预警疲劳状态；国内某企业推出的“AR安全交底系统”，通过三维模型模拟高空坠落、触电等事故场景，培训效果提升40%。经验表明，技术创新需立足施工场景痛点，同时配套完善的培训体系，避免“重研发、轻应用”。

4.3 安全施工技术发展趋势

（1）发展趋势呈现三大特征：泛在感知化，未来施工场站将布满毫米波雷达、红外传感器，实现“人、机、物”全要素实时监测；数字孪生化，通过虚拟仿真复刻施工全过程，提前预判交叉作业中的碰撞、干涉风险；自愈化防护，部分设备将具备自我诊断功能，如智能脚手架可自动调整立杆间距应对荷载变化。前景显示，随着5G、边缘计算技术普及，安全管理将从“事后处置”转向“事前干预”，形成“感知-分析-决策-执行”的闭环体系。（2）未来应用场景丰富多样：在超高层建筑施工中，无人机群将承担日常巡检，发现隐患后自动调度地面机器人处置；深基坑作业采用“地质监测-支护调整-排水控制”联动系统，实现边坡稳定性自适应控制；拆除工程引入机械臂+激光切割技术，替代人工进行高危构件拆除，大幅降低作业风险。

结束语

综上所述，建筑施工安全施工技术是确保工程安全、高效推进的关键所在。通过不断的技术创新与管理优化，我们能够更有效地预防和控制施工现场的安全风险。未来，随着智能化、数字化技术的不断融合，建筑施工安全施工技术将迎来更加广阔的发展前景。我们有理由相信，在全社会的共同努力下，建筑施工安全将得到更加坚实的保障，为构建安全、和谐的社会环境贡献力量。

参考文献

- [1]何立欣.建筑施工安全施工技术探讨[J].中国住宅设施,2022,(09):94-95.
- [2]石煜.建筑工程施工现场安全管理分析[J].建材发展导向,2024,(04):46-48.
- [3]韩斌.建筑工程现场施工中的安全与施工技术探讨[J].四川水泥,2021,(07):81-82.
- [4]武琳盛.建筑施工安全技术与防护对策分析[J].智能城市,2021,(10):109-110.