

建筑施工安全施工技术

谢富荣

宁夏对外建设有限公司 宁夏 银川 750000

摘要：随着城市化进程的加速推进和基础设施建设的蓬勃发展，建筑施工行业迎来了前所未有的发展机遇，各类工程项目如雨后春笋般涌现。本文围绕建筑施工安全施工技术展开深入探讨。首先强调建筑施工安全至关重要，关乎施工人员生命、工程进度以及企业效益与社会效益。接着剖析当下建筑施工安全现状，指出事故频发、管理水平不一、人员安全意识弱等问题。随后详细阐述各阶段安全施工技术要点，涵盖施工准备、土方、脚手架、模板、高处及电气作业等。最后展望发展趋势，包括智能化监测、绿色安全施工以及虚拟现实与增强现实技术在安全教育领域的应用，旨在为提升建筑施工安全水平提供全面且实用的参考。

关键词：建筑；施工；安全；施工；技术

引言：建筑施工行业是推动城市化进程与基础设施建设的关键力量，但同时也是安全事故高发领域。建筑施工环境复杂多变，涉及大量高空、露天、手工及繁重体力作业，且施工周期长、人员流动性大，安全风险因素众多。一旦发生安全事故，不仅会造成人员伤亡和财产损失，还会影响工程进度与企业声誉，给社会带来不良影响。因此，加强建筑施工安全施工技术研究与应用，有效预防和控制安全事故，保障施工安全，成为当前建筑施工领域亟待解决的重要课题。

1 建筑施工安全的重要性

1.1 保障施工人员生命安全

建筑施工现场环境复杂，存在诸多危险因素，如高处坠落、物体打击、触电、机械伤害等，这些隐患时刻威胁着施工人员的生命安全。每一个施工人员都是家庭的顶梁柱，他们的安危关乎无数家庭的幸福。重视建筑施工安全，采取有效的安全防护措施，如设置安全网、佩戴安全帽和安全带等，能最大程度降低事故发生概率，减少人员伤亡。

1.2 确保工程顺利进行

建筑施工安全与工程进度紧密相连。若施工现场安全事故频发，必然会导致人员伤亡和设备损坏，进而造成施工中断。处理事故、调查原因、安抚家属以及修复受损设施等都需要耗费大量时间和精力，这会严重打乱原有的施工计划，使工程无法按预定时间交付使用。

1.3 提升企业经济效益和社会效益

从经济效益角度看，建筑施工安全能减少因事故导致的直接经济损失，如赔偿费用、设备维修费用等，还能避免因工程延误产生的违约金等额外支出。同时，良好的安全记录有助于企业树立良好形象，赢得更多项目

合作机会，增加业务量和收入^[1]。

2 建筑施工安全现状分析

2.1 安全事故频发

近年来，建筑施工领域安全事故屡见不鲜，高处坠落、坍塌、物体打击等事故类型时有发生。一些大型建筑项目也未能幸免，造成了严重的人员伤亡和财产损失。事故发生的时间和地点分布广泛，从基础施工阶段到主体结构施工乃至装饰装修阶段都可能出现。而且，事故的影响范围往往较大，不仅给涉事家庭带来沉重打击，还会在社会上引起广泛关注。

2.2 安全管理水平参差不齐

在建筑施工行业中，不同企业和项目的安全管理水平差异显著。部分大型企业或重点工程，安全管理较为规范，有完善的安全管理制度和专业的安全管理团队，能较好地落实各项安全措施。然而，一些小型企业或私人承包的项目，安全管理十分薄弱。这些项目可能缺乏必要的安全投入，安全设施简陋，安全管理人员配备不足甚至没有专业人员。

2.3 施工人员安全意识淡薄

许多建筑施工人员安全意识淡薄，对施工现场的危险认识不足。他们大多来自农村，文化程度较低，缺乏系统的安全教育培训，不清楚安全操作规程和防护措施的重要性。在施工过程中，部分人员为图方便，不按规定佩戴安全防护用品，如安全帽、安全带等；随意进入危险区域，对安全警示标识视而不见。违规操作机械设备，冒险进行作业。

3 建筑施工安全施工技术要点

3.1 施工准备阶段安全技术

3.1.1 施工现场勘察

施工现场勘察需详细了解地形地貌、地质条件、地下管线分布及周边环境。通过地质勘探、管线探测等手段,识别潜在危险源,如软弱土层、地下电缆等。结合勘察结果,合理规划施工区域、临时设施位置及运输路线,避免因场地问题引发坍塌、触电等事故,为施工安全提供基础数据支持。

3.1.2 施工组织设计

施工组织设计应明确安全目标、管理架构及技术措施。根据工程特点,制定专项安全方案,如高处作业、临时用电等防护措施。合理规划施工顺序、进度及资源调配,避免交叉作业风险。同时,建立应急预案,明确应急响应流程及救援物资储备,确保事故发生时能迅速处置,降低损失。

3.1.3 安全教育培训

安全教育培训需覆盖全体施工人员,内容涵盖安全法规、操作规程及事故案例。采用理论讲解、实操演示及考核相结合的方式,强化安全意识与技能。重点培训特种作业人员(如电工、焊工),确保其持证上岗。定期组织复训,更新安全知识,使施工人员自觉遵守安全规定,形成“人人讲安全”的良好氛围。

3.2 土方工程安全施工技术

3.2.1 土方开挖

土方开挖应遵循“分层分段、对称平衡”原则,根据土质和深度确定放坡坡度或支护方式。机械开挖时,预留20-30cm人工清底,避免超挖扰动基底。多台机械作业时,间距需大于10m,防止碰撞或倾覆。开挖过程中实时监测边坡稳定性,发现裂缝或渗水立即停工处理,确保开挖安全有序。

3.2.2 基坑支护

基坑支护需根据地质条件选择排桩、土钉墙或地下连续墙等结构形式。支护结构嵌入深度应满足设计要求,并设置排水措施防止积水软化土体。连墙件应与主体结构可靠连接,间距符合规范。施工过程中加强监测,重点检查支护结构变形、渗水及周边建筑物沉降,发现异常及时加固,确保基坑稳定。

3.2.3 排水与降水

排水与降水需确保地下水位低于开挖面0.5m以上。明沟排水应设置集水井和排水管,坡度不小于0.5%;降水井需进行抽水试验,验证降水效果。排水系统应保持畅通,避免回渗影响边坡稳定。降水期间监测周边环境变化,防止因降水导致地面沉降或建筑物倾斜,保障施工及周边安全^[2]。

3.3 脚手架工程安全施工技术

3.3.1 脚手架搭建

脚手架搭建前需编制专项方案,明确材料规格、构造要求及搭设流程。基础应平整夯实,铺设垫板并设置排水措施。立杆间距、横杆步距需符合设计,剪刀撑、连墙件等加固件应连续设置,增强整体稳定性。搭设时作业人员须佩戴安全带,扣件拧紧力矩达40-65N·m,每层搭设后需校正垂直度,验收合格后方可投入使用。

3.3.2 脚手架使用

脚手架使用期间需定期检查扣件螺栓、立杆沉降及安全网破损情况。作业层荷载不得超过设计值,材料应均匀堆放,避免集中荷载。严禁在脚手架上拉结缆风绳、固定起重设备或拆除主节点杆件。遇六级以上大风或暴雨应暂停使用,并采取加固措施。施工人员须正确佩戴安全防护用品,禁止攀爬未设栏杆的外侧,确保使用安全。

3.3.3 脚手架拆除

脚手架拆除前应全面检查加固,清除杂物并设置警戒区,专人监护禁止无关人员进入。拆除顺序遵循“先搭后拆、后搭先拆”,自上而下逐层进行,严禁上下同时作业或抛掷杆件。连墙件需随脚手架逐层拆除,不得先拆整层连墙件。拆下的杆件、扣件应分类堆放并及时清理保养,若遇异常情况(如杆件变形)需立即停止作业并加固处理。

3.4 模板工程安全施工技术

3.4.1 模板安装

模板安装前需检查材料质量,确保模板及支撑体系无裂缝、变形等缺陷。安装时遵循“先立后横、边安装边校正”原则,立杆底部应设置垫板,横杆间距符合设计要求,确保支撑系统稳定。大模板吊运时需绑扎牢固,设专人指挥,严禁人员站在吊运范围内。安装过程中,作业人员应站在安全位置操作,避免在模板下方停留或穿行。

3.4.2 模板拆除

模板拆除需根据混凝土强度报告确定拆除时间,严禁提前拆模导致结构坍塌。拆除顺序遵循“先支后拆、后支先拆,先拆非承重模板、后拆承重模板”原则,自上而下逐层进行。拆模时下方应设置警戒区,专人监护,禁止人员进入危险区域。拆下的模板、扣件应分类堆放,及时清理保养,严禁抛掷。对于大跨度或悬挑结构模板,需加强监测,发现异常立即停止作业并加固处理,确保拆除过程安全可控。

3.5 高处作业安全施工技术

3.5.1 临边防护

临边作业区域（如楼层周边、屋面周边）必须设置防护栏杆，高度不低于1.2m，下设18cm高挡脚板，并挂密目安全网封闭。防护栏杆应采用钢管或定型化产品，连接牢固，能承受1000N外力冲击。夜间施工时，临边部位需设置警示灯，提醒作业人员注意安全。防护设施应随施工进度及时搭设，严禁擅自拆除或挪作他用。

3.5.2 洞口防护

各类洞口（如楼梯口、电梯井口、预留洞口）需根据尺寸采取防护措施：短边 $\leq 25\text{cm}$ 的洞口用木板覆盖并固定； $25\text{cm} < \text{短边} \leq 50\text{cm}$ 的洞口加盖钢筋网片；短边 $> 50\text{cm}$ 的洞口四周设防护栏杆，洞口下张设安全平网。电梯井口需设置定型化防护门，高度不低于1.5m，并悬挂警示标志。防护设施应定期检查，发现松动或破损立即修复，确保防护有效。

3.5.3 攀登与悬空作业

攀登作业应使用合格梯子，梯脚防滑、梯顶固定，严禁两人同时在梯上作业。悬空作业需搭设操作平台或挂设安全带，安全带应高挂低用，系挂在牢固构件上。门窗安装、幕墙施工等悬空作业时，下方应设置安全网或警戒区，禁止人员通行。作业人员需经专项培训，掌握操作技能，严禁无防护措施冒险作业，确保高处作业安全可控。

3.6 电气作业安全施工技术

3.6.1 临时用电系统

临时用电系统应采用TN-S接零保护，实行“三级配电、两级保护”，配电箱设置漏电保护器并定期试验。线路敷设需架空或埋地，避免机械损伤和潮湿环境，电缆过路应穿管保护。配电箱、开关箱应防雨防尘，门锁齐全，禁止堆放杂物。总配电箱与分配电箱距离不超过30m，分配电箱与开关箱不超过3m，确保用电系统规范、安全、可控。

3.6.2 电气设备安装与使用

电气设备安装需由专业电工操作，符合“一机一闸一漏一箱”要求，严禁私拉乱接。设备外壳应可靠接地，定期检查绝缘性能，发现破损立即更换。使用手持电动工具时，需选用Ⅱ类或Ⅲ类工具，并安装漏电保护器。潮湿场所或金属容器内作业应使用安全电压（ $\leq 36\text{V}$ ），作业人员穿戴绝缘防护用品，避免触电事故。

3.6.3 防雷接地

建筑物及临时设施应按规范设置防雷装置，利用结构钢筋或独立避雷针作为接闪器，引下线间距符合设计要求。接地体埋深不小于0.6m，电阻值 $\leq 10\Omega$ ，定期检

测并记录。电气设备金属外壳、金属架构等需与接地系统可靠连接，防止雷电反击。雷雨天气停止露天电气作业，人员远离避雷装置，确保防雷措施有效落实。

4 建筑施工安全施工技术发展趋势

4.1 智能化安全监测技术的应用

智能化安全监测技术正通过物联网、AI与大数据深度融合，实现施工安全的动态化管控。例如，基于计算机视觉的智能监控系统可实时识别未佩戴安全帽、违规操作等行为，并通过AI算法预测设备故障风险；无人机搭载激光扫描仪可快速生成三维模型，对比设计数据监测结构变形，精度达毫米级。

4.2 绿色安全施工技术的发展

绿色安全施工技术聚焦节能减排与生态保护，推动施工全周期低碳化。例如，装配式建筑通过工厂预制构件减少现场湿作业，降低扬尘与噪音污染；太阳能照明系统与雨水回收装置在工地广泛应用，节水率超40%；再生混凝土、低VOC涂料等环保材料使用率提升至60%以上。此外，BIM技术优化施工方案，减少材料浪费20%以上，实现经济效益与环境效益双赢。

4.3 虚拟现实与增强现实技术在安全教育中的应用

VR/AR技术重塑安全培训模式，通过沉浸式体验提升工人安全意识。例如，VR模拟高空坠落、坍塌等事故场景，让学员在虚拟环境中学习应急逃生技能，培训效率较传统方式提升70%；AR眼镜可实时叠加施工图纸与安全规范，指导工人规范操作，减少违规行为。某项目应用后，工人安全知识考核通过率从65%提升至92%，事故隐患发现率提高40%，推动安全教育从“理论灌输”向“实践感知”升级^[3]。

结束语

建筑施工安全施工技术是保障工程顺利推进与人员生命健康的基石，其发展始终与技术创新、管理优化紧密相连。从智能化监测的精准预警，到绿色施工的生态友好；从VR/AR教育的沉浸式体验，到装配式建造的标准化管控，安全技术正朝着更高效、更智能、更可持续的方向迈进。

参考文献

- [1]曾海菊.简述建筑工程施工安全技术保障[J].建筑·建材·装饰,2021(2):75,144.
- [2]唐国强,李健.浅析建筑工程施工组织设计与施工安全技术措施[J].建筑与装饰,2023(2):159-161.
- [3]郭后胜.建筑工程现场施工中的安全与施工技术要点探析[J].建筑与装饰,2023(12):58-60.