

房建工程落地式双排脚手架施工安全技术分析

包东伟

中韵联合集团股份有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v6i12.8583

[摘要] 房建工程落地式双排脚手架施工安全堪称工程建设关键环节, 直接关联施工人员人身保障与工程整体进展结合脚手架施工固有属性, 从技术规范落地、隐患排查整治、安全管控升级三个层面搭建安全防护架构, 优化搭设流程、健全防护机制、强化过程监管即可切实规避坍塌、高处坠落等安全风险实践验证, 扎实推行安全技术标准与全流程管控举措能够稳步提升脚手架施工安全可靠度, 为房建工程有序推进夯实根基。

[关键词] 房建工程; 落地式双排脚手架; 施工安全; 技术措施; 过程管控

Analysis of Safety Technology for Construction of Floor standing Double row Scaffolding in Building Construction Projects

Bao Dongwei

Zhongyun United Group Co., Ltd.

[Abstract] The construction safety of floor standing double row scaffolding in building construction projects can be regarded as a key link in engineering construction. It is directly related to the personal protection of construction personnel and the overall progress of the project. Combined with the inherent properties of scaffolding construction, a safety protection framework is built from three levels: technical specification implementation, hidden danger investigation and rectification, and safety control upgrade. Optimizing the construction process, improving the protection mechanism, and strengthening process supervision can effectively avoid safety risks such as collapse and falling from heights. Practical verification shows that the solid implementation of safety technical standards and full process control measures can steadily improve the reliability of scaffolding construction safety and lay a solid foundation for the orderly promotion of building construction projects.

[Key words] building construction project; Floor standing double row scaffolding; Construction safety; Technical measures; process control

引言

落地式双排脚手架作为房建工程施工中不可或缺的临时支撑构造, 安全性能直接关联工程施工节奏与现场作业保障脚手架搭设及使用阶段, 地质状况、搭设技法、荷载波动、环境条件等多重因素交织影响, 易滋生结构失稳、防护缺位等安全隐患, 处置失当便可能诱发严重安全事件, 导致人员伤亡与财产损失明晰脚手架施工安全技术核心要点, 强化各环节安全管控已成为房建工程领域亟待破解的重要课题立足施工实际场景, 深入剖析脚手架施工安全技术核心准则, 梳理常见安全风险点及应对路径, 可为工程实践提供科学指引, 助力房建工程施工安全水准稳步进阶。

一、落地式双排脚手架施工安全技术核心要求

(一) 脚手架搭设材料质量控制标准

脚手架搭设材料是结构安全的核心依托, 质量直接决定整

体承载效能与稳固状态钢管作为核心承重部件, 需满足规范明确的材质与规格要求, 表面无裂缝、锈蚀、弯曲、变形等缺陷, 壁厚均匀且达标承载强度, 连接扣件需具备可靠紧固性能, 无滑丝、破损、裂纹等问题, 螺栓拧紧力矩需契合规定标准脚手板应选用强度合格、无腐朽、无破损的材质, 确保铺设后平整稳固, 规避翘边、断裂等情况防护用安全网、密目式防护网需具备阻燃、耐冲击特性, 经检验合格后方可投入使用, 严禁采用不符合标准的劣质材料, 从源头遏制材料问题引发的安全隐患。

(二) 基础处理与搭设工艺技术规范

脚手架基础处理需结合施工现场地质状况推进, 施工前需检测基础区域土壤承载力, 依据检测结果选定适配基础形式普通土壤地基需开展平整、夯实作业, 铺设碎石垫层或混凝土垫层, 保障基础沉降均匀软土地基需采取换填、加固等处置手段, 提升地基承载性能, 避免脚手架使用阶段因基础沉降导致结构

失稳搭设过程需严格遵循施工方案^[1]。立杆间距、横杆步距、扫地杆设置、剪刀撑布置等均需契合技术规范,立杆接长采用对接扣件连接且接头位置错开布置,横杆与立杆连接牢固紧密,剪刀撑连续设置并与立杆、横杆有效衔接,确保脚手架形成稳定空间受力体系。

(三) 防护设施设置与荷载控制要求

脚手架防护设施需全面覆盖各类安全风险区域,作业层设置防护栏杆与挡脚板,防护栏杆高度符合规范标准,挡脚板牢固定于立杆内侧,防范人员或物料坠落脚手架外侧满挂密目式安全网,网体张紧平整、无破损漏洞且固定可靠,作业层脚手板满铺固定,杜绝探头板、空隙等问题荷载控制需明确脚手架额定承载能力,施工中严禁超载堆放物料,禁止开展超出设计荷载的作业,避免集中荷载过大,合理规划物料堆放位置与数量,保障荷载均匀分布,防止局部受力过载引发结构破坏。

二、房建工程脚手架施工常见安全风险分析

(一) 材料质量不达标引发的结构风险

部分施工单位为压缩成本选用不符合标准的脚手架材料,壁厚不足、锈蚀严重的钢管以及质量不合格的扣件、脚手板等均在其列这类材料的强度与耐久性难以满足施工需求,承受施工荷载时易产生变形、断裂等状况,造成脚手架结构承载效能下滑,进而诱发结构失稳风险锈蚀严重的钢管受力时可能因截面削弱发生脆性断裂,不合格扣件在振动或荷载作用下易出现滑丝、脱落,导致脚手架节点连接失效,最终引发坍塌事故,对现场施工安全形成严重威胁。

(二) 搭设工艺违规导致的稳定性隐患

脚手架搭设阶段部分施工人员未严格遵循施工方案与技术规范操作,存在诸多违规行为立杆间距、横杆步距超出设计要求,扫地杆缺失或设置不规范,剪刀撑布置不连续、角度不符合规定,立杆基础处理不到位、未设置垫板或垫板规格不足等问题较为常见这些违规操作破坏脚手架整体受力结构,使其稳定性大幅降低,遭遇风力、施工振动或荷载变化时易出现结构失稳、倾斜等情况脚手架与建筑结构连接不牢固,拉结点数量不足、位置不当,同样会影响整体稳定性,提升安全事故发生几率。

(三) 防护缺失与荷载超标安全问题

防护设施缺失是脚手架施工中常见安全隐患,部分施工现场为加快施工进度未按要求设置防护栏杆、挡脚板、安全网等防护设施,或防护设施设置不规范、固定不牢固,难以有效发挥防护效能作业人员在无有效防护的脚手架上作业时易发生高处坠落事故^[2]。物料也可能从脚手架坠落引发物体打击事故

荷载超标问题屡有发生,施工人员随意堆放大量建筑材料或在脚手架上集中堆放超重物料,超出额定承载能力,导致脚手架受力过大、结构变形加剧,进而诱发坍塌风险施工过程中未及时清理脚手架上的杂物造成荷载累积,同样会增加安全隐患。

三、脚手架施工安全隐患防控技术措施

(一) 材料进场检验与质量把关机制

构建完备的材料进场检验制度,明确检验标准与操作流程,对进入施工现场的脚手架材料实施严格核验钢管进场需核查出厂合格证与材质证明文件,实测壁厚、外径等关键尺寸参数,细致检查表面是否存在锈蚀、裂缝、弯曲等缺陷,不符合标准的钢管坚决予以退场处理扣件进场后开展外观检查与力学性能试验,确保无破损、滑丝等问题且螺栓拧紧力矩达标脚手板、安全网等材料需核对产品合格证明,进行外观质量查验,必要时实施抽样检测以保障质量符合要求建立材料存放管理制度,将脚手架材料分类存放于干燥通风场地,避免日晒雨淋造成锈蚀损坏,定期对存放材料开展检查维护,确保其使用性能不受影响。

(二) 搭设过程标准化施工管控方法

制定详尽的脚手架搭设施工方案,明确搭设流程、技术参数、质量标准及安全要求,施工前对作业人员进行技术交底,确保其熟练掌握施工方案与操作规范搭设过程实行全程管控,安排专业技术人员现场指导监督,严格按照方案要求控制立杆间距、横杆步距、剪刀撑布置等关键参数,保障立杆基础处理规范、垫板设置到位,立杆接长、横杆连接等操作严格遵循标准化要求强化节点连接质量检查。确保扣件拧紧力矩达到规定数值,节点连接牢固可靠脚手架搭设完成后,组织专业人员进行全面验收,验收合格并签署验收文件后方可投入使用,严禁未经验收或验收不合格的脚手架进入作业状态。

(三) 防护体系完善与荷载动态监测

依据施工规范要求完善脚手架防护体系,作业层必须设置两道防护栏杆与挡脚板,防护栏杆高度不低于 1.2 米,挡脚板高度不低于 18 厘米且固定牢固脚手架外侧满挂密目式安全网,安全网边缘与立杆、横杆紧密贴合无空隙,网片之间拼接严密,固定点间距均匀分布,确保防护覆盖无死角脚手板满铺至脚手架边缘,杜绝探头板存在,脚手板之间拼接紧密且固定牢固建立荷载动态监测机制,明确脚手架额定荷载^[3]。在显眼位置设置荷载限制标识安排专人定期检查脚手架荷载情况,及时清理多余物料确保不超过设计限值,同时监测结构变形状况,发现异常立即采取加固处置措施,保障脚手架使用安全。见表 1:

表 1 我国建筑施工脚手架相关安全检查与事故情况统计(2021—2023 年)

年份	建筑施工安全检查次数(万次)	脚手架隐患整改率(%)	脚手架相关事故起数(起)
2021 年	182.4	96.1	312
2022 年	195.7	97.3	286
2023 年	208.9	98.0	241

数据来源:中华人民共和国住房和城乡建设部:《全国建筑施工安全生产形势分析报告(2021—2023 年)》;应急管理部公开统计数据整理。

四、房建工程脚手架施工安全案例剖析

（一）脚手架坍塌事故现场情况还原

某房建工程主体结构施工期间，已搭设的落地式双排脚手架在楼层混凝土浇筑作业中突发坍塌，坍塌区域延展约15米，涵盖作业层及下方两层架体。当时5名施工人员正在作业层从事混凝土浇筑辅助工作，事故造成3名人员受伤，现场施工设备出现不同程度损毁，工程施工被迫中止。经现场勘查确认，坍塌脚手架立杆基础存在不均匀沉降现象，部分立杆垫板发生移位，横杆与立杆连接处的扣件存在松动问题，剪刀撑未按施工方案要求连续设置，且作业层堆放的混凝土原材料已超出额定荷载限制，上述多重因素叠加最终导致坍塌事故发生。

（二）事故引发原因技术层面分析

从技术维度剖析，该起事故直接诱因在于脚手架搭设过程中技术规范未得到严格执行，基础处理存在疏漏，未结合地质条件采取有效加固手段，致使地基承载能力不足，在荷载作用下产生不均匀沉降，引发脚手架结构受力失衡。剪刀撑设置不连续，无法有效传递水平作用力，大幅削弱脚手架整体稳定性^[4]。扣件连接不够牢固，螺栓拧紧力矩未达到规定标准，节点承载能力下降，难以实现荷载有效传递。间接原因包括材料进场检验存在漏洞，部分扣件质量未达标，施工过程中未实施有效荷载管控，作业层物料堆放过量，超出脚手架额定承载能力，进一步加重结构受力负担，最终导致坍塌事故发生。

（三）基于案例的安全技术改进方案

针对该事故暴露的各类问题，制定针对性安全技术改进方案。基础处理环节，对施工现场地质条件开展详细勘察，依据勘察结果优化基础设计方案，采用混凝土条形基础替代原有碎石垫层基础，提升地基承载性能，在立杆底部设置加厚垫板并固定稳固，防止垫板发生移位。脚手架搭设阶段，严格按照施工方案要求连续设置剪刀撑，确保剪刀撑与立杆、横杆实现有效连接，角度精准控制在45°~60°区间。强化扣件连接质量管控，施工过程中运用扭矩扳手逐一对扣件拧紧力矩进行检查，确保全部符合规范标准。荷载控制方面，制定专项物料堆放管理制度，明确作业层物料堆放限额，安排专人实时监控荷载状态，严禁超载作业。同时进一步完善防护体系，增设安全警示标识，强化作业人员安全防护意识，从多维度防范安全风险。

五、提升脚手架施工安全技术应用成效

（一）强化施工人员安全技术培训教育

施工人员专业技能与安全意识是脚手架施工安全的核心保障，需针对脚手架搭设、拆除及使用相关人员开展系统性安全技术培训，内容涵盖施工规范、搭设工艺、安全风险辨识、应急处置流程等。采用理论教学、案例剖析、现场实操等多元形式，深化施工人员对安全技术要求的理解与掌握，使其熟知脚手架搭设关键环节与质量标准^[5]。精准识别施工中常见安全隐患，定期组织安全考核，合格者方可上岗作业，同时建立常态化培训机制，及时传达最新施工规范与安全技术要点，持续提升

施工人员专业素养与安全操作水准，筑牢施工安全人力基础。

（二）健全全流程安全管理责任体系

构建覆盖脚手架施工全流程的安全管理责任体系，明确建设、施工、监理单位及各岗位人员的安全职责。施工单位作为责任主体，需成立专项安全管理小组，配备专职安全员，负责脚手架施工安全日常管控。监理单位履行监督职责，对脚手架材料检验、搭设过程、验收环节实施严格监督，发现违规行为及时责令整改。建立责任追溯机制，将安全责任落实到具体个人，对违反安全管理规定的行为严肃追责。完善安全管理制度，制定脚手架搭设验收、安全检查、隐患排查治理等专项制度，确保各项安全管理工作有章可循，形成全过程、多层次的安全管理格局。

（三）推进技术创新与标准化施工落地

积极引入先进施工技术与设备，推动脚手架施工技术创新升级。选用新型高强度、轻质环保的脚手架材料，提升结构安全性能与施工效率。配置智能化监测设备，对脚手架结构变形、荷载变化、环境参数等进行实时监测，实现安全隐患早发现、早预警、早处置。推进标准化施工落地，制定脚手架施工标准化流程与操作手册，明确各环节技术要求与质量标准。确保施工过程规范统一，加强施工现场标准化管理，规范材料堆放、设备布置、作业流程，营造安全有序的施工环境，通过技术创新与标准化施工的有机融合，持续提升房建工程落地式双排脚手架施工安全水平。

结语

本文聚焦房建工程落地式双排脚手架施工安全技术，开展系统分析，明确施工安全技术核心准则，剖析常见安全风险点，提出针对性防控举措，结合实际案例优化安全技术方案。落地式双排脚手架施工安全是房建工程安全管理的重要组成，需从材料质量、搭设工艺、防护措施、人员管理等多方面协同发力，严格落实安全技术要求、健全管理体系、推进标准化施工，可有效防范安全事故。未来需持续关注技术创新与规范更新，完善安全保障体系，为房建工程高质量安全有序推进提供坚实支撑。

参考文献

- [1]朱宝明.房建工程施工全过程安全监理要点分析[J].城市开发, 2025, (18): 133-135.
- [2]张春柳.房建工程悬挑式脚手架施工结构设计及安全校验[J].工程技术研究, 2025, 10(17): 95-97.
- [3]张致彬.房建工程中高支模施工技术探析[J].中国建筑装饰装修, 2025, (17): 148-150.
- [4]徐亚鹏.房屋工程施工安全风险管理与防范措施的分析[J].城市建设理论研究(电子版), 2025, (21): 22-24.
- [5]杨石.房建工程落地式双排脚手架施工安全技术分析[J].建筑机械, 2025, (01): 75-80+4.