

轻钢装配式建筑施工质量通病及防控措施

陈甲木

宁夏立诚建设工程咨询有限公司 宁夏 银川 750002

摘 要：轻钢装配式建筑具备节能环保、施工高效、结构性能优良等诸多优势，契合现代建筑工业化发展趋势，当前应用范围持续扩大。但其在构件生产储运、现场装配施工及成品保护阶段易出现各类质量通病。本文系统梳理轻钢建筑施工常见质量缺陷，深入剖析人员、施工工艺、现场管理等方面的问题根源，制定全流程、针对性的质量防控措施，完善施工质量管理体系，为同类工程质量管控提供可靠的技术参考与实践依据。

关键词：轻钢装配式建筑；施工质量通病；防控措施

引言：随着绿色建筑理念普及与建筑工业化不断推进，轻钢装配式建筑凭借自重轻、装配化程度高、施工周期短、抗震性能好等特点，成为建筑行业转型升级的主流方向。相较于传统建筑，其施工模式更为精细化、标准化，但受施工人员专业水平不足、工艺落实不到位、现场管控不完善等因素影响，施工质量隐患频发。基于此，本文结合施工全流程，分析质量通病成因，并提出科学有效的防控治理措施。

1 轻钢装配式建筑施工基础理论与施工流程

1.1 轻钢装配式建筑核心概述

(1) 轻钢装配式建筑定义与结构特点：轻钢装配式建筑是以薄壁轻钢构件为核心承重结构，搭配围护、保温、装饰构件组装而成的装配式建筑体系。其核心结构特征鲜明，整体自重远低于传统砖混、现浇建筑，地基荷载压力小；可实现大跨度空间布局，空间利用率高；整体装配化程度高，大部分构件标准化预制；施工工序精简，大幅压缩整体施工周期，同时结构韧性强、抗震性能优异。(2) 轻钢装配式建筑应用优势：相较于传统现浇建筑，该体系优势突出。节能环保方面，现场湿作业少，建筑垃圾、扬尘污染大幅降低，建材损耗率低。工业化生产方面，构件工厂标准化预制，精度统一、质量稳定，摆脱现场施工水平差异的影响。现场施工方面，工序简单、作业量少，受天气影响小，施工效率大幅提升。后期运维方面，构件模块化设计，检修、更换便捷，防腐防锈处理后使用寿命更长，运维成本更低。

1.2 轻钢装配式建筑施工核心流程

(1) 前期准备阶段：核心包含图纸会审，核查图纸合理性与适配性；开展构件深化设计，适配现场施工需求；落实原材料、构配件进场检验，严控物料质量；编制专项施工方案，完成全员技术、安全交底，夯实施工基础。(2) 构件生产与储运阶段：构件由工厂标准化流

水线生产，完成后进行尺寸、质量全面校验。运输过程做好防护，避免构件变形、漆面破损。现场分类规整堆放，做好防潮、防磕碰保护，保障构件完好可用。(3) 现场装配施工阶段：依次开展基础施工、钢构件精准吊装，通过螺栓紧固、规范焊接完成构件连接；同步进行墙面、屋面围护结构安装，最后开展防水、防腐专项施工，完善建筑防护体系^[1]。

1.3 施工质量管理核心要点

(1) 精度管控要点：全程把控施工精度，严格校验工厂构件加工尺寸，杜绝尺寸偏差超标。现场安装精准控制标高、构件垂直度，实时监测墙面、屋面接缝间距与平整度，严控各类安装偏差，保障整体装配精度达标。(2) 连接质量要点：螺栓施工严格遵循紧固力矩标准，做到均匀紧固、无松动遗漏。规范焊缝施工流程，保证焊缝饱满、无气孔裂纹，严控构件拼接对位精度，确保节点连接牢固，保障建筑整体结构稳定性。(3) 功能质量要点：重点管控屋面、墙面防水施工，做好接缝、阴阳角等薄弱节点防水处理。严格落实轻钢构件防腐涂装施工，同时把控墙体、屋面保温隔热施工质量，保障建筑防水、防腐、保温的使用功能达标。

2 轻钢装配式建筑施工质量通病及成因分析

2.1 构件生产与储运阶段质量通病及成因

(1) 核心质量通病：轻钢构件在工厂生产及转运过程中易出现多项质量问题，主要包含构件长宽、孔径等尺寸偏差超标，不符合设计及规范要求；构件受外力挤压、磕碰出现弯曲、凹陷等变形破损；构件表面防腐涂层起皮、脱落、磨损，防护性能失效；预埋件焊接、定位偏差，出现偏移、倾斜、错位等问题，影响后续现场装配施工精度。(2) 主要成因：工厂生产环节中，加工模具老化、精度校准不及时，生产设备参数把控不严，同时生产工艺管控松散，工序自检、复检流于形式，导

致构件出厂质量不达标。储运环节中,构件运输捆绑固定方式不合理,未设置缓冲防护措施;现场堆放场地不平整、未分类垫放防护,堆放高度超标,加之施工人员成品保护意识薄弱,随意搬运、踩踏构件,造成构件损坏、偏移。

2.2 现场安装施工阶段质量通病及成因

(1) 结构安装通病:现场吊装作业时,构件对位校准不精准,出现水平、竖向偏移;钢立柱、钢梁安装后垂直度、平整度超标,整体结构平整度偏差过大;构件节点拼接缝隙不均匀、缝隙过大,拼接贴合度不足,整体结构安装精度不达标,影响建筑结构规整度与稳定性。(2) 连接施工通病:高强螺栓施工未按规范把控紧固力矩,出现紧固不足、虚拧等问题;施工过程存在螺栓漏装、错装、规格混用现象;人工焊接作业不规范,焊缝出现夹渣、气孔、裂纹等缺陷,焊接冷却后产生形变,最终导致钢结构节点连接不牢固,存在结构安全隐患^[2]。(3) 围护及防水通病:墙板、屋面板吊装安装时对位偏差,板材错位、搭接长度不足;密封胶打注不均匀、不饱满、粘接不牢,施工工艺不规范;屋面、墙面拼接接缝密封失效,出现雨水渗漏问题,同时部分施工区域防风堵头缺失,降低建筑围护体系密闭性与抗风性能。

2.3 成品保护与配套施工质量通病及成因

(1) 核心质量通病:主体及围护构件安装完成后,易出现已安装钢构件、墙板受碰撞挤压变形的情况;构件原有防腐涂层破损、划伤;墙体、屋面保温层破损、脱落、空鼓;后期机电、装饰施工随意开孔、切割,破坏原有结构构件及防护层。(2) 主要成因:施工现场成品管控机制不完善,区域防护隔离不到位;各工种交叉施工无序,作业工序衔接混乱;施工人员操作不规范,野蛮施工现象频发,加之专项成品保护制度未严格落实,缺乏专人巡查管控,导致成品破损问题频发。

2.4 质量通病综合根源总结

(1) 人员因素:现场施工、技术人员专业能力参差不齐,缺乏轻钢装配式施工专项技能培训,对施工规范、工艺标准掌握不足;全员质量责任意识薄弱,忽视细节管控,侥幸施工,人为造成各类质量问题。(2) 工艺因素:现场施工工艺执行不标准,沿用传统施工方式,未贴合轻钢建筑施工特性;专项施工方案针对性、可操作性不足,未根据现场工况优化调整,关键工序缺乏标准化作业指导。(3) 管理因素:项目全过程质量管控体系不完善,管控覆盖不全、力度不足;原材料进场检验、施工过程巡检、分项竣工验收等关键环节管控流

于形式,问题整改不及时,质量隐患持续留存。

3 轻钢装配式建筑施工质量通病防控措施

3.1 构件生产与储运阶段质量防控措施

(1) 工厂生产质量管控:构件生产阶段需从源头把控质量,定期检修、校准生产模具,及时更换老化、变形模具,保障模具高精度状态。严格执行标准化生产工艺,全程把控构件加工尺寸、开孔位置、焊接工艺等关键工序,杜绝尺寸偏差、焊接瑕疵等问题。规范防腐涂装施工流程,做好基材除锈、打磨处理,保证涂层厚度均匀、附着牢固。构件出厂前开展全方位质量检测,覆盖外观、尺寸、焊缝、防腐涂层及预埋件位置,所有指标合格后方可出厂。(2) 运输与堆放管控:构件运输前制定专项防护方案,车厢内铺设橡胶垫、缓冲棉等防护材料,对轻钢构件棱角、漆面重点保护。根据构件规格合理捆绑固定,控制捆绑力度,避免运输颠簸造成构件变形、漆面磨损。构件进场后实行分类、分区堆放,设置专用垫高支点,避免构件直接接触地面受潮受损。现场做好防雨、防尘、防碰撞防护,堆放区域设置警示标识,严禁人员随意踩踏、挪动成品构件^[3]。(3) 进场验收管控:建立标准化、严苛的构配件进场验收制度,组建专项验收小组,落实专人负责进场核验工作。对所有轻钢构件、预埋件、配套辅料进行逐项核查,重点检测构件尺寸精度、外观完整性、防腐涂层质量、预埋件定位准确度。严格执行抽检、复检机制,对存在尺寸超标、涂层脱落、构件破损、预埋件偏移等问题的构件,统一登记存档,全部退回厂家,严禁不合格构件进入施工现场。

3.2 现场安装施工关键工序防控措施

(1) 结构安装质量防控:结构安装前采用全站仪、水准仪等高精度测量仪器完成精准放线定位,校准基础标高与安装基准线,从源头规避定位偏差。严格规范构件吊装施工流程,选用匹配的吊装设备和吊点,平稳缓慢吊装,避免构件晃动、碰撞。吊装对位后实时校正构件垂直度、平整度和水平度,全程动态把控安装偏差,每完成一处构件安装及时复核验收,确保结构安装精度符合规范及设计要求。(2) 连接施工质量防控:制定高强螺栓专项施工标准,明确紧固顺序、紧固力矩参数,施工人员严格按规范操作,完成后逐一检查,杜绝虚拧、欠拧、漏拧、错装问题。统一现场焊接施工工艺标准,对焊工进行岗前交底,规范焊接操作流程,严控焊接温度、速度,避免焊缝夹渣、气孔、变形等缺陷。关键节点焊接完成后开展焊缝探伤检测,全面排查焊接质量隐患,确保钢结构节点连接牢固、受力稳定。(3) 防

水围护施工防控：墙板、屋面板安装前统一施工标准，保证板材对位精准、搭接长度达标，杜绝错位、搭接不足等问题。规范密封胶施工流程，清理干净接缝杂物、灰尘，保证胶体饱满、平整、无气泡，提升密封防水效果。严格落实防风堵头、泛水板等配套构件的安裝工艺，封堵围护结构缝隙。整体施工完成后，全面开展屋面、墙面防水渗漏检测，对薄弱部位重点复检，及时整改密封缺陷，杜绝渗漏隐患^[4]。

3.3 成品保护与交叉施工质量防控措施

(1) 落实成品保护制度：施工现场划分专属成品保护区域，设置防护围挡与警示标识，明确成品保护范围与责任。对已安装完成的钢构件、围护墙板、保温层等成品构件采取遮挡、包裹防护措施。严格规范现场施工行为，严禁施工人员随意碰撞、踩踏、切割成品构件，严禁未经审批擅自开孔、改动结构，最大程度保护成品完整性与使用性能。(2) 规范交叉施工管理：提前统筹整体施工进度，科学规划各工种施工工序，合理错开交叉作业时段，避免多工种无序施工造成构件破坏。明确各施工班组的岗位职责与施工范围，细化施工交接流程，做好工序交接检查记录。加强现场巡查管控，及时制止野蛮施工、违规操作等行为，从管理层面减少交叉施工带来的成品破损问题^[5]。(3) 破损缺陷及时整改：建立成品缺陷巡查与整改机制，安排专人定期巡检，及时发现构件变形、涂层破损、保温层脱落等质量缺陷。针对不同类型的破损问题制定专项整改修复方案，选用匹配的修复材料与工艺，安排专业人员精准施工。整改完成后严格开展复检工作，确认质量达标，形成巡查、整改、复检、闭环的完整管理流程。

3.4 建立全过程质量管控保障体系

(1) 人员管控保障：定期组织施工、技术及管理人员开展轻钢装配式施工专项培训，重点讲解施工规范、工艺标准、质量通病及防控要点。落实岗前技术交底与考核上岗制度，未考核合格人员不得上岗作业。持续强化全员质量责任意识，明确各岗位质量职责，杜绝人

为操作失误引发的质量问题，全面提升团队专业施工能力。(2) 制度流程保障：完善项目全过程施工质量管理体系，细化构件生产、储运、安装、成品保护各环节管控标准。严格落实现场巡检、旁站监督、分项验收等制度，对关键工序、隐蔽工程全程旁站监管。建立质量问题台账，对发现的问题实时登记、限时整改、复查销项，实现质量问题闭环管理，保障施工质量全程可控。

(3) 技术设备保障：积极引入高精度测量、吊装、检测设备，替代传统简易设备，提升施工与检测精准度。结合项目实际工况优化专项施工工艺方案，摒弃老旧施工方式，推行标准化、规范化施工流程。定期开展设备检修校准，保障设备精度与稳定性，依托先进技术与专业设备，全方位提升轻钢装配式建筑整体施工质量。

结束语

本文全面梳理了轻钢装配式建筑施工各阶段的质量通病，深入分析了人员操作、施工工艺、项目管理等层面的核心问题成因，并配套制定了全过程、精细化的质量防控对策。施工质量管控是一项系统性工作，需贯穿构件生产、现场安装、成品保护全过程。严格落实各项防控措施、健全质量管控体系，可有效规避施工缺陷，提升工程整体质量，推动轻钢装配式建筑行业规范化、高品质发展。

参考文献

- [1]王晨.装配式建筑施工质量通病及防治措施研究[J].建筑技术开发,2025,52(8):67-70.
- [2]刘军,陈亮.轻钢装配式建筑施工质量控制要点与通病防治[J].工程技术研究,2024,9(12):156-158.
- [3]蒋利峰,代莉萍.装配式轻钢建筑施工质量通病及防控技术[J].城市建筑,2024,21(18):203-205.
- [4]沈国良.装配式建筑施工质量控制方法研究[J].绿色建筑与智能建筑,2023,7(10):39-42.
- [5]周治勺.装配式建筑施工常见质量问题与控制措施[J].四川水泥,2022,10(5):109-111.