

建筑装饰装配式建筑施工技术探究

文 / 何青 安徽中硕建设工程有限公司

摘要：为提升建筑装饰装配式建筑施工效能，文章多个维度出发，在总结概括装配式建筑的结构类型与基本特点的前提下，系统分析内隔墙、吊顶作业、幕墙安装等施工技术的应用路径，概括施工注意事项，强化过程管理，推动既定目标的有效达成。

关键词：装配式建筑；建筑装饰；施工技术；应用路径

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.12.035

引言

建筑装饰作为建筑工程的重要组成部分，其施工技术的优劣直接影响建筑的最终品质与使用体验。将装配式建筑施工技术应用于建筑装饰环节，能够提高施工效率，缩短工期，有效提升建筑装饰的质量与精度，降低施工现场的环境污染与资源浪费。

一、装配式建筑施工概述

（一）装配式建筑结构类型

装配式建筑结构类型丰富多样，常见的有装配式混凝土结构、钢结构和木结构。装配式混凝土结构是目前应用较为广泛的一种类型，其预制构件主要包括预制混凝土墙板、楼板、梁、柱等。这些构件在工厂通过标准化、模具化生产，能够保证较高的质量精度。在施工现场，通过可靠的连接方式，如套筒灌浆连接、浆锚搭接连接等，将预制构件组装成完整的建筑结构，具有良好的整体性与抗震性能。钢结构装配式建筑则以钢材为主要承重结构材料，其预制构件如钢梁、钢柱等具有强度高、自重轻、安装速度快等优点^[1]。钢结构的工业化程度高，能够实现大规模生产，且钢材可回收利用，符合绿色建筑发展理念。在一些对建筑空间要求较高、造型较为复杂的建筑项目中，钢结构装配式建筑优势明显。木结构装配式建筑多采用预制的木构件，如木屋架、木墙板等。木材具有天然的环保性能、良好的保温隔热性能以及舒适的质感。在一些追求自然风格、对环境友好度要求较高的小型建筑或度假建筑中应用较多。不同的结构类型因其自身特点适用于不同的建筑项目场景，在实际工程中需根据建筑功能需求、场地条件、经济成本等因素综合选择。

（二）装配式建筑差异分析

1. 建造方式

装配式建筑采用预制构件在施工现场进行组装的方式。预制构件在工厂通过标准化、机械化的生产流程制造，如预制混凝土墙板、叠合楼板、预制楼梯等。这些构件生产完成后，运输至施工现场，通过塔吊等起重设备进行精准安装拼接，像搭积木一样完成建筑搭建。这种方式减少了施工现场大量的湿作业，如混凝土浇筑、

墙体砌筑等。传统建筑主要依靠现场施工，从基础开挖、钢筋绑扎、模板支设到混凝土浇筑，再到墙体砌筑等各个环节，均在施工现场由工人逐步完成。施工过程中，湿作业较多，受天气、工人技术水平等因素影响较大。

2. 施工周期

装配式建筑由于预制构件在工厂生产与施工现场基础施工等可同步进行，大大缩短了整体施工周期。一般情况下，装配式建筑相比传统建筑可缩短工期20%~30%。例如，一栋多层装配式住宅，施工周期可能只需6-8个月，而同等规模的传统建筑可能需要8-10个月。传统建筑各施工环节需依次进行，受天气影响明显，雨天无法进行混凝土浇筑、外墙粉刷等作业，导致施工进度相对缓慢，整体工期较长。

3. 质量控制

装配式建筑施工过程中，由于工厂生产环境相对稳定，生产设备先进，采用标准化的生产工艺和严格的质量检测流程，能够对预制构件的质量进行有效把控。例如，预制构件的混凝土强度、钢筋保护层厚度等关键质量指标，在工厂生产时更容易保证其一致性和稳定性。构件在安装前，可提前进行质量检验，发现问题及时处理，减少了施工现场的质量隐患。传统建筑施工现场作业环境复杂，工人操作水平参差不齐，质量控制难度较大。例如，混凝土浇筑过程中，可能因振捣不密实出现蜂窝、麻面等质量缺陷；墙体砌筑时，可能因灰缝厚度不均匀、组砌方法不当等影响墙体质量。传统建筑的质量更多依赖工人的经验和现场管理人员的监督，质量波动相对较大。

二、建筑装饰装配式建筑施工技术应用路径

（一）内隔墙施工技术

考虑到装配式建筑建造方式的特殊性，在内隔墙施工中，可以选用有蒸压加气混凝土隔墙板、玻纤增强水泥（GRC）隔墙板等轻质隔墙板，这些隔墙板具有重量轻、强度高、隔音隔热性能好、安装便捷等优点。在安装前，需对基层进行清理与找平，确保基层平整牢固^[3]。根据设计图纸在地面、墙面弹出隔墙板的安装位置线。

安装时，采用专用的黏结剂将隔墙板拼接在一起。对于蒸压加气混凝土隔墙板，一般使用聚合物水泥砂浆作为黏结剂，其黏结强度应不低于0.8MPa。在墙板的侧边均匀涂抹黏结剂，涂抹厚度控制在3-5mm，然后将墙板准确就位，用撬棍调整墙板的垂直度与水平度。墙板垂直度偏差应控制在3mm以内，水平度偏差每2m应不超过2mm，确保误差控制在允许范围内。为保证隔墙板的整体性与稳定性，需在墙板之间设置拉结筋或连接件。例如，在两块相邻的GRC隔墙板之间，可采用镀锌钢板制成的“U”型连接件，连接件厚度不小于1.5mm，通过射钉将连接件固定在墙板上，射钉间距不大于600mm，增强墙板之间的连接强度。同时，在隔墙板与主体结构的连接处，也需进行可靠的连接处理，如在隔墙板顶部与楼板底面之间设置钢托板，钢托板厚度不小于3mm，用膨胀螺栓固定，膨胀螺栓直径不小于10mm，防止隔墙板出现位移或变形。

(二) 吊顶作业施工技术

为压缩施装配式施工周期，提升施工效率，吊顶施工技术主要采用集成吊顶系统。该系统由龙骨、饰面板及配套的连接件组成，具有安装方便、美观大方、功能多样等特点。龙骨作为吊顶的支撑结构，一般采用轻钢龙骨或铝合金龙骨，如图1所示：

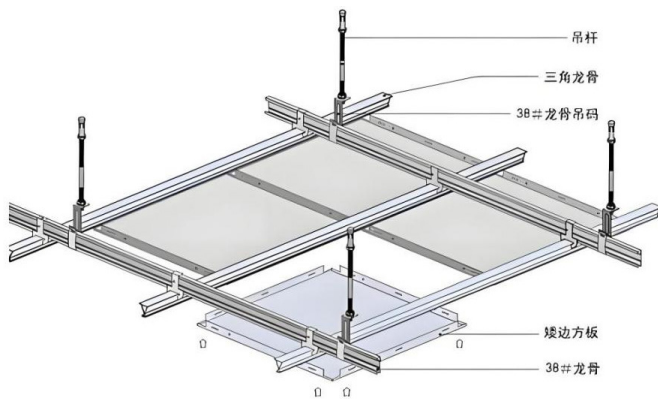


图1 铝合金龙骨安装作业施工示意图

在安装龙骨前，需根据吊顶设计标高在四周墙面上弹出水平线，然后安装主龙骨。主龙骨通过吊杆与楼板底面连接，吊杆采用直径不小于8mm的钢筋，吊杆间距一般不超过1.2m，根据吊顶的荷载情况可适当调整间距，但最大间距不宜超过1.5m。主龙骨安装完成后，安装次龙骨，次龙骨与主龙骨垂直连接，形成网格状的龙骨框架。次龙骨间距根据饰面板规格确定，一般对于600mm×600mm的饰面板，次龙骨间距为400-500mm。饰面板的选择丰富多样，常见的有金属扣板、石膏板、PVC扣板等^[4]。金属扣板具有防火、防潮、耐腐蚀、易清洁等优点，适用于厨房、卫生间等潮湿环境；石膏板具有良好的隔音、隔热性能，表面可进行多种装饰处理，常

用于客厅、卧室等区域；PVC扣板价格相对较低，安装方便，色彩丰富，在一些对装饰要求不高的空间也有应用。在安装饰面板时，根据饰面板的类型采用不同的安装方式。金属扣板一般采用卡扣式安装，将扣板直接卡在龙骨的卡槽内，安装快捷且牢固；石膏板则通过自攻螺丝固定在龙骨上，自攻螺丝长度应根据石膏板厚度确定，一般对于12mm厚的石膏板，自攻螺丝长度为25-35mm，螺丝间距一般为200-300mm，安装完成后需对螺丝进行防锈处理，并对板缝进行嵌缝、贴绷带等处理，防止板缝开裂。板缝宽度应控制在3-5mm，嵌缝材料应选用专用的石膏板嵌缝腻子，其粘结强度应不低于0.6MPa。

(三) 幕墙安装施工技术

装配式幕墙有生产单位预制后，运输到指定区域开展安装，基于这种实际，施工人员需要分析单元式幕墙和构件式幕墙的差异，采取灵活化的处理方式，组织安装施工。单元式幕墙是将面板、横梁、立柱等在工厂组装成幕墙单元板块，然后运输至施工现场进行安装。构件式幕墙则是将幕墙的各个构件分别运输至现场，在建筑结构上进行组装。在单元式幕墙安装过程中，首先在主体结构上安装预埋件或转接件，确保转接件的位置准确无误。预埋件的锚筋直径不小于10mm，长度不小于200mm，且应与主体结构钢筋可靠连接。然后将幕墙单元板块通过吊装机具吊运至安装位置，通过转接件与主体结构进行连接。在连接过程中，需调整单元板块的水平度、垂直度与相邻板块之间的缝隙，单元板块水平度偏差每2m不超过2mm，垂直度偏差每3m不超过3mm，相邻板块之间的缝隙宽度应控制在10-15mm，使其符合设计要求。相邻单元板块之间一般采用密封胶进行密封处理，密封胶的邵氏硬度应在35-45度之间，拉伸强度不低于1.2MPa，保证幕墙的防水、气密性能。构件式幕墙安装时，先安装立柱，立柱通过连接件与主体结构可靠连接，调整立柱的垂直度后进行固定。立柱垂直度偏差每3m不超过3mm。立柱安装完成后，安装横梁，横梁与立柱通过角码连接，确保横梁的水平度。横梁水平度偏差每2m不超过2mm。然后安装面板，面板的类型有玻璃、石材、金属板等。玻璃面板安装时，一般采用铝合金挂件或不锈钢挂件将玻璃固定在横梁与立柱上，挂件厚度不小于4mm，同时采用密封胶进行密封；石材面板安装时，可采用背栓式、短槽式等连接方式，确保石材的安装牢固性与安全性^[5]。对于背栓式连接，背栓的材质应选用不锈钢，直径不小于8mm，钻孔深度与孔径应根据背栓规格准确控制。石材面板的厚度一般不小于25mm；金属板面板安装多采用勾搭式或扣接式，安装便捷且外观美观。金属板厚度根据面板类型确定，一般铝板厚度不小于2mm，不锈钢板厚度不小于1.5mm。

三、建筑装饰装配式建筑施工技术注意事项

(一) 注重施工流程管理

装配式建筑施工流程相比传统建筑更为复杂,涉及预制构件的生产、运输、存放、安装等多个环节。因此,必须建立完善的施工流程管理体系。在预制构件生产阶段,要与生产厂家密切沟通,确保构件的生产质量与进度符合工程要求。生产厂家应严格按照设计图纸与标准规范进行生产,对每一批次的构件进行质量检测,出具质量检测报告。以预制混凝土构件为例,其混凝土强度等级应符合设计要求,在标准养护条件下,同条件养护试件的抗压强度应达到设计强度等级的100%方可出厂。构件的尺寸偏差也需严格控制,如长度偏差应控制在 $\pm 5\text{mm}$,宽度偏差控制在 $\pm 3\text{mm}$,厚度偏差控制在 $\pm 3\text{mm}$ 。在构件运输过程中,要采取合理的运输方案与防护措施,防止构件在运输途中受损。根据构件的尺寸、重量选择合适的运输车辆,对构件进行固定与捆绑,避免运输过程中的颠簸与碰撞。例如,对于大型预制墙板,运输车辆的车厢长度应比墙板长度长1-1.5m,宽度应能保证墙板稳定放置且两侧有不小于10cm的余量。构件在车厢内采用专用的支撑和捆绑装置固定,捆绑绳索的破断拉力应不小于构件重量的3倍。在施工现场,要合理安排构件的存放场地,按照构件的类型、编号进行分类存放,并做好防潮、防雨、防变形等措施。存放场地应平整坚实,承载能力不低于 $10\text{kN}/\text{m}^2$ 。对于预制混凝土构件,采用垫木支撑时,垫木的宽度不小于100mm,厚度不小于50mm,垫木间距应根据构件受力情况确定,但最大间距不宜超过2m,且上下层垫木应在同一垂直线上。在安装过程中,要制定详细的安装计划,明确各施工工序的先后顺序与时间节点,合理安排施工人员与施工设备,确保施工过程的顺利进行。

(二) 选用绿色施工材料

在建筑装饰装配式建筑施工中,应积极选用绿色施工材料,以实现建筑行业的可持续发展。绿色施工材料应具有环保、节能、可回收利用等特点。例如,在轻质隔墙板的选择上,优先选用以工业废弃物为原料生产的蒸压加气混凝土隔墙板,不仅能够减少对自然资源的消耗,还能实现工业废弃物的资源化利用,降低环境污染。蒸压加气混凝土隔墙板的密度一般在 $500\text{--}700\text{kg}/\text{m}^3$ 之间,导热系数不大于 $0.18\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,抗压强度不低于 2.5MPa 。在吊顶饰面板的选择上,可选用具有保温隔热性能的新型环保材料,如采用秸秆纤维制成的吸音吊顶板,既能提高建筑的保温隔热性能,降低建筑能耗,又能减少对森林资源的砍伐,保护生态环境。秸秆纤维吸音吊顶板的吸音系数应不低于0.5,导热系数不大于 $0.13\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,板材的含水率应控制在8%-13%之间。在幕墙面板材料的选择上,可选用低辐射(Low-E)玻璃,

这种玻璃具有良好的隔热性能,能够有效阻挡太阳辐射热进入室内,降低建筑空调能耗。低辐射玻璃的遮阳系数一般在0.2-0.5之间,可见光透射比不低于0.5。同时,在施工过程中,要尽量减少施工材料的浪费,对剩余材料进行合理回收与再利用。

(三) 避免破坏原有结构

在进行装配式建筑装饰施工时,要特别注意避免对原有结构造成破坏。在安装内隔墙、吊顶、幕墙等构件时,要严格按照设计要求进行施工,不得随意在主体结构上开洞、打孔或拆除原有结构构件。如果需要在主体结构上进行连接或固定作业,应提前对主体结构进行受力分析,确保连接方式与固定位置不会对主体结构的安全性造成影响。例如,在安装吊顶龙骨时,吊杆与楼板底面的连接应采用合适的锚固方式,如采用膨胀螺栓锚固时,要根据楼板的厚度与混凝土强度选择合适规格的膨胀螺栓,并确保锚固深度符合要求。对于C30及以上强度等级的混凝土楼板,当楼板厚度不小于100mm时,膨胀螺栓直径不宜小于8mm,锚固深度不小于60mm。在安装幕墙转接件时,要避免在主体结构的受力薄弱部位进行焊接或螺栓连接,防止因局部受力过大导致主体结构出现裂缝或变形。同时,在施工过程中,要加强对主体结构的监测,如发现主体结构出现异常情况,应立即停止施工,并采取相应的加固措施。对于混凝土结构,可采用应变片监测关键部位的应力变化,当应力值超过设计允许应力的80%时,应暂停施工,分析原因并采取加固措施。

结语

建筑装饰装配式建筑施工技术作为建筑行业发展的方向,具有显著的优势与广阔的应用前景。通过对装配式建筑结构类型、基本特点的深入了解,明确了在建筑装饰中如何有效应用装配式建筑施工技术。同时,注重施工流程管理、选用绿色施工材料、避免破坏原有结构等注意事项,对于保障装配式建筑装饰施工质量、实现建筑行业可持续发展具有重要意义。

参考文献

- [1] 徐毅. 建筑装饰工程装配式设计与施工的技术探究[J]. 陕西建筑, 2024(6): 31-33.
- [2] 王列刚. 建筑装饰工程装配式施工技术探究[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2023(3): 192-195.
- [3] 程行亮. 浅析建筑室内装饰中的装配式施工技术[J]. 现代装饰, 2024(29): 16-18.
- [4] 乔胜红. 装配式施工技术在建筑装饰装修工程中的应用[J]. 新材料·新装饰, 2024(6): 75-78.
- [5] 兰敏华. 浅析装配式建筑在现代城市建筑中的应用[J]. 建筑技术研究, 2023(5): 1-3.