

# 建筑装饰装配式建筑施工技术探究

戴君欢

(深圳海外装饰工程有限公司, 广东 深圳 518000)

**摘要** 装配式建筑施工技术逐渐成为现代建筑业发展的趋势。本文围绕装配式建筑装饰的主要构件及其施工技术、施工难点及解决方案进行探讨,并结合具体案例深入分析了装配式建筑装饰施工的关键技术应用。研究表明,装配式建筑装饰施工的墙面、吊顶、地面等系统构件的标准化生产与高效拼装,能够显著提升建筑装饰工程的施工效率和质量。然而,构件连接、管线综合、防水防潮等方面也存在施工技术难点,需要因地制宜地采取接缝处理、预留预埋、材料选用等解决方案。本文的研究旨在对于推动装配式建筑向着规范化、精细化、智能化方向发展具有积极的理论价值和实践意义。

**关键词** 装配式建筑; 建筑装饰; 防水防潮技术; 隔音降噪处理

中图分类号: TU767

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)11-0031-03

随着工业化、信息化、城镇化进程的快速推进,建筑业正面临着资源环境约束趋紧、人工成本不断攀升、建设工期日益压缩等多重挑战。传统的现场湿作业、手工作业模式难以适应当前建筑业发展的新形势、新需求。装配式建筑以其设计标准化、生产工厂化、施工装配化、管理信息化、装修一体化等优势,成为引领建筑业转型升级、提质增效的重要途径。

## 1 装配式建筑装饰主要构件及其施工技术

### 1.1 装配式墙面系统

装配式墙面系统主要包括骨架和面层两大部分。骨架一般采用轻钢龙骨或铝合金龙骨,通过型钢打底、防火涂料喷涂、防腐蚀处理提高其耐久性能。面层材料可选择石膏板、纤维水泥板、陶板等干式工法饰面,也可采用玻璃、金属板、石材等整体装配式墙板<sup>[1]</sup>。轻质条板墙应严格控制板材的含水率、线性膨胀系数指标;对于整体墙板,应采用可调节的龙骨挂件,确保墙面的垂直平整。同时,装配式墙面系统需高度重视隔声、隔热、防火、防水等性能。在隔墙板材与主体结构的缝隙处,可设置发泡胶条等弹性材料,既能满足变形需求,又能减少声桥传递;在外墙板与保温层之间,需严密设置连续有效的防水层,避免渗漏或结露现象的发生。

### 1.2 装配式吊顶系统

装配式吊顶系统的龙骨多采用轻钢龙骨,并通过吊杆与主体结构可靠连接。常见的吊顶板材有石膏板、矿棉板、金属板、塑料板、木丝水泥板等。其中,矿棉板吸声性能优异,广泛应用于影剧院、会议室等对

声环境要求高的场所。塑料板防潮防霉,适用于厨房、卫生间等湿区空间<sup>[2]</sup>。金属板吊顶造型丰富,可用于公共建筑大堂、商业空间等彰显装饰效果的区域。装配式吊顶施工时,应控制主龙骨间距不大于 1 200 mm,次龙骨间距不大于 400 mm;吊杆锚固螺栓的埋置长度不应小于 60 mm,间距不宜大于 1 200 mm。根据吊顶高度、板材种类、设备管线分布等情况,合理设置吊杆、龙骨的规格和数量。在洁净室、暗装管线较多的空间,可采用可更换检修的吊顶板材,方便后期维护。

### 1.3 装配式地面系统

装配式地面系统包括面层和基层两部分。面层材料可选择复合木地板、陶瓷面砖、橡胶地板等,基层多采用水泥砂浆或干式砂浆。对于需防静电或易清洁的区域,宜选用 PVC 片材地板或架空活动地板;对于需隔音减震的空间,可选择具有隔声垫层的复合地板。装配式地面施工时,基层表面应平整、洁净、湿度适中。铺贴前应放线控制板块排列方向和缝隙宽度<sup>[3]</sup>。铺贴后应用橡胶锤或地板碾压机进行振实处理,使面层板块与基层黏结牢固。地面找平层一般不宜超过 30 mm,瓷砖铺贴的砂浆厚度控制在 25 mm 以内。(见表 1、表 2)

## 2 装配式建筑装饰施工技术难点及解决方案

### 2.1 构件连接与接缝处理

装配式建筑装饰工程通常涉及墙面板材、吊顶龙骨、管线设备等众多构件的连接。其中,轻质隔墙与主体结构的连接方式主要有顶部滑动连接、底部固定连接、侧面弹性连接等。应根据墙体的高度、跨度、材料特性等因素,选择合理的连接构造措施。例如,

表1 装配式建筑装饰构件的性能要求

构件类型	抗弯强度 (MPa)	耐冲击性 (N·m)	防火等级	对比度 (%)
轻钢龙骨	≥ 240	-	A级	-
石膏板	≥ 2.8	≥ 0.2	B级	-
金属板	-	≥ 1.5	A级	≥ 45
陶瓷面砖	≥ 35	≥ 0.3	不燃材料	≥ 50

表2 主要装配式装饰材料的物理性能

材料名称	密度 (kg/m <sup>3</sup> )	导热系数 \[W/(m·K)\]	吸水率 (%)	线性膨胀系数 (10 <sup>-6</sup> /K)
矿棉吸声板	80 ~ 250	≤ 0.51	≤ 1.5	≤ 3.0
石膏板	800 ~ 900	≤ 0.20	≤ 32	-
PVC地板	1 300 ~ 1 800	≤ 0.25	≤ 0.5	60-80
金属复合板	3 000 ~ 8 500	45 ~ 235	≤ 0.3	11-24

高度超过 3.6 m 的墙体宜在顶部设置滑动支撑, 释放墙体自身变形; 当墙体与结构柱、梁偏离时, 可在连接处增设弹性垫块, 调节偏差。

装配式装饰构件的接缝处理也至关重要<sup>[4]</sup>。石膏板、纤维水泥板等面层板材拼接时, 应在板缝处满涂界面剂并预埋嵌缝带, 待界面剂凝固后再涂抹两遍嵌缝膏。

## 2.2 管线综合与预留预埋

装配式建筑装饰工程需与水电、暖通、消防等专业管线实现精细化综合。管线布置应遵循同层穿越、不交叉、集中敷设的原则, 兼顾美观性与维修便利性。可在吊顶、内墙板等部位预置检修口, 方便后期维护。对于横平竖直的管线, 宜与板缝平行布置, 并控制管线外径不超过板材厚度的 2/3; 对于穿越墙体的管线, 应增设防护套管, 避免振动、噪声干扰。在洁具安装墙面, 需进行局部加固, 并预埋洁具龙头、角阀等预留件<sup>[5]</sup>。

此外, 装配式装饰工程的预留预埋件应在深化设计阶段统筹考虑。对于重型设备吊挂件, 需结合荷载大小、锚固构造等要求进行专项设计。对于高频使用的挂件, 宜采用成品化、标准化的螺栓组件。

## 2.3 防水防潮技术

装配式建筑装饰工程的防水防潮设计施工尤为关键。外墙装饰板材与主体结构之间应设置透汽防水层, 利用压力平衡原理有效排出构造内的积水和冷凝水。幕墙板材与结构柱、楼板的接缝处, 需采用高弹、耐老化密封胶嵌填。在卫生间、厨房等易发生渗漏的房间, 应做好壁板与地面的防水收头, 并涂刷厚度不小于 1.5 mm 的防水涂料。同时, 吊顶、内墙装饰面层与基层之间应设置透汽垫片, 形成微通风空间。装配式阳台、

空调板等外挑构件, 板底防水层的搭接长度不应小于 150 mm, 防止雨水倒灌。

在施工过程中, 装配式装饰板材、构配件应分批进场, 减少露天堆放时间; 暴雨、大风等恶劣天气, 应采取苫盖、支撑等防护措施。吊顶施工时, 当夹层高度大于 900 mm 时, 可设置通风管, 改善空气流通。在有装饰饰面的部位施工时, 施工现场温度应大于 5 ℃, 相对湿度控制在 70% 以下。饰面板材安装前, 基层含水率应符合要求, 例如石膏板饰面时, 水泥砂浆基层的含水率应小于 8%。

## 2.4 隔音降噪处理

装配式建筑装饰工程应重视隔音降噪设计和部品选用。在噪声较大的公共区域, 宜选用吸声性能好的岩棉、玻璃棉等多孔材料作为吊顶面层。在居住空间的卧室、书房等, 可在墙体填充隔声棉、设置独立龙骨以降低声音传递。对于设备机房、风道等区域, 应在周围设置隔声板、减振器以降低噪声。同时, 门、窗等开口部位应严格控制缝隙, 并粘贴隔音条。

装配式楼板的隔声处理尤其重要。基于声学参数计算, 在楼板面层和结构板之间设置隔声垫层, 其厚度一般不小于 20 mm, 动态刚度等级不低于 5 级。在有吊顶的房间, 吊顶不应直接固定在楼板上, 宜采用减振吊杆联接。管道穿越楼板时, 应在管道与楼板孔洞间设置弹性密封圈。在有强烈振动的设备底部, 可铺设隔声保温棉或减振垫, 隔振效果可达 15 ~ 20 dB。

装配式墙板材拼缝也是施工控制的重点。拼缝处应涂抹声学密封胶, 或在缝隙内填充发泡剂、岩棉条等吸音材料, 减少声音的透过。在墙体与楼板、梁的连接缝隙处, 宜采用弹簧减振支座, 并用石棉绳填充。

龙骨与主体结构连接件周围,可粘贴橡胶隔振垫片。

### 3 装配式建筑装饰施工案例分析

#### 3.1 项目概况

该图书馆总建筑面积约 6 万  $\text{m}^2$ ,地上 5 层,地下 1 层,造型新颖,设计理念先进。其中,3~5 层阅览空间开敞通透,1~2 层功能空间灵活多变,地下层为密集书库和设备用房。该项目的建筑装饰装修全面采用装配式施工,涉及隔墙板材 2.5 万  $\text{m}^2$ ,集成吊顶 1.8 万  $\text{m}^2$ ,架空地板 8 000  $\text{m}^2$ 。总工期要求 180 天,装修与土建主体施工 4 个月交叉作业,整体实现了干法施工,机械化装修程度达 65%。

#### 3.2 采用的装配式装修技术

该项目采用的主要装配式装修技术如下:

1. 墙面系统。轻质隔墙采用基于 BIM 技术的设计,对接装配式剪力墙体。面层采用高密度纤维水泥板,用硅酸钙板作为基层,整体厚度 80 mm,隔音等级高达 55 dB。隔墙龙骨选用 G90 热镀锌冷成型薄壁轻钢龙骨,与主体结构采用滑动连接。

2. 吊顶系统。公共区域吊顶以白色拉伸铝单板为主,边缘采用木纹铝方通。铝单板最大规格可达 1 500×3 000 mm,安装精度控制在 3 mm 以内。吊杆采用可调节的螺杆吊件,与主体结构可靠锚固。吸顶灯嵌入式安装,走线敷设在吊顶上方检修通道内。

3. 地面系统。阅览区地面选用 600×600 mm 全钢架空活动地板,承重等级达到 3 级。面层采用防静电 PVC 贴面,耐磨等级 AC5,可有效控制灰尘。线槽预留在地板下方空腔。架空高度为 200 mm,便于线缆、管线敷设。

4. 管线综合。项目采用 BIM 技术对机电管线进行三维设计,各专业模型相互碰撞校核,形成管线综合优化方案。管线桥架沿轻钢龙骨走向敷设,尽量避免与装饰板块发生冲突。预留孔洞的尺寸及位置偏差控制在 5 mm 以内。

#### 3.3 施工难点及解决方案

1. 吊顶安装难度大。由于图书馆吊顶面积大、造型多变、灯具管线复杂,吊顶安装的测量放线、龙骨搭设难度较大。项目采用激光投线仪,结合 BIM 模型进行定位,从而提高测量精度。同时,引进吊顶板材智能切割设备,切割误差小于 1 mm。

2. 轻钢龙骨防腐问题。在装配式隔墙制作安装过程中,轻钢龙骨容易产生锈蚀。项目在龙骨生产阶段,选用热镀锌钢材,表面锌层厚度达 18  $\mu\text{m}$ ,并涂刷环氧富锌底漆,从材料源头提高防腐性能。同时,在运输存储过程中,对龙骨进行包装隔离,减少与潮气、酸碱物质的接触。

3. 集成管线综合难度大。该项目各专业管线错综复杂,如何实现精细化综合是难点。项目采用管线 BIM 碰撞检查,并与装修 BIM 模型相结合,对管线进行三维协调。同时,制定管线优先级排序表,遵循“先重后轻、先大后小”的原则进行管线布置。开洞预埋采用定型化模具,控制孔洞尺寸精度。

#### 3.4 项目成效分析

通过精心设计、科学施工,该图书馆装配式装修工程取得了良好的效果。一是缩短工期。项目装修工期仅为传统装修工艺的 60%,大大提高了施工效率。二是减少污染。项目采用干法施工,现场湿作业量不到 10%,有效降低了施工噪声、粉尘和建筑垃圾的排放。三是提高质量。项目装修材料合格率 100%,成品保护措施完善,观感质量和使用功能均达到设计要求。四是节约成本。通过标准化设计、集中采购、批量生产,项目单位造价较传统装修降低 8% 左右。五是绿色环保。项目选用了大量绿色建材和可再循环材料,对墙体采用干法填充岩棉,提高了能效水平,符合绿色建筑的要求。

### 4 结束语

随着 BIM、RFID、物联网等信息技术的快速发展,装配式建筑装饰的设计、生产、施工、运维等环节必将实现数字化协同和智能化管控。部品部件的标准化、模数化、通用化将进一步提升,装配式施工的工厂化、机械化、精益化水平将持续提高。同时,装配式装饰与建筑设计、结构施工的一体化集成势在必行,全装修、全龄化、全生命周期成为建筑装饰发展的新方向。建筑装饰行业应把握时代机遇,加快转型升级,推动装配式装饰从“探索试点”走向“规模化应用”,为建设宜居、宜业、宜游的美丽中国贡献智慧和力量。

#### 参考文献:

- [1] 孙鹏,蔡高望,石弘武,等.装配式建筑装饰装修工程施工技术要点研究[J].中国建筑装饰装修,2024(04):114-116.
- [2] 刘海.装配式建筑外墙保温装饰一体板施工技术[J].工程机械与维修,2024(02):180-182.
- [3] 何欣,张业周,吴明杰.装配式建筑装饰装修工程施工技术的关键点剖析[J].中国建筑装饰装修,2023(20):161-163.
- [4] 袁宝忠.装配式施工技术 in 建筑装饰装修工程中的应用[J].居舍,2023(03):81-84.
- [5] 朱汉炯.建筑装饰装修工程中装配式施工技术的应用研究[J].中国建筑装饰装修,2024(12):177-179.