

一种外倾穿条式玻璃幕墙施工技术研究

李海洋 范晨阳 邵先锋 余东阳 宋坤鹏

中建八局第三建设有限公司 210023

【摘要】玻璃幕墙玻璃幕墙将建筑美学、功能、节能、结构等因素进行统一，其轻质、抗震、装配式施工等优点，广泛应用于高层建筑和大型公共建筑上。玻璃幕墙光污染，对周围环境产生环保方面的影响也越发引起民众的关注，向下倾斜的玻璃减少对周边环境的反射影响，提高室内观赏的清晰度。

【关键词】外倾；穿条式；玻璃幕墙；施工技术

1.工程概况

1.1.基本情况

龙湖金融中心外环 11 号楼位于河南省郑州市，为一类高层、服务式公寓，26 层/4 层，高度 99.9 米。工程外形每两层为同一外倾造型，呈发散状态，幕墙高低点之间的水平距离为 1100mm，幕墙面与水平面夹角为 81° ，采用竖明横隐框架式玻璃幕墙系统。

2.技术参数

1.分格尺寸：横向分格 1500mm，500mm；标准层高 3550mm。

2.龙骨：立柱采用 60 系列铝合金横梁立柱，型材室外可视部分采用氟碳喷涂处理，室内可视部分采用粉末喷涂处理。铝型材室外可视部位氟碳喷涂，室内可视部位粉末喷涂，不可视部位阳极氧化。设置保温层的部位采用 100mm 厚憎水性保温岩棉板（带铝箔面）。

3.面材：透明部分玻璃采用 6(双银 LOW-E)+12Ar+6 中空彩釉钢化玻璃，非透明部位采用 6(双银 LOW-E)+12Ar+6 中空彩釉钢化玻璃加 1.5mm 厚钢背板，钢背板粉末喷涂处理。

4.开启扇：开启扇形式为外开上悬形式，开启窗执手材质为铝合金，表面喷涂颜色和型材颜色一致，开启扇应设置脱钩防坠落措施。阴影盒玻璃后 1.5mm 厚镀锌钢板和型材交接部位勾胶密封。

5.层间防烟带采用 100mm 厚防火岩棉以 1.5mm 厚镀锌钢板承托，岩棉容重不低于 $120\text{kg}/\text{m}^3$ 。楼面和幕墙交接部位采用 1.5mm 厚镀锌钢板进行封堵。玻璃幕墙两侧和结构柱交接部位采用 2mm 厚粉末喷涂铝单板进行封修处理，封修板内部应填充保温防火棉避免出现冷桥和蹿火蹿烟现象。

6.幕墙每两层为同一外倾造型，呈发散状态，幕墙高低点之间的水平距离为 1100mm，幕墙面与水平面夹角为 81° 。

3.工艺原理

本工程玻璃为中空彩釉钢化玻璃，由玻璃以及高气密性复合胶构成。此类玻璃的密封性良好，且在玻璃中间使用了一定量的干燥剂，对玻璃幕墙整体结构起到了良好的支撑和稳固作用。中空玻璃的玻璃之间是空气层，空气层处于高度干燥的情况下，与其他的玻璃材料相比，中空玻璃的光学性能较好，可见光透射范围在 70% 以上，而反射率保持在 13%~35%。此外，中空玻璃的隔热性能好，尤其是在中空玻璃的夹层中填充一定的惰性气体以后，传热系数可以得到更有效的控制，提升了建筑的保温隔热性能。中空玻璃同样有防霜冻性能。

4.工艺流程

施工前准备工作→测量放线→转接件安装→立柱安装→横梁安装→层间防火及保温封修安装→层间钢板背板安装→玻璃面板及铝板安装→打胶→型材安装→竖向装饰条安装。

1.根据坐标点和高程控制点进行工程定位，建立建筑施工平面控制网和高程控制网，进行控制测量工作。外部控制网，与内控点联测，统一进行导线平差，保证内、外控制点坐标系统的一致性，因本工程结构倾斜且进出位较多，结构复杂，幕墙控制点需要加密。室内施工平面控制网的布设与外控网布设同时进行。为保证建筑幕墙施工的精度要求，在场区内同时需建立高程控制网，作为保证施工竖向精度控制的首要条件。

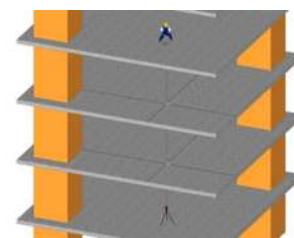


图 1 内控点测量图

2.转接件安装。化学螺栓安装过程：先混凝土上钻

孔, 清理干净孔槽内的碎屑后, 往孔内注入化学药剂, 插入螺杆, 等待化学药剂养护硬化后, 最后拧上螺母。然后安装转接件, 定位, 测量调整, 转接件通过焊接固定到埋件上。外层幕墙的转接件也焊接在埋件上预留。

3.立柱、横梁安装。立柱的安装, 钢立柱根部直接与埋件焊接, 上部耳板与预留的连接件通过不锈钢螺栓连接。立柱在工厂先安装好钢插芯, 与转接件通过螺栓连接, 用钢卷尺根据控制线对立柱精确测量定位。横梁在工厂先安装好钢插芯, 通过角码与立柱连接, 用螺栓固定在立柱上。

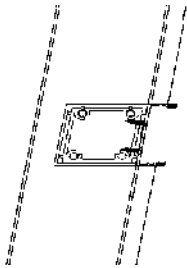


图2 横梁安装示意图



图3 横梁安装

4.层间防火、保温封修、层间钢板背板安装。

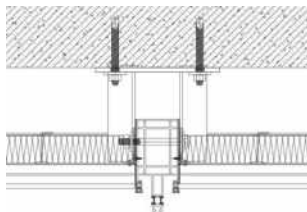


图4 层间背板安装大样

5.玻璃面板及铝板安装。玻璃托板与2mm玻璃垫块粘接在一起安装, 在加工厂粘接好, 用钢卷尺依据施工图节点在约200mm距离处放入托板, 且一块玻璃限两个托板, 小于500mm, 可用一个托板, 放于横梁中部。



图5 玻璃托板安装

6.打胶。通过挤压, 把泡沫棒压入间隔条槽口内, 避免松脱, 安装泡沫棒时, 减少泡沫棒接头, 挤压到位, 保持泡沫棒的平整。

7.压板型材安装。玻璃安装完成后, 压板型材通过不锈钢螺栓固定连接于铝合金立柱上。

8.竖向装饰条安装。根据竖向装饰条编号图将扣盖

一端扣入, 用橡胶锤将扣盖敲打扣牢, 按照上述步骤安装其他竖向扣盖, 竖向扣盖之间间隙2mm。

5.操作要点

1.模型设计是整个项目的精度控制之源头, 组建BIM系统管理及技术团队, 为模型设计提供强有力技术支持;

2.结合工程的实际情况, 测量工程师将及时、准确、完整的记录测量数据, 以及过程中存在的问题, 及时反馈。

3.设计上防水措施, 考虑幕墙防水装置设计构造, 运用等压原理, 在幕墙铝型材上设置等压腔和特别压力引入孔, 这样, 等压腔内部压力通过特别压力引入孔与外部压力平衡, 将压力差移至接触不到雨水的室内一侧, 于是有水处没有风压力差而有压差的部位又没有水, 达到防止外部水利用压力差渗入幕墙的目的。

4.注胶质量保证措施: 结构硅酮密封胶、耐候硅酮密封胶、墙边胶注胶前, 应先将铝框、玻璃或缝隙上的尘埃、油渍、松散物和其他脏物清理干净, 注胶后应嵌填密实、表面平整, 加强养护, 防止手摸、水冲等。

5.在幕墙安装期间定期进行现场喷淋试验, 测试过程应严格遵循国标、地标及相关规范要求。



图6 完成效果图

6.结语

本文从施工各阶段详细描述了玻璃幕墙的施工要点及质量控制要点, 分析了施工各阶段需要着重控制的事项, 从而达到较好的成品质量。通过本工程玻璃幕墙的施工, 我们积累了施工经验, 同时也为国内的玻璃幕墙施工管理体系的高质量发展提供了一定的参考依据。

【参考文献】

[1]浅谈高层建筑玻璃幕墙施工技术[J].任建斌.建材发展导向.2021,19(16)

[2]异形建筑玻璃幕墙设计与施工技术[J].张庆超.建筑工程技术与设计.2020(23).