

外挂悬挑式 UHPC 遮阳板结构安装技术探讨与应用

文 / 庄小学 深圳市华晟建设集团股份有限公司

摘要：探讨并应用采用公共建筑物外挂悬挑式 UHPC 遮阳板结构安装技术，实现整体快速吊装，同时节省预埋件及悬挑钢构件，提高整个建筑物遮阳率，提高建筑物外观协调性。面板采用了 UHPC 混凝土板，与建筑物外立面清水混凝土同色，浑然天成。同时组合拼装，实现整体快速吊装，且能节省预埋件及悬挑钢构件材料。

关键词：UHPC；遮阳板结构；清水混凝土；施工技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.09.009

引言

公司承建人民小学、梅山中学等一批校园建设项目需要采用一种外挂遮阳板，以达到理想的遮阳效果。项目外墙为清水混凝土，选用遮阳板要同时考虑到整个外立面协调美观。

为了减少太阳辐射，避免夏季室内过热，降低阳光照射对教学环境的影响，同时能解决快速安装的技术难题。需要研究一种外挂悬挑式 UHPC 遮阳板结构，将遮阳板的遮阳率最大化，保证最佳的遮阳效果。

探索采用外挂悬挑式 UHPC 遮阳板结构安装技术，实现整体快速吊装，同时节省预埋件及悬挑钢构件，提高整个建筑物遮阳率，提高建筑物外观协调性。

一、工艺原理

本技术设置预埋件和悬挑构件作为悬挑结构，安全可靠。选用与清水混凝土同色的 UHPC 预制混凝土板作为遮阳板，美观大气。将 3 块遮阳板拼装成 1 个组合单元，实现整体快速吊装。安装角度呈 59° 倾斜，能达到最佳的遮阳效果。再通过顶层 T 型钢 + 不锈钢拉杆锁定遮阳板单元底部，将其连接成一个整体。共同形成一种外挂悬挑式 UHPC 遮阳板结构，提高了整个建筑物遮阳率。

二、施工工艺流程及操作要点

(一) 工艺流程

预埋件定位→预埋件安装→悬挑 II 型钢、顶层 T 型钢连接→UHPC 遮阳板拼装→组合单元 UHPC 遮阳板吊装→不锈钢拉杆连接锁定。

(二) 操作要点

1. 预埋件定位

根据 UHPC 预埋件定位图，将埋件型号分别在现场主体模板施工时前做好预埋件定位，定位需精准，纵向定位采用轴线定位，横向定位采用结构 50 标高定位，预埋件纵横向误差不应超过 10mm（详见图 1、2）。

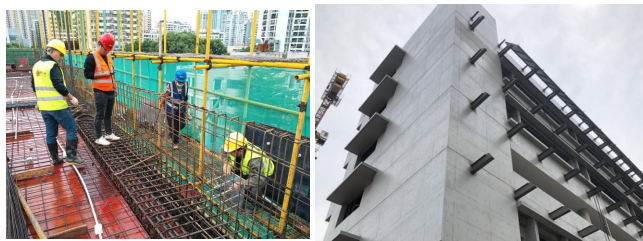


图 1 预埋件定位预埋



图 2 预埋件实施后布置图

2. 预埋件安装

预埋件由预埋筋及钢板组成，针对不同位置，预埋件规格不同。外墙墙体厚度不同，分为对拉式和直埋式。预埋钢筋端头预埋锚固件与钢板采用穿孔塞焊方式，预埋件比结构面低 30mm，预埋时采用 30mm 挤塑板夹在钢板与清水模板间，保证拆模后预埋锚固件低于结构表面 30mm（详见图 3、4），便于后期连接件焊接施工。

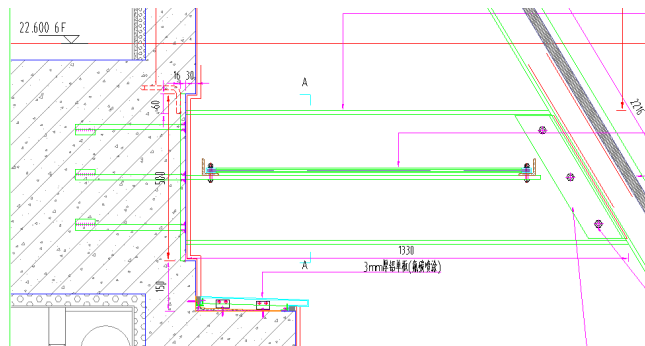


图 3 预埋件与结构表面关系



图 4 预埋件实施后效果

3. 悬挑 II 型钢、顶层 T 型钢连接

遮阳板采用外挂形式，预埋件施工完成后，主体作业楼层拆模后进行悬挑 II 型钢连接。最顶层主体拆模后进行顶层 T 型钢施工，其为不锈钢拉杆的固定端。连接时均采用塞焊连接，焊角高度为 8mm（详见图 5），悬挑 II 型钢与遮阳板连接面呈 59° 倾斜，截面为 II 型中空型钢，上部长 1046mm，底部长 1330mm，采用 12mm 厚钢结构（表面氟碳喷涂处理）（详见图 6）。

遮阳板全部吊装完成后由上往下进行不锈钢拉杆连接, 要确保垂直连接各个遮阳板单元底部的 2 个连接点 (详见图 11、12), 使全部遮阳板连接为整体 (详见图 13), 加强整体牢固性, 提高抗台风能力。

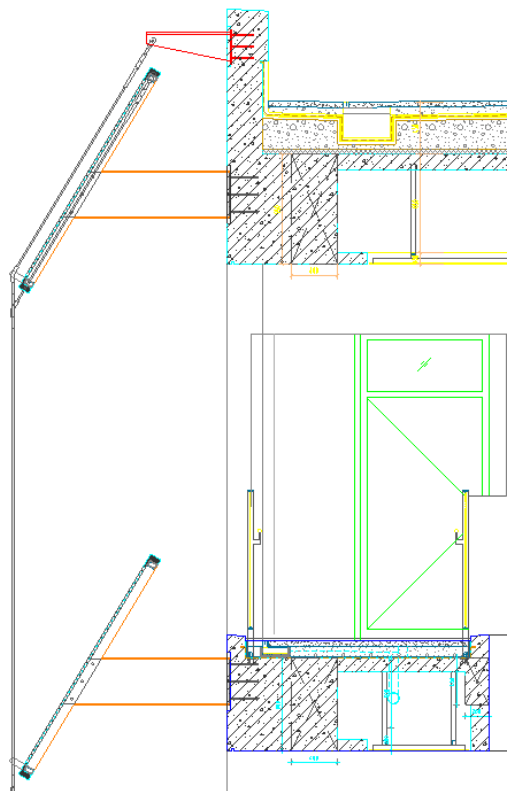


图 11 不锈钢拉杆连接形式



图 12 不锈钢拉杆连接

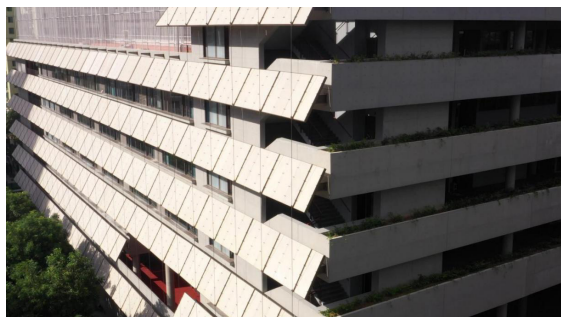


图 13 不锈钢拉杆连接完成

三、质量安全保证措施

(一) 质量保证措施

在施工过程中, 应建立完善的质量管理体系和检查

机制, 对施工过程进行全程监控和管理。同时, 应加强对施工人员的培训和管理, 增强其技术水平和质量意识。对于施工过程中出现的问题和隐患, 应及时进行处理和整改, 确保施工质量。

对相关的施工方案要编制专项施工方案, 对材料进场验收、UHPC 遮阳板结构起重吊装等若达到超过一定规模的危险性工程要组织专家评审, 施工前对施工作业人员作详尽的安全技术交底, 施工过程中做安全旁站监控。

(二) 安全保证措施

吊装时依托外架和临近窗户的室内作为人员操作平台, 施工人员安全绳锁定在悬挑钢构件上, 安全可靠。

组合式遮阳板所有零部件均为专业工程加工制作, 相比于单块吊装, 节省了预埋件和悬挑钢构件。

四、技术效益分析

(一) 经济效益

人民小学项目位于广东省深圳市福田区景田南路与景田南五街交叉口西南侧。项目建设用地面积 9550.83 m², 总建筑面积 29061.8 m², 地上 1~9 层, 地下 1 层。本工程采用大面积清水混凝土结构, 清水混凝土面积达到 26448.90 平方米。外立面遮阳板总面积为 2890 平方米, 水平向总长度 1700 米。

本技术将 3 块 UHPC 遮阳板组合成 1 个框架遮阳板单元, 遮阳板单元两端固定在悬挑工型钢上, 可防止单个遮阳板损坏后掉落, 每 3 块遮阳板可节省 1 道预埋件及悬挑钢构件, 同时能节约吊装人工, 节约成本约 56.9 万元。

(二) 社会效益

本技术实施完成后, 整个建筑外观造型独特, 与清水混凝土色泽一致, 浑然天成。组合单元式遮阳板倾斜 59° 布置, 太阳直射时, 室内光线依旧柔和。外立面观感错落有致, 美观大气。同时产生了巨大的社会效益, 现场实施完成后, 得到了政府、业主及相关单位的一致好评。吸引了各级政府领导到场参观, 同时福田区规自局组织了近百位设计师到场观摩交流。

结语

本文通过对“外挂悬挑式 UHPC 遮阳板结构安装技术”进行探讨与应用, 通过将 3 块 UHPC 遮阳板形成 1 个组合单元, 实现快速吊装, 同时保证了遮阳板与外墙清水混凝土颜色一致。外挂时倾斜 59°, 组合单元两端固定在悬挑 II 型钢上, 再采用不锈钢拉杆锁住遮阳板底部, 形成整体。该技术具有遮阳率高、稳定性强、美观大气等优点。且能节省钢构件材料, 有效缩短工期, 节约成本, 安全可靠, 形成了新的施工技术。

根据应用项目成果社会反馈, 本技术具有先进性创新性。市场效果良好, 经济效益较为理想, 初步预测该技术将会逐步应用到市场中, 并具备良好的推广效果。

参考文献

- [1] 雷流生. 装配式钢结构建筑在施工中的应用 [J]. 城镇建设, 2024 (23): 85-87.
- [2] 庄小学、潘康荣等. 外挂悬挑式预制 UHPC 遮阳板建筑结构: CN202223019936.8 [P]. 中国专利文献, 2023-03-24.
- [3] 深圳市华晟建设集团股份有限公司. 太阳能遮阳板建筑结构: CN202223013539.X [P]. 2023-03-10.