

外挂墙板在装配式框架结构中的实践论述

高海锋

浙江中证置业有限公司

摘要: 结合我国建筑行业装配式框架建筑发展的背景, 基于预制混凝土外挂墙板的设计技术分析, 探讨外挂墙板作为装配式构件运用于项目中的优点。本文从PC外挂墙板的外观设计和构造节点方法来分析, 有利于实现预制混凝土外挂墙板作为装配式构件在框架结构中的实践和运用。

关键词: 装配式框架结构; 外挂墙板; 预制混凝土; 外观设计; 构造节点

一、外挂墙板

(一) 外挂墙板的类别

按照外挂墙板的连接方式, 分为湿式连接和干式连接。湿式连接是先吊装PC墙板, 之后通过拉结钢筋与主体结构现浇; 干式连接则是在本层主体结构完成之后吊装PC墙板, 不需现浇, 只通过预埋件与主体结构相互连接。另外, 按照墙板本身构造则可分为单层混凝土墙板和夹芯保温墙板。单层混凝土墙板自身厚度较厚, 可与内外保温或外饰面层有所结合; 夹芯保温墙板则是墙体中间置放保温材料, 夹芯保温墙板特别适合温度较严寒的地区, 安全性能好, 集保温、防水与装饰于一体。但是夹芯保温墙板的使用需要注意混凝土肋和金属连接产生热桥影响的处理, 而且夹芯保温墙板要求内置保温材料的持久性良好。

(二) 外挂墙板的优点

(1) 与墙体砌筑对比

外挂墙板优点众多, 其中预制墙板施工的快捷便利, 促进预制构件提前加工, 现场节点安装可缩短工期。集成筒约式预制墙板与现场作业相比, 更能降低砂浆砌筑所扬起的粉尘和产生的建筑剩余垃圾。同时, PC墙板极大地减少现场人工操作, 节约人力, 合理有效地配置了项目资源。预制外挂墙板的合理利用在降低生产和施工成本的同时减少了工程总造价。

(2) 与梁柱剪力墙装配式构件对比

外挂墙板在整体建筑结构中的影响小, 有异于主体受力构件, 其实作为二次安装, 对建筑主体结构安全不产生影响。而且相比其他预制部件, 预制墙板模数的数量固定, 反复利用的优点适合工业化批量生产。但梁和柱剪力墙等装配式构件由于模板的多样性, 互相周转利用的可能性低, 相反还增加了预制成本。外挂墙板则不会出现以上问题, 其板材宽度、厚度的固定, 只有层高差异而有所引起变化, 同一建筑的外挂墙板相同尺寸的板材有几百一几千块, 运输方便, 批量生产节约了生产成本。外挂墙板生产与施工难度较低。梁板柱剪力墙预制的工艺过程和方法较复杂, 要求精准; 预制梁钢筋和柱能否合理安放与搁置, 达到规范要求, 需要精确校验。尤其梁与柱等节点受力相当复杂, 需严格设计, 精确施工, 达到验收要求。相对而言, 外挂墙板的装配式较为简洁, 只根据楼层高度预制和安装, 通过预埋板连接实现安装便捷安全。预制外挂墙板模数固定, 安装的出错率较低, 同时可通过上下层预制板的高度来相互调节而弥补误差。

二、外墙挂板设计

外挂墙板多以复合材料为主, 而国内常见的主要是加气混凝土类板墙、夹纤维类水泥砂浆水泥板, 石膏类板板材以及其他复合夹心板材。本文以预制混凝土外挂墙板(简称PC挂板)为例, 来浅析外挂墙板在装配式框架结构中的实践运用。PC挂板的外挂立面灵活性和自由度高, 在遵循行业标准的前提下, PC挂板在实际运用中可以从如下几个方面出发:

(一) 挂板规格

干式连接的PC挂板可以根据外墙定位功能分为围护板和装饰

板系统, 前者又根据建筑立面特征分为整间板、横条板、竖条板体系等不同体系, 对应不同的要求。例如, 立面设计以横向线条为主, 则采用横条板体系, 将同一楼层的多墙板划分为一个预制部件; 而以竖条表现时, 则以竖条板体系分别将每一个楼层墙板作为预制部件。

(二) 挂板材质

利用材质处理PC挂板来呈现不同外观效果的方式多样, 可以直接使用预制清水混凝土板来增加其表现力, 也可外刷彩色涂料, 与面砖和其他材料混合使用。也可用清水混凝土, 直接以其本身形态颜色和模具的纹理来呈现效果。与其他材料的复合使用, 可在制作时, 用瓷砖、石材等装饰材料来点缀模具表面; 或者利用彩色涂料制作彩色混凝土, 营造丰富的立面效果。

(三) 挂板组合方式

相同性重复: 通过重复单一标准的单元挂板, 构建简洁、韵律感的立面效果。标准单元墙板的色彩、材质设计通过错动、变化和叠加等表现手法来构造立面造型。成本低, 简单经济, 但组合方式较少, 存在一定的局限性, 可以通过立面单元的精细化设计来改进效果。

复合性重复: 使用不同尺寸、材质的多种标准单元通过规律或部分不规律的组合产生多样化的立面效果。

三、构造节点设计

(一) 连接节点

根据PC挂板作为非受力部件与主体结构的连接方式的不同, 可以分为上承式和下承式两种。前者比较适合运用于墙板自身重量较轻, 而后者则正好相反。若立面效果具有自身特殊的要求, 则可通过悬挂外墙板于附加结构构件, 如结构柱上小间距的挑梁, 固定外墙板在其上面, 通过外挂墙板分割而不受高层开间影响而形成丰富的立面变化效果。

(二) 防水节点

PC挂板防水遵循“以导为主, 以堵为辅”的原则, 结合材料防水和构造防水的方式。因为PC外挂墙板间存在大量板缝节点, 是防水构造的重要位置, 水平缝防水构造由内向外为耐火接缝材料、防水密封条、泡沫条和建筑密封胶, 中间的空腔制作成高低缝或企口缝等形式, 有效防止雨水的流入。垂直缝防水构造与水平缝相似外, 还利用板缝节点的空腔产生的压力差来阻碍雨水的渗入。

四、总结

目前, 由于我国施工技术和工业化程度的限制, PC挂板的保温和防水以及耐久性是仍需解决的重难点。随着我国装配式建筑工业化的发展, 如何在装配式建筑中有效运用外挂墙板, 解决PC挂板标准化和多样化、制约性和灵活性、技术性与艺术性之间的矛盾, 是行业内设计师和建造师共同关注的主题。

参考文献

- [1] 樊羿, 张中育. 混凝土预制件促住宅产业化发展[N]. 中国建材报, 2013-03-26: 3-5.
- [2] 王欣欣. 装配式住宅构件在保障性住房中的应用探索[D]. 北京建筑大学, 2012-12-01: 6-7.
- [3] 恒秀剑. 装配式混凝土结构住宅的应用研究[D]. 长江大学, 2016-04-01: 21-22.
- [4] Zhong-Fu L I, Guan K. The procedure, ways and strategy to develop housing industrialization in China[J]. Journal of Harbin University of Civil Engineering & Architecture, 2000.