

# 装配式住宅外墙板环保施工技术研究

李海涛

中建一局集团建设发展有限公司 北京 100000

**摘要:** 装配式住宅作为今后我国住宅产业化的主要发展方向,其节能设计至关重要。作为影响建筑能耗的主要构件,建筑外墙低能耗设计是一个必须深入研究的课题。本文通过对装配式住宅外墙体系的解读,从外墙保温体系和保温材料选择以及外墙能耗优化模拟和热桥分析,提出装配式住宅外墙的低能耗设计策略,以及对国内装配式住宅建筑外墙的低能耗设计有所帮助。

**关键词:** 装配式住宅; 外墙板; 环保施工技术

## 1 工程概况

本课题依托北京生命科学研究所扩建工程,本工程位于昌平区北清路中关村生命科学园内,园区北侧为北清路、西侧为G7京新高速,交通非常便利。园区内道路交通通畅,基本无居民住宅楼,扰民情况较少。项目南侧为生命科学研究所一期工程现已投入使用,北侧为泰康制药。总建筑面积32746.4平方米,地下2层,地上4层,部分楼层有钢结构。结构形式为框架-剪力墙结构。建筑功能为公建,主要是科研用房、科研辅助用房、公用设施用房等。

## 2 与国内同类技术比较

随着城镇化水平日益提高,城镇人口不断增加,城镇住宅数量将不断地保持增长。由于建筑工程传统上是高投入、高能耗的施工方式,非常不利于节能环保。国家大力推进建筑工业化、住宅建筑产业化发展,个别区域对预制率等指标已经有明确要求。外墙作为建筑围护结构,同时兼具保温节能等功能,预制外墙的应用已成为项目建设中常规施工内容。

目前国内外预制外墙板主要分为以下几大类:(1)各种石膏板、石棉水泥板、玻璃纤维增强水泥板、蒸压桂韩板等作为预制外墙板材料。(2)承重混凝土岩棉复合外墙板、薄壁混凝土岩棉复合板、混凝土聚苯乙烯复合外墙板、混凝土珍珠岩复合外墙板等混凝土类预制复合外墙板。(3)加气混凝土外墙板、微泡混凝土预制板等<sup>[2]</sup>。

兼强板预制外墙板,一种以镀锌冷弯薄壁型钢作为骨架,室外专用板(水泥基板材上下辅以耐碱玻璃纤维网格布的一种15mm厚水泥板材)作为外墙板的内外面板,板材中间填充岩棉(保温、防火材料)采用连接件在根据项目的施工图纸在工厂预制生产的一种自承重保温外墙构件<sup>[1]</sup>。

## 3 兼强板预制外墙板与其他预制墙体的对比分析

### 3.1 常见预制墙体种类

目前市场常见的预制墙体主要有以下4种:(1)各种石膏板、石棉水泥板、玻璃纤维增强水泥板、蒸压桂韩板等作为预制外墙板材料。(此类预制轻型预制墙体主要在国外应用,如英国、日本等)。(2)承重混凝土岩棉复合外墙板、薄壁混凝土岩棉复合板、混凝土聚苯乙烯复合外

墙板、混凝土珍珠岩复合外墙板等混凝土类预制复合外墙板。

(3)兼强板预制外墙板,一种以镀锌冷弯薄壁型钢作为骨架,室外专用板作为外墙板的内外面板,板材中间填充岩棉的一种自承重保温外墙构件。

### 3.2 各类预制墙体适用范围对比

#### 3.2.1 承重混凝土岩棉复合外墙板

承重混凝土岩棉复合外墙板由钢筋混凝土结构承重层、岩棉保温层和饰面层复合而成。该种复合外墙板除了具有适应承重要求的力学性能外,还符合民用建筑节能设计标准对其保温、隔热性能的要求,具有强度高、保温隔热性能好、施工方便等特点。但面密度较大,安装效率较低,不利于推广应用。尤其是在造型复杂,标准化程度较低的项目中应用更为困难<sup>[2]</sup>。

#### 3.2.2 薄壁混凝土岩棉复合外墙板

薄壁混凝土岩棉复合外墙板是由钢筋混凝土结构层(里层)、岩棉保温层(中层)和混凝土饰面层(外层)复合而成的非承重型复合外墙板。它主要用于框架结构轻板建筑体系的非承重外墙。薄壁混凝土岩棉复合外墙板不但具有优良的保温、隔热性能,而且比传统材料的外墙板重量轻得多。但制作工艺较为复杂,不利于推广应用。

#### 3.2.3 混凝土聚苯乙烯复合外墙板

混凝土聚苯乙烯复合外墙板由钢筋混凝土承重层(里层)、厚聚苯乙烯板保温层(中层)和钢筋混凝土饰面层(外层)复合而成。这种复合外墙板可用作钢或钢筋混凝土框架结构、框架-抗震墙结构的围护外墙,也可应用于其他需要围护外墙的结构。但面密度较大,需要专用吊机安装,不利于推广应用于当前的建筑工业化。

#### 3.2.4 混凝土膨胀珍珠岩复合外墙板

混凝土膨胀珍珠岩复合外墙板由钢筋混凝土结构承重层、膨胀珍珠岩保温层和饰面层复合而成。混凝土膨胀珍珠岩复合外墙板除了具有适应承重要求的力学性能外,还能满足民用建筑节能设计标准对其的要求。混凝土膨胀珍珠岩复合外墙板的隔热、保温性能大大优于以往的轻混凝土外墙板,稍逊于混凝土岩棉复合外墙板。但面密度大,不利于当前建筑工业化的推广应用<sup>[3]</sup>。

### 3.2.5 加气混凝土外墙板

加气混凝土外墙板经高温高压、蒸汽养护,反应生产具有多孔状结晶的蒸压加气混凝土板,其密度较一般水泥质材料小,且具有良好的耐火、防火、隔音、隔热、保温等性能。但是其强度较低,抗冲击能力差,板质疏松在搬运时易于损坏。干燥收缩值较大,比较容易出现干缩裂缝,影响外观质量和强度。板材易于吸水、吸湿,堆放不善容易引起挠曲、开裂等损失;与砂浆黏结不牢固,墙体表面粉刷层易空鼓、开裂,综合分析不利用推广应用。

## 4 兼强板外墙板施工安装技术

### 4.1 外墙施工方法

本工程主要为单元式板块,每块板宽1100mm~1200mm,高3900mm~5400mm,单块板最终约为0.5t。吊装采用原结构施工用塔吊,部分塔吊无法吊装的区域采用25t汽车吊辅助安装。起吊至外墙板指定位置后,采用焊接形式将兼强板与外墙支托连接。主要工艺流程:测量放线→支托安装→支托检查纠偏→板块吊装→板块与预埋件焊接连接→板块与板块焊接连接→板块与板块、板块与主体结构缝隙处理→检验验收

### 4.2 预埋件、支托施工

#### 4.2.1 预埋件进场检查

(1)焊缝高度必须达到设计要求;(2)焊角没有咬边现象;(3)防锈漆涂刷是否均匀;(4)所用材料是否符合设计要求;(5)加工尺寸与图是否一致。



图1 支托检查

#### 4.2.2 预埋件埋设方法

(1)预埋件埋设之前,首先进行放线检查,根据控制线和排板图将预埋件的位置确定,并且对放好的控制线进行检查和纠偏。(2)混凝土楼板内预埋件与主体结构紧固连接。(3)为防止预埋件在混凝土浇筑过程中发生偏位,可在楼板或反梁内设置辅助钢筋,将预埋件电焊在辅助钢筋上。浇筑混凝土时注意对预埋件的保护,避免振捣棒直接与钢筋或预埋件接触。(4)支托与预埋采用焊接连接,采用现场焊接的焊角高度不得低于10mm。连接件焊接要求同钢结构施工相关规范要求。

## 5 结束语

装配式住宅建筑是住宅工业化发展趋势下的主要建筑类型,我国提出的2030年碳减排目标的关键领域就是建筑节能

能,因此在发展装配式体系的同时,还需要研究其所对应的低能耗设计方法,否则装配式住宅在其建成使用中又会产生种种的能耗问题。从对装配式住宅外墙各方面的分析来看,建筑外墙材料、保温材料以及构造体系都要根据我国不同气候、不同地区选择适合设计要求的做法,才能达到最好的低能耗设计效果。

### 参考文献:

- [1]唐丽,王越,张建斌.被动式超低能耗装配式建筑设计初探——以海淀永丰产业园项目为例[J].建筑技艺,2019(10):106-109.
- [2]邱静,易秋凡,徐燊.国外装配式住宅低能耗改造案例研究[J].建设科技,2019(16):57-62.
- [3]郑振华,钟吉湘,谢斌.装配式建筑体系节能技术发展综述[J].建筑节能,2020,48(04):138-143.