

# 前 言

为贯彻落实《国务院办公厅关于大力发展装配式建筑的指导意见》（国办发〔2016〕71号）、《河南省人民政府办公厅关于大力发展装配式建筑的实施意见》（豫政办〔2017〕153号）精神，加快推进我省装配式建筑发展，规范和指导钢结构建筑中钢筋桁架楼承板组合楼板的设计、施工和验收，完善我省装配式建筑工程建设标准体系，受河南省住房和城乡建设厅委托，河南省建筑科学研究院有限公司主持编制了本标准。

标准编制组经过深入的调查研究，在吸收其他省份先进经验的基础上，结合我省实际，并广泛征求意见，通过反复讨论、修改和完善，经河南省住房和城乡建设厅组织有关专家评审通过后，由河南省住房和城乡建设厅批准并发布实施本标准。

本标准共9章，主要技术内容有：1总则；2术语和符号；3基本规定；4材料；5建筑设计；6结构设计；7外墙板制作；8外墙板安装；9验收。

本标准由河南省住房和城乡建设厅负责管理，由河南省建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。在执行时如需修改和补充，请将意见寄送河南省建筑科学研究院有限公司（地址：郑州市金水区丰乐路4号；邮编：450053），以供今后修改。

本规程主编单位：河南省建筑科学研究院有限公司

本规程参编单位：郑州市建筑节能与墙体材料革新办公室  
长沙远大住宅工业集团股份有限公司  
河南五建建筑工程有限公司

---

河南东方建设集团发展有限公司

河南省第二建设集团有限公司

河南新蒲远大住宅工业有限公司

河南省绿建科技与产业化发展中心

本标准参编人员：吴玉杰 李建民 王春喜 王 渊 张 剑

王现武 陈 丽 朱 青 何永锦 张君棠

李学智 赵志愿 李慧慧 王 辉 王克阁

陈志云 王新竹 都宏全 王发武 王 允

苏海燕 张秋生 李海艳 刘 旭 卢 军

魏 恺 贾云飞 郭玉拴 雒加岩 孙长勇

本标准主要审查人：鲁性旭 唐 丽 于秋波 楚景初 蔡黎明

陈先志 杨建中 闫亚召

住房和城乡建设厅

# 目 次

1	总 则	1
2	术语和符号	2
2.1	术 语	2
2.2	符 号	3
3	基本规定	5
4	材 料	6
4.1	混凝土、钢筋和钢材	6
4.2	保温材料	6
4.3	拉结件和连接件	7
4.4	其他材料	8
5	建筑设计	10
5.1	一般规定	10
5.2	构造要求	10
6	结构设计	14
6.1	一般规定	14
6.2	作用与作用组合	15
6.3	连接节点设计	18
6.4	构造要求	20
7	外挂墙板制作	22
8	外挂墙板安装	24
9	验 收	27
9.1	一般规定	27
9.2	进场验收	27

---

9.3 安装验收.....	29
主控项目.....	29
一般项目.....	30
本标准用词说明.....	32
引用标准名录.....	33
条文说明.....	34

住房和城乡建设厅信息公开浏览专用

---

# 1 总 则

**1.0.1** 为促进我省装配式建筑发展，规范和指导装配式混凝土夹芯保温外挂墙板的设计、制作、安装与质量验收，做到安全适用、技术先进、确保质量、保护环境，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于我省装配式混凝土夹芯保温外挂墙板的设计、制作、安装与质量验收。

**1.0.3** 装配式混凝土夹芯保温外挂墙板的设计、制作、安装与质量验收，除应符合本标准外，尚应符合国家及我省相关标准的规定。

---

## 2 术语和符号

### 2.1 术语

#### 2.1.1 装配式混凝土夹芯保温外挂墙板 precast concrete sandwich facade panel

由内、外叶墙板，夹芯保温层和拉结件组成的非承重装配式混凝土外挂墙板，简称外挂墙板。

#### 2.1.2 密封胶 water proofing sealant

用于封闭外挂墙板外立面接缝并达到防水性能的密封材料。

#### 2.1.3 点支撑 point support

外挂墙板与主体结构之间，通过连接件传递荷载及适应变形能力的支承方式。

#### 2.1.4 线支撑 line support

外挂墙板顶边与主体结构之间通过现浇段连接的支撑方式。

#### 2.1.5 拉结件 connector

用于连接外挂墙板中内、外叶混凝土墙板的配件，并满足结构用抗剪、保温性能要求。

#### 2.1.9 连接件

用于连接外挂墙板和建筑主体结构的配件，并满足结构用抗剪等力学性能要求。

#### 2.1.7 构造防水 constructional waterproofing

在外挂墙板接缝处，通过采取构造措施阻断室外水侵入室内的方式。

### 2.1.8 材料防水 materials waterproofing

外挂墙板接缝处，通过设置密封材料或铺设柔性防水材料阻断室外水侵入室内的方式。

### 2.1.9 气密条 waterproof strip

预设置在外挂墙板侧边四周的橡胶气密条。

## 2.2 符 号

$\gamma_0$ ——结构重要性系数；

$\gamma_{RE}$ ——连接节点承载力抗震调整系数；

$S$ ——基本组合的效应设计值；

$S_{Eh}$ ——水平地震作用组合的效应设计值；

$S_{Ev}$ ——竖向地震作用组合的效应设计值；

$S_{Gk}$ ——永久荷载的效应标准值；

$S_{Wk}$ ——风荷载的效应标准值；

$S_{Ehk}$ ——水平地震作用组合的效应标准值；

$S_{Evh}$ ——竖向地震作用组合的效应标准值；

$\gamma_G$ ——永久荷载分项系数；

$\gamma_W$ ——风荷载分项系数；

$\gamma_{Eh}$ ——水平地震作用分项系数；

$\gamma_{Ev}$ ——竖向地震作用分项系数；

$\psi_W$ ——风荷载组合系数；

$F_{Ehk}$ ——施加于外墙板重心处的水平地震作用标准值；

$\beta_E$ ——地震作用动力放大系数；

---

$\alpha_{\max}$ ——水平地震影响系数最大值；

$G_k$ ——外墙板重力荷载标准值。

住房和城乡建设厅信息公开浏览专用



---

### 3 基本规定

**3.0.1** 外挂墙板的设计应满足标准化、系列化、模数化的要求。

**3.0.2** 外挂墙板的设计、制作、安装等环节宜采用建筑信息模型技术（BIM），实现各环节的有效衔接。

**3.0.3** 外挂墙板的设计使用年限应与主体结构相同。外挂墙板接缝处防水、密封材料的设计使用年限可低于主体结构，并应在设计文件中明确规定设计使用年限和检查维修的要求。

**3.0.4** 外挂墙板应有产品合格证、产品性能检测报告，并在施工现场按照相关标准对外挂墙板进行验收，验收合格后方可使用。

---

## 4 材 料

### 4.1 混凝土、钢筋和钢材

**4.1.1** 混凝土力学性能指标和耐久性等要求应符合国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

**4.1.2** 外挂墙板的混凝土强度等级不应低于 C30，节点及接缝处的后浇混凝土强度等级不应低于外挂墙板的混凝土强度等级。

**4.1.3** 钢筋的选用、性能指标和要求等应符合国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

**4.1.4** 钢筋焊接网应符合行业标准《钢筋焊接网混凝土结构技术标准》JGJ 114 的规定。

**4.1.5** 钢材的选用、性能指标和要求等应符合国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 的规定。

**4.1.6** 外挂墙板的吊环应采用未经冷加工的 HPB300 级钢筋或 Q235B 圆钢制作。吊装用内埋式螺母、吊杆及配套的吊具应符合现行相关标准的规定。

### 4.2 保温材料

**4.2.1** 外挂墙板中的保温层材料，应采用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料板（XPS）等轻质高效保温材料，保温材料的性能应符合国家相关标准的规定。

**4.2.2** 外挂墙板接缝处填充用保温材料的燃烧性能应满足国家

标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624 中 A 级的要求。

### 4.3 拉结件和连接件

4.3.1 外挂墙板的拉结件应符合下列规定：

1 拉结件应具有规定的承载力、变形和耐久性能，并应经过试验验证；

2 拉结件应满足外挂墙板的节能设计要求；

3 拉结件应满足防腐、防火设计要求。

4.3.2 纤维增强塑料（FRP）拉结件应采用耐碱型 FRP，其抗拉强度设计值应考虑混凝土环境及长期荷载的影响予以折减，并应符合下列规定：

1 纤维增强塑料（FRP）拉结件的材料力学性能指标应符合表 4.3.2 的规定；

表 4.3.2 纤维增强塑料（FRP）拉结件材料力学性能指标

项目	指标要求（标准值）	试验方法
拉伸强度（MPa）	$\geq 700$	GB/T 1447
拉伸弹性模量（GPa）	$\geq 42$	GB/T 1447
抗剪强度（MPa）	$\geq 30$	JC/T 773

2 纤维增强塑料（FRP）拉结件宜采用拉挤成型工艺制作，端部宜设计成带有锚固槽口的形式。

4.3.3 不锈钢拉结件的材料力学性能指标应符合表 4.3.3 的规定。

**表 4.3.3 不锈钢拉结件材料力学性能指标**

项目	指标要求（标准值）	试验方法
屈服强度（MPa）	≥350	GB/T 228
拉伸强度（MPa）	≥500	GB/T 228
拉伸弹性模量（GPa）	≥190	GB/T 228
抗剪强度（MPa）	≥300	GB/T 6400

**4.3.4** 外挂墙板与建筑物主体结构之间的连接件应符合下列规定：

1 钢筋锚固板应符合行业标准《钢筋锚固板应用技术标准》JGJ 256 的规定；

2 受力预埋件的锚板及锚筋材料应符合国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定，专用预埋件及连接材料应符合现行国家有关标准的规定；

3 连接用焊接材料，螺栓、锚栓和铆钉等紧固件应符合国家标准《钢结构设计标准》GB 50017、《钢结构焊接规范》GB 50661 和行业标准《钢筋焊接及验收标准》JGJ 18 等的规定。

## 4.4 其他材料

**4.4.1** 外挂墙板的密封胶应符合下列规定：

1 密封胶应与混凝土具有相容性，以及规定的抗剪切和伸缩变形能力，且尚应具有防霉、防水、防火、耐候等性能；

2 密封胶性能应满足国家标准《混凝土建筑接缝用密封胶》JC/T 881 的规定。

**4.4.2** 涂料、面砖等装饰材料应有产品合格证和出厂检验报告，

---

质量应符合现行有关标准的规定。

**4.4.3** 外挂墙板之间、外挂墙板与主体结构连接接缝处填充用保温材料的燃烧性能应满足国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624 中 A 级的要求。

住房和城乡建设厅信息公开浏览专用

## 5 建筑设计

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 外挂墙板宜采用建筑、结构、保温、装饰等一体化设计，并与相关设备及管线协调，其基本构造应符合表 5.1.1 的规定。

表 5.1.1 外挂墙板基本构造

构造示意图	基本构造				
	内叶墙板 1	保温层 2	外叶墙板 3	拉结件 4	饰面层 5
	钢筋混凝土	保温材料	钢筋混凝土	FRP 拉结件； 或不锈钢拉结件	腻子+涂料； 或面砖；

**5.1.2** 外挂墙板应遵循模数协调和标准化的原则，少规格多组合，应充分考虑建筑立面设计、制作工艺、运输及施工安装的可行性。

**5.1.3** 采用外挂墙板的建筑立面设计应简洁，减少复杂的线脚装饰构件，外挂墙板与阳台板、空调板、装饰板等构件应合理连接。

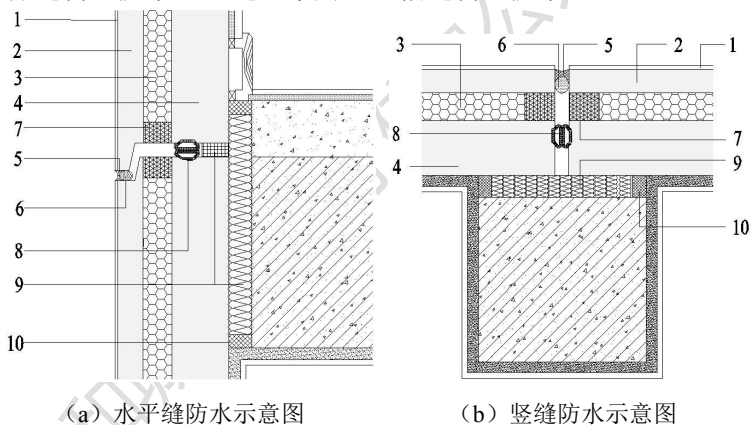
**5.1.4** 外挂墙板的形式和尺寸应根据建筑立面造型、主体结构层间位移限值、楼层高度、节点连接形式、温度变化、接缝构造、运输限制条件和现场起吊能力等因素确定。

### 5.2 构造要求

**5.2.1** 外挂墙板饰面层应采用耐久性好、不易污染的饰面材料，并满足以下要求：

- 1 涂料饰面外挂墙板应采用装饰性强、耐久性好的涂料；
- 2 面砖饰面外挂墙板应采用反打成型工艺制作，面砖的背面宜设置燕尾槽，其粘结性能应满足《建筑工程饰面砖粘结强度试验标准》JGJ 110 要求。

**5.2.2** 外挂墙板板缝应采用两道材料防水和构造防水结合做法（图 5.2.2-1 和图 5.2.2-2）。材料防水采用密封胶作嵌缝材料时，嵌缝深度按缝宽 1/2 且不小于 8mm。水平缝宜采用企口缝或高低缝构造防水，竖缝宜采用双直槽缝构造防水。



**图 5.2.2-1 外挂墙板板缝构造示意（混凝土结构）**

- 1-饰面层;2-外叶墙板;3-保温层;4-内叶墙板;5-密封胶; 6-发泡聚乙烯棒;  
7-A 级保温材料;8--气密条;9-A 级保温材料;10-弹性嵌缝材料

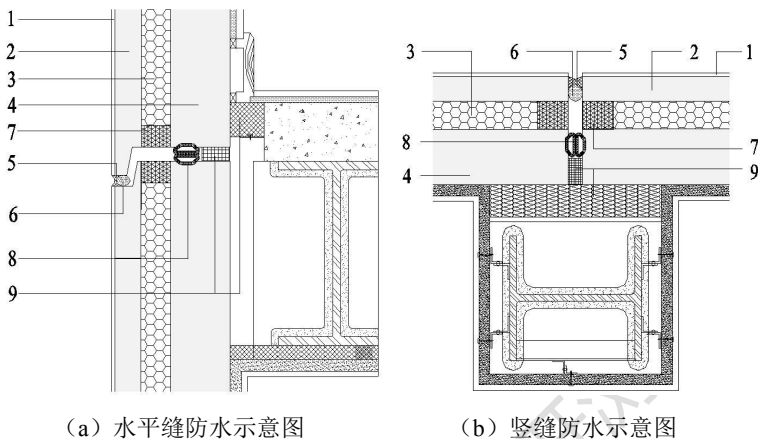


图 5.2.2-2 外挂墙板板缝构造示意（钢结构）

1-饰面层;2-外叶墙板;3-保温层;4-内叶墙板;5-密封胶; 6-发泡聚乙烯棒;  
7-A 级保温材料;8--气密条;9-A 级保温材料

**5.2.3** 外挂墙板中挑出墙面的部分宜在其底部周边设置滴水措施。

**5.2.4** 当卫生间及其他容易有积水的房间外墙采用外挂墙板时，防水构造做法应符合下列要求：

1 当外挂墙板与楼板间有接缝时，接缝处应采用防水封堵措施；

2 外挂墙板内侧应设涂膜防水层，防水层高度应符合现行国家标准的相关规定，地面与墙体转角、交角处应做附加增强防水层，每边宽不小于 150mm。

**5.2.5** 外挂墙板的防火设计应符合国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的相关规定。

**5.2.6** 外挂墙板金属预埋件外露部分应采取防火、防腐保护措施。



---

**5.2.7** 外挂墙板的隔声性能应符合国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的有关规定，并选用合适的墙板厚度及构造措施。

**5.2.8** 外挂墙板热工节能性能应符合国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 和我省建筑节能设计标准的规定，并应满足以下要求：

- 1 应采用外墙主断面的平均传热系数作为其热工设计值；
- 2 应满足墙体保温隔热性能和防结露性能要求；
- 3 外挂墙板的保温层厚度应符合设计要求。

---

## 6 结构设计

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 外挂墙板和连接节点的承载力计算和构造要求除应符合本规范的要求外，尚应符合国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《钢结构设计规范》GB 50017、《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1、《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231和我省相关标准的规定。

**6.1.2** 外挂墙板与主体结构连接件设计应符合国家标准《钢结构设计规范》GB 50017的有关规定。

**6.1.3** 支承外挂墙板的主体结构，应满足下列要求：

- 1 应满足节点连接件的锚固要求；
- 2 应具有足够的承载能力，能承受外挂墙板通过连接节点传递的荷载和作用；
- 3 应具有足够的刚度。

**6.1.4** 在正常使用状态下，外挂墙板应具有良好的工作性能。外挂墙板在多遇地震作用下应能正常使用，在设防烈度地震作用下经修理后应仍可使用，在预估的罕遇地震作用下外挂墙板不应整体脱落。使用功能或其他方面有特殊要求的建筑，应设置更具体或更高的抗震设防目标。

**6.1.5** 外挂墙板不应跨越主体结构的变形缝。主体结构变形缝两侧，外挂墙板的构造缝应能适应主体结构的变形要求，构造缝宜采用柔性连接设计或滑动型连接设计，并宜采取易于修复

的构造措施。

**6.1.6** 外挂墙板和连接节点设计时应考虑外挂墙板的自重、施工荷载、风荷载、地震作用、温度作用，并能适应主体结构变形。

**6.1.7** 外挂墙板的内力及变形分析应采用弹性方法，其计算简图应符合实际受力状态。

**6.1.8** 外挂墙板和连接节点进行承载力验算时，其结构重要性系数 $\gamma_0$ 应取不小于 1.0，连接节点承载力抗震调整系数 $\gamma_{RE}$ 应取 1.0。

## 6.2 作用与作用组合

**6.2.1** 主体结构计算时，应按下列规定计入外挂墙板的影响：

- 1 应计入支承于主体结构的外挂墙板自重；
- 2 当外挂墙板相对于其支承构件有偏心时，应计入外挂墙板重力荷载偏心产生的不利影响。
- 3 采用点支承节点与主体结构连接的外挂墙板，当连接节点具有适应主体结构变形能力时，可不计入其刚度影响；
- 4 采用线支承节点与主体结构连接的外挂墙板，应根据刚度等代原则计入其刚度影响，但不得考虑外挂墙板的有利作用。

**6.2.2** 计算外挂墙板及连接节点的承载力时，荷载组合的效应设计值应符合下列规定：

1 持久设计状况：

当风荷载效应起控制作用时：

$$S = \gamma_G S_{GK} + \gamma_W S_{WK} \quad (6.2.2-1)$$

当永久荷载效应起控制作用时：

$$S = \gamma_G S_{GK} + \psi_w \gamma_w S_{WK} \quad (6.2.2-2)$$

## 2 地震设计状况：

在水平地震作用下：

$$S_{Eh} = \gamma_G S_{GK} + \gamma_{Eh} S_{EhK} + \psi_w \gamma_w S_{WK} \quad (6.2.2-3)$$

在竖向地震作用下：

$$S_{Ev} = \gamma_G S_{GK} + \gamma_{Ev} S_{EvK} \quad (6.2.2-4)$$

式中：S——基本组合的效应设计值；

$S_{Eh}$ ——水平地震作用组合的效应设计值；

$S_{Ev}$ ——竖向地震作用组合的效应设计值；

$S_{GK}$ ——永久荷载的效应标准值；

$S_{WK}$ ——风荷载的效应标准值；

$S_{Ehk}$ ——水平地震作用组合的效应标准值；

$S_{Evk}$ ——竖向地震作用组合的效应标准值；

$\gamma_G$ ——永久荷载分项系数，按本标准第 6.2.3 条规定取值；

$\gamma_w$ ——风荷载分项系数，取 1.4；

$\gamma_{Eh}$ ——水平地震作用分项系数，取 1.3；

$\gamma_{Ev}$ ——竖向地震作用分项系数，取 1.3；

$\psi_w$ ——风荷载组合系数，在持久状况下取 0.6，地震设计状况下取 0.2。

**6.2.3** 在持久设计状况、地震设计状况下，进行外挂墙板和主体结构连接节点的承载力设计时，永久荷载分项系数 $\gamma_G$ 应按下列规定取值：

1 进行外挂墙板平面外承载力设计时， $\gamma_G$  应取 0；进行外挂墙板平面内承载力设计时， $\gamma_G$  应取为 1.2；

2 进行连接节点承载力设计时，在持久设计状况下，当风荷效应起控制作用时， $\gamma_G$  应取 1.2；当永久荷载效应起控制作用时  $\gamma_G$  应取 1.35；在地震设计状况下， $\gamma_G$  应取 1.2；当永久荷载效应对连接节点承载力有利时， $\gamma_G$  应取为 1.0。

**6.2.4** 计算水平地震作用标准值时，可采用等效侧力法，并按下式计算：

$$F_{Ehk} = \beta_E \alpha_{\max} G_k \quad (6.2.4)$$

式中  $F_{Ehk}$ ——施加于外挂墙板重心处的水平地震作用标准值；

$\beta_E$ ——动力放大系数，可取 5.0；

$\alpha_{\max}$ ——水平地震影响系数最大值，应按表 6.2.4 采用；

$G_k$ ——外挂墙板重力荷载标准值。

**表 6.2.4 水平地震影响系数最大值  $\alpha_{\max}$**

抗震设防烈度	6 度	7 度	8 度
$\alpha_{\max}$	0.04	0.08 (0.12)	0.16 (0.24)

注：抗震设防烈度 7、8 度时括号内数值分别用于设计基本地震加速度为 0.15g 和 0.30g 的地区。

**6.2.5** 竖向地震作用标准值可取水平地震作用标准值的 0.65 倍。

**6.2.6** 计算外挂墙板和连接节点的风荷载时，应符合下列规定：

1 风荷载标准值应按国家标准《建筑结构荷载规范》

GB50009 中有关围护结构的规定确定；

2 应按风吸力和风压力分别计算；

3 计算连接节点时，可将风荷载施加于外挂墙板的形心，并应计算风荷载对连接节点的偏心影响；

4 计算连接节点时，作用效应标准值应乘以 2.0 的增大系数。

**6.2.7** 抗震设计时，外挂墙板与主体结构的连接节点在墙板平面内应具有不小于主体结构在设防烈度地震作用下弹性层间位

---

移角 3 倍的变形能力。

### 6.3 连接节点设计

**6.3.1** 应根据建筑类型、功能特点、外挂墙板的形状、尺寸、主体结构层间变形量、墙板安装工艺等特点，合理选择外挂墙板与主体结构之间的支承方式、连接件的数量和位置。

**6.3.2** 外挂墙板与主体结构采用点支承节点连接时，节点构造应符合下列规定：

1 连接点数量和位置应根据外挂墙板形状、尺寸以及主体结构层间位移等因素确定，连接点不应少于 4 个，计算承重连接点不应多于 2 个；

2 连接节点应具有消除外挂墙板施工误差的三维调节能力；

3 连接节点应具有适应外挂墙板温度变形的能力；

4 连接件的滑动孔尺寸应根据穿孔螺栓的直径、墙板变形能力要求和施工误差等因素确定。

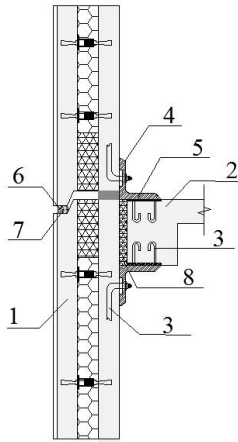


图 6.3.2 外挂墙板点支撑连接示意图

1-外挂墙板;2-预制梁;3-预埋件;4-滑移件;5-焊缝;6-密封胶;  
7-发泡聚乙烯棒; 8-A 级保温材料

**6.3.3** 外挂墙板与主体结构采用线支承节点连接时,连接节点的抗震性能应满足下列要求:

- 1 多遇地震和设防地震作用下连接节点保持弹性;
- 2 罕遇地震作用下外挂墙板顶部剪力键槽不得破坏。

**6.3.4** 外挂墙板与主体结构采用线支承连接时,节点构造应符合下列规定:

- 1 外挂墙板与框架梁的固定连接区段应避开梁端 1.5 倍梁高长度及梁高 1/3 区域;
- 2 外挂墙板与梁的结合面应做成粗糙面并设置键槽;接缝处应设置连接钢筋,连接钢筋数量应经过计算确定且钢筋直径不宜小于 $\Phi 10$ ,间距不宜大于 200mm;连接钢筋两端应分别锚固在外墙板和楼面梁后浇混凝土中的锚固长度应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定;

3 外挂墙板的非固定端应至少设置 2 个仅承受平面外水平荷载的连接节点；其构造应能保证外挂墙板的随动性；

4 外挂墙板的侧边不得与主体结构连接。

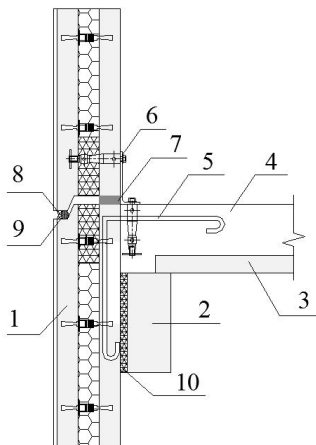


图 6.3.4 外挂墙板线支撑连接示意图

1-外挂墙板;2-预制梁;3-叠合楼板预制层;4-后浇层;5-连接钢筋;6-限位连接件;  
7-安装调平垫块;8-密封胶;9-发泡聚乙烯棒;10-A 级保温材料

## 6.4 构造要求

6.4.1 外挂墙板的高度不宜大于一个层高。

6.4.2 外挂墙板应符合下列规定：

1 外叶墙板的厚度不宜小于 60mm，内叶墙板的厚度不宜小于 90mm，且应满足与主体结构连接件的锚固要求；

2 保温材料的厚度应符合设计要求；

3 内叶墙板宜采用双层双向配筋，竖向和水平钢筋的配筋率均不应小于 0.15%，且钢筋直径不宜小于 6mm，间距不宜大于 200mm；



---

4 外叶墙板内应配置单层双向钢筋网片，钢筋直径不宜小于 6mm，钢筋间距不宜大于 150mm。

**6.4.3** 外挂墙板最外层钢筋的保护层厚度除有专门要求外，应符合下列规定：

1 对面砖饰面，不应小于 15mm；

2 对清水混凝土或外墙涂料饰面，不应小于 20mm。

**6.4.4** 拉结件在外挂墙板内的锚固应满足受力要求，且锚固长度不宜小于 30mm，其端部距墙板表面距离不宜小于 25mm。

**6.4.5** 当外挂墙板有门窗洞口时，应沿内叶墙板洞口周边、角部配置加强钢筋；洞边加强钢筋不应少于 2 根，直径不应小于 12mm；洞口角部加强斜筋不应少于 2 根，直径不应小于 12mm。

**6.4.6** 棒状和片状拉结件宜采用矩形布置，拉结件宜采用等间距布置，布置间距应符合设计要求。拉结件距墙体边缘的距离宜为 100mm~200mm。

**6.4.7** 板缝宽度应根据温度变形、风荷载及地震荷载作用下的层间位移、密封材料最大拉伸-压缩变形量及施工安装误差等因素确定，设计板缝宽度不宜小于 15mm，不宜大于 30mm，当计算板缝宽度大于 30mm 时，宜调整外挂墙板的板型或节点连接形式。

**6.4.8** 外挂墙板与部品及附属构配件的连接应牢固可靠，安装金属材料的空调板、防盗网等重型部品时应采用专项设计；安装窗帘盒、挂镜线、管线槽等轻型部品时宜采用预埋件固定连接。

## 7 外挂墙板制作

**7.0.1** 外挂墙板制作前,设计单位应对生产单位进行技术交底。

**7.0.2** 外挂墙板制作应以设计图纸为依据,生产单位应对设计图纸进行工艺性复核,当需要修改设计图纸时,应办理设计变更文件。

**7.0.3** 模具及构件尺寸允许偏差及检验方法应符合《装配式混凝土构件制作与验收技术标准》DBJ41/T 155 的规定。

**7.0.4** 外挂墙板制作可采用以下方式:

1 一次成型工艺:铺设饰面层、浇筑外叶墙板混凝土、铺装保温板、安装拉结件及浇筑内叶墙板混凝土,连接件安装和内叶墙板混凝土浇筑应在外叶墙板混凝土初凝前完成,且不宜超过 2h;

2 二次成型工艺:铺设饰面层、浇筑外叶墙板混凝土、安装拉结件,待外叶墙板混凝土强度达到设计强度的 40%以上时,拆模、铺设保温板,浇筑内叶墙板混凝土。

**7.0.5** 外挂墙板制作时,宜在边模处设置外叶墙板混凝土、保温板、内叶墙板混凝土的厚度标记。铺装保温板前,外叶墙板混凝土表面应平整。

**7.0.6** 预埋件、拉结件和预留孔洞应按设计要求及设计图进行预埋预留。预埋件、拉结件和预留孔洞的允许偏差及检验方法应符合《装配式混凝土构件制作与验收技术标准》DBJ41/T 155 的规定。

**7.0.7** 应按设计图纸和施工要求,确认拉结件和保温板满足要

---

求后，方可安放拉结件和铺装保温板。保温板铺装时应紧密排列，多层敷设时上下层接缝应错开，拉结件穿过保温材料处应填补密实。

**7.0.8** 当保温板铺装完成后，方可安放并固定上层钢筋并进行内叶墙板混凝土的浇筑，浇筑时应避免振动器触及保温板和拉结件。

**7.0.9** 上层钢筋宜采用垫块和吊挂结合方式确保钢筋保护层满足设计要求。钢筋保护层垫块应避开拉结件安装部位。

**7.0.10** 外挂墙板的浇筑应符合下列要求：

1 浇筑混凝土前，预埋件及预留钢筋的外露部分宜采取防止污染的保护措施；

2 浇筑混凝土时应避免单点振动过久，振动时间应符合国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164 的规定；

3 混凝土浇筑时应保证模具、门窗框、预埋件、连接件不发生变形或移位，如有偏差应采取措施及时纠正；

4 混凝土从出机到浇捣完毕的时间应符合以下规定：气温超过 25℃ 时不宜超过 60min，气温不超过 25℃ 时不宜超过 90min。

## 8 外挂墙板安装

**8.0.1** 外挂墙板安装前应编制专项施工方案。

**8.0.2** 外挂墙板进场前应进行成品验收,严禁使用不合格构件。

**8.0.3** 外挂墙板的运输、堆放和安装应符合国家《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1、《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 和我省《装配式混凝土构件制作与验收技术标准》DBJ41/T 155、《装配整体式混凝土结构技术标准》DBJ41/T 154 的规定。

**8.0.4** 外挂墙板安装前,尚应进行如下准备工作:

1 应将安装部位清理干净,并在已施工完成的结构和墙板上进行测量放线,设置外挂墙板安装定位标识。楼层纵、横控制线和标高控制点应由底层原始点向上引测,外挂墙板的标高、水平位置、垂直度,宜根据标示的控制线使用配套工具进行调节。施工测量应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的要求;

2 应复核外挂墙板装配位置、节点连接构造、临时支撑方案等;

3 应复核吊装设备及吊具处于安全操作状态;

4 应核实现场环境、天气、道路状况等满足吊装施工要求;遇到雨、雪、雾天气,或者风力大于 5 级时,不得吊装墙板;

5 宜在外挂墙板上引出缆风绳,通过缆风绳引导外挂墙板安装就位。

**8.0.5** 外挂墙板施工过程中应采取安全措施,并应符合国家和

我省相关标准的规定。

#### **8.0.6** 外挂墙板的吊装应符合下列规定：

1 吊具应根据构件重量进行安全验算，宜采用可调节横梁均衡起吊就位；当采用吊钩时，吊绳与构件水平面的夹角不宜小于  $60^{\circ}$ ；

2 吊装时应采用慢起、快升、缓放的操作方式。先将外挂墙板吊起离地面  $200\text{mm}\sim 300\text{mm}$ ，将外挂墙板调平后再快速平稳地吊至安装位上方，由上而下缓慢落下就位；

3 吊装过程中，下方严禁站人。当外挂墙板吊装时，应至少安排两个信号工与吊车司机沟通。起吊时以下方信号工的发令为准；安装时以上方信号工的发令为准；

4 外挂墙板与吊具的分离应在校准定位及临时支撑安装完成后进行。

#### **8.0.7** 外挂墙板校正及固定应按下列规定进行：

1 外挂墙板就位后，应及时调整、校正；

2 外挂墙板调整、校正后，应及时安装防松脱、防滑移和防倾覆装置。采用焊接施工时，应及时对焊接部位进行防腐处理；

3 外挂墙板固定完成后，应及时清洁单元板块上部型材槽口，并按设计要求完成板块接口之间的防水密封处理；

4 按设计要求安装防雷装置、保温层、防火层。防火材料应采用锚钉固定牢固，防火层应平整，拼接处不留缝隙，完成后应进行隐蔽工程验收。

**8.0.8** 外挂墙板安装时，应保证每块外挂墙板上的连接件只承受自身荷载。

**8.0.9** 外挂墙板接缝防水施工应符合下列规定：

- 1 防水施工前，应将板缝空腔清理干净；
- 2 应按设计要求填塞背衬材料；
- 3 密封材料嵌填应饱满、密实、均匀、顺直、表面平滑，其厚度应满足设计要求。

**8.0.10** 采用线支撑连接时，与外挂墙板连接的临时调节件、调节杆，应在接缝混凝土强度达到设计要求后拆除。

**8.0.11** 外挂墙板安装的尺寸允许偏差及检验方法应符合表 8.0.11 的规定。

**表 8.0.11 外挂墙板安装尺寸的允许偏差及检验方法**

项目		允许偏差 (mm)	检验方法
平整度	墙面	2	2m 靠尺检查
构件中心线对轴线位置	预制外挂墙板	8	经纬仪及尺量
构件标高	预制外挂墙板底面或顶面	±5	水准仪或拉线、尺量
构件垂直度	预制外挂墙板	≤6m	5
		>6m	10
墙板接缝	宽度	±5	尺量
	中心线位置		

## 9 验收

### 9.1 一般规定

**9.1.1** 外挂墙板工程质量验收应符合国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411、《装配式混凝土结构技术标准》JGJ 1 及我省《装配式混凝土构件制作与验收技术标准》DBJ41/T 155、《装配整体式混凝土结构技术标准》DBJ41/T 154 的规定。

**9.1.2** 外挂墙板安装工程质量验收时,应提交下列文件和记录:

- 1 外挂墙板合格证及安装所有各种材料、连接件的产品合格证书;
- 2 工程设计单位确认的外挂墙板设计施工图、设计变更文件;
- 3 相关性能测试报告;
- 4 进场验收记录和复试报告。

### 9.2 进场验收

**9.2.1** 外挂墙板有合格证时,进场时可不做结构性能检验;但应采取下列措施:

- 1 施工单位或监理单位代表驻厂监督生产过程时,进场时

---

应有其签字的质量证明文件。

**2** 当无驻厂监督时，外挂墙板进场时应对其主要受力钢筋数量、规格、间距、保护层厚度及混凝土强度等进行实体检验。

检查数量：同一类型预制构件不超过 1000 个为一批，每批随机抽取 1 个。

检验方法：检查质量证明文件或实体检验报告。

**9.2.2** 外挂墙板施工单位和监理单位应对进场的外挂墙板进行质量检查，质量检查内容应符合下列规定：

**1** 外挂墙板的出厂合格证，出厂合格证应包含夹芯保温材料、拉结件、连接件和墙板的外观质量和尺寸偏差等项目；

检查数量：全数检查。

检验方法：检查出厂合格证。

**2** 外挂墙板的出厂标识，出厂标识应包括生产企业名称、制作日期、品种、规格、编号等信息；

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

**9.2.3** 外挂墙板的外观质量和尺寸偏差，预埋件、预留孔洞、面砖、门窗框的尺寸偏差等应符合《装配式混凝土构件制作与验收技术标准》DBJ41/T 155 的有关规定。

检查数量：对于相同设计、材料、工艺和施工条件的外挂墙板工程按照每 500-1000 m<sup>2</sup>为一个检验批，不足 500 m<sup>2</sup>应划为一个检验批，每个检验批每 100 m<sup>2</sup>至少检查一处，每处不得少于 10 m<sup>2</sup>。

检验方法：观察、尺量；检查处理记录。



## 9.3 安装验收

### 主控项目

**9.3.1** 外挂墙板与结构之间的连接应符合设计要求，连接处钢筋或埋件采用焊接，接头质量应符合行业标准《钢筋焊接及验收标准》JGJ 18 的要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录和隐蔽验收记录。

**9.3.2** 外挂墙板采用螺栓等连接方式时，连接材料性能与施工质量应符合国家现行标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的有关规定。

检查数量：按国家现行标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定确定。

检验方法：检查质量证明文件、施工记录等。

**9.3.3** 外挂墙板接缝及外门窗安装部位的防水性能应符合设计要求。

检查数量：1) 设计、材料、工艺和施工条件相同的外挂墙板工程，每 1000m<sup>2</sup> 为一个检验批，不足 1000m<sup>2</sup> 应划分为一个独立检验批。每个检验批每 100m<sup>2</sup> 应至少查一处，每处不得少于 10m<sup>2</sup>；2) 同一单位工程中不连续的墙板工程应单独划分检验批；3) 对于异形或有特殊要求的墙板，检验批的划分应根据墙板的结构、特点及墙板工程的规模，宜由监理单位、建设单位和施工单位协商确定。

检验方法：检查现场淋水试验报告。

**9.3.4** 承受内力的后浇混凝土接头和拼缝，当其混凝土强度未达到设计要求时，不得吊装上一层结构构件；当设计无具体要求时，应在混凝土强度不小于 15MPa 或具有足够的支承时方可吊装上一层结构构件。已安装完毕的装配整体式结构，应在混凝土强度达到设计要求后，方可承受全部设计荷载。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查施工记录及龄期强度试验报告。

## 一般项目

**9.3.5** 外挂墙板堆放和运输时的支承位置和方法应符合标准图或设计的要求。

检查数量：全数检查

检验方法：观察检查

**9.3.6** 连接螺栓应按包装箱配套供货，包装箱上应标明批号、规格、数量及生产日期。螺栓、螺母、垫圈外表面应涂刷防锈漆或喷涂等处理。外观表面应光洁、完整。栓体不得出现锈蚀、裂缝或其他局部缺陷，螺纹不应损伤。

检查数量：按包装箱抽查 5%，且不应少于 3 箱。

检验方法：开箱逐个目测检查。

**9.3.7** 外挂墙板安装尺寸允许偏差应符合表 8.0.11 的规定。

检查数量：按楼层、结构缝或施工段划分检验批。同一检验批内，应按有代表性的自然间抽查 10%，且不少 3 间；对大空间结构，墙可按相邻轴线间高度 5m 左右划分检查面。

检验方法：外挂墙板工程的施工尺寸偏差及检验方法应符合

---

表 8.0.11 的规定。

**9.3.8** 板缝应平直，均匀。注胶封闭式板缝注胶应饱满、密实、连续、均匀、无气泡，深浅基本一致、缝宽基本均匀、光滑顺直，胶缝的宽度和厚度应符合设计要求；胶条封闭式板缝的胶条应连续、均匀、安装牢固、无脱落，板缝宽度应符合设计要求。

检查数量：按批检验。

检验方法：观察；尺量检查

---

## 本标准用词说明

1 为了便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 1 《预制混凝土外墙挂板》（一）16J110-2 16G333
- 2 《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 3 《钢结构设计规范》GB 50017
- 4 《混凝土结构试验方法标准》GB 50152
- 5 《民用建筑热工设计规范》GB 50176
- 6 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 7 《钢结构施工质量及验收规范》GB 50205
- 8 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 9 《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411
- 10 《墙体材料应用统一技术规范》GB 50574
- 11 《钢结构焊接规范》GB 50661
- 12 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
- 13 《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231
- 14 《装配式混凝土结构技术标准》JGJ 1
- 15 《钢筋焊接及验收标准》JGJ 18
- 16 《建筑施工安全检查标准》JGJ 59
- 17 《钢筋焊接网混凝土结构技术标准》JGJ 114
- 18 《混凝土建筑接缝用密封胶》JC/T 881
- 19 《装配整体式混凝土结构技术标准》DBJ41/T 154
- 20 《装配式混凝土构件制作与验收技术标准》DBJ41/T 155

---

# 河南省工程建设标准

## 装配式混凝土夹芯保温外挂墙板应用技术标准

DBJ\*\*/T \*\*\*—2018

条文说明

## 目 次

1	总则.....	36
3	基本规定.....	37
4	材 料.....	38
4.1	混凝土、钢筋和钢材.....	38
4.2	保温材料.....	38
4.3	连接材料.....	38
4.4	其他材料.....	39
5	建筑设计.....	40
5.1	一般规定.....	40
5.2	构造要求.....	40
6	结构设计.....	42
6.1	一般规定.....	42
6.2	作用与作用组合.....	43
6.3	连接节点设计.....	44
6.4	构造要求.....	45
7	外挂墙板制作.....	47
8	外挂墙板安装.....	48
9	验 收.....	50
9.1	一般规定.....	50
9.2	进场检查.....	50
9.3	安装验收.....	51

---

# 1 总则

**1.0.1** 装配式混凝土夹芯保温外挂墙板将建筑节能和工业化生产融合为一体，符合“节能、降耗、减排、环保”的基本国策，是实现资源、能源可持续发展的重要手段。编制本标准的目的是为了解决外挂墙板的设计、制作、安装与质量验收，使其设计合理，加强制作和安装过程控制，保证施工质量、检查及验收。

**1.0.2** 本条规定了装配式混凝土夹芯保温外挂墙板的适用范围，我省装配式混凝土夹芯保温外挂墙板的设计、制作、安装与质量验收均可采用本标准。



---

### 3 基本规定

**3.0.3** 外挂墙板的耐久性能良好，在合理设计、加工、施工，并采取正常的保养和维护的情况下，可以做到和主体结构同寿命。外挂墙板的保温材料、保温拉结件是保证质量安全的重要部件，且不能单独更换，因此这些主要材料和配筋应采用与主体结构相同的设计使用年限。

外挂墙板接缝的防水、密封材料由于自身的耐久性能无法达到与主体结构同寿命，且维修更换相对简单，因此其设计使用年限可低于主体结构。国外的实践经验证明，对外挂墙板良好的维修和保养是确保外挂墙板质量的重要环节，因此在设计文件中应明确其设计使用年限和检查维修的要求。

---

## 4 材 料

### 4.1 混凝土、钢筋和钢材

**4.1.2** 混凝土应根据实际采用的原材料进行配合比设计并按普通混凝土拌合物性能试验方法等进行试验、试配，以满足混凝土强度、耐久性和工作性（坍落度等）的要求，不得采用经验配合比。

**4.1.4** 采用钢筋焊接网片的形式有利于节省材料、方便施工、提高工程质量。随着建筑工业化的推进，应鼓励推广混凝土构件中配筋采用钢筋专业化加工配送的方式。

### 4.2 保温材料

**4.2.1~4.2.2** 外挂墙板集建筑、结构、保温、防水、防火、装饰等多项功能于一体，在我国得到越来越多的推广。节能保温是外挂墙板的重要功能之一，因此保证夹芯保温材料的性能尤其重要，本条规定夹芯保温板性能应符合相应的标准要求。

### 4.3 连接材料

**4.3.1** 拉结件是保证夹心外挂墙板内、外叶墙板可靠连接的关键部件，应具有可靠的力学性能。纤维增强塑料（FRP）拉结件和不锈钢拉结件是目前国内外普遍采用的预制夹芯外墙拉结件。拉结件的抗拔承载力和抗剪承载力与拉结件的锚固构造、

---

拉结件的横截面形式、墙板混凝土强度、拉结件材料力学性能等因素有关，难以采用统一的方法计算。因此，本标准建议通过试验确定。

**4.3.2** 纤维增强塑料（FRP）拉结件宜设计成不规则形状，并应满足本条规定指标要求。FRP 拉结件长期处于混凝土强碱环境中，其拉伸强度将有所降低，本标准建议参考《纤维增强复合材料建设工程应用技术规范》GB 50608，GFRP 拉结件拉伸强度设计值的混凝土强碱环境影响系数可取 2.0。

**4.3.3** 根据编制组完成的不锈钢棒状拉结件材料力学性能试验结果，并参考国内外现行规范和实验数据，为保证采用不锈钢拉结件的外挂墙板的安全性，不锈钢拉结件的材料力学性能指标应满足本条的规定。

**4.3.4** 外挂墙板与建筑主体结构间可以通过钢筋锚固板、预埋件等进行连接。其中，钢筋锚固板、预埋件、连接用焊接材料、螺栓、锚栓和铆钉等紧固件，应分别符合国家或行业现行相关标准的规定。

## 4.4 其他材料

**4.4.1** 外挂墙板接缝处的密封材料，除应满足抗剪切和伸缩变形能力等力学性能要求外，尚应满足防霉、防水、防火、耐候等建筑物物理性能要求。密封材料的宽度和厚度应通过计算确定。

---

## 5 建筑设计

### 5.1 一般规定

**5.1.4** 由于预制生产和现场安装的需要，外挂墙板系统必须分割成各自独立承受荷载的板片。同时应合理确定板缝宽度，确保各种工况下各板块间不会产生挤压和碰撞。主体结构变形引起的板块位移是确定板缝宽度的控制性因素。为保证外挂墙板的工作性能，根据日本和台湾地区的经验，在层间位移角  $1/300$  的情况下，板缝宽度变化不应造成填缝材料的损坏；在层间位移角  $1/200$  的情况下，墙板本体的性能保持正常，仅填缝材料需进行修补；在层间位移角  $1/200$  的情况下，应确保板片间不发生碰撞。

### 5.2 构造要求

**5.2.2** 外挂墙板接缝应采用构造防水和材料防水相结合的做法，该做法参考日本、我国台湾地区装配式外墙板的成熟做法，并具有一定的抗变形能力。

构造防水设置空腔的目的主要是为了设置一道减压屏障，不至于因为压力差过大使外墙表面积水渗入室内。当减压空仓内有积水时，容易通过排水管排出。

**5.2.3** 外挂墙板设置滴水主要是为了防止外墙悬挑部位雨水沿表面流淌，污染下方装配式外墙的表面，保持表面整洁。装配式女儿墙悬空处做滴水是为了保护现浇与装配式衔接处不受雨

---

水侵蚀。

**5.2.9** 作业完成后外墙板上的孔洞必须进行封闭处理，否则影响隔声性能。

住房和城乡建设厅信息公开浏览专用

---

## 6 结构设计

### 6.1 一般规定

**6.1.2** 用于连接外挂墙板的型钢、连接板、螺栓等零部件的规格应加以限制，力争做到标准化，使得整个项目中，各种零部件的规格统一化，数量最小化，避免施工中可能发生的差错，以便保证和控制质量。

**6.1.3** 支承外墙板的结构构件应具有足够的承载力和刚度，尽量减少挠曲，避免扭转，以减少对外挂墙板的不良影响。当实在不能避免时，应作定量的分析计算，采取加强措施。当支承构件为跨度较大的悬臂构件时，其端部可能会产生较大的位移，不宜将外墙板支承在此类构件上。

**6.1.4** 本条规定主要参照现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 的有关规定。外墙板本身必须具有足够的承载能力和变形能力，避免在风荷载作用下破坏或脱落。我国沿海地区经常受到台风的袭击，设计中应引起足够的重视。除个别台风引起的灾害之外，在风荷载作用下，外墙板与主体结构之间的连接件发生拔出、拉断等严重破坏的情况相对较少见，主要问题是保证墙板系统自身的变形能力和适应外界变形的能力，避免因主体结构过大的变形而产生破坏。

在地震作用下，外挂墙板构件会受到强烈的动力作用，相对更容易发生破坏。防止或减轻地震危害的主要途径，是在保证墙板本身有足够的承载能力的前提下，加强抗震构造措施。在多遇地震作用下，墙板一般不应产生破坏，或虽有微小损坏

但不需修理仍可正常使用；在设防烈度地震作用下，墙板可能有损坏（如个别面板破损等），但不应有严重破坏，经一般修理后仍然可以使用；在预估的罕遇地震作用下，墙板自身可能产生比较严重的破坏，但墙板整体不应脱落、倒塌。这与我国现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的指导思想是一致的。外墙板的设计和抗震构造措施，应保证上述设计目标的实现。

**6.1.7** 外挂墙板与主体结构之间可以采用多种连接方法，应根据建筑类型、功能特点、施工吊装能力以及外挂墙板的形状、尺寸以及主体结构层间位移量等特点，确定外挂墙板的类型，以及连接件的数量和位置。对外挂墙板和连接节点进行设计计算时，所采取的计算简图应与实际连接构造相一致。

**6.1.8** 设计外挂墙板和连接节点时，相应的结构重要性系数 $\gamma_0$ 可按照现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 的规定，并与主体结构取值相同。

## 6.2 作用与作用组合

**6.2.3** 在外挂墙板和连接节点上的作用与作用效应的计算，均应按照我国国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 和《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定执行。同时应注意：

1 对外挂墙板进行持久设计状况的承载力验算时，应计算外挂墙板在平面外的风荷载效应；当进行地震设计状况下的承载力验算时，除应计算外挂墙板平面外水平地震作用效应外，尚应分别计算平面内水平和竖向地震作用效应，特别是对开有

---

洞口的外挂墙板，更不能忽略后者：

2 承重节点应能承受重力荷载、外挂墙板平面外风荷载和地震作用、平面内的水平和竖向地震作用；非承重节点仅承受上述各种荷载与作用中除重力荷载外的各项荷载与作用；

3 在一定的条件下，旋转式外挂墙板可能产生重力荷载仅有一个承重节点承担的工况，应特别注意分析；

4 计算重力荷载效应值时，除应计入外挂墙板自重外，尚应计入依附于外挂墙板的其他部件和材料的自重；

5 计算风荷载效应标准值时，应分别计算风吸力和风压力在外挂墙板及其连接节点的偏心在外挂墙板中产生的效应；

6 对重力荷载、风荷载和地震作用，均不应忽略由于各种荷载和作用对连接节点的偏心在外挂墙板中产生的效应；

7 外挂墙板和连接节点的界面和配筋设计应根据各种荷载和作用组合效应设计值中的最不利组合进行。

**6.2.7** 外挂墙板平面内变形，是由于建筑物受风荷载或地震作用时层间发生相对位移产生的。由于计算主体结构的变形时，所采用的风荷载、地震作用计算方法不同，因此，外挂墙板平面内变形要求应区分是否为抗震设计。地震作用时，本标准规定可近似取主体结构在设防地震作用下弹性层间位移限值的3倍为控制指标，大致相当于罕遇地震作用下的层间位移。

## 6.3 连接节点设计

**6.3.2** 点支撑式外挂墙板可区分为平移式外挂墙板（图 6.3.2a）和旋转式外挂墙板（图 6.3.2b）两种形式。他们与主体结构的



连接节点，又可以分为承重节点和非承重节点两类。

一般情况下，外挂墙板与主体结构的连接宜设置 4 个支承点：当下部 2 个为承重节点时，上部 2 个宜为非承重节点；相反，当上部 2 个为承重节点时，下部 2 个宜为非承重节点。应注意，平移式外挂墙板与旋转式外挂墙板的承重节点和非承重节点的受力状态和构造要求是不同的，因此设计要求也不同。

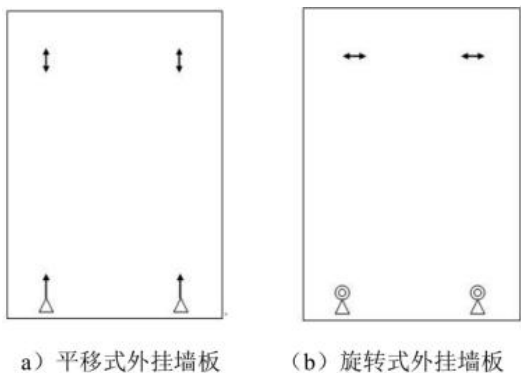


图 6.3.2 点支撑式外挂墙板及其连接节点形式示意

## 6.4 构造要求

6.4.1 根据我国国情，主要是我国吊车的起重能力、卡车的运输能力、施工单位的施工水平，以及连接节点构造的成熟程度，目前还不宜将构件做得过大。构件尺度过长或过高，如跨越两个层高后，主体结构层间位移对外挂墙板内力的影响较大。因此，本标准对外挂墙板的高度进行了规定。

防塌落构造宜设置不少于两根不锈钢钢筋或普通钢筋预埋件连接，不锈钢钢筋或普通钢筋的直径根据外叶墙板的自重并

---

考虑一定动力系数计算确定；当采用普通钢筋时，应采用混凝土包裹等方法保证普通钢筋的耐久性。

**6.4.2** 外挂墙板的内、外叶墙板厚度主要由建筑功能要求、连接件锚固构造要求，及墙体抗火性能要求等因素决定。当采用不锈钢连接件时，其端部距墙板表面距离及外叶墙板厚度可适当减小。

**6.4.4** 外挂墙板门窗洞口边由于应力集中，应采取防止开裂的加强措施。对开有洞口的外挂墙板，应根据外挂墙板平面内荷载与作用，对洞口边加强钢筋进行配筋计算。

**6.4.5** 依据国内外相关资料表明，当拉结件的布置间距为400mm~600mm时，可保证外挂墙板具有良好的受力性能。

**6.4.6** 外挂墙板板缝中的密封材料，处于复杂的受力状态中，由于目前相关试验研究工作还做得比较少，本版标准尚未提出定量的计算方法。设计时应注重满足其各种功能要求。板缝不应过宽，以减少密封胶的用量，降低造价。

## 7 外挂墙板制作

**7.0.4** 外挂墙板夹芯保温板一般分平板、转角（直角、斜角）板，对于平板和直角转角板可采用一次成型工艺，对于斜角转角板较难采用一次成型工艺，一般采用二次成型工艺。采用一次成型工艺时，对浇捣时间进行要求是为了确保连接件的锚固性能。

**7.0.5、7.0.7、7.0.8** 在外挂墙板成型过程中，在边模处设置外叶墙板混凝土、保温板和内叶墙板混凝土的厚度标记是为了确保外叶墙板混凝土、保温板和内叶墙板混凝土厚度满足设计要求；铺装保温板前，使用震动拖板等工具是为了保证混凝土表面呈平整状态，宜于保温板和外层混凝土紧贴。浇捣内层混凝土时要避免影响已安装的保温板和连接件。

**7.0.9** 因保温板承载能力有限，对钢筋网也可采用吊挂形式来确保钢筋保护层厚度。

**7.0.10** 虽然通过混凝土外加剂技术，可以调整混凝土拌合物的可操作时间并满足硬化混凝土性能要求，但控制混凝土从搅拌机卸出到浇筑完毕的延续时间，对混凝土浇筑质量仍然非常重要，尽早完成浇筑有利于浇筑成型各方面的操作。

---

## 8 外挂墙板安装

**8.0.1** 外挂墙板装配是一个系统过程,必须编制专项施工方案,严格按照专项施工方案实施。专项方案应包括墙板起吊安装的安全性验算、临时支撑形式及安全性验算、墙板保护方案、墙板安装顺序、连接节点、防水措施、安装质量管理及安全防护措施等。

**8.0.2、8.0.3** 外挂墙板进场验收控制项和一般项及运输与堆放参见《装配式混凝土构件制作与验收技术标准》DBJ41/T 155的规定。

**8.0.4** 为确保墙板的安装精度满足规范及设计的要求,提高安装效率,有必要在已完成结构作业面测量放线,包括水平定位线、标高线、辅助定位线等,在墙板表面也应弹出相应的控制线,安装时将墙板表面弹线与作业面相应弹线对齐以使墙板安装精度满足要求。墙板装配位置、节点连接构造、临时支撑方案等应在施工专项方案中列出,并在施工前进行复核,确保施工能够顺利进行。吊装设备、吊具等关系到施工的安全,应予以重视。当现场环境、道路情况、天气等不满足吊装施工要求时,不得强行进行吊装作业;当风力较大时,吊装作业存在巨大安全隐患,也不得进行吊。

**8.0.6** 吊具安全验算,应取最大单体外墙板重量,即不利状况的取值标准计算,确保吊具的安全适用。

外挂墙板吊装就位要避免猛放、急刹等现象,以防破坏外墙板。

---

**8.0.10** 本条规定了与外挂墙板连接的临时调节杆与调节件的拆除条件，应在外挂墙板与现浇结构连接部位混凝土强度达到设计要求后拆除。

**8.0.11** 外挂墙板构件安装完成后尺寸偏差应符合表中要求，安装过程中，宜采取相应措施从严控制，方可保证完成后的尺寸偏差要求。

住房和城乡建设厅信息公开浏览专用

---

## 9 验收

### 9.1 一般规定

**9.1.2** 本条给出了外挂墙板安装工程质量验收时，应提供的相关质量控制资料。

### 9.2 进场检查

**9.2.1** 对专业企业生产的外挂墙板，质量证明文件包括产品合格证明书、混凝土强度检验报告、预制构件生产过程的关键验收记录及其他重要检验报告等。

外挂墙板可通过施工单位或监理单位代表驻厂监督生产的方式进行质量控制，此时构件进场的质量证明文件应经监督代表确认。当无驻厂监督时，预制构件进场时应对主要受力钢筋数量、规格、间距、混凝土强度、混凝土保护层厚度以及夹芯保温墙板的拉结件等进行实体检验，实体检验宜采用非破损方法，也可采用破损方法，非破损方法应采用专业仪器并符合国家现行有关标准的有关规定。检查方法可参考国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204附录 D、附录 E 的有关规定。

“同类型”是指同一钢种、同一混凝土强度等级、同一生产工艺和同一结构形式。抽取预制构件时，宜从设计荷载最大、受力最不利或生产数量最多的预制构件中抽取。

**9.2.2** 对夹芯保温材料、连接件、拉结件及接头工艺质量是

影响预制夹芯外墙板质量的重要因素。因此 7.0.1 条要求构件加工厂在外挂墙板制作前应检查供应商提供的夹芯保温材料、连接件和拉结件的质量证明文件，并应对相关项目进行复验。在外挂墙板进场检查时，为避免施工现场资料过多，本条要求出厂合格证上应包含这些重要材料的复验结果和复验报告编号，而供应商提供的质量证明文件以及构件加工厂的复验报告等资料应留存于构件加工厂以备查阅。

### 9.3 安装验收

**9.3.3** 外挂墙板的接缝防水施工是非常关键的质量检验内容，是保证装配式外墙防水性能的关键，施工时应按设计要求进行选材和施工，并采取严格的检验验证措施。考虑到此项验收内容与结构施工密切相关，应按设计及有关防水施工要求进行验收。

外挂墙板接缝的现场淋水试验应在精装修进场前完成，并应满足下列要求：淋水量应控制在  $3\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$  以上，持续淋水时间为 24 小时。某处淋水试验结束后，若背水面存在渗漏现象，应对该检验批的全部外挂墙板接缝进行淋水试验，并对所有渗漏点进行整改处理，并在整改完成后重新对渗漏的部位进行淋水试验，直至不再出现渗漏点为止。

**9.3.6** 应对连接螺栓、螺母、垫圈外观质量进行检查，并做出记录。不论何种缺陷都应及时处理，确保外挂墙板连接的安全。

**9.3.7** 本条给出了外挂墙板安装尺寸的允许偏差及检查项目。