



CECS

XXX:2019

中国工程建设协会标准

蒸压加气混凝土复合外墙板应用技术规程

**Application technical specification for autoclaved aerated concrete composite wall
panel**

（征求意见稿）

公 告

前 言

为促进我国建筑产业化发展，丰富装配式外围护部品种类，实现建筑节能、普及绿色建筑、提高能源使用效率、保护环境及可持续发展的方针政策，根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2020年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2020]23号）的要求，规程编制组在广泛调查研究，认真总结实践经验，采纳最新试验成果，并参考有关国际标准和国外先进标准，并广泛征求意见基础上，制定本规程。

本规程的主要技术内容是：1.总则；2.术语和符号；3.基本规定；4.材料；5.设计；6.生产、存放与运输；7.安装；8.工程验收；附录A.围护结构基层板的结构验算；附录B.与主体结构连接的设计；附录C.蒸压加气混凝土复合外墙板的热阻、传热系数；附录D.蒸压加气混凝土复合外墙板生产过程质量检查表；附录E.蒸压加气混凝土复合外墙板出厂质量验收表。

本规程由中国工程建设标准化协会建筑产业化分会归口管理，由主编单位负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议，请反馈给中国建筑第八工程局有限公司（地址：上海市世纪大道1568号中建大厦25楼，邮编200122，邮箱：fengjun@cscec.com）。

本规程主编单位：

本规程参编单位：

本规程主要起草人员：

本规程主要审查人员：

目 次

1 总则.....	1
2 术语与符号.....	2
2.1 术语.....	2
2.2 符号.....	2
3 基本规定.....	4
4 材料.....	5
4.1 蒸压加气混凝土板.....	5
4.2 钢筋、钢材、套筒、焊条.....	5
4.3 砂浆.....	5
4.4 保温材料.....	5
4.5 装饰材料.....	6
4.6 防水材料.....	6
4.7 其他材料.....	6
5 设计.....	7
5.1 一般规定.....	7
5.2 墙板与连接设计.....	7
5.3 防水设计.....	8
5.4 防火设计.....	10
5.5 隔声设计.....	10
5.6 热工设计.....	10
5.7 设备与管线设计.....	12
5.8 构造要求.....	12
6 生产、存放与运输.....	14
6.1 一般规定.....	14
6.2 生产.....	14
6.3 存放.....	16
6.4 运输.....	17
6.5 质量验收.....	17
7 安装.....	20
7.1 一般规定.....	20
7.2 进场检验.....	20
7.3 施工前准备.....	21
7.4 墙板安装.....	21
7.5 成品保护.....	22
8 工程验收.....	23
8.1 一般规定.....	23
8.2 主控项目.....	23
8.3 一般项目.....	23
附录 A 围护结构基层板的结构验算.....	25
附录 B 与主体结构连接的设计.....	27

Content

1 General provisions.....	1
2 Terms and symbols.....	2
2.1 Terms.....	2
2.2 Symbols.....	2
3 Basic requirements.....	4
4 Materials.....	5
4.1 Autoclave aerated concrete slabs.....	5
4.2 Rebars, steel, electrodes.....	5
4.3 Mortar.....	5
4.4 Thermal insulation material.....	5
4.5 Decoration material.....	6
4.6 Waterproof material.....	6
4.7 Other material.....	6
5 Design.....	7
5.1 General requirements.....	7
5.2 Design of panels and connection.....	7
5.3 Waterproof Design.....	8
5.4 Fire protection design.....	10
5.5 Sound insulation design.....	10
5.6 Thermal design.....	10
5.7 Design of equipments and pipes.....	12
5.8 Details.....	12
6 Production, stacking and transportation.....	14
6.1 General requirements.....	14
6.2 Production.....	14
6.3 Stacking.....	16
6.4 Transportation.....	17
6.5 Quality acceptance.....	17
7 Installation.....	20
7.1 General requirements.....	20
7.2 Entry inspection.....	20
7.3 Pre-construction preparation.....	21
7.4 Panel installation.....	21
7.5 Finished product protection.....	22
8 Project acceptance.....	23
8.1 General requirements.....	23
8.2 Dominant items.....	23
8.3 General items.....	23
Appendix A Structure design of base plate and enclosure structure.....	25
Appendix B Design of connection between panels and main structure.....	27
Appendix C Calculation of thermal resistance and heat transfer coefficient of panel.....	28

Appendix D Quality checklist for production process of panel.....	32
Appendix E Quality checklist for panel before leaving factory.....	35
Explanation of wording in this specification.....	37
Bibliography.....	38
Commentary.....	39

1 总则

1.0.1 为规范和促进蒸压加气混凝土复合外墙板的应用，做到安全适用、技术先进、经济合理、提高质量、促进应用，制订本规程。

1.0.2 本规程适用于抗震设防烈度6度至8度抗震设防烈度区的蒸压加气混凝土复合外墙板的设计、生产、存放、运输、安装与质量验收。

1.0.3 蒸压加气混凝土复合外墙板的设计、生产、存放、运输、安装和质量验收除应执行本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语与符号

2.1 术语

2.1.1 蒸压加气混凝土复合外墙板 Autoclaved aerated concrete composite wall panel

若干块蒸压加气混凝土板，通过钢框架，组合成整体的围护结构基层板。围护结构基层板上再复合保温、装饰、门、窗等功能部件，最终制成蒸压加气混凝土复合外墙板。

按蒸压加气混凝土复合外墙板与主体结构的位置关系，可分为安装在主体结构外侧的外挂式蒸压加气混凝土复合外墙板，和内嵌在主体结构中的内嵌式蒸压加气混凝土复合外墙板。

2.1.2 围护结构基层板 Base plate

若干块蒸压加气混凝土板，通过钢框架组合而成的大板，是保温、装饰、门、窗等功能部件附着的基层墙体。

2.1.3 蒸压加气混凝土板 Autoclaved aerated concrete panel

在蒸压加气混凝土生产中配置经防锈涂层处理的钢筋网笼或钢筋网片的预制板材。

2.1.4 钢框架 Steel frame

用于组合蒸压加气混凝土板的特制连接机构。由竖向钢管、顶部角钢、底部角钢、侧扁钢组成。

2.1.5 板框连接筋 Connection rebar between panel and frame

打入蒸压加气混凝土板，并与钢框架焊接牢固，将蒸压加气混凝土板固定在钢框架上的直钢筋。

2.2 符号

2.2.1 材料性能

$\lambda_a, \lambda_s, \lambda_c, \lambda_t$ —— 空气、钢材、蒸压加气混凝土、保温材料导热系数[W/(m·K)];

ρ_0 —— 材料干密度[(kg/m³)];

S —— 材料蓄热系数[W/(m²·K)]

C —— 材料的比热容[kJ/(kg·K)];

μ —— 材料的蒸汽渗透系数[10⁻⁴g/(m·h·Pa)];

2.2.2 作用与作用效应

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_{Gv} —— 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;

F_{Ehk} —— 施加于外墙板重心处的水平地震作用标准值;

G_k —— 外墙板重力荷载标准值;

2.2.3 几何参数

L —— 围护结构基层板的宽度;

H —— 围护结构基层板的高度;

H_s, H_m —— 围护结构基层板的侧边翼缘区、中部区域的高度。

δ —— 围护结构基层板总厚度 (不包括角钢翼缘厚度);

δ_a —— 围护结构基层板顶底角钢板侧的空气层厚度；

δ_s —— 围护结构基层板顶底角钢板侧翼缘宽度；

δ_{sf} —— 围护结构基层板顶底角钢板侧翼缘宽度；

δ_{pm} —— 围护结构基层板钢管截面长度或侧扁钢宽度；

δ_{po}, δ_{pi} —— 钢管或侧扁钢室外侧、室内侧构造层厚度；

b, t —— 竖向钢管的截面宽度和管壁厚度；

$B_s, B_{ce}, B_{cm}, B_{st}$ —— 侧扁钢区、端部板材区、中部板材区及竖向钢管区的宽度

2.2.4 热工性能

R_s, R_m —— 蒸压加气混凝土复合外墙板顶、底部角钢板侧翼缘的等效热阻；中部区域的等效热阻；

$R_{ms}, R_{mce}, R_{mcm}, R_{mst}$ —— 蒸压加气混凝土复合外墙板中部区域侧扁钢区、端部板材区、中部板材区、竖向钢管区的等效热阻；

$R_{mst,p}, R_{mst,s}, R_{mst,a}$ —— 竖向钢管区的纯保温区、保温管壁区、保温管壁空气区的等效热阻；

R_p —— 围护结构基层板的热阻；

R_0 —— 蒸压加气混凝土复合外墙板的传热阻($m^2 \cdot K/W$)；

R_i —— 内表面换热阻($m^2 \cdot K/W$)；

R_e —— 外表面换热阻($m^2 \cdot K/W$)；

K_0 —— 蒸压加气混凝土复合外墙板的传热系数($W/(m^2 \cdot K)$)

2.2.5 计算系数及其他

γ_G —— 永久荷载分项系数；

γ_W —— 风荷载分项系数；

γ_{Eh} —— 水平地震作用分项系数；

γ_{Ev} —— 竖向地震作用分项系数；

ψ_W —— 风荷载组合系数；

β_E —— 动力放大系数；

α_{max} —— 水平地震影响系数最大值；

3 基本规定

3.0.1 蒸压加气混凝土复合外墙板的围护结构基层板使用寿命应与主体结构一致。设计使用年限应按现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 执行。

3.0.2 蒸压加气混凝土复合外墙板可用于表 3.0.2 规定的环境类别。

表 3.0.2 蒸压加气混凝土复合外墙板的使用环境类别

环境类别	条件
一	室内干燥环境；
二	室内潮湿环境； 非严寒和非寒冷地区的露天环境； 非严寒和非寒冷地区的水或土壤直接接触的环境；
三	干湿交替环境； 水位频繁变动环境； 严寒和寒冷地区的露天环境；

注：1 室内潮湿环境是指构件表面经常处于结露或湿润状态的环境；

2 严寒和寒冷地区的划分应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB50176 的有关规定。

3 露天环境是指蒸压加气混凝土复合外墙板表面所处的环境。

3.0.3 蒸压加气混凝土复合外墙板不得用于下列情况：

- 1、建筑物防潮层以下的外墙；
- 2、长期处于浸水或化学侵蚀的外墙；
- 3、表面温度经常处于 80℃ 以上的部位。

3.0.4 蒸压加气混凝土复合外墙板在设计使用年限内尚应遵守下列规定：

- 1、建立定期检测、维修制度；
- 2、蒸压加气混凝土复合外墙板的保温层和装饰层，应按规定维护或更换；
- 3、蒸压加气混凝土复合外墙板出现可见的耐久性缺陷时，应进行处理。

3.0.5 蒸压加气混凝土复合外墙板所用的各种材料应符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 和《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325 的规定。

4 材料

4.1 蒸压加气混凝土板

4.1.1 蒸压加气混凝土板的强度等级不应低于 A2.5，其性能应符合现行国家标准《蒸压加气混凝土板》GB/T 15762 的规定。

4.2 钢筋、钢材、套筒、焊条

4.2.1 锚筋、板框连接筋的技术要求应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 和《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》GB/T 1499.2 的规定。

4.2.2 板框连接筋的强度等级不应低于 HRB335。锚筋的强度等级宜与主体结构钢筋相同。

4.2.3 钢框架的钢材强度等级不应低于 Q235，钢材性能应符合现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 的规定。

4.2.4 套筒应与锚筋、连接筋的规格相匹配，其性能应符合现行行业标准《钢筋机械连接用套筒》JG/T 163 的规定。

4.2.5 焊条可采用 E43、E50，其技术要求应分别符合现行国家标准《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T 5117 和《热强钢焊条》GB/T 5118 的规定。

4.3 砂浆

4.3.1 蒸压加气混凝土复合外墙板采用的砂浆应符合下列规定：

- 1、 砂浆宜采用预拌或专用砂浆，应严格按照产品说明书的要求进行搅拌；
- 2、 蒸压加气混凝土板安装应采用专用砂浆，其性能指标应符合现行行业标准《蒸压加气混凝土墙体专用砂浆》JC/T 890；
- 3、 保温材料或装饰保温板的粘结砂浆、蒸压加气混凝土复合外墙板的抹面砂浆应采用预拌砂浆，其性能指标应符合现行国家标准《预拌砂浆》GB/T 25181。
- 4、 有抗冻性要求的墙体，砂浆应进行冻融实验，其抗冻性能应与墙体相同。

4.3.2 蒸压加气混凝土墙体专用砂浆的强度等级不应低于 M5.0。

4.3.3 粘结砂浆、抹面砂浆的拉伸粘结强度应符合现行行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144 的规定。

4.4 保温材料

4.4.1 蒸压加气混凝土复合外墙板的保温材料的性能应符合下列规定：

- 1、 聚苯乙烯板应符合下列规定：
 - 1) 模塑聚苯乙烯板的性能指标应符合现行国家标准《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906 的规定。
 - 2) 挤塑聚苯乙烯板的性能指标应符合现行国家标准《挤塑聚苯板(XPS)薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 30595 的有关规定。
- 2、 硬泡聚氨酯板的性能指标应符合现行国家标准《建筑绝热用硬质聚氨酯泡沫塑料》GB/T 21558 中对 III 类产品的有关规定。
- 3、 酚醛泡沫板的性能指标应符合现行国家标准《绝热用硬质酚醛泡沫制品(PF)》GB/T 20974 中对 II 类产品的有关规定。
- 4、 泡沫玻璃板的性能指标应符合现行行业标准《泡沫玻璃绝热制品》JC/T 647 中对 II 类产品的有关规定。
- 5、 真空绝热板的性能指标应符合现行国家标准《真空绝热板》GB/T 37608 的有关

规定。

6、 岩棉、矿渣棉的性能指标应符合现行国家标准《绝热用岩棉、矿渣棉及其制品》GB/T 11835 的有关规定。

7、 玻璃棉的性能指标应符合现行国家标准《绝热用玻璃棉及其制品》GB/T 13350 的规定。

其他保温材料应经研究性试验验证合格后方可采用，其产品性能指标应符合相应的标准要求。

4.5 装饰材料

4.5.1 外墙饰面可采用涂料饰面或带涂料饰面的装饰保温板，禁止使用面砖饰面、石材饰面和金属饰面。

4.5.2 外墙饰面各类涂料应符合国家

4.5.3 合成树脂乳液外墙涂料、合成树脂乳液砂壁状建筑涂料、弹性建筑涂料、复层建筑涂料、外墙无机建筑涂料、建筑用水性氟涂料、交联型氟树脂涂料、建筑用反射隔热涂料、建筑用弹性质感涂层材料、水性多彩建筑涂料、水性复合岩片仿花岗岩涂料、墙体饰面砂浆、饰面型防火涂料性能应符合国家现行标准的规定。

4.5.4 底漆性能应符合现行行业标准《建筑内外墙用底漆》JG/T 210 的规定；外墙底漆应符合现行国家标准《合成树脂乳液外墙涂料》GB/T 9755 的规定。

4.5.5 装饰保温板的性能应符合现行行业标准《保温装饰板外墙外保温系统材料》JG/T 287 的规定。

4.6 防水材料

4.6.1 外墙板接缝处的密封材料应符合下列规定：

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

2、 硅酮、聚氨酯、聚硫建筑密封胶应分别符合国家现行标准《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T 14683、《聚氨酯建筑密封胶》JC/T 482、《聚硫建筑密封胶》JC/T 483 的规定；

4.7 其他材料

4.7.1 玻璃纤维网布的性能应符合现行行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144-2019 的规定。

4.7.2 墙体外立面用腻子性能应符合现行行业标准《建筑外墙用腻子》JG/T 157 的规定。

4.7.3 界面处理剂性能应符合现行行业标准《混凝土界面处理剂》JC/T 907 的规定。

4.7.4 防火材料可选用玻璃棉、矿棉或岩棉等，其技术性能应符合本规程 4.4.1 条的规定。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 蒸压加气混凝土复合外墙板应采用建筑、结构、保温、装饰等一体化设计，并与相关设备及管线协调。

5.1.2 蒸压加气混凝土复合外墙板应进行深化设计，墙板尺寸应结合建筑、结构、装饰、制作工艺、运输、施工安装、材料规格以及运营维护等多方面的因素综合确定，并应符合标准化要求，以少规格、多组合的方式实现多样化的建筑外围护体系。

5.1.3 建筑平立面设计时应充分满足蒸压加气混凝土复合外墙板的模数化要求。蒸压加气混凝土复合外墙板的宽度、高度宜采用基本模数进行总体尺寸控制，厚度可以采用分模数。其中基本模数为 1M（100mm），分模数为 1M、1/4M、1/5M、1/2M。

5.1.4 蒸压加气混凝土复合外墙板深化设计的深度应满足建筑、结构和机电设备等各专业以及构件制作、运输、安装等各环节的综合要求。

5.1.5 蒸压加气混凝土复合外墙板与主体结构应采用柔性连接，连接节点应具有足够的承载力和适应主体结构变形的能力，并应采用可靠的防腐、防锈和防火措施。蒸压加气混凝土复合外墙板及其与主体结构的连接节点，应进行抗震设计。

5.1.6 支承蒸压加气混凝土复合外墙板的主体结构构件应具有足够的承载力和刚度，应能满足连接节点的固定要求，且不应对应蒸压加气混凝土复合外墙板形成约束。

5.1.7 蒸压加气混凝土复合外墙板与主体结构连接节点处的钢部件、焊缝、螺栓设计，应符合现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 的规定。

5.1.8 蒸压加气混凝土复合外墙板的结构分析可采用线弹性方法，其计算简图应符合实际受力状态。

5.1.9 设计蒸压加气混凝土复合外墙板和连接节点时，相应的结构重要性系数 γ_0 应取不小于 1.0，连接节点承载力抗震调整系数 γ_{RE} 应取 1.0。

5.2 墙板与连接设计

5.2.1 混凝土框架结构建筑，可选择外挂方式或内嵌方式安装；钢框架结构建筑，应选择外挂方式安装。

5.2.2 蒸压加气混凝土复合外墙板及连接节点的承载力验算应采用荷载组合效应设计值，变形验算应采用荷载组合效应标准值。

5.2.3 承载力验算时，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：

$$S = \gamma_G S_{Gk} + \gamma_W S_{Wk} \quad (5.2.3-1)$$

当永久荷载效应起控制作用时：

$$S = \gamma_G S_{Gk} + \psi_W \gamma_W S_{Wk} \quad (5.2.3-2)$$

2、地震设计状况：

在水平地震作用下：

$$S_{Eh} = \gamma_G S_{Gk} + \gamma_{Eh} S_{Ehk} + \psi_W \gamma_W S_{Wk} \quad (5.2.3-3)$$

在竖向地震作用下：

$$S_{Ev} = \gamma_G S_{Gk} + \gamma_{Ev} S_{Evk} \quad (5.2.3-4)$$

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_{Gv} —— 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；

γ_G —— 永久荷载分项系数；

γ_W —— 风荷载分项系数；

γ_{Eh} —— 水平地震作用分项系数；

γ_{Ev} —— 竖向地震作用分项系数；

ψ_W —— 风荷载组合系数。

5.2.4 永久荷载分项系数、风荷载分项系数、地震作用分项系数、风荷载组合系数应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定。

5.2.5 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：

$$F_{Ehk} = \beta_E \alpha_{\max} G_k \quad (5.2.5)$$

式中 F_{Ehk} —— 施加于外墙板重心处的水平地震作用标准值；

β_E —— 动力放大系数，可取 5.0；

$\alpha_{\max}$ —— 水平地震影响系数最大值，应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定；

G_k —— 外墙板重力荷载标准值；

5.2.6 竖向地震作用标准值可取水平地震作用标准值的 0.65 倍。

5.2.7 蒸压加气混凝土板可按本规程附录 A.1 进行设计。

5.2.8 钢框架可按本规程附录 A.2 进行设计。

5.2.9 内嵌式墙板与主体结构的连接可按本规程附录 B.1 进行设计。

5.2.10 外挂式墙板与主体结构的连接可按本规程附录 B.2 进行设计。

5.2.11 蒸压加气混凝土复合外墙板与主体结构的连接应能适应不同方向的层间位移，应具有满足层间变位的变形能力，钢结构和混凝土结构层间位移角分别不应小于 1/250 和 1/500。

5.2.12 蒸压加气混凝土复合外墙板的变形按弹性方法计算。计算时，不考虑蒸压加气混凝土板的刚度，风荷载经过折算施加于钢框架上。外墙的平面外挠度不应大于支座间距的 1/250。

5.3 防水设计

5.3.1 外挂式蒸压加气混凝土蒸压加气混凝土复合外墙板间拼缝防水应符合下列规定：

- 1、建筑高度不大于 50m 时，可采用一道材料防水和构造防水相结合做法；
- 2、建筑高度大于 50m 时，应采用两道材料防水和构造防水结合做法。

5.3.2 蒸压加气混凝土复合外墙板的接缝（包括板之间、女儿墙、阳台以及其他衔接部位）和门窗接缝应作防排水处理，并应根据蒸压加气混凝土复合外墙板不同部位接缝的特点及使用环境要求选用构造与材料相结合的防排水系统。

5.3.3 外挂式蒸压加气混凝土蒸压加气混凝土复合外墙板接缝采用构造防水时，水平缝应采用企口缝或高低缝（图 5.3.3-1），竖缝宜采用双直槽缝（图 5.3.3-2），并在蒸压加气混凝土复合外墙板每隔三层的垂直缝底部设置排水管，排水管宜采用 PVC 材料制作，内径不应小于 10mm。

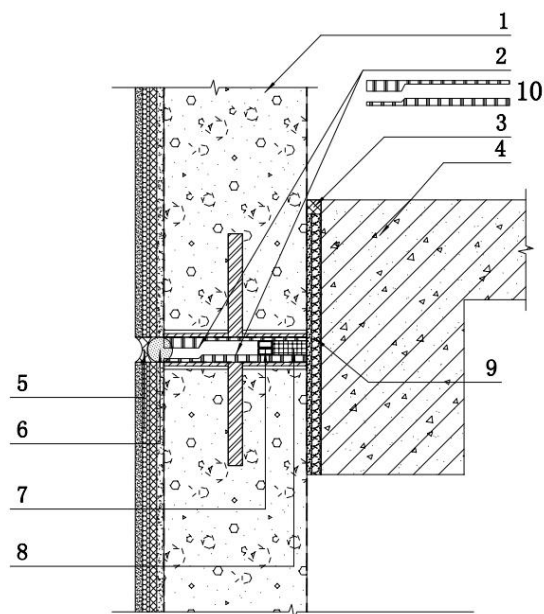


图 5.3.3-1 水平缝构造图

- 1、围护结构基层板；2、封边胶条；3、弹性嵌缝材料；4、混凝土梁板；5、建筑密封胶；6、发泡聚乙烯棒；7、发泡氯丁橡胶气密条；8、耐火接缝材料；9、层间防火封堵

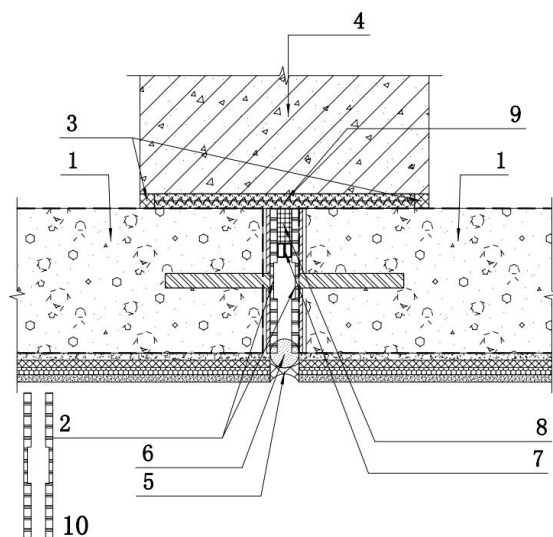


图 5.3.3-2 竖直缝构造图

- 1、围护结构基层板；2、封边胶条；3、弹性嵌缝材料；4、混凝土梁板；5、建筑密封胶；6、发泡聚乙烯棒；7、发泡氯丁橡胶气密条；8、耐火接缝材料；9、层间防火封堵

5.3.4 蒸压加气混凝土复合外墙板采用材料防水时，必须使用防水性能、耐候性能和耐老化性能优良的防水密封胶做嵌缝材料。板缝宽度不宜大于 20mm，材料防水的嵌缝深度不得小于 20mm。

5.3.5 蒸压加气混凝土复合外墙板接缝处密封胶的背衬材料宜选用聚乙烯塑料棒或发泡氯丁橡胶，其直径不应小于 1.5 倍缝宽。

5.3.6 当卫生间及其他容易有积水的房间外墙采用蒸压加气混凝土复合外墙板时，防水构造做法应符合下列要求：

- 1、当蒸压加气混凝土复合外墙板与楼板间有接缝时，接缝处应采用防水封堵措施；

- 2、 蒸压加气混凝土复合外墙板内侧应设涂膜防水层，防水层高度不小于 1.8m，同时地面与墙体转角、交角处应做附加增强防水层，每边宽不小于 150mm；
- 3、 地漏应设置在远离蒸压加气混凝土复合外墙板与楼板接缝位置。

5.4 防火设计

5.4.1 围护结构基层板的燃烧性能和耐火极限应符合表 5.4.1 的规定。

表 5.4.1 围护结构基层板的燃烧性能和耐火极限(h)

构件	耐火等级			
	一级	二级	三级	四级
防火墙	不燃性 3.00	不燃性 3.00	不燃性 3.00	不燃性 3.00
非防火墙	不燃性 1.00	不燃性 1.00	不燃性 0.50	不燃性 0.50

5.4.2 跨越防火分区的蒸压加气混凝土复合外墙板、外墙板与相邻构件之间的接缝应进行防火设计，应在接缝靠室内一侧采用防火材料进行封堵。

5.4.3 外挂式蒸压加气混凝土复合外墙板与主体结构之间的缝隙，应在每层楼板处采用防火材料封堵。

5.4.4 蒸压加气混凝土复合外墙板金属连接件外露部分应采取防火、防腐等措施，其耐火极限应符合本规程表 5.4.1 的规定。

5.4.5 蒸压加气混凝土复合外墙板的保温材料燃烧性能应符合下列规定：

- 1、 设置人员密集场所的建筑，燃烧性能应为 A 级；
- 2、 住宅建筑
 - 1) 建筑高度大于 100m 时，燃烧性能应为 A 级；
 - 2) 建筑高度大于 27m，但不大于 100m 时，燃烧性能不应低于 B1 级；
 - 3) 建筑高度不大于 27m 时，燃烧性能不应低于 B2 级；
- 3、 除住宅建筑和设置人员密集场所的建筑外，其他建筑：
 - 1) 建筑高度大于 50m 时，燃烧性能应为 A 级；
 - 2) 建筑高度大于 24m，但不大于 50m 时，燃烧性能不应低于 B1 级；
 - 3) 建筑高度不大于 24m 时，燃烧性能不应低于 B2 级。

5.4.6 装饰层应采用燃烧性能为 A 级的材料，但建筑高度不大于 50m 时，可采用 B1 级材料。

5.5 隔声设计

5.5.1 蒸压加气混凝土复合外墙板的空气声计权隔声量评价量+修正量 (R_w+C_{tr}) 应大于等于 45dB。

5.5.2 蒸压加气混凝土复合外墙板的空气声计权标准化声压级差评价量+修正量 ($D_{nT,w}+C_{tr}$) 应大于等于 45dB。

5.5.3 蒸压加气混凝土复合外板上的外窗(阳台门)在交通干线两侧，其空气声计权隔声量评价量+修正量 (R_w+C_{tr}) 应大于等于 30dB，其他应大于等于 25dB。

5.5.4 蒸压加气混凝土复合外墙板的预留孔洞和缝隙应在作业完成后进行密封处理。

5.6 热工设计

5.6.1 蒸压加气混凝土复合外墙板热工性能应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 关于建筑热工计算的规定，以及各类建筑的节能设计标准要求。

5.6.2 蒸压加气混凝土复合外墙板应用于居住建筑时，其热工性能应符合现行行业标准《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134、《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26、《温和地区居住建筑节能设计标准》JGJ 475 和《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75 的规定；用于公共建筑时，其热工性能应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的规定。

5.6.3 蒸压加气混凝土复合外墙板的保温材料厚度应通过热工计算确定。蒸压加气混凝土复合外墙板的传热系数、热阻应满足墙体热工节能性能的需要。

5.6.4 蒸压加气混凝土复合外墙板的传热系数、热阻可按本规程附录 C 的规定计算。

5.6.5 蒸压加气混凝土复合外墙板的材料热物理性能应按实际取值；若无实际性能资料，可按表 5.6.5 取值。

表 5.6.5 材料热物理性能计算参数

材料名称		干密度 ρ_0 (kg/m ³)	计算参数			
			导热系数 λ [W/(m·K)]	蓄热系数 S (周期 24h) [W/(m ² ·K)]	比热容 C [kJ/(kg·K)]	蒸汽渗透 系数 $\mu(\times 10^{-4})$ [g/(m·h·Pa)]
蒸压加气混凝土	A2.5	400	0.12	1.91	1.05	1.169
	A3.5	500	0.14	2.31	1.05	1.110
	A5.0	600	0.16	2.71	1.05	1.054
钢材		7850	58.2	126	0.48	——
混凝土		2500	1.74	17.20	0.92	0.158
砂浆		1800	0.93	11.37	1.05	0.210
模塑聚苯乙烯板	033 级	22	0.033	——	——	0.162
	039 级	18	0.039	——	——	0.162
挤塑聚苯乙烯板	无表皮	35	0.032	0.34	1.38	——
	带表皮		0.030			
硬泡聚氨酯板		35	0.024	0.29	1.38	0.234
酚醛泡沫板		60	0.034	——	——	——
泡沫玻璃板		140	0.050	0.65	0.84	0.225
真空绝热板	I 型	——	0.0025	——	——	——
	II 型	——	0.0050	——	——	——
	III 型	——	0.0080	——	——	——
	IV	——	0.0120	——	——	——
岩棉板		60~160	0.041	0.47~0.76	1.22	4.880
矿渣棉板		80~180	0.050	0.60~0.89	1.22	4.880
玻璃棉板	<40		0.040	0.38	1.22	4.880
	≥40		0.035	0.35	1.22	4.880
空气		——	0.024	——	1.01	——

5.6.6 蒸压加气混凝土复合外墙板的热工性能设计应考虑竖向钢管内空气的影响。空气热物理性能参数可按表 5.6.5 取值。

5.6.7 采用蒸压加气混凝土复合外墙板时，应根据现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 进行冷凝验算。当蒸压加气混凝土复合外墙板内部存在冷凝现象时，应继续再验

算内部冷凝水造成保温材料重量湿度的增量。当保温材料的重量湿度超出了允许范围，应在保温层内设置隔气层或采取其他措施。

5.7 设备与管线设计

5.7.1 墙板深化设计应与建筑设计、设备与管线设计同步进行，不得在安装完成后的墙板上剔凿沟槽、打孔开洞等。

5.7.2 管线穿越墙板时，应采取防水、防火、隔声、密封等措施，防火封堵应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

5.7.3 在蒸压加气混凝土复合外墙板上安装设备时，应符合下列规定：

1、 重型设备应固定于蒸压加气混凝土复合外墙板的钢框架上，连接机构设计应与墙板深化设计同步，连接结构应在蒸压加气混凝土复合外墙板生产阶段进行安装；

2、 轻型设备可固定在蒸压加气混凝土板，连接点不应少于 4 个，单点吊挂荷载不应大于 1000N。

5.7.4 当利用墙板内的钢骨架作为防雷引下线时，用作防雷引下线的钢框架应在构件接缝处作可靠的电气连接，并在构件接缝处预留施工空间及条件，连接部位应有永久性标记。

5.7.5 外墙板上的金属管道、栏杆、门窗等金属物需要与防雷装置连接时，应与墙板内部的钢框架连接成电气通路。

5.8 构造要求

5.8.1 蒸压加气混凝土复合外墙板的构造层边界应符合下列规定：

1、 内嵌式蒸压加气混凝土复合外墙板各构造层边界，应自前一道构造层边界内退 50~100mm（按室内至室外）；

2、 外挂式蒸压加气混凝土复合外墙板各构造层的边界均相同。

5.8.2 蒸压加气混凝土复合外墙板的钢框架的部件尺寸宜按表 5.8.2 取值。

表 5.8.2 钢框架各部件尺寸

部件名称		尺寸
顶底角钢 底部角钢	板侧翼缘宽度 Tjc	$\delta - 0 \sim 20$
	板内翼缘宽度 Tjn	$(1/2 \sim 1)Tjc$
竖向钢管	截面长度 Hg	0.5 δ
	截面宽度 Bg	0.5H _g
侧扁钢	宽度	0.5 δ

5.8.3 围护结构基层板的蒸压加气混凝土板的布置应符合下列规定：

1、 中部网格的蒸压加气混凝土板边界与竖向钢管边界的间距应为 50mm；

2、 端部网格的蒸压加气混凝土板边界与竖向钢管边界的间距不应大于 300mm。

5.8.4 相邻的两块蒸压加气混凝土板的拼缝两端，应设置 U 型卡固件。

5.8.5 蒸压加气混凝土板之间、蒸压加气混凝土板与钢框架之间的缝隙应采用耐碱玻璃纤维网布加强，网布的径向应垂直于板之间缝隙方向。

5.8.6 板框连接筋的牌号、规格、构造要求应符合下列规定：

1、 钢筋强度等级不应低于 HRB335；

2、 钢筋直径 d 不应小于 12mm，且不大于 16mm；

3、 板框连接筋伸入蒸压加气混凝土板的长度不应小于 100mm。

4、 板框连接筋伸出钢框架的长度，内嵌式蒸压加气混凝土复合外墙板不应低于 15mm，且不得大于墙板与主体结构的缝隙宽度；外挂式蒸压加气混凝土复合外墙板不应大

于 5mm。

5.8.7 板框连接筋的设置应符合下列规定：

- 1、 每块蒸压加气混凝土板顶部和底部应至少设置 1 根；
- 2、 左、右侧边板框连接筋间距应小于 600mm。

5.8.8 外挂式蒸压加气混凝土蒸压加气混凝土复合外墙板间接缝的构造应符合下列要求：

- 1、 接缝构造应能满足防水、防火、隔声等建筑功能要求；
- 2、 接缝宽度应满足主体结构层间位移、密封材料变形能力、施工误差、温差引起变形等的要求，且不应小于 15mm。

5.8.9 内嵌式蒸压加气混凝土复合外墙板与主体结构之间接缝的应采用柔性材料填充，并应采用硅酮胶或其他弹性密封材料封缝。

5.8.10 蒸压加气混凝土复合外墙板与附属构配件的连接应牢固可靠。

5.8.11 保温板或装饰保温板宽度不宜大于 1200mm，高度不宜大于 600mm。

6 生产、存放与运输

6.1 一般规定

6.1.1 蒸压加气混凝土复合外墙板宜在工厂按照设计制作图进行生产。生产单位应具备保证产品质量要求的生产工艺设施，试验检测条件，建立完善的质量体系和制度，并宜建立质量可追溯的信息化管理系统。

6.1.2 蒸压加气混凝土复合外墙板生产前，应对其技术要求和质量标准进行技术交底，并应制订生产方案；生产方案应包括生产工艺、生产计划、技术质量控制措施、成品保护、堆放和运输方案等内容。

6.1.3 在工厂制作过程中应进行生产过程质量检查、抽样检验和墙板质量验收，并按附录 D、附录 E 的要求做好检查验收记录。

6.1.4 生产过程质量检查、抽样检验和构件质量验收均符合本规定时，蒸压加气混凝土复合外墙板质量评定为合格；不符合本规程规定时，质量评定为不合格。检查、检验和验收记录应妥善存档保管。

6.1.5 生产过程质量检查、检验合格，墙板外观质量和尺寸偏差不符合本规程要求，且不影响结构性能、安装和使用，允许修补处理。修补后应重新进行成品验收，验收合格后，应将修补方案和验收记录妥善存档保管。

6.1.6 根据建设单位要求，监理或第三方监测单位可对预制构件生产质量进行全过程监理。驻厂监理工程师可采取巡视、旁站、平行检验等方式对原材料进厂抽样检验、蒸压加气混凝土复合外墙板生产、隐蔽工程质量验收和出厂质量验收等关键环节进行监理。

6.1.7 蒸压加气混凝土复合外墙板验收合格后应在显著位置统一进行标识，标识应满足唯一性和可追溯性要求。

6.1.8 应制订蒸压加气混凝土复合外墙板的存放与运输方案，其内容应包括运输时间、次序、存放场地、运输路线、固定要求、堆放支垫及成品保护措施等。对于超高、超宽的大型构件的运输和堆放应有专门的质量安全保证措施。

6.2 生产

6.2.1 应在坚实平整的水平模台上生产蒸压加气混凝土复合外墙板，

6.2.2 蒸压加气混凝土复合外墙板的生产工艺流程如下：

1、 内嵌式蒸压加气混凝土复合外墙板墙板采用薄抹灰外保温时：

模台清理→钢框架就位→竖向钢管区域保温施工→蒸压加气混凝土板安装→板框连接筋安装→找平层施工→保温层施工。

2、 外挂式蒸压加气混凝土复合外墙板墙板采用薄抹灰外保温时：

模台清理→钢框架就位→竖向钢管区域保温施工→蒸压加气混凝土板安装→板框连接筋安装→找平层施工→保温层施工→饰面施工。

3、 采用装饰保温板时：

模台清理→钢框架就位→竖向钢管区域保温施工→蒸压加气混凝土板安装→板框连接筋安装→找平层施工→装饰保温板安装。

6.2.3 生产前，应编制蒸压加气混凝土复合外墙板设计制作图，蒸压加气混凝土复合外墙板设计制作图应包含下列内容：

1、 钢框架加工详图；

2、 吊件及与连接节点加工图；

3、 蒸压加气混凝土板排板图；

- 4、板框连接筋布置图；
- 5、连接件加工详图；
- 6、保温板或装饰保温板排版图；
- 7、保温、密封和饰面等细部构造图。

6.2.4 钢框架应采用钢结构加工厂生产的成品，或在工厂内设立专业生产线进行生产。制成品应包括钢框架主体、吊件，以及与主体结构的连接机构。

6.2.5 钢框架、吊件、板框连接筋预留孔的尺寸偏差及检验方法应符合表 6.2.5 的规定。

表 6.2.5 钢框架的允许尺寸偏差及检验方法

项目		允许偏差 (mm)	检验方法
钢框架外轮廓尺寸	长度、宽度	5	尺量检查
	对角线差	5	钢尺量两个对角线
竖向钢管	长度、宽度	±2	尺量检查
	中心线位置	2	尺量检查
角钢	翼缘宽度	-2	尺量检查
	翼缘厚度	2	游标卡尺量测
侧扁钢	宽度	2	尺量检查
	厚度	2	游标卡尺量测
	中心线位置	2	尺量检查
吊件	中心线位置	5	尺量检查
板框连接筋预留孔	中心线位置	2	尺量检查
	孔尺寸	2	

6.2.6 钢框架的角钢、侧扁钢、竖向钢管应采用焊接连接。

6.2.7 钢框架的板框连接筋预留孔直径应按表 6.2.7 设置。

表 6.2.7 钢框架板框连接筋预留孔洞直径 (mm)

板框连接筋直径	12	14	16
预留孔洞直径	16	16	18
板材钻孔直径	10	12	14

6.2.8 安装蒸压加气混凝土板材时，应在板材四周涂抹粘结砂浆；安装至钢框架时，板之间、板与钢框架角钢、侧扁钢之间的缝隙以挤出砂浆为宜，饱满度应大于 80%，缝隙宽度不得大于 5mm。

6.2.9 蒸压加气混凝土板安装至钢框架指定位置后，在板材侧边的钢框架板框连接筋预留孔处钻孔，板材上钻孔直径应符合表 6.2.7 的规定。

6.2.10 围护结构基层板的允许尺寸偏差及检验方法应符合表 6.2.10 的规定。

表 6.2.10 围护结构基层板的允许尺寸偏差及检验方法

项目		允许偏差 (mm)	检验方法
围护结构基层板	长度、宽度	±4	尺量检查
	厚度	±3	钢尺量一端及中部，取其中偏差绝对值较大处
	表面平整度	3	2m 靠尺和塞尺检查
	侧向弯曲	L/1000 且 ≤20	拉线、钢尺量最大侧向弯曲处
	翘曲	L/1000	调平尺在两端量测

	对角线差	5	钢尺量两个对角线
预留孔	中心线位置	5	尺量检查
	孔尺寸	±5	
预留洞	中心线位置	5	尺量检查
	洞口尺寸、深度	±10	
门窗框	中心线位置	±1.5	尺量检查
	洞口尺寸	±1.5	
	水平度	±1.5	
板框连接筋	中心线位置	3	尺量检查
	外露长度	10~15(内嵌式) 0~5(外挂式)	

注：1 围护结构基层板长度、宽度取钢框架外轮廓；厚度取蒸压加气混凝土板厚度；
2 L 为墙板最长边的长度（mm）；
3 检查中心线、螺栓和孔道位置偏差时，应沿纵横两个方向测量，并取其中偏差较大值。

6.2.11 蒸压加气混凝土板与钢框架采用板框连接筋连接。板框连接筋与钢框架采用塞焊焊接牢固。

6.2.12 保温板或装饰保温板应采用满粘法固定在围护结构基层板上，有效粘贴面积不得小于接触面积的 80%。保温板宜使用锚栓辅助固定，受负风压作用较大的部位应使用锚栓辅助固定。装饰保温板应使用锚栓辅助固定。

6.2.13 固定外保温层或装饰保温板的锚栓应锚入围护结构基层板，锚栓有效锚固深度不应小于 25mm。

6.2.14 蒸压加气混凝土复合外墙板外装饰允许偏差及检验方法应符合表 6.2.14 的规定。

表 6.2.14 外装饰允许偏差及检验方法

外装饰种类	项目	允许偏差（2mm）	检验方法
薄抹灰外保温	表面平整度	2	2m 靠尺或塞尺检查
装饰保温板	表面平整度	2	2m 靠尺或塞尺检查
	阳角方正	2	用托线板检查
	上口平直	2	拉通线用钢尺检查
	接缝平直	3	钢尺或塞尺检查
	接缝深度	±5	
	接缝宽度	±5	用钢尺检查

6.3 存放

6.3.1 蒸压加气混凝土复合外墙板的存放场地宜为混凝土硬化地面或经人工处理的自然地坪，满足平整度和地基承载力要求，并应有排水措施，存放间距应满足运输车通行。

6.3.2 露天存放时，应用防水幕布覆盖，防止雨水、阳光、风沙等对蒸压加气混凝土复合外墙板造成损害。

6.3.3 蒸压加气混凝土复合外墙板应按型号、规格、出场日期分别存放。

6.3.4 蒸压加气混凝土复合外墙板的存放应符合下列规定：

1、 重叠堆放构件时，墙板支垫应坚实，垫块在墙板下的位置宜与竖向钢管上的吊点位置一致；每层墙板间的垫块应上下对齐，堆垛层数应根据竖向钢管部位混凝土或砂浆强度、垫块的承载力确定，并应根据需要采取防止堆垛倾覆、墙板产生裂缝的措施。

- 2、 当采用靠放架存放墙板时，靠放架应具有足够的承载力和刚度，与地面倾斜角度宜大于 80° ；墙板宜对称靠放且外饰面朝外，墙板上部宜采用木垫块隔离；
- 3、 当采用插放架存放墙板时，插放架应具有足够的承载力和刚度，并应支垫稳固。

6.4 运输

- 6.4.1** 蒸压加气混凝土复合外墙板运输宜选用低平板车，运输车辆应满足蒸压加气混凝土复合外墙板尺寸和载重要求。装卸蒸压加气混凝土复合外墙板时，应采取保证车体平衡的措施。
- 6.4.2** 运输蒸压加气混凝土复合外墙板时，应采用专用托架并与蒸压加气混凝土复合外墙板绑扎牢固，防止蒸压加气混凝土复合外墙板移动、倾倒、变形。
- 6.4.3** 搬运托架、车厢板和蒸压加气混凝土复合外墙板间应放入柔性材料，蒸压加气混凝土复合外墙板边角或锁链接触部位应采用柔性衬垫材料保护。
- 6.4.4** 蒸压加气混凝土复合外墙板运输到现场后，应按照型号、规格、墙板所在部位、施工吊装顺序分类存放，存放场地应在吊车工作范围内。
- 6.4.5** 蒸压加气混凝土复合外墙板运输前应选定运输方案，宜选择至少 1 条以上的可行路线进行运输。
- 6.4.6** 门窗框应采取包裹或覆盖等保护措施，生产和吊装运输过程中不得污染、划伤和损坏。

6.5 质量验收

(I) 生产过程质量检查

- 6.5.1** 生产过程中，应对钢框架、围护结构基层板、饰面进行生产过程质量检查。
- 6.5.2** 钢框架的焊缝质量应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的规定。钢框架尺寸，板框连接筋预留孔、吊件数量及位置等应符合设计要求，允许尺寸偏差和检验方法应符合本规程 6.2.5 条的规定。
- 检查数量：全数检查；
- 检查方法：对照设计制作图进行观察、测量
- 6.5.3** 围护结构基层板的外观质量、允许尺寸偏差及检验方法应符合本规程第 6.2.10 条的规定。制作完成时，围护结构基层板的蒸压加气混凝土的外观缺陷应符合现行国家标准《蒸压加气混凝土板》GB 15762 的规定；当外观缺陷超过限值时，应更换蒸压加气混凝土板；未超过限值时，允许进行修补处理
- 检查数量：全数检查；
- 检查方法：对照设计制作图进行观察、测量
- 6.5.4** 饰面的允许尺寸偏差及检验方法应符合本规程第 6.2.14 条的规定。完成时，饰面应无破损和污染。
- 检查数量：全数检查；
- 检查方法：对照设计制作图进行观察、测量

(II) 抽样检验

- 6.5.5** 生产过程中，应对蒸压加气混凝土板、钢框架原材料、板框连接筋、保温材料、砂浆（胶粘剂）、装饰保温板、饰面涂料等主要原材料进行抽样检验。
- 6.5.6** 蒸压加气混凝土板材的规格、外观质量、尺寸偏差、性能等应符合本规程第 4.1.1 条的规定并符合设计要求。
- 检查数量：同一原材料来源、同一生产工艺、同级别、同配筋的蒸压加气混凝土板材，每 5000 块为一个检验批；不足 5000 块时，应按一个检验批计。样本数量应符合现行国家标

准《蒸压加气混凝土板》GB/T 15762 的规定。

检查方法：检查蒸压加气混凝土板材的质量证明文件、所用材料的质量证明文件及进厂复验报告。

6.5.7 钢框架原材的品种、规格、性能应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的规定。

检查数量：质量证明文件全数检查；抽样数量按进厂批次和产品的抽样方案确定。

检验方法：检查钢框架原材的质量证明文件及进厂复验报告。

6.5.8 板框连接筋的品种、规格、重量偏差、性能等应符合本规程第 4.2.1 条的规定并满足设计要求。

检查数量：对同一原材料来源、同一组生产设备生产的板框连接筋，每 30t 为一个检验批；不足 30t 时，应按一个检验批计。每个检验批的试件不少于 3 个。

检验方法：检查板框连接筋的质量证明文件、所用材料的质量证明文件及进厂复验报告。

6.5.9 蒸压加气混凝土专用砂浆、预拌砂浆进场后，应对强度、拉伸粘结强度等进行抽样复验，检验结果应符合本规程第 4.3.1 条、第 4.3.2 条的规定和设计要求。

检查数量：同一生产厂家、同一品种、同一等级、同一批号且连续进厂的专用砂浆，每 500t 为一个检验批；不足 500t 时，应按一个检验批计。每个检验批应抽取 3 组试块。

检验方法：按照现行行业标准《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70 的规定进行检验。

6.5.10 保温材料进厂后，应对表观密度、导热系数、压缩强度等进行抽样复检，检验结果应符合现行国家相关标准和本规程 4.4.2 条的规定。

检查数量：按进厂批次，每批随机抽取 3 个试样进行检验。

检查方法：分别按照 GB/T 6343、GB/T 10294、GB/T 8813 标准相关规定进行检验。

6.5.11 装饰保温板进厂后，应对外观、单位面积质量、保温材料导热系数等进行抽样复检，检验结果应符合本规程第 4.5.5 条的规定。

检查数量：同一材料、同一工艺每 4000m² 为一批；不足 4000m² 时，应按一个检验批计。样品数量不应少于 10m²。

检查方法：按照现行行业标准《保温装饰板外墙外保温系统材料》JG/T 287 的规定进行检验。

6.5.12 饰面涂料的品种、规格、性能应符合国家现行标准的规定并满足设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查产品的质量合格证明文件、中文产品标志及检验报告。

(III) 成品质量验收

6.5.13 应在安装外保温之前进行隐蔽工程验收，在出厂前进行成品质量验收。

6.5.14 在制作墙板之前应进行隐蔽工程检查，检查项目应包括下列内容：

- 1、 钢材的牌号、部件尺寸、部件位置等；
- 2、 板框连接筋的牌号、规格、数量、位置、间距等；
- 3、 蒸压加气混凝土板的外观、等级、规格、尺寸等；
- 4、 吊件的规格、数量、位置等；
- 5、 与主体结构连接节点的规格、数量、位置等；
- 6、 保温层的位置、厚度，锚件的规格、数量等。

检查方法：全数检查。

检查方法：观察、尺量等进行检查验收，并记录在附表 E.1 中。

6.5.15 蒸压加气蒸压加气混凝土复合外墙板出厂前进行成品质量验收，其检查项目包括下

列内容:

- 1、 围护结构基层板外观质量;
- 2、 预留孔、预留洞等;
- 3、 外装饰;
- 4、 门窗框。

6.5.16 验收合格后,应在明显部位标识构件型号、生产日期和质量验收合格标志。

6.5.17 蒸压加气混凝土复合外墙板的资料应与产品生产同步形成、收集和整理,归档资料宜包括以下内容:

- 1、 加工合同;
- 2、 加工图纸、设计文件、设计洽商、变更或交底文件;
- 3、 生产方案和质量计划等文件;
- 4、 蒸压加气混凝土板原材检验报告、产品合格证;
- 5、 钢框架原材检验报告、连接节点检验报告等验收资料;
- 6、 保温板原材检验报告及进厂验收报告等验收资料;
- 7、 装饰材料等原材检验报告及复验记录等验收资料;
- 8、 隐蔽验收资料;
- 9、 质量事故分析和处理资料;
- 10、 其他和蒸压加气混凝土复合外墙板生产和质量有关的重要文件资料。

6.5.18 蒸压加气混凝土复合外墙板出厂交付时,应向使用方提供以下验收资料:

- 1、 产品合格证书;
- 2、 产品说明书;
- 3、 合同要求的其他质量证明文件。

7 安装

7.1 一般规定

7.1.1 蒸压加气混凝土复合外墙板安装施工作业应根据工期要求及工程量、机械设备的条件，组织有效的流水施工。

7.1.2 蒸压加气混凝土复合外墙板安装前，施工单位应准确理解设计图纸的要求，掌握有关技术要求及细部构造；根据工程特点和设计要求，进行施工复核及验算，编制专项施工方案，并进行施工技术交底。

7.1.3 安装前，应由相关单位完成深化设计，并经原设计单位确认。施工单位应根据深化设计图纸对施工预留和预埋进行检查。

7.1.4 安装现场应具有健全的质量管理体系、相应的技术标准、质量检验制度和质量控制考核制度。

应根据蒸压加气混凝土复合外墙板的管理和施工技术特点，对管理人员及作业人员进行专项培训，严禁未培训上岗及培训不合格上岗。

7.1.5 蒸压加气混凝土复合外墙板、安装用材料及配件等应按现行国家相关标准和本规程的规定进行进场验收，未经检验或不合格的产品不得使用。

7.1.6 安装采用的吊具应符合下列规定：

- 1、吊具应按现行国家标准的有关规定设计验算或试验检验，经验证合格后方可使用；
- 2、应根据蒸压加气混凝土复合外墙板的尺寸、重量选择合适的吊具；在吊装过程中，吊索水平夹角不宜小于 60° ，不应小于 45° ；尺寸较大的蒸压加气混凝土复合外墙板，应选择分配梁或分配桁架的吊具，并应保证吊车主钩位置、吊具及蒸压加气混凝土复合外墙板重心在竖直方向重合。

7.1.7 蒸压加气混凝土复合外墙板在安装时，应符合下列规定：

- 1、对蒸压加气混凝土复合外墙板及其上的建筑附件、预埋件和预埋吊件等宜采取施工保护措施；
- 2、蒸压加气混凝土复合外墙板不应出现破损或污染；
- 3、禁止在蒸压加气混凝土复合外墙板上切割、开洞；
- 4、正式吊装作业前，应先试吊。确认可靠后，方可作业；
- 5、吊装就位后，应及时采取临时固定措施。蒸压加气混凝土复合外墙板与吊具的分离应在校准定位及临时固定措施安装完成后进行。

7.1.8 蒸压加气混凝土复合外墙板采用焊接或螺栓连接时，应按设计或有关规范的要求进行施工检查和质量控制，并应对外露钢连接件采取防腐措施。

7.1.9 外挂式蒸压加气混凝土复合外墙板连接接缝处防水材料应符合设计要求，并具有合格证、厂家检测报告和进场复验报告。

7.2 进场检验

7.2.1 施工单位和监理单位应对进场的蒸压加气混凝土复合外墙板进行质量检查，质量检查内容应符合下列规定：

- 1、墙板的出厂合格证，保温材料的产品合格证及复验报告；
- 2、墙板的出厂标识，出厂标识应包括生产企业名称、制作日期、规格、编号等信息；
- 3、墙板的外观质量和尺寸偏差，预埋件、预留孔洞、饰面、门窗框的尺寸偏差等。

7.3 施工前准备

7.3.1 应合理规划墙板运输通道和临时堆放场地，并应采取成品堆放保护措施。

7.3.2 安装施工前，应核对已施工完成结构的材料强度、外观质量、尺寸偏差符合现行国家相关标准的有关规定，并应核对墙板及配件的型号、规格、数量等符合设计要求。

7.3.3 安装施工前准备应符合下列规定：

- 1、宜选择有代表性的蒸压加气混凝土复合外墙板试安装，根据试安装结果及时调整完善专项施工方案，确定施工工序及工艺；
- 2、应复核蒸压加气混凝土复合外墙板安装位置、节点连接构造及临时支撑等；
- 3、应按工序要求检查已施工完成的主体结构强度、外观质量和尺寸偏差；
- 4、安装施工前，应在蒸压加气混凝土复合外墙板和已完成的主体结构上测量放线、设定安装定位标志；
- 5、吊装机具应满足重量、尺寸及作业半径等施工要求，并调试合格。

7.4 墙板安装

7.4.1 蒸压加气混凝土复合外墙板的安装流程如下：

1、内嵌式蒸压加气混凝土复合外墙板：

安装吊具→起吊墙板→吊装至安装部位→调节标高→安装临时支撑→调节垂直度、平整度→安装锚筋→主体结构施工→拆除支撑→补装保温、装饰或装饰保温板。

2、外挂式蒸压加气混凝土复合外墙板：

安装吊具→起吊墙板→吊装至安装部位→调节标高→连接节点初固定→调节垂直度、平整度→安装板连接节点→拆除支撑→板缝施工。

7.4.2 固定所用的螺栓、钢楔（或木楔）、钢垫板、垫木和电焊条等的材质应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。

7.4.3 蒸压加气混凝土复合外墙板应按照施工方案吊装顺序预先编号，吊装时严格按编号顺序起吊。蒸压加气混凝土复合外墙板吊装应符合下列规定：

- 1、蒸压加气混凝土复合外墙板吊装应采用慢起、稳升、缓放的操作方式；起吊应依次逐级增加速度，不应越档操作；
- 2、蒸压加气混凝土复合外墙板吊装校正，可采用起吊、就位、初步校正、精细调整的作业方式；吊装时，应系好缆风绳控制蒸压加气混凝土复合外墙板的转动；
- 3、蒸压加气混凝土复合外墙板在吊装过程中，应保持稳定，不得偏斜、摇摆和扭转。

7.4.4 蒸压加气混凝土复合外墙板吊装就位并校准定位后，应及时设置临时支撑固定。临时支撑应符合下列规定：

- 1、临时支撑应设置 2 道；
- 2、临时支撑在蒸压加气混凝土复合外墙板上的连接点应设置在竖向钢管处；
- 3、上部临时支撑，其支撑点与板底的距离不宜小于构件高度的 $\frac{2}{3}$ ，且不应小于构件高度的 $\frac{1}{2}$ ；
- 4、蒸压加气混凝土复合外墙板安装就位后，可通过临时支撑微调墙板的位置和垂直度。

7.4.5 蒸压加气混凝土复合外墙板的吊装校核与调整应符合下列规定：

- 1、蒸压加气混凝土复合外墙板安装后，应对安装位置、安装标高、垂直度、累计垂直度校核与调整；
- 2、应对相邻的蒸压加气混凝土复合外墙板平整度、高低差、拼缝尺寸进行校核与调整。

7.4.6 内嵌式蒸压加气混凝土复合外墙板施工时应符合下列规定：

1、 蒸压加气混凝土复合外墙板底部应设置坐浆层；砂浆的强度、收缩性能应满足设计要求；设计无具体要求时，砂浆强度等级不应低于 M15；达到设计要求后，方可承受全部设计荷载；坐浆层厚度不应大于 20mm；

2、 墙板安装完成后，应立即安装锚筋，并将锚筋与板框连接筋、主体结构钢筋焊接牢固。

7.4.7 外挂式蒸压加气混凝土复合外墙板施工时应符合下列规定：

1、 外挂式墙板的连接节点及接缝构造应符合设计要求；墙板安装完成后，应及时移除临时支承支座、墙板接缝内的传力垫块。

2、 焊接或螺栓连接的施工应符合国家现行标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18、《钢结构焊接规范》GB 50661、《钢结构工程施工规范》GB 50755 和《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的有关规定。

3、 所有外露金属件，包括连接件和预埋件均应按设计要求作防腐防锈处理。有防火要求的连接件应采取防火措施。

7.4.8 内嵌式蒸压加气混凝土复合外墙板与主体结构的接缝施工应符合下列规定：

1、 安装墙板前，应先在蒸压加气混凝土复合外墙板板侧粘贴柔性防水材料，柔性防水材料应粘贴牢固；

2、 焊接锚筋与板框连接筋时，要采取防火措施，避免损伤柔性防火材料；

3、 主体结构施工完成后，主体结构及板缝处应采用相同的保温、装饰系统覆盖。

7.4.9 外挂式蒸压加气混凝土复合外墙板接缝防水施工应符合下列规定：

1、 防水节点基层与空腔排水构造做法应符合设计要求；

2、 安装前，应先在蒸压加气混凝土复合外墙板板侧粘贴防水条板，防水条应粘结牢固；

3、 蒸压加气混凝土复合外墙板外侧水平、竖直拼缝的防水密封胶封堵前，侧壁应清理干净，保持干燥；嵌缝材料应与板牢固粘结，不得漏嵌和虚粘；

4、 蒸压加气混凝土复合外墙板外侧水平、竖直拼缝的注胶宽度、厚度应符合设计要求，防水密封胶应在蒸压加气混凝土复合外墙板校核固定后嵌填，先安放填充材料，然后注胶；防水密封胶应均匀顺直，饱满密实，表面光滑连续；

5、 蒸压加气混凝土复合外墙板“十”字拼缝处的防水密封胶注胶连续完成。

7.4.10 外挂式蒸压加气混凝土复合外墙板内侧与楼板间的水平缝，应选用干硬性砂浆并掺入水泥用量 5%的防水剂。水平缝大于 30mm 时，应采用防水细石混凝土填实、塞严。

7.4.11 内嵌式蒸压加气混凝土复合外墙板在主体结构外保温系统施工完成后，外挂式蒸压加气混凝土复合外墙板在接缝密封防水施工完成后，应在外墙面做淋水、喷水试验，并观察外墙内侧墙体有无渗漏。

7.5 成品保护

7.5.1 墙板在运输、存放、安装施工过程中及安装后应采取有效措施做好成品保护。预制构件存放处 2m 范围内不应进行电焊、气焊作业。

7.5.2 墙板暴露在空气中的钢框架部件、预埋钢连接件应涂防锈漆，防止产生锈蚀。

7.5.3 墙板安装完成后，墙板内预置的门、窗框应使用槽型木框保护。

7.5.4 墙板安装完成后，阳角处宜采用木条或其他覆盖形式保护。

8 工程验收

8.1 一般规定

8.1.1 蒸压加气混凝土复合外墙板与主体结构之间的连接应符合设计要求。

8.1.2 应对墙板施工作业全过程实施全面和有效的管理与控制，保证工程质量；工程施工质量应按下列要求验收：

- 1、 工程质量验收均应在施工单位自检合格的基础上进行；
- 2、 参加工程施工质量验收的各方人员应具备相应的资格；
- 3、 检验批的质量应按主控项目和一般项目验收；
- 4、 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理单位验收，并形成验收文件，验收合格后方可继续施工；
- 5、 工程的观感质量应由验收人员现场检查，并应共同确认。

8.1.3 应在安装蒸压加气混凝土复合外墙板之前，完成下列隐蔽项目的现场验收：

- 1、 内嵌式蒸压加气混凝土复合外墙板的锚筋数量、规格、类型、长度等；
- 2、 外挂式蒸压加气混凝土复合外墙板在主体结构上的预埋件、螺栓等的数量与位置。

8.2 主控项目

8.2.1 内嵌式蒸压加气混凝土复合外墙板底部接缝坐浆强度应满足设计要求。

检查数量：按批检验，以每层为一检验批；每工作班应制作一组且每层不应少于 3 组边长为 70.7mm 的立方体试件，标准养护 28d 后进行抗压强度试验。

检查方法：检查坐浆材料强度试验报告及评定记录。

8.2.2 内嵌式蒸压加气混凝土复合外墙板锚筋的数量、锚固形式和尺寸等应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定并满足设计要求。

检查数量：全数检查；

检查方法：按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的要求进行。

8.2.3 外挂式蒸压加气混凝土复合外墙板采用焊接与主体结构连接时，焊缝尺寸应满足设计要求，焊缝质量应符合现行国家标准《钢结构焊接规范》GB 50661 和《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的有关规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的要求进行。

8.2.4 外挂式蒸压加气混凝土复合外墙板采用螺栓与主体结构连接时，螺栓的材质、规格、拧紧力矩应符合设计要求及现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 和《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的有关规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的要求进行。

8.3 一般项目

8.3.1 完成安装的蒸压加气混凝土复合外墙板的尺寸允许偏差应符合设计要求，并应符合表 8.3.1 的规定。

检查数量：按楼层、结构缝或施工段划分检验批。在同一检验批内，应按有代表性的自然间抽查 10%，且不少于 3 间。

表 8.3.1 尺寸允许偏差及检验方法

项目		允许偏差 (mm)	检验方法
构件中心线对轴线位置		10	尺量检查
构件标高 (墙底面或顶面)		±5	水准仪或尺量检查
构件垂直度		5	经纬仪或全站仪测量
相邻构件平整度	外露	5	钢尺、塞尺量测
	不外露	10	
搁置长度		±10	尺量检查
支座、支垫中心为位置		10	尺量检查
墙板接缝	宽度	±5	尺量检查
	中心线位置		

8.3.2 外墙板接缝的防水性能应符合设计要求。

检查数量：按批检验。每 1000m² 外墙面积应划分为一个检验批，不足 1000m² 时也应划分为一个检验批；每个检验批每 100m² 应至少抽查一处，每处不得少于 10m²。

附录 A 围护结构基层板的结构验算

A.1 蒸压加气混凝土板的验算

A.1.1 蒸压加气混凝土板按单跨简支梁进行验算。

A.1.2 运输、翻转、吊装阶段，蒸压加气混凝土板应按下列规定进行验算：

- 1 围护结构基层板处于竖直状态时，可不做验算；
- 2 围护结构基层板处于水平状态时，应按下列规定进行验算：
 - 1) 荷载标准值取蒸压加气混凝土板自重，及附着的保温装饰系统重量；
 - 2) 荷载设计值应乘以动力系数，动力系数可取 1.5。

A.1.3 使用阶段，蒸压加气混凝土板应按下列规定进行验算：

- 1 应进行平面外承载力和平面外变形验算；
- 2 持久设计状况承载力验算，按风荷载效应起控制作用进行验算；
- 3 地震设计状况承载力验算，按水平地震作用下进行验算。

A.2 钢框架的验算

A.2.1 施工阶段，钢框架应按下列规定进行验算。

- 1 围护结构基层板处于竖直状态时：
 - 1) 底部角钢按单跨两端悬臂简支梁计算；梁跨距为竖向钢管中心距，悬臂长度为悬臂端至竖向钢管中心距离；
 - 2) 荷载应计入底部角钢自重、全部蒸压加气混凝土板自重和外保温装饰系统自重；荷载均转化为线荷载施加于底部角钢。
 - 3) 竖向钢管按两端简支的轴心受拉构件进行验算；
 - 4) 顶部角钢可不做验算。
- 2 围护结构基层板处于水平状态时：
 - 1) 顶部角钢、底部角钢按单跨两端悬臂简支梁计算；梁跨距为竖向钢管中心距，悬臂长度为悬臂端至竖向钢管中心距离；
 - 2) 顶部角钢的荷载应计入角钢自重、蒸压加气混凝土板自重的 1/2，外保温装饰系统自重的 1/2；
 - 3) 底部角钢的荷载按顶部角钢的规定取值；
 - 4) 竖向钢管按单跨两端悬臂简支梁计算；跨距为竖向钢管的吊件中心距，悬臂长度为角钢翼缘至吊点中心的距离；荷载取角钢承受的荷载，作用于悬臂段的端部。

A.2.2 使用阶段，钢框架应按下列规定进行验算：

- 1 荷载、地震作用、荷载及地震作用组合应符合本规程附录 A.1.3 条的规定；
- 2 顶部角钢、底部角钢按单跨两端悬臂简支梁计算；梁跨距为连接节点中心距，悬臂长度为悬臂端至连接节点中心距离；
- 3 竖向钢管按单跨简支梁计算，梁跨距为连接节点中心距；荷载和地震作用应转化为线荷载施加于竖向钢管。

附录 B 与主体结构连接的设计

B.1 内嵌式蒸压加气混凝土复合外墙板与主体结构的连接

B.1.1 内嵌式蒸压加气混凝土复合外墙板与主体结构相连时，应符合下列规定

- 1 蒸压加气混凝土复合外墙板宜通过在板顶部、板侧边设置锚固钢筋与主体结构连接；锚固钢筋应与板框连接筋伸出段焊接牢固。
- 2 锚固钢筋可采用弯钩、机械锚固等形式，锚固的规格、形式应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的相关规定。

B.2 外挂式蒸压加气混凝土复合外墙板与主体结构的连接

B.2.1 外挂式蒸压加气混凝土复合外墙板与主体结构的连接节点应符合下列规定：

- 1 主体结构的支承构件，应能够承受蒸压加气混凝土复合外墙板通过连接节点传递的荷载与作用；
- 2 连接件的承载力设计值应大于蒸压加气混凝土复合外墙板传来的最不利荷载组合效应设计值；
- 3 预埋件承载力设计值应大于连接件承载力设计值。

B.2.2 外挂式蒸压加气混凝土复合外墙板采用点支承与主体结构相连时，其节点构造应符合下列规定：

- 1 用于抵抗竖向荷载的连接件和抵抗水平荷载的连接件应分别设置；用于抵抗竖向荷载的连接件，不应少于两个；
- 2 连接件的设计应使蒸压加气混凝土复合外墙板具有适应主体结构变形的能力，应为施工安装提供可调整的空间，满足施工安装要求；
- 3 连接节点应具有消除蒸压加气混凝土复合外墙板施工误差的三维调节能力；
- 4 连接节点应具有适应蒸压加气混凝土复合外墙板温度变形的能力。

附录 C 蒸压加气混凝土复合外墙板的热阻、传热系数

C.1 围护结构基层板的热阻

C.1.1 围护结构基层板按两种以上材料组成、三向非均质复合围护结构计算热阻。按组成材料的分布，围护结构基层板按以下规定划分（图 C.1.1）：

- 1 水平方向。水平方向划分为侧扁钢区、端部板材区、竖向钢管区和中部板材区。
- 2 竖直方向。竖直方向划分为侧边翼缘区和中部区域。

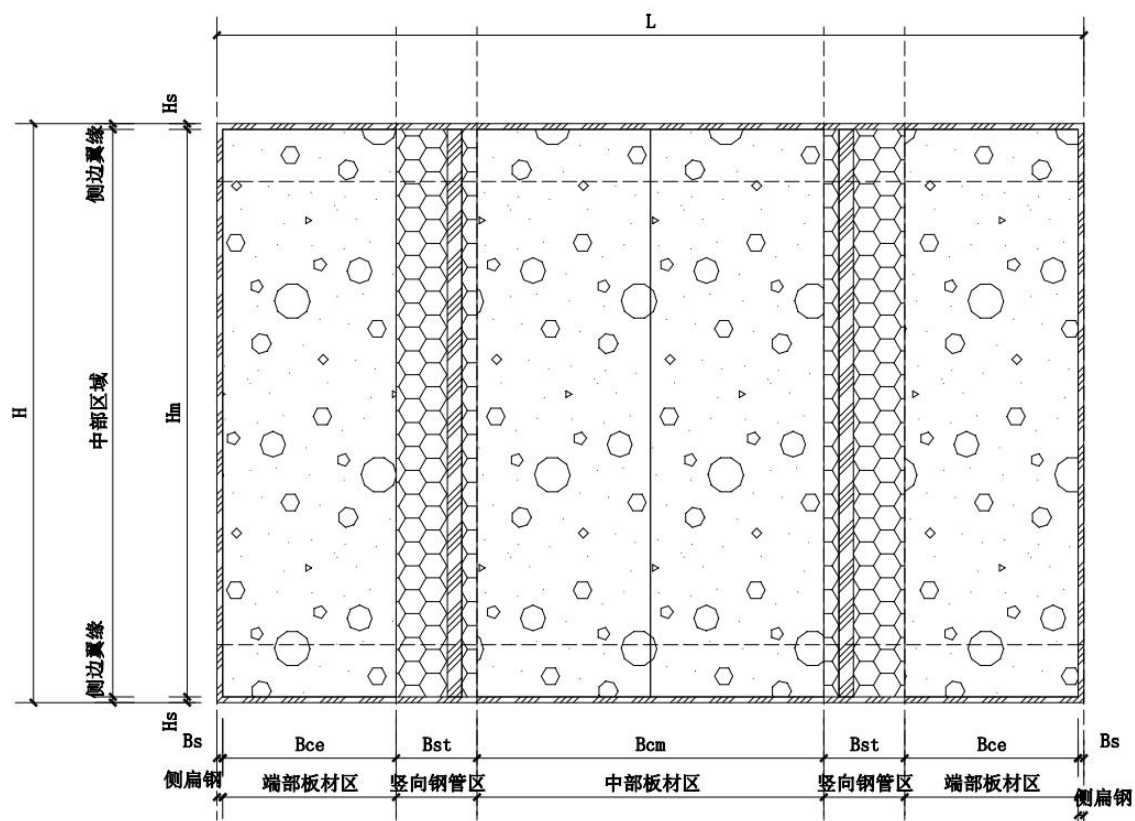


图 C.1.1 围护结构基层板的区域划分

C.1.2 竖向钢管区在水平方向划分为纯保温区、保温管壁区、保温管壁空气区。

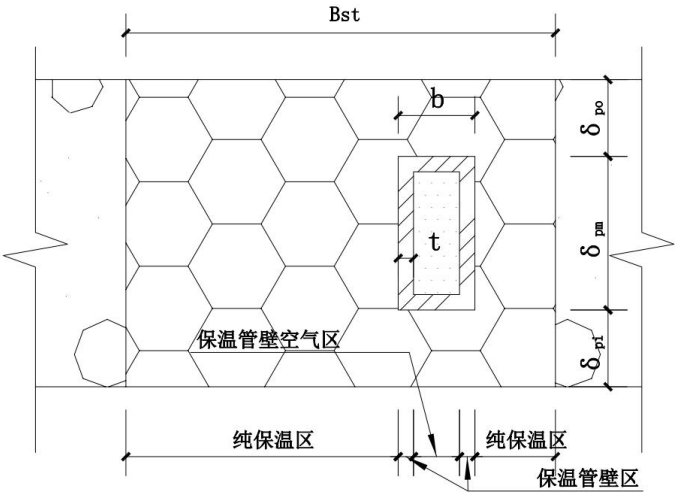


图 C.1.2 竖向钢管区的区域划分

C.1.3 各区域热阻按下列规定计算：

- 1 蒸压加气混凝土复合外墙板顶、底部角钢板侧翼缘热阻 Rs 按式 C.1.3-1 计算。

$$R_s = \frac{\delta_a}{\lambda_a} \tag{C.1.3-1}$$

- 2 中部区域热阻按 Rm 按式 C.1.3-2~4 计算。

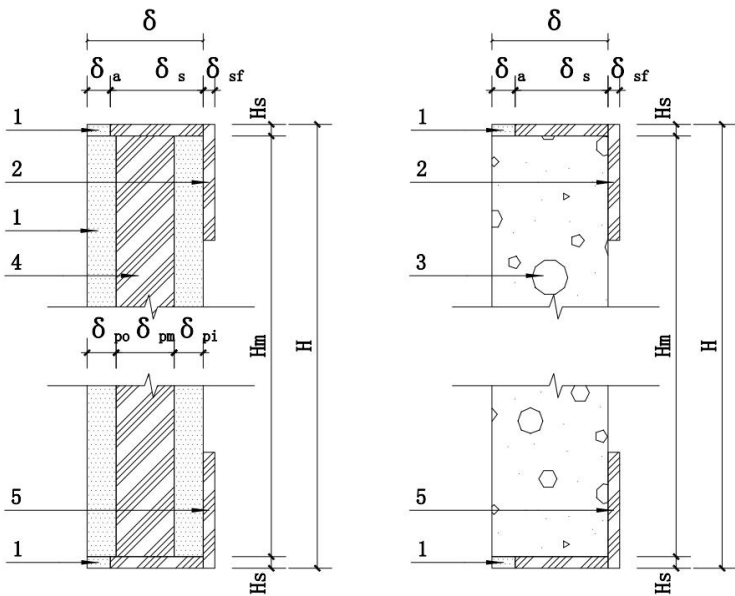


图 C.1.3-1 侧扁钢区域层次构造 图 C.1.3-2 端部板材区、中部板材区层次构造

1、空气；2、顶部角钢；3、蒸压加气混凝土板；4、侧扁钢；5、底部角钢

- 1) 中部区域的侧扁钢区热阻按式 C.1.3-2 计算（图 C.1.3-1）：

$$R_{ms} = \frac{\delta_{po}}{\lambda_a} + \frac{\delta_{pm}}{\lambda_c} + \frac{\delta_{pi}}{\lambda_a} \tag{C.1.3-2}$$

2) 中部区域的端部板材区、中部板材区热阻按 C.1.3-3 计算 (图 C.1.3-2):

$$R_{mce} = R_{mcm} = \frac{\delta}{\lambda_c} \quad (C.1.3-3)$$

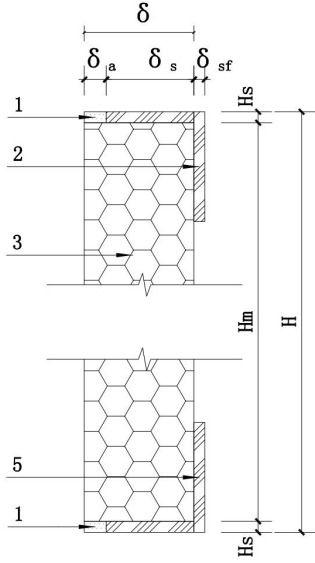


图 C.1.3-3 纯保温区

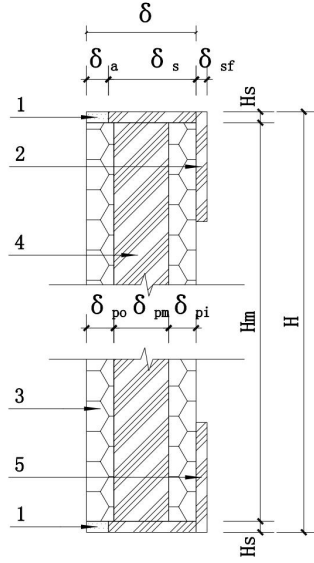


图 C.1.3-4 保温管壁区

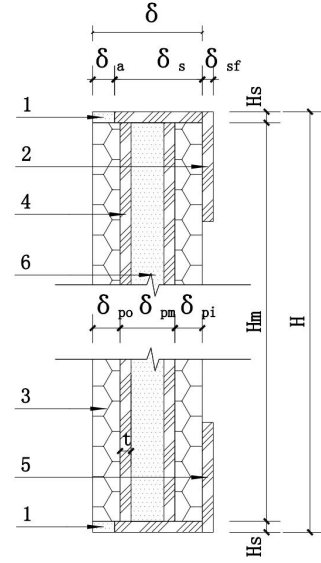


图 C.1.3-5 保温管壁空气区

1、空气；2、顶部角钢；3、竖向钢管区保温材料；4、竖向钢管壁；
5、底部角钢；6、竖向钢管内空腔空气

3) 中部区域竖向钢管区的热阻按式 C.1.3-4~7 计算:

$$R_{mst,p} = \frac{\delta}{\lambda_t} \quad (C.1.3-4)$$

$$R_{mst,s} = \frac{\delta - \delta_{pm}}{\lambda_t} \quad (C.1.3-5)$$

$$R_{mst,a} = \frac{\delta - \delta_{pm}}{\lambda_t} + \frac{\delta_{pm} - 2t}{\lambda_a} \quad (C.1.3-6)$$

$$R_{mst} = \frac{B_{st}}{\frac{B_{st}-b}{R_{mst,p}} + \frac{2t}{R_{mst,s}} + \frac{b-2t}{R_{mst,a}}} \quad (C.1.3-7)$$

4) 中部区域热阻按式 C.1.3-8 计算 (图 C.1.3-3~5):

$$R_m = \frac{L}{\frac{2B_s}{R_{ms}} + \frac{2B_{ce}}{R_{mce}} + \frac{2B_{st}}{R_{mst}} + \frac{B_{cm}}{R_{mcm}}} \quad (C.1.3-8)$$

式中: λ_a , λ_s , λ_c , λ_t —— 围护结构基层板中的空气、钢材、蒸压加气混凝土板、保温材料的导热系数, 按本规程第 5.6.5 条取值;

δ_a , δ_s , δ_{sf} , δ —— 围护结构基层板顶、底部板侧的空气层厚度、顶底部角钢板侧翼缘宽度、顶底部角钢板内翼缘厚度、基层板总厚度;

δ_{pm} —— 围护结构基层板钢管截面长度或侧扁钢宽度

δ_{po}, δ_{pi} —— 钢管或侧扁钢室外侧、室内侧构造层的厚度;

R_s, R_m —— 蒸压加气混凝土复合外墙板顶、底部角钢板侧翼缘的等效热阻; 中部区域的等效热阻;

$R_{ms}, R_{mce}, R_{mcm}, R_{mst}$ —— 蒸压加气混凝土复合外墙板中部区域侧扁钢区、端部板材区、中部板材区、竖向钢管区的等效热阻;

$R_{mst,p}, R_{mst,s}, R_{mst,a}$ —— 竖向钢管区的纯保温区、保温管壁区、保温管壁空气区的等效热阻;

L —— 围护结构基层板的宽度;

b, t —— 竖向钢管的截面宽度和管壁厚度。

$B_s, B_{ce}, B_{cm}, B_{st}$ —— 侧扁钢区、端部板材区、中部板材区及竖向钢管区的宽度

C.1.4 围护结构基层板的热阻按 R_p 按式 C.1.3-9 计算。

$$R_p = \frac{H}{\frac{2H_s + H_m}{R_s + R_m}} \quad (C.1.3-9)$$

式中: R_p —— 围护结构基层板的等效热阻;

H, H_s, H_m —— 围护结构基层板、侧边翼缘区、中部区域的高度。

C.2 蒸压加气混凝土复合外墙板的热阻、传热系数

C.2.1 蒸压加气混凝土复合外墙板的热阻应按下式计算:

$$R = R_1 + R_2 + \cdots + R_n + R_p \quad (C.2.1-1)$$

式中: $R_1, R_2, \cdots, R_n$ —— 各层材料的热阻 ($m^2 \cdot K/W$), 应符合本规程 5.6.5 的规定。

C.2.2 蒸压加气混凝土复合外墙板的传热阻应按下式计算:

$$R_0 = R_i + R + R_e \quad (C.2.1-2)$$

式中: R_0 —— 蒸压加气混凝土复合外墙板的传热阻($m^2 \cdot K/W$);

R_i —— 内表面换热阻($m^2 \cdot K/W$), 应按现行国家标准《民用热工设计规范》GB 50176 的规定取值;

R_e —— 外表面换热阻($m^2 \cdot K/W$), 应按行国家标准《民用热工设计规范》GB 50176 的规定取值。

C.2.3 蒸压加气混凝土复合外墙板的传热系数应按下式计算:

$$K = \frac{1}{R_0} \quad (C.2.1-3)$$

式中: K_0 —— 蒸压加气混凝土复合外墙板的传热系数($W/(m^2 \cdot K)$)。

附录 D 蒸压加气混凝土复合外墙板生产过程质量检查表

D.1 钢框架及预留孔洞检查表

表 D.1 钢框架及预留孔洞检查表

生产日期

检查日期

检查项目		允许偏差	实测值	判定
钢框架外 轮廓尺寸	长度、宽度、厚度	5		
	对角线差	5		
竖向钢管	长度、宽度	±2		
	中心线位置	2		
角钢	翼缘宽度	-2~0		
	翼缘厚度	2		
侧扁钢	宽度、厚度	2		
	中心线位置	2		
吊件	中心线位置	5		
板框连接 筋 预留孔	中心线位置	2		
	孔尺寸	2		
其他需要安装的部件		安装状况		
检查结果： 质检员： 年 月 日				

D.2 围护结构基层板检查表

表 D.2 围护结构基层板检查表

生产企业

生产日期

墙板编号

检查日期

检查项目		允许偏差	实测值	判定
墙板尺寸	长度	± 4		
	宽度、厚度	± 3		
	对角线差	5		
	表面平整度	3		
	侧向弯曲	$L/1000$ 且 ≤ 20		
	翘曲	$L/1000$		
预留孔	中心线位置	5		
	孔尺寸	± 5		
预留洞	中心线位置	5		
	洞口尺寸、深度	± 10		
门窗框	中心线位置	± 1.5		
	对角线	± 1.5		
	水平度	± 1.5		
板框连接筋	中心线位置	3		
	外露长度	0~5(内嵌式) 0~5(外挂式)		
检查结果： 质检员： 年 月 日				

D.3 外饰面检查表

表 D.3 外饰面检查表

生产日期

检查日期

检查项目		允许偏差	实测值	判定
外观质量		无破损、污染		
薄抹灰系统	表面平整度	2		
装饰保温板	表面平整度	2		
	阳角方正	2		
	上口平直	2		
	接缝平直	3		
	接缝深度	±5		
	接缝宽度	±5		

检查结果:

质检员:

年 月 日

附录 E 蒸压加气混凝土复合外墙板出厂质量验收表

E.1 隐蔽工程验收表

表 E.1 隐蔽工程验收表

生产企业	生产日期
墙板编号	检查日期

检查项目		允许偏差	实测值	判定
钢框架	钢材牌号	符合设计要求		
	外轮廓 尺寸	长度、宽度、厚度	5	
		对角线差	5	
	竖向 钢管	长度、宽度	±2	
		中心线位置	2	
	角钢	翼缘宽度	-2~0	
		翼缘厚度	2	
	侧扁钢	宽度、厚度	2	
中心线位置		2		
吊件	数量、形式	符合设计要求		
	中心线位置	5		
连接 钢筋	数量、形式、间距、牌号	符合设计要求		
	中心线位置	3		
	外露长度	10~15(内嵌式) 0~5(外挂式)		
其他需要安装的部件		符合设计要求		
验收意见： 质检员： 年 月 日 质量负责人 年 月 日				

表 E.2 蒸压加气混凝土复合外墙板出厂质量验收表。

生产日期
检查日期

36

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

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用词：

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用词：

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 条文中必须按指定的标准、规范或其它有关规定执行的，其用语是“应按……规定确定”或“应符合……规定”；非必须按照所指定的标准、规范或规定执行的，其用语是“参照…”。

引用标准名录

- 1 《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 2 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 3 《钢结构设计规范》GB 50017
- 4 《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068
- 5 《民用建筑隔声设计规范》GB 50118
- 6 《民用建筑热工设计规范》GB 50176
- 7 《公共建筑节能设计标准》GB 50189
- 8 《墙体材料应用统一技术规范》GB 50574
- 9 《蒸压加气混凝土板》GB/T 15762
- 10 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1
- 11 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26
- 12 《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75
- 13 《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134
- 14 《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144
- 15 《温和地区居住建筑节能设计标准》JGJ 475
- 16 《蒸压加气混凝土制品应用技术标准》JGJ/T 17
- 17 《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235

条文说明

目 次

1 总则.....	41
2 术语与符号.....	42
2.1 术语.....	42
3 基本规定.....	45
4 材料.....	46
4.1 蒸压加气混凝土板.....	46
4.2 钢筋、钢材、焊条.....	46
4.3 砂浆.....	46
4.4 保温材料.....	46
4.5 装饰材料.....	46
5 设计.....	47
5.1 一般规定.....	47
5.2 墙板与连接设计.....	47
5.3 防水设计.....	48
5.4 防火设计.....	48
5.5 隔声设计.....	49
5.6 热工设计.....	49
5.7 设备与管线设计.....	49
5.8 构造要求.....	49
6 生产、存放与运输.....	51
6.1 一般规定.....	51
6.2 生产.....	51
6.3 存放.....	51
6.4 运输.....	51
6.5 质量验收.....	51
7 安装.....	52
7.1 一般规定.....	52
7.2 进场验收.....	52
7.3 施工前准备.....	52
7.4 墙板安装.....	52
8 工程验收.....	53
8.1 一般规定.....	53
8.2 主控项目.....	53
8.3 一般项目.....	53
附录 B 与主体结构连接的设计.....	54

1 总则

1.0.1~1.0.2 目前，装配式框架结构建筑的围护墙体的主要类型有预制混凝土墙板、蒸压加气混凝土砌块及板材。对于装配式框架结构建筑而言，预制混凝土墙板重量大、成本高；蒸压加气混凝土砌块及板材的整体性较差、集成水平不高，不能提升装配率。

依托“十三五”国家重点研发计划项目“建筑围护材料性能提升关键技术研究与应用（2016YFC0700800）”及项目课题八“围护结构与功能材料一体化体系集成技术研究与应用（2016YFC0700808）”，编制组将项目研发的高性能围护材料——蒸压加气混凝土板、保温材料、门窗等，集成于一体，制成蒸压加气混凝土复合外墙板，并成功地应用于上海市惠南镇民乐大型居住社区 B10-07 地块幼儿园项目。应用实践表明，蒸压加气混凝土复合外墙板是一种重量小、整体性佳、集成度高的新型围护部品，改进了前述两种围护墙体的不足。

根据项目研究成果、示范工程实践经验，参考类似产品的技术规定，编制本规程，指导蒸压加气混凝土复合外墙板的设计、生产、存放、运输、安装及验收。

2 术语与符号

2.1 术语

2.1.1 蒸压加气混凝土复合外墙板由两大部分组成——围护结构基层板和外保温系统。围护结构基层板又由若干块蒸压加气混凝土板通过特制的钢框架连接组合而成。外保温系统、门、窗等部件安装在围护结构基层板上。

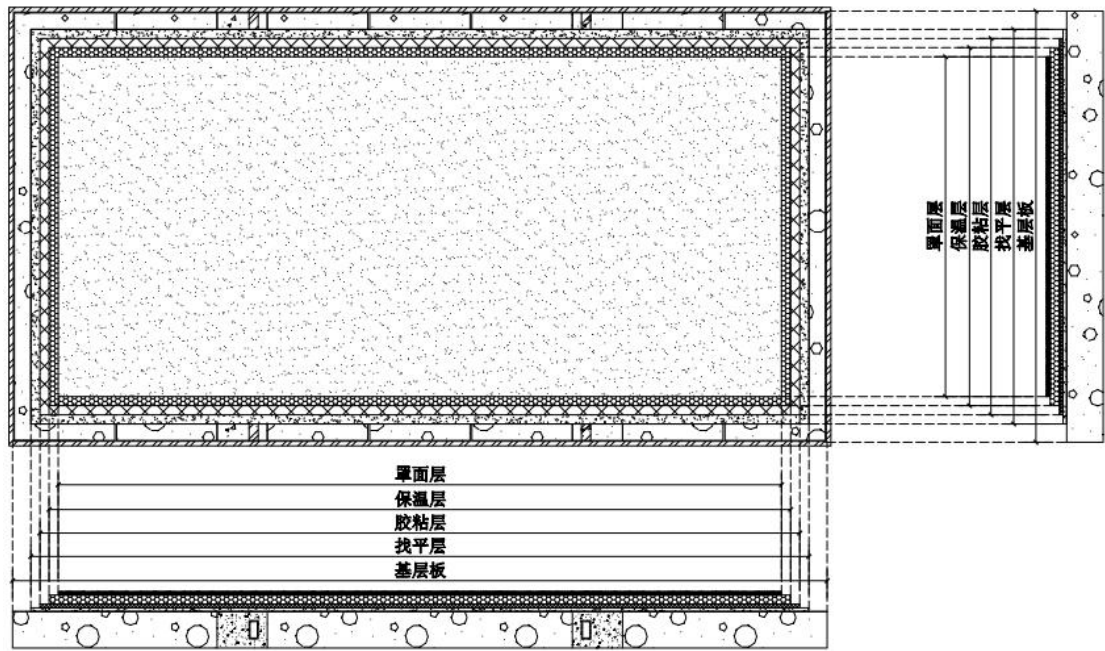


图1 内嵌式蒸压加气混凝土复合外墙板、薄抹灰外保温

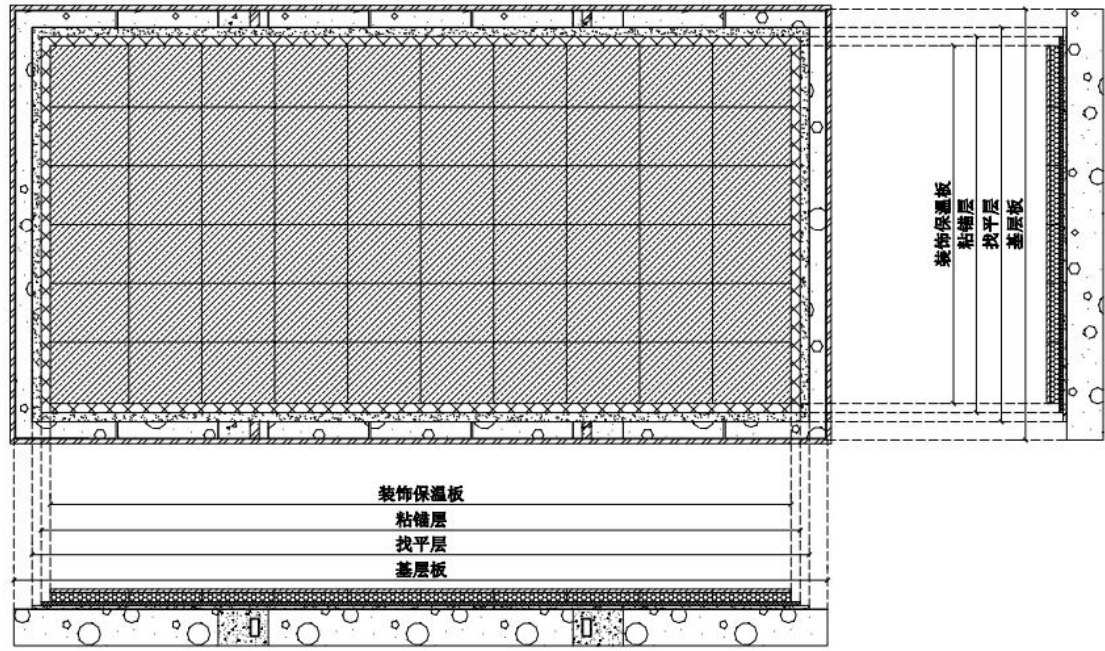


图2 内嵌式蒸压加气混凝土复合外墙板、装饰保温板

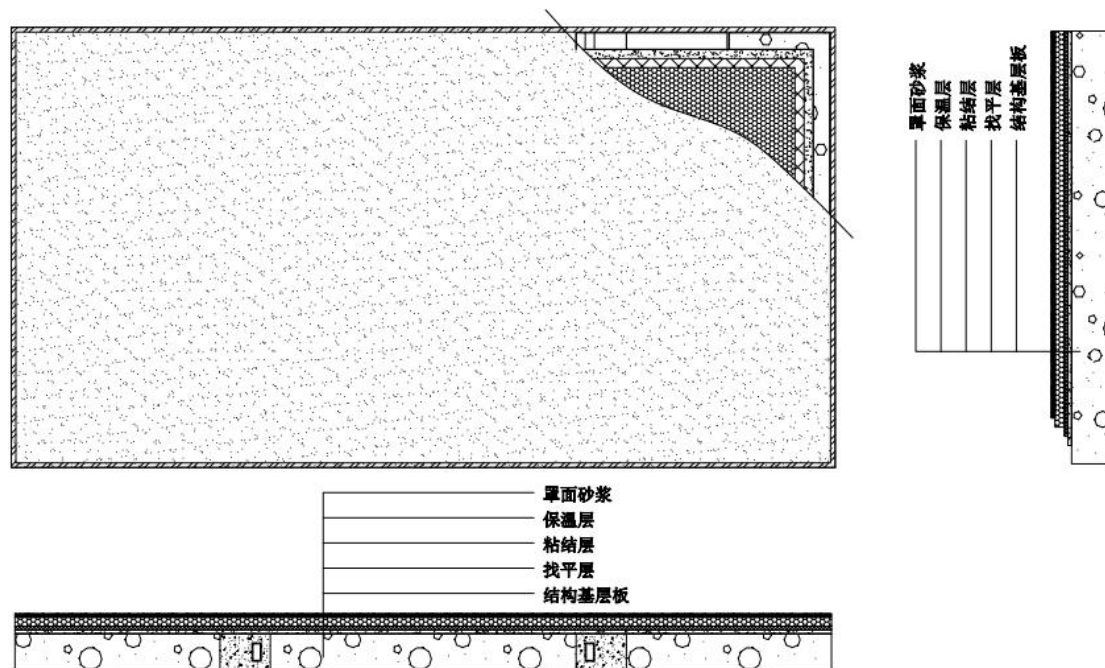


图3 外挂式蒸压加气混凝土复合外墙板、薄抹灰外保温

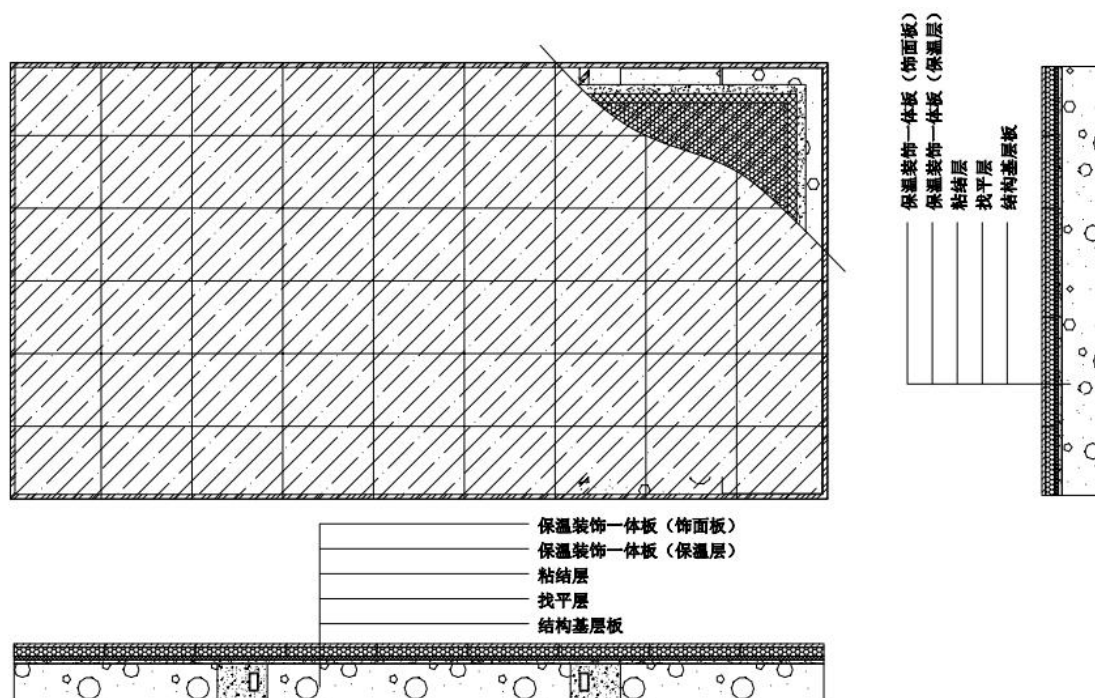


图4 外挂式蒸压加气混凝土复合外墙板、装饰保温板

外保温系统可采用薄抹灰外保温系统和装饰保温板系统。按蒸压加气混凝土复合外墙板与主体结构的位置关系，可分为内嵌式和外挂式两种。根据外保温系统种类和位置关系，蒸压加气混凝土复合外墙板共分为内嵌式薄抹灰、内嵌式装饰保温板、外挂式薄抹灰、外挂式装饰保温板四种。

2.1.2 围护结构基层板是蒸压加气混凝土复合外墙板的主体，由若干块蒸压加气混凝土板组成。蒸压加气混凝土板安装在钢框架的网格内，因蒸压加气混凝土板总宽度与墙板设计宽度差异形成的空隙，集中于竖向钢管区域，该区域用保温材料填充，竖向钢管被包裹在填充的

保温材料内。

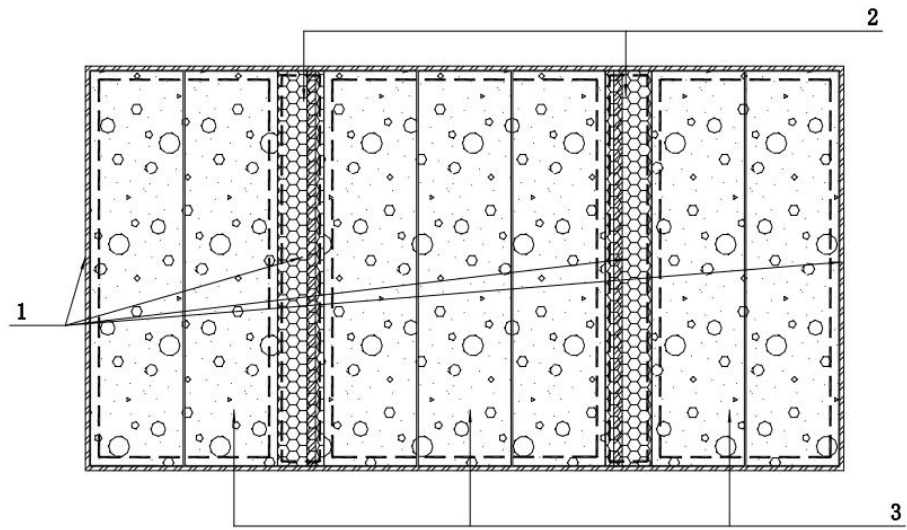


图 5 围护结构基层板

1、钢框架；2、竖向钢管区域；3、蒸压加气混凝土板区域

2.1.4 钢框架是将蒸压加气混凝土板连接整体的受力机构。钢框架由竖向钢管、顶部角钢、底部角钢、侧扁钢组成。钢框架整体呈“目”字形，共分成三个网格。两端的为端部网格，中间的为中部网格。

竖向钢管室内侧设置 4 个吊装连接点，作为吊具和临时支撑安装点。

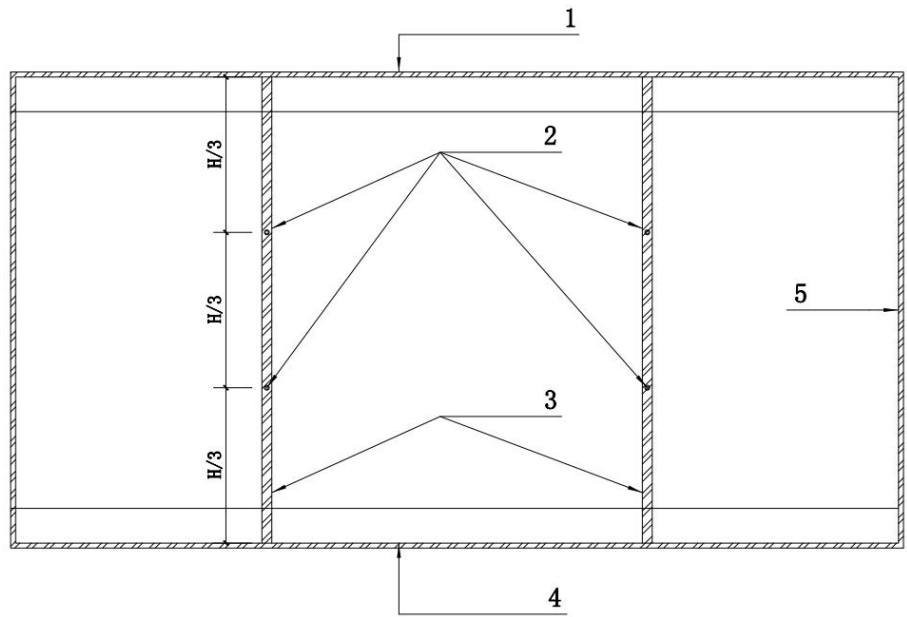


图 6 钢框架组成示意图

1、顶部角钢；2、吊点；3、竖向钢管；4、底部角钢；5、侧扁钢

2.1.5 板框连接筋用于将蒸压加气混凝土板固定在钢框架上。通常采用直钢筋，具体构造可参考图 9。

3 基本规定

3.0.1 本条明确了蒸压加气混凝土复合外墙板的设计使用寿命要求。蒸压加气混凝土复合外墙板的围护结构基层板的使用寿命应与主体结构一致。根据现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068，普通房屋和构筑物设计使用年限为 50 年，标志性建筑和特别重要的建筑设计使用年限为 100 年。根据现行行业标准《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144，外保温工程的使用年限不应少于 25 年；根据《建设工程质量管理条例》，外墙面的最低保修期为 5 年。从工程实践来看，外保温的使用年限通常低于主体结构、墙体的使用年限。蒸压加气混凝土板、钢框架作为墙板主体，其寿命应与主体结构使用寿命保持一致。

3.0.2~3.0.3 蒸压加气混凝土板长期处于水浸泡环境，强度会降低。在可能出现 0℃ 以下气温的地区，易受局部冻融破坏。在浓度较大的二氧化碳以及酸碱环境下也易于破坏。其耐火性能虽然优越，但长期在高温环境下，也比较容易开裂。

4 材料

4.1 蒸压加气混凝土板

4.1.1 根据现行国家标准《蒸压加气混凝土板》GB/T 15762，蒸压加气混凝土板按强度分为A2.5、A3.5、A5.0三个强度级别。用作外墙板时，强度级别不低于A2.5。

4.2 钢筋、钢材、焊条

4.2.1~4.2.5 在蒸压加气混凝土复合外墙板中，钢材用于制作钢框架，钢筋用作板框连接筋和锚筋，焊条用于连接钢框架的部件、板框连接筋和锚筋。由于蒸压加气混凝土的重量轻的特点，钢筋、钢材通常只需要最低牌号即可满足结构承载力的需求。

4.3 砂浆

4.3.1~4.3.3 在蒸压加气混凝土复合外墙板中，砂浆用于找平、粘结、抹面，用途广泛。与蒸压加气混凝土板接触的构造层应优先采用专用砂浆

4.4 保温材料

4.4.1 蒸压加气混凝土板与各类保温材料均具有良好的适应性。本规程列举了常见的模塑聚苯板、挤塑聚苯板、硬泡聚氨酯、酚醛泡沫板、泡沫玻璃板、真空绝热板、岩棉板、矿渣棉板、玻璃棉板。对于其他保温材料，应经试验验证，且符合相应标准的要求。

4.5 装饰材料

4.5.1 蒸压加气混凝土复合外墙板的外饰面分为两种，一是涂料饰面，通常用于薄抹灰外保温系统；二是装饰保温板，通常以粘锚结合的方式安装于基层墙体。

装饰保温板是在工厂预制成型的板状制品，由保温材料、装饰面板以及胶粘剂、连接件复合而成，具有保温和装饰功能。保温材料主要有泡沫塑料保温板等，装饰面板由无机非金属材料衬板及装饰材料组成，也可为单一无机非金属材料。

面砖饰面、石材饰面、金属饰面的重量较大，与墙体的连接构造较复杂；在吊装过程，饰面容易错位、变形，因此不适合用于蒸压加气混凝土复合外墙板。。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.2 蒸压加气混凝土复合外墙板进行深化设计时，其墙板尺寸与制作平台的尺寸以及运输车辆和通行要求有关，同时应满足建筑设计、结构设计、施工吊装等方面的要求。因此，在深化设计之前，应对生产企业的生产工艺及运输工具有所了解，才能使蒸压加气混凝土复合外墙板深化设计符合实际情况。

5.1.3 根据现行国家标准《建筑模数协调标准》GB/T 50002，基本模数的数值为 100mm（1M 等于 100mm），扩大模数基数为 2M、3M、6M、9M、12M 等，分模数基数为 M/10、M/5、M/2。根据现行国家标准《蒸压加气混凝土板》GB/T 15762，蒸压加气混凝土板宽度 B 为 600mm，长度 L 为 1800~6000mm，厚度 D 为 75 mm、100 mm、120 mm、125 mm、150 mm、175 mm、200 mm、250 mm、300 mm 共 9 种规格。板的长度和宽度均可按基本模数、扩大模数基数设定尺寸。蒸压加气混凝土板厚度分模数则是 100mm（1M）、25mm（1/4M）、20mm（1/5M）、50mm（1/2M），与 GB/T 50002 存在差异。本规程根据蒸压加气混凝土板的标准规格的特点，将分模数调整为 M、1/4M、1/5M、1/2M。

5.1.7 用于连接蒸压加气混凝土复合外墙板的型钢、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。

5.1.8 应根据建筑类型、功能特点、施工吊装能力、尺寸及主体结构层间位移量等特点，确定蒸压加气混凝土复合外墙板的类型和连接件形式。对蒸压加气混凝土复合外墙板和连接节点进行设计计算时，所取用的计算简图应与实际连接构造相一致。

5.1.9 设计蒸压加气混凝土复合外墙板和连接节点时，相应的结构重要性系数 γ_0 可按现行国家标准《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。

5.2 墙板与连接设计

5.2.1 内嵌式安装是指蒸压加气混凝土复合外墙板安装在主体结构结构柱之间，柱与墙体的完成面处于同一平面内。外挂式安装是指蒸压加气混凝土复合外墙板安装在主体结构外表面外侧。

蒸压加气混凝土复合外墙板的安装方式取决于主体结构连接的形式。一般情况下，内嵌式安装采用锚筋线承形式与主体结构连接（图 7），外挂式安装则采用点支座形式与主体结构连接（图 8）。

5.2.3~5.2.4 在蒸压加气混凝土复合外墙板和连接节点上的作用与作用效应的计算时，均应按照现行国家标准《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。

5.2.5~5.2.6 蒸压加气混凝土复合外墙板的地震作用是依据现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 对于非结构构件的规定制订，并参照现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102 的规定，对计算公式进行简化。

5.2.12 根据现行国家标准《墙体材料应用统一技术规范》GB 50574 的规定，预制墙板的允许平面外允许挠度为支座间距的 1/250，并且板表面不应开裂。

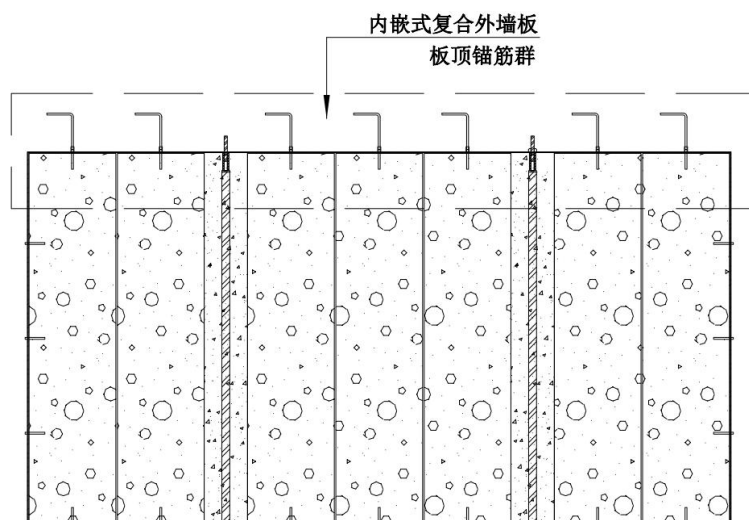


图7 内嵌式蒸压加气混凝土复合外墙板与主体结构连接示意图

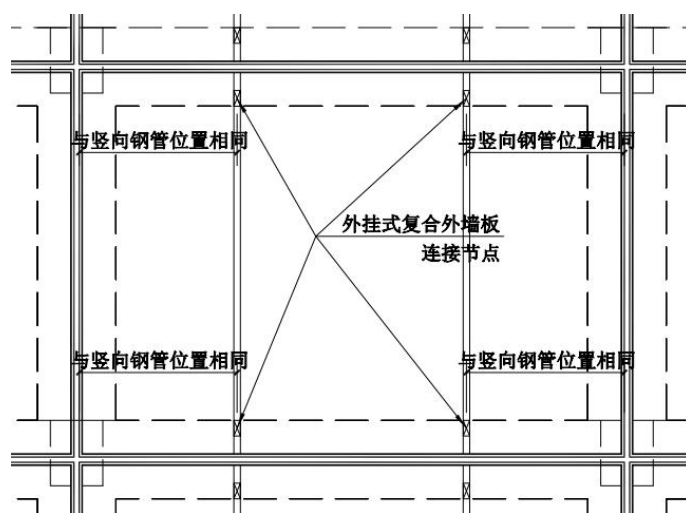


图8 外挂式蒸压加气混凝土复合外墙板与主体结构连接示意图

5.3 防水设计

5.3.3~5.3.4 外挂式蒸压加气混凝土复合外墙板完成品具有与预制混凝土外墙挂板类似的形态，接缝构造参考了预制混凝土外墙挂板的成熟做法，该构造组合有一定的抗变形能力。不同之处在于，预制混凝土外墙挂板边缘可以制作成企口或高低差，蒸压加气混凝土复合外墙板需要用定制橡胶条来构成企口或高低差。

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导致蒸压加气混凝土复合外墙板表面积水渗入室内。当减压仓内有积水时，容易通过排水管排出。

5.4 防火设计

5.4.1 根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016，民用建筑耐火等级划分为一级、二级、三级和四级。四个等级下，防火墙耐火极限均为 3h，非承重墙依次为 1h、1h、0.5h 和无要求。

蒸压加气混凝土板具有优良的耐火性能，属于不燃烧体。100 厚墙板的耐火极限达到 3 小时以上，200 厚板材的耐火极限达到 8 小时，可以满足防火墙的耐火极限要求。

5.4.5 现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 将建筑氛围人员密集场所、住宅建筑、其他建筑共三个类别，并分别规定了保温材料的最低燃烧性能要求。住宅建筑、其他建筑在建筑高度较低时，可以用 B1、B2 级保温材料。目前外墙板外保温火灾事故时有发生，造成了极大的损失。在条件允许时，应优先采用 A 级保温材料。

5.5 隔声设计

5.5.1 外墙板构件的空气声隔声性能由空气声计权隔声量评价量 R_w +交通噪声频谱修正量 C_{tr} 作为评价指标，是国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118-2010 作出的要求。评价量及频谱修正量的确定可见现行国家标准《建筑隔声评价标准》GB/T 50121，测量方法可见现行国家标准《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第 3 部分：建筑构件空气声隔声的实验室测量》GB/T 19889.3。

蒸压加气混凝土板材由于密度下降，隔声性能也随之下降。在评价蒸压加气混凝土复合外墙板隔声性能时，应将板材、内外抹灰、保温、饰面等视为整体，进行综合评价。

5.5.2 现场外墙的隔声要求，用计权声压级差及交通噪声频谱修正量表达，理由同 5.5.1。应注意现场空气隔声性能还与安装质量有关。

5.5.3 建筑外窗按现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的要求。

5.5.4 作业完成后蒸压加气混凝土复合外墙板上的孔洞必须进行封闭处理，否则影响隔声性能。

5.6 热工设计

5.6.5~5.6.6 在计算蒸压加气混凝土复合外墙板的传热系数、热阻时，各组成材料应取实际的热物理性能参数。当实际性能资料不足时，可参照本规程表 5.6.5 取值。

参考现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 附录 B，以及各类保温材料产品标准，将蒸压加气混凝土复合外墙板涉及的各项材料的热物理性能计算参数列于表 5.6.5，供设计人员使用。

蒸压加气混凝土复合外墙板因构造形式，内部存在封闭空气，例如竖向钢管内部。封闭空气的导热系数为 $0.024\sim 0.031\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，具有优良的保温隔热性能，可以降低钢框架带来的热桥效应。在节能设计中，应考虑空气的有利作用。

5.7 设备与管线设计

5.7.1 在施工现场对墙板剔凿开槽、打孔开洞，随意性和破坏性较大，容易损坏蒸压加气混凝土复合外墙板的保温、装饰。墙板深化设计应与建筑、设备管线同步进行，在生产前完成槽、孔位置深化，并在工厂内完成剔凿、开槽、打孔的工作。

5.7.3 根据现行国家标准《墙体材料应用统一技术规范》GB 50574，板材类墙板单点吊挂力不低于 1000N，即不低于 100kg，已满足绝大多数设备的安装需求。

对于重型设备，其支承结构应专门设计连接机构与钢框架连接，连接机构应在蒸压加气混凝土复合外墙板生产阶段安装在钢框架上。

5.8 构造要求

5.8.1 采用内嵌式蒸压加气混凝土复合外墙板的建筑，需在主体结构施工完成后再补结构范围内的保温装饰。在设计内嵌式蒸压加气混凝土复合外墙板时，保温、装饰的各构造层，应自前一道（自室内至室外）构造层的边界内退 50~100mm，未完成部分与主体结构的保温装饰一起施工，形成搭接。这样避免在蒸压加气混凝土复合外墙板与主体结构之间形成贯穿室

内外的通缝，提升外围护的防水、防渗性能。

外挂式蒸压加气混凝土复合外墙板的保温、装饰均在工厂内完成，施工现场再处理蒸压加气混凝土复合外墙板的板缝，不需要预留保温、装饰的搭接，保温、装饰各构造层边界保持一致。

5.8.2 钢框架的顶部角钢、底部角钢的板侧翼缘宽度，应比板厚小一些，利用空气的保温隔热性能，降低钢框架引起的热桥效应。

5.8.7 板框连接筋起连接板材和钢框架的作用，每块板顶部和底部至少设置一根。实际需要数量应和锚筋数量保持一致。

5.8.6 外挂式蒸压加气混凝土复合外墙板通过竖向钢管上的连接节点与主体结构连接，钢筋毋须伸出钢框架；墙板之间的缝隙宽度有限，板框连接筋伸出过长，影响墙板的安装。因此需要限制钢筋的外伸长度。

内嵌式蒸压加气混凝土复合外墙板的板框连接筋外伸出钢框架一定长度，通过直螺纹套筒与锚筋连接。锚筋、套筒、板框连接筋的组合机构起连接内嵌式蒸压加气混凝土复合外墙板与主体结构的作用。因此内嵌式蒸压加气混凝土复合外墙板的板框连接筋需外伸一定长度S，满足与套筒连接的需要。

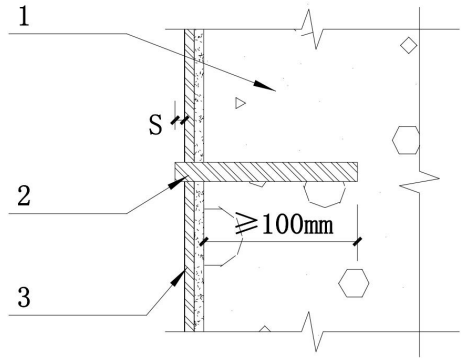


图9 板框连接筋示意图

1、蒸压加气混凝土板；2、连接钢筋；3、钢框架；

5.8.11 保温板尺寸过大时，可能导致虚粘及表面平整度不易调整等问题。

6 生产、存放与运输

6.1 一般规定

6.1.1 蒸压加气混凝土复合外墙板的质量涉及工程质量和建筑安全，生产单位应具备国家及地方有关部分规定的硬件设施、人员配置、质量管理体系和质量检测手段。

6.1.2 蒸压加气混凝土复合外墙板生产前，建设单位应组织设计、生产、施工单位进行技术交底。如蒸压加气混凝土复合外墙板制作详图无法满足制作要求，应进行深化设计和施工验算，完善蒸压加气混凝土复合外墙板制作详图和施工装配详图，避免在构件加工和施工过程中，出现错、漏、碰、缺等问题。对应预留的孔洞、沟槽，应在墙板生产前进行认真核对，以免现场剔凿，造成损失。

6.1.8 蒸压加气混凝土复合外墙板的运输和堆放涉及质量和安全要求，应按工程或墙板特点制定运输堆放方案，策划重点控制环节，制定专门质量安全保证措施。蒸压加气混凝土复合外墙板临时码放场地可合力布置在吊装机械可覆盖范围内，避免二次搬运。

6.2 生产

6.2.2 采用内嵌式蒸压加气混凝土复合外墙板时，主体结构部位的保温、装饰需要后补。若采用涂料饰面，为保证涂料饰面效果一致，建议涂料涂装工作全部在施工现场完成。

当蒸压加气混凝土复合外墙板采用装饰保温板，外挂式蒸压加气混凝土复合外墙板是在工厂内全部完成安装；内嵌式蒸压加气混凝土复合外墙板有部分需在施工现场完成安装，工厂和施工现场使用的装饰保温板应为同一批次生产，确保饰面效果的一致性。

6.2.12 胶粘剂涂抹在保温板表面可使粘结可靠。本条规定涂抹胶粘剂的面积主要结合风荷载、安全系数以吊装过程的不确定性等因素，其中 80%的粘贴面积指的是有效粘贴面积。

锚栓主要用于在不可预见的情况下对确保外保温系统的安全性起一定的辅助作用。因此，胶粘剂应承受外保温系统全部荷载，不能因为使用锚栓就放宽对粘结锚固性能的要求。

6.3 存放

6.3.1 存放场地应平整并有足够承载力，避免由于场地原因造成蒸压加气混凝土复合外墙板开裂和损坏。

6.4 运输

6.4.4 蒸压加气混凝土复合外墙板运输到现场后,应根据场地和吊车位置存放,避免出现二次搬运。

6.5 质量验收

6.5.14 在安装保温之前，应按规定对蒸压加气混凝土复合外墙板的钢框架、板框连接筋、蒸压加气混凝土板、吊件、连接节点等进行隐蔽工程检查验收，查验记录是证明满足结构性能的关键质量控制证据。如必要时，可留存蒸压加气混凝土复合外墙板生产过程中的照片或影像记录资料，以便日后查证。

6.5.15 蒸压加气混凝土复合外墙板的质量验收的要求主要为外观质量、尺寸允许偏差等。

6.5.17 蒸压加气混凝土复合外墙板验收合格交付使用时，应提供主要验收文件和记录，保证蒸压加气混凝土复合外墙板质量实现可追溯性的基本要求。

7 安装

7.1 一般规定

7.1.6 本条对蒸压加气混凝土复合外墙板安装采用的吊具作了规定：

1 按国家现行相关标准的有关规定对吊具应作设计验算或试验检验，并应验证合格后使用；

2 吊具、吊索的使用应符合施工安装安全规定。蒸压加气混凝土复合外墙板起吊时的吊点合力应与墙板重心重合，宜采用标准吊具均衡起吊就位，吊具可采用内埋式螺母，螺母焊接在钢框架上，并根据产品标准和应用技术规定选用。

7.2 进场检验

7.2.1 对蒸压加气混凝土复合外墙板进场质量检查的内容和要求进行了规定。

7.3 施工前准备

7.3.3 为避免由于设计或施工缺乏经验造成工程实施障碍或损失，保证蒸压加气混凝土复合外墙板施工质量，并不断摸索和积累经验，特提出应通过试安装进行验证性试验。蒸压加气混凝土复合外墙板的试安装，对于没有经验的承包商非常必要，不但可以验证设计和施工方案存在的缺陷，还可以培训人员，调试设备，完善方案。另一方面对于缺少实践经验的新产品，应在施工前进行典型单元的安装试验，验证并完善方案实施的可行性，这对于产品的推广使用是十分重要的。

7.4 墙板安装

7.4.4 安装过程中，蒸压加气混凝土复合外墙板往往不能靠自身承受施工荷载，需要设置临时支撑来保证蒸压加气混凝土复合外墙板来保证施工定位、施工安全和工程质量。

对于蒸压加气混凝土复合外墙板，临时支撑一般安放在墙板背后，且一般为 2 道。每道临时支撑包括上部斜撑和下部支撑，下部支撑可以做成水平支撑或斜向支撑。临时支撑与蒸压加气混凝土复合外墙板一般做成铰接，并通过符合外墙板钢框架上的预埋件相连。考虑到临时斜撑主要承受的是水平荷载，为充分发挥其作用，对上部的斜撑，其支撑点距离板底的距离不宜小于板高的 $2/3$ ，且不应小于高度的 $1/2$ 。

7.4.11 重点对纵向、横向以及外窗作淋水试验，从最低水平缝开始，然后是竖向接缝，接着是上面的水平缝。

8 工程验收

8.1 一般规定

8.1.3 本条对蒸压加气混凝土复合外墙板安装前，应对隐蔽项目现场验收作了规定，其他隐蔽项目验收可依据设计和有关技术标准执行。

8.2 主控项目

8.2.2~8.2.4 内嵌式蒸压加气混凝土复合外墙板与主体结构通过锚筋连接，外挂式蒸压加气混凝土复合外墙板与主体结构通过焊接或螺栓连接节点连接。应全数检查锚筋、连接节点是否符合相关标准规定和设计要求，确保蒸压加气混凝土复合外墙板与主体结构的连接安全可靠。

8.3 一般项目

8.3.1 蒸压加气混凝土复合外墙板的尺寸允许偏差应参考预制混凝土墙板适当从严要求。

8.3.2 蒸压加气混凝土复合外墙板的墙板接缝防水施工质量是保证蒸压加气混凝土复合外墙板防水性能的关键，施工时应按设计要求选材和施工，并采取严格的检验验证措施。

现场淋水试验应满足下列要求：淋水流量不应小于 $5\text{L}/(\text{m} \cdot \text{min})$ ，淋水试验时间不应少于 2h，检测区域不应有遗漏部位。淋水试验结束后，检查背水面有无渗漏。

附录 B 与主体结构连接的设计

B.1 内嵌式蒸压加气混凝土复合外墙板与主体结构的连接

B.1.1 内嵌式蒸压加气混凝土复合外墙板通过板顶部的锚筋与主体结构连接。套筒先与板框连接筋的伸出端连接，锚筋再与套筒连接，形成传递荷载的机构。锚筋可以采用弯钩锚固形式，也可以采用带锚固板的机械锚固形式

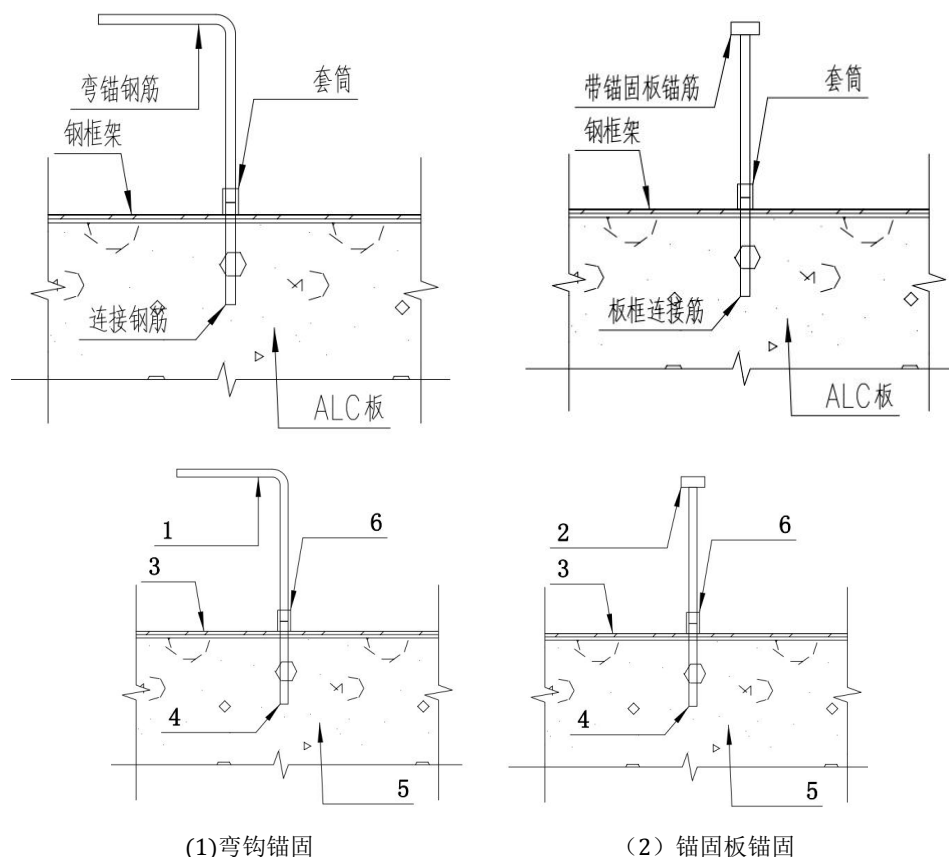


图 10 板框连接筋、套筒、锚筋组合示意图

1、弯钩锚筋；2、带锚固板锚筋；3、钢框架；4、连接钢筋；5、蒸压加气混凝土板；6、套筒

B.2 外挂式蒸压加气混凝土复合外墙板与主体结构的连接

B.2.1~B.2.2 外挂式蒸压加气混凝土复合外墙板与主体结构的连接类似于预制混凝土外墙挂板与主体结构的连接。外挂式复合外墙板与主体结构的连接形式如图 11 所示。在竖向钢管连接节点部位，设置连接用的预焊接套筒。安装前将螺杆插入与焊接套筒。吊装就位后与主体结构上的连接件连接。

连接件的形式可参考图集《预制混凝土外墙挂板》16J110-2/16G333 主要预埋件、连接件一览表。

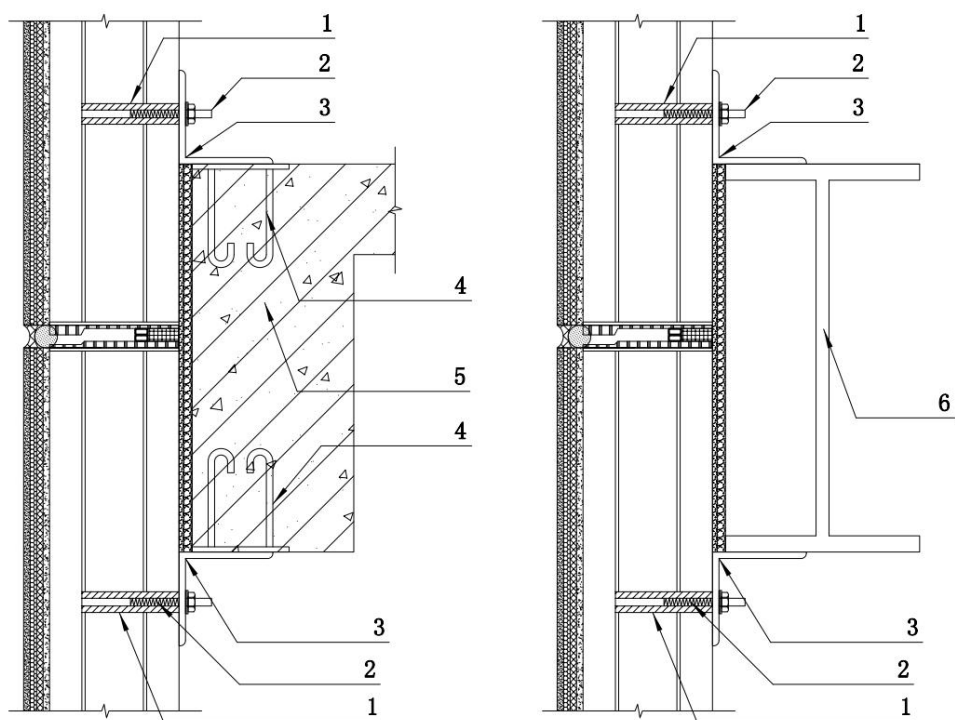


图 11 外挂式复合外墙板与主体结构连接示意图

1、预焊接套筒；2、螺杆；3、连接件；4、预埋件；5、混凝土结构；6、钢结构

