

DB42

湖 北 省 地 方 标 准

DB42/T 1776—2021

装配式建筑高性能蒸压加气混凝土板应用 技术规程

Technical code of practice for assembled buildings of high performance autoclaved
aerated concrete

2021 - 12 - 23 发布

2022 - 04 - 23 实施

湖北省住房和城乡建设厅
湖北省市场监督管理局

联合发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 符号	3
5 基本规定	3
6 材料	4
7 建筑与节能设计	7
8 结构设计	10
9 施工	17
10 质量验收	21
附录 A（规范性） 拼装大板的制作与检验	28
附录 B（资料性） 聚氨酯粘结胶拉伸粘结强度试验方法	30
附录 C（资料性） 高性能板耐火性能	33
附录 D（资料性） 高性能板墙体洞口加强连接件	34
附录 E（资料性） 高性能板典型断面和配筋图例	37
附录 F（资料性） 高性能板工程检验批质量验收记录	38
条文说明	42

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由湖北省住房和城乡建设厅提出。

本文件由湖北省住房和城乡建设厅负责归口并管理。

本文件主编单位：湖北省建设科技与建筑节能办公室、湖北省建筑节能协会、湖北神州建材有限责任公司、湖北楚峰建科集团荆州开元新材股份有限公司、杭加（湖北）建筑节能材料有限公司、湖北远固新型建材科技股份有限公司。

本文件参编单位：武汉市建筑节能办公室、中南建筑设计院股份有限公司、中信建筑设计研究总院有限公司、湖北中城科绿色建筑研究院、武汉理工大设计研究院有限公司、黄石扬子建安集团有限公司、武汉建筑材料工业设计研究院有限公司、襄阳市墙体材料革新与建筑节能办公室、浙江优匠建筑科技有限公司、湖北华宇昌泰科技有限公司、湖北汉加新材料有限公司、湖北美好新材料科技有限公司、湖北腾宝新材料有限公司、湖北华恒景利建材有限公司、襄阳长城新科建材有限公司、山东居欢新型材料科技有限公司、武汉华源丰建材有限公司、中建科工集团有限公司。

本文件主要起草人员：彭德柱、彭林立、严莉娜、陈桂营、江进发、胡雷、王红军、张铭、罗克佐、纪大刚、胡蓉、黄刚、刘金娥、赵东昕、赵长国、李秀才、胡曦、陈龙、李国刚、姜志勇、陈晓建、王磐、廖斌魁、刘传忠、陈勇、单瑞琦、刘涛、陈勇、孙国平、孙世芳、余金龙、邢少元、施晓微、李辉、王磊、付琪、武建军、陈天宁、王敏、杨玉环、彭湃、夏惠凤、刘林杰、罗兴隆、李小明、管仁彪、肖巡。

本文件实施应用中的疑问，可咨询湖北省建筑节能协会，联系电话：027-68873352，邮箱：hbsjzjnxh@163.com；在执行过程中如有意见和建议请邮寄湖北省建筑节能协会，电话：027-68873352，邮箱：hbsjzjnxh@163.com，地址：湖北省武汉市武昌区中南路12号建设大厦1510室。

引 言

本文件的发布机构提请注意，声明符合本文件时，可能涉及到专利1“一种装配式楼板（专利号：ZL202021425716.3）”、“装配式楼板的内置钢筋桁架（专利号：ZL202021425499.8）”、“一种装配式建筑用蒸压加气混凝土集成板（专利号：ZL201921619812.9）”、“一种装配式建筑的高性能蒸压加气混凝土板女儿墙构造（专利号：ZL201921605655.6）”、“一种装配式建筑用高性能蒸压加气混凝土楼面板或屋面板（专利号：ZL201921605617.0）”，专利2“一种装配整体式大板（专利号：ZL2019 2 0877108.7）”的使用。

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本文件的发布机构承诺，他愿意同任何申请人在合理且无歧视的条款和条件下，就专利授权许可进行谈判。该专利持有人的声明已在本文件的发布机构备案。相关信息可以通过以下联系方式获得：

专利1所有权人：湖北神州建材有限责任公司；专利发明人：罗克佐。

地址：湖北省武汉市汉南区纱帽街兴五路8号。

专利2所有权人：赵东昕；专利发明人：施晓微。

联系电子邮箱：495244238@qq.com。

请注意除上述专利外，本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

装配式建筑高性能蒸压加气混凝土板应用技术规程

1 范围

本文件规定了装配式建筑高性能蒸压加气混凝土板应用的基本规定、材料、建筑与节能设计、结构设计、施工与质量验收的要求。

本文件适用于非抗震地区和抗震设防烈度为7度及7度以下地区的装配式建筑采用高性能蒸压加气混凝土板的建筑工程。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 6566 建筑材料放射性核素限量
- GB/T 15762 蒸压加气混凝土板
- GB 50010 混凝土结构设计规范
- GB 50011 建筑抗震设计规范
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50017 钢结构设计标准
- GB 50068 建筑结构可靠性设计统一标准
- GB 50118 民用建筑隔声设计规范
- GB 50210 建筑装饰装修工程质量验收标准
- GB/T 51231 装配式混凝土建筑技术标准
- GB/T 51232 装配式钢结构建筑技术标准
- GB 50300 建筑工程施工质量验收统一标准
- GB/T 51410 建筑防火封堵应用技术标准
- GB 50411 建筑节能工程施工质量验收标准
- GB 50661 钢结构焊接规范
- JC/T 890 蒸压加气混凝土墙体专用砂浆
- JC/T 907 混凝土界面处理剂
- JGJ/T 17 蒸压加气混凝土制品应用技术标准
- JGJ 19 冷拔低碳钢丝应用技术规程
- JGJ/T 157 建筑轻质条板隔墙技术规程
- JGJ/T 235 建筑外墙防水工程技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高性能蒸压加气混凝土 high performance autoclaved aerated concrete

以硅质材料和钙质材料为主要原材料，掺加发泡剂及其它调节材料，经精确计量、搅拌、浇注、发气静停、精确切割、蒸压养护等工艺制成的具有均匀细密多孔结构的轻质硅酸盐建筑制品，其导热系数、干燥收缩值和干密度等性能指标优于《蒸压加气混凝土板》GB/T 15762的要求。

3.2

高性能蒸压加气混凝土板 high performance autoclaved aerated concrete slabs

在高性能蒸压加气混凝土生产中配置经防锈涂层处理的钢筋网笼（片）和预埋件的预制条板，以及由预制条板组合而成的拼装大板。统称高性能板。

高性能板按应用部位分为外墙板及其拼装大板、隔墙板和楼面板。

3.3

高性能蒸压加气混凝土薄板 high performance autoclaved aerated concrete sheet

由高性能蒸压加气混凝土制成的厚度 $\leq 75\text{mm}$ 的薄型板材，简称薄板。

薄板按用途分为保温薄板和防火薄板。其中：保温薄板用于墙体热桥部位保温；防火薄板用于钢结构梁柱防火包覆。

3.4

拼装大板 plate assembly plate

由多块高性能条板采用紧固和连接工艺技术组装而成，且满足建筑外墙的结构性能及抗裂、防水、保温等性能要求的整体单元墙。简称拼装大板。

3.5

专用粘结剂 special binder

以高分子聚合物和水硬性硅酸盐材料为主要原料、配以多种助剂，经精确计量、均匀混合而制成的粉状材料，用于高性能板的相互粘结。

3.6

专用界面剂 special interface agent

由水泥和细骨料为主要材料，以聚合物和添加剂为改性材料，按一定比例混合配制而成的、可使墙体基层与薄抹灰层结合牢固，并对墙体起到一定的防水作用的界面处理材料，可为单组份或双组份。

3.7

板墙体系统 autoclaved aerated concrete slabs system

高性能板墙体系统包含隔墙系统和外墙系统。其中外墙系统分为条板外墙系统和拼装大板外墙系统。

3.8

隔墙系统 autoclaved aerated concrete slabs system for building partition

由高性能隔墙板、连接节点及相关配套材料组成，用于建筑物内部分隔的非承重隔墙体系。

3.9

条板外墙系统 autoclaved aerated concrete slabs system for exterior wall

由高性能外墙板、外饰面、连接节点及相关配套材料组成，置于建筑主体结构外围，集围护、装饰、保温、防火、隔声于一体的非承重围护系统。

3.10

拼装大板外墙系统 plate assembly plate system for exterior wall

由拼装大板、外饰面、连接节点及相关配套材料组成，置于建筑主体结构外围，集围护、装饰、保温、防火、隔声于一体的非承重围护系统。

4 符号

下列符号适用于本文件。

A_{xx} —加气混凝土的强度等级；
 E —砂加气混凝土砌体弹性模量；
 E_0 —砂加气混凝土板弹性模量；
 f_c —抗压强度设计值；
 f_{ck} —抗压强度标准值；
 f_t —抗拉强度设计值；
 f_{tk} —抗拉强度标准值；
 f_y —钢筋抗拉强度设计值；
 ρ_0 —干密度；
 λ —导热系数；
 S_{24} —蓄热系数；
 M —弯矩设计值；
 N —轴向压力设计值；
 V —剪力设计值。
 A —截面积；
 A_b —垫板面积；
 A_s —纵向受拉钢筋截面积。
 γ_0 —结构重要性系数；
 γ_r —材料分项系数；
 R —构件的承载力设计值；
 S —构件的荷载效应组合的设计值；
 ϕ —受压构件的纵向弯曲系数；
 α —轴向力的偏心影响系数；
 θ —荷载长期效应组合对挠度的影响系数。

5 基本规定

- 5.1 高性能板在装配式建筑的应用应符合《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231、《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232、《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411、《建筑设计防火规范》GB 50016 等的规定。
- 5.2 高性能板墙体系统应与结构系统、管线系统、内装系统一体化设计协调。
- 5.3 高性能板墙体系统应遵循标准化、模数化、通用化及集成化的设计原则，满足功能性、环境性、安全性和耐久性的质量要求。
- 5.4 高性能板的工厂化生产应建立生产质量管理体系、设置产品标识、提高生产精度、保证产品质量。

- 5.5 高性能板墙体系统的墙板及其连接节点的设计使用年限应与主体结构相同；防水和密封材料的设计使用年限应根据使用要求确定。
- 5.6 条板外墙系统、拼装大板外墙系统适用于应用高度 $\leq 100\text{m}$ 的装配式建筑，当应用高度超过 100m 时，应进行专项设计和论证。
- 5.7 条板隔墙系统工程应符合《蒸压加气混凝土制品应用技术标准》JGJ/T 17、《建筑轻质条板隔墙技术规程》JGJ/T 157的规定。
- 5.8 高性能板墙体热工设计应符合国家和湖北省建筑节能标准的规定。

6 材料

6.1 一般规定

- 6.1.1 高性能板墙体系统的组成材料应具有相容性，满足安全性、耐久性和环境保护等要求。
- 6.1.2 高性能板配筋应进行防锈处理。
- 6.1.3 拼装大板应在专业工厂制作完成。拼装大板的制作和质量检验应符合本文件附录A的要求。
- 6.1.4 高性能板墙体系统的粘结与抹灰应采用蒸压加气混凝土专用砂浆。
- 6.1.5 预埋件外表面应进行防锈处理；金属连接件应进行防锈处理或采用不锈钢连接件。

6.2 高性能板

- 6.2.1 高性能蒸压加气混凝土性能应符合表1的规定。

表1 高性能蒸压加气混凝土性能

性能指标		干密度级别				试验方法	
		B04	B05	B06	B07		
干密度 (kg/m^3)		≤ 425	≤ 525	≤ 625	≤ 725	GB/T 11968	
强度级别 (MPa)		A3.5	A3.5	A5.0	A7.5		
抗压强度 (MPa)	平均值	≥ 3.5	≥ 3.5	≥ 5.0	≥ 7.5		
	单组最小值	≥ 3.0	≥ 3.0	≥ 4.2	≥ 6.0		
劈拉强度 (MPa)		≥ 0.50	≥ 0.50	≥ 0.60	≥ 0.75		
干燥收缩值 mm/m		≤ 0.3					
抗冻性	冻后质量损失%	≤ 5.0					
	冻后强度损失%	≤ 20					
导热系数 (干态, 平均温度 25°C) [$\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$]		≤ 0.09	≤ 0.11	≤ 0.13	≤ 0.15		GB/T 10294

- 6.2.2 高性能板常用尺寸规格可按表2选用。

表2 高性能板常用尺寸规格

类别		尺寸规格
外墙板	长度 (mm)	1800~6000
	宽度 (mm)	600
	厚度 (mm)	150, 175, 200, 250, 300
隔墙板	长度 (mm)	1800~6000
	宽度 (mm)	600

表2 高性能板常用尺寸规格（续）

类别		尺寸规格
	厚度（mm）	50, 75, 100, 120, 125, 150, 175, 200
楼面板	长度（mm）	1800~6000
	宽度（mm）	600
	厚度（mm）	150, 175, 200, 250, 300
注：其他非常规规格和单项工程的实际制作尺寸由供需双方协商确定。		

6.2.3 外墙板性能应符合《蒸压加气混凝土板》GB/T 15762 中外墙板的规定，且其强度级别应不低于 A3.5。

6.2.4 隔墙板性能应符合《蒸压加气混凝土板》GB/T 15762 中隔墙板的规定和表 3 要求，且其强度级别应不低于 A3.5。

表3 隔墙板性能要求

项目/类型	指标	试验方法
抗冲击性能/次	≥5	JG/T 169
吊挂力/N	≥1000	

6.2.5 楼面板性能应符合《蒸压加气混凝土板》GB/T 15762 中楼面板的规定。

6.2.6 外墙板中的钢筋网笼宜采用 HPB300、HRB400 钢筋制作，隔墙板中的钢筋网片可采用 HPB300、HRB400 钢筋制作，也可采用冷拔低碳钢丝制作。HPB300、HRB400 钢筋应符合《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定；冷拔低碳钢丝应符合《冷拔低碳钢丝应用技术规程》JGJ 19 的有关规定。

6.2.7 高性能蒸压加气混凝土的放射性核素限量应符合《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 中建筑主体材料的要求。

6.3 拼装大板

6.3.1 用于组成拼装大板的外墙板的性能应符合本文件 6.2 节的规定。

6.3.2 拼装大板的尺寸偏差应符合表 4 的规定。

表4 拼装大板尺寸偏差

项目	性能指标（mm）	测试方法
高度	0, -4	用尺量上下两端及中间部，取其中偏差绝对值较大值
宽度	0, -4	用尺量两端及中间部，取其中偏差绝对值较大值
厚度	-1, +3	用尺量板四角和四边中部位置共8处，取其中偏差绝对值较大值
相邻板材缝隙宽度	±2	用尺量
对角线差	5	在拼装大板表面，用尺量测两对角线的长度，取其绝对值的差值
表面平整度	2	用2m靠尺安放在组合板表面上，用楔形塞尺量测靠尺与表面之间的最大缝隙
侧向弯曲	L/1500且≤6	拉线、钢尺测量最大侧向弯曲处
扭翘	L/1500	四对角拉两条线，量测两线交点之间的距离，其值的2倍为扭翘值
门窗洞口宽度、高度	±5	用尺量测纵横两个方向尺寸，取其最大值
门窗洞口中心线位置	5	用尺量测纵横两个方向的中心线位置，取其中较大值
线管、电盒、木砖、吊环在构件平面中心线偏差	10	用尺量
预埋件中心线位置	5	用尺量
预埋件、线管、电盒、木砖、吊环与构件表面高差	0, -10	用尺量

- 6.3.3 拼装大板应采取可靠连接加强措施保证其整体刚度，其宽度不宜超过 4.2m。
- 6.3.4 拼装大板内的相邻条板之间应采用企口接缝，接缝处宜采用粘结剂挤塞密实。
- 6.3.5 拼装大板对穿紧固螺杆的布置方式及紧固力取值应保证拼缝接触面处于受压状态。
- 6.3.6 拼装大板墙体在自重下的挠度不应大于支点跨度的 1/1000。
- 6.3.7 拼装大板宜采用数字化编码，并应与装配式建筑设计信息平台相协调。
- 6.3.8 拼装大板应按附录 A 中 A.5 进行拼缝防水性能测试，1h 背面无渗水。

6.4 薄板

- 6.4.1 保温薄板长度应 \leq 1800mm，厚度应 \leq 75mm，其抗压强度、干密度和导热系数应符合表 5 的规定。

表5 保温薄板性能指标

性能指标		干密度级别		试验方法
		B03	B04	
干密度 (kg/m ³)		\leq 325	\leq 425	GB/T 11969
强度级别 (MPa)		A1.5	A2.5	
抗压强度 (MPa)	平均值	\geq 1.5	\geq 2.5	
	单组最小值	\geq 1.2	\geq 2.1	
导热系数 (干态, 平均温度25℃) [W/(m·K)]		\leq 0.08	\leq 0.09	GB/T 10294

- 6.4.2 防火薄板长度应 \leq 1800mm，厚度应 \leq 75mm，其性能应符合本文件表 1 的规定。

6.5 配套材料

- 6.5.1 专用粘结剂、专用界面剂、抹灰砂浆和抹灰石膏的性能指标应符合《蒸压加气混凝土墙体专用砂浆》JC/T 890 的规定。
- 6.5.2 高性能板接缝专用聚氨酯粘结胶性能指标应符合表 6 的规定。

表6 专用聚氨酯粘结胶主要性能指标

项目		指标	试验方法
拉伸粘结强度 (与蒸压加气混凝土) /MPa \geq		0.4	附录 B
可操作时间		不小于 1min	
剪切粘结强度) /MPa	标准状态 \geq	0.80	附录 B
	浸水后 (7d) \geq	0.80	
	热老化 (7d) \geq	0.60	
	冻融循环 (15 次) \geq	0.60	
燃烧性能		不低于 B ₂	GB 8624-2012
施工温度		-10° C~50° C	JG/T 936-2004

- 6.5.3 耐碱玻璃纤维网布的性能指标应符合表 7 的规定。

表7 耐碱玻璃纤维网布的性能指标

项目	单位	性能指标	测试方法
单位面积质量	g/m ²	\geq 161 (单层网) ; \geq 131 (双层网)	JC/T 841
拉伸断裂强力 (经、纬向)	N/50mm	\geq 1300 (单层网) ; \geq 1000 (双层网)	

表7 耐碱玻璃纤维网布的性能指标（续）

项目	单位	性能指标	测试方法
断裂伸长率（经、纬向）	%	≤4.0	JC/T 841
耐碱断裂强力保留率（经、纬向）	%	≥80	
氧化锆（ZrO ₂ ）含量	%	≥16.5	
可燃物含量	%	≥13	

6.5.4 密封胶宜选用低模量弹性密封胶，位移能力不宜低于20级，其他性能指标应符合表8的规定。

表8 密封胶性能指标

项目	单位	性能指标	试验方法
下垂度（垂直）	mm	≤3	GB/T 13477.6
挤出性（仅适用单组分产品）	ml/min	≥150	GB/T 13477.3
弹性恢复率	%	≥60	GB/T 13477.17
定伸粘结性	/	无破坏	GB/T 13477.10
浸水后定伸粘结性	/	无破坏	GB/T 13477.11
冷拉-热压后粘结性	/	无破坏	GB/T 13477.13
质量损失率	%	≤5	GB/T 13477.19
拉伸模量	23℃	≤0.4	GB/T 13477.8
	-20℃	≤0.6	
阻燃性能	/	FV-0级	GB/T 2408的垂直法，测试前单组分养护21d，双组分养护14d。

6.5.5 锚栓应根据不同工况分别选择相应的尼龙锚栓、机械锚栓和胶粘型锚栓类型。机械锚栓和金属质胶粘型锚栓应有可靠的防腐措施，其防腐标准应高于被连接构件的防腐要求。机械锚栓及化学锚栓的螺杆宜为碳素钢、合金钢、不锈钢或高耐腐不锈钢材料。锚栓的其他性能指标应符合《蒸压加气混凝土制品应用技术标准》JGJ/T 17的规定。

7 建筑与节能设计

7.1 一般规定

- 7.1.1 高性能板墙体系统设计应遵循系统化、标准化、模块化的装配式建筑设计原则，应统筹设计、制作、运输、安装施工及运营维护全过程，并应进行一体化协同设计，宜采用建筑信息模型技术。
- 7.1.2 高性能板墙体系统应满足建筑节能、隔声、防水、防火等有关标准的要求，并应满足工程设计要求。
- 7.1.3 装配式建筑外墙宜采用拼装大板外墙系统和条板外墙系统，内隔墙宜采用条板隔墙系统。
- 7.1.4 采用高性能板墙体系统的建筑平面与竖向设计应符合下列要求：
- 建筑平面宜简洁、规整，体形凹凸转折不宜过多，立面不宜突变过大；
 - 建筑开间、进深、门窗洞口尺寸和立面分格尺寸应与板材宽度和排版尺寸相协调；
 - 建筑变形缝应做盖缝处理；
 - 施工图上应详细标注墙上预留孔洞、管线槽口以及门窗洞口、设备固定点及后锚固等位置；
 - 应安排好建筑内竖向水、暖、电管线用的管道以及各种表盒位置。
- 7.1.5 高性能板强度等级不应低于A3.5，保温薄板强度等级不应低于A1.5。
- 7.1.6 高性能板墙体与门、窗、附墙管道、管线支架、卫生设备等应连接牢固。

- 7.1.7 安装高性能板的金属拉结件应进行防锈蚀处理。
- 7.1.8 墙板不应吊挂重物及承托悬挑构件。当墙板上外设石板或金属等饰面时，饰面板应设置独立的金属龙骨系统，直接固定在主体结构上。
- 7.1.9 在下列情况不应采用高性能板：
- 建筑物防潮层以下的外墙；
 - 长期处于浸水或化学侵蚀的环境；
 - 制品表面温度经常处于80℃以上的部位。

7.2 构造设计

- 7.2.1 高性能板墙体系统防火设计应符合下列规定：
- 墙体的耐火性能应符合《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定，高性能板的耐火极限和燃烧性能设计参数应按附录C选用；
 - 墙体系统内缝隙的构造做法应符合《建筑防火封堵应用技术标准》GB/T 51410的规定；
 - 钢结构梁、柱等的防火措施宜采用防火薄板包覆处理。
- 7.2.2 高性能板墙体系统隔声设计的应符合下列规定：
- 隔声构造应根据墙体的设计厚度、板材构造方法和饰面材料的实际隔声量确定，构造隔声性能应符合《民用建筑隔声设计规范》GB 50118的规定，高性能板的隔声性能指标可参考《蒸压加气混凝土制品应用技术标准》JGJ/T 17附录A；
 - 贯穿墙体的管线、洞口，应采取隔声降噪构造措施。
- 7.2.3 隔墙板管线设计应符合下列规定：
- 多管线宜采用双层板墙体，夹心间隙不小于50mm；
 - 预埋管线直径不得大于墙体厚度的1/3，预埋管线之间的实体宽度不小于100mm，每块条板内不得设置多于2根预埋管线；
 - 下水管道应明管安装，不得嵌入墙体内。
- 7.2.4 外墙系统的墙板与主体结构间的连接应采用柔性连接节点；连接节点应满足抗震、抗风压、吊装等结构安全要求，与主体结构、外门窗之间应有可靠、持久的连接构造；
- 7.2.5 不同材料的交接处应每边不少于150mm的耐碱玻璃纤维网布或热镀锌电焊网作抗裂增强处理。
- 7.2.6 高性能墙板宜采用薄层抹灰；建筑外墙宜采用柔性透气性涂料饰面，内侧墙面宜采用透气性的装饰材料。
- 7.2.7 外墙板女儿墙应做压顶。压顶可使用金属压顶和钢筋混凝土压顶。金属材质应做防腐处理；钢筋混凝土压顶应设变形缝，并做好缝内密封防水处理，防止雨水浸入板缝。
- 7.2.8 门窗洞口两侧应采用完整条板，宽度不应小于600mm。
- 7.2.9 外墙板门窗洞口和其他开洞应根据洞口尺寸及风荷载采用扁钢或角钢加强。加强扁钢或角钢断面尺寸及厚度应根据结构计算确定，且上下端应与主体结构连接。
- 7.2.10 外墙板立面分割宜结合板缝划分，不宜跨越楼层，必须跨越时应采取可靠、合理的节点连接构造，保证板材的随动变形与主体结构协调。
- 7.2.11 条板隔墙系统设计应符合下列要求：
- 应根据其使用部位采用单层构造或双层构造，采用双层构造时应错缝布置；
 - 宜采用竖板安装，设计中宜采用600mm的宽度模数。隔墙采用竖板安装且端部尺寸不足一块板宽度、需要补板时，补板宽度不应小于200mm；
 - 不宜沿高度方向拼接安装。确需要安装时，接板不应超过一次；

- d) 应有防止板缝处开裂的措施，隔墙板拼装墙体的饰面层宜采用双层玻璃纤维网格布，两层网格布的纬向应相互垂直，网格布宽度每边不小于150mm；
- e) 隔墙板与主体结构（梁或楼板）应有可靠的连接，可采用管卡法、上下U型卡法、隐式弹性卡法、钩头螺栓法，U型卡嵌入墙板的深度不应小于30mm；
- f) 隔墙板用于卫生间、厨房及有防潮、防水要求环境时，应采取防潮、防水处理构造措施，并进行专项设计，墙板根部应做C20混凝土坎墙，坎墙高度应高出建筑地面200mm；
- g) 在隔墙上横向开槽敷设电气暗管、开关盒时，隔墙板最小剩余厚度不应小于90mm开槽长度不应大于隔墙板宽度的1/2。不得在隔墙两面同一部位开槽，其间距至少错开200mm。管线埋设后，镂槽部位应做填实、补齐处理；

7.2.12 条板隔墙系统板缝应符合下列规定：

- a) 隔墙板侧边及顶部与结构构件连接处应预留10mm~20mm缝隙；
- b) 隔墙板顶部与结构构件连接处应设柔性缝，采用弹性材料填缝塞实，板缝两侧应采用专用嵌缝剂密封；
- c) 相邻隔墙板之间的接缝可采用专用粘结剂或专用聚氨酯粘胶粘结并挤密塞实、专用嵌缝剂嵌缝，沿墙体长向每6米应设10mm~20mm宽柔性引导缝；
- d) 隔墙板抹灰前应使用专用界面剂进行界面处理。

7.2.13 条板外墙系统宜采用内嵌或嵌挂结合的连接方式，并应满足下列要求：

- a) 宜采用竖板布置方式，采用600mm的宽度模数，不足600mm宽度时，可采用补板，补板宽度不应小于300mm；
- b) 板间接缝以及墙板与主体结构接缝处应有可靠的防水、防声、防风压等构造措施；
- c) 外墙板横缝、竖缝不宜采用贯通缝，宜采用企口缝；横缝应外低内高，竖板安装的横缝内外高差不宜小于30mm；竖缝宜采用凸凹缝，高差不宜小于10mm；
- d) 条板外墙系统宜采用材料防水和构造防水相结合的处理措施，墙板外侧应设防水层，其构造应满足《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235的要求，宜在迎水面做5厚聚合物水泥防水砂浆；
- e) 建筑外墙墙面、女儿墙根部，凹凸线脚和挑出部位，应采取泛水和滴水措施，窗洞口宜设置披水；
- f) 首层外墙板根部应做C25混凝土坎墙，坎墙高度不应小于300mm；
- g) 沿高度方向不应采取接板安装；
- h) 双层夹心墙的内叶墙板厚度不应小于75mm，外叶墙板的厚度不应小于150mm，双层板前后应错缝，错缝间距应大于或等于200mm。
- i) 外墙板墙体不应现场开槽。

7.2.14 条板外墙系统板缝应符合下列规定：

- a) 主体结构为钢结构时，外墙板与主体结构之间的缝隙应采用柔性缝构造，采用弹性材料填缝塞实，外墙板缝的室内、外侧均应采用专用密封胶密封；主体结构为混凝土结构时，外墙板与主体结构之间的缝隙宜采用半柔性缝构造；
- b) 外墙板侧边及顶部与结构构件连接处应预留10mm~20mm缝隙；
- c) 柔性缝密封胶厚度不应小于8mm，且不宜小于缝宽的一半，密封胶内侧宜设背衬材料填充；
- d) 嵌挂式外墙板应沿长向每6m设10mm~20mm宽柔性引导缝，采用弹性材料填缝塞实，外墙板缝的室内、外侧均应采用专用密封胶密封；
- e) 外墙板间接缝宜采用专用聚氨酯粘胶粘结或专用粘结砂浆粘结并挤密塞实
- f) 外墙板与楼（地）面间的接缝宜采用半刚性缝，满填1:3水泥砂浆，外墙板缝室外应采用专用

密封胶密封。

7.2.15 拼装大板外墙系统宜采用内嵌或嵌挂结合的连接方式，并应满足下列要求：

- a) 采用嵌挂结合的连接方式时，应采用层层托挂，宜采用线托挂方式，可采用多点托挂方式；
- b) 拼装大板四周缝隙应采用柔性缝构造；
- c) 拼装大板内条板间应采用企口接缝，接缝处宜采用专用聚氨酯粘结胶挤密塞实；
- d) 防水层、饰面层宜在工厂制作完成；
- e) 拼装大板宜采用数字化编码。

7.2.16 楼面板系统应符合下列要求

- a) 楼面板拼缝宜采用 M10 水泥砂浆灌缝，板底缝宜先用粘结剂嵌缝；
- b) 楼面板底表面不应做普通砂浆抹灰，宜采用刮腻子薄层抹灰；
- c) 楼面板找平层宜为 20 厚石膏自流平找平层。

7.3 节能设计

7.3.1 装配式建筑外墙节能设计宜选用自保温拼装大板外墙系统和自保温条板外墙系统，必要时可选用双层板夹心保温组合外墙系统和高性能板+保温装饰一体化板复合外墙系统。

7.3.2 高性能板墙体热工设计计算值 (λ_c 、 S_c) 应按表 9 采用。

表9 高性能板的墙体热工设计计算值 (λ_c 、 S_c)

密度级别	设计计算值		
	导热系数 λ_c [W/(m·K)]	蓄热系数 S_c [W/(m ² ·K)]	蒸汽渗透系数 μ [g/(m·h·Pa)]
B03	0.09	1.89	1.11×10^{-4}
B04	0.10	2.37	1.11×10^{-4}
B05	0.13	3.00	1.11×10^{-4}
B06	0.15	3.46	1.11×10^{-4}
B07	0.17	4.01	1.11×10^{-4}

注1：高性能板采用粘结剂粘结，灰缝影响系数取1.0。
注2：表中设计计算值已包含了平衡含水率影响因素，修正系数取值为1.15。

7.3.3 钢梁、钢柱及钢筋混凝土梁、柱、剪力墙等紧邻外墙部位应有保温隔热措施，保温材料宜选用 B03 级或 B04 级保温薄板。外墙构造柱与连系梁、门窗洞口过梁及封闭阳台钢筋混凝土件、嵌入外墙金属件等热桥部位，应根据热工计算需要进行保温处理。

8 结构设计

8.1 一般规定

8.1.1 高性能板墙体系统的设计使用年限应与主体结构相同，且应符合《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 的规定，连接件和密封胶应定期维护。

8.1.2 高性能蒸压加气混凝土抗压强度和劈拉强度标准值应按表 10 确定，抗压强度和劈拉强度设计值应按表 11 确定。高性能蒸压加气混凝土及板材结构计算的其他指标可参照《蒸压加气混凝土制品应用技术标准》JGJ/T 17 选用。

表10 蒸压加气混凝土抗压强度和劈拉强度标准值 (N/mm²)

强度类别	强度等级		
	A3.5	A5.0	A7.5
抗压强度标准值 f_{ck}	2.55 (2.83)	3.65 (4.05)	5.47
劈拉强度标准值 f_{tk}	0.41 (0.45)	0.44 (0.49)	0.55

注：表中非括号中数值取变异系数为0.15，括号中数值取变异系数为0.10。

表11 蒸压加气混凝土抗压强度和劈拉强度设计值 (N/mm²)

强度类别	强度等级		
	A3.5	A5.0	A7.5
抗压强度设计值 f_c	2.02	2.89	3.91
劈拉强度设计值 f_t	0.32	0.35	0.39

- 8.1.3 配筋板材自重可按其蒸压加气混凝土干密度的1.4倍选用。
- 8.1.4 外墙系统的墙体与主体结构应有可靠的连接，能适应主体结构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。当用在电梯间围护结构时，应根据梯速和内风压进行设计。
- 8.1.5 在正常使用极限状态下，外墙系统墙体应进行在风荷载标准组合作用下的挠度及裂缝控制验算，其挠度值不应大于支点距离的1/250，裂缝控制按照构件截面边缘的拉应力不应大于蒸压加气混凝土劈拉强度标准值。
- 8.1.6 高性能板墙体的抗震设计应符合《建筑抗震设计规范》GB 50011和本文件的规定，外墙系统墙体与主体结构的连接应满足抗震、抗风等安全要求，连接件承载力设计的安全等级应提高一级，当安全等级为一级时按一级计算。
- 8.1.7 外墙系统墙体洞口加强连接件可采用扁钢或角钢，扁钢和角钢型号应根据墙板承受的风荷载设计值按照附录D选用，当层高超过3.9m和建筑高度超过100m时，连接件应进行单独计算复核。
- 8.1.8 隔墙系统承受较大力作用时，宜进行墙板及其连接节点的承载力计算。
- 8.1.9 高性能板应进行吊装承载力验算，板自重荷载的分项系数应取1.3，动力系数应取1.5；
- 8.1.10 高性能板在出釜、吊装、运输、安装等短暂设计状况下应满足承载能力极限状态的要求。
- 8.1.11 高性能板吊挂重物时应采取专门的构造措施。

8.2 受弯板材承载力计算

- 8.2.1 在持久设计状况下，高性能板及其连接节点应满足承载能力极限状态的要求。
- 8.2.2 在地震设计状况下，高性能板及其连接节点应满足下列规定：
- 多遇地震作用下，高性能板及其连接节点应满足承载能力极限状态的要求；
 - 罕遇地震作用下，高性能板的连接节点应满足承载能力极限状态的要求。
- 8.2.3 高性能板承载力极限状态设计时，应满足下式(1)要求：

$$\gamma_0 S \leq \frac{1}{\gamma_{RA}} R \dots\dots\dots (1)$$

式中：

γ_0 ——结构重要性系数：对安全等级为一级、二级、三级的结构构件可分别取1.1、1.0、0.9；

S ——基本组合的效应设计值；

R ——构件承载力设计值；

γ_{RA} ——高性能板材的承载力调整系数，取1.33。

8.2.4 高性能板与连接节点的承载力设计值应符合下列规定：

a) 持久设计状况下，基本组合的效应设计值应满足公式（2）计算。

$$S = \gamma_G S_{GK} + \gamma_W S_{Wk} \dots\dots\dots (2)$$

b) 地震设计状况下，水平地震作用组合的效应设计值应满足公式（3）计算。

$$S_{Eh} = \gamma_G S_{GK} + \gamma_{Eh} S_{Ehk} + \psi_W \gamma_W S_{Wk} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

S ——基本组合的效应设计值；

S_{Gk} ——永久荷载的效应标准值；

S_{Wk} ——风荷载的效应标准值；

S_{Eh} ——水平地震作用组合的效应设计值；

S_{Ehk} ——水平地震作用的效应标准值；

γ_G ——永久荷载分项系数，取1.3；

γ_W ——风荷载分项系数，取1.5；

γ_{Eh} ——水平地震作用分项系数，取1.4；

ψ_W ——风荷载组合系数，持久设计状况取0.6，地震设计状况取0.2。

8.2.5 高性能板水平地震作用标准值应按公式（4）计算：

$$F_{Ehk} = \gamma \eta \xi_1 \xi_2 \alpha_{\max} G_k \dots\dots\dots (4)$$

式中：

F_{Ehk} ——标准组合的效应设计值；

γ ——非结构构件功能系数，当建筑抗震设防类别为甲类和乙类时取1.4，丙类取1.0；

η ——非结构构件类别系数，对墙板取0.9，对墙板连接件取1.0；

ξ_1 ——状态系数，对柔性连接自承重墙板取1.3，其他取1.0；

ξ_2 ——位置系数，建筑的顶点宜取2.0；底部宜取1.0，且沿高度线性分布；

α_{\max} ——地震影响系数最大值，应按《建筑抗震设计规范》GB 50011多遇地震取值；

G_k ——高性能板的重力荷载标准值。

8.2.6 高性能板自重产生的水平地震作用设计值，应按公式（5）计算：

$$F_{Eh} = \gamma_{Eh} F_{Ehk} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

F_{Eh} ——水平地震作用设计值；

γ_{Eh} ——水平地震作用分项系数，取1.4。

8.2.7 高性能板正截面承载力如图1所示，应按公式（6）计算：

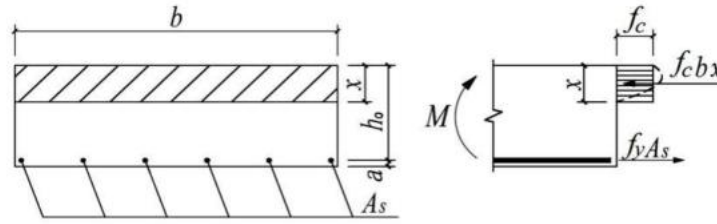


图1 高性能板正截面受弯承载力计算简图

$$M \leq 0.75 f_c b x \left(h_0 - \frac{x}{2} \right) \dots\dots\dots (6)$$

受压区高度可按下列公式确定：

$$f_c b x = f_y A_s \dots\dots\dots (7)$$

并应符合条件：

$$x \leq 0.5 h_0 \dots\dots\dots (8)$$

即单面受拉钢筋的最大配筋率为：

$$\rho_{max} = 0.5 \frac{f_c}{f_y} 100\% \dots\dots\dots (9)$$

式中：

M ——弯矩设计值（N/mm）；

f_c ——抗压强度设计值（N/mm²），按《蒸压加气混凝土制品应用技术规程》JGJ/T 17第3章中蒸压加气混凝土砌块的强度指标取值；

b ——板材截面宽度（mm）；

h_0 ——截面有效高度（图中 a 为受拉钢筋截面中心到板底的距离）；

x ——受压区高度（mm）；

f_y ——纵向受拉钢筋的强度设计值（N/mm²），超过270N/mm²时，应取270N/mm²计算；

A_s ——纵向受拉钢筋截面面积（mm²）。

8.2.8 高性能板的截面抗剪承载力，应按公式（10）验算：

$$V \leq 0.45 f_t b h_0 \dots\dots\dots (10)$$

式中：

V ——剪力设计值（N）；

f_t ——高性能加气混凝土板材的劈拉强度设计值（N/mm²）；

b ——墙板的宽度（mm）；

h_0 ——墙板的有效高度（mm）。

8.2.9 高性能板与主体结构连接采用螺栓连接时，其抗剪承载力可按公式（11）和（12）验算。

$$V \leq 0.33 \varphi A_p \sqrt{f_c} \dots\dots\dots (11)$$

$$A_p = \pi h_e^2 \dots\dots\dots (12)$$

式中：

φ ——高性能加气混凝土受拉承载力修正系数，螺栓有效锚固深度 h_e 为 $6d$ 时取 0.17， h_e 为 $10d$ 时取 0.085， h_e 在 $6d$ 与 $10d$ 之间时取线性插值；

A_p ——高性能加气混凝土锥体破坏的圆锥横截面面积 (mm^2)；

f_c ——高性能加气混凝土抗压强度设计值 (N/mm^2)；

h_e ——螺栓在高性能加气混凝土中的有效锚固深度 (mm)。

8.2.10 高性能板局部承压承载力设计值按公式 (13) 计算。

$$F_1 = f_c A_l \dots \dots \dots (13)$$

式中：

F_1 ——局部承压承载力设计值 (N)；

f_c ——高性能加气混凝土抗压强度设计值 (N/mm^2)；

A_l ——刚性垫板下蒸压加气混凝土面积 (mm^2)。

8.2.11 拼装大板与主体结构连接节点承载力验算：

a) 带钢垫板或刚性垫板的拼装大板局部承压按 8.2.10 条公式 (13) 验算；

b) 带钢垫板或刚性垫板的拼装大板冲切验算按 8.2.8 条公式 (10) 验算，其中 b 用冲切破坏面顶底平均周长替换，冲切锥体与平面夹角按 45° 考虑；

c) 钢垫板或刚性垫板应根据钢结构或相应标准进行承载力验算。

8.2.12 拼装大板拼接板缝在使用、生产、运输、吊装过程不应开裂。在生产、运输、吊装过程中应采取可靠措施保证的拼接板缝承载力并进行验算，其作用可按仅按预制构件自重乘以动力系数作用下的标准组合，动力系数按 1.5 取值。组合板受拉边缘的强度验算按 8.3.1 条公式 (15)、(16) 验算，其中 f_{tk} 取板缝粘结剂和蒸压加气混凝土强度标准值的较低值，按《蒸压加气混凝土制品应用技术标准》JGJ/T 17 第 3 章中蒸压加气混凝土砌块的强度指标取值。

8.2.13 拼装大板吊点应进行承载力验算。

a) 吊装作用荷载设计值应按公式 (14) 验算。

$$P = \eta \gamma_G G_k \dots \dots \dots (14)$$

式中：

P ——吊装作用荷载设计值 (N)；

G_k ——预制构件自重标准值 (N)；

γ_G ——永久荷载分项系数，取 1.3；

η ——吊装动力系数，取 1.5。

b) 对穿螺栓或刚性垫板局部承压承载力按 8.2.9 条公式 (12) 验算。

c) 吊点高性能加气混凝土抗剪承载力按 8.2.7 条公式 (9) 验算，其中 b 用冲切破坏面顶底平均周长替换，冲切锥体与平面夹角按 45° 考虑。

8.2.14 楼面板计算应满足以下要求：

a) 楼面板支座抗震应满足本文件 8.2.5 高性能板水平地震作用标准值公式 (4) 计算的要求；

b) 楼面板与连接节点的承载力设计值应符合本文件 8.2.4 (2) (3) 的规定；

c) 楼面板结构性能应符合《蒸压加气混凝土板》GB/T15762 中 6.5.1 条结构性能检验、第 6.5.2 条承载力检验、第 6.5.3 条短期挠度检验的要求。

8.3 受弯板材刚度计算

8.3.1 高性能板在荷载效应标准组合下的短期刚度 B_s ，应按公式 (15) 计算。

$$B_s = 0.85 E_c I_0 \dots\dots\dots (15)$$

式中：

E_c ——高性能加气混凝土的弹性模量 (N/mm²)，按《蒸压加气混凝土制品应用技术标准》JGJ/T 17 第3章中蒸压加气混凝土砌块的指标取值；

I_0 ——换算截面的惯性矩 (mm⁴)。

8.3.2 在风荷载标准组合作用下，高性能板的受拉边缘应力应按公式 (16)、(17) 验算。

$$\sigma_{ck} - \sigma_{pc} \leq f_{tk} \dots\dots\dots (16)$$

$$\sigma_{pc} = \frac{2\sigma_p A_s}{A_0} \dots\dots\dots (17)$$

式中：

σ_{ck} ——风荷载标准组合作用下抗裂验算边缘的混凝土法向应力 (N/mm²)；

σ_{pc} ——扣除全部自应力损失后在抗裂验算边缘的混凝土预应力 (N/mm²)；

f_{tk} ——抗拉强度标准值 (N/mm²)；

σ_p ——钢筋自应力 (N/mm²)，HPB300钢筋可取83N/mm²，HRB400钢筋可取79N/mm²，CRB600H钢筋可取75N/mm²；

A_s ——受拉区的钢筋截面面积 (mm²)；

A_0 ——换算截面面积 (mm²)。

8.4 结构构造

8.4.1 一般构造应符合以下要求：

- a) 高性能板应采用钢筋焊接网片，钢筋焊接网片应用间距定位卡件固定，并应做防锈处理；
- b) 高性能板配筋宜采用双排，纵向钢筋不应少于3根，横向钢筋间距不应大于1000mm；高性能板典型断面和配筋图例见本文件附录E；
- c) 连接用钢筋、金属配件、铁件、预埋件应做防腐、防锈处理；
- d) 配筋墙板女儿墙应做压顶和构造柱，构造柱间距不应大于3.0m，墙板与构造柱沿竖向每隔600mm应有连接件，压顶梁高度不小于200mm，纵向钢筋不小于4根直径10mm，箍筋直径不小于6mm，间距不大于200mm，压顶梁与构造柱应整体浇筑，且混凝土强度等级不低于C25，女儿墙应做防水处理。

8.4.2 条板隔墙系统构造应符合以下要求：

- a) 高性能加气混凝土的强度等级不应低于A3.5；
- b) 隔墙板宜采用竖板安装方式(过梁板除外)；工业建筑的墙板可采用横板安装方式；
- c) 采用竖板安装方式时，隔墙板顶部与主体结构可采用管卡法、U型卡法、直角钢件法连接如图2所示，连接件的水平距离不宜大于600mm；

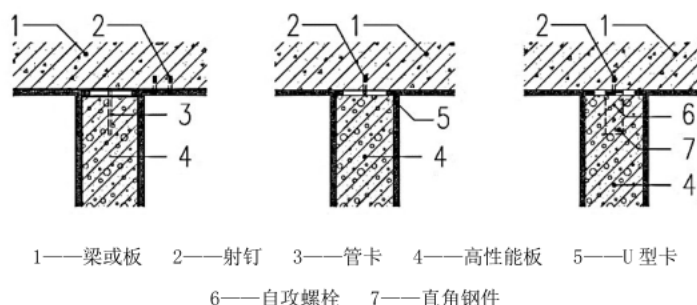


图2 管卡法、U型卡法、直角钢件法示意图

- d) 墙板两支点间距离不应大于 40 倍板材厚度；
- e) 隔墙的两端和顶部应留 10mm~20mm 宽的胀缩缝，胀缩缝内应填充弹性材料；
- f) 当内隔墙厚度不大于 100mm 时，宜采用平口板；当内隔墙厚度大于 100mm 时，宜采用企口板。
- 8.4.3 条板外墙系统构造应符合以下要求：
- a) 外墙板的强度等级不应低于 A3.5，厚度不应小于 150mm，且不应小于长度的 1/35；对于双层板夹心保温组合外墙，外叶墙厚度不应小于 150mm，内叶墙厚度不应小于 100mm。
- b) 外墙板与主体结构的连接构造应根据建筑使用功能、建筑立面、主体结构类型、墙板尺寸、墙板安装工艺等合理选择，并应具有适应结构在永久荷载、活荷载、风荷载、温度和地震作用下变形的能力；
- c) 首层根部外墙板应设置 200mm~300mm 高的混凝土导墙，在卫生间、浴室等有防水要求的房间及开敞阳台的内外墙根部，需设置不小于 200mm 高的混凝土导墙，该导墙宜与主体结构一起施工。
- d) 外墙板采用竖向安装时，每块墙板下应设置支撑件；墙板采用横向安装时，每三块板之间应在板两端设置支撑件；
- e) 当外墙板通过辅助连接件安装在结构构件上时，连接件和受力焊缝的设计强度应根据《钢结构设计标准》GB 50017 进行计算，且不小于节点设计强度的承载能力；
- f) 外墙宜采用内嵌或半内嵌构造，采用半内嵌构造时，嵌入主体结构不小于 150mm。外墙板与主体结构应采用柔性连接方式，宜选用平板螺栓节点、预埋式摇摆节点和钢管锚节点；
- g) 外墙板上开洞应遵守板的切割规则；门窗洞口和其他开洞应根据洞口尺寸及风荷载大小采用扁钢或角钢加固；洞口的宽度大于 1200mm 时，加固扁钢或角钢应和主体结构连接，确保洞口部分风荷载能传递到主体结构构件上；墙板和加固钢材之间也应有效连接；
- h) 墙体系统应保证外墙板在平面内的可变形性，在每一片墙两端缝和顶缝以及各板端的接缝应设置 10mm~20mm 宽的胀缩缝，横装板至少每 5 块板设一胀缩缝，竖装板宜在每一柱间距设一胀缩缝；
- i) 外墙板应按两端支承简支板安装和计算。若需悬臂伸出，悬臂长度不应大于 6 倍板厚。
- 8.4.4 拼装大板构造应符合以下要求：
- a) 拼装大板与主体结构可以采用点连接和线连接方式，采用点连接时，宜采用带垫板的连接点；
- b) 拼装大板吊点宜采用穿过板厚的对穿螺杆，对穿螺杆两端设置钢垫板和吊环并用螺母拧紧。吊点应设置在拼装大板高度 1/2 以上，吊点距离板端不宜小于 600mm，不应小于 300mm，吊点个数应不少于 2 个，对穿螺杆直径应不小于 20mm；
- c) 拼装大板外墙宜采用内嵌或半内嵌构造，采用半内嵌构造时，嵌入主体结构不小于 150mm。拼装大板与主体结构应采用柔性连接方式，可选用平板螺栓节点、预埋式摇摆节点和钢管锚节点。
- 8.4.5 楼面板构造应符合以下要求：

- a) 主体结构计算指标时，不应考虑楼面板传递水平力的作用；构件计算配筋时，宜采用考虑楼板刚度和不考虑楼板刚度两种计算方法进行包络配筋；
- b) 楼面板与混凝土结构支座处应设置钢板铁脚预埋件，钢板 $100\text{mm}\times\text{梁宽}\times 10\text{mm}$ ，铁脚 $2\Phi 10$ ，间距为 600mm ，楼面板螺栓连接件与混凝土结构支座处预埋件应进行焊接，楼面板搁置长度不应小于 90mm ；
- c) 楼面板与钢结构支座处应设置螺栓连接。

9 施工

9.1 一般规定

9.1.1 高性能板安装施工应在安装部位的主体结构工程验收合格后进行。

9.1.2 安装施工前应按照设计图纸及工程实际情况编制施工方案，并对施工人员进行培训和技术交底。施工技术方案包括以下内容：

- a) 建筑主体轴线及标高误差实测记录；
- b) 高性能板安装排板图、节点图、连接件的数量和位置；
- c) 专项安装施工方案。

9.1.3 高性能板墙体工程应先施工样板墙，经对样板墙安装效果检验并经验收合格后方可进行正式安装。

9.1.4 高性能板墙体安装前应测量放线，设置构安装定位标识，绘制排板图，并严格按排板图施工。

9.1.5 非标准宽度的高性能板宜在工厂按设计尺寸加工成成品后运至现场，若需现场切割时，应采用专用切割机具加工。

9.1.6 高性能板安装节点应按设计文件规定施工，连接件、焊缝等应符合相关规范及技术文件要求。

9.1.7 高性能板安装过程中应及时对连接件表面破损涂层或切割后暴露的钢筋端头进行防锈处理。

9.1.8 高性能板与其他不同材料交接处应采取防裂措施。

9.1.9 高性能板墙体与门窗间的缝隙应采取有效的防水密封措施，宜在门窗水平缝隙上面设置防水披水板。

9.1.10 高性能板的板缝处理应符合以下规定：

- a) 外墙板间拼缝宽不应大于 5mm ，应采用接缝粘结砂浆或专用聚氨酯粘结胶拼接，粘结剂灰缝应饱满均匀。定位完成后用专用板缝清理工具，及时将挤出的粘结剂清理干净；
- b) 界面处理施工前应将墙板拼缝内侧清理干净，破损部位应及时修补，随后在板拼缝中填塞背衬材料并严格控制背衬材料塞入的深度；
- c) 用密封胶填缝时，与密封胶接触部位应做好底涂并保证胶缝厚度尺寸。
- d) 隔墙板之间的对接缝隙应采用聚合物水泥砂浆粘贴宽度不小于 100mm 的耐碱玻纤网格布进行防裂处理，墙体转角处耐碱玻纤网宽度应不小于 200mm ；
- e) 应保证板拼缝注胶施工后 72h 内处于干燥状态，雨天或季节温度低于 5°C 时不应进行板缝注胶；
- f) 墙板抹灰前应采用专用界面剂或界面砂浆进行界面处理；
- g) 墙板底缝应进行座浆处理。

9.1.11 高性能板安装时的质量含水率不宜大于 15% 。

9.1.12 高性能板吊装应采用宽度不小于 50mm 的软吊带或专用夹具、叉车进行装卸和垂直运输，运输时应采取绑扎措施。

9.1.13 高性能板施工应在环境温度不小于 5°C 时进行。外墙应在无雨天气，且风力不超过 5 级时进行

施工。

9.1.14 高性能板及安装所用配套材料进场时，均应附有产品出厂合格证、有效期内的型式检验报告，并应按规定项目进行复检。

9.1.15 高性能板施工完毕后，应做好成品保护。

9.1.16 高性能板安装完成 7d 后方可进行饰面施工，饰面宜采用专用材料和薄抹灰工艺。

9.1.17 高性能板开槽时，应采用轻型电动切割机并辅以手工搂槽器。开槽深度不宜超过墙厚的 1/3。墙厚小于 120mm 的墙体不得双向对开管线槽。管线开槽位置距离门窗洞口边不宜小于 200mm。

9.2 施工准备

9.2.1 高性能板、安装用连接件及配套材料进场应进行检查验收，并应按本文件规定的项目进行复检，待复检合格后方可使用。

9.2.2 高性能板安装应由专业安装工人进行施工，安装前应做好技术与安全交底，施工安装人员应熟悉相关技术文件，充分了解安装技术要求和质量检验标准。

9.2.3 对于有防潮、防水要求的墙体，应先做好混凝土坎台。

9.2.4 安装工作面应清理干净。

9.2.5 应准备好施工需要的机械设备、工具，并进行检查。

9.2.6 拼装大板在运输过程中应做好安全和成品保护，应严格按不同功能、不同规格分别堆放，并应有可靠的防雨、防水措施。

9.2.7 拼装大板构件的运输与存放应符合下列规定：

- a) 不应多块异型构件水平叠放，不应水平吊运；
- b) 应采用专用工具装卸构件，运输过程中板应垂直码放并采取绑扎措施，做好安全和成品防护，避免开裂、破损及变形等；
- c) 构件宜采用专用支架直立存放，支架应有足够的强度和刚度，确保墙板存放稳固；
- d) 构件的薄弱部位和门窗洞口宜采取防止变形开裂的临时加固措施；
- e) 带有饰面的构件，饰面应覆膜或棱边角采取相应的防护措施，与外饰面接触的垫块、支架宜采用无污染的柔性垫块或柔性材料包裹避免损伤饰面；
- f) 超高、超宽、形状特殊的单元体板的运输和存放应制定专门的质量安全保证措施，运输时应规划合理的运输路径，符合当地的交通法律规定。

9.3 条板隔墙系统安装

9.3.1 条板隔墙系统安装宜按以下工艺流程进行：

工作面清理→测量放线→安装连接件→板材就位→检查校正→安装固定→防锈处理→板缝处理。

9.3.2 隔墙板安装应按深化排板图在地面及顶棚板面上放线、设置安装定位标识。

9.3.3 隔墙板固定宜采用 U 型卡件，U 型卡件应根据排板平面图在填充墙顶部和底部安装，且应安装在双面控制线内：顶部的 U 型钢卡应安装在相邻两块条板顶端的拼缝之间；安装 U 型钢卡时，混凝土结构处应采用三枚射钉固定，钢梁处应采用双面点焊的方式固定。

9.3.4 隔墙板安装顺序宜从门洞处向两端依次进行，门洞两侧宜采用整块板，无门洞口的隔墙，应从一端向另一端顺序安装。

9.3.5 隔墙板安装就位调整应采用专用工具，就位时应慢速轻放；撬动时用宽幅撬棍进行调整；微调应用橡皮锤或加垫木敲击，避免损伤板材。

9.3.6 安装时应安装一块，调整一块，保证墙面的垂直度和平整度。

- 9.3.7 安装所用钢材应预先做好防锈处理，经焊接后，应及时清理焊渣，并应满涂防锈漆。
- 9.3.8 隔墙板接缝处理应采用接缝粘结剂满涂挤出法或采用专用聚氨酯粘结胶满涂挤出法，粘结层厚度宜不大于 5 mm，并应挤压密实。
- 9.3.9 设置门、窗洞口时，应进行洞口加固，宜用通长钢管与结构连接。
- 9.3.10 门窗洞口上使用过梁板时，过梁板伸入洞口边板的长度不应小于 100mm。
- 9.3.11 隔墙上的管线安装应符合以下要求：
- a) 隔墙集中管线处宜设置双层内隔墙。根据内隔墙厚度可采用双层 50mm 薄板或双层 75mm 薄板，内设 50mm 空腔敷设线管。双层薄板宜采用钢管龙骨或 L 型铁件与结构连接。
 - b) 隔墙板暗管、线槽等宜在工厂预留、预埋。
 - c) 隔墙板上设置竖向水电配管时，水电配管的暗敷工作至少应在墙板安装完成 7 天或板缝内粘结、填充材料达到设计强度后进行。
 - d) 不应在墙体上随意打洞、凿槽埋设管线。需要在墙板上开槽、打孔安装暗管、暗线时，应按设计要求弹线定位后，采用专用工具按所需尺寸单面开槽切割。
 - e) 在隔墙板上设置暗线时，宜沿板高方向镂槽埋设管线。双面配筋的墙板，其镂划深度不应大于板厚的 1/4。
 - f) 隔墙板开槽不应交叉双面开槽。管线开槽距门窗洞口不应小于 300mm。对厚度小于 100mm 的墙板，不宜横向开槽埋管；水电配管宜采用半硬阻燃型塑料管，线管直径不宜大于 25mm，并应与墙板固定。
 - g) 隔墙中暗管、暗线安装完毕验收合格后，应采用水泥砂浆回填密实。槽口表面应平整，表面采用聚合物水泥砂浆粘贴宽度不小于 200mm 的玻璃纤维网格布等进行防裂处理。

9.4 条板外墙系统安装

9.4.1 外墙板安装宜按以下工艺流程进行：

工作面清理→测量放线→安装连接件→板材吊装→板材就位→检查校正→安装固定→防锈处理→板缝处理→板面界面处理。

9.4.2 外墙板安装前，应对主体工程中与板材有关的相关尺寸进行复核，超出允许偏差时，应进行调整。

9.4.3 外墙板安装应按深化排板图进行测量放线、标出门窗洞口位置。

9.4.4 外墙板应按顺序分层、分段吊装，

9.4.5 外墙板应从门、窗洞口处向两端依次进行安装；无洞口墙体应从一端向另一端顺序安装。

9.4.6 外墙板且应按三维控制线就位，就位时应采取保证构件稳定的临时固定措施。

9.4.7 外墙板就位后，应根据水准点和轴线检查校准条板控制线位置、墙面平整度和条板垂直度，并应作出相应调整。

9.4.8 外墙板连接节点应按设计要求安装固定，连接节点安装中金属连接件应定位准确、安装牢固，安装螺栓应采用双螺母或单螺母加点焊工艺，并应加垫弹簧垫圈。

9.4.9 安装条板前，已就位的墙板侧面及当前安装的条板的对应面均匀涂抹接缝粘结砂浆或专用聚氨酯粘结胶，调整相邻两板并充分挤紧至粘结剂饱满外溢为止。

9.4.10 在墙体上设置门、窗洞口时，应进行洞口加固，宜用通长角钢或扁钢与主体结构直接连接。

9.4.11 应对墙板就位后的连接节点进行检查验收，隐藏在墙内的连接节点应在施工过程中做好隐蔽工程检验记录。

9.4.12 墙面清理工作宜在墙体干燥、稳定后进行。墙体不应有穿透通缝，表面不应有粘结材料收缩裂

纹和脱胶现象。

9.4.13 外墙板安装就位后，应清除板面的渣屑、浮灰、污渍，并应对预埋件和连接件进行清理防护。安装后的墙板 7d 内不得承受侧向作用力。墙板安装施工过程中及工程验收前，应采取防护措施，不应受到碰撞、污染等。

9.4.14 墙板抹灰前应采用专用界面剂或界面砂浆进行界面处理。

9.5 拼装大板外墙系统安装

9.5.1 拼装大板正式安装施工前应在地面进行试吊装与安装模拟，并应根据试安装结果及时调整施工工艺、完善施工方案。

9.5.2 拼装大板安装宜按以下工艺流程进行：

工作面清理→测量放线→安装连接件→板材吊装→板材就位→检查校正→安装固定→防锈处理→板缝处理→板面界面处理。

9.5.3 拼装大板安装前应对大板的外观质量、预埋件数量及位置进行全数检查，不应有影响结构性能和安装使用功能的尺寸偏差。

9.5.4 拼装大板在吊装、安装等施工阶段，需在吊装区域设置临时保护措施。

9.5.5 拼装大板安装施工应遵守有关吊装、高空施工作业的安全规程外，还应符合下列规定：

- a) 拼装大板安装应采用尼龙吊带绑扎固定吊环后进行吊装；
- b) 拼装大板起吊点受力要均匀，且各起吊点离板边缘的距离应符合设计要求；
- c) 拼装大板安装过程中应设置可靠的临时限位措施以保障安全施工，并应根据水准点和轴线校正位置。安装过程中的位置调整应使用宽幅撬棍。

9.5.6 拼装大板不得切割。

9.5.7 拼装大板安装节点宜采用直杆螺栓或平板螺栓节点。吊装前，应在地面将拼装大板平放进行固定打孔及连接件与 S 压板预固定。

9.5.8 拼装大板安装前，应按照控制线放出连接角钢位置。连接角钢应按照排版图及节点图焊接在结构预埋件或后置埋板上。

9.5.9 拼装大板应采用整体吊装。吊装应在尼龙吊带绑扎拼装大板固定吊环后进行。

9.5.10 拼装大板就位前，应先对拼装大板就位位置进行座浆处理；吊运拼装大板至安装位置后，应及时调整拼装大板就位，拼装大板上下端应靠贴角钢；在 S 压板卡位角钢后，宜稍拧螺母进行预固定。

9.5.11 每块拼装大板安装到位后应复核平面定位、标高、水平度及垂直度。

9.5.12 检查校正后，应紧固拼装大板连接节点螺母、焊接 S 压板和螺母进行拼装大板固定。

9.5.13 拼装大板侧边与主体结构连接处宜留 10mm~20mm 缝隙，并应采用柔性缝处理。

9.6 楼面板安装

9.6.1 楼面板安装应采用专用工具安装，不得使用钢丝绳直接吊装及用撬杠调整板位。

9.6.2 楼面板施工荷载不得超过设计荷载，板材不应作为屋架的支撑系统。

9.6.3 楼面板安装就位后，应沿板长 1/3 处垂直铺设两道跳板，施工过程中的临时荷载应布置在跳板上。

9.6.4 施工时严禁将楼面板锯短使用。

9.6.5 楼面板表面不宜开槽，必须开槽时可在板的上部表面沿板长方向开槽，应避开钢筋，不得横向开槽。

9.6.6 应先将支座找平，后铺设专用粘结砂浆进行座浆。

- 9.6.7 应将板顶拉结钢筋置于板材上部的企口槽内并用专用粘结剂将槽口灌实。
- 9.6.8 应按设计要求在板缝中设置构造钢筋并做好与支座处预留铁件的拉结。
- 9.6.9 楼面板在洞口周边和檐口部位沿板长方向外挑不得大于3倍的板厚，沿宽度方向外挑不得大于板宽的1/3。

9.7 安全文明施工

- 9.7.1 板材安装应遵守《施工企业安全生产管理规范》GB 50656和现行建筑工程安全施工的规定。
- 9.7.2 施工中各专业工种应紧密配合，合理安排工序，严禁颠倒工序作业。
- 9.7.3 电器机具应由专人负责，电动机接地必须安全可靠。
- 9.7.4 高空作业应系好安全带，并应正确使用个人劳动防护用品。
- 9.7.5 施工操作前，应检查脚手架是否牢固，经检查合格后方可进入岗位操作。
- 9.7.6 施工现场材料应堆放整齐，并应做好标识。
- 9.7.7 切割高性能板所用机械应配备收尘功能，施工过程中宜使用低噪声的施工机具。
- 9.7.8 废弃不用的余料应在指定地点堆放，并应统一回收处理。施工过程中应及时清理建筑垃圾，严禁随意抛撒，施工垃圾应及时清运，并应适量洒水减少扬尘。

10 质量验收

10.1 一般规定

- 10.1.1 条板隔墙系统、条板外墙系统、拼装大板外墙系统和楼面板工程质量验收应符合《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210、《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411和《蒸压加气混凝土制品应用技术标准》JGJ/T 17的规定。
- 10.1.2 条板隔墙系统、条板外墙系统、拼装大板外墙系统和楼面板工程质量验收应在检验批全部验收合格的基础上，进行质量记录和现场实体检查，确认达到验收条件后方可进行。
- 10.1.3 隔墙板、外墙板、拼装大板、楼面板及配套材料进场应进行核验，需复验的项目应见证取样复验。材料复验项目应符合表12的规定。复验数量应符合以下规定：
- 板材结构性能指标复验数量按进场数量确定。其中，隔墙板的承载力每10000件应复检1次，数量每增加10000件应增加1次；外墙板、拼装大板和楼面板的承载力、短期挠度每5000件应复检1次，数量每增加5000件应增加1次。
 - 除板材结构性能指标以外的其他性能指标按同厂家、同品种产品施工面积所使用的材料用量确定。其中，外墙面积或楼面面积，在5000m²以内时应复检1次，面积每增加5000m²应增加1次；隔墙面积，在10000m²以内时应复检1次，面积每增加10000m²应增加1次。同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程可合并计算抽检面积。

表12 材料复检验项目

材料名称	复验项目	试验方法
隔墙板	干密度、抗压强度	GB/T 11968
	承载力	GB/T 15762
外墙板	干密度、抗压强度	GB/T 11968
	承载力、短期挠度	GB/T 15762

表 12 材料复检验项目（续）

材料名称	复验项目	试验方法
	导热系数	GB/T 10294
拼装大板	干密度、抗压强度	GB/T 11968
	承载力、短期挠度	GB/T 15762
	导热系数	GB/T 10294
楼面板	干密度、抗压强度、	GB/T 11968
	承载力、短期挠度	GB/T 15762
专用界面剂	拉伸粘结强度	JC/T 907
专用粘结剂	拉伸粘结强度	JC/T 890
专用密封胶	弹性恢复率、定伸粘结性、阻燃性能	GB/T 13477
耐碱玻璃纤维网布	单位面积质量、耐碱拉伸断裂强力、耐碱断裂强力保留率	JC/T 841

10.1.4 检验批划分应符合以下规定：

- a) 隔墙板每 50 间划分为一个检验批，不足 50 间也应划分为一个检验批，大面积房间和走廊可按面积 30m² 计为 1 间。
- b) 相同材料、工艺和施工做法的外墙工程或楼面工程，每 1000m² 墙体面积划分为一个检验批，不足 1000m² 也应划分为一个检验批；每处检查至少 10m²。
- c) 检验批的划分也可根据与施工流程相一致且方便施工与验收的原则，按楼层或施工段划分；

10.1.5 检验批验收记录应按本文件附录 F 检验批验收记录表的格式填写。

10.1.6 检验批的合格判定应符合下列规定：

- a) 主控项目应全部合格；
- b) 一般项目的质量经抽查，样本的 80% 以上应符合本文件的规定。

10.1.7 隐蔽工程验收应有详细的文字记录和必要的图像资料，隐蔽工程应包括下列内容：

- a) 预埋铁件位置、间距、规格；
- b) 板材与结构间的连接件位置、间距、规格；
- c) 板材拼缝、端缝及构造。

10.1.8 墙体工程或楼面工程质量验收时，应检查下列文件和资料：

- a) 设计文件、图纸会审记录、设计变更和施工图审查文件
- b) 施工方案等施工执行文件；
- c) 板材及安装用配套材料的出厂合格证、出厂检验报告、型式检验报告及复检报告等质量证明文件；
- d) 隐蔽工程验收记录；
- e) 施工记录；
- f) 各检验批的主控项目、一般项目验收记录；
- g) 其他必须提供的资料。

10.2 条板隔墙工程

I 主控项目

10.2.1 隔墙板及配套材料的品种、规格及性能应符合设计要求。

检验方法：观察、尺量检查；核查产品型式检验报告、出厂检验报告及出厂合格证、材料复检报告等质量证明文件。

检查数量：材料进场验收时的观察、尺量检查按进场批次，每批抽取3个试件进行检查；质量证明文件按出厂检验批进行检查；型式检验报告按产品标准进行检查；隔墙板抗冲击性能、吊挂力按本文件6.2.4规定进行检查；材料复检报告按本文件10.1.3规定进行检查。

10.2.2 隔墙板的预埋件、连接件的位置、规格、数量和连接方法应符合设计要求。

检验方法：观察、尺量检查，检查施工记录和隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

10.2.3 隔墙板之间、隔墙板与主体结构的结合应牢固、稳定，连接方法应符合设计要求。

检验方法：观察、手扳检查。

检查数量：全数检查。

10.2.4 接缝处理、构造节点及嵌缝做法应符合设计要求。

检验方法：观察、检查施工记录和隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

II 一般项目

10.2.5 隔墙板外观质量应符合 GB/T 15762 中外观质量的要求。

检验方法：观察、尺量检查。

检查数量：按进场批次，每批随机抽检3个试样。

10.2.6 隔墙板尺寸偏差应符合 GB/T 15762 中尺寸偏差的要求。

检验方法：观察、尺量检查。

检查数量：按进场批次，每批随机抽检3个试样。

10.2.7 板上的孔洞（槽、盒）应位置正确、套割方正、边缘整齐。

检验方法：观察、尺量检查。

检查数量：每个检验批不少于5处。

10.2.8 隔墙板的安装偏差应符合表13的规定。

抽检数量：每个检验批不少于5处，其中轴线位置应全数检查。

表13 安装允许偏差

项目		允许偏差 (mm)	检验方法
轴线位移		5	用经纬仪或拉通线尺量检查
底面或顶面标高		±5	水准仪或拉线、尺量
垂直度	每层	3	用线锤或2m垂直尺检查
平整度		3	2m靠尺和塞尺检查
拼缝高差		3	用钢直尺和塞尺检查
门、窗框高宽		±5	用尺量检查

10.3 条板外墙工程

I 主控项目

10.3.1 外墙板及配套材料的品种、规格及性能应符合设计要求。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件（应包含产品型式检验报告、出厂检验报告和出厂合格证）、材料复检报告。

检查数量：材料进场验收时的观察、尺量检查按进场批次，每批抽取3个试件进行检查；质量证明文件按出厂检验批进行检查；型式检验报告按产品标准进行检查；材料复检报告按本文件10.1.3规定进行检查。

10.3.2 外墙板的外观质量不应有严重缺陷，且不应有影响结构性能和安装、使用功能的尺寸偏差。

检验方法：观察、尺量；检查处理记录。

检查数量：全数检查。

10.3.3 外墙板与主体结构连接必须牢固，连接节点的预埋件数量、位置以及与主体结构的连接方法应符合设计要求。

检验方法：目测、检查施工记录和隐蔽工程验收记录。外墙板连接节点采用焊接连接时，焊缝的接头质量应满足设计要求，并应符合《钢结构焊接规范》GB 50661和《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205的规定；外墙板连接节点采用螺栓连接时，螺栓的材质、规格、拧紧力矩应符合设计要求及《钢结构设计标准》GB 50017和《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205 的规定。

检查数量：全数检查。

10.3.4 外墙板金属连接节点防锈处理应符合设计要求。

检验方法：防锈涂料涂装前的表面除锈、防锈涂料品种、涂装遍数、涂层厚度应符合《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的规定。

检查数量：应符合《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的规定。

10.3.5 外墙板接缝的防水性能应符合设计要求。

检验方法：检查现场淋水试验报告，接缝无渗漏。现场淋水试验部位应为相邻两层墙板形成的水平和竖向接缝区域，面积应不少于10 m²。

检查数量：每个检验批应至少抽查1处。

II 一般项目

10.3.6 外墙板接缝应平直、均匀；封闭式接缝的注胶应饱满、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。

检验方法：观察、尺量；检查施工记录和隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批应至少抽查5处。

10.3.7 外墙板外观质量应符合 GB/T 15762 中外观质量的要求。

检验方法：观察、尺量检查。

检查数量：按进场批次，每批随机抽检3个试样。

10.3.8 外墙板尺寸偏差应符合 GB/T 15762 中尺寸偏差的要求。

检验方法：观察、尺量检查。

检查数量：按进场批次，每批随机抽检3个试样。

10.3.9 外墙板的安装偏差应符合表 14 的规定。

检验方法：观察、尺量检查。

检查数量：每个检验批不少于5处，其中轴线位置应全数检查。

表14 安装允许偏差

项目		允许偏差 (mm)	检验方法	
轴线位移		3	用经纬仪或拉通线尺量检查	
底面或顶面标高		±5	水准仪或拉线、尺量	
垂直度	每层	5	用线锤或2m垂直尺检查	
	全层	H≤40m	20	用经纬仪检查
		H>40m	H/2000	用经纬仪检查
平整度		3	2m靠尺和塞尺检查	
拼缝高差		3	用钢直尺和塞尺检查	
窗口偏移		10	以底层窗口为准，用经纬仪或吊线检查	
门、窗框高宽		±5	用尺量检查	

10.4 拼装大板外墙工程

I 主控项目

10.4.1 拼装大板及组成材料、配套材料的品种、规格及性能应符合设计要求。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件（应包含产品型式检验报告、出厂检验报告和出厂合格证）、材料复检报告。

检查数量：材料进场验收时的观察、尺量检查按进场批次，每批抽取3个试件进行检查；质量证明文件按出厂检验批进行检查；型式检验报告按产品标准进行检查；材料复检报告按本文件10.1.3规定进行检查。

10.4.2 拼装大板的外观质量不应有严重缺陷，且不应有影响结构性能和安装、使用功能的尺寸偏差。

检验方法：观察、尺量；检查处理记录。

检查数量：全数检查。

10.4.3 拼装大板与主体结构连接必须牢固，连接节点的预埋件数量、位置以及与主体结构的连接方法应符合设计要求。

检验方法：目测、检查施工记录和隐蔽工程验收记录。外墙板连接节点采用焊接连接时，焊缝的接头质量应满足设计要求，并应符合《钢结构焊接规范》GB 50661和《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205的规定；外墙板连接节点采用螺栓连接时，螺栓的材质、规格、拧紧力矩应符合设计要求及《钢结构设计标准》GB 50017和《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205 的规定。

检查数量：全数检查。

10.4.4 拼装大板金属连接节点防锈处理应符合设计要求。

检验方法：防锈涂料涂装前的表面除锈、防锈涂料品种、涂装遍数、涂层厚度应符合《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的规定。

检查数量：应符合《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的规定。

10.4.5 拼装大板接缝的防水性能应符合设计要求。

检验方法：检查现场淋水试验报告，接缝无渗漏。现场淋水试验部位应为相邻两层4块拼装大板形成的水平和竖向十字接缝区域，面积应不少于10 m²。

检查数量：每个检验批应至少抽查1处。

II 一般项目

10.4.6 拼装大板接缝应平直、均匀；封闭式接缝的注胶应饱满、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。

检验方法：观察、尺量；检查施工记录和隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

10.4.7 拼装大板外观质量不应有一般缺陷，对出现的一般缺陷应按技术处理方案处理，并重新检查验收。

检验方法：观察，检查技术处理方案和处理记录。

检查数量：全数检查。

10.4.8 拼装大板尺寸偏差应符合本文件表 4 要求。

检验方法：观察、尺量检查。

检查数量：按进场批次，每批抽检不应少于5件。

10.4.9 拼装大板的安装偏差应符合本规程表 15 的规定。

检验方法：观察、测量检查。

检查数量：每个检验批不少于5处，其中轴线位置应全数检查。

表15 拼装大板安装允许偏差

项目	允许偏差(mm)	检验方法
轴线位移	3	水准仪或拉线、钢尺检查
底面或顶面标高	±5	水准仪或拉线、钢尺检查
垂直度	5	经纬仪或全站仪测量
相邻板面高低差	3	2m 靠尺和塞尺检查
板外表面平整度	3	2m 靠尺和塞尺检查
相邻板接缝宽度	5	钢尺检查
相邻板接缝中心线位置	±5	钢尺检查
通长缝直线度	5	塞尺量测
相邻墙板拼缝空腔构造偏差	±3	塞尺量测

10.5 楼面板工程

I 主控项目

10.5.1 楼面板及组成材料、配套材料的品种、规格及性能应符合设计要求。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件（应包含产品型式检验报告、出厂检验报告和出厂合格证）、材料复检报告。

检查数量：材料进场验收时的观察、尺量检查按进场批次，每批抽取3个试件进行检查；质量证明文件按出厂检验批进行检查；型式检验报告按产品标准进行检查；材料复检报告按本文件10.1.3规定进行检查。

10.5.2 楼面板外观质量不应有严重缺陷，且不应有影响结构性能和安装、使用功能的尺寸偏差。

检验方法：观察、尺量。

检查数量：全数检查。

10.5.3 楼面板与结构之间的连接应符合设计要求。

检验方法：目测、检查施工记录和隐蔽工程验收记录。楼面板连接节点采用焊接连接时，焊缝的接头质量应满足设计要求，并应符合《钢结构焊接规范》GB 50661和《钢结构工程施工质量验收标准》GB

50205的规定；楼面板连接节点采用螺栓连接时，螺栓的材质、规格、拧紧力矩应符合设计要求及《钢结构设计标准》GB 50017和《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的规定。

检查数量：全数检查。

10.5.4 板缝处理与构造节点应符合设计要求。

检验方法：目测、检查施工记录和隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

II 一般项目

10.5.5 接缝材料嵌填必须密实、连续、饱满，粘结牢固，无气泡、开裂、脱落等缺陷。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

10.5.6 接缝的位置和间距应符合设计要求。

检验方法：观察和尺量检查。

检查数量：每个检验批不少于5处。

10.5.7 楼面板安装尺寸允许偏差应符合表 16 的规定。

检验方法：观察、测量检查。

检查数量：每个检验批不少于5处。

表16 楼面板安装允许偏差值

序号	项 目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	轴线位移	2	用经纬仪或拉线和尺量检查
2	相邻板底平整度	2	用钢尺检查
3	板缝偏差	3	用钢尺检查
4	表面平整度	3	用2m靠尺和楔形塞尺检查

附录 A
(规范性)
拼装大板的制作与检验

A.1 一般规定

A.1.1 拼装大板制作与运输除应符合本标准的规定外，尚应符合《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231和《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232的有关规定。

A.1.2 拼装大板制作前应进行下列准备工作：

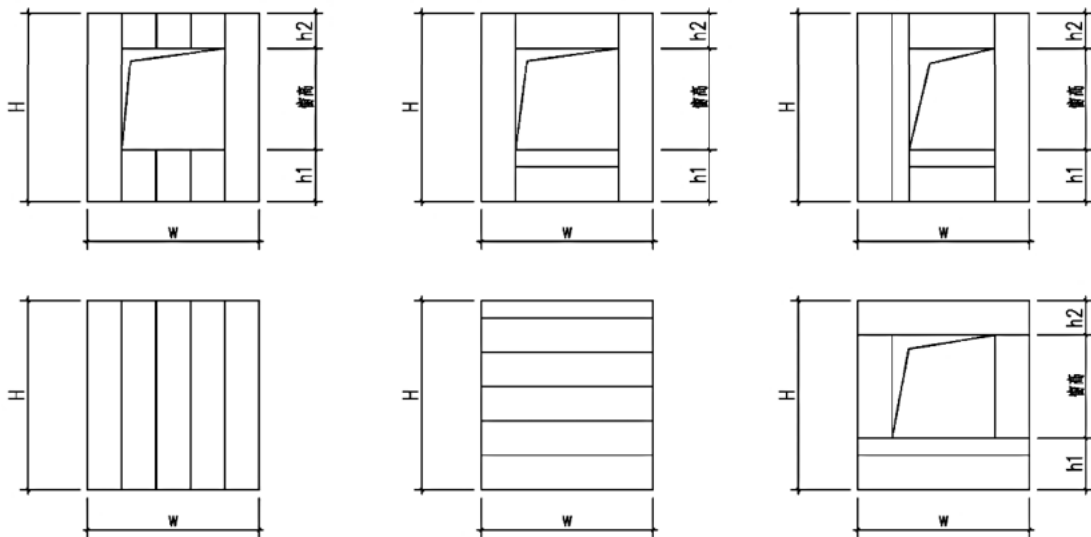
- a) 深化设计单位应依据设计文件并综合考虑拟定的组装工艺、运输方案、吊装方案等因素，编制建筑外墙深化设计图；
- b) 生产单位根据建筑外墙深化设计图编制墙板和配件的加工详图；
- c) 生产单位应编制生产方案，生产方案宜包括生产计划及生产工艺、质量控制措施、成品存放、运输和保护方案等。

A.1.3 拼装大板的生产宜建立样板构件制作与验收制度。

A.2 拼装大板构造

A.2.1 拼装大板应采取可靠连接加强措施，保证组装单元体的整体刚度，拼装宽度不宜超过4.2 m。

A.2.2 拼装大板典型拼装方式见图A.1。



图A.1 拼装大板典型拼装方式

A.3 拼装大板制作

A.3.1 拼装大板构件的紧固、连接部件的进场检验应符合下列规定：

- a) 检查质量证明文件，质量证明文件包含出场合格证和型式检验报告；
- b) 进场检验应按同一厂家、同一类别、同一规格产品，不超过 10000 件为一批；检验项目包含外观质量、尺寸偏差、材料力学性能。

A.3.2 除设计有特殊要求外，拼装大板构件的加工尺寸允许偏差应符合本文件表4的规定。

A.3.3 拼装大板紧固连接应满足设计要求。

A.3.4 拼装大板构件的吊挂点可以在板面对穿孔洞设置吊件，或利用对穿紧固螺杆在单元体侧面设置。

A.3.5 拼装大板构件的外饰面宜在工厂内制作完成。

A.4 拼装大板检验

- A.4.1 带饰面拼装大板构件的检验应符合《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 的有关规定。
- A.4.2 拼装大板构件的外观质量不应有缺陷。
- A.4.3 拼装大板构件的尺寸偏差及检验方法应符合本文件表4的规定。
- A.4.4 拼装大板构件的条板、预埋件、节点连接钢筋、预留孔的规格、数量应满足设计要求。
- A.4.5 检查数量：逐件检验。
- A.4.6 检验方法：观察和量测。
- A.4.7 拼装大板的刚度应满足吊装要求。
- A.4.8 拼装大板应按照本文件A.5外墙淋水试验方法进行拼缝防水性能测试，1h背面应无渗水。

A.5 外墙淋水试验方法

- A.5.1 淋水试验装置应包括控制阀、压力表、增压泵、喷嘴和淋水管如图A.2所示。淋水管宜选择镀锌钢管或PPR管等具有较好刚度的管件制作，淋水管的管径宜为15mm~20mm，喷水孔成直线均匀分布，孔径4mm~5mm，孔间距100mm~150mm，喷水方向宜向下与水平方向角度为30°。
- A.5.2 试样墙板应该垂直放置于固定架上，对于蒸压加气混凝土板试件，应安装在混凝土框内，板与板之间，板与框之间连接方法与施工现场一致。
- A.5.3 淋水带应布置在试验墙体顶部，覆盖整个试验墙体，淋水压力应控制在100kPa~200kPa之间，淋水管距墙表面距离宜为100mm~150mm，并应在上述部位形成水幕。
- A.5.4 淋水1 h后，观察记录淋水面的背面渗漏情况。
- A.5.5 试验完成24h后，应做观察，发现有渗水点应作处理。

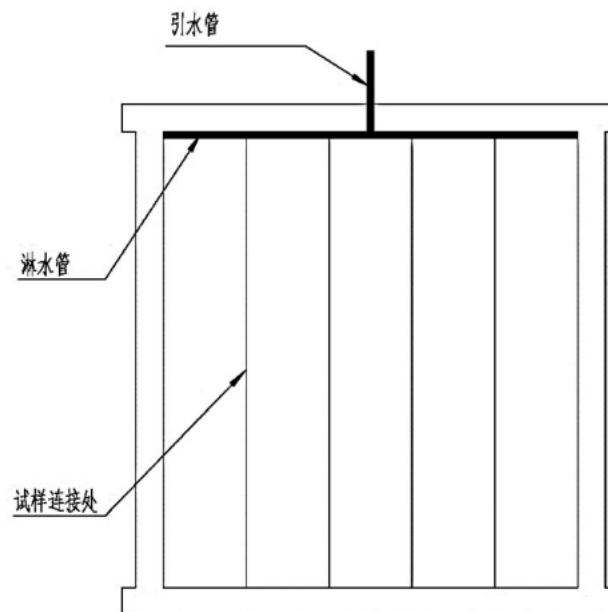


图 A.2 淋水试验示意图

附录 B (资料性)

聚氨酯粘结胶拉伸粘结强度试验方法

B.1 适用范围

本方法适用于测定聚氨酯粘结胶与蒸压加气混凝土之间的拉伸粘结强度和剪切粘结强度试验。

B.2 试验环境

B.2.1 试验室标准试验及试件养护环境为：温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，相对湿度 $(50 \pm 5)\%$ 。除特殊说明外，所有性能试验应在标准试验环境下进行。

B.2.2 所有试验样品及所用试验器具应在标准试验条件下至少放置24h后进行试验。

B.3 试验设备

B.3.1 万能试验机：应有合适的量程，测量精度为 $\pm 1\%$ 。

B.3.2 恒温鼓风干燥箱：控温精度 $\pm 2^\circ\text{C}$ 。

B.3.3 拉拔接头：边长为 (40 ± 1) mm 的方形金属板，厚度满足试验要求，且有与试验机相连接的部件。

B.3.4 陶瓷砖：符合GB/T 4100-2015 附录L要求的BIII类干压陶瓷砖，表面尺寸为 (100 ± 1) mm \times (100 ± 1) mm，厚度为7mm~10mm，背面轮廓花纹深度小于0.25mm。

B.3.5 剪切试验夹具：符合标准JC/T 547-2017中7.10.2.6的要求。

B.4 拉伸粘结强度（与蒸压加气混凝土）

B.4.1 试验用蒸压加气混凝土砌块规格为：长度宜为600mm；宽度宜为240mm；厚度宜为100mm，最小不应小于75mm。砌块表面应清洁、干净，应清除附在表面的污垢、灰尘等杂物及表面疏松层。

B.4.2 砌块强度等级应不小于标准GB 11968 中A5.0等级要求，含水率 $\leq 15\%$ ，其表面拉伸强度的平均值不应小于0.40 MPa，最小值不应小于0.35 MPa。

B.4.3 砌块应在标准试验环境下存放不小于48 h开始制样。制备试样前，胶粘剂瓶/罐应摇晃20次。前面50 g的胶粘剂应喷出丢弃。枪/管口距离蒸压加气混凝土砌块大面的表面10 mm处，将胶粘剂连续不间断的喷在试件表面，覆盖尺寸大于40mm \times 40mm。

B.4.4 在可操作时间内放上拉拔接头，拉拔接头上放置 (1000 ± 50) g 的压块，压块面积大于拉拔接头面积。胶粘剂可由四周挤出。然后再进行下一个位置的制备，至少6个位置如图B.1所示，相邻2个拉拔位置间距不应小于50mm，试件在标准试验环境下放置72 h后，移除压块，将试样四周挤出的胶粘剂切除。

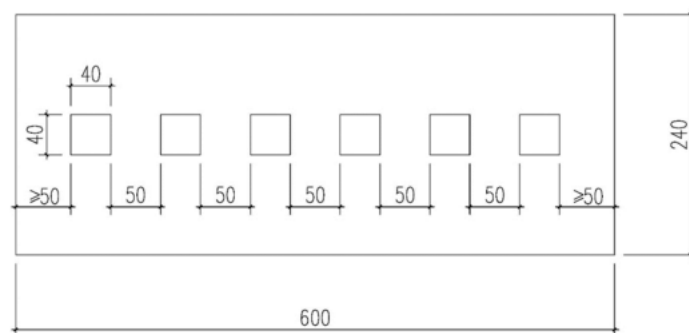


图 B.1 粘结位置示意图（单位：mm）

B.4.5 将拉拔接头与万能试验机连接（宜采用球铰活动连接），以 (5 ± 1) mm/min速度加荷至试件破坏。若在接头与胶粘剂界面破坏，无残余胶粘剂附于接头上，则实验结果无效，否则为有效试验，记录试件破坏时的荷载值。

B.4.6 拉伸粘结强度按公式（B.1）计算：

$$R=F/A \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

R ——拉伸粘结强度，单位为兆帕（MPa）；

F ——试件破坏荷载，单位为牛顿（N）；

A ——粘结面积，单位为平方米（ mm^2 ）。

取6个试验值的算术平均值为最终结果，精确至0.01 MPa。如果单个试件的试验值与平均值之差大于20%，则逐次剔除偏差最大的试验值，直至各试验值与平均值之差不超过20%。如果剩余试验值不少于4个时，取剩余数据的平均值为试验结果；如剩余试验值不足4个时，则此组试验结果无效，应重新制备试件进行试验。

B.5 剪切粘结强度

B.5.1 试件制备

制备试样前，胶粘剂瓶/罐应摇晃20次。前面50g的胶粘剂应喷出丢弃。枪/管口距离陶瓷表面10mm，距离划线处10 mm，将发泡胶粘剂连续不间断喷在试件表面，胶条之间无空隙且直径20 mm左右，方向平行于所划的线如图B.2所示。应避免在喷出第二条胶条时覆盖到第一条胶条。将另一陶瓷砖与已喷涂胶粘剂的陶瓷砖相互平行地沿划线错开20 mm放置，小心在另一块陶瓷砖上施加 (2000 ± 100) g的压块，压块面积大于或等于陶瓷砖相交错部分面积。胶粘剂可由四周挤出，并始终保持两块陶瓷砖平行。共制作6组试件。试件在试验环境下放置养护72 h后，移除压块，将试件四周挤出的胶粘剂切除。

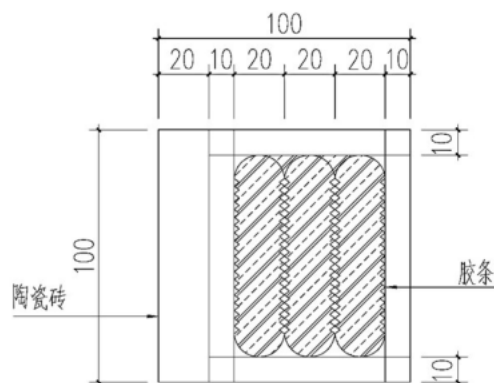


图 B.2 剪切试件成型示意图（单位：mm）

B.5.2 标准状态下剪切粘结强度

将养护结束试件放在带有剪切试验夹具的试验机上，试验机加荷速度应控制在 (5 ± 1) mm/min的范围内，直至试件破坏。

B.5.3 浸水后剪切粘结强度

将养护好的试件完全浸没于 (23 ± 2) ℃的水中，7d后将试件取出并用布擦干表面水渍，按C.4.2测定剪切粘结强度。

B.5.4 耐热处理后剪切粘结强度

将养护好的试件放入 (70 ± 2) ℃的烘箱中放置7d,到规定的时间后将试件从烘箱中取出并在标准试验环境下冷却4h,按C.4.2测定剪切粘结强度。

B.5.5 冻融循环处理后剪切粘结强度

将养护好的试件浸入 (23 ± 2) ℃的水中7 d。将试件取出，用布擦干表面水渍，进行15次冻融循环。每次步骤如下：

- a) 将从水中取出的试件，在 (-15 ± 3) ℃保持 $2\text{ h}\pm 20\text{ min}$ ；
- b) 将试件浸入 (23 ± 2) ℃的水中 $2\text{ h}\pm 20\text{ min}$ 。

最后一次循环后将试件放置在标准试验环境下4h,按B.5.2测定剪切粘结强度。

B.5.6 剪切粘结强度结果计算

剪切粘结强度按公式(B.5.6)计算：

$$L=P/S\text{.....} \quad (\text{C.4.6})$$

式中：

L ——剪切粘结强度，单位为兆帕(MPa)；

P ——试件破坏荷载，单位为牛顿(N)；

S ——受剪面积，单位为平方米(mm^2)。

取6个试验值的算术平均值为最终结果，精确至0.01 MPa。如果单个试件的试验值与平均值之差大于20%，则逐次剔除偏差最大的试验值，直至各试验值与平均值之差不超过20%。如果剩余试验值不少于4个时，取剩余数据的平均值为试验结果；如剩余试验值不足4个时，则此组试验结果无效，应重新制备试件进行试验。

附 录 C
(资料性)
高性能板耐火性能

C.1 高性能板耐火性能见表 C.1。

表 C.1 高性能板耐火性能

名称	板材厚度 (mm)	耐火极限 (h)	燃烧性能
高性能板	50	≥2.0	A级/不燃烧
	75	≥2.5	A级/不燃烧
	100	≥3.0	A级/不燃烧
	150	≥4.0	A级/不燃烧
	200	≥4.0	A级/不燃烧
注：耐火极限试验方法采用GB/T 9978。			

附录 D

(资料性)

高性能板墙体洞口加强连接件

D.1 外墙板的墙体洞口连接件选用扁钢时, 参照表 D.1 执行。

表 D.1 外墙洞口加强扁钢选用表

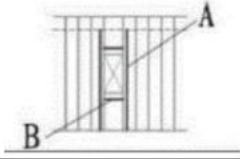
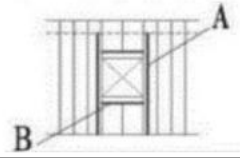
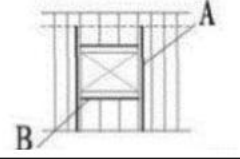
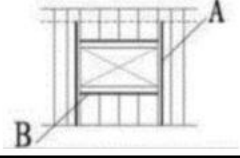
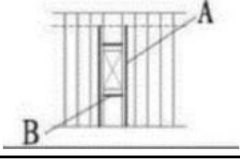
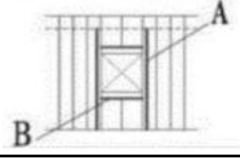
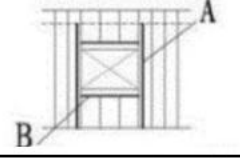
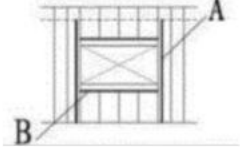
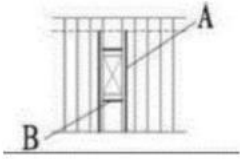

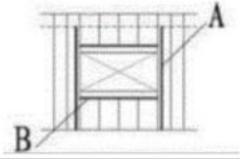
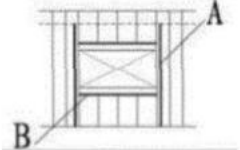
板长	洞口加强示意	洞宽 (mm)	扁钢规格	风压设计值 (kN/m ²)		
				1	1.6	2.3
≤3.0		600	A	-70x6	-70x6	-75x8
			B	-70x6	-70x6	-70x6
		1200	A	-75x8	-75x8	-80x10
			B	-70x6	-70x6	-70x6
		1800	A	-75x8	-80x10	-100x10
			B	-70x6	-75x8	-80x10
		2400	A	-80x10	-100x10	-120x10
			B	-75x8	-80x10	-100x10
≤3.6		600	A	-70x6	-75x8	-75x8
			B	-70x6	-70x6	-70x6
		1200	A	-75x8	-80x10	-100x10
			B	-70x6	-70x6	-70x6
		1800	A	-80x10	-100x10	-120x10
			B	-70x6	-75x8	-80x10
		2400	A	-100x10	-120x10	-140x10
			B	-80x10	-100x10	-120x10

表 D.1 外墙洞口加强扁钢选用表 (续)

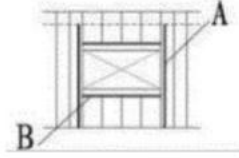

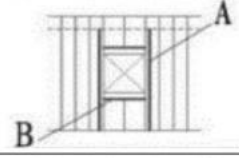
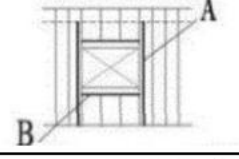
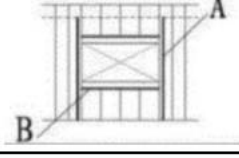
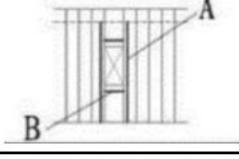
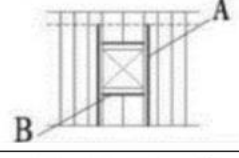
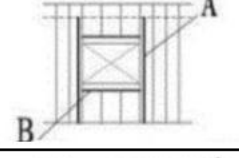
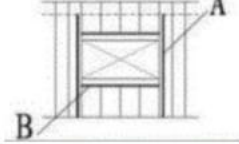
板长	洞口加强示意	洞宽 (mm)	扁钢规格	风压设计值 (kN/m ²)	风压设计值 (kN/m ²)	风压设计值 (kN/m ²)
				1	1	1
≤3.9		600	A	-75x8	-80x10	-80x10
			B	-70x6	-70x6	-70x6
		1200	A	-80x10	-100x10	-120x10
			B	-70x6	-70x6	-75x8
		1800	A	-100x10	-120x10	-140x10
			B	-75x8	-80x10	-100x10
		2400	A	-100x10	-140x10	-140x12
			B	-80x10	-100x10	-120x10

D.2 外墙板的墙体洞口连接件选用角钢时参照表 D.2 执行。

表 D.2 外墙洞口加强角钢选用表

板长	洞口加强示意	洞宽 (mm)	扁钢规格	风压设计值 (kN/m ²)				
				1	1.6	2.3	2.9	3.5
≤3.0		600	A	L50x6	L50x6	L63x6	L63x6	L63x6
			B	L50x6	L50x6	L50x6	L50x6	L50x6
		1200	A	L63x6	L63x6	L75x6	L90x6	L90x6
			B	L50x6	L50x6	L50x6	L50x6	L63x6
		1800	A	L63x6	L75x6	L90x6	L100x6	L110x8
			B	L50x6	L63x6	L75x6	L75x6	L90x6

D.2 外墙洞口加强角钢选用表 (续)

板长	洞口 加强示意	洞宽 (mm)	扁钢 规格	风压设计值 (kN/m ²)				
				1	1	1	1	1
		2400	A	L75x6	L90x6	L100x6	L110x8	L110x8
			B	L63x6	L75x6	L90x6	L100x6	L110x8
≤3.6		600	A	L50x6	L63x6	L63x6	L75x6	L75x6
			B	L50x6	L50x6	L50x6	L50x6	L50x6
		1200	A	L63x6	L75x6	L90x6	L100x6	L100x6
			B	L50x6	L50x6	L50x6	L63x6	L63x6
		1800	A	L75x6	L90x6	L100x6	L110x8	L110x8
			B	L50x6	L63x6	L75x6	L90x6	L90x6
		2400	A	L90x6	L100x6	L110x8	L125x8	L125x8
			B	L75x6	L90x6	L100x6	L110x8	L110x8
≤3.9		600	A	L63x6	L75x6	L75x6	L90x6	L90x6
			B	L50x6	L50x6	L50x6	L50x6	L50x6
		1200	A	L75x6	L90x6	L100x6	L110x8	L110x8
			B	L50x6	L50x6	L63x6	L63x6	L75x6
		1800	A	L90x6	L100x6	L110x8	L125x8	L125x8
			B	L63x6	L75x6	L90x6	L90x6	L100x6
		2400	A	L90x6	L110x8	L125x8	L140x10	L140x10
			B	L75x6	L90x6	L100x6	L110x8	L110x8

附录 E
(资料性)
高性能板典型断面和配筋图例

E.1 外墙板的典型断面和配筋图例见图 E.1

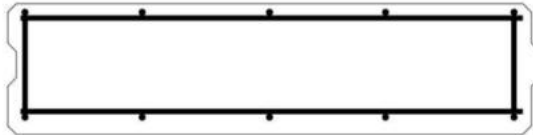


图 E.1 外墙板的典型断面和配筋图例

E.2 隔墙板的典型断面和配筋图例见图 E.2。

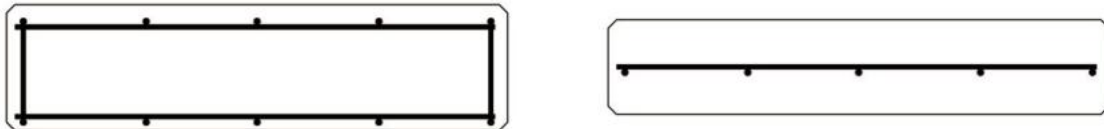


图 E.1 内墙板的典型断面和配筋图例

E.3 楼面板的典型断面和配筋图例见图 E.3。

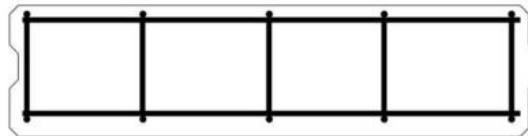


图 E.3 楼面板的典型断面和配筋图例

注：楼面板配筋根据单项工程提供荷载另行设计。

附录 F

(资料性)

高性能板工程检验批质量验收记录

F.1 条板隔墙工程检验批质量验收应按表 F.1 填写。

表 F.1 条板隔墙工程检验批质量验收记录表

单位(子单位) 工程名称		分项(子分部) 工程名称		分项工程 名称				
施工单位		项目负责人		检验批容 量				
分包单位		分包单位项目 负责人		检验批部 位				
施工依据		验收依据						
施工质量验收规定			设计要 求及标 准规定	最小/实 际抽样数 量	检查记录	检查结果		
主控 项目	1	隔墙板、配套材料的品种规格及性能		10.2.1				
	2	预埋件、连接件位置、规格、数量和连接方法		10.2.2				
	3	与主体结构连接		10.2.3				
	4	板缝处理、构造节点及嵌缝		10.2.4				
一般 项目	1	隔墙板外观质量		10.2.5				
	2	隔墙板尺寸偏差		10.2.6				
	3	孔洞、槽、盒位置等		10.2.7				
	4	安装 偏差	轴线位置 mm		5			
	5		底面或顶面标高 mm		±5			
	6		每层垂直度		5			
	7		全高垂直度		H≤40m	20		
					H>40m	H/2000		
	8		平整度 mm		3			
	9		拼缝高差 mm		3			
	10		窗口偏移 mm		10			
11	门、窗框高宽		±5					
施工单位 检查结果			专业工长或施工员： 项目专业质量检查员： 年 月 日					
监理(建设) 单位验收结 论		专业监理工程师或建设单位专业工程师： 年 月 日						

F.2 条板外墙工程检验批质量验收应按表 F.2 填写。

表 F.2 条板外墙工程检验批质量验收记录表

单位（子单位） 工程名称		分项（子分部） 工程名称		分项工程 名称			
施工单位		项目负责人		检验批容量			
分包单位		分包单位项目 负责人		检验批部位			
施工依据		验收依据					
施工质量验收规定			设计要 求及标 准规定	最小/实 际抽样数 量	检查记录	检查结果	
主控 项目	1	外墙板、配套材料的品种规格及性能		10.3.1			
	2	外墙板重大外观质量项目		10.3.2			
	3	与主体结构		10.3.3			
	4	金属连接件防锈处理		10.3.4			
	5	接缝防水性能		10.3.5			
一般 项目	1	接缝嵌缝质量		10.3.6			
	2	拼装大板一般外观质量项目		10.3.7			
	3	拼装大板尺寸偏差		10.3.8			
	4	安装 偏差	轴线位置 mm	5			
	5		底面或顶面标高 mm	±5			
	6		每层垂直度	5			
	7		全高垂直度	H≤40m	20		
				H>40m	H/2000		
	8		平整度 mm	3			
	9		拼缝高差 mm	3			
	10		窗口偏移 mm	10			
11	门、窗框高宽		±5				
施工单位 检查结果			专业工长或施工员： 项目专业质量检查员： 年 月 日				
监理（建设） 单位验收结 论		专业监理工程师或建设单位专业工程师： 年 月 日					

F.4 楼面板工程检验批质量验收应按表 F.4 填写。

表 F.4 楼面板工程检验批质量验收记录表

单位（子单位） 工程名称		分项（子分部） 工程名称		分项工程 名称		
施工单位		项目负责人		检验批容量		
分包单位		分包单位项目 负责人		检验批部位		
施工依据		验收依据				
施工质量验收规定			设计要 求及标 准规定	最小/实 际抽样 数量	检查记录	检查结果
主控 项目	1	楼面板、配套材料的品种规格及性能		10.5.1		
	2	楼面板重大外观质量项目		10.5.2		
	3	板与结构之间的连接		10.5.3		
	4	接缝处理与构造节点		10.5.4		
一般 项目	1	接缝嵌缝质量		10.5.5		
	2	楼面板一般外观质量项目		10.5.6		
	3	楼面板一般尺寸允许偏差		10.5.7		
	4	安装偏差	轴线位置	2		
	5		相邻板底平整度	2		
	6		板缝偏差	3		
	7		表面平整度	3		
施工单位 检查结果		专业工长或施工员： 项目专业质量检查员： 年 月 日				
监理（建设） 单位验收结 论		专业监理工程师或建设单位专业工程师： 年 月 日				

湖北省地方标准

装配式建筑高性能加气混凝土板应用技术标准

DB42/T XXXX—2021

条文说明

目 次

- 1 范围
- 6 材料
 - 6.2 高性能板
 - 6.3 拼装大板
- 7 建筑与节能设计
 - 7.1 一般规定
 - 7.2 构造设计
- 8 结构设计
 - 8.1 一般规定
 - 8.2 受弯板材承载力计算
 - 8.3 受弯板材刚度计算
 - 8.4 结构构造要求

装配式建筑高性能蒸压加气混凝土板应用技术规程

1 范围

湖北省深入贯彻《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)精神,大力发展装配式建筑,推进建筑业转型升级。到2020年,武汉市装配式建筑面积占新建建筑面积比例达到20%。根据湖北省和武汉市相关规划,“十四五”期间,装配式建筑发展将全面提速,到2025年,湖北省装配式建筑占新建建筑面积的比例将达到30%以上。武汉市全市新建民用建筑中装配式建筑面积占比将不低于50%,全市政府投资工程中装配式建筑面积占比不低于60%。而且国家鼓励大力发展装配式钢结构建筑,为蒸压加气混凝土板的应用创造了广阔的市场空间。

本文件制订过程中,为使相关内容做到技术先进、性能可靠、使用可行,编制组针对蒸压加气混凝土墙板系统的抗震性能、防水性能、防渗漏性能、热工性能、耐久性能、防火性能、设计技术研究与实践进行了大量调研和试验论证,取得了丰硕成果。研究表明:装配式蒸压加气混凝土墙板系统,采用了高效柔性连接节点、系统化配套材料、拼装大板组合单元体等新技术,结构构造可靠,装配施工简便,具有技术先进、安全适用、节能环保、经济合理、保证质量的技术特征,适应湖北省装配式建筑外墙围护系统发展的重大需求。

3 术语和定义

3.1 高性能蒸压加气混凝土砌块在湖北省已有多年的推广应用经验。当前主要生产高性能蒸压砂加气混凝土制品,即水泥、石灰、砂加气混凝土。近年来所进行材料性能和结构性能试验中,以干密度为B05级、强度为A3.5级和干密度为B06级、强度为A5.0级的水泥、石灰、砂加气混凝土制品为主。最近又开发作为保温用的B03级和B04级的制品。因此,本文件适用于水泥、石灰、砂为主要原材料的加气混凝土制品以及有可靠检测数据的其他硅、钙为原材料的加气混凝土制品。

3.4 相比于PC大板,拼装大板具有自重轻、热工性能优、便于运输和安装,可以克服条板施工效率低、现场作业多、接缝多、防渗漏风险高的缺点,是一种具有推广价值的外墙部品。

3.10~3.12 明确蒸压加气混凝土隔墙板系统、条板外墙系统和拼装大板外墙系统等常用墙体体系的构成,构建系统化、一体化的新理念。

3.13 自保温外墙系统特点鲜明,依靠单一蒸压加气混凝土板一并解决围护结构和保温的外墙功能,优点是安全度高、可避免外墙脱落风险,是湖北省重点推广的保温体系。

5 基本规定

5.2~5.3 装配式建筑外围护系统的墙体部品设计与选用既要符合装配化、轻量化、功能性、安全性等需求,也要适应集成化设计、协同设计、装修一体化等要求。外围护系统应适应系统化、产业化,其设计深化、生产配套、安全施工、信息管理、服务维护等环节,要形成设计与建造的整体技术解决方案。

5.6 十三五期间,蒸压加气混凝土墙板围护体系列入国家重大科技计划项目,有关单位对蒸压加气混凝土墙板围护体系进行了系统化的抗震研究,提出了成套技术措施,合理设计了蒸压加气混凝土墙板系统,多次足尺振动台试验表明该墙板围护体系可实现中震完好、大震不坏、超大震不倒塌,抗震性能良好。日本的多次大地震也同样验证了该墙板围护体系优良的抗震性能。当前,国内工程实践已经将该墙

板体系应用到了最大建筑高度100m，并进行了多项示范工程验证，积累了丰富的工程经验。因此，本文件规定外墙板适用建筑的最大高度为100m。

6 材料要求

6.2 高性能板

6.2.1 列出了常用高性能蒸压混凝土的性能指标，为促进湖北省内外墙围护系统的高质量发展，本标准对高性能蒸压混凝土的热工指标提出高标准的技术要求，比如 A3.5 级高性能蒸压混凝土的干态导热系数可达到 $0.09 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，该产品已经在工程中得到应用。

6.2.2 为方便选用，列出了高性能板材生产的常用规格尺寸、耐火性能表。其中高性能板自保温外墙厚度应根据节能要求进行选择。

6.2.3~6.2.5 对配筋板材，为提高其刚度和钢筋的粘结力，要求强度等级在A3.5级以上。其中，高性能蒸压加气混凝土楼面板创新了板材配筋方法，提高了板材的抗弯、抗剪、抗挠、抗裂的能力，从试验依据来看，配筋网笼材料仅钢筋骨架就能满足承载力要求，加气混凝土只起保护层作用，并对支座连接进行了加强，能符合装配式建筑要求。

6.3 拼装大板

6.3.2 拼装大板尺寸偏差等要求参考了《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 -2016 和《装配式混凝土结构工程施工质量验收规范》T/CCIAT0008-2019，同时根据蒸压加气混凝土板组合板的实际生产和安装工艺确定性能指标要求。

6.5.5 外墙板接缝密封胶的选择应充分考虑的性能包括：

a) 抗位移性：预制板接缝部位在应用过程中，受环境温度变化会出现热胀冷缩现象，使得接缝尺寸发生循环变化，密封胶必须具备良好的抗位移能力；

b) 耐候性：部分使用部位长期处于外露条件，采用的密封胶必须具有良好的耐候性；

c) 粘结性：为保证密封效果，采用的密封胶必须与高性能板基材良好粘结；

d) 抗压污染性：密封胶若作为外露密封使用，为整体美观还需具备防污染性，即避免对接缝两侧的基层造成污染；

e) 涂装性：现代装饰为追求整体的美观度，常对表面进行喷漆处理，可涂装性也是一项重要的性能指标；

f) 可维修性：密封胶在使用过程中难免出现破损、局部粘结失效情况，因此需对密封胶进行及时修补，避免漏水。

目前，常用于装配式建筑外墙防水的密封胶品种主要包括耐候聚氨酯建筑密封胶、硅烷改性聚醚硅酮建筑密封胶(MS胶)等。

7 建筑与节能设计

7.1 一般规定

7.1.1 采用高性能墙板时需考虑与门窗、阳台板、空调板等部品部件的相互关系，应做到标准化设计，减少构件类型，提高构件的标准化程度，简化构件加工和现场施工，做到简洁有序、经济合理。高性能墙板用于民用建筑外围护墙时，在有专项设计要求时应对其进行专项设计，使其强度、连接构造等符

合相关规范及建筑功能要求。建筑信息模型技术是装配式建筑建造过程的重要手段。通过信息数据平台管理系统将设计、生产、施工、物流和运营各环节联系为一体化管理，对提高工程建设各阶段及各专业之间协同配合的效率，以及一体化管理水平具有重要作用。

7.1.2 本条要求高性能墙体系统最基本的功能要求。

7.1.3 高性能板因设备原因不能按设计要求生产出外墙大板，而是在工厂里根据设计要求将小板拼装成满足设计要求的大板，在运输到现场吊装到建筑物上安装，这样能保证板与板之间的缝隙安全可靠。

7.1.4 为了防止因温差和干缩变形引起墙体产生裂缝，应设置伸缩缝。沉降缝、抗震缝应根据地基及地震设防的情况设置。设缝宜将多种缝协调设置，设缝后作好室内外嵌缝、盖缝的处理，以保证使用功能及美观协调的要求。工程实践表明，在蒸压加气混凝土砌体墙上随意开凿洞口和沟槽而造成墙体局部开裂现象屡见不鲜，因此作出对墙体的预留孔洞、管线槽应在施工图纸上详细标注，施工完成后应用混凝土填实的规定。

7.1.5 本条规定了高性能板、拼装大板、保温板最低的强度等级。

7.1.6 蒸压加气混凝土墙板与零配件主要通过铁件连接，连接应牢固可靠。

7.1.9 蒸压加气混凝土板容易受水气，湿气、酸性气体等侵蚀影响，蒸压加气混凝土制品长期处于受水浸泡环境，会降低强度；对于浓度较大的二氧化碳以及酸碱环境下也易于破坏；在长期高温环境下比较容易开裂，因而正常情况下不应使用在这些区域或条件下使用蒸压加气混凝土板。

7.2 构造设计

7.2.3 内隔墙的管线做法是否妥当影响隔墙的质量和功能性，蒸压加气混凝土墙体虽然易于开槽，但开槽方式不规范往往影响墙体的使用。根据装配式建筑管线分离的特点，提出了集中管线的墙板安装构造。内隔墙厚度为150 mm时，采用双层50mm薄板+钢管龙骨，内设50mm空腔敷设线管；当隔墙厚度为200 mm时，采用双层75mm薄板，内设50mm空腔敷设线管。从而实现管线分离，避免在AAC墙体开槽引起的墙体损害，隔声性能下降的问题。

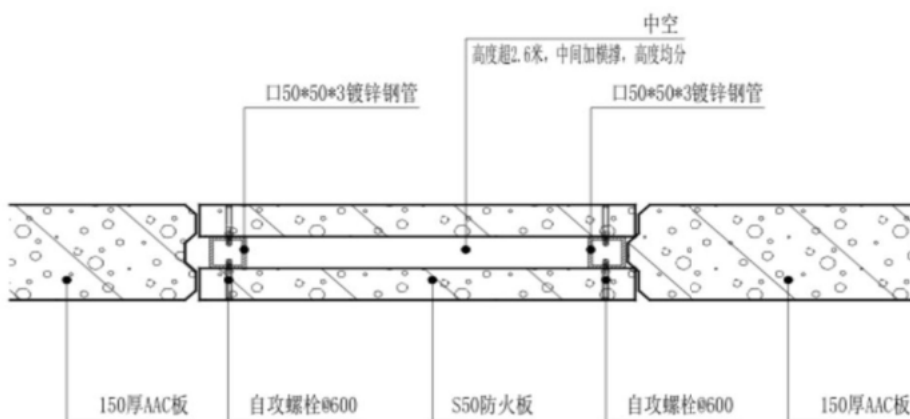


图7.2.3—1 150mm 厚墙体集中管线安装墙板做法

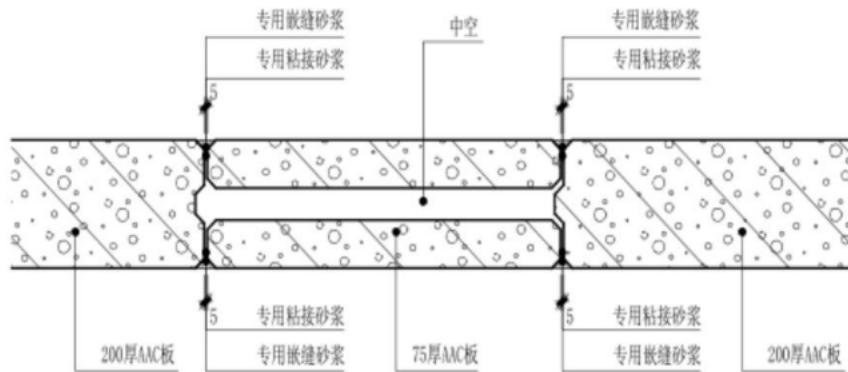


图7.2.3—2 200mm 厚墙体集中管线安装墙板做法

7.2.4 本条规定了墙板与主体结构的连接节点要求。主体结构在风荷载或地震作用下会产生层间变形，墙板与主体结构间采用柔性连接节点可降低主体结构变形对墙板结构安全和使用功能的不利影响，连接节点承载力应提供证明文件。

7.2.5 不同结构材料的交接处易产生变形裂缝，在找平层施工前应采用耐碱玻璃纤维网布或热镀锌电焊网作抗裂增强处理；热镀锌电焊网宜用于可能产生较大变形差异的交接部位。不同结构材料包括混凝土、砌块等。

7.2.6 研究表明，由于蒸压加气混凝土的弹性模量偏低，采用较高强度等级的抹灰砂浆后，由于抹灰层与基层墙体变形的不协调，易引发饰面层空鼓、开裂乃至脱落。因此，采用与制品自身性能相近的抹灰砂浆能保证墙体的抹灰质量（陶瓷面砖弹性模量比蒸压加气混凝土高容易引发开裂、脱落）。选用防水透气性饰面层有利于防止水的侵入及渗透，又有利于蒸压加气混凝土板材内水蒸气的畅通排出，确保墙体质量；调查发现，有的外保温（包括蒸压加气混凝土）饰面层材料质地密实，具有较大的蒸气渗透阻，使墙体内部湿迁移遇到障碍形成结露，影响保温质量和饰面层的脱落，因此该层应为防水透气性材料（或做透气性构造处理）。

7.2.7 女儿墙上设置压顶是保证外墙渗水的重要手段之一，本条规定女儿墙上必须设置压顶。

7.2.11 若有较高隔热保温、隔声、抗震等建筑或者结构要求，仅仅靠增加蒸压加气混凝土墙板板厚无法解决时，可采用双层墙板构造。为保证墙体结构安全，相邻两块墙板不应都采用拼接安装方式。门窗洞口的荷载一般是通过门窗框传递给相邻蒸压加气混凝土墙板来承担，为确保安全性能，补板宽度不应小于200mm。

玻璃纤维网格布是有经纬两向玻纤束编织而成，通常经向为直束，而纬向为尚可有少量伸长的绕织束，故纬向束的约束变形能力不如经向束。调研发现有的墙体虽然采用了玻璃纤维网格布，由于仅为一层，且纬向顺着变形方向，依然出现了不少的裂缝；采用两层网格布的纬向相互垂直布置后，墙体再未开裂。

隔墙上开槽、开洞会减少受力面积，降低蒸压加气混凝土墙板承载能力，为确保安全性能限制了开槽尺寸和位置。

7.2.12 隔墙板的接缝构造处理至关重要，本条中的结构构件指墙、柱、梁、板。接缝宽度应满足主体结构的层间位移、密封材料的变形能力、施工误差、温差引起变形等要求。本条规定了不同应用场景下的接缝处理要求，既满足抗震性能要求，又满足温度伸缩、防水、隔声的构造要求，需严格执行。

7.2.13 高性能板墙体的防水构造独特，外墙板宜采用材料防水+构造防水，严格控制外墙防水风险，同时墙板自身“会呼吸”的特性，要求其外侧面及有防水要求的板面均应进行防水处理，其他防水构造均为建筑通用做法。在外墙墙面水平方向有挑出部分，如伸出墙外的雨篷、开敞式阳台、室外空调机隔板、遮阳板、外楼梯根部等情况下的泛水和滴水措施。为了防止雨水从外窗框底部渗入，设置外窗窗台披水板能有效防止窗框底部渗水。

7.2.14 高性能外墙板、隔墙板的接缝构造处理至关重要，本条中的结构构件指墙、柱、梁、板。接缝宽度应满足主体结构的层间位移、密封材料的变形能力、施工误差、温差引起变形等要求。本条规定了不同应用场景下的接缝处理要求，既满足抗震性能要求，又满足温度伸缩、防水、隔声的构造要求，需严格执行。

7.2.15 本条规定了拼装大板的连接方式，单元体接缝要求。防水层、饰面层在工厂内制作完成更能保证质量。

7.3 节能设计

7.3.1 蒸压加气混凝土板与保温装饰一体板复合外墙系统采用蒸压加气混凝土板作为围护结构，采用保温装饰一体板解决外观效果和防水，保温功能由复合材料实现，优点是外观效果优、防水性能可靠，保温性能优秀；双层蒸压加气混凝土板夹心保温组合外墙系统是由内、外叶蒸压加气混凝土板和中间层夹心保温材料组成，优点是安全度高、避免外墙脱落、保温性能优秀。以上两种体系适应于湖北省超低能耗建筑的保温隔热应用。

8 结构设计

8.1 一般规定

8.1.1 连接件定期围护主要针对外露的钢连接件，定期进行除锈，进行防腐围护，保证钢构件的受力性能指标；密封胶一般都具有使用年限，超过使用年限会老化，影响外墙防水性能，故有必要进行定期围护。

8.1.2 该处拼装大板墙体系统，主要是指建筑外墙单元由现场拼装完成的工作在工厂完成拼装，能保证墙体拼装质量，减少现场作业，拼装大板墙体运到现场直接吊装安装即可。

8.1.3 以蒸压加气混凝土干密度为基准，综合考虑配筋量和较大含水率，使用阶段的超密度等因素对板材密度的影响，并结合近几年工程实践，取增量系数 1.4 是合适的，《蒸压加气混凝土制品应用技术标准》JGJ/T 17 亦是采用该系数。

8.1.5 高性能墙板需要验算风荷载作用下的变形，因此采用荷载标准组合，墙板采用短期刚度；裂缝控制验算主要是控制板材不开裂，使板材受弯抗拉强度小于抗拉强度标准值。

8.1.6 高性能墙板作为围护结构构件，需要承受自重及饰面荷载、风荷载、地震作用、温度作用等，是围护结构中的主要承力结构，因此需要对墙板构件的承载能力极限状态进行计算。同时，高性能墙板作为围护结构构件时依靠连接件支承在主体结构上，连接节点是保证其安全并正常工作的关键，应对连接节点进行计算。

8.1.7 根据风荷载设计值按照附录 D 选用外墙洞口的加强连接件，附录 D 中的数据参照标准图集 19CJ85-1。在湖北地区，建筑物按 B 类地形，高度 100m，外墙按围护结构计算，风荷载分项系数取 1.5，阵风系数取 1.5，体型系数 1.4，风荷载标准值 0.35kN/m^2 (50 年一遇)，计算风荷载设计值为 2.2kN/m^2 ，附录 D 中风荷载设计值选项是从 1.0~3.5，满足 100m 以下工程项目的选用要求。

8.1.8 通常情况下，蒸压加气混凝土墙板用于内隔墙时，其承受的水平荷载较小，在墙板厚度及连接节

点满足构造情况下能保证其正常工作，如果承受较大的水平荷载作用，则需对墙板及连接节点进行承载力计算。

8.1.11 蒸压加气混凝土墙板可以吊挂在住宅和其他民用建筑中常见得悬挂重物，只是应根据重物的重量和性质采用不同的吊挂措施，比如普通胀管螺栓、专用螺栓、对穿螺栓、角钢加固等，都能满足要求。

8.2 受弯板材承载力计算

8.2.2 高性能气混凝土围护墙与结构主体连接件的可靠性是保证围护墙正常工作的前提条件，一旦失效发生整体脱落的危害性要远大于传统围护结构。为防止地震作用下墙板构件的脱落，有必要对墙板与主体结构连接节点提出更高的性能目标。在罕遇地震作用下，连接节点的作用效应应取重力荷载代表值效应与地震作用标准值效应之和，其抗力应采用标准值，按材料强度标准值进行计算。

8.2.3 承载能力极限状态设计的一般算式按照《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50086的原则确定，承载力调整系数及其数值专门为蒸压加气混凝土构件而设定。

8.2.6 正截面抗弯承载力的基本公式与《钢筋混凝土设计规范》GB50010的有关公式一致，系数0.75为承载力调整系数（ $=1.33$ ），为安全起见，在设计中一般不考虑受压钢筋的作用，按单筋截面计算，同时对受压区高度进行限制，最小配筋率 ρ_{\min} 按《混凝土结构设计规范》GB50010第8.5.1条规定。

8.2.9 参照《蒸压加气混凝土制品应用技术标准》JGJ/T17 5.3.9条。

8.2.10 刚性垫板也可能是与蒸压加气混凝土受压面紧密接触的钢棒、钢管、砂浆块或混凝土块。蒸压加气混凝土弹性模量比较低，垫板的受弯变形量不大于压缩变形量的1/10时，可认为是刚性垫板。

8.2.11 组合板拼缝是薄弱部位，如果开裂，会导致使用阶段渗漏水 and 气密性不满足要求。一般在生产、运输及使用环节若开裂，板缝修补很困难，因此需要做好成品保护和承载力验算。

8.2.12 蒸压加气混凝土组合板吊点一般采用穿过板厚的对穿螺杆，对穿螺杆两端设置钢垫板和吊环并用螺母拧紧，每块板安装2个螺杆用4根吊链（每端螺杠吊环一根吊链）。一般吊环和垫板平面会有偏心，吊链起吊时产生的偏心荷载作用下会将垫板上端压紧组合板，在摩擦力作用下会提供额外的吊点处的蒸压加气混凝土局部受压承载力，同时因垫板压力作用，该处蒸压加气混凝土处于3向应力状态，按8.2.9条计算局部受压承载力也偏安全。在本条条文中并未考虑该2点有利作用。

8.3 受弯板材刚度计算

8.3.1 高性能加气混凝土板材在使用荷载的短期作用下，一般不出现裂缝，且抗弯刚度接近常值。为简化计算，将换算截面的弹性刚度予以折减，系数值0.85比实测值偏小，计算结果偏安全。

8.4 结构构造要求

8.4.2

b) 在一般的民用建筑中，由于内隔墙的平面较为复杂，垂直安装的灵活性比较大，宜采用竖装法。

c) 管卡法、U型卡法、直角钢件法等是蒸压加气混凝土隔墙板与结构主体的常用连接构造，可参见国家建筑标准设计参考图集《19CJ85-1蒸压加气混凝土板围护系统》，除此之外，其余连接方法不一列举，蒸压加气混凝土墙板与结构主体连接的关键是要连接可靠，并能适应主体结构与墙板的层间变形，同时施工安装方便，尤其是在地震作用下节点可靠性。

d) 对板材最大跨厚比的规定是为了保证隔墙具有一定的承载力及刚度。

e) 为使蒸压加气混凝土墙体在平面内具有适应一定水平变形的能力，防止上部结构产生挠度或地震时结构变形将板压坏，留设胀缩缝，并填充弹性材料。

8.4.3

f) 平板螺栓节点、预埋式摇摆节点、钢管锚节点可实现蒸压加气混凝土墙板与主体结构的柔性连接，可参见国家建筑标准设计参考图集《19CJ85-1蒸压加气混凝土板围护系统》。蒸压加气混凝土墙板与结构主体结构连接的关键是要连接可靠，并能适应主体结构与墙板的层间变形，同时施工安装方便，尤其是在地震作用下节点可靠性。连接节点示意图如下：

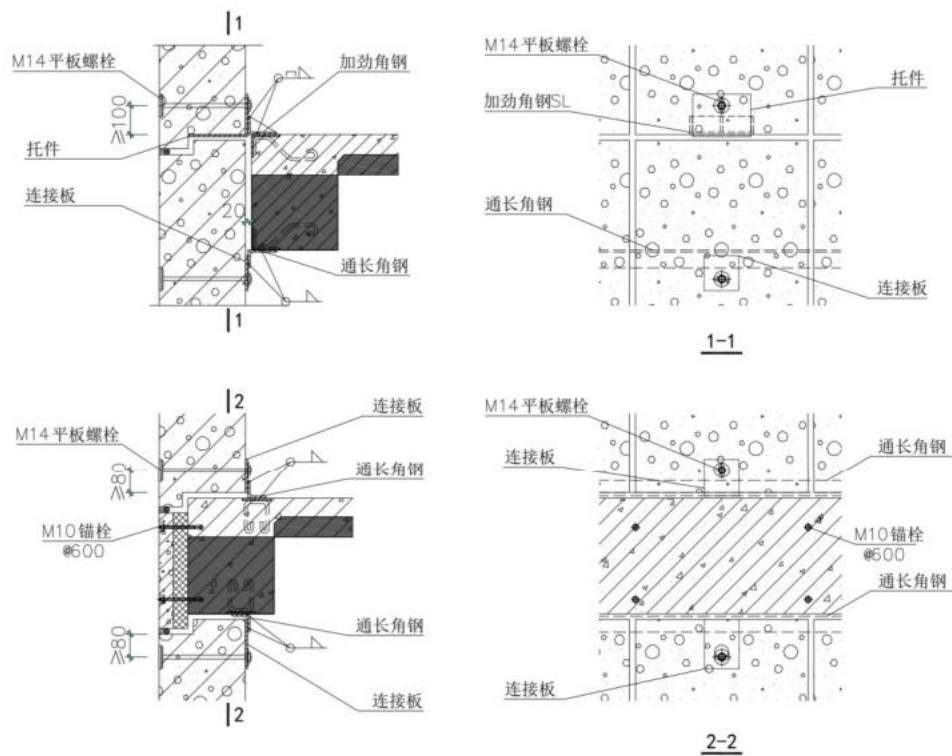


图8.4.2-1 钢筋混凝土结构外墙墙板平板螺栓节点

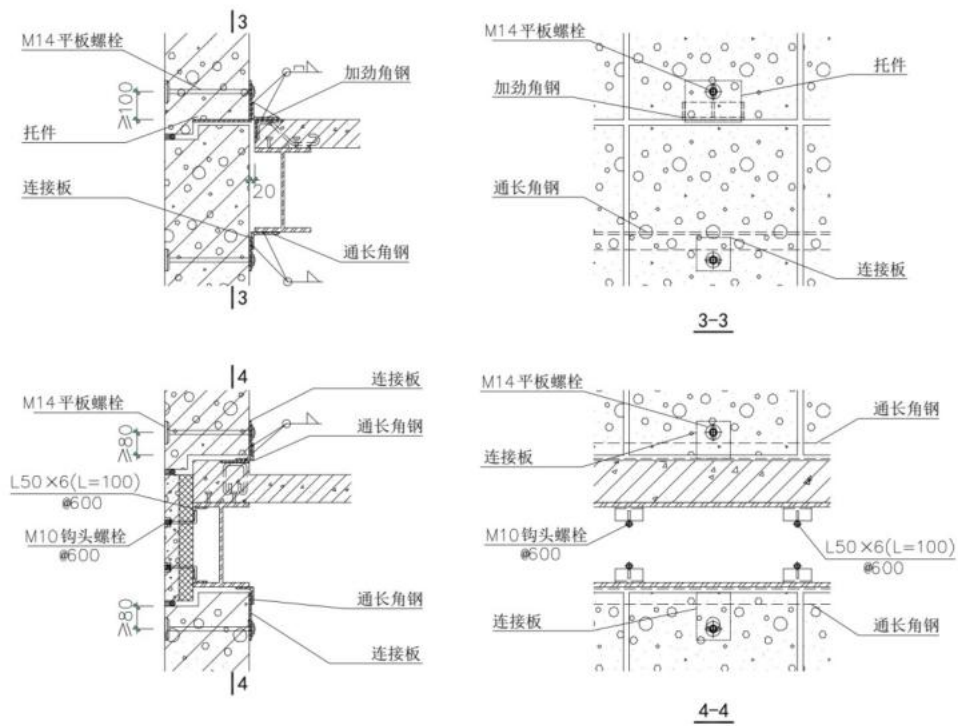


图8.4.2—2 钢结构外墙墙板平板螺栓节点

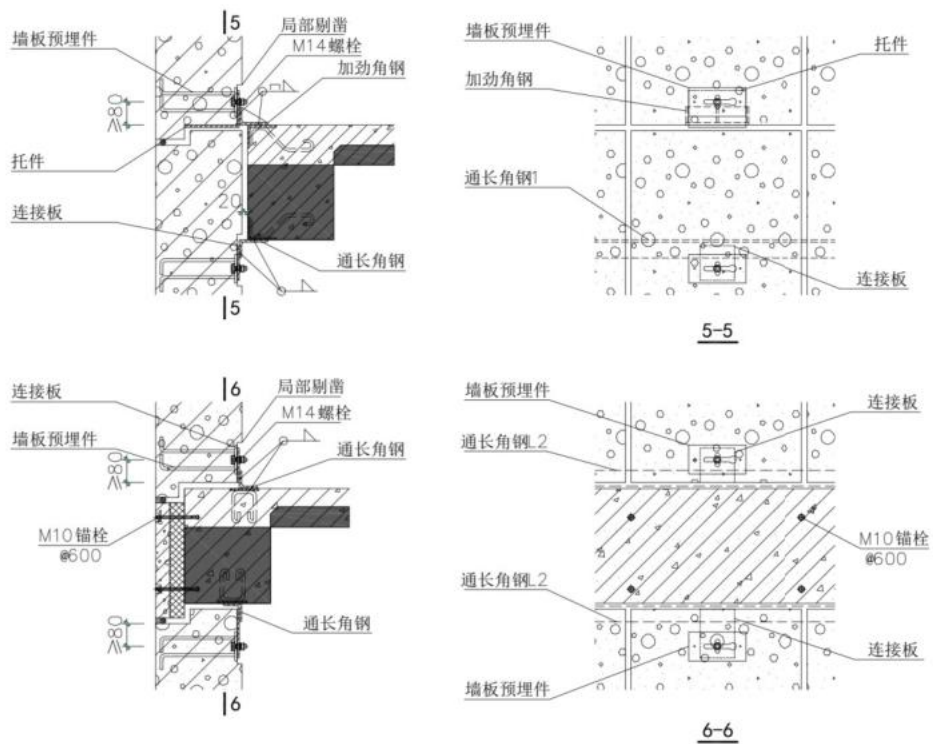


图8.4.2—4 钢钢筋混凝土结构外墙墙板预埋式摇摆节点

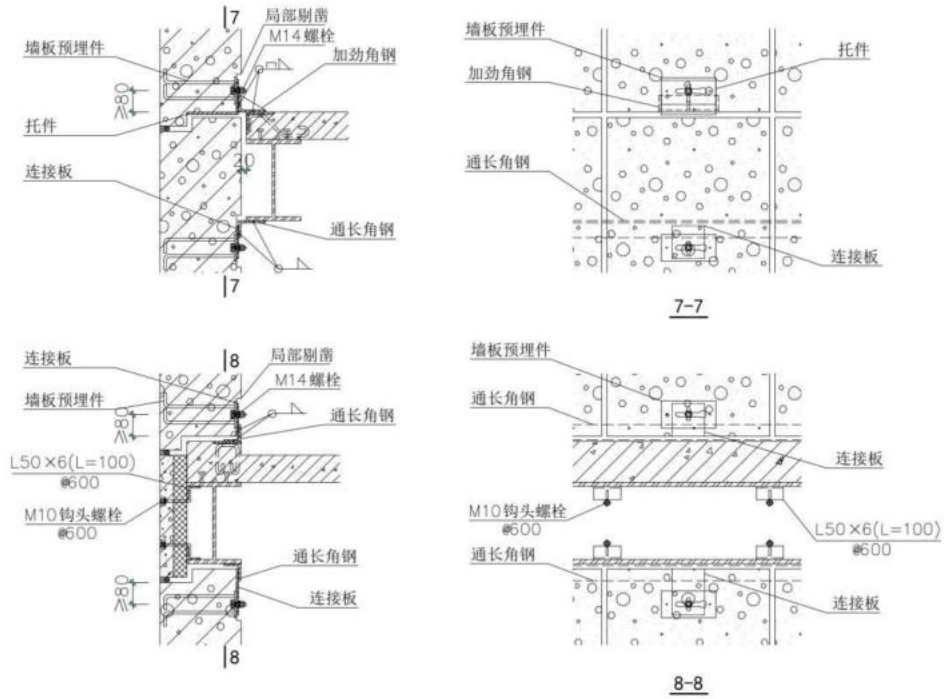


图8.4.2—4 钢结构外墙墙板预埋式摇摆节点

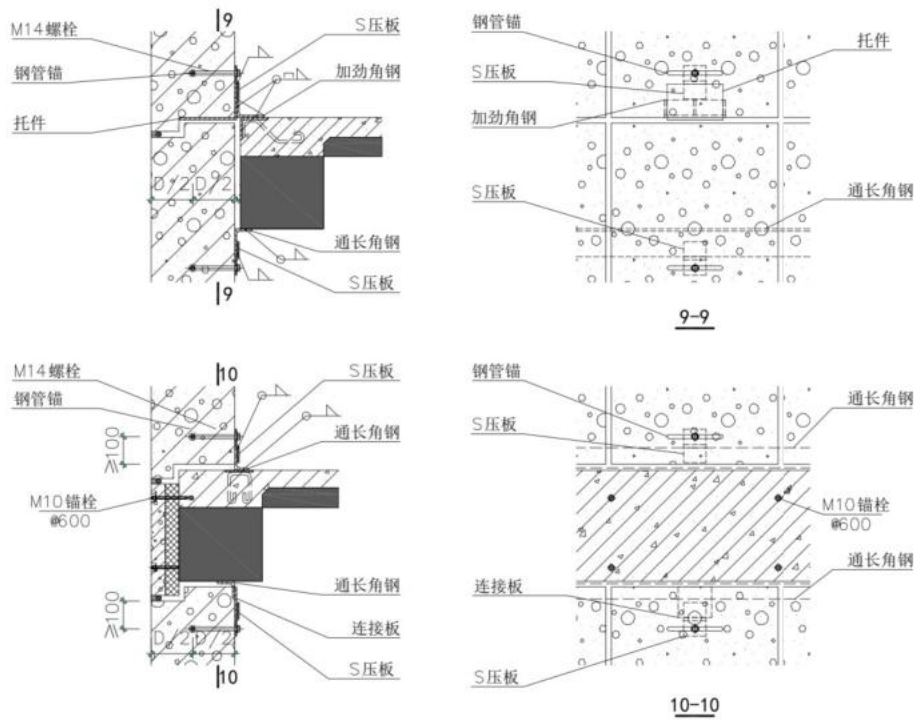


图8.4.2—5 钢结构外墙墙板钢管锚节点

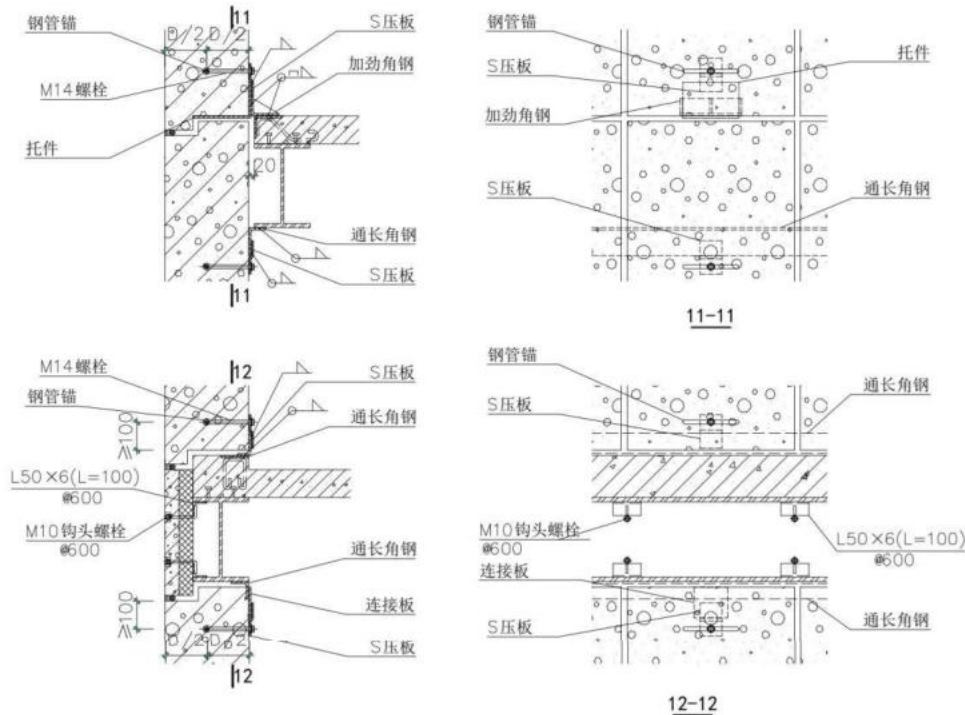


图8.4.2—6 钢结构外墙墙板钢管锚节点

g) 墙上开洞要解决两个重要问题：一是洞口上下（竖装板）或左右（横装板）蒸压加气混凝土墙板的安装连接面；二是洞口处风荷载如何传递到主体结构上去。要解决好这两个问题，就必须用角钢或扁钢对洞口加固。加固钢材大小应通过计算确定，既要有效地连接在主体结构上，也要与蒸压加气混凝土板连接。

h) 墙面设置膨胀缝是保证板具有可变形性的重要措施，也是防止开裂挤坏的重要措施，施工时还可以做调节尺寸的手段。

i) 外墙板缝防水屏障就是打密封胶，这是十分重要的一环，所以必须认真做好。同时，为了适应变形和美观，板缝不能用填缝材料填平，否则会出现缝表面的开裂和隆起。尤其需注意密封胶的三面粘结，如果不采用防粘性背衬材料或忽视防粘结措施，极易使密封胶在接缝中形成三面粘结，当接缝位移时密封胶不能自由伸缩，引起位移能力低下而过早开裂。

j) 简支安装是蒸压加气混凝土墙板安装的一个基本条件，悬挑长度不大于 $6H$ 是根据一般墙板负弯筋的配置情况，要保证板材不会开裂而设定的。

8.4.4 蒸压加气混凝土抗压强度比较低，在点连接时局部承压不容易达到设计要求，故建议采用刚性垫板增加受压面积。在板顶预埋吊点比较困难，根据工程实践，采用对穿螺杆和侧置4吊环起吊，构造简单、安全有效，推荐采用。但对超过1吨的构件应进行承载力验算，以确保安全。

平板螺栓节点、预埋式摇摆节点、钢管锚节点的示意图参见图8.4.2—1~图8.4.2—6。

8.4.5 楼面板与混凝土结构支座抗震连接构造见图8.4.5—1、图8.4.5—2；楼面板与钢结构支座抗

震连接构造见图 8.4.5—3、图 8.4.5—4。

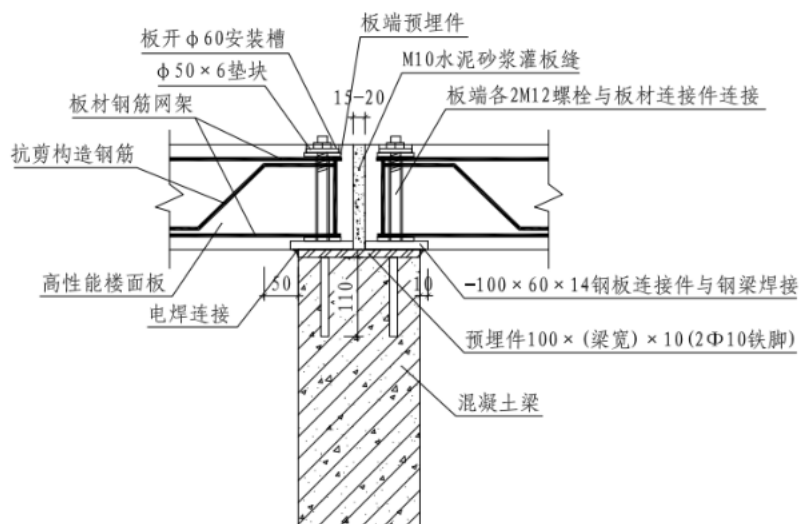


图 8.4.5—1 楼面板抗震支座混凝土梁连接构造（一）

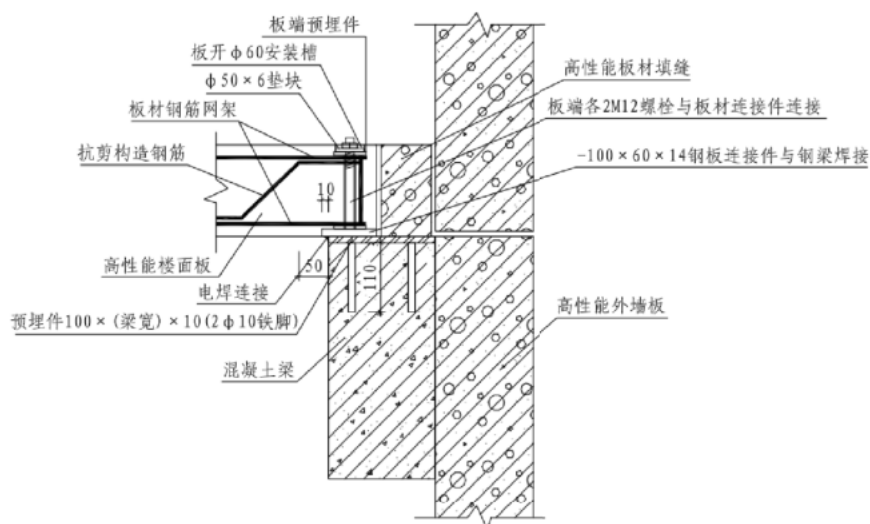


图 8.4.5—2 楼面板抗震支座混凝土梁连接构造（二）

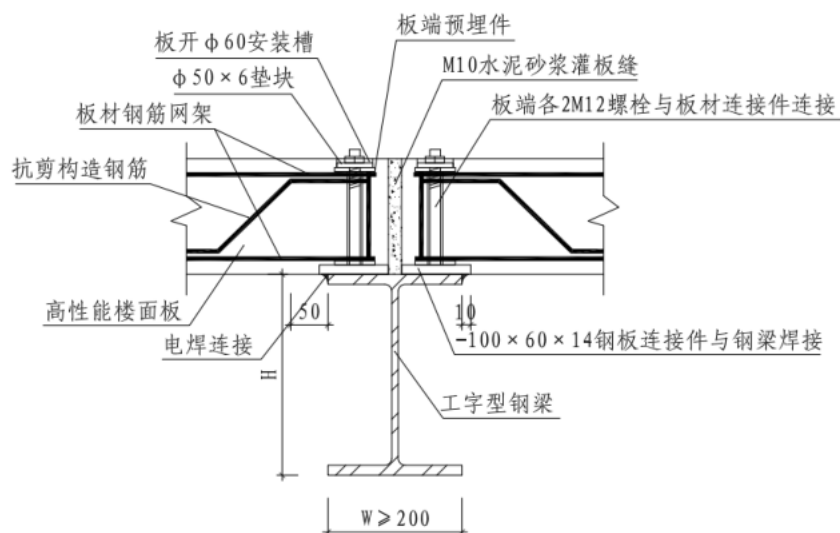


图 8.4.5—3 楼面板抗震支座钢梁连接构造（一）

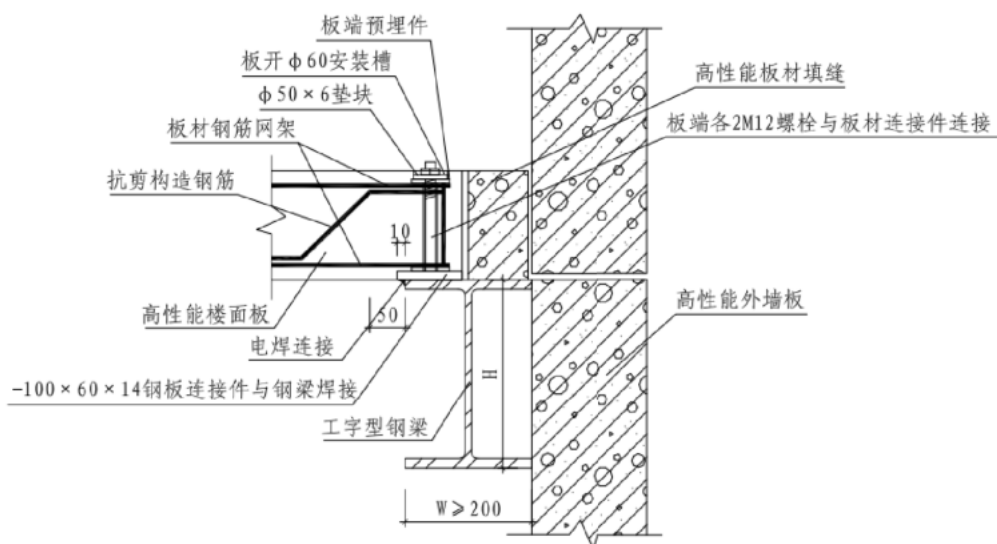


图 8.4.5—4 楼面板抗震支座钢梁连接构造（二）