

# 预制混凝土反打保温外墙板系统

## 技术导则

湖北省住房和城乡建设厅

2024 年 11 月



# 目 次

前言 .....	III
1 总则 .....	1
2 术语与定义 .....	1
3 基本规定 .....	2
4 系统和材料 .....	2
4.1 系统 .....	2
4.2 预制反打保温外墙板及组成材料 .....	4
4.3 防护层材料 .....	7
4.4 其他材料 .....	8
5 设计与构造要求 .....	8
5.1 一般规定 .....	8
5.2 立面设计 .....	8
5.3 防水与抗裂 .....	8
5.4 热工设计 .....	11
6 生产、存放及运输 .....	12
6.1 外墙板生产 .....	12
6.2 存放和运输 .....	12
7 施工安装 .....	13
7.1 施工准备 .....	13
7.2 施工要点 .....	13
8 验收 .....	13
8.1 一般规定 .....	13
8.2 预制反打保温外墙板进场检验 .....	14
8.3 预制反打保温外墙板施工验收 .....	15
8.4 预制反打保温外墙系统验收 .....	16
本导则用词说明 .....	17
引用标准名录 .....	18



## 前　　言

为推进预制混凝土反打保温外墙板系统在建筑工程中的应用，编制组在经过调查研究、试验和认真总结实践经验的基础上，根据国家和行业的有关标准、规程和规范编制了本导则。

本导则分 8 章，主要内容有：总则、术语与符号、基本规定、系统和材料、设计、施工和验收；本导则规定了反打保温外墙板与配套材料的技术要求，反打保温外墙板施工的技术措施及验收方法，为反打保温外墙板墙体和楼面保温系统的设计、施工和验收提供了技术依据。

本导则起草单位：湖北省建设科技与建筑节能办公室、湖北省建筑节能协会、武汉建筑业协会、湖北中城科绿色建筑研究院、襄阳市墙体材料革新与建筑节能办公室、襄阳银达银通节能建材有限公司、上海圣奎塑业有限公司、武汉三木和森建设有限公司。

本导则主要起草人：彭德柱、杨世涛、葛骏波、何洪普、邓鑫、瞿丙钢、陈桂营、薛宙、阮帆、刘丙强、阮飞、喻壮、王敏、杨玉环、汪卫、胡奇、刘柯、薛宇、周海龙、李祖豪。

本导则主要审查人：刘士清、彭林立、黄清华、曾明、刘波。

本导则实施应用中的疑问，可咨询湖北省住房和城乡建设厅，联系电话：027-87715785，邮箱：[jnb@hbszjt.net.cn](mailto:jnb@hbszjt.net.cn)；对本文件的有关修改意见建议请反馈至湖北省建筑节能协会，联系电话：027-68873394，邮箱：[717126909@qq.com](mailto:717126909@qq.com)。



# 预制混凝土反打保温外墙板系统技术导则

## 1 总则

- 1.1 为规范预制混凝土反打保温外墙板系统的设计、施工与验收，做到技术先进、安全适用、经济合理、确保质量，制定本导则。
- 1.2 本导则适用于新建、改建与扩建的民用建筑及工业建筑工程。
- 1.3 预制混凝土反打保温外墙板系统应用除应符合本导则的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术语与定义

### 2.1 预制混凝土反打保温外墙板系统

在生产预制混凝土外墙板或构件时，先将复合保温板安装在构件模框内的底板上，并在保温板与后浇混凝土之间设置连接件，保温板上方绑扎墙体钢筋、浇筑混凝土，将保温层与混凝土主墙体一体化预制成型为保温与结构一体化的外墙板，安装后与防护层和饰面层共同构成保温外墙板系统。简称预制反打保温外墙板系统。

### 2.2 预制混凝土反打保温楼板系统

在生产预制混凝土楼板或构件时，先将复合保温板安装在构件模框内的底板上，并在保温板与后浇混凝土之间设置连接件，保温板上方绑扎楼板钢筋、浇筑混凝土，将保温层与混凝土楼板一体化预制成型为保温与结构一体化的楼板，安装后与防护层和饰面层共同构成保温楼板系统。简称预制反打保温楼板系统。

### 2.3 预制混凝土反打保温外墙板用复合保温板

由一种或者多种保温材料作为芯材，以不燃材料为外防护面层，经工厂化预制而成，在预制混凝土反打保温外墙板中主要起保温隔热作用的板材。简称复合保温板。

### 2.4 硅墨烯内置双层钢丝网复合保温板

以聚苯乙烯颗粒为骨料，采用特有的硅质材料通过专用的设备进行混合、裹壳、内嵌双层热镀锌钢丝网、加热微孔发泡模压成型并经养护，再通过修边等工艺制成的具有不燃特性的保温板材。

硅墨烯内置双层钢丝网复合保温板组成示意图

构造示意图	详图索引	内容
	1	不燃保温材料
	2	加强构造

### 2.5 ASG无机复合保温板

由聚苯乙烯颗粒、二氧化硅、胶凝材料等原料经特殊处理后成型的保温芯材，经双面开槽灌浆形成加强肋，表面复合耐碱玻璃纤维网格布增强的高强度轻质防水保温浆料面层，经工厂化预制而成的板材。ASG 是主要组成材料类型的缩写字母。

ASG 无机复合保温板组成示意图

构造示意图	详图索引	内容
	1	不燃保温芯材
	2	加强肋
	3	高强度轻质保温防水浆料复合耐碱玻纤网

## 2.6 专用连接件

由金属锚杆、塑料尾盘和带倒刺构造的塑料套管构成，杆身浇筑于混凝土中。

## 2.7 界面剂

用于改善保温层表面粘结性能，增强界面附着能力的处理剂。

## 2.8 聚合物轻质砂浆

由普通硅酸盐水泥、矿质填料及改性添加剂，复配表面预处理的聚苯乙烯泡沫颗粒或其它轻质骨料组成，并掺加其他功能组份制成的找平及修补材料。

## 2.9 抹面胶浆

由水泥基胶凝材料、高分子聚合物材料以及填料和添加剂等组成，具有良好的变形能力和粘结性能，与耐碱玻璃纤维网布共同组成抗裂抹面层的聚合物水泥砂浆。

## 2.10 耐碱玻璃纤维网格布

以耐碱玻璃纤维纱编织为基材，并经高分子耐碱乳液涂覆处理，具有良好的抗碱、柔韧性的网格布。简称耐碱玻纤网。

## 2.11 抗裂抹面层

由抹面胶浆和玻璃纤维网布组成，玻璃纤维网布设置在抹面胶浆中间，起防裂、防水、抗冲击作用的构造层。

## 2.12 保温系统供应商

具有生产、采购、供应、技术和质量保障的特征，有一定生产规模和保温系统的技术研发服务能力、系统材料供货能力、质量保障能力的供应商。

## 3 基本规定

3.1 预制混凝土反打保温外墙板系统应能适应基层的正常变形，长期承受自重、风荷载、气候变化的情况下不产生有害的裂缝、空鼓、脱落等破坏现象。

3.2 在正确使用和正常维护的条件下，预制混凝土反打保温外墙板系统的设计工作年限应与主体结构相协调。专用连接件的耐久性应满足设计工作年限的要求。接缝密封材料应在工作年限内定期检查、维护或更新，维护或更新周期应与其使用寿命相匹配。

3.3 预制混凝土反打保温外墙板系统应采用定型产品或成套技术，并应具备同一供应商提供配套的组成材料和型式检验报告。型式检验报告应包括组成材料的名称、生产单位、规格型号、主要性能参数。

3.4 预制混凝土反打保温外墙板系统应采用绿色建材和性能优良的材料。

## 4 系统和材料

### 4.1 系统

4.1.1 预制反打保温外墙板系统由预制反打保温外墙板和防护层组成，其基本构造应符合表 4.1.1-1 的规定；预制反打保温楼板系统基本构造由预制反打保温楼板和防护层组成，其基本构造应符合表 4.1.1-2 的规定。

表 4.1.1-1 预制反打保温外墙板系统基本构造

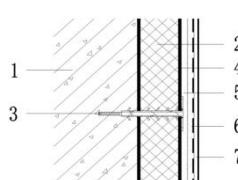
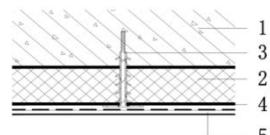
构造示意图	详图索引	复合保温板类型	
		硅墨烯内置双层钢丝网复合保温板	ASG 无机复合保温板
	外墙板	1	现浇钢筋混凝土
		2	复合保温板
		3	专用连接件
	防护层	4	界面剂
		5	找平层(必要时)
		6	抗裂抹面层
		7	饰面层

表 4.1.1-2 预制反打保温楼板系统基本构造

构造示意图	详图索引	复合保温板类型	
		硅墨烯内置双层钢丝网复合保温板	ASG 无机复合保温板
	楼板	1	现浇钢筋混凝土楼板
		2	复合保温板
		3	专用连接件
	防护层	4	界面剂
		5	面层

4.1.2 预制反打保温外墙系统性能应符合表 4.1.2 的规定。

表 4.1.2 预制反打保温外墙板系统性能要求

项目		指标	实验方法
耐候性	外观	经 160 次高温 (70℃) - 淋水 (15℃) 循环和 10 次加热 (50℃) - 冷冻 (-20℃) 循环后, 无可渗水裂缝、无粉化、空鼓、剥落现象。	JGJ 144
	系统拉伸粘结强度 (MPa)	≥0.15, 且破坏部位应位于保温芯材内	
耐冻融性	外观	60 次冻融循环后, 表面无裂缝、无空鼓、起泡、剥离现象, 无渗水裂缝	JGJ 144
	系统拉伸粘结强度 (MPa)	≥0.15, 且破坏部位应位于保温层内	
抗冲击性 (J)		≥10J 级	
抗裂抹面层不透水性		2h 不透水	
复合墙体热阻 (m² · K/W)		符合设计要求	
系统抗风荷载性能		符合设计要求	GB/T 36585
吸水量 (g/m³)		≤500	JG/T 158

4.1.3 预制反打保温外墙板系统的传热系数、隔声性能、耐火极限应满足现行相关标准和设计要求。

## 4.2 预制反打保温外墙板及组成材料

4.2.1 预制反打保温外墙板出厂时的外观质量和尺寸偏差应分别符合表 4.2.1-1 和表 4.2.1-2 的规定。

表 4.2.1-1 预制反打保温外墙板外观质量

项目		要求	试验方法
混凝土部分	露筋	钢筋应被混凝土完全包裹	GB/T 40399
	蜂窝	混凝土表面石子不应外露	
	孔洞	混凝土中孔洞深度和长度不应超过保护层	
	外形缺陷	不宜有缺棱掉角	
	外表缺陷	表面不宜有麻面、起砂、掉皮、污染、门窗框材划伤等现象；不应有影响结构性能的破损，不宜有影响结构性能和使用功能的破损；	
	连接部位	不应有连接钢筋、拉接件松动	
	裂缝	裂缝不应贯穿保护层到达构件内部，不应有影响结构性能的裂缝，不宜有不影响结构性能和使用功能的裂缝	
保温模板部分	专用连接件	专用连接件不应松动，尾盘不应严重歪曲、破损或凸出在保温模板表面	目测
	外形缺陷	不应有缺棱掉角	
	外表缺陷	表面不应粉化、疏松、开裂、破损	
		不应有拼缝漏浆	
	污渍、油渍	不应有污渍、油渍	

表 4.2.1-2 预制反打保温外墙板外形尺寸允许偏差( mm )

项目		允许偏差	试验方法
表面平整度	长度/宽度	±4	GB/T 40399
	高度	±4	
	厚度	±3	
	混凝土部分	≤4	
	保温模板部分	≤2	
	侧向弯曲	L/1000 且≤10	
	混凝土部分翘曲	L/1000 且≤10	
	对角线差	≤5	
	门窗洞口	中心线位置	
		宽度、高度	
		对角线	

注：L 为预制反打保温墙板最长边长度( mm )。

4.2.2 预制反打保温外墙板中采用的混凝土，应符合《混凝土结构通用规范》GB 55008 和《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定，其强度等级应满足结构设计要求。

4.2.3 预制反打保温外墙板中采用的钢筋、钢材应符合《混凝土结构通用规范》GB 55008 和《钢结构通用规范》GB 55006 的有关规定。

4.2.4 预制反打保温外墙板中采用的吊环应采用未经冷加工的 HPB300 级钢筋或 Q235B 圆钢制作；内埋式螺母和内埋式吊杆的材料应符合现行国家相关标准及产品应用技术文件的规定。

4.2.5 复合保温板常用规格尺寸应符合表 4.2.5-1 的规定, 外观质量应符合表 4.2.5-2 的规定, 尺寸允许偏差应符合表 4.2.5-3 的规定。

表 4.2.5-1 复合保温板常用规格尺寸

板类型	长度 mm	宽度 mm	厚度 mm
硅墨烯双层钢丝网免拆复合保温板	2400, 3000	600, 1200	30-150
ASG 无机复合保温模板	3000	600, 1200	25-150

注: 非标标准板尺寸应根据排版设计确定, 宜为工厂预制定型产品。

表 4.2.5-2 复合保温板外观质量

项目	指标	试验方法
加强层和保温芯材间裂缝	不允许	JC/T 2493
模板的横向、纵向、侧向方向贯通裂缝	不允许	
板面飞边毛刺、板面污损	不允许	
板面裂缝: 长度 50mm, 宽度 0.5mm	≤2 处/板	
缺棱掉角: 宽度×长度(10mm×25mm~20mm×30mm)	≤1 处/板	

注: 缺棱掉角尺寸以投影尺寸计。

表 4.2.5-3 复合保温板尺寸允许偏差

项目	允许偏差 mm	试验方法
长度	±4	JC/T 2493
宽度	±4	
厚度	+3, 0.0	
对角线	±5	
板面平整度	≤5.0	

注: 本表的允许偏差值以 1200mm×600mm 板为基准

4.2.6 硅墨烯双层钢丝网复合保温板性能指标应符合表 4.2.6-1 的规定, 其加强构造层所用热镀锌钢丝性能指标应符合表 4.2.6-2 的规定。

表 4.2.6-1 硅墨烯双层钢丝网复合保温板性能指标

项目	性能	试验方法
干密度 (kg/m <sup>3</sup> )	>180, ≤220	GB/T 5486
导热系数(25℃) W/(m·K)	≤0.054	GB/T 10294 或 GB/T 10295
抗弯荷载 N	≥3000	GB/T 19631
压缩弹性模量 kPa	≥20000	GB/T 8813
干燥收缩率 mm/m	≤0.3	JG/T 536
抗压强度 MPa	≥0.30	GB/T 5486
垂直于板面的抗拉强度 MPa	≥0.20	GB/T 29906
弯曲变形 mm	≥6	GB/T 10801.1
体积吸水率 %	≤6	GB/T 5486
软化系数	≥0.8	JG/T 158
燃烧性能等级	A(A2)级	GB 8624

表 4.2.6-2 热镀锌钢丝网性能指标

项目	性能	试验方法
丝径 mm	0.9±0.04	JG/T 158
网孔尺寸 mm	12.7*12.7	
焊点抗拉力 N	>65	
网面镀锌层质量 g/m <sup>2</sup>	≥25	

4.2.7 ASG 无机复合保温板性能指标应符合表 4.2.7 的规定。

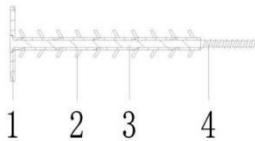
表 4.2.7 ASG 无机复合保温板的性能指标

材料名称	项目	项目	性能指标	试验方法
复合保温板	面密度 kg/m <sup>2</sup>		≤35	JC/T 2493
	抗压强度 MPa	045 级	≥0.2	GB/T 5486
		050 级	≥0.3	
		060 级	≥0.4	
	拉伸粘结强度 MPa	原强度	≥0.15, 破坏发生在保温芯材中	JGJ 144
		耐水强度	≥0.08	
		耐冻融强度		
	抗弯荷载 N		≥2000	JC/T 2493
	抗冲击强度		≥10J	JGJ 144
	热阻 m <sup>2</sup> ·K/W		符合设计要求	GB/T 13475
	尺寸稳定性 %		≤0.6	GB/T 30806
复合保温板 面层	导热系数 W/(m·K)		≤0.15	JGJ/T 253
	密度 kg/m <sup>3</sup>		≤1000	JGJ/T 253
复合保温 板芯材	导热系数 W/(m·K)	045 级	≤0.045	GB/T 10294 或 GB/T 10295
		050 级	≤0.050	
		060 级	≤0.060	
	密度 kg/m <sup>3</sup> (允许偏差±10%)	045 级	≥110, ≤150	JG/T 536
		050 级	≥110, ≤150	
		060 级	>150, ≤270	
	抗压强度 MPa	045 级	≥0.2	
		050 级	≥0.3	
		060 级	≥0.4	
	垂直于板面方向的抗拉强度 MPa		≥0.15	
	体积吸水率 %		≤8	
	软化系数		≥0.8	
	干燥收缩率 %		≤0.3	
	燃烧性能等级	A (A2) 级		GB 8624
	含水率(养护 28 天) %		≤8	GB/T 30100

注: 复合保温板面层厚度为 2.5 mm, 双面总厚度为 5 mm。热工计算时, 应分别计算面层和芯材热阻, 并取面层和芯材总热阻为设计值。面层蓄热系数 W/(m<sup>2</sup>·K) 设计取值 1.8, 面层导热修正系数取值 1.25; 芯材蓄热系数 W/(m<sup>2</sup>·K) 设计取值 0.8, 芯材导热修正系数取值 1.05。

#### 4.2.8 专用连接件应符合下列规定:

1 专用连接件构造见图 4.2.8;



1—尾盘 2—构造倒刺 3—套管 4—金属锚杆（也可全包裹于套管内）

图 4.2.8 专用连接件示意图

2 专用连接件常用规格见表 4.2.8-1;

表 4.2.8-1 专用连接件的常用规格

锚杆直径 (mm)	锚杆长度 mm	尾盘直径 mm	尾盘厚度 mm
6, 8, 10	80, 90, 100, 120 (锚入混凝土深度≥50)	60, 80	≥2.0

注: 其他规格的非标产品, 由供需双方协商决定。

3 塑料尾盘及套管应用原生聚酰胺、聚乙烯或聚丙烯制造, 塑料尾盘抗拉承载力应符合表 4.2.8-2 的规定。

表 4.2.8-2 专用连接件性能指标

项目	指标	试验方法
专用连接件尾盘抗拉承载力 (kN)	≥1.2	附录 A

#### 4.3 防护层材料

4.3.1 抹面胶浆的性能应符合表 4.3.1 的规定。

表 4.3.1 抹面胶浆性能指标

项 目	性 能 指 标	试 验 方 法
拉伸粘结强度 MPa (与找平层或复合保温板)	原强度	GB/T 29906
	耐水强度 (浸水 48h, 干燥 7d)	
	耐冻融强度	
压折比	≤3.0	
可操作时间 h	1.5~4.0	

4.3.2 耐碱玻纤网的性能应符合表 4.3.2 的规定。

表 4.3.2 耐碱玻纤网性能指标

项 目	指 标	试 验 方 法
单位面积质量 g/m <sup>2</sup>	≥160	JG/T 158
耐碱拉伸断裂强力(经向、纬向) N/50mm	≥1000	
耐碱断裂强力保留率(经向、纬向) %	≥80	
耐碱伸长率(经向、纬向) %	≤5.0	
ZrO <sub>2</sub> 、TiO <sub>2</sub> 含量 %	ZrO <sub>2</sub> 含量为 (14.5±0.8), TiO <sub>2</sub> 含量为 (6±0.5)	JC/T 841
	或 ZrO <sub>2</sub> 和 TiO <sub>2</sub> 的含量 ≥19.2, 同时 ZrO <sub>2</sub> 含量 ≥13.7	
	或 ZrO <sub>2</sub> 含量 ≥16.0	

#### 4.4 其他材料

- 4.4.1 密封胶、界面剂、防水抗裂材料、聚合物轻质砂浆等应符合现行产品和环保标准的规定，并应满足设计要求，在选择和使用前，均应验证其与系统主要组成材料的相容性。
- 4.4.2 饰面涂料的产品性能应符合《建筑涂饰工程施工及验收规程》JGJ/T 29 的规定，并应与涂料的基层材料相容，其有害物质限量应符合现行国家标准《建筑用墙面涂料中有害物质限量》GB 18582 的规定。
- 4.4.3 预制反打保温外墙板接缝处密封胶的背衬材料应与清洁溶剂和底涂彼此相容，宜选用发泡闭孔聚乙烯棒或发泡氯丁橡胶棒。

### 5 设计与构造要求

#### 5.1 一般规定

- 5.1.1 预制反打保温外墙板系统应能适应正常的建筑变形，在长期正常荷载及室外气候的反复作用下，不应产生破坏。系统在正常使用或按本地区抗震设防烈度地震作用下不应发生脱落。
- 5.1.2 预制反打保温外墙板系统的结构设计应符合《工程结构通用规范》GB 55001、《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002、《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 和《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的规定。荷载取值应符合《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定。
- 5.1.3 预制反打保温外墙板系统的设计应满足结构整体设计要求，并应考虑对主体结构刚度产生的影响。
- 5.1.4 预制反打保温外墙板系统的保温层厚度应满足节能设计要求。
- 5.1.5 预制反打保温外墙板的专用连接件宜采用矩形布置或梅花形布置。并符合下列规定：
- 1 专用连接件设置数量不应低于 5 个/ $m^2$ ，连接件进入混凝土的有效锚固最小深度不应低于 50mm，在墙面阴、阳角等特殊部位宜根据设计要求适当增加连接件的数量；
  - 2 专用连接件距复合保温板边缘宜为 120mm~250mm，间距宜为 500mm~750mm。当有可靠试验依据时，也可采用其他间距和边距；
  - 3 应以每块复合保温板为单元，根据板块大小和尺寸进行布置；
  - 4 非系统边缘独立复合保温板小于等于 0.3 $m^2$  时，专用连接件不应少于 1 个；大于 0.3 $m^2$ 、小于 1.0 $m^2$  时专用连接件不应少于 2 个。
- 5.1.6 预制反打保温外墙板系统外饰面层应采用涂料饰面，涂料设计与施工要求应符合《建筑涂饰工程施工及验收规程》JGJ/T 29 的规定。
- 5.1.7 预制反打保温外墙板系统所使用的复合保温板与相邻密拼的现浇混凝土部分的免拆复合保温模板应采用同种材质。

#### 5.2 立面设计

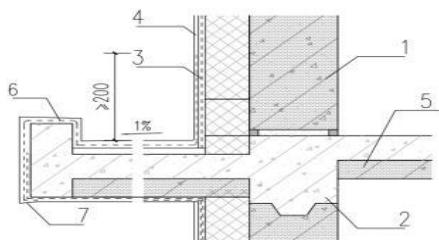
- 5.2.1 预制反打保温外墙板系统应根据预制反打保温墙板的模数化规格尺寸进行立面设计，预制反打保温外墙板的尺寸尚应符合现行国家标准《建筑模数协调标准》GB/T 50002 的规定。
- 5.2.2 建筑立面应简洁，外墙不宜设置装饰性线条或面板，确需设置时应符合下列规定：
- 1 装饰性线条或面板应采用金属连接件与主体结构可靠连接，连接件的耐久性不应低于相关标准的要求。
  - 2 装饰性线条或面板应采用燃烧性能为 A 级的材料。

#### 5.3 防水与抗裂

- 5.3.1 预制反打保温外墙板系统与其他外围护保温系统交接处应进行防水设计，合理选用防水、密封材料，防水、密封材料应与保温系统材料相容，并采取相应的密封防水构造措施。不同材料交接处应进行抗裂设计，并对饰面进行合理的构造处理。

5.3.2 外挑开敞阳台、空调板、雨篷或开敞凸窗顶板等易积水的水平板面与预制外墙板交接部位的构造示意见图 5.3.2，并应符合下列规定：

- 1 交接部位水平接缝应采取有效的密封措施；
- 2 交接部位防水层应沿外墙面上翻至水平板完成面以上不小于 200mm 高，且应沿外口下翻至少至滴水线位置。
- 3 水平板面应设置不小于 1% 的排水坡度。

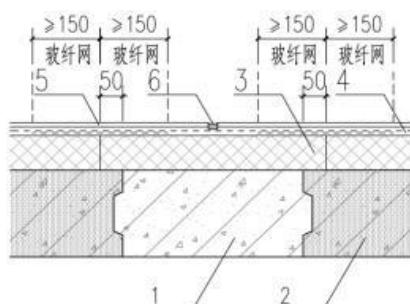


1-预制反打保温墙板；2-现浇混凝土梁或板；3-抹面层；4-饰面层；  
5-叠合楼板或有免拆保温模板的楼面板；6-防水层；7-滴水线

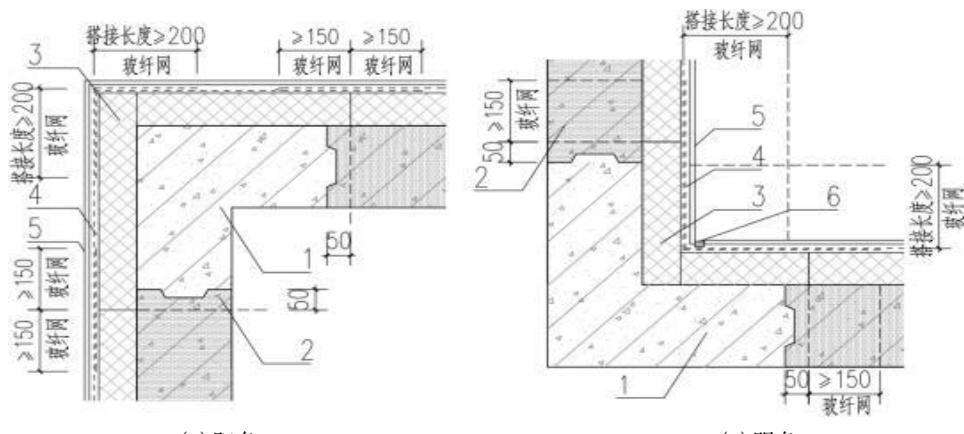
图 5.3.2 水平板面与外墙交接构造示意图

5.3.3 建筑外墙部品及附属构配件与主体外墙的连接应牢固可靠。预埋件四周及金属构件穿透保温层的范围内应采取有效的密封措施及防腐处理。

5.3.4 现浇保温外墙与预制反打保温外墙板竖向交接处应密拼错缝处理，错缝宽度宜为 50mm，构造示意见图 5.3.4-1；水平交接处构造示意见图 5.3.4-2

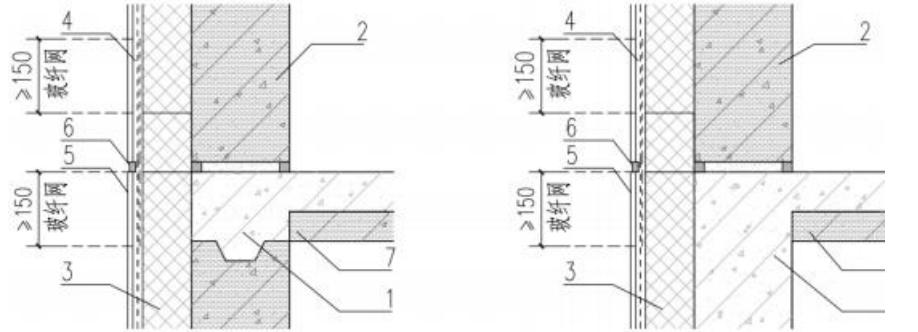


(a) 大面免拆保温模板密拼交接处



1-现浇混凝土墙体；2-预制反打保温墙板；3-免拆保温模板；4-抹面层；  
5-饰面层；6-分隔槽处密封胶等防水抗裂材料（根据设计需要设置）

图 5.3.4-1 现浇保温外墙与预制反打保温墙板竖向交接处构造示意图



(a) 预制反打保温墙板间

(b) 现浇保温墙体与预制反打保温墙板间

1-现浇混凝土墙体；2-预制反打保温墙板；3-免拆保温模板；4-抹面层；5-饰面层；  
6-分隔槽处密封胶等防水抗裂材料(根据设计需要设置)；7-叠合楼板或有免拆保温模板的楼面板

图 5.3.4-2 现浇保温外墙与预制反打保温墙板水平交接处构造示意

### 5.3.5 外墙抹面层中耐碱玻纤网的铺设符合下列规定：

- 1 应连续铺设耐碱玻纤网，搭接长度不应小于 100mm。
- 2 首层外墙等易受碰撞的部位应复合两层玻纤网。
- 3 外墙阴阳角处耐碱玻纤网应交错搭接，搭接宽度不应小于 200mm，构造示意图见图 5.3.4-1。
- 4 现浇保温墙体与预制反打保温外墙板密拼交接处周边 150mm 宽的范围内，应附加一道耐碱玻纤网，竖向交接处耐碱玻纤网设置构造示意图见图 5.3.4-1，水平交接处玻纤网设置构造示意图见图 5.3.4-2。
- 5 门窗洞口周边应附加一层耐碱玻纤网，玻纤网的搭接宽度不应小于 200mm；门窗洞口角部 45° 方向应加贴小块玻纤网，尺寸不应小于 300 mm×400 mm，构造示意见图 5.3.5。

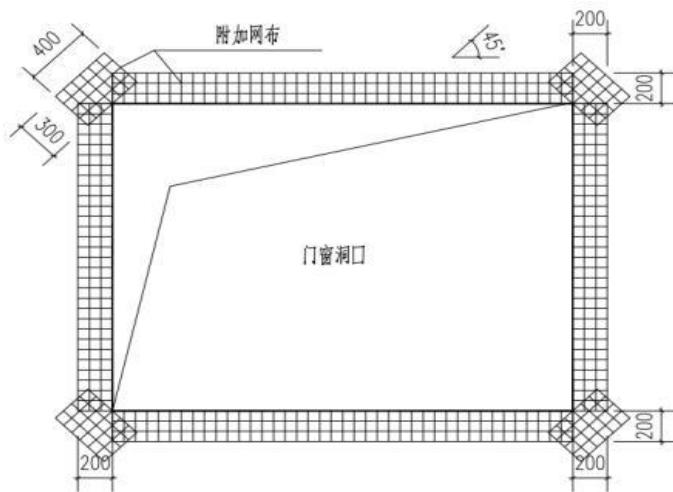


图 5.3.5 门窗洞口玻纤网设置示意图

### 5.3.6 外墙抹面层中分隔槽的设置符合下列规定：

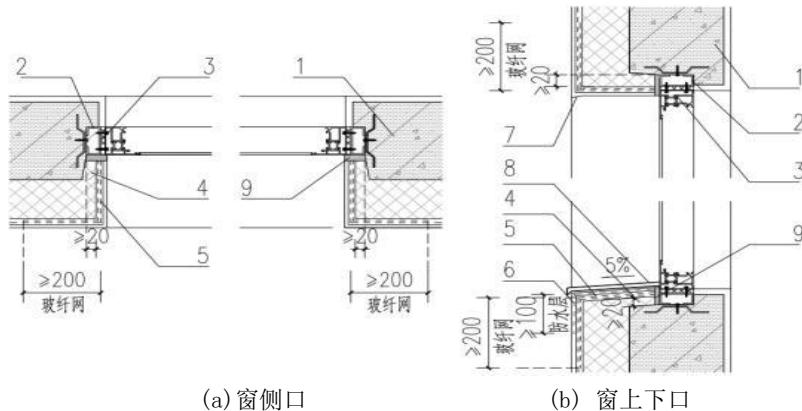
- 1 分隔槽宽度为 15mm~20mm。抹面施工前分隔槽内应嵌入塑料分隔条或泡沫塑料棒等，外表应用密封胶等防水抗裂材料处理。
- 2 分隔槽处的耐碱玻纤网应连续铺设，且应采取有效的密封措施。
- 3 水平分隔槽应每层设置，位置宜结合楼层设置，构造示意图见图 5.3.4-2；当水平分隔槽设置间距大于一层且连续墙面面积大于 30m² 时，应设置竖向分隔槽，竖向分隔槽并宜结合阴角位置设置，构造示意图见图 5.3.4-1。

### 5.3.7 预制反打保温外墙板系统外窗构造示意图见图 5.3.7，并符合下列规定：

1 外窗应采用预埋窗框或附框的安装形式。当设置有附框时，附框与预制墙板及窗框应可靠连接，并应进行保温及防水处理，其技术要求应符合《建筑门窗附框技术要求》GB/T 39866 的相关规定。

2 外窗台应设置不小于 5% 的外排水坡度，其上防水层沿外墙面下翻应不小于 100mm 高；门窗上楣外口应做滴水线。

3 门窗外侧洞口四周墙体，保温层厚度不应小于 20mm。



1-预制反打保温墙板；2-附框；3-窗框；4-窗口保温；5-抹面层；  
6-防水层，如JS防水涂料；7-滴水线；8-成品披水板；9-密封胶

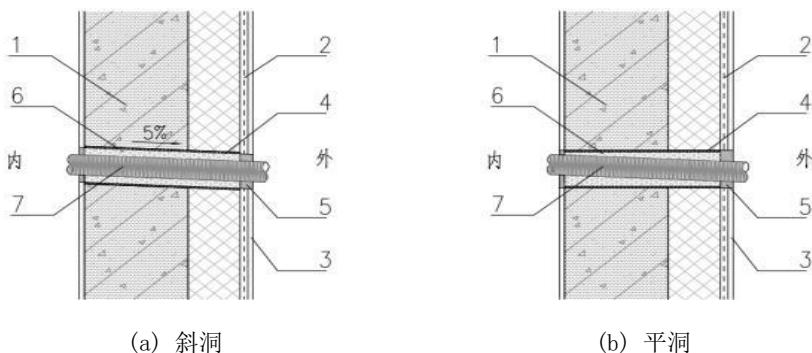
图 5.3.7 外窗节点构造示意图

5.3.8 预制反打保温外墙板系统外窗台处宜设置成品披水板，披水板宜与窗下框型材一体化设计，当与窗框型材配合连接时应有可靠的连接及密封措施。

5.3.9 预制反打保温墙板预留孔洞和缝隙应在作业完成后进行密封及防水处理，并应符合下列规定：

1 穿墙管道应预留套管，套管宜采用内高外低的方式，坡度不应小于 5%，当套管与墙体垂直时，应采取避免雨水流入的措施。管道与套管之间的缝隙应选用低吸水率的弹性保温材料封堵密实，内外两侧应采取密封胶封堵等防水密封措施，构造示意图见图 5.3.9。

2 电气线路应采用金属套管，金属管与墙体缝隙应采用不燃材料进行防火封堵。



1-预制反打保温墙板；2-抹面层；3-饰面层；4-套管；5-密封胶；  
6-保温材料，如发泡聚氨酯等；7-管道，如空调管道等

图 5.3.9 预留孔洞密封示意图

### 5.4 热工设计

5.4.1 复合保温板的建筑热工和节能设计应符合《民用建筑热工设计规范》GB 50176、《建筑节能与可再生能源应用通用规范》GB 55015、《公共建筑节能设计标准》GB 50189、《低能耗居住建筑节能设计标准》DB42/T 559、《外墙保温工程技术规范》DB42/T 2068 等现行建筑节能设计标准的相关规定。预制反打保温外墙板系统的复合保温板热工参数取值见表 5.4.1。

表 5.4.1 复合保温板的热工参数取值

材料名称		导热系数 λ [W/(m·k)]	蓄热系数 S [W/(m²·k)]	λ 的修正系数 α 值
硅墨烯内置双层钢丝网复合保温板		0.054	0.99	1.10
ASG 无机复合保温板	045 级芯材	0.045	0.80	1.05
	050 级芯材	0.050	0.80	1.05
	060 级芯材	0.060	0.80	1.05
	ASG 模板面层	0.150	1.80	1.25

5.4.2 复合保温板厚度应通过热工计算确定，计算方法应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定。

## 6 生产、存放及运输

### 6.1 外墙板生产

6.1.1 生产用原材料应有产品质量证明文件，并应符合相关标准要求。

6.1.2 预制反打保温外墙板构件生产单位应对复合保温板、专用连接件和接头工艺等进行检验，检验合格后方可使用。

6.1.3 预制反打保温外墙板构件生产单位应对混凝土及专用连接件锚入混凝土的抗拉拔性能和锚盘强度进行检验，检验合格后方可使用。

6.1.4 预制反打保温外墙板构件应符合设计图纸和施工要求，确认专用连接件和复合保温板满足要求后，方可安放专用连接件和铺装复合保温板。

6.1.5 专用连接件的安装应符合设计要求。

6.1.6 复合保温板铺装应紧密排列，接缝处应采取措施避免混凝土进入复合保温板缝隙。

6.1.7 模具中复合保温板铺装完成后，应采用吊挂方式放置并固定钢筋骨架，且符合下列要求：

1 钢筋笼就位后，应在边模上放置槽钢或角钢，长度应横跨边模，间距应符合吊起后的钢筋笼变形要求；

2 应采用吊钩将钢筋笼吊起并固定，吊起应符合钢筋笼的钢筋保护层要求；

3 槽钢或角钢应有足够的强度和刚度，满足吊挂钢筋笼要求；

4 复合保温板上的钢筋保护层垫块位置应避开专用连接件。

6.1.8 上层钢筋宜采用垫块或垫块与吊挂结合方式确保钢筋保护层满足设计要求，钢筋保护层的垫块应避开连接件的安装部位。

6.1.9 检查复合保温板，如有破损，局部割除后，采用界面剂涂刷破损处，再用聚合物轻质砂浆对破损处进行修补。

### 6.2 存放和运输

6.2.1 预制反打保温外墙板构件的存放和运输应满足《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231、《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1、《装配整体式混凝土结构预制构件制作与质量检验规程》DB42/T 1225、《预制混凝土构件质量检验标准》DB42/T 1224 的规定。

6.2.2 预制反打保温外墙板构件宜采用插放架或靠放架直立存放。存放时应合理设置垫块位置，确保预制构件的受力部位在混凝土墙板上。门窗洞口等薄弱部位应采取防止变形开裂的临时加固措施。插放架或靠放架应具有足够的强度、刚度和稳定性，支垫应稳固，并宜采取直立运输方式。有复合保温板伸出混凝土墙板的悬挑设计时，应对悬挑出的复合保温板部分采取适当的运输及储放保护措施，并有防破坏警示标记。

6.2.3 预制反打保温外墙板构件在存放和运输过程中应采取遮挡防雨措施。

## 7 施工安装

### 7.1 施工准备

7.1.1 遇到雨、雪、雾以及风力大于5级的天气状况时，禁止进行保温外墙板吊装和安装作业。

7.1.2 安装施工前，宜选择有代表性的保温外墙板进行样板墙安装，并应根据安装结果及时调整、完善施工方案。样板墙和施工方案经有关各方确认后，方可进行大面积施工。

### 7.2 施工要点

7.2.1 施工方案应详细给出保温外墙板的安装顺序。

7.2.2 当保温剪力墙板采用钢筋灌浆连接时，施工人员应经专业培训合格后上岗操作。灌浆时，宜分区进行。采用电动灌浆泵灌浆时，每个联通灌浆腔区域内任意两个螺纹灌浆孔距离不得大于1.5m；采用手动灌浆枪灌浆时，单仓长度不应大于0.3m。

7.2.3 当外挂墙板与主体结构的连接采用焊接或螺栓连接时，应做好质量检查和防护措施。

7.2.4 外挂墙板安装施工时，板的四周空腔不得混入硬质杂物，对施工中设置的临时支座和垫块应在验收前及时拆除。

7.2.5 预制反打保温外墙板系统接缝采用密封胶防水前，应对基面进行检查。接缝内腔应干燥无异物。接缝的深度及宽度应符合设计要求，当接缝宽度小于10mm或深度不足10mm时，应进行切缝处理；当接缝宽度大于30mm时，应分次打胶；接缝宽度大于40mm时不得直接打胶，应明确相应防水措施，经建设、设计及监理认可后，方可施工。密封胶施工应连续、均匀顺直。

7.2.6 预制反打保温外墙板在安装过程中和结束后，施工方应做好提示标识与临时围栏设置及其他相应的保护措施。

7.2.7 抗裂抹面层施工应在基层质量验收合格后进行。基层应平整、无污染、无杂物，凸起、空鼓和疏松部位应剔除，破损部位已完成修复，接缝防水、孔洞封堵等防水隐蔽工程应验收完成。基层墙体的表面尺寸偏差、立面垂直度、阴阳角方正度等指标应符合现行相关工程施工质量验收标准的规定。

7.2.8 使用的抹面胶浆与复合保温板的粘结强度应满足设计要求。抹面胶浆应按产品说明书要求的组材配比进行计量，应充分搅拌，搅拌好的砂浆应在1.5h内用完。

7.2.9 抗裂抹面层施工前，应先进行样板施工，经建设、设计和监理单位确认后进行大面积施工。

7.2.10 抗裂抹面层施工应符合《建筑装饰装修工程施工质量验收规范》GB 50210的相关规定。

7.2.11 抗裂抹面层的总厚度不应大于8mm，中间应压入玻纤网。

## 8 验收

### 8.1 一般规定

8.1.1 预制反打保温外墙板系统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、《混凝土工程施工质量验收规范》GB 50204、《建筑工程施工质量验收规范》GB 50411和《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210等有关规定。

8.1.2 预制反打保温外墙板系统应与主体结构一同验收，施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收与检验批质量验收和检验。

8.1.3 预制反打保温外墙板系统工程应对下列部位或内容进行隐蔽工程验收，隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理（建设）单位进行验收，并应有详细的文字记录和必要的图像资料，验收合格后方可继续施工：

- 1 预制反打保温外墙板中保温模板厚度；

- 2 预制反打保温外墙板中专用连接件数量、规格及锚固位置；
  - 3 预制反打保温外墙板外观质量；
  - 4 阴阳角、门窗洞口及不同材料交接处等特殊部位的加强措施；
- 8.1.4 预制反打保温外墙板系统的检验批划分应符合下列规定：
- 1 扣除外墙门窗洞口后的保温墙面面积每  $1000\text{m}^2$  划分为一个检验批，不足  $1000\text{m}^2$  也应为一个检验批。
  - 2 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，由施工单位与监理（建设）单位共同商定。
- 8.1.5 预制反打保温外墙板系统的检验批质量验收合格应符合下列规定：
- 1 主控项目的质量经抽样检验均应合格；
  - 2 一般项目的质量经抽样检验应合格。当采用计数抽样时，至少应有 90%以上的检查点合格；
  - 3 应具有完整的施工操作依据、质量验收记录。
- 8.1.6 预制反打保温外墙板系统工程的施工缺陷，如穿墙套管、脚手眼、孔洞等，应由施工单位制订专项处理方案，采取隔断热桥措施，并应有相应的验收记录。
- 8.1.7 预制反打保温外墙板系统工程应提供下列文件、资料，并纳入竣工资料：
- 1 设计文件、图纸会审记录，设计变更、技术洽商和节能专项审查文件；
  - 2 预制反打保温外墙板进场复验报告；
  - 3 预制反打保温外墙板系统工程施工方案；
  - 4 节能保温工程的隐蔽验收记录；
  - 5 检验批、分项工程检验记录。

## 8.2 预制反打保温外墙板进场检验

### I 主控项目

- 8.2.1 预制反打保温外墙板进场时应检查出厂合格证和质量证明文件。
- 1 出厂合格证应包含下列内容：
    - 1) 出厂合格证编号和单块预制反打保温外墙板编号；
    - 2) 预制反打保温外墙板数量；
    - 3) 预制反打保温外墙板外观质量、尺寸允许偏差和混凝土抗压强度；
    - 4) 生产单位名称、生产日期、出厂日期；
    - 5) 检验员签名或盖章，可用检验员代号表示。
  - 2 质量证明文件应包括以下内容：
    - 1) 预制反打保温外墙板出厂检验报告；
    - 2) 复合保温板型式检验报告；
    - 3) 复合保温板与混凝土粘结强度报告；
    - 4) 专用连接件型式检验报告。
- 8.2.2 预制反打保温外墙板进场时应有产品标识，产品标识应包括工程名称、产品名称、编号、生产日期、生产单位、出厂日期和合格章。
- 检查数量：全数检查。
- 检验方法：观察或通过芯片、二维码读取。
- 8.2.3 预制反打保温外墙板进场时，应对其主要受力钢筋数量、规格、间距、保护层厚度及混凝土强度进行实体检验。
- 检查数量：以同一混凝土强度等级、同一生产工艺的预制反打保温外墙板不超过 1000 块为一批，每批抽取外墙板数量的 2%且不少于 5 块进行检验。抽取时宜从设计荷载最大、受力最不利，或生产数量最多的预制构件中抽取。
- 检验方法：核查实体检验报告。

#### 8.2.4 预制反打保温外墙板进场时应对复合保温板厚度进行检测。

检查数量：不超过 1000 块为一批，每批抽取墙板数量的 1%且不少于 3 块进行检验，可在本标准 8.2.3 条抽取的样品中选取。

检验方法：采用钢针插入或侧边尺量检查。

#### 8.2.5 预制反打保温外墙板进场时专用连接件数量、位置等应符合设计要求。

检查数量：全数检查；

检验方法：观察检查和尺量。

#### 8.2.6 预制反打保温外墙板的预埋件、预留孔洞、窗洞口的尺寸偏差等应符合设计要求。

检查数量：全数检查；

检验方法：尺量，检查处理记录。

#### 8.2.7 预制反打保温外墙系统使用的抹面胶浆、耐碱玻纤网等进场时应对其下列性能进行复验，复验应为见证取样送检：

1 抹面胶浆的拉伸粘结强度（与复合保温板）、压折比；

2 耐碱玻纤网的单位面积质量、耐碱断裂强力、耐碱断裂强力保留率。

检查数量：同一厂家同一品种的产品，按照扣除门窗洞口后的保温墙面面积所使用的材料用量，在 5000 m<sup>2</sup>以内时应复验 1 次；面积每增加 5000 m<sup>2</sup>应增加 1 次。

检验方法：核查复验报告。

### II 一般项目

#### 8.2.8 预制反打保温外墙板的外观质量和尺寸偏差应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，尺量。

#### 8.2.9 预制反打保温外墙板粗糙面的外观质量、键槽的外观质量和数量应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，尺量。

#### 8.2.10 预制反打保温外墙板上的预埋件、预留插筋、预留孔洞、预埋管线等其规格型号、数量应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、尺量；检查出厂合格证。

### 8.3 预制反打保温外墙板施工验收

#### I 主控项目

##### 8.3.1 预制反打保温外墙板临时安装支撑应符合施工方案及相关技术标准要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、核查施工记录。

##### 8.3.2 预制反打保温外墙板与后浇混凝土连接时，后浇混凝土的强度应符合设计要求。

检查数量：按批检验，检验批次应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关要求。

检验方法：核查混凝土强度复验报告。

##### 8.3.3 预制反打保温外墙板安装后不得有影响结构性能和使用功能的尺寸偏差。

检查数量：全数检查。

检验方法：测量；检查处理记录。

#### II 一般项目

##### 8.3.4 预制反打保温外墙板安装后的外观质量应符合表 4.2.1-1 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：目测，检查处理记录。

## 8.4 预制反打保温外墙系统验收

### I 主控项目

8.4.1 预制反打保温外墙板系统的抹面层施工完成后，应对抹面层与复合保温板之间的粘结强度进行检验，抹面层与复合保温板之间的粘结强度应不小于表 4.3.1 要求。

检查数量：每个检验批抽查不少于 1 组。

检验方法：按照 JGJ 144 进行。

8.4.2 预制反打保温外墙板系统的抹面层厚度应符合设计要求。

检查数量：每个检验批抽查不少于 3 组。

检验方法：可在抹面层与复合保温板之间的拉伸粘结强度测试完成后尺量。

8.4.3 预制反打保温外墙板系统的抹面层应无空鼓和裂缝。

检查数量：每个检验批随机抽查不少于 5 处，面积不少于 10%。

检验方法：观察、空鼓锤敲击。

8.4.4 施工产生的墙体缺陷，如穿墙套管、脚手眼、孔洞等，应按照施工方案采取隔断热桥措施。

检查数量：全数检查。

检验方法：对照施工方案检查。

8.4.5 墙体上容易被撞的阳角、门窗洞口及不同材料基体的交接处等特殊部位应采取防止开裂和防破损加强措施。

检查数量：每个检验批随机抽查不少于 5 处，面积不少于 10%。

检验方法：核查隐蔽工程验收记录。

8.4.6 预制反打保温外墙板系统应按照《建筑防水工程现场检测技术规范》JGJ/T 299 中的相关技术要求进行淋水试验。检查部位应包含相邻两层两块墙板形成的水平接缝和墙板与相邻现浇部位形成的竖向接缝。

检查数量：每个检验批应至少抽查一处。

检验方法：核查现场淋水试验报告。

### II 一般项目

8.4.7 预制反打保温外墙板系统的外观尺寸允许偏差应符合表 8.4.7 的规定。

检查数量：每个检验批抽查不少于 3 处。

表 8.4.7 预制反打保温外墙板系统的外观尺寸允许偏差

项目	允许偏差（mm）	检验方法
表面平整度	2	2m 靠尺和塞尺
垂直度	3	经纬仪或吊线、尺量

8.4.8 耐碱玻纤网应铺压严实，铺贴平整，不得出现空鼓、褶皱、翘曲、外露等现象，搭接长度应符合设计要求，设计无要求时，各方向搭接不得小于 100mm。

检查数量：每个检验批抽查 10%，并不少于 3 处。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

## 本导则用词说明

- 1 为便于在执行本导则条文时区别对待,对于要求严格程度不同的用词说明如下:
  - 1) 表示很严格,非这样做不可的用词:  
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用词,采用“可”。
- 2 标准中指明应按其他相关标准、规范执行时,写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 《无机硬质绝热制品试验方法》 GB/T 5486  
《建筑材料及制品燃烧性能分级》 GB 8624  
《硬质泡沫塑料压缩性能的测定》 GB/T 8813  
《绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料(EPS)》 GB/T 10801.1  
《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定防护热板法》 GB/T 10294  
《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定热流计法》 GB/T 10295  
《建筑构件稳态热传递性质的测定标定和防护热箱法》 GB/T 13475  
《建筑用墙面涂料中有害物质限量》 GB 18582  
《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》 GB/T 29906  
《建筑用绝热制品在指定温度湿度条件下尺寸稳定性的测试方法》 GB/T 30806  
《建筑门窗附框技术要求》 GB/T 39866  
《建筑模数协调标准》 GB/T 50002  
《建筑结构荷载规范》 GB 50009  
《混凝土结构设计规范》 GB 50010  
《民用建筑热工设计规范》 GB 50176  
《公共建筑节能设计标准》 GB 50189  
《建筑工程施工质量验收规范》 GB 50210  
《混凝土工程施工质量验收规范》 GB 50204  
《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300  
《建筑工程施工质量验收规范》 GB 50411  
《装配式混凝土建筑技术标准》 GB/T 51231  
《工程结构通用规范》 GB 55001  
《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB 55002  
《钢结构通用规范》 GB 55006  
《混凝土结构通用规范》 GB 55008  
《建筑节能与可再生能源应用通用规范》 GB 55015  
《建筑用免拆复合保温模板》 JC/T 2493  
《装配式混凝土结构技术规程》 JGJ-1  
《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统材料》 JG/T 158  
《热固复合聚苯乙烯泡沫保温板》 JG/T 536  
《外墙保温工程技术标准》 JGJ 144  
《建筑涂饰工程施工及验收规程》 JGJ/T 29  
《建筑工程现场检测技术规范》 JGJ/T 299  
《低能耗居住建筑节能设计标准》 DB/T 559  
《预制混凝土构件质量检验标准》 DB42/T 1224  
《装配整体式混凝土结构预制构件制作与质量检验规程》 DB42/T 1225  
《外墙保温工程技术规范》 DB42/T 2068