

江苏省工程建设标准

复合发泡水泥板外墙外保温系统应用
技术规程

Technical specification for external thermal insulation
systems of composite foam cement panel

DGJ32/TJ 174—2014

主编单位：东南大学

江苏春迈建筑科技有限公司

批准部门：江苏省住房和城乡建设厅

实施日期：2014 年 12 月 1 日

江苏凤凰科学技术出版社

2014 南京

前 言

为推进复合发泡水泥板外墙外保温系统在建筑节能工程中的应用,提高建筑节能外保温工程的防火性能和耐久性,规范复合发泡水泥板外墙外保温系统的应用技术,编制组在广泛调查研究,试验和认真总结实践经验的基础上,根据《省住房城乡建设厅关于印发〈2014年度江苏省工程建设标准和标准设计编制、修订计划〉的通知》(苏建科〔2014〕256号),依据国家和江苏省有关标准、规范编制了本规程。

本规程共7章,主要技术内容包括:1总则;2术语;3基本规定;4材料;5设计;6施工;7工程验收;附录A、附录B。

本规程由江苏省住房和城乡建设厅责管理,由东南大学负责具体技术内容的解释。各单位在执行过程中若有修改意见或建议,请反馈至江苏省工程建设标准站(地址:南京市江东北路287号银城广场B座四楼,邮政编码:210036)。

本规程主编单位、参编单位、参加单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位: 东南大学

江苏春迈建筑科技有限公司

参 编 单 位: 南京市建筑设计研究院有限责任公司

江苏省建筑工程质量检测中心有限公司

南京市建筑安装工程质量监督站

南京臣功节能材料有限责任公司

参 加 单 位: 江苏省苏安能节能建材科技有限公司

徐州绿创建筑节能工程有限公司

南通妙留建材科技有限公司

主要起草人：潘钢华 赵 欣 张俊义 潘文佳 胡建安
张 慧 沈中标 潘文正 钱海明 张定干
蒋亚清 周锦峰 晁计华 侯 第
主要审查人：许锦峰 张瀛洲 汤 杰 李 岗 金孝权
仓恒芳 陆建民

目 次

1 总则	1
2 术语	2
3 基本规定	3
4 材料	4
4.1 系统性能	4
4.2 材料性能	5
5 设计	8
5.1 一般规定	8
5.2 系统构造	8
5.3 热工设计	15
6 施工	17
6.1 施工机具	17
6.2 施工条件	17
6.3 施工工艺	18
6.4 施工要点	19
7 工程验收	24
7.1 一般规定	24
7.2 主控项目	24
7.3 一般项目	25
附录 A 发泡水泥板吸水率试验方法	27
附录 B 复合发泡水泥板外墙外保温系统组成材料抽样复验 及现场实体检验项目一览表	28
本规程用词说明	29
条文说明	31

1 总 则

1.0.1 为规范复合发泡水泥板外墙外保温工程技术要求，保证工程质量，做到技术先进、安全可靠、经济合理，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于新建、扩建、改建的民用和工业建筑的外墙外保温工程的设计、施工和验收。

1.0.3 本系统在房屋建筑墙体节能保温工程的应用，除应执行本规程外，尚应符合国家、行业和江苏省现行相关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 复合发泡水泥板外墙外保温系统 external thermal insulation systems of composite foam cement panel

以复合发泡水泥板为保温隔热层材料,由粘结层、保温隔热层、抹面层和饰面层构成的建筑外墙外保温隔热系统。

2.0.2 复合发泡水泥板 composite foam cement panel

以硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥、添加矿物掺合料,经发泡、养护、切割等工艺制成的闭孔轻质发泡水泥板,简称发泡水泥板。

2.0.3 界面砂浆 interface treat mortar

用以改善基层墙体表面粘结性能的聚合物砂浆。

2.0.4 粘结砂浆 adhesive mortar

用于发泡水泥板与基层之间粘结的干粉聚合物水泥砂浆。

2.0.5 抹面砂浆 rendering coating mortar

由高分子聚合物、水泥、砂为主要材料制成,具有一定变形能力和良好粘结性能的干粉聚合物水泥砂浆。

2.0.6 耐碱玻璃纤维网格布 alkali-resistant fiberglass mesh

表面经高分子材料涂覆处理的、具有耐碱功能的网格状玻璃纤维织物,作为增强材料内置于抹面胶浆中,用以提高抹面层的抗裂性,简称耐碱玻纤网布。

2.0.7 抹面层 rendering coating

抹在保温层上,中间夹有耐碱玻纤网布,保护保温层并起防裂、防水、抗冲击作用的构造层。

2.0.8 锚固件 anchors

由尾端带圆盘的塑料膨胀套管和螺钉组成,用于将耐碱玻纤网布、发泡水泥板固定于基层墙体的专用连接件。

3 基本规定

3.0.1 外墙外保温系统应能适应基层的正常变形而不产生裂缝或空鼓。

3.0.2 外墙外保温系统在使用年限内应能承受自重、风荷载和室外气候的长期反复作用而不产生有害的变形和破坏。

3.0.3 外墙外保温系统应与基层墙体有可靠连接,避免在地震时脱落。

3.0.4 外墙外保温系统应具有防水抗渗性能。

3.0.5 实施外墙外保温系统后的外围护墙体其保温、隔热和防潮性能应符合《民用建筑热工设计规范》GB 50176、《江苏省居住建筑热环境和节能设计标准》DGJ32/J 71 和《江苏省公共建筑节能设计标准》DGJ32/J 96 的有关规定。

3.0.6 在正常使用和维护的条件下,外墙外保温工程的使用年限不应少于 25 年。

3.0.7 外墙外保温工程施工人员应经过岗前培训,合格后方可上岗作业。

3.0.8 外墙保温工程施工前,不同墙体之间的交接面抗裂及防水处理措施等应符合《住宅工程质量通病控制标准》DGJ32/J 16 的相关规定。

4 材 料

4.1 系统性能

4.1.1 外墙外保温系统的性能指标应符合表 4.1.1 的要求，外墙外保温系统型式检验应每两年进行一次。

表 4.1.1 复合发泡水泥板外墙外保温系统的性能指标

项目	性能指标	试验方法
耐候性	表面无裂纹、空鼓、起泡、剥落现象，抹面层与保温层拉伸强度不小于 0.1MPa	JGJ 144 附录 A.2
抗风压	不小于工程项目的风荷载设计值	JGJ 144 附录 A.3
吸水量 (1h)	在水中浸泡 1h 后的吸水量不大于 1.0kg/m ²	JGJ 144 附录 A.6
抗冲击强度	建筑物首层墙面以及门窗口等易受碰撞部位：10J 级；建筑物二层以上墙面等不易受碰撞部位：3J 级	JGJ 144 附录 A.5
耐冻融	30 次冻融循环后，系统无空鼓、脱落，无渗水裂缝；拉伸粘结强度不小于 0.1MPa	JGJ 144 附录 A.4
水蒸气渗透阻	符合设计要求，且不小于 0.85g/(m ² ·h)	JGJ 144 附录 A.11
抹面层不透水性	2h 不透水	JGJ 144 附录 A.10
热阻	符合设计要求	GB/T 13475

4.2 材料性能

4.2.1 外墙外保温系统组成材料性能型式检验应每两年进行一次。

4.2.2 发泡水泥板表面应平整，无裂缝，无掉角缺棱，板的规格尺寸和外观尺寸偏差应符合表 4.2.2 的要求。

表 4.2.2 发泡水泥板的规格尺寸和外观尺寸偏差

项目	规格尺寸 (mm)	尺寸允许偏差 (mm)
长度	250、300	±2.0
宽度	250、300	±2.0
厚度	符合设计要求	0，+2.0
对角线	—	≤3.0

注：其他规格尺寸发泡水泥板的外观尺寸偏差应满足表 4.2.2 的要求。

4.2.3 发泡水泥板的性能指标应符合表 4.2.3 的要求。

表 4.2.3 发泡水泥板的性能指标

项目	单位	性能指标	试验方法
干密度	kg/m ³	200~230	GB/T 5486
导热系数	W/(m·K)	≤0.065	GB/T 10294
抗压强度	MPa	≥0.50	GB/T 5486
抗拉强度	MPa	≥0.10	JGJ 144
体积吸水率	%	≤10.0	本规程附录 A
干燥收缩值	mm/m	≤1.5	GB/T 11969 中的快速法
碳化系数	—	≥0.80	GB/T 11969
软化系数	—	≥0.80	JGJ 51

4.2.4 粘结砂浆的性能指标应符合表 4.2.4 的要求。

表 4.2.4 粘结砂浆的性能指标

项目		性能指标	试验方法
拉伸粘结强度 (MPa) (与水泥砂浆)	原强度	≥0.60	GB/T 29906
	耐水 (浸水 48h, 干燥 7d)	≥0.40	
拉伸粘结强度 (MPa) (与发泡水泥板)	原强度	≥0.10, 破坏面在发泡水泥板上	
	耐水 (浸水 48h, 干燥 7d)	≥0.10, 破坏面在发泡水泥板上	
可操作时间 (h)		1.5~4.0	GB/T 29906

4.2.5 抹面砂浆的性能指标应符合表 4.2.5 的要求。

表 4.2.5 抹面砂浆的性能指标

项目		性能指标	试验方法
拉伸粘结强度 (MPa) (与发泡水泥板)	原强度	≥0.10	GB/T 29906
	耐水 (浸水 48h, 干燥 7d)	≥0.10	
柔韧性	压折比	≤3.0	GB/T 29906
可操作时间 (h)		1.5~4.0	GB/T 29906

4.2.6 界面砂浆的性能指标应符合表 4.2.6 的要求。

表 4.2.6 界面砂浆的性能指标

项目		性能指标	试验方法
拉伸粘结强度 (MPa)	原强度	≥0.70	JC/T 907
	耐水	≥0.50	
	耐冻融	≥0.50	

4.2.7 耐碱玻纤网布的性能指标应符合表 4.2.7 的要求。

表 4.2.7 耐碱玻纤网布性能指标

项目		性能指标		试验方法
		标准型	加强型	
网孔中心距 (mm)		6	4	GB/T 9914.3
单位面积质量 (g/m ²)		≥160	≥300	GB/T 9914.3
拉伸断裂强力 (N/50mm)		≥1300	≥2000	GB/T 7689.5
断裂伸长率 (%)		≤4.0	≤4.0	GB/T 7689.5
拉伸断裂强力保留率 (%) (经纬向)		≥75	≥75	GB/T 20102
ZrO ₂ 、TrO ₂ 含量	ZrO ₂ 含量 (%) TrO ₂ 含量 (%)	14.5±0.8 6.0±0.5	JC/T 841	
	或 ZrO ₂ 和 TrO ₂ 含量 (%) 同时 ZrO ₂ 含量 (%)	≥19.2 ≥13.7		
	或 ZrO ₂ 含量 (%)	≥16.0		

4.2.8 锚固件的金属螺钉应采用不锈钢材料或经表面防腐处理的金属制成，塑料钉和带圆盘（直径不小于 50mm）的塑料膨胀管应采用聚氨酯、聚乙烯或聚丙烯材料制成，且不得使用回收的再生材料。其性能指标应符合表 4.2.8 的要求。

表 4.2.8 锚固件的性能指标

项目	性能指标			试验方法
	C25 及以上混凝土	加气混凝土	砖砌体	
单个锚栓抗拉承载力标准值 (kN)	≥0.80	≥0.30	≥0.50	JG/T 366

5 设计

5.1 一般规定

- 5.1.1 外墙外保温系统基于系统抗风安全考虑，外装饰面应采用涂料饰面，不应采用面砖饰面。
- 5.1.2 为增强系统安全性，减轻外保温构造层自重及由重力蠕变引起的保温层开裂、空鼓和脱落等危害，复合发泡水泥板的厚度不宜超过 45mm，且应在楼层结构梁部位安装水平通长角钢托架。当确因热工需要，保温板厚度超过 45mm 时，应适当增加机械锚固措施和保温层有效排水构造。
- 5.1.3 建筑设计在进行外保温系统设计时，应结合建筑外观设计，适当设置水平和竖向分隔缝。一般水平分隔缝宜设在楼层结构梁部位且间隔不宜超过 6m，竖向分隔缝宜设在平面转折阴角部位且不宜超过 10m。

5.2 系统构造

5.2.1 外墙外保温系统的基本构造应符合图 5.2.1-1、图 5.2.1-2 的要求。基层墙体可以是各种砌体或混凝土墙。薄抹灰系统饰面层应采用涂料饰面。

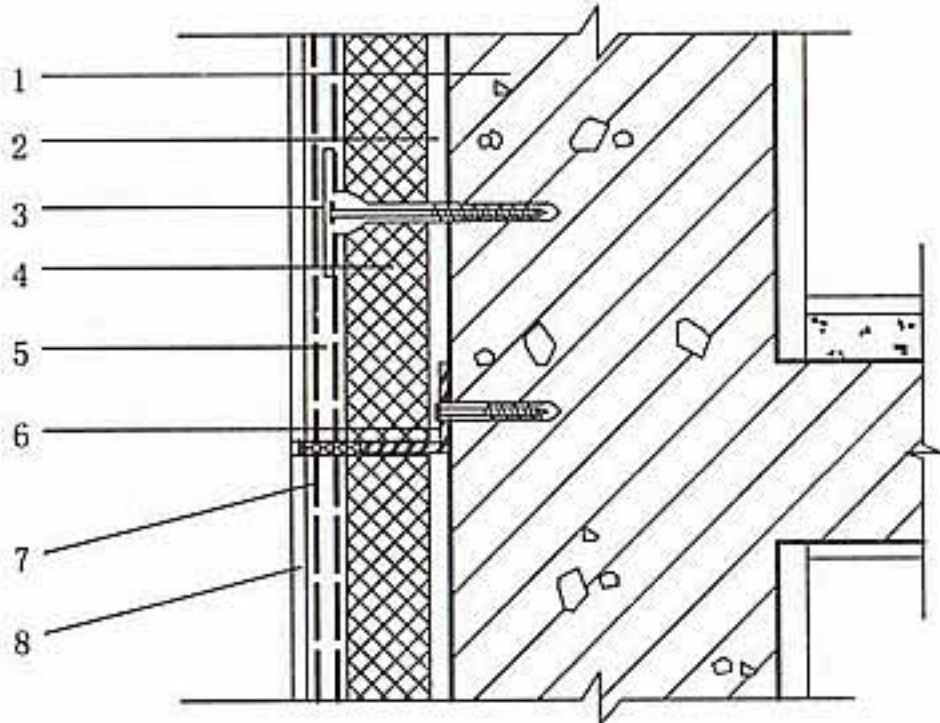


图 5.2.1-1 薄抹灰系统基本构造

- 1—基层墙体（含找平层）；2—粘贴层；3—锚固件；
- 4—发泡水泥板；5—第一层抹面砂浆（压入网格布）；6—托架；
- 7—第二层抹面砂浆（压入网格布）；8—外饰面层

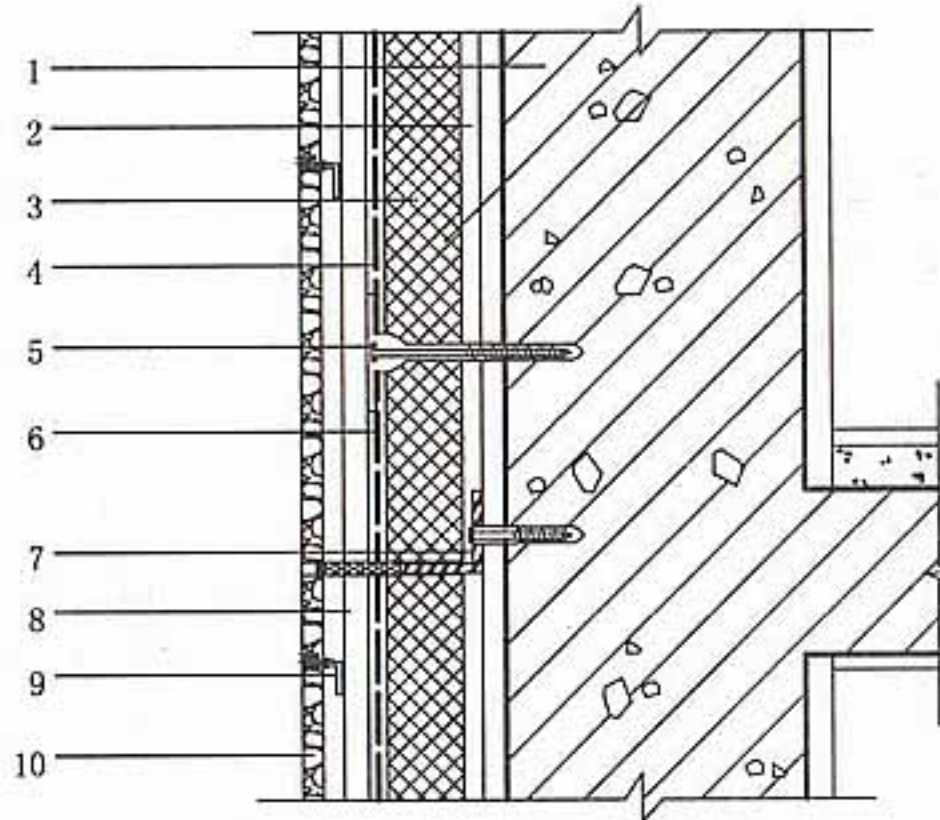


图 5.2.1-2 非透明幕墙系统基本构造

- 1—基层墙体（含找平层）；2—粘贴层；3—发泡水泥板；
- 4—耐碱玻纤网布；5—锚固件；6—抹面砂浆；7—托架；
- 8—钢主龙骨；9—钢副龙骨；10—外饰面层（幕墙板）

5.2.2 基层墙体的处理应符合下列要求:

1 基层墙体为淤泥烧结砖(砌块)、烧结保温砖(砌块)等砌体时,墙体可不作界面处理。外侧应设置防水砂浆找平层,其平整度应满足有关要求。

2 当基层墙体为混凝土时,墙面应涂刷专用界面砂浆,然后粉刷水泥砂浆找平层;当基层墙体为加气混凝土、砂加气砌块或外墙板时,其表面应涂刷专用界面砂浆,然后粉刷专用找平(抹面)砂浆。

5.2.3 外墙外保温系统的构造应符合下列要求:

1 发泡水泥板与基层墙面的连接应采用满铺粘结砂浆粘结,并辅以机械固定。

2 薄抹灰系统抹面层中应压入耐碱玻纤网布。建筑物首层抹面层中增强耐碱玻纤网布应由一层标准型耐碱玻纤网布和一层加强型耐碱玻纤网布组成,二层以上墙面抹面层中增强耐碱玻纤网布应采用两层标准型耐碱玻纤网布。抹面层的厚度宜为5~7mm。

非透明幕墙系统抹面层中亦应压入一层标准型耐碱玻纤网布,抹面层的厚度宜为3~5mm。

3 用于辅助机械固定的锚固件应设置在内层耐碱玻纤网布之外。锚固件性能指标应符合表4.2.8的要求。用于空心砌块砌体时,应采用回拧打结型锚固件。

4 安装于楼层结构梁部位的水平通长角钢托架应采用热镀锌等边角钢,厚度为3mm,翼边宽度为保温板厚度减5mm,固定膨胀锚栓为 $\Phi 6 \times 50 @ 600$ 。当为薄抹灰系统时,建筑高度40m以下的,角钢托架应每三层设一道;建筑高度40~60m的,应每两层设一道;建筑高度60m及以上的,应每一层设一道。当为非透明幕墙系统时,角钢托架应每三层设一道。

5.2.4 外墙阳角和门窗外侧洞口周边及四角部位应按下列要求

实施增强:

1 建筑物首层外墙阳角部位的抹面层中应设置专用护角线条增强,耐碱玻纤网布位于护角线条的外侧。

2 二层以上外墙阳角以及门窗外侧周边部位的抹面层中应采用附加耐碱玻纤网布增强,附加耐碱玻纤网布搭接宽度不应小于200mm。

3 门窗外侧洞口四周应在45°方向粘贴300mm×400mm的标准型耐碱玻纤网布增强,其构造如图5.2.4所示。

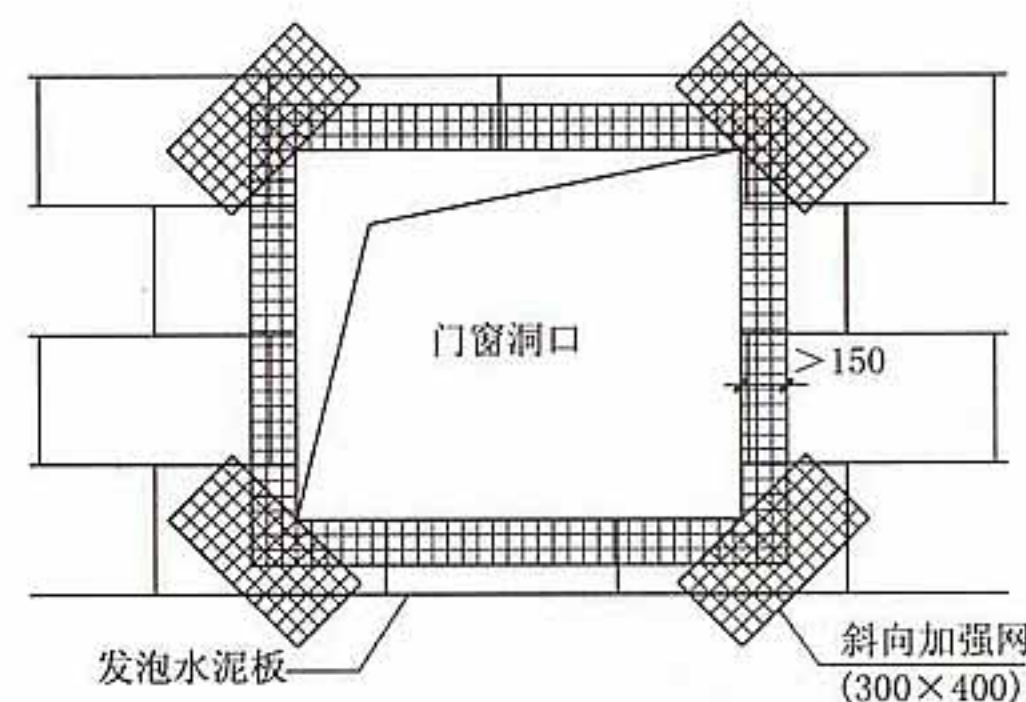


图 5.2.4 门窗洞口部位耐碱玻纤网布加强构造示意

5.2.5 外墙勒脚部位外保温构造应按照图5.2.5的做法,其底部应设置热镀锌角钢底座托架。托架离散水坡高度应适应建筑结构沉降而不导致外墙外保温系统损坏。

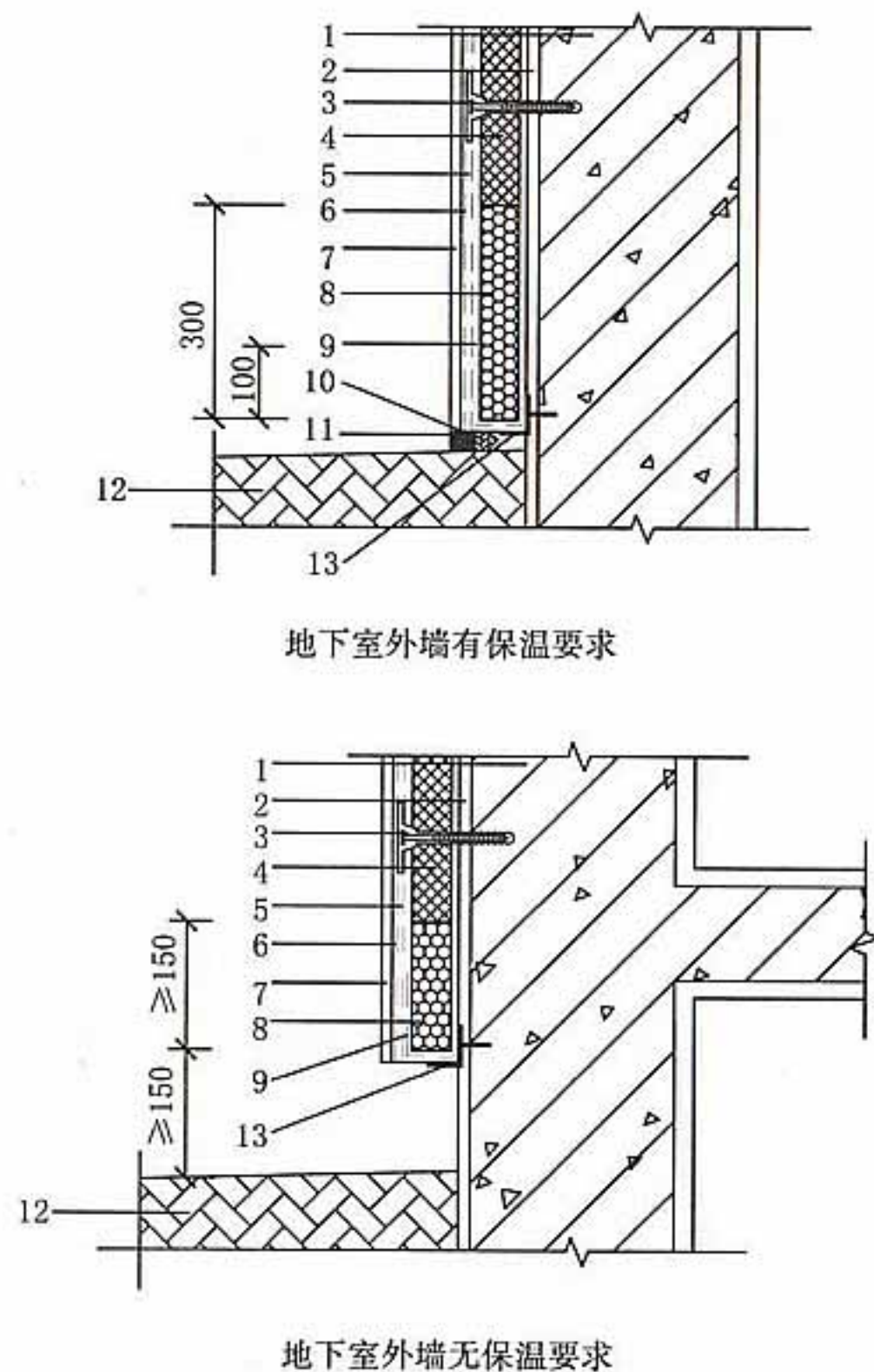


图 5.2.5 勒脚部位保温系统构造做法

1—基层墙体（含找平层）；2—粘贴层；3—锚固件；4—发泡水泥板；
5—第一层抹面砂浆（压入增强网）；6—第二层抹面砂浆（压入增强网）；
7—外饰面层；8—其他保温材料；9—增强网；10—聚乙烯泡沫塑料棒；
11—密封膏；12—散水；13—底座托架

5.2.6 女儿墙部位保温采用该系统时，应按照图 5.2.6 实施。女儿墙应设置混凝土压顶或金属板盖板和根部钢筋混凝土反梁，并实施双侧保温，内侧外保温的高度距离屋面完成面不低于 300mm。为了防止保温层开裂渗水，在女儿墙顶部宜加设金属板盖顶，金属板盖顶接缝和避雷带支架孔洞部位应采用建筑密封油膏严格密封。

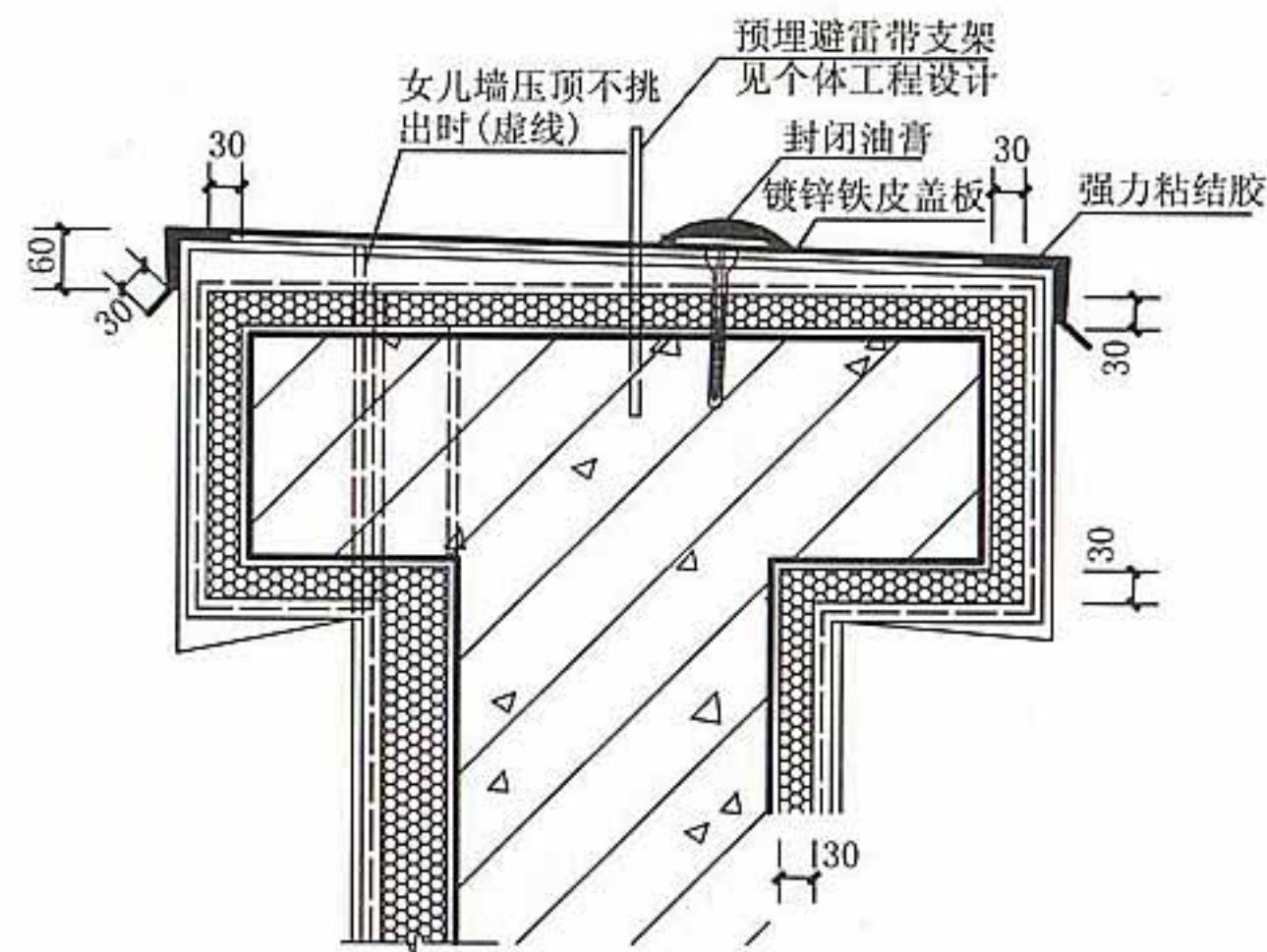


图 5.2.6 女儿墙部位构造示意

5.2.7 门窗洞口侧边部位和飘窗侧板及上下飘板的外保温构造应符合下列规定：

1 当门窗外侧洞口四周侧边墙体外保温采用薄抹灰外保温系统或非透明幕墙外保温系统时，应结合标准化外窗系统及附框系统要求，保温板厚度宜为 25mm，并应有抗裂防渗抹面层，构造要求同本规程第 5.2.3 条。

2 当飘窗侧板及上下飘板的外保温采用薄抹灰外保温系统

时,保温板厚度不应小于 20mm,并应有抗裂防渗抹面层,构造要求同本规程第 5.2.3 条;当建筑外观对飘窗板端口尺寸有要求时,亦可采用在飘窗板内侧粉刷石膏保温砂浆或其他无机保温砂浆,保温砂浆层厚度不应小于 20mm,并应有抗裂抹面层;飘窗板部位传热阻计算值应满足节能设计标准热桥部位最低热阻限值要求。

3 门窗洞口的外保温构造设计应注意左右侧和上口部位为正面保温板盖侧面和顶部保温板,下口部位为上部保温板压正面保温板,抹面层中耐碱玻纤网布应连续包覆,洞口侧边和洞口正面 200mm 宽范围内的系统抹面层应一次性粉刷完成。

4 外保温砂浆粉刷应注意距离门窗框预留宽 6~10mm 的间隙,以便填背衬打硅酮耐候密封胶。

5.2.8 檐沟部位的上下侧面应采用发泡水泥板整体包覆,构造应按图 5.2.8 的要求实施。

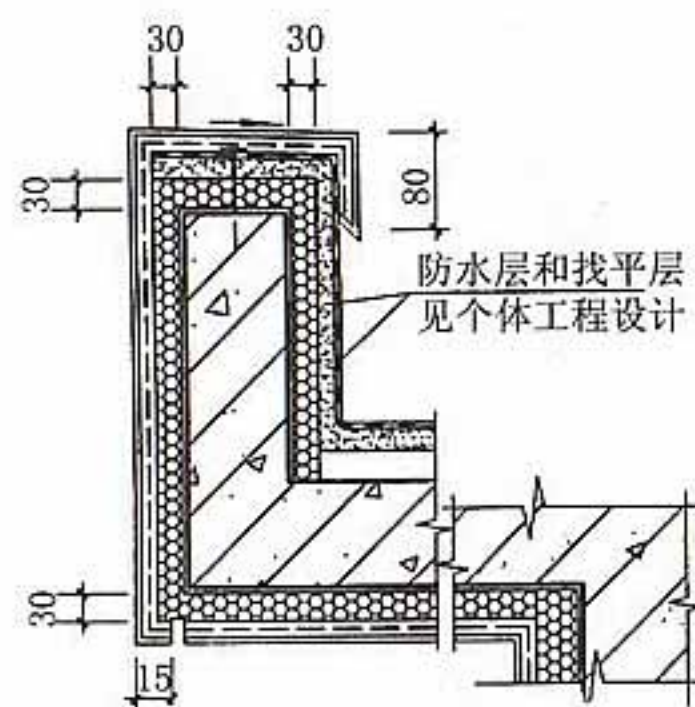


图 5.2.8 檐沟部位构造示意

5.2.9 基层墙体设有变形缝时,外保温系统应在变形缝处断开,缝中可粘设发泡水泥板 [$d_1 = (0.5 \sim 0.7) d$] 或堵塞低密度 B₁

级聚苯板,缝口设变形缝金属盖板,并应采取措施,防止生物侵害。变形缝的设置可按照图 5.2.9 的要求实施。作为保证措施,变形缝处双墙的内侧墙面应采用无机保温砂浆粉刷,厚度为 20mm,且应有抗裂抹面层。

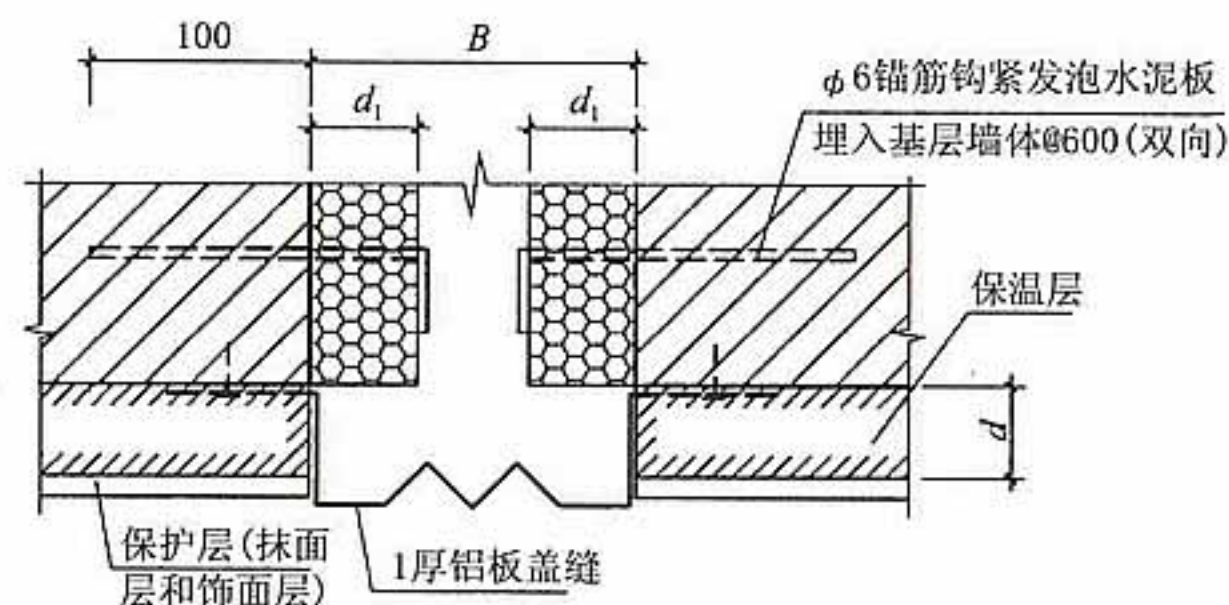


图 5.2.9 墙体变形缝部位构造示意

5.2.10 本系统用于外墙外保温系统防火隔离带时,应在交接处附加耐碱玻纤网布增强,附加耐碱玻纤网布搭接宽度不应小于 200mm。

5.2.11 外墙干挂石材保温构造应按照外墙外保温做法,将发泡水泥板复合在主体结构的外表面上,并采取有效措施防止冷热桥。

5.3 热工设计

5.3.1 本系统用于民用建筑外墙外保温时的保温层厚度,应根据国家和江苏省现行建筑节能设计标准对外墙的规定指标或建筑物节能的综合指标要求,通过热工计算确定。

5.3.2 发泡水泥板用于外墙外保温时,其导热系数 λ_c 、蓄热系数 S_c 设计计算值和修正系数应按表 5.3.2 取值。

表 5.3.2 发泡水泥板的导热系数 λ_c 、蓄热系数 S_c 及其修正系数值

干密度 (kg/m^3)	λ_c [W/ ($\text{m} \cdot \text{K}$)]	S_c [W/ ($\text{m}^2 \cdot \text{K}$)]	修正系数
200~230	0.065	1.07	1.20

6 施 工

6.1 施工机具

6.1.1 施工应具有强制式砂浆搅拌机、电动搅拌机、电钻、靠尺、抹子等主要施工机具。

6.1.2 施工用机具应有专人管理和使用，定期维护校验。

6.2 施工条件

6.2.1 基层墙体应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 和《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203 的要求。

6.2.2 保温工程的施工应在基层粉刷水泥砂浆找平层，且施工质量验收合格后进行。

6.2.3 保温工程施工前，外门窗洞口应通过验收，洞口尺寸、位置应符合设计要求并验收合格，门窗框或辅框应安装完毕，并需做防水处理。伸出墙面的消防梯、水落管、各种进户管线和空调器等的预埋件、连接件应安装完毕，并预留出外保温层的厚度。

6.2.4 保温工程应制定专项施工方案。

6.2.5 既有建筑改造工程施工时，基层墙面必须坚实平整，空鼓处应铲除，若有必要，原装饰面层应清除，并用 1:3 水泥砂浆补平。

6.2.6 应按抹灰墙面的高度，搭好抹灰用脚手架。脚手架要稳固、可靠。

6.2.7 施工中环境温度不应高于 35℃，不应低于 5℃，且施工完成后 24h 内不应低于 0℃，风力不应大于 5 级。雨天施工时应有防雨措施，夏季施工时作业面应避免阳光暴晒。

6.2.8 进场材料应贮存在干燥阴凉的场所，贮存期及条件应按材料供应商产品说明要求进行。发泡水泥板上墙时的龄期应达到 28d 及以上。

6.3 施工工艺

6.3.1 外墙外保温系统的施工工艺流程应符合图 6.3.1-1、图 6.3.1-2 的要求。当采用单网施工工艺时，应采用加强型耐碱玻纤网格布；当采用双网工艺时，可采用标准型耐碱玻纤网格布，且两层网格布上墙时间宜相隔 24h。

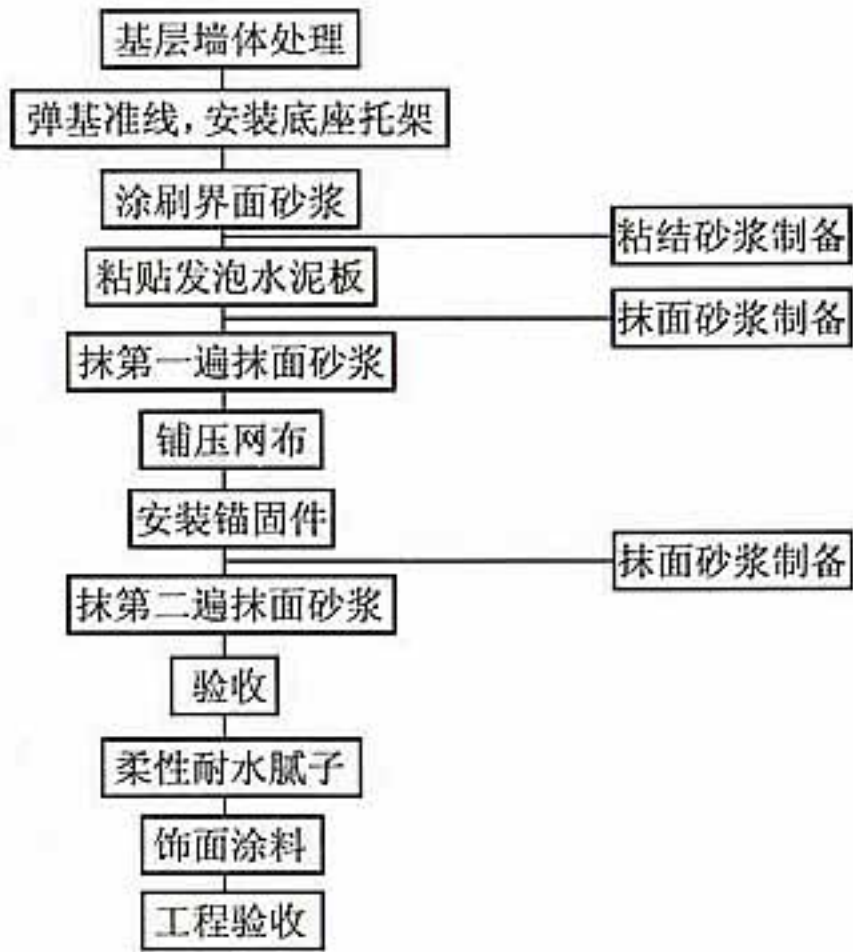


图 6.3.1-1 外墙外保温系统单网施工工艺流程

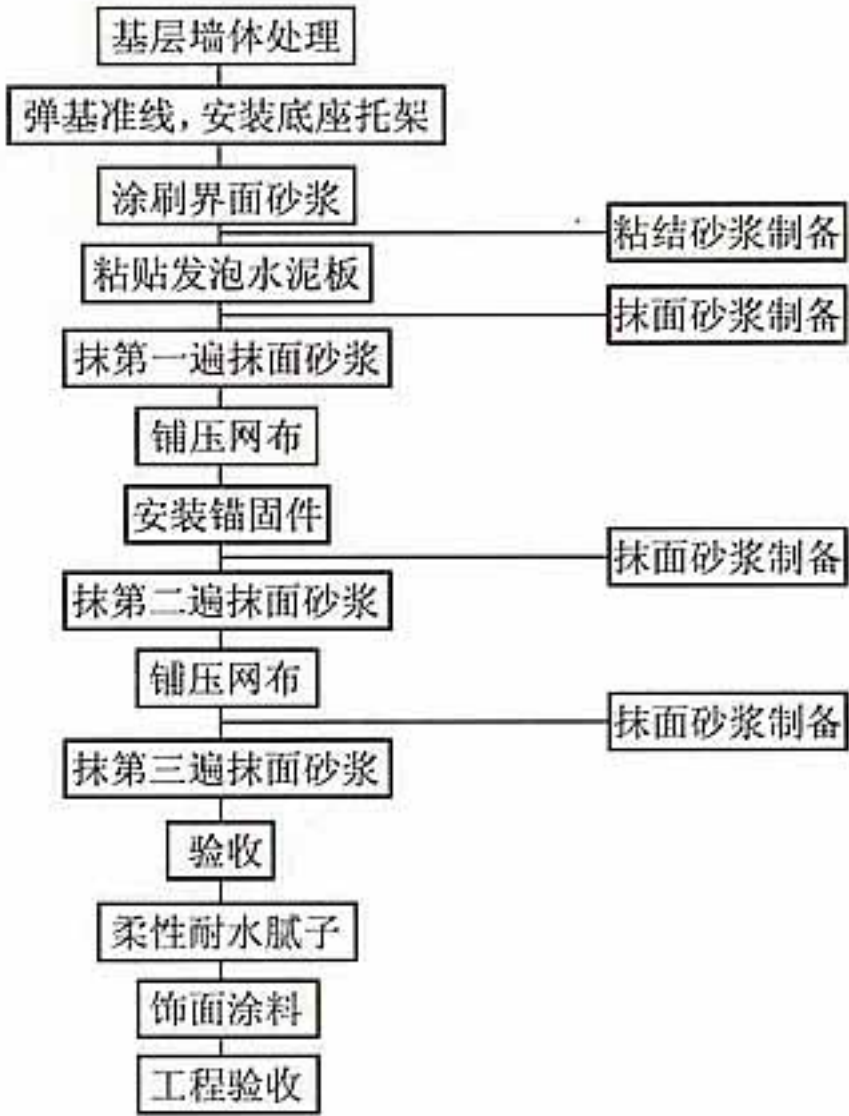


图 6.3.1-2 外墙外保温系统施工双网施工工艺流程

6.4 施工要点

- 6.4.1 挂基准线：应在外墙各大角（阳角、阴角）及其他必要处挂垂直基准线，在每个楼层的适当位置挂水平线，以控制发泡水泥板的垂直度和水平度。
- 6.4.2 材料配制：粘结砂浆和抹面砂浆均为单组份材料，水灰比应按材料供应商产品说明书配制，用砂浆搅拌机搅拌均匀，搅拌时间自投料完毕后不少于 5min，一次配制用量以 4h 内用完为宜（夏季施工时间宜控制在 2h 内）。
- 6.4.3 发泡水泥板在基层墙体上的粘贴应采用满粘法，并符合

下列要求:

- 1 发泡水泥板铺贴之前应清除表面浮尘。
- 2 发泡水泥板施工应从首层开始,并距勒脚地面 300mm 处弹出水平线,用 1:3 水泥砂浆并按照规定添加一定的防水剂,粉刷和发泡水泥板相同厚度的防水层做托架,干固后自下而上沿水平方向横向铺贴发泡水泥板,上下排之间发泡水泥板的粘贴应错缝 1/2 板长。
- 3 发泡水泥板与基层墙体粘贴应采用满贴法,粘贴时用铁抹子在每块发泡水泥板上均匀批刮一层厚度不小于 3mm 的粘结砂浆,粘贴面积应满粘,及时粘贴并挤压到基层上,板与板之间的接缝缝隙不得大于 1mm,高低差不超过 2mm。
- 4 发泡水泥板在墙面转角处应先排好尺寸,裁切发泡水泥板,使其垂直交错连接,并保证墙角垂直度。发泡水泥板错缝及转角铺贴如图 6.4.3-1 所示。

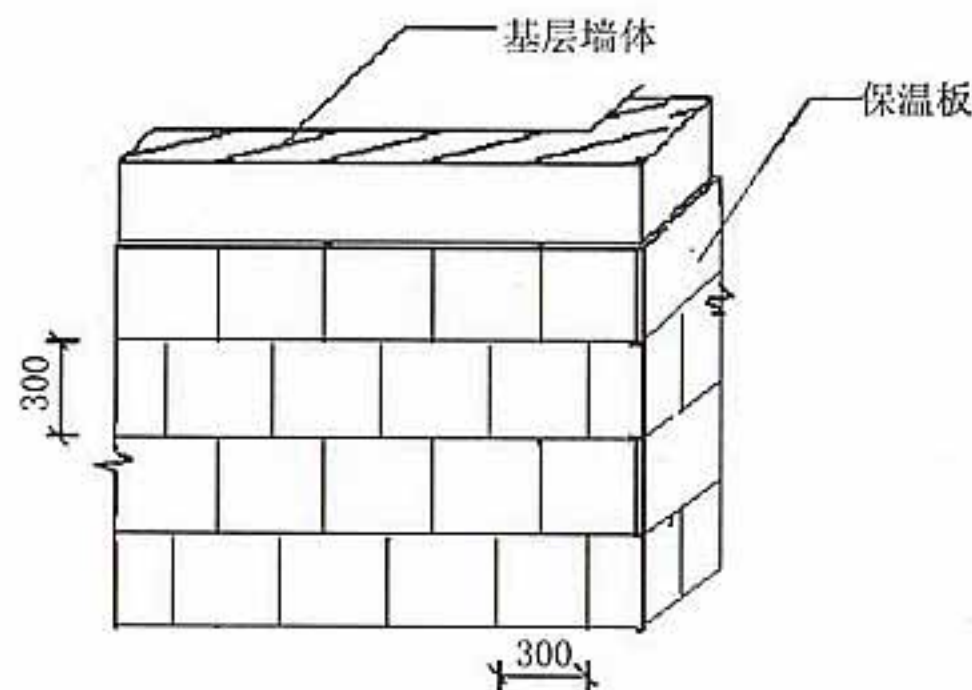


图 6.4.3-1 发泡水泥板错缝及转角铺贴示意

- 5 在粘贴窗框四周的阳角和外墙角时,应先弹出垂直基准线,作为控制阳角上下竖直的依据,门窗洞口四角部位的发泡水

泥板应采用整块发泡水泥板裁成 L 形进行铺贴,不得拼接。接缝距洞口四周距离不应小于 100mm,如图 6.4.3-2 所示。

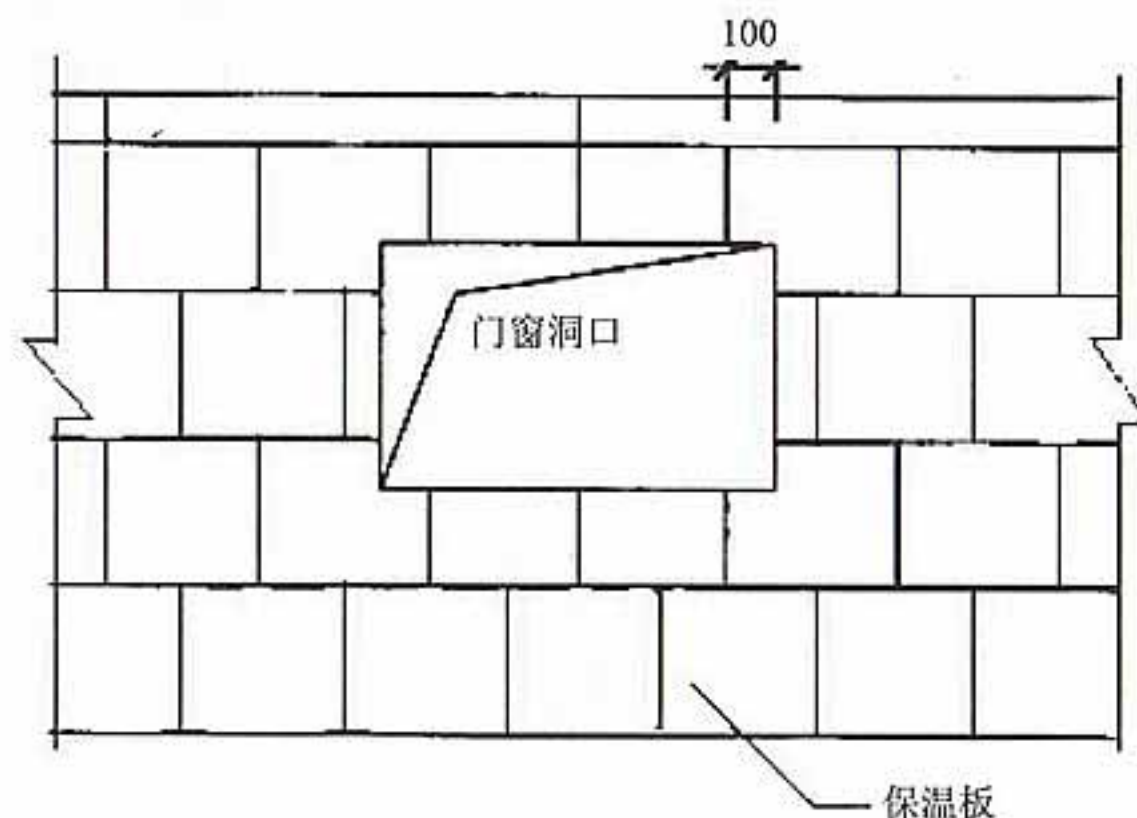


图 6.4.3-2 门窗洞口排板示意

6.4.4 抹面砂浆施工: 发泡水泥板大面积铺贴结束后,应视气候条件 24~48h 后,进行抹面砂浆的施工。施工前,应用 2m 靠尺在发泡水泥板平面上检查平整度,对凸出的部位应刮平并清理发泡水泥板表面碎屑后,方可进行抹面砂浆的施工。抹面砂浆施工时,应同时在檐口、窗台、窗楣、雨篷、阳台、压顶以及凸出墙面的顶面做出坡度,下面应做出滴水槽或滴水线。抹面砂浆施工应在发泡水泥板粘贴上墙一周内完成。

6.4.5 耐碱玻纤网布施工: 应用铁抹子将抹面砂浆粉刷到发泡水泥板上,厚度应控制在 3~5mm,先用大杠刮平,再用塑料抹子搓平,随即用铁抹子将事先剪好的耐碱玻纤网布压入抹面砂浆表面。耐碱玻纤网布平面之间的搭接宽度不应小于 50mm,阴阳角处的搭接宽度不应小于 200mm,铺设要平整无褶皱,阴阳角耐碱玻纤网布做法见图 6.4.5-1、图 6.4.5-2。在洞口处应沿 45°

方向增贴一道 $300\text{mm}\times 400\text{mm}$ 耐碱玻纤网布。首层墙面宜采用三道抹灰法施工，第一道抹面砂浆施工后压入耐碱玻纤网布，待其稍干硬，进行第二道抹灰施工后压入加强型耐碱玻纤网布（加强型耐碱玻纤网布对接即可，不宜搭接），第三道抹灰将耐碱玻纤网布完全覆盖。

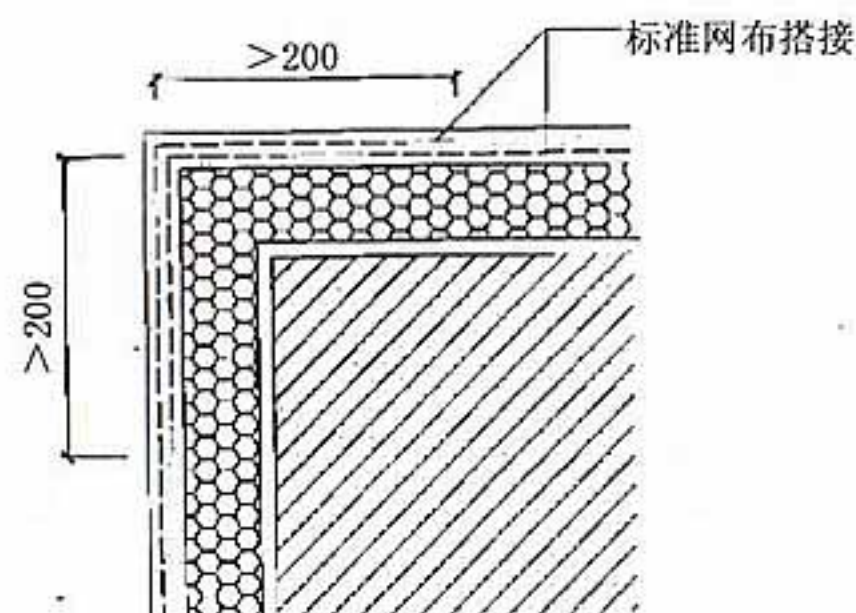


图 6.4.5-1 耐碱玻纤网布阳角做法示意

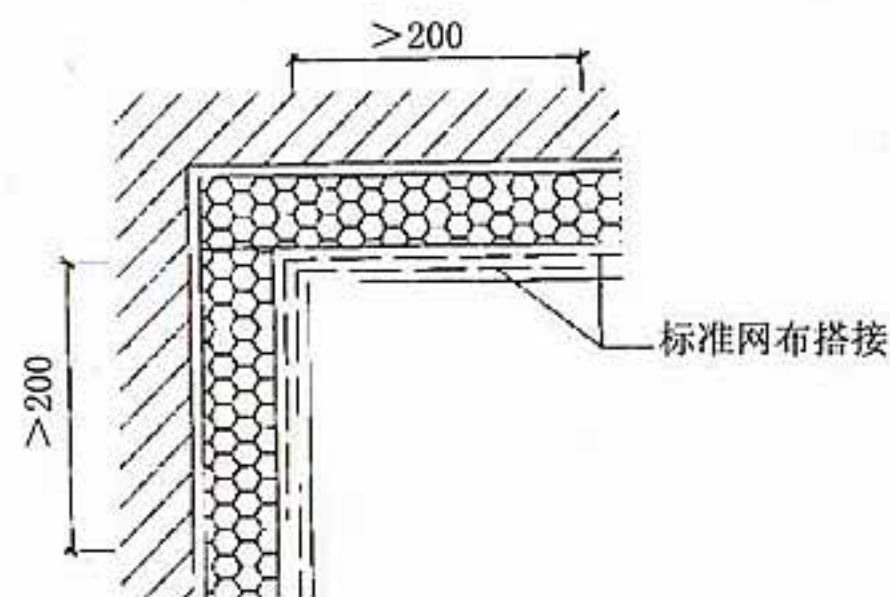


图 6.4.5-2 耐碱玻纤网布阴角做法示意

6.4.6 锚固件施工应符合下列要求：

- 1 锚固件锚固应设置在第一层抹面砂浆及其所压网格布表

面，待抹面硬化后，使用电钻在发泡水泥板的角缝处打孔，将锚固件插入孔中并将塑料圆盘的平面拧压到抹面砂浆中，有效锚固深度为：混凝土墙体不小于 25mm ，加气混凝土等轻质墙体不小于 50mm 。墙面高度在 20m 以下每平方米设置 $4\sim 5$ 个锚栓， 20m 以上每平方米设置 $7\sim 9$ 个锚栓。

2 锚栓固定后应抹第二遍抹面砂浆并压入第二次网布，第三道抹灰将网布完全覆盖。

6.4.7 分格缝施工应按照设计要求进行。

6.4.8 防火隔离带施工：用发泡水泥板做其他保温系统的防火隔离带时，防火隔离带铺设应与其他保温系统施工同步进行。防火隔离带应采用粘结剂满贴。面层施工做法（含锚栓）同发泡水泥板面层做法。

7 工程验收

7.1 一般规定

7.1.1 应用本系统的墙体节能保温工程的质量验收应符合《建筑节能工程施工质量验收规范》DGJ32/J 19 和相关规定。

7.1.2 系统以及各组成材料性能应符合本规程要求。当系统材料有任一变更时，应重新进行该项检验。

7.1.3 节能分项工程的检验批应按下列规定划分：

1 相同材料、工艺和施工条件的墙体保温工程每 500～1000m² 墙面面积为一个检验批，不足 500m² 也应划分为一个检验批。检查数量应符合下列规定：每 100m² 至少抽查一处，每处不得少于 10m²，每个检验批抽查不少于 3 处。

2 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。

7.1.4 现场检查保温系统时，应核对系统是否与型式检验时的系统相一致。

7.2 主控项目

7.2.1 所用材料和半成品、成品进场后，应做质量检查和验收，其品种、规格、性能必须符合设计和有关标准的要求。检查时可采用下列检验方法：

1 检查产品合格证、出厂检测报告和有效期内的型式检验报告，其性能指标应符合本规程第 4.2 节的要求。

2 现场抽样复验，复验材料包括发泡水泥板、粘结砂浆、

界面砂浆、抗裂砂浆、增强网等。复验项目见本规程附录 B。

7.2.2 各构造层之间的粘结或连接必须牢固。粘结强度与连接方式应符合设计要求。发泡水泥板的粘贴面积不应小于 85%。

检验方法：观察，手扳检查，粘接强度试验报告，核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查不少于 3 处。

7.2.3 发泡水泥板的厚度必须符合设计要求。

检验方法：剖开尺量检查。

7.2.4 抹面层与发泡水泥板必须粘结牢固，无脱层、空鼓，面层无裂缝。

检验方法：用小锤轻击，观察检查。

7.2.5 寒冷地区外墙出挑构件及附墙部件应按设计要求采取隔断热桥和保温措施。

检验方法：对照设计文件观察检查。

7.2.6 窗口外侧四周墙面应按设计要求进行保温处理。

检验方法：对照设计文件观察检查。

7.3 一般项目

7.3.1 发泡水泥板安装应上下错缝，拼缝应平整严密，接缝处不得抹胶粘剂。

检验方法：观察，尺量检查。

7.3.2 夏热冬冷地区外墙出挑构件及附墙应按设计要求采取隔断热桥和保温措施。

检验方法：对照设计文件观察检查。

7.3.3 发泡水泥板安装允许偏差和检查方法应符合表 7.3.3 的规定。

表 7.3.3 发泡水泥板安装允许偏差和检查方法

项目	允许偏差 (mm)	检查方法
表面平整	3	用 2m 靠尺楔形塞尺检查
立面垂直	3	用 2m 垂直检查尺检查
阴、阳角垂直	3	用 2m 托线板检查
阳角方正	3	用 200mm 方尺检查
接槎高差	1	用直尺和楔形塞尺检查

7.3.4 耐碱玻纤网布应铺压严实，不得有空鼓、褶皱、翘曲、外露等现象。搭接宽度应符合设计要求，当设计无要求时，左右不得小于 80mm，上下不得小于 100mm。加强部位的增强网做法应符合设计要求。

检验方法：观察，尺量检查。

7.3.5 外保温抹面层的允许偏差和检查方法应符合表 7.3.5 的规定。

7.3.5 外保温抹面层的允许偏差和检查方法

项目	允许偏差 (mm)	检查方法
表面平整	3	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
立面垂直	3	用 2m 垂直检查尺检查
阴、阳角方正	3	用直角检测尺检查
分格缝（装饰线） 直线度	3	拉 5m 线，不足 5m 拉通线， 用钢直尺检查

附录 A 发泡水泥板吸水率试验方法

A.0.1 试样制备：随机抽取三块板，在中心部位制成长、宽为 150mm×150mm、厚度为制品厚度的试件三块。

A.0.2 试验步骤：

1 将试件在 $70^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 状态下烘干至恒质量，置入干燥器皿中，并冷却至室温，称量烘干后的试件质量 G_0 ，精确至 0.1g。

2 测量每块试件三个不同方向的几何尺寸，计算试件的体积 V 。

3 将试件完全浸入水温为 $20^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ，底部有格栅的水箱中，浸泡时间为 3h。取出试件后立即放在拧干水分的毛巾上排水 10min，用海绵吸取每个试件表面的水分，每次吸水前要用力挤出海绵中的水。待试件各表面残余水分吸干后，立即称量试件的质量 G_s ，精确至 0.1g。

4 体积吸水率按下式计算：

$$\text{体积吸水率} = (G_s - G_0) / V \rho_w \quad (\text{A.0.2})$$

式中 ρ_w ——水的密度，取 $1000\text{kg}/\text{m}^3$ 。

5 取三个试件的算术平均值为发泡水泥板的吸水率。

附录 B 复合发泡水泥板外墙外保温系统
组成材料抽样复验及现场实体检验项目一览表

检验内容及项目		复验性能指标	复验批次
1	发泡水泥板	尺寸、干密度、吸水率、抗拉强度、导热系数	按《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 的规定
2	抹面砂浆、抗裂砂浆、界面砂浆	干燥状态和浸水 48h 拉伸粘结强度（与发泡水泥板）	
3	粘结砂浆	干燥状态和浸水 48h 拉伸粘结强度（与水泥砂浆、发泡水泥板）、可操作时间	
4	耐碱玻纤网布	单位面积质量、耐碱拉伸断裂强力、断裂强力保留率	
5	锚固件	拉拔力	

本规程用词说明

1 为了便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

- 1) 表示很严格，非这样做不可的用词：
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) 表示允许有选择，在一定条件下可以这样做的用词：
正面词采用“可”，反面词采用“不可”。

2 本规程中指明应按其他有关标准、规范执行的，写法为“应按……执行（或采用）”或“应符合……规定（或要求）”。非必须按指定的标准、规范执行的，写法为“可参照……”

江苏省工程建设标准

复合发泡水泥板外墙外保温系统应用
技术规程

DGJ32/TJ 174—2014

条 文 说 明

目 次

1	总则	35
2	术语	37
3	基本规定	38
4	材料	39
4.1	系统性能	39
4.2	材料性能	39
5	设计	41
5.2	系统构造	41
5.3	热工设计	41
6	施工	43
6.1	施工机具	43
6.2	施工条件	43
6.3	施工工艺	43
6.4	施工要点	43
7	工程验收	45
7.1	一般规定	45
7.2	主控项目	45
7.3	一般项目	45
附录 A	发泡水泥板吸水率试验方法	46
附录 B	复合发泡水泥板外墙外保温系统组成材料抽样复验 及现场实体检验项目一览表	47

1 总 则

1.0.1 为有效防止建筑外保温系统火灾事故，公安部、住房和城乡建设部等相关管理部门陆续发布《民用建筑外保温系统及外墙装饰防火暂行规定》（公通字〔2009〕46号）、《江苏省建筑外墙保温材料防火暂行规定》（苏公通〔2012〕671号）等文件，对建筑保温材料的防火提出了明确要求。发泡水泥板具有质轻、保温、隔热、防火、耐久、与基层墙体粘结力强等优点，是实现建筑保温节能和防火安全的较好产品。为规范复合发泡水泥板外墙外保温系统，确保其性能和工程应用，引导行业健康发展，制定本规程。

与《复合发泡水泥板外墙外保温系统应用技术规程》（苏JG/T 041—2011）相比，本规程做了如下主要修改：

——增加了安全性要求，对构造、部分组成材料和配套材料的规定进行了修订。如规定制备发泡水泥板所用的水泥为通用硅酸盐水泥系列中的硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥，修改了发泡水泥板部分性能指标和耐碱玻纤网布部分性能指标。

——增加了施工质量的要求。如增加了单网和双网施工要求，增加了发泡水泥板上墙龄期要求。

——修改了部分材料试验方法，如耐碱玻纤网格布部分性能指标试验方法、粘贴砂浆的试验方法、抹面砂浆的试验方法和界面砂浆的试验方法等。

1.0.2 本系统适用于新建的居住及公共建筑和工业建筑墙体外保温工程；墙体内保温作为对墙体外保温的补充，其设计、施工、验收可参照本规程执行。既有建筑节能改造的设计、施工和验收可参照本规程执行。因发泡水泥板抗拉强度难以达到0.20MPa以上，发泡水泥板外墙外保温系统不应使用面砖。因

发泡水泥板吸水率难以满足小于等于 3% 的要求，系统不宜用于倒置式屋面。当用于正置式屋面时，应设置隔气层及排气构造。

2 术 语

2.0.1 复合发泡水泥板外墙外保温系统是由保温层、粘结层、抹面层和饰面层构成的整体。系统组成材料应由系统供应商统一供应。

2.0.2 为保证发泡水泥板质量，应使用通用硅酸盐水泥中的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，不宜使用通用硅酸盐水泥中的粉煤灰水泥、矿渣水泥和复合硅酸盐水泥，不得使用硫铝酸盐水泥等非通用硅酸盐系列的水泥。可掺入聚丙烯等耐碱纤维，不得掺入玻璃纤维。

2.0.3~2.0.9 这几条包含了用于复合发泡水泥板外墙外保温系统所涉及的材料的基本组成。基层墙体可为现浇混凝土、预制混凝土或混凝土空心砌块、烧结多孔砖、灰砂砖、炉渣砖和页岩模数砖等材料构造的砌体结构。当发泡水泥板保温系统用于既有建筑节能改造时，为保证发泡水泥板与基墙的粘结性能，需使用界面砂浆。系统所用砂浆应为预拌砂浆，要求在工厂内复合而成，以保证产品质量。耐碱玻纤网布是指玻璃纤维本身具有耐碱性能，同时在表面涂覆高分子材料的网格布，其指标的制定以《耐碱玻璃纤维网布》JC/T 841 为依据。

3 基本规定

3.0.1~3.0.5 这几条涉及对外墙外保温工程使用安全性、耐久性要求,编制时除了考虑保温系统必须具有的功能外,主要参考了《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144 第3章的规定和江苏省相关地方标准的规定。使用年限的含义见3.0.6条。

3.0.6 使用年限的含义是:当预期使用年限到期时,外保温系统的性能仍能符合本规程的基本规定。

正常维护包括局部修补和饰面层维修两部分,对局部破坏应及时修补,对不可触及的墙面,饰面层正常维修周期不应大于5年。

使用年限不少于25年的规定是依据《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144给出的。

3.0.7 为保证保温工程的施工质量,施工人员上岗前应经过专项施工培训。

4 材料

4.1 系统性能

本节涉及为满足建筑外墙外保温系统的基本规定和整体要求而需要对外墙保温系统及其组成材料进行控制和检验项目的要求,性能要求和试验方法编制时主要参照了《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144和《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906,并结合江苏省地方特点及复合发泡水泥板的实际应用情况而给出。

4.1.1 本规程建议发泡水泥板生产企业制定企业产品标准,型式检验执行产品标准要求,热阻建议按照产品的地方标准执行。

4.2 材料性能

4.2.2 发泡水泥板的规格尺寸一般选择250mm×250mm或300mm×300mm等小尺寸板,一方面是为了建筑施工时操作方便,另一方面是防止因板尺寸过大而导致发泡水泥板在施工和运输过程中发生损坏。发泡水泥板厚度不宜超过45mm,超过此厚度,应提供安全论证文件。

4.2.3 发泡水泥板的导热系数和力学性能与干密度有关,控制了发泡水泥板的干密度范围,基本上就可控制其导热系数和力学性能。

对发泡水泥板提出的体积吸水率要求,是根据江苏省气候条件,防止抹面层裂缝使水分进入保温层,影响其保温效果和强度下降而给出的。同时参照《矿物棉及其制品试验方法》GB/T 5480、《无机硬质绝热制品试验方法 密度、含水率及吸水率》GB/T 5486.3、

《矿物棉制品吸水性试验方法》GB/T 16401 及《泡沫混凝土砌块》JC/T 1062, 结合产品特性和系统要求, 制定了发泡水泥板的吸水率试验方法 (附录 A)。

4.2.4、4.2.6 粘结砂浆和界面砂浆的拉伸粘结强度参照《膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统》JG 149 和 JC/T 907《陶瓷墙地砖胶粘剂》给出。由于粘结砂浆和界面砂浆的线膨胀系数与发泡水泥板不同, 同样条件下两者的变形不一致, 砂浆强度过大易导致发泡水泥板变形破坏, 故在实际使用过程中, 应控制砂浆强度不宜过高。

5 设计

5.2 系统构造

5.2.1、5.2.10 本规程增加了非透明幕墙保温系统、防火隔离带系统构造设计。目前, 发泡水泥板的抗拉强度难以达到江苏省关于外墙外保温粘贴面砖的技术要求, 本规程中仅采用涂料饰面做法, 其构造做法参照膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统。当发泡水泥板作为防火隔离带时, 其饰面做法可采用系统饰面做法。

5.2.2 基层墙体外侧采用水泥砂浆找平层可改善发泡水泥板粘贴的平整度。有利于减少外墙渗水。当基层墙体为混凝土、加气混凝土时, 其表面应涂刷界面剂, 以提高其粘结性。

5.2.3 系统抹面层的厚度宜为 5~7mm。抹面层厚度过大将增加系统重量和成本; 厚度过小, 则在抹面层施工过程中, 锚固件尾端圆盘和耐碱玻纤网布不易固定, 在使用过程中板间缝隙易出现水痕, 影响建筑美观。基墙为空心砌块时, 应采用回拧打结型锚固件以加强锚固。

5.2.5~5.2.9 外墙勒脚、女儿墙、门窗洞口、檐沟、墙体变形缝等部位的设计和要求, 主要是参照现行相关构造的设计图集。

5.3 热工设计

5.3.1 应根据建筑物热工性能的不同要求决定发泡水泥板保温层的厚度, 在具体计算时, 可根据选用的导热系数进行计算。

5.3.2 发泡水泥板在绝干状态下, 具有较低的导热系数, 但吸水后, 其导热系数会增加, 保温效果有所降低。经检测: 干密度

为 245kg/m^3 (绝干状态下) 的导热系数为 $0.0566\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, 体积吸水率在 8% 时的导热系数为 $0.0684\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。因此, 需对其导热系数、蓄热系数设计值进行修正, 修正系数的选取参照《江苏省节能建筑常用材料热物理性能参数表 (试行)》(江苏省建设厅第 42 号公告)。

6 施 工

6.1 施工机具

6.1.1 现场粘结砂浆和抹面砂浆的搅拌, 必须使用机械搅拌, 宜采用强制式搅拌机, 不得人工搅拌, 否则无法保证材料的均匀性。

6.2 施工条件

本节中的施工条件规定, 主要参照了《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144 中的一些规定和要求。基层墙体应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 和《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203 的要求。规定发泡水泥板上墙时的龄期应达到 28d 及以上, 是为了给予发泡水泥板一定的体积稳定期, 减少收缩开裂。

6.3 施工工艺

6.3.1 施工过程中应按工艺流程规定, 合理安排各工序, 保证各工序间的衔接、间隔时间和施工质量。工程实践证明, 采用双网施工工艺, 可有效地解决开裂等质量问题。

6.4 施工要点

6.4.3 发泡水泥板在生产和运输过程中表面易产生碎屑浮尘,

施工时应采取有效措施予以清除。

6.4.6 发泡水泥板属于脆性材料，在锚固件固定时，不可锤敲锚固件，以避免损坏发泡水泥板。

6.4.8 防火隔离带的施工应按照《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 进行。

7 工程验收

7.1 一般规定

本节明确了采用本系统工程的质量验收应符合的标准和验收的一般规定，主要是参照《建筑节能工程施工质量验收规程》DGJ32/J 19、《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 中的有关规定。

7.2 主控项目

本节对复合发泡水泥板外墙外保温系统的主控项目进行了详细的规定和要求，对检验方法和检查数量也进行了明确，应遵照执行，这对提高和稳定保温工程质量有着重要作用。现场检验粘结强度的试验方法应采用《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144 规定的方法。

7.3 一般项目

本节规定了一般项目的检查验收项目、检查方法和判定准则，对保证保温工程质量起到了保障作用。

附录 A 发泡水泥板吸水率试验方法

本方法在参照相关国家标准和行业标准的前提下，主要考虑了系统实际应用过程的情况，并能真实反映出保温层材料在系统中的要求，采用了与应用工程同厚度的发泡水泥板进行吸水率试验，试件尺寸参考了其他标准的规定。

在浸泡时间上也与其他规范、规程不同，主要是考虑产品的特性和实际使用后的效果。如果采用浸泡 1h 的做法，不能符合系统使用过程中耐候性能的要求；如果采用 72h 的三阶段浸泡，又会增加检验难度且不一定很合理。在参照《无机硬质绝热制品试验方法》GB/T 5486 浸泡 2h 的基础上，为提高安全性和可靠性，采用了浸泡 3h 的浸泡时间。其他方法和步骤符合相关标准的要求。

附录 B 复合发泡水泥板外墙外保温系统组成材料抽样复验及现场实体检验项目一览表

本表对本系统的相关材料的检验项目、性能指标、检查批次做出了规定。作为材料进场和施工现场的检验依据，对保证保温工程质量有着重要的作用。