

# 《外墙外保温工程技术规程》JGJ144—2008

## 前 言

根据建设部《建设部关于印发〈2005年工程建设标准规范制订、修订计划（第一批）〉的通知》（建标函〔2005〕84号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，对《外墙外保温工程技术规程》JGJ144-2004进行了修订。

本规程的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 性能要求；5. 设计与施工；6. 外墙外保温系统构造和技术要求；7. 工程验收

修订的主要技术内容是：外墙外保温系统和主要组成材料的性能要求，外墙外保温工程设计与施工，外墙外保温系统构造和技术要求，工程验收，外墙外保温系统耐候性试验方法，外墙外保温系统现场试验方法；增加了术语，外墙外保温系统和材料防火性能要求，面砖饰面（有高度限制）及相关性能要求和试验，外墙外保温系统构造以及现场检验项目等内容。

本规程中以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规程由建设部负责管理和对强制性条文的解释，由建设部科技发展促进中心负责具体技术内容的解释。

本规程在执行过程中，请各单位注意总结经验，积累资料，随时将有关意见和建议反馈给建设部科技发展促进中心（地址：北京市三里河路9号；邮政编码：100835），以供今后修订时参考。

本规程主编单位：建设部科技发展促进中心

本规程参编单位：

本规程主要起草人员：

## 目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
4	性能要求	5
5	设计与施工	8
5.1	设计	8
5.2	施工	8
6	外墙外保温系统构造和技术要求	10
6.1	粘贴泡沫塑料保温板外保温系统	10
6.2	胶粉 EPS 颗粒保温浆料外保温系统	11
6.3	EPS 板现浇混凝土外保温系统	12
6.4	EPS 钢丝网架板现浇混凝土外保温系统	12
6.5	胶粉 EPS 颗粒浆料贴砌保温板外保温系统	14
6.6	现场喷涂硬泡聚氨酯外保温系统	15
6.7	保温装饰板外保温系统	16
7	工程验收	17
7.1	一般规定	17

7.2 主控项目 18  
7.3 一般项目 19  
附录 A 外墙外保温系统及其组成材料性能试验方法 20  
附录 B 现场试验方法 28

## 1 总则

- 1.0.1 为规范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 本规程适用于以混凝土和砌体结构为基层的新建民用建筑的外墙外保温工程。工业建筑和既有民用建筑外墙外保温工程可参照执行。
- 1.0.3 外墙外保温工程除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术语

- 2.0.1 外墙外保温系统 external thermal insulation system  
由保温层、抹面层、固定材料（胶粘剂、锚固件等）和饰面层构成，并固定在外墙外表面的非承重保温构造总称，简称外保温系统。
- 2.0.2 外墙外保温工程 external thermal insulation on walls  
将外墙外保温系统通过组合、组装、施工或安装，固定在外墙外表面上所形成的建筑物实体。
- 2.0.3 外保温复合墙体 wall composed with external insulation  
由基层和外保温系统组合而成的墙体。
- 2.0.4 基层 substrate  
外保温系统所依附的外墙。
- 2.0.5 保温层 thermal insulation layer  
由保温材料组成，在外保温系统中起保温作用的构造层。
- 2.0.6 抹面层 rendering coat  
抹在保温层上，中间夹有增强网，保护保温层并起防裂、防水、抗冲击和防火作用的构造层。
- 2.0.7 饰面层 finish coat  
外保温系统外装饰层。
- 2.0.8 防火构造 fireproofing tectonic  
由具有提高系统防火功能的难燃或不燃材料组成，起防止火灾蔓延作用的构造层。
- 2.0.9 EPS 板 expanded polystyrene board  
由可发性聚苯乙烯珠粒经加热预发泡后在模具中加热成型而制得的具有闭孔结构的聚苯乙烯泡沫塑料板材，通常称为模塑聚苯板。
- 2.0.10 XPS 板 rigid extruded polystyrene foam board  
以聚苯乙烯树脂或其共聚物为主要成分，添加少量添加剂，通过加热挤塑成型而制得的具有闭孔结构的硬质泡沫塑料板材，通常称为挤塑聚苯板。
- 2.0.11 胶粉 EPS 颗粒保温浆料 insulating mortar consisting of gelatinous powder and expanded polystyrene pellets  
由胶粉料和 EPS 颗粒集料组成，并且 EPS 颗粒体积比不小于 80% 的保温灰浆。
- 2.0.12 EPS 钢丝网架板 EPS board with metal network  
由 EPS 板内插腹丝，外侧焊接钢丝网构成的三维空间网架芯板。
- 2.0.13 PU rigid polyurethane foam  
以异氰酸酯、多元醇（组合聚醚或聚酯）为主要原料加入添加剂组成的双组份按一定比例混合发泡成型的闭孔率不低于 92% 的硬质泡沫塑料，通常称为硬泡聚氨酯。

2.0.14 PU板 rigid polyurethane foam board

以PU为芯材、两面覆以防护面层的板材，通常称为硬泡聚氨酯板。

2.0.15 岩棉板 rock wool board

由熔融天然火成岩制成的一种无机纤维矿物棉板材。

2.0.16 胶粘剂 adhesive

用于保温板与基层以及保温板之间粘结的聚合物水泥砂浆。

2.0.17 界面砂浆 interface treating mortar

用以改善基层或保温层表面粘结性能的聚合物水泥砂浆。

2.0.18 抹面胶浆 rendering coat 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聚合物水泥砂浆。

2.0.19 保温装饰板 Insulation decorative board

在工厂加工制成，具有保温和装饰功能的复合板材。

2.0.20 机械固定件 mechanical fastener

用于将系统固定于基层上的专用固定件。

### 3 基本规定

3.0.1 外墙外保温工程应能适应基层的正常变形而不产生裂缝或空鼓。

3.0.2 外墙外保温工程应能长期承受自重而不产生有害的变形。

3.0.3 外墙外保温工程应能承受风荷载的作用而不产生破坏。

3.0.4 外墙外保温工程应能耐受室外气候的长期反复作用而不产生破坏。

3.0.5 外墙外保温工程在规定的抗震设防烈度下不应从基层上脱落。

3.0.6 外墙外保温工程应采取防火构造措施。

3.0.7 外墙外保温工程应具有防水渗透性能。

3.0.8 外保温复合墙体的保温、隔热和防潮性能应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 和国家现行相关建筑节能设计标准的规定。

3.0.9 外墙外保温工程各组成部分应具有物理—化学稳定性。所有组成材料应彼此相容并具有防腐性。在可能受到生物侵害（鼠害、虫害等）时，外墙外保温工程还应具有防生物侵害性能。

3.0.10 在正确使用和正常维护的条件下，外墙外保温工程的使用年限应不少于 25 年。

3.0.11 本规程采用现行国家标准《极限数值的表示和判定方法》GB 1250 中规定的修约值比较法对检测数据进行判定。

### 4 性能要求

4.0.1 应按本规程附录 A 第 A.2 节规定对外墙外保温系统进行耐候性检验。外墙外保温系统经耐候性试验后，不得出现空鼓、剥落或脱落等破坏，不得产生渗水裂缝；拉伸粘结强度、系统抗拉强度应符合表 4.0.1 规定，并且破坏部位不得位于各层界面。

表 4.0.1-1 涂料饰面外保温系统拉伸粘结强度、系统抗拉强度性能要求

检验项目 性能要求

粘贴泡沫塑料保温板外保温系统 EPS 板现浇混凝土外保温系统 胶粉 EPS 颗粒保温浆料外保温系统

胶粉 EPS 颗粒浆料贴砌保温板外保温系统

现场喷涂硬泡聚氨酯外保温系统

EPS 板系统、

PU 板系统 XPS 板系统、保温装饰板系统

抹面层与保温层

拉伸粘结强度 (MPa)  $\geq 0.12$  和保温板破坏  $\geq 0.4$  或保温板破坏  $\geq 0.12$  不涉及  
系统抗拉强度

(MPa) 不涉及  $\geq 0.1$

表 4.0.1-2 面砖饰面外保温系统拉伸粘结强度、系统抗拉强度性能要求

检验项目 粘贴 EPS 板外保温系统 EPS 钢丝网架板现浇混凝土外保温系统 胶粉 EPS 颗粒保  
温浆料外保温系统

抹面层与保温层拉伸粘结强度 (MPa)  $\geq 0.12$  和保温板破坏  $\geq 0.2$  和保温板破坏 不涉及  
系统抗拉强度 (MPa) 不涉及  $\geq 0.1$

面砖与抹面层拉伸粘结强度 (MPa)  $\geq 0.4$

4.0.2 外墙外保温系统其他性能应符合表 4.0.2 规定。

表 4.0.2 外墙外保温系统性能要求

检验项目 性能要求 试验方法

抗冲击性 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 附录 A 第 A.5 节

吸水量 系统在水中浸泡 1h 后的吸水量不得大于或等于  $1.0\text{kg}/\text{m}^2$ 。 附录 A 第 A.6 节

耐冻融性能 30 次冻融循环后

系统无空鼓、脱落, 无渗水裂缝; 抹面层与保温层的拉伸粘结强度符合表 4.0.1-1 或表 4.0.1  
-2 规定。 附录 A 第 A.4 节

EPS 钢丝网架板热阻 符合设计要求 附录 A 第 A.9 节

贴砌 EPS 板热阻

抹面层不透水性 2h 不透水 附录 A 第 A.10 节

保护层

水蒸气渗透阻 符合设计要求 附录 A 第 A.11 节

注 1: 水中浸泡 24h, 系统的吸水量小于  $0.5\text{kg}/\text{m}^2$  时, 不检验耐冻融性能。

4.0.3 应按本规程附录 A 第 A.8 节规定对胶粘剂进行拉伸粘结强度检验。粘结强度应符合  
表 4.0.3 规定, 并且不得在界面破坏。

表 4.0.3 胶粘剂拉伸粘结强度性能要求

检验项目 性能要求

与水泥砂浆 与 EPS 板和 PU 板 与 XPS 板和保温装饰板

拉伸粘结

强度 (MPa) 原强度  $\geq 0.6$   $\geq 0.12$   $\geq 0.4$

或保温板破坏

浸水后  $\geq 0.4$

4.0.4 应按本规程附录 A 第 A.8 节规定对抹面胶浆进行拉伸粘结强度检验。粘结强度应符  
合表 4.0.4 规定, 并且不得在界面破坏。

表 4.0.4 抹面胶浆拉伸粘结强度性能要求

检验项目 性能要求

与 EPS 板和 PU 板 与 XPS 板 与保温浆料

拉伸粘结

强度 (MPa) 原强度  $\geq 0.12$

和保温板破坏  $\geq 0.4$

和保温板破坏  $\geq 0.1$

和保温浆料破坏

耐候性试验后

冻融试验后

4.0.5 当需要进行界面处理时,宜使用水泥基界面剂;采用无水泥基界面剂做界面处理时,不宜做面砖饰面。

4.0.6 应按本规程附录 A 第 A12.2 条规定对玻纤网进行耐碱拉伸断裂强力检验,玻纤网耐碱拉伸断裂强力和耐碱拉伸断裂强力保留率应符合表 4.0.6 的规定。

表 4.0.6 玻璃纤维网格布性能要求

检验项目 耐碱拉伸断裂强力 N/50mm 耐碱拉伸断裂强力保留率%

经向 纬向 经向 纬向

性能要求 中碱玻纤网  $\geq 750$   $\geq 50$

耐碱玻纤网  $\geq 1000$   $\geq 75$

4.0.7 外保温系统其他主要组成材料性能应符合表 4.0.7 规定。

表 4.0.7-1 泡沫塑料保温板性能要求

检验项目 性能要求 试验方法

EPS 板 XPS 板 PU 板

密度(kg/m<sup>3</sup>)  $\geq 18$ ,

且不宜大于 25  $\geq 25$ ,

且不宜大于 32  $\geq 40$  GB/T 6343

导热系数[W/(m·K)]  $\leq 0.038$   $\leq 0.030$   $\leq 0.025$  GB 10294

GB 10295

水蒸气渗透系数 符合设计要求 符合设计要求 符合设计要求 附录 A 第 A.11 节

抗拉强度(MPa)  $\geq 0.12$   $\geq 0.20$   $\geq 0.12$  附录 A 第 A.7 节

尺寸稳定性(%)  $\leq 0.5$   $\leq 1.0$   $\leq 1.0$  GB 8811

燃烧性能 不低于 E 级 不低于 E 级 不低于 E 级 GB/T10801.1-2002

GB 8624-1997

表 4.0.7-2 胶粉 EPS 颗粒保温浆料性能要求

检验项目 干密度(kg/m<sup>3</sup>) 导热系数[W/(m·K)] 软化系数 线性收缩率(%) 燃烧性能级别 抗拉强度(MPa)

(养护 56d)

干燥状态 浸水 48h,

取出后干燥 14d

性能要求 180~250  $\leq 0.060$   $\geq 0.50$ (养护 28d)  $\leq 0.3$  B  $\geq 0.1$

试验方法 GB/T 6343(70℃恒重) GB 10294

GB 10295 JGJ 51-2002 JGJ 70 GB 8624-2006 附录 A 第 A.7 节

4.0.8 本章所规定的检验项目应为型式检验项目,型式检验报告有效期为 2 年。

## 5 设计与施工

### 5.1 设计

5.1.1 外墙外保温工程设计应选用适宜的外保温系统,不得更改系统构造和组成材料。

5.1.2 外墙外保温工程的热工和节能设计除应符合本规程第 3.0.8 条的规定外,尚应符合下列规定:

- 1 保温层内表面温度应高于 0℃;
- 2 外保温系统应包覆门窗框外侧洞口、女儿墙、封闭阳台以及出挑构件等热桥部位;
- 3 外保温系统应考虑金属固定件、承托件的热桥影响。

5.1.3 外墙外保温工程应做好密封和防水构造设计,确保水不会渗入保温层及基层,重要部位应有详图。水平或倾斜的出挑部位以及延伸至地面以下的部位应做防水处理。在外保温系统上安装的设备或管道应固定于基层上,并应做密封和防水设计。

5.1.4 外墙外保温工程的饰面层宜优先采用涂料、饰面砂浆等轻质材料。

5.1.5 外保温系统宜采用不燃保温材料或不具有火焰传播性的难燃保温材料;对于采用可燃材料作保温层的薄抹灰外保温系统和保温装饰板系统,应采用下列防火构造措施:

- 1 建筑物首层抹面层的厚度应不小于 8 mm。
- 2 抹面层增强网应加设金属锚栓与基层墙体固定,且每平方米应不少于 2 个。
- 3 抹面层厚度小于 5 mm 时,宜使用不燃材料在窗口上沿设置挡火梁(防火构造)。
- 4 建筑物高度在 24m 以上时,首层与二层或二层与三层之间应设置防火隔离带;24m 以上宜使用不燃材料在窗口上沿设置挡火梁(防火构造),并每隔 2 层设置防火隔离带。

## 5.2 施工

5.2.1 除 EPS 板现浇混凝土外保温系统和 EPS 钢丝网架板现浇混凝土外保温系统外,外保温工程的施工应在基层施工质量验收合格后进行。

5.2.2 除 EPS 板现浇混凝土外保温系统和 EPS 钢丝网架板现浇混凝土外保温系统外,外保温工程施工前,外门窗洞口应通过验收,洞口尺寸、位置应符合设计要求和质量要求,门窗框或辅框应安装完毕。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、联结件应安装完毕,并按外保温系统厚度留出间隙。

5.2.3 外保温工程的施工应具备施工技术标准或施工方案,施工人员应经过培训并经考核合格。

5.2.4 外保温工程施工现场应按有关规定,采取可靠的防火安全措施。

5.2.5 外保温工程施工期间以及完工后 24h 内,基层及环境空气温度应不低于 5℃。夏季应避免阳光曝晒。在 5 级以上大风天气和雨天不得施工。

5.2.6 基层应坚实、平整。保温层施工前,应进行基层处理。

5.2.7 外保温工程应做好系统在檐口、勒脚处的包边处理。装饰缝、门窗四角和阴阳角等处应做好局部加强网施工。基层墙体变形缝处应做好防水和保温构造处理。

5.2.8 对于采用粘贴固定的系统,施工前应按本规程附录 B.1 规定做基层与胶粘剂的拉伸粘结强度检验,粘结强度应不低于 0.3Mpa,并且粘结界面脱开面积应不大于 50%。

5.2.9 泡沫塑料保温板表面不得长期裸露,安装上墙后应及时做抹面层。

5.2.10 现场取样胶粉 EPS 颗粒保温浆料干密度不应大于 250kg/m<sup>3</sup>,并且不应小于 180kg/m<sup>3</sup>。现场检验保温层厚度应符合设计要求,不得有负偏差。

5.2.11 当外保温系统的饰面层采用粘贴饰面砖做法时,系统供应商应提供包括饰面砖拉伸粘结强度内容的耐候性检验报告,并应符合下列规定:

- 1 对于粘贴饰面砖的建筑物高度,严寒、寒冷地区不宜超过 20m,夏热冬冷、夏热冬暖地区不宜超过 40m。

- 2 粘贴饰面砖工程应进行专项设计,编制施工方案,并应符合现行行业标准《外墙饰面砖工程施工及验收规程》JGJ 126 的规定。

- 3 工程施工前应做样板墙,经建设、设计和监理等单位确认后,方可施工。

5.2.12 外保温工程完工后应做好成品保护。

## 6 外墙外保温系统构造和技术要求

### 6.1 粘贴泡沫塑料保温板外保温系统

6.1.1 粘贴泡沫塑料保温板外保温系统（以下简称粘贴保温板系统）由粘结层、保温层、抹面层和饰面层构成。粘结层材料为胶粘剂，保温层材料可为 EPS 板、PU 板和 XPS 板，抹面层材料为抹面胶浆，抹面胶浆中满铺增强网；饰面层材料可为涂料或饰面砂浆。保温板主要依靠胶粘剂固定在基层上，必要时可使用锚栓辅助固定，保温板与基层墙体的粘贴面积不得小于保温板面积的 40%（图 6.1.1）。

6.1.2 以 EPS 板为保温层做面砖饰面时，抹面层中满铺耐碱玻纤网并用锚栓与基层形成可靠固定，保温板与基层墙体的粘贴面积不得小于保温板面积的 50%，每平方米宜设置 4 个锚栓，单个锚栓锚固力应不小于 0.30KN（图 6.1.2）。

图 6.1.1 粘贴保温板涂料饰面系统图

1—基层；2—胶粘剂；3—保温板

4—玻纤网；5—抹面层；6—涂料饰面；7—锚栓

面层；

6.1.2 EPS 板面砖饰面系统

1—基层；2—胶粘剂；3—EPS 板

4—耐碱玻纤网；5—锚栓；6—抹

7—面砖

粘结剂；8—面砖；9—填缝剂

6.1.3 XPS 板两面需使用界面剂时，宜使用水泥基界面剂。

6.1.4 建筑物高度在 20m 以上时，在受负风压作用较大的部位宜采用锚栓辅助固定。

6.1.5 保温板宽度不宜大于 1200mm，高度不宜大于 600mm。

6.1.6 必要时应设置抗裂分隔缝。

6.1.7 粘贴保温板系统的基层表面应清洁，无油污、脱模剂等妨碍粘结的附着物。凸起、空鼓和疏松部位应剔除并找平。找平层应与墙体粘结牢固，不得有脱层、空鼓、裂缝，面层不得有粉化、起皮、爆灰等现象。

6.1.8 保温板应按顺砌方式粘贴，竖缝应逐行错缝。保温板应粘贴牢固，不得有松动和空鼓。

6.1.9 墙角处保温板应交错互锁（图 6.1.9-1）。门窗洞口四角处保温板不得拼接，应采用整块保温板切割成形，保温板接缝应离开角部至少 200mm（图 6.1.9-2）。

图 6.1.9-1 保温板排板图

图 6.1.9-2 门窗洞口保温板排列

### 6.2 胶粉 EPS 颗粒保温浆料外保温系统

6.2.1 胶粉 EPS 颗粒保温浆料外保温系统（以下简称保温浆料系统）由界面层、保温层、抹面层和饰面层构成。界面层材料为界面砂浆；保温层材料为胶粉 EPS 颗粒保温浆料，经现场拌和后抹或喷涂在基层上；抹面层材料为抹面胶浆，抹面胶浆中满铺增强网；饰面层可为涂料和面砖。当采用涂料饰面时，抹面层中应满铺玻纤网（图 6.2.1-1）；当采用面砖饰面时，抹面层中应满铺热镀锌电焊网，并用锚栓与基层形成可靠固定（图 6.2.1-2）。

图 6.2.1-1 涂料饰面保温浆料系统

1—基层 2—界面砂浆 3—保温浆料  
4—抹面胶浆复合玻纤网 5—涂料饰面层

网

图 6.2.1-2 面砖饰面保温浆料系统

1—基层 2—界面砂浆 3—保温浆料  
4—锚栓 5—抹面胶浆复合热镀锌电焊

## 6—面砖粘结砂浆 7—面砖饰面层

- 6.2.2 热镀锌电焊网和锚栓性能应符合现行行业标准 JG158 相关规定。
- 6.2.3 胶粉 EPS 颗粒保温浆料保温层设计厚度不宜超过 100mm。
- 6.2.4 必要时应设置抗裂分隔缝。
- 6.2.5 基层表面应清洁, 无油污和脱模剂等妨碍粘结的附着物, 空鼓、疏松部位应剔除。
- 6.2.6 胶粉 EPS 颗粒保温浆料宜分遍抹灰, 每遍间隔时间应在 24h 以上, 每遍厚度不宜超过 20mm。第一遍抹灰应压实, 最后一遍应找平, 并用大杠搓平。

### 6.3 EPS 板现浇混凝土外保温系统

6.3.1 EPS 板现浇混凝土外保温系统(以下简称无网现浇系统)以现浇混凝土外墙做为基层, EPS 板为保温层。EPS 板内表面(与现浇混凝土接触的表面)开有矩形齿槽, 内、外表面均满涂界面砂浆。在施工时将 EPS 板置于外模板内侧, 并安装锚栓作为辅助固定件。浇灌混凝土后, 墙体与 EPS 板以及锚栓结合为一体。EPS 板表面做抹面胶浆薄抹面层, 抹面层中满铺玻纤网。外表以涂料或饰面砂浆为饰面层(图 6.3.1)。

图 6.3.1 无网现浇系统

1—现浇混凝土外墙 2—EPS 板 3—锚栓  
4—薄抹面层 5—涂料或饰面砂浆

- 6.3.2 EPS 板两面必须预喷刷界面砂浆。
- 6.3.3 EPS 板宽度宜为 1.2m, 高度宜为建筑物层高, 厚度根据当地建筑节能要求等因素, 经计算确定。
- 6.3.4 锚栓每平方米宜设 2 至 3 个。
- 6.3.5 水平分隔缝宜按楼层设置。垂直分隔缝宜按墙面面积设置, 在板式建筑中不宜大于 30m<sup>2</sup>, 在塔式建筑中可视具体情况而定, 宜留在阴角部位。
- 6.3.6 宜采用钢制大模板施工。
- 6.3.7 混凝土一次浇注高度不宜大于 1m, 混凝土需振捣密实均匀, 墙面及接茬处应光滑、平整。
- 6.3.8 混凝土浇注后, 保温层中的穿墙螺栓孔洞应使用保温材料填塞, EPS 板缺损或表面不平整处宜使用胶粉 EPS 颗粒保温浆料加以修补。

### 6.4 EPS 钢丝网架板现浇混凝土外保温系统

6.4.1 EPS 钢丝网架板现浇混凝土外保温系统(以下简称有网现浇系统)以现浇混凝土外墙做为基层, EPS 单面钢丝网架板为保温层。钢丝网架板中的 EPS 板外侧开有凹凸槽。施工时将钢丝网架板置于外墙外模板内侧, 并在 EPS 板上穿插  $\phi 6$  L 形钢筋或尼龙锚栓作为辅助固定件。浇灌混凝土后, 钢丝网架板腹丝和辅助固定件与混凝土结合为一体。钢丝网架板表面抹掺外加剂的水泥砂浆厚抹面层, 外表做面砖饰面层(图 6.4.1)。

图 6.4.1 有网现浇系统

1—现浇混凝土外墙 2—EPS 单面钢丝网架板 3—掺外加剂的水泥砂浆厚抹面层  
4—钢丝网架 5—面砖饰面层 6— $\phi 6$  钢筋或尼龙锚栓



6.4.2 EPS 单面钢丝网架板每平米斜插腹丝不得超过 200 根，钢丝均应采用低碳热镀锌钢丝，板两面应预喷刷界面砂浆。加工质量除应符合表 6.4.2 规定外，尚应符合国家现行《钢丝网架水泥聚苯乙烯夹心板》JC623 有关规定。

表 6.4.2 EPS 单面钢丝网架板质量要求

项目 质量要求

外观 界面砂浆涂敷均匀，与钢丝和 EPS 板附着牢固

焊点质量 斜丝脱焊点不超过 3%

钢丝挑头 穿透 EPS 板挑头 $\geq 30\text{mm}$

EPS 板对接 板长 3000mm 范围内 EPS 板对接不得多于两处，且对接处需用胶粘剂粘牢

6.4.3 应按本规程附录 A 第 A.9 节规定对 EPS 钢丝网架板热阻进行检验。当 EPS 钢丝网架板厚度为 50 mm 时，热阻应不小于  $0.73 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$ ，EPS 钢丝网架板厚度为 100 mm 时，热阻应不小于  $1.5 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$ 。

6.4.4 有网现浇系统 EPS 钢丝网架板厚度、每平米腹丝数量和表面荷载值应符合设计要求。EPS 钢丝网架板构造设计和施工安装应考虑现浇混凝土侧压力影响，抹面层厚度应均匀平整且宜 $\leq 25 \text{ mm}$ （从凹槽底算起），钢丝网应完全包裹于找平层中，并应采取可靠措施确保抹面层不开裂。。

6.4.5 L 形  $\Phi 6$  钢筋每平方米应设 4 根，锚固深度不得小于 100 mm。如用锚栓每平方米应设 4 个，锚固深度不得小于 50 mm。

6.4.6 在每层层间宜留水平分隔缝，分隔缝宽度为 15~20 mm。分隔缝处的钢丝网和 EPS 板应全部去除，抹灰前嵌入塑料分隔条或泡沫塑料棒，外表用建筑密封膏嵌缝。垂直分隔缝宜按墙面面积设置，在板式建筑中不宜大于 30m<sup>2</sup>，在塔式建筑中可视具体情况而定，宜留在阴角部位。

6.4.7 宜采用钢制大模板施工，并应采取可靠措施保证 EPS 钢丝网架板和辅助固定件安装位置准确。

6.4.8 EPS 钢丝网架板接缝处应附加钢丝网片，阳角及门窗洞口等处应附加钢丝角网。附加网片应与原钢丝网架绑扎牢固。

6.4.9 混凝土一次浇筑高度不宜大于 1m，混凝土需振捣密实均匀，墙面及接茬处应光滑、平整。

6.5 胶粉 EPS 颗粒浆料贴砌保温板外保温系统

6.5.1 胶粉 EPS 颗粒浆料贴砌保温板外保温系统（以下简称贴砌保温板系统）由界面砂浆层、胶粉 EPS 颗粒粘结浆料层、保温板、胶粉 EPS 颗粒找平浆料层、抹面层和涂料饰面层构成。抹面层中应满铺玻纤网（图 6.5.1）。

图 6.5.1 保温板贴砌系统

1—基层 2—界面砂浆 3—粘结浆料 4—保温板 5—找平浆料  
6—抹面胶浆复合玻纤网 7—涂料饰面层

6.5.2 保温板两面必须预喷刷界面砂浆。

6.5.3 单块保温板面积不宜大于 0.3m<sup>2</sup>。保温板上宜开设垂直于板面、直径为 50mm 的穿孔两个，并宜在与基层的粘贴面上开设凹槽。

6.5.4 胶粉 EPS 颗粒粘结浆料、找平浆料性能应符合表 6.5.4 规定。

表 6.5.4 胶粉 EPS 颗粒粘结浆料、找平浆料性能要求

检验项目 性能要求 试验方法

粘结浆料 找平浆料

干密度 (kg/m<sup>3</sup>) (70℃恒温) ≤300 ≤350 GB/T 6343

导热系数[W/(m·K)] ≤0.070 ≤0.075 GB 10294

GB 10295

软化系数 ≥0.5 ≥0.5 JGJ 51-2002

线性收缩率(%) ≤0.3 ≤0.3 JGJ 70

燃烧性能级别 B A2 GB 8624

粘结强度(MPa)

(养护 56d) 干燥状态 ≥0.12 ≥0.12 附录 A 第 A.7 节

浸水 48h,

取出后干燥 14d ≥0.1 ≥0.1

6.5.5 应通过实测确定外保温系统平均热阻。

6.5.6 贴砌保温板系统应按以下规定进行施工：

1 基层表面必须喷刷界面砂浆。

2 保温板应使用粘结浆料满粘在基层上，保温板之间的灰缝宽度宜为 10mm，灰缝中的粘结浆料应饱满。

3 按顺砌方式粘贴保温板，竖缝应逐行错缝，墙角处排板应交错互锁，门窗洞口四角处保温板不得拼接，应采用整块保温板切割成形，保温板接缝应离开角部至少 200mm。

4 保温板贴砌完工至少 24h 之后，用胶粉 EPS 颗粒找平浆料找平，找平层厚度不宜小于 15mm。

5 找平层施工完成至少 24h 之后，进行抹面层施工。

## 6.6 现场喷涂硬泡聚氨酯外保温系统

6.6.1 现场喷涂硬泡聚氨酯外保温系统（以下简称 PU 喷涂系统）由基层、界面层、聚氨酯硬泡保温层、现场喷涂聚氨酯界面层、胶粉 EPS 颗粒保温浆料找平层、抹面层和涂料饰面层组成。抹面层满铺玻纤网（见图 6.6.1）。

图 6.6.1 PU 喷涂系统

1—基层 2—界面层 3—喷涂 PU 4—界面砂浆

5—找平层 6—抹面胶浆复合玻纤网 7—涂料饰面层

6.6.2 聚氨酯硬泡喷涂时，环境温度宜为 10-40℃，风速应不大于 5m/s（三级风），相对湿度应小于 80%，雨天与雪天不得施工。

6.6.3 基层墙体应坚实平整，并应符合现行国家标准《钢筋混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 或《砌体工程施工质量验收规范》GB50203 的要求。

6.6.4 喷涂时应采取遮挡措施，避免建筑物的其他部位和环境受污染。

6.6.5 阴阳角及与其他材料交接等不便于喷涂的部位，宜用相应厚度的聚氨酯硬泡预制型材粘贴。

6.6.6 聚氨酯硬泡的喷涂，每遍厚度不宜大于 15mm。当日的施工作业面必须当日连续喷涂完毕。

6.6.7 应及时抽样检验聚氨酯硬泡保温层的密度、厚度和导热系数，导热系数应不大于 0.027W/(m·K)。

6.6.8 聚氨酯硬泡喷涂完工至少 48h 后，进行保温浆料找平层施工。

6.6.9 聚氨酯硬泡喷涂抹面层沿纵向宜每楼层高处留水平分隔缝；横向宜不大于 10m 设垂直分隔缝。

## 6.7 保温装饰板外保温系统

6.7.1 保温装饰板外保温系统（简称保温装饰板系统）由防水找平层、粘结层、保温装饰板和嵌缝材料构成。施工时，先在基层墙体上做防水找平层，采用胶粘剂和锚栓将保温装饰板固定在基层上，并用嵌缝材料封填板缝（图 6.7.1）。

图 6.7.1 保温装饰板系统

1—基层，2—防水找平层 3—胶粘剂 4—保温装饰板  
5—嵌缝条 6—硅酮密封胶或柔性勾缝腻子

6.7.2 保温装饰板由饰面层、衬板、保温层和底衬组成。保温层材料可采用 EPS 板、XPS 板或 PU 板，饰面层可采用涂料饰面或金属饰面，底衬宜为玻纤网增强聚合物砂浆。单板面积不宜超过 1m<sup>2</sup>。

6.7.3 保温装饰板系统经耐候性实验后，保温装饰板各层之间的拉伸粘结强度不得小于 0.4MPa，并且不得在各层界面处破坏。

6.7.4 找平层与基层墙体的粘结强度应符合本规程 5.2.8 条规定。找平层垂直度和平整度应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 规定。防水性能应符合现行行业标准《聚合物水泥防水砂浆》JC/T 984 规定。

6.7.5 保温装饰板应同时采用胶粘剂和锚固件固定，装饰板与基层墙体的粘贴面积不得小于装饰板面积的 40%，拉伸粘结强度不得小于 0.4MPa。每块装饰板锚固件不得少于 4 个，且每平方米不得少于 8 个，单个锚固件的锚固力应不小于 0.30kN。

6.7.6 保温装饰板安装缝应使用弹性背衬材料填充，并用硅酮密封胶或柔性勾缝腻子嵌缝。

## 7 工程验收

### 7.1 一般规定

7.1.1 外墙外保温工程应按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 和《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 有关规定进行施工质量验收。

7.1.2 外保温系统主要组成材料应按表 7.1.2 规定进行现场抽样复验，抽样数量应符合《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 对于检查数量的规定。

表 7.1.2 外保温系统主要组成材料复验项目

材料 复验项目

EPS 板、XPS 板、PU 板 密度，导热系数，抗拉强度，尺寸稳定性

用于无网现浇系统时，加验界面砂浆涂敷质量

胶粉 EPS 颗粒保温浆料 干密度，导热系数，抗拉强度

EPS 钢丝网架板 热阻，EPS 板密度

现场喷涂 PU 硬泡体 密度，导热系数，尺寸稳定性，断裂延伸率

保温装饰板 热阻

胶粘剂、抹面胶浆、界面砂浆、胶粉 EPS 颗粒粘结浆料 干燥状态和浸水 48h 拉伸粘结强度

XPS 板界面剂 外观，固含量，pH 值，破坏形式

玻纤网 耐碱拉伸断裂强力，耐碱拉伸断裂强力保留率

钢丝网、腹丝 镀锌层质量

注1: 胶粘剂、抹面胶浆、抗裂砂浆、界面砂浆制样后养护 7d 进行拉伸粘结强度检验。发生争议时, 以养护 28d 为准。

注2: 玻纤网按附录 A 第 A. 12. 3 条检验。发生争议时, 以 A. 12. 2 条方法为准。

7. 1. 3 外墙外保温工程为建筑节能工程的分项工程, 其主要验收内容应符合表 7. 1. 3 规定。

表 7. 1. 3 外墙外保温分项工程主要验收内容

外墙外保温分项工程 主要验收内容

粘贴泡沫塑料保温板系统外保温工程 基层处理, 粘贴保温板, 抹面层, 变形缝, 饰面层

保温浆料系统外保温工程 基层处理, 抹胶粉 EPS 颗粒保温浆料, 抹面层, 变形缝, 饰面层

贴砌 EPS 板系统外保温工程 基层处理, 贴砌保温板, 抹胶粉 EPS 颗粒保温浆料, 抹面层, 变形缝, 饰面层

PU 喷涂系统外保温工程 基层处理, 喷涂发泡保温材料, 保温层局部处理, 抹面层, 饰面层

无网现浇系统外保温工程 固定 EPS 板, 现浇混凝土, EPS 板局部找平, 抹面层, 变形缝, 饰面层

有网现浇系统外保温工程 固定 EPS 钢丝网架板, 现浇混凝土, 抹面层, 变形缝, 饰面层

装饰板系统外保温工程 找平层, 固定保温装饰板, 板缝和变形缝, 饰面处理

7. 1. 4 外墙外保温工程检验批的划分及检查数量应符合现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 规定。

7. 1. 5 外墙外保温工程应按现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 规定进行隐蔽工程验收。

7. 1. 6 外墙外保温工程检验批和分项工程的施工质量验收应符合现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 规定。

## 7. 2 主控项目

7. 2. 1 外保温系统及主要组成材料性能应符合本规程规定;

检查方法: 检查型式检验报告和进场复验报告。

7. 2. 2 保温层厚度应符合设计要求;

检查方法: 插针法检查。

7. 2. 3 粘贴泡沫塑料保温板系统保温板粘贴面积应符合本规程规定;

检查方法: 现场测量

7. 2. 4 涂料饰面的粘贴泡沫塑料保温板外保温系统现场检验保温板拉伸粘结强度应不小于 0. 12MPa, 并且应为 EPS 板破坏。

检查方法: 本规程附录 B 第 B. 6 节

7. 2. 5 胶粉 EPS 颗粒保温浆料外保温系统现场检验系统抗拉强度应不小于 0. 1MPa, 并且破坏部位不得位于各层界面。

检查方法: 本规程附录 B 第 B. 4 节

7. 2. 6 胶粉 EPS 颗粒浆料贴砌保温板外保温系统、现场喷涂硬泡聚氨酯外保温系统现场检验保温层与基层墙体的拉伸粘结强度应不小于 0. 12MPa, 抹面层与保温层的拉伸粘结强度应不小于 0. 1MPa, 并且破坏部位不得位于各层界面。

检查方法: 本规程附录 B 第 B. 6 节

7. 2. 7 EPS 板现浇混凝土外保温系统现场检验 EPS 板拉伸粘结强度应不小于 0. 12MPa, 并且应为 EPS 板破坏。

检查方法: 本规程附录 B 第 B. 2 节

7.2.8 面砖饰面系统现场检验粘结强度、锚栓锚固力和保温板粘贴面积应符合表 7.2.8 规定。

表 7.2.8 面砖饰面粘结强度性能要求

检验项目 性能要求

粘贴 EPS 板外保温系统 胶粉 EPS 颗粒保温浆料外保温系统 EPS 钢丝网架板现浇混凝土外保温系统

保温层与基层墙体粘结强度 (MPa)  $\geq 0.12$ , 并且应为保温板破坏  $\geq 0.1$ , 并且应为保温层破坏 不涉及

抹面层与保温层粘结强度 (MPa)  $\geq 0.12$ , 并且应为保温板破坏  $\geq 0.1$ , 并且应为保温层破坏 不涉及

面砖与抹面层粘结强度 (MPa)  $\geq 0.4$   $\geq 0.4$   $\geq 0.4$

锚栓锚固力 (kN/mm)  $\geq 0.30$   $\geq 0.30$  不涉及

保温板粘贴面积 (%)  $\geq 50$  不涉及 不涉及

检查方法: 本规程附录 B 第 B.5 节

### 7.3 一般项目

7.3.1 粘贴泡沫塑料保温板外保温系统和胶粉 EPS 颗粒保温浆料外保温系统保温层表面垂直度和尺寸允许偏差应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 规定。

7.3.2 现浇混凝土施工质量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 规定。

7.3.3 EPS 板现浇混凝土外保温系统 EPS 板表面找平后保温层表面垂直度和尺寸允许偏差应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 规定。

7.3.4 EPS 钢丝网架板现浇混凝土外保温系统抹面层厚度应符合本规程规定。

检查方法: 插针法检查。

7.3.5 抹面层和饰面层施工质量应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 规定。

7.3.6 系统抗冲击性应符合本规程规定。

检查方法: 本规程附录 B 第 B.3 节。

## 附录 A 外墙外保温系统及其组成材料性能试验方法

### A.1 试样制备、养护和状态调节

A.1.1 外保温系统试样应按照生产厂家说明书规定的系统构造和施工方法进行制备。材料试样应按产品说明书规定进行配制。

A.1.2 试样养护和状态调节环境条件为: 温度 10~25℃, 相对湿度不低于 50%。

A.1.3 以水泥为主要粘结基料的试样, 养护时间为 28d。其他试样按照生产厂家说明书规定进行养护。

### A.2 系统耐候性试验方法

#### A.2.1 试验墙板制备

试验墙板由基层墙体和被测外保温系统构成, 试验墙板宽度应不小于 2.5m, 高度应不小于 2.0m, 面积应不小于 6m<sup>2</sup>。基层墙体上角处应预留一个宽 0.4m 高 0.6m 的洞口, 洞口距离边

缘 0.4m (图 A.2.1)。外保温系统应包住基层墙体和洞口的侧边,侧边保温板最大厚度为 20mm。试验室应检查和记录外保温系统在试验墙板上的安装细节(材料用量、板缝位置、固定装置等)。

试验墙板应符合下列的规定:

- 1 如果几种构造系统只是保温产品不同,在一个试验墙板上可做两种保温产品,从墙板中心垂直方向划分,并在墙板上设置两个位置对称的洞口。
- 2 如果几种构造系统只是保温板的固定方法不同(粘结固定或机械固定),可在试验墙板边缘用粘结方法固定,墙体中部用机械固定装置固定。
- 3 在一块试验墙板上,只能做一种抹面层,并且最多可做四种饰面涂层(垂直方向分区)。墙板下部(1.5×保温板高度)不做饰面层。
- 4 无网现浇系统试验墙板制作方法:采用满粘方式将 EPS 板粘贴在基层墙体上,在试验墙板高度方向中部需设置一条水平方向的保温板拼接缝并使拼缝上面的保温板高于下面,拼缝高差应不小于 5mm。抹面层及饰面层按系统供应商的施工方案施工,试验室应将施工方案与试验原始记录一起存档。
- 5 有网现浇系统试验墙板制作方法:将 EPS 钢丝网架板钢丝网的纵向或横向钢丝压入 EPS 板,直至与 EPS 板表面齐平,并剪断穿透 EPS 板的腹丝,使腹丝凸出 EPS 板表面部分不大于 5mm。采用满粘方式将 EPS 钢丝网架板粘贴在基层墙体上,在试验墙板高度方向中部需设置一条水平方向的保温板拼接缝并使拼缝上面的保温板高于下面,拼缝高差应不小于 5mm。抹面层及饰面层按系统供应商的施工方案施工,试验室应记录抹面层材料种类(如水泥砂浆、聚合物砂浆等)并将施工方案与试验原始记录一起存档。
- 6 饰面层为面砖时,试验墙板应满贴面砖。

#### A.2.2 试验步骤

A.2.2.1 以泡沫塑料保温板为保温层的薄抹灰系统,试验应按以下步骤进行:

- 1 高温—淋水循环 80 次,每次 6h。

- 1) 升温 3h

使试验墙板表面升温至 70℃并恒温在 70±5℃(其中升温时间为 1h)。

- 2) 淋水 1h

向试验墙板表面淋水,水温为 15±5℃,水量为 1.0~1.5l/(m<sup>2</sup>·min.)。

- 3) 静置 2h

- 2 状态调节至少 48h。

- 3 加热—冷冻循环 5 次,每次 24h。

- 1) 升温 8h

使试验墙板表面升温至 50℃并恒温在 50±5℃(其中升温时间为 1h)。

- 2) 降温 16h

使试验墙板表面降温至-20℃并恒温在-20±5℃(其中降温时间为 2h)。

A.2.2.2 厚抹灰系统、贴面砖系统以及以保温浆料为保温层的薄抹灰系统,试验应按以下步骤进行:

- 1 高温—淋水循环 80 次,每次 6h。

- 1) 升温 3h

使试验墙板表面升温至 70℃并恒温在 70±5℃,恒温时间应不小于 1h。

- 2) 淋水 1h

向试验墙板表面淋水,水温为 15±5℃,水量为 1.0~1.5l/(m<sup>2</sup>·min.)。

- 3) 静置 2h

- 2 状态调节至少 48h。

3 加热—冷冻循环 5 次，每次 24h。

1) 升温 8h

使试验墙板表面升温至 50℃并恒温在 50±5℃，恒温时间应不小于 5h。

2) 降温 16h

使试验墙板表面降温至-20℃并恒温在-20±5℃，恒温时间应不小于 12h。

A. 2. 2. 3 贴面砖系统在第 A. 2. 2. 2 款规定的试验结束后，还应按以下步骤对试验墙板进行 25 次冻融循环：

1 升温 1h

使试验墙板表面升温至 20℃并恒温在 20±5℃，试验箱内空气相对湿度应不低于 80%。

2 淋水 1h

向试验墙板表面淋水，水温为 15±5℃，水量为 1.0~1.5l/(m<sup>2</sup>•min.)。

3 恒温 1h

使试验墙板表面恒温在 20±5℃，试验箱内空气相对湿度应不低于 80%。

4 冷冻 5h

使试验墙板表面降温至-20℃并恒温在-20±5℃。

A. 2. 3 观察、记录和检验

A. 2. 3. 1 每 4 次高温—淋水循环和每次加热—冷冻循环后观察试验墙板是否出现裂缝、空鼓、脱落等情况并做记录。

A. 2. 3. 2 试验结束后，状态调节 7d，依据现行《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ 110 规定的试验方法，并按下列规定检验拉伸粘结强度：

1 对于保温板薄抹面系统，检验抹面层与保温层的拉伸粘结强度。试样切割尺寸为 100mm×100mm，断缝应切割至保温层表层。

2 对于保温层现场成形（如保温浆料、PU 现场喷涂）和复合保温层（如贴砌 EPS 板系统和有保温浆料找平层）的薄抹面系统，检验系统抗拉强度。试样切割尺寸为 100mm×100mm，断缝应切割至基层墙体。

3 对于贴面砖系统，应按下列规定检验拉伸粘结强度：

1) 面砖与保温层的拉伸粘结强度

试样切割尺寸为 100mm×100mm，断缝应切割至保温层，保温层切割深度不大于 10mm。

2) 面砖与抹面层的粘结强度

试样切割尺寸为 95mm×45mm 或 40mm×40mm，断缝应切割至抹面层表面，不得切断增强网。

A. 2. 4 试验报告

试验报告至少应包含下列信息：

外保温系统构造示意图；

外保温系统主要组成材料（如粘结剂、锚固件、保温材料、抹面材料、增强网、饰面材料等）规格、类型（或型号）和主要性能参数；

外保温系统在试验墙板上的安装细节（包括施工方案要点、材料用量、板缝位置、固定装置等）；

试验墙板裂缝、空鼓、脱落等情况；

拉伸粘结强度或系统抗拉强度；

试验前试验墙板全身正面照片；

试验后试验墙板全身正面照片；

试验墙板表面温度全程变化曲线。

A. 3 系统抗风荷载性能试验方法

### A. 3.1 试样制备

试样由基层墙体和被测外保温系统组成，试样尺寸应不小于 2.0m×2.5m。

基层墙体可为混凝土墙或砖墙。为了模拟空气渗漏，在基层墙体上每平米预留一个直径 15mm 的孔洞，并应位于保温板接缝处。

### A. 3.2 试验设备

试验设备是一个负压箱。负压箱应有足够的深度，以保证在外保温系统可能的变形范围内能使施加在系统上的压力保持恒定。试样安装在负压箱开口中并沿基层墙体周边进行固定和密封。

### A. 3.3 试验步骤

加压程序及压力脉冲图形示于图 A. 3. 3。

#### 图 A. 3. 3 加压步骤及压力脉冲图形

每级试验包含 1415 个负风压脉冲，加压图形以试验风荷载 Q 的百分数表示。试验以 1kPa 的级差由低向高逐级进行，直至试样破坏。

有下列现象之一时，即表示试样破坏：

- 1 保温板断裂；
- 2 保温板中或保温板与其保护层之间出现分层；
- 3 保护层本身脱开；
- 4 保温板被从固定件上拉出；
- 5 机械固定件从基底上拔出；
- 6 保温板从支撑结构上脱离。

### A. 3.4 结果分析

系统抗风压值  $R_d$  应按下式进行计算：

式中： $R_d$ —系统抗风压值，kPa；

$Q_1$ —试样破坏前一级的试验风荷载值，kPa；

$K$ —安全系数，按本规程第 4.0.5 条表 4.0.5 选取；

$C_a$ —几何因数， $C_a=1$ ；

$C_s$ —统计修正因数，按表 A. 3. 4-1 选取。

表 A. 3. 4-1 保温板为粘接固定时的  $C_s$  值

粘接面积 (B) (%)  $C_s$

$50 \leq B \leq 100$  1

$10 < B < 50$  0.9

$B \leq 10$  0.8

## A. 4 系统耐冻融性能试验方法

### A. 4.1 试样制备

当采用以纯聚合物为粘结基料的材料作饰面涂层时，应对以下两种试样进行试验：

- 1 由保温层和抹面层构成（不包含饰面层）的试样；
- 2 由保温层和保护层构成（包含饰面层）的试样。

当饰面层材料不是以纯聚合物为粘结基料的材料时，试样应包含饰面层。如果不止使用一种饰面材料，应按不同种类的饰面材料分别制样。如果仅颗粒大小不同，可视为同种类材料。试样尺寸为 500mm×500mm，试样数量为 3 件。



试样周边涂密封材料密封。

#### A. 4.2 试验步骤

##### 1 冻融循环 30 次，每次 24h

1) 在  $20\pm 2^{\circ}\text{C}$  自来水中浸泡 8h。试样浸入水中时，应使抹面层或保护层朝下，使抹面层浸入水中，并排除试样表面气泡。

2) 在  $-20\pm 2^{\circ}\text{C}$  冰箱中冷冻 16h。

试验期间如需中断试验，试样应置于冰箱中在  $-20\pm 2^{\circ}\text{C}$  下存放。

2 每 3 次循环后观察试样是否出现裂缝、空鼓、脱落等情况并做记录。

3 试验结束后，状态调节 7d，按本附录第 A. 8. 2 条规定检验拉伸粘结强度。

#### A. 5 系统抗冲击性试验方法

##### A. 5.1 试样制备

试样由保温层和保护层构成。

试样尺寸不小于  $1200\text{mm}\times 600\text{mm}$ ，保温层厚度不小于 50mm，玻纤网不得有搭接缝。试样分为单层网试样和双层网试样。单层网试样抹面层中铺一层玻纤网，双层网试样抹面层中铺一层玻纤网和一层加强网。

试样数量：

1 单层网试样：2 件，每件分别用于 3J 级和 10J 级冲击试验。

2 双层网试样：2 件，每件分别用于 3J 级和 10J 级冲击试验。

##### A. 5.2 试验方法

试验可采用摆动冲击或竖直自由落体冲击方法。摆动冲击方法可直接冲击经过耐候性试验的试验墙体。自由落体冲击方法按下列步骤进行试验：

1 将试样保护层向上平放于光滑的刚性底板上，使试样紧贴底板。

2 试验分为 3J 和 10J 两级，每级试验冲击 10 个点。3J 级冲击试验使用质量为 500g 的钢球，在距离试样上表面 0. 61m 高度自由降落冲击试样。10J 级冲击试验使用质量为 1000g 的钢球，在距离试样上表面 1. 02m 高度自由降落冲击试样。冲击点应离开试样边缘至少 100mm，冲击点间距不得小于 100mm。以冲击点及其周围开裂作为破坏的判定标准。

##### A. 5.3 结果判定

10J 级试验 10 个冲击点中破坏点不超过 4 个时，判定为 10J 级。10J 级试验 10 个冲击点中破坏点超过 4 个，3J 级试验 10 个冲击点中破坏点不超过 4 个时，判定为 3J 级。

#### A. 6 系统吸水量试验方法

##### A. 6.1 试样制备

试样分为两种，一种由保温层和抹面层构成，另一种由保温层和保护层构成。

试样长、宽尺寸为  $200\text{mm}\times 200\text{mm}$ ，保温层厚度为 50mm，抹面层和饰面层厚度应符合受检外保温系统构造规定。每种试样数量各为 3 件。

试样周边涂密封材料密封。

##### A. 6.2 试验步骤

1 测量试样面积 A。

2 称量试样初始重量  $m_0$ 。

3 使试样抹面层或保护层朝下浸入水中并使表面完全湿润。分别浸泡 1h 和 24h 后取出，在 1 min. 内擦去表面水分，称量吸水后的重量 m。

##### A. 6.3 结果分析

系统吸水量应按式(4.1)进行计算:

式中:  $M$  — 系统吸水量,  $\text{kg}/\text{m}^2$ ;

$m$  — 试样吸水后的重量,  $\text{kg}$ ;

$m_0$  — 试样初始重量,  $\text{kg}$ ;

$A$  — 试样面积,  $\text{m}^2$ 。

试验结果以 3 个试验数据的算术平均值表示。

## A.7 抗拉强度试验方法

### A.7.1 试样制备

1 EPS 板试样在 EPS 板上切割而成。

2 胶粉 EPS 颗粒保温浆料试样在预制成型的胶粉 EPS 颗粒保温浆料板上切割而成。

3 胶粉 EPS 颗粒保温浆料外保温系统试样由混凝土底板(作为基层墙体)、界面砂浆层、保温层和抹面层组成并切割成要求的尺寸。

4 EPS 板现浇混凝土外保温系统试样应按以下方法制备:

1) 在 EPS 板两表面涂界面砂浆;

2) 界面砂浆固化后将 EPS 板平放于地面并在其上浇注 30mm 厚 C20 豆石混凝土;

3) 混凝土固化后在 EPS 板外表面抹 10mm 厚胶粉 EPS 颗粒保温浆料找平层;

4) 找平层固化后做抹面层;

5) 充分养护后按要求的尺寸切割试样。

5 试样尺寸为 100mm×100mm, 保温层厚度 50mm。每种试样数量各为 5 个。

### A.7.2 抗拉强度应按以下规定进行试验:

1 用适当的胶粘剂将试样上下表面分别与尺寸为 100mm×100mm 的金属试验板粘结。

2 通过万向接头将试样安装于拉力试验机上, 拉伸速度为 5mm/min., 拉伸至破坏并记录破坏时的拉力及破坏部位。破坏部位在试验板粘结界面时试验数据无效。

3 试验应在以下两种试样状态下进行:

1) 干燥状态;

2) 水中浸泡 48h, 取出后干燥 7d。

注: EPS 板只做干燥状态试验。

### A.7.3 结果分析

抗拉强度按式(4.2)进行计算。

式中:  $\sigma_t$ —抗拉强度,  $\text{MPa}$ ;

$P_t$ —破坏荷载,  $\text{N}$ ;

$A$ —试样面积,  $\text{mm}^2$ 。

试验结果以 5 个试验数据的算术平均值表示。

## A.8 拉伸粘接强度试验方法

### A.8.1 胶粘剂拉伸粘接强度应按以下方法进行试验:

1 水泥砂浆底板尺寸为 80mm×40mm×40mm。底板的抗拉强度应不小于 1.5MPa。

2 保温板由委托单位按系统配套材料要求提供。

3 与水泥砂浆粘接的试样数量为 5 个, 制备方法如下:

在水泥砂浆底板中部涂胶粘剂, 尺寸为 40mm×40mm, 厚度为 3±1mm。经过养护后, 用适当的胶粘剂 (如环氧树脂) 按十字搭接方式在胶粘剂上粘接砂浆底板。

4 与保温板粘接的试样数量为 5 个, 制备方法如下:

将保温板切割成 100mm×100mm×50mm, 在保温板一个表面上涂胶粘剂, 厚度为 3±1mm。经过养护后, 两面用适当的胶粘剂 (如环氧树脂) 粘结尺寸为 100mm×100mm 的钢底板。

5 试验应在以下两种试样状态下进行:

1) 干燥状态;

2) 水中浸泡 48h, 取出后 2h。

6 将试样安装于拉力试验机上, 拉伸速度为 5mm/min., 拉伸至破坏并记录破坏时的拉力及破坏部位。

A. 8. 2 抹面材料与保温材料拉伸粘结强度应按以下方法进行试验:

1 试样尺寸为 100mm×100mm, 保温板厚度为 50mm。试样数量为 5 件。

2 保温材料为保温保温板时, 将抹面材料抹在保温板一个表面上, 厚度为 3±1mm。经过养护后, 两面用适当的胶粘剂 (如环氧树脂) 粘结尺寸为 100mm×100mm 的钢底板。

3 保温材料为胶粉 EPS 颗粒保温浆料板时, 将抗裂砂浆抹在胶粉 EPS 颗粒保温浆料板一个表面上, 厚度为 3±1mm。经过养护后, 两面用适当的胶粘剂 (如环氧树脂) 粘结尺寸为 100mm×100mm 的钢底板。

4 试验应在以下 3 种试样状态下进行:

1) 干燥状态;

2) 经过耐候性试验后;

3) 经过冻融试验后。

5 将试样安装于拉力试验机上, 拉伸速度为 5mm/min., 拉伸至破坏并记录破坏时的拉力及破坏部位。

A. 8. 3 结果分析

拉伸粘接强度应按下式进行计算:

式中:  $\sigma_b$ —拉伸粘接强度, MPa;

P<sub>b</sub>—破坏荷载, N;

A—试样面积, mm<sup>2</sup>。

试验结果以 5 个试验数据的算术平均值表示。

A. 9 系统热阻试验方法

A. 9. 1 系统热阻应按国家现行《建筑构件稳态热传递性质的测定 标定和保护热箱法》GB/T 13475 规定进行试验。制样时 EPS 板拼缝缝隙宽度、单位面积内锚栓和金属固定件的数量应符合受检外保温系统构造规定。

腹丝穿透型 EPS 钢丝网架板试样应两面各抹 30mm 厚水泥砂浆, 腹丝非穿透型 EPS 钢丝网架板试样应在钢丝网上抹 30mm 厚水泥砂浆。

贴砌 EPS 板系统系统应在粘结浆料和保温浆料表面各抹 10mm 厚水泥砂浆。

A. 10 抹面层不透水性试验方法

A. 10. 1 试样制备

试样由 EPS 板和抹面层组成, 试样尺寸为 200mm×200mm, EPS 板厚度 60mm, 试样数量 2 个。将试样中心部位的 EPS 板除去并刮干净, 一直刮到抹面层的背面, 刮除部分的尺寸为 100mm

×100mm。将试样周边密封，使抹面层朝下浸入水槽中，使试样浮在水槽中，底面所受压强为 500Pa。浸水时间达到 2h 时观察是否有水透过抹面层(为便于观察，可在水中添加颜色指示剂)。

#### A. 10.2 结果判定

2 个试样浸水 2h 时均不透水时，判定为不透水。

#### A. 11 水蒸气渗透性能试验方法

##### A. 11.1 试样制备

1 EPS 板试样在 EPS 板上切割而成。

2 胶粉 EPS 颗粒保温浆料试样在预制成型的胶粉 EPS 颗粒保温浆料板上切割而成。

3 保护层试样是将保护层做在保温板上，经过养护后除去保温材料，并切割成规定的尺寸。当采用以纯聚合物为粘结基料的材料作饰面涂层时，应按不同种类的饰面材料分别制样。如果仅颗粒大小不同，可视为同类材料。当采用其他材料作饰面涂层时，应对具有最厚饰面涂层的保护层进行试验。

A. 11.2 保护层和保温材料的水蒸气渗透性能应按国家现行《建筑材料水蒸汽透过性能试验方法》GB/T 17146 中的干燥剂法规定进行试验。试验箱内温度应为  $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度可为  $50\%\pm 2\%$ ( $23^{\circ}\text{C}$  下含有大量未溶解重铬酸钠或磷酸氢铵( $\text{NH}_4\text{H}_2\text{P}_0_4$ )的过饱和溶液)或  $85\%\pm 2\%$ ( $23^{\circ}\text{C}$  下含有大量未溶解硝酸钾的过饱和溶液)。

#### A. 12 玻纤网耐碱拉伸断裂强力试验方法

##### A. 12.1 试样制备

试样尺寸：试样宽度为 50mm，长度为 300mm。

试样数量：纬向、经向各 20 片，每片中含经线或纬线的数量应相同。

##### A. 12.2 标准方法

首先对 10 片纬向试样和 10 片经向试样测定初始拉伸断裂强力。其余试样放入  $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，浓度为 5%的 NaOH 水溶液中浸泡(10 片纬向和 10 片经向试样，浸入 4 升溶液中)。

浸泡 28d 后，取出试样，放入水中漂洗 5min.，接着用流动水冲洗 5min.，然后在  $60\pm 5^{\circ}\text{C}$  烘箱中烘 1h 后取出，在  $10\sim 25^{\circ}\text{C}$  环境条件下放置至少 24h 后测定耐碱拉伸断裂强力，并计算耐碱拉伸断裂强力保留率。

拉伸试验机夹具应夹住试样整个宽度。卡头间距为 200mm。加载速度为  $100\pm 5\text{mm}/\text{min.}$ ，拉伸至断裂并记录断裂时的拉力。试样在卡头中有移动、或在卡头处断裂时，其试验值应被剔除。试样经线或纬线受力不均匀时，试验值也应被剔除。

##### A. 12.3 快速法

使用混合碱溶液，碱溶液配比如下：0.88g NaOH, 3.45g KOH, 0.48gCa(OH)<sub>2</sub>, 1L 蒸馏水 (PH 值 12.5)。

$80^{\circ}\text{C}$  下浸泡 6h。其他步骤同 A. 12.2。

##### A. 12.4 结果分析

耐碱拉伸断裂强力保留率应按下式进行计算：

式中：B — 耐碱拉伸断裂强力保留率，%；

F1 — 耐碱拉伸断裂强力，N/50mm；

F0 — 初始拉伸断裂强力，N/50mm。

试验结果分别以经向和纬向 5 个试样测定值的算术平均值表示。

## 附录 B 现场试验方法

### B.1 基层与胶粘剂的拉伸粘结强度检验方法

B.1.1 在每种类型的基层墙体表面上取 5 处有代表性的位置分别涂胶粘剂或界面砂浆,面积为 3 至 4dm<sup>2</sup>,厚度为 5 至 8mm。干燥后应按现行《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ 110 规定进行试验,断缝应从胶粘剂或界面砂浆表面切割至基层墙体表面。当基层墙体表面有找平层时,应切断找平层。

#### B.1.2 结果判定

- 1 每组试样粘结强度平均值不应小于本规程规定。
- 2 每组可有一个试样的粘结强度小于本规程规定值,但不应小于规定值的 75%。

### B.2 无网现浇系统 EPS 板粘结强度试验方法

#### B.2.1 养护

混凝土浇注后养护 28d。

#### B.2.2 测点选取

按一次浇注深度分上、中、下 3 部分各取 1 点。上部测点距顶边 200mm,下部测点距底边 200mm,中部测点距居中。

#### B.2.3 试验方法

按《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ 110 规定进行试验,试样尺寸为 100mm×100mm,断缝应从 EPS 板表面切割至混凝土墙。

#### B.2.4 结果判定

- 1 每组试样粘结强度平均值不应小于本规程规定。
- 2 每组可有一个试样的粘结强度小于本规程规定值,但不应小于规定值的 75%。

### B.3 系统抗冲击性检验方法

#### B.3.1 试样

检验应在保护层施工完成 28d 后进行。应根据抹面层和饰面层性能的不同而选取冲击点,且不要选在局部增强区域和玻纤网搭接部位。

#### B.3.2 试验方法

采用摆动冲击,摆动中心固定在冲击点的垂线上,摆长至少为 1.50m。取钢球从静止开始下落的位置与冲击点之间的高差等于规定的落差。10J 级钢球质量为 1000g (直径 6.25cm),落差为 1.02m。3J 级钢球质量为 0.500kg,落差为 0.61m。

#### B.3.3 结果判定

应按本规程附录 A 第 A.5.3 条规定进行判定。

### B.4 系统抗拉强度检验方法

B. 4. 1 系统抗拉强度应按《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ 110 规定进行试验, 试样尺寸可为 100mm×100mm 或 95mm×45mm, 断缝应切割至基层墙体。

B. 4. 2 结果判定

- 1 每组试样抗拉强度平均值不应小于本规程规定。
- 2 每组可有一个试样的抗拉强度小于本规程规定值, 但不应小于规定值的 75%。

B. 5 面砖粘结强度检验方法

B. 5. 1 面砖粘结强度应按《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ 110 规定进行试验, 试样尺寸和断缝应符合下列规定:

1 保温层与基层墙体粘结强度, 试样尺寸为 100mm×100mm 或 95mm×45mm, 断缝应切割至基层墙体。

2 面砖与保温层的拉伸粘结强度

试样切割尺寸为 100mm×100mm 或 95mm×45mm, 断缝应切割至保温层, 保温层切割深度不大于 10mm。

3 面砖与抹面层的粘结强度

试样切割尺寸为 40mm×40mm 或 95mm×45mm, 断缝应切割至抹面层表面, 不得切断增强网。

B. 5. 2 结果判定

- 1 每组试样粘结强度平均值不应小于本规程规定。
- 2 每组可有一个试样的粘结强度小于本规程规定值, 但不应小于规定值的 75%。

B. 6 拉伸粘结强度试验方法

B. 6. 1 保温层拉伸粘结强度应按《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ 110 规定进行试验, 试样尺寸为 100mm×100mm, 断缝应切割至基层墙体。

B. 6. 2 抹面层与保温层的拉伸粘结强度应按《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ 110 规定进行试验, 试样尺寸为 100mm×100mm, 断缝应切割至保温层, 保温层切割深度不大于 10mm。

B. 6. 3 结果判定

- 1 每组试样粘结强度平均值不应小于本规程规定。
- 2 每组可有一个试样的粘结强度小于本规程规定值, 但不应小于规定值的 75%。