

江苏省工程建设标准

保温装饰板外墙外保温系统
技术规程

Technical specification for external thermal insulation systems based on
insulated decorative panel

DGJ32/TJ 86—2013

主编单位：江苏丰彩保温装饰板有限公司
江苏省建筑科学研究院有限公司

批准部门：江苏省住房和城乡建设厅

实施日期：2014年2月1日

江苏科学技术出版社

2014 南京

江苏省住房和城乡建设厅

公 告

第 61 号

江苏省工程建设标准

保温装饰板外墙外保温系统技术规程

Technical specification for external thermal insulation systems based on insulated decorative panel

DGJ32/TJ 86—2013

主 编 江苏丰彩保温装饰板有限公司
江苏省建筑科学研究院有限公司

责任编辑 刘屹立 宋 平

出版发行 凤凰出版传媒股份有限公司
江苏科学技术出版社

出版社地址 南京市湖南路 1 号 A 楼, 邮编: 210009

出版社网址 <http://www.pspress.cn>

照 排 南京紫藤制版印务中心

印 刷 江苏省科学技术情报研究所印刷厂

开 本 850 mm×1168 mm 1/32

印 张 1.75

字 数 31000

版 次 2014 年 2 月第 1 版

印 次 2014 年 2 月第 1 次印刷

统一书号 155345·444

定 价 18.00 元

图书如有印装质量问题, 可随时寄印刷厂调换。

省住房和城乡建设厅关于发布江苏省工程建设标准《保温装饰板外墙外保温系统技术规程》的公告

现批准《保温装饰板外墙外保温系统技术规程》为江苏省工程建设标准, 编号为 DGJ32/TJ 86—2013, 自 2014 年 2 月 1 日起实施。修编替代原《保温装饰板外墙外保温系统应用技术规程》DGJ32/TJ 86—2009。

该规程由江苏省工程建设标准站组织出版、发行。

江苏省住房和城乡建设厅

2014 年 1 月 2 日

前 言

本规程在《保温装饰板外墙外保温应用技术规程》DGJ32/TJ 86—2009 的基础上,经过了三年来近千万平方米工程使用,综合外墙外保温技术的发展,同时总结近年来保温装饰板研发、生产和工程实践成果,本着科学性、实用性、可操作性的原则,广泛征求产品生产、设计、施工、质监等各方面的意见和建议,结合江苏省的实际情况,对原规程进行了全面修订。此次根据江苏省住房和城乡建设厅《关于印发〈2012 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[2012] 258 号)的要求,编制了本规程。

此次修编主要调整内容包括:结合工程实践,对保温装饰板面板和保温芯材板进行了扩充,完善了对应指标;将现有系统中硅酮密封胶相容性指标的测试要求调整为测试硅酮胶与面板粘结强度测试;增加了锚固件组合单元安装强度指标这一关系系统安全性能的指标。

本规程共 7 章,主要内容包括:1 总则;2 术语;3 基本规定;4 性能指标;5 设计;6 施工;7 工程验收;附录 A~附录 D。

本规程由江苏省住房和城乡建设厅负责管理,由江苏丰彩保温装饰板有限公司(地址:南京市北京西路 12 号,邮政编码:210008)负责技术内容的解释。基于保温装饰板从产品研发到应用于建筑外墙外保温系统技术的不断发展,望各单位在执行本规程过程中,注意总结经验积累资料,并将意见和建议反馈给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 4 楼,邮政编码:210036),以供今后修订时参考。

本规程主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位:江苏丰彩保温装饰板有限公司

江苏省建筑科学研究院有限公司

参编单位: 江苏新大洋保温墙板有限公司

江苏云佳新型建筑材料发展有限公司

江苏博思源防火材料科技有限公司

江苏百代节能建材有限公司

江苏坚雅节能建材有限公司

南京天康建材科技有限公司

福建省新达保温材料有限公司

江苏丰彩节能科技有限公司

主要起草人: 朱殿奎 沈志明 刘永刚 朱灿银 汤亚兴

吴志敏 邢晓熙 蔡晓龙 陈 浩 孙新福

孙建平 张云民 石小强 沈 阳 颜建国

王云飞 王洪喜 李 晴 王 诚 曹 静

主要审查人: 李 岗 陶敬武 张卫国 金孝权 胡小林

目 次

1 总则	1
2 术语	2
3 基本规定	4
4 性能指标	5
5 设计	11
6 施工	14
6.1 一般规定	14
6.2 基层墙体	15
6.3 机具	16
6.4 施工要点	16
7 工程验收	18
7.1 一般规定	18
7.2 主控项目	19
7.3 一般项目	21
附录 A 锚固件组合单元承载力试验方法	22
附录 B 硅酮胶与面板粘结强度试验方法	23
附录 C 保温装饰板外墙外保温系统材料复检项目	24
附录 D 保温装饰板分类及标记	25
本规程用词说明	27
条文说明	29

1 总 则

1.0.1 为规范江苏省建筑保温工程技术要求，保证保温装饰板外墙外保温系统的质量，做到因地制宜、技术先进、经济合理、安全适用，特制定本规程。

1.0.2 本规程适用于新建、扩建和改建民用建筑及既有民用建筑节能改造的外墙外保温工程的设计、施工及验收。

1.0.3 采用保温装饰板进行建筑节能工程的外墙外保温系统设计、施工和验收时，除应执行本规程外，尚应符合国家、行业和江苏省现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 保温装饰板外墙外保温系统 external thermal insulation systems based on insulated decorative panel

由保温装饰板、界面剂、粘结砂浆、锚固件和密封胶等组成,置于建筑物外墙外侧的保温装饰一体化系统。

2.0.2 保温装饰板 insulated decorative panel

在工厂预制成型,集保温功能和装饰功能于一体的板状材料。由保温芯材板、面板、饰面层构成,根据需要设置底板。

2.0.3 饰面层 decorative coating

根据构造需要,在保温装饰板面板的外表面,对保温装饰板起装饰保护作用的构造层。

2.0.4 面板 surface panel

粘贴在保温芯材板表面的板材或聚合物砂浆层,在保温装饰板中起增强作用的构造层。

2.0.5 胶粘剂 adhesive

无溶剂环氧树脂基或聚氨酯树脂基双组分交联固化型胶粘材料,用于面板与保温芯材板、锚固压板粘结。

2.0.6 保温芯材板 insulated panel

由导热系数小于 $0.045\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 的有机保温板或导热系数小于 $0.10\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 的无机保温板构成,在保温装饰板中起保温作用的构造层。

2.0.7 底板 bottom panel

经工厂流水线直接制备在保温芯材板底面的无机类板材,在保温装饰板中起底面增强、防水、阻燃作用的构造层。由抗碱网格布增强聚合物水泥砂浆或直接黏贴穿孔、开槽无机类板材构成。

2.0.8 界面剂 interface latex

用于增强保温装饰板保温芯材板与砂浆类材料之间粘结力的界面材料。

2.0.9 粘结砂浆 adhesive mortar

专用于把保温装饰板粘贴到基层墙体上的材料,对保温装饰板的固定起主要作用。

2.0.10 基层墙体 substrate

保温装饰板外墙外保温系统所依附的外墙结构实体,可以是经过粉刷处理的混凝土墙体或各种砌体墙体。

2.0.11 锚固件 mechanical fixings

用于将保温装饰板固定于基层墙体的专用机械固定件,由锚固压板、锚栓(包括金属螺钉、塑料膨胀管)组成,对保温装饰板的固定起辅助作用。

2.0.12 密封胶 fluid sealant

对保温装饰板板缝进行密封的柔性材料。

3 基本规定

3.0.1 保温装饰板外墙外保温系统应满足下列要求:

- 1 应能适应基层的正常变形而不产生裂缝或变形。
- 2 应能长期承受自重而不产生有害的变形。
- 3 应能承受风荷载的作用而不产生破坏。
- 4 应能承受室外气候的长期反复作用而不产生破坏。
- 5 应具有防水渗透性能。
- 6 在罕遇地震发生时不应从基层脱落。
- 7 外墙外保温工程应采取防火构造措施,系统具有防止火灾蔓延的能力。

8 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,系统还应具有防生物侵害性能。

3.0.2 采用保温装饰板外墙外保温系统的建筑物,其外围护结构的热工性能必须符合江苏省建筑节能相关标准的规定。

3.0.3 在正常使用和正常维护的条件下,保温装饰板外墙外保温系统的使用年限不应少于 25 年。

4 性能指标

4.0.1 保温装饰板外墙外保温系统性能指标应符合表 4.0.1 的规定。

表 4.0.1 保温装饰板外墙外保温系统性能指标

项目		指标	试验方法
耐候性	经 80 次高温 (70℃) — 淋水 (15℃) 循环和 5 次加热 (50℃) — 冷冻 (-20℃) 循环后观察	不得出现饰面层起泡或剥落、面板空鼓或脱落等破坏,不得产生渗水裂缝	JGJ 144 附录 A.2
	经耐候性试验后,保温装饰板与基层拉伸粘结强度 (MPa)	≥ 0.10 ,破坏界面在保温芯材板上	JGJ 144 附录 A.2
	经耐候性试验后,系统抗冲击强度	10.0	JGJ 144 附录 A.2 及 B.3
	建筑室外自然地面 2m 高度以下以及门窗等易受碰撞部位 (J)	3.0	
吸水量 (g/m^2)		≤ 500	JGJ 144 附录 A.6
抗风压值		不小于风荷载设计值	JGJ 144 附录 A.3
不透水性		系统内侧未渗透	JGJ 144 附录 A.10

4.0.2 保温装饰板性能应符合表 4.0.2 的要求。

表 4.0.2 保温装饰板性能指标

项目		指标		试验方法
		I 型板	II 型板	
面密度 (kg/m ²)		≤20	20~30	JC 689—1998
耐冻融		不得出现面板出现裂缝、空鼓或脱落, 以及饰面层起泡或剥落等情况		JGJ 144 附录 A. 4
面板与保温 芯材板拉伸粘结 强度 (MPa)	原强度	≥0. 10, 破坏界面在保温芯材板上		JGJ 144 附录 A. 8
	耐水			
	耐冻融			
外观		颜色均匀一致, 表面平整, 无破损		目测
表面涂层耐酸性 (48h)		无异常		GB/T 9274
表面涂层耐碱性 (96h)		无异常		GB/T 9274
表面涂层耐老化 (h)		≥1000		GB/T 1865
表面涂层附着力 (级)		≤1		GB/T 9286
锚固件组合单元承载力 (kN)		≥0. 15	≥0. 30	本规程附录 A

4.0.3 保温装饰板常用保温芯材板主要性能应符合表 4.0.3 的要求, 其他类保温芯材板应满足国家或当地对应保温板材现行标准的要求。

表 4.0.3 保温芯材板性能指标

项目	EPS 板	XPS 板		RWS 板	PUR 板	PF 板	试验方法
		挤出宽度 ≥600mm	挤出宽度 ≥1200mm				
表观密度 (kg/m ³)	20~25	25~35	30~37	≥120	≥35	≥55	GB/T 6343
导热系数 [W/(m·K)]	≤0.041	≤0.030	≤0.033	≤0.048	≤0.024	≤0.035	GB 10294
设计修正系数 (外墙部位)	1.2	1.15		1.3	1.2	1.2	—

续表 4.0.3

项目	EPS 板	XPS 板		RWS 板	PUR 板	PF 板	试验方法
		挤出宽度 ≥600mm	挤出宽度 ≥1200mm				
压缩强度 (kPa)	≥100	≥150		≥40	≥150	≥100	GB/T 8813
抗拉强度 (kPa)	≥100	≥250		≥100	≥200	≥100	GB/T 9641
体积吸水率 (%)	≤4.0	≤1.5		—	≤3.0	≤6.0	GB/T 8810
尺寸稳定性 (%)	≤0.3	≤0.3		—	≤1.0	≤0.3	GB/T 8811
燃烧性	B1 级	B1 级		A 级	B1 级	B1 级	GB 8624

4.0.4 保温装饰板允许尺寸偏差应符合表 4.0.4 的要求。

表 4.0.4 保温装饰板尺寸允许偏差

项目	指标	试验方法
长度和宽度 (mm)	±3	直尺检测
厚度 (mm)	±2 (保温层不得有负偏差)	直尺检测
对角线 (mm)	≤4	GB/T 17748 第 7.4.3 条
边直度 (mm/m)	≤1	GB/T 17748 第 7.4.4 条
翘曲度 (mm/m)	≤4	GB/T 17748 第 7.4.5 条

4.0.5 面板性能指标应符合下列要求:

1 面板采用硅酸钙板及水泥压力板时, 主要性能指标应符合《纤维增强硅酸钙板》JC/T 564 的要求, 在保温芯材板表面经工厂流水线直接制备的聚合物砂浆层主要性能指标应符合《膨胀聚苯乙烯板抹面砂浆》JC/T 993 的要求, 面板厚度宜控制在 5~12mm。

面板采用薄型石材时, 主要性能指标应符合《天然大理石建

筑板材》GB/T 19766、《天然板石》GB/T 18600 或《天然花岗石建筑板材》GB/T 18601 的要求,光滑面板厚度宜控制在 8 ± 2 mm,带造型的面板(如火烧岩)厚度宜控制在 10 ± 2 mm。

面板采用薄型石材时,主要性能指标应符合《建筑幕墙用瓷板》JG/T 217 的要求,面板厚度不应大于 12mm。

2 面板采用铝塑板、铝板及镀铝锌钢板等金属饰面板时,主要性能指标应符合表 4.0.5-1~表 4.0.5-3 的要求。

表 4.0.5-1 铝塑板性能指标

项目		指标	试验方法
厚度 (mm)	总厚度	≥ 4	卡尺检测
	双面铝板厚度 (各)	≥ 0.3	
弯曲强度 (MPa)		≥ 60	GB/T 17748 第 7.7.14 条
弯曲弹性模量 (MPa)		$\geq 1.5 \times 10^4$	GB/T 17748 第 7.7.14 条
剥离强度	平均值 (N·mm/mm)	≥ 4.0	GB/T 22412 第 6.7.12 条
	最小值 (N·mm/mm)	≥ 3.0	
耐温差性	剥离强度下降率 (%)	≤ 10	GB/T 17748 第 7.7.17 条
	附着力 (划格法) (级)	0	
	外观	无变化	
热变形温度 (°C)		≥ 85	GB/T 17748 第 7.7.19 条

表 4.0.5-2 铝板性能指标

项目	指标	试验方法
厚度 (mm)	≥ 1	卡尺检测
抗拉强度 (MPa)	≥ 160	GB/T 3880.2
延伸率 (%)	≥ 5	GB/T 3880.2
弯曲半径	$\geq 1.0t$	GB/T 3880.2

表 4.0.5-3 镀铝锌钢板性能指标

项目	指标	试验方法
钢板厚度 (mm)	≥ 0.5	卡尺检测
涂层厚度 (μm)	≥ 20	GB/T 12754
涂层光泽偏差	≤ 10	GB/T 12754
弯曲试验 (T)	≤ 3	GB/T 12754

4.0.6 界面剂性能指标应符合表 4.0.6 的要求。

表 4.0.6 界面剂性能指标

项目	指标		试验方法
	乳液	聚合物砂浆	
容器中状态	乳白色均匀流体,无杂质,无沉淀,不分层	—	GB/T 20623 第 4.2 节
施工性	涂刷无障碍	—	JG/T 210 第 6.6 节
固含量 (%)	≥ 30	—	GB/T 20623 第 4.3 节
冻融稳定性 (3 次)	无异常	—	GB/T 20623 第 4.7 节
储存稳定性	无硬块,无絮凝,无明显分层和结皮	—	GB/T 20623 第 4.8 节
抗碱性	72h 无异常	—	JG/T 210 第 6.11 节
与粘结砂浆间拉伸粘结强度 (MPa)	原强度	≥ 0.70	JGJ 144 附录 A.8
	耐水 48h,干燥 7d 后	≥ 0.50	
与保温芯材板间拉伸粘结强度 (MPa)	原强度	≥ 0.10 ,破坏界面在保温芯材板内	JGJ 144 附录 A.8
	耐水 48h,干燥 7d 后		

4.0.7 粘结砂浆性能指标应符合表 4.0.7 的要求。

表 4.0.7 粘结砂浆性能指标

项目	指标	试验方法
与水泥砂浆间拉伸 粘结强度 (MPa)	原强度	≥0.70
	耐水	≥0.50
与保温装饰板间拉伸 粘结强度 (MPa)	原强度	≥0.10, 破坏界面在 保温芯材板上
	耐水	
可操作时间 (h)	1.5~4.0	JG 149 第 6.3.2 条

注: 若保温芯材板需要进行界面处理, 应在测试报告中注明经界面剂处理。

4.0.8 锚固件主要性能指标应符合下列规定:

- 1 锚固压板和锚栓的金属螺钉应采用不锈钢或经过表面防腐处理的金属制成。
- 2 锚栓的塑料膨胀管应采用聚酰胺、聚乙烯或聚丙烯制成。
- 3 锚栓进入混凝土基层的有效锚固深度不应小于 30mm, 进入其他轻质墙体基层的有效锚固深度不应小于 50mm, 其技术性能指标应符合表 4.0.8 的要求。

表 4.0.8 锚栓主要性能指标

实验项目	指标	试验方法
单个锚栓抗拉 承载力标准值 (kN)	混凝土基层	≥0.60
	砌体材料基层	≥0.30
单个锚栓对系统传热增加值 $[W/(m^2 \cdot K)]$	≤0.004	JG 149 附录 F

4.0.9 密封胶主要性能指标应符合《硅酮建筑密封胶》GB/T 14683 的要求, 并满足表 4.0.9 所列面板与硅酮胶粘结强度要求。

表 4.0.9 密封胶性能指标

实验项目	指标	试验方法
面板与硅酮胶粘结强度 (MPa)	≥0.4	本规程附录 B

5 设计

5.0.1 应根据国家和江苏省现行建筑节能设计标准规定的外墙传热系数限值, 进行保温装饰板中对应保温芯材板层厚度的热工设计计算, 绘制施工图。

系统热阻 R 可按下列公式计算:

$$R = R_0 \times 0.9 + R_1 + R_2 \quad (5.0.1)$$

式中 R_0 ——保温装饰板的热阻;

R_1 ——基层墙体各构造层的热阻之和;

R_2 ——内外空气层换热阻之和。

5.0.2 当为 I 型板保温装饰板时, 单块保温装饰板面积不宜大于 $1.5m^2$; 当为 II 型板保温装饰板时, 单块保温装饰板面积不应大于 $1m^2$ 。

5.0.3 常见保温装饰板外墙外保温系统基本构造见图 5.0.3。

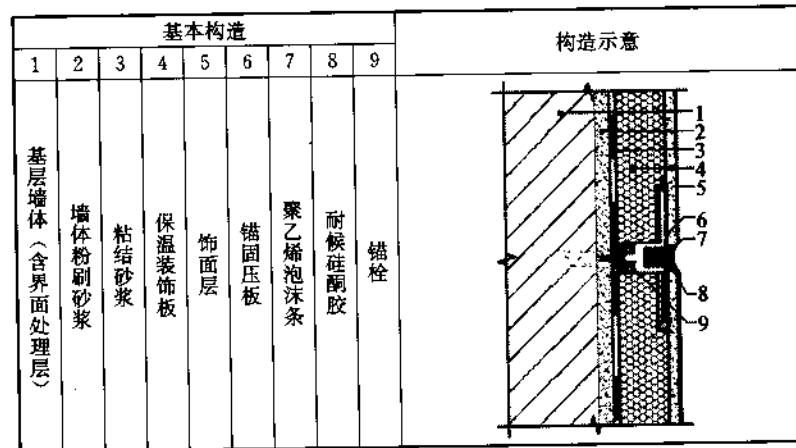


图 5.0.3 常见保温装饰板外墙外保温系统基本构造

注: 图示构造为无机饰面保温装饰板的一种构造, 实际可根据系统所采用保温芯材板、面板和锚固方式进行相应调整, 但各类构造中的锚固件组合单元承载力应满足表 4.0.2 的要求。

5.0.4 保温装饰板外墙外保温系统的热工和节能设计应符合下列规定：

1 保温层内表面温度应高于 0°C 。

2 保温装饰板外墙外保温系统应包覆门窗框外侧洞口、女儿墙以及封闭阳台等热桥部位。

3 对于机械固定的保温装饰板外墙外保温系统，应考虑固定件的热桥影响。

5.0.5 保温装饰板外墙外保温系统的重要部位应进行防水构造设计。

5.0.6 保温装饰板锚固件应符合下列规定：每边的锚固件数量不得少于 2 个，且每隔 500mm 设置锚固件数量不少于 1 个。

5.0.7 门窗洞口部位的外保温构造应符合下列规定：

1 门窗外侧洞口四周墙体，保温芯材板厚度不应小于 20mm。

2 门窗的收口，阳角宜采用整板翻包的金属饰面板或预制成型的保温装饰板，保温装饰板与门窗框间留 6~10mm 的缝，填背衬打硅酮耐候密封胶。

5.0.8 勒脚部位的外保温构造应符合下列规定：

1 勒脚部位的外保温与室外地面散水间应预留不小于 20mm 的缝隙。

2 缝隙内宜采用聚氨酯现场发泡材料封填，外口用建筑密封胶封堵。

5.0.9 檐口的上下侧面、女儿墙部位的内外侧面都应采用整板翻包的金属饰面板或预制成型的保温装饰板整体包覆。

5.0.10 变形缝的保温构造应符合下列规定：

1 变形缝处应填充泡沫塑料，填塞深度应大于缝宽的 3 倍。

2 盖缝板宜采用金属板。

5.0.11 立面装饰线条宜采用整板翻包或预制成型的保温装

饰板。

5.0.12 保温装饰板与幕墙的收口处应先填入沥青麻丝或沥青木丝板，再填嵌缝膏，用 PE 棒嵌条填塞，最后用硅酮密封耐候胶嵌缝。

5.0.13 保温装饰板外墙外保温系统的墙角、洞口应采取适宜的防火措施，并应符合国家及江苏省有关消防设计、施工规定。

6 施 工

6.1 一般规定

6.1.1 保温装饰板外墙外保温工程的施工应编写施工方案，施工人员应经过培训并经考核合格。

6.1.2 保温装饰板外墙外保温工程的施工前应具备下列条件：

- 1 基层墙体施工质量验收合格。
- 2 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。
- 3 伸出墙面的消防梯、落水管、各种进户管线和空调器等的预埋件、连接件应安装完毕，并按外墙外保温系统厚度留出间隙。

6.1.3 下列部位应做保温防水处理：

- 1 水平或倾斜的出挑部位。
- 2 外墙上任何附着件连接部位。
- 3 延伸至地面以下的部位。
- 4 变形缝部位。

6.1.4 材料在贮存运输中应注意防晒，材料应分类分标识存放。保温装饰板堆放应平置，场地应平整。砂浆类材料应防潮、防雨且在保质期内使用。贮存温度应在 30℃ 以下。施工现场配置原料时，必须保持计量准确。

6.1.5 保温装饰板外墙外保温系统施工期间以及完工后 24h 内，基层墙体及环境温度不应低于 5℃；雨天、雪天和 5 级风及其以上时不得施工；夏季应避免阳光暴晒。

6.2 基层墙体

6.2.1 保温装饰板外墙外保温系统的基层墙体粉刷后外表面应符合下列要求：

- 1 干燥（其含水率应小于 8%），清洁，无油污、脱模剂等妨碍粘结附着物。
- 2 应剔除凸起、空鼓和酥松部位并找平。
- 3 表面不得有粉化、起皮、爆灰等现象。
- 4 粉刷层应与基层墙体粘结牢固，不得有脱层、空缺、裂缝。

6.2.2 基层墙体粉刷后表面允许偏差应符合表 6.2.2 的要求。

表 6.2.2 基层墙体表面允许偏差

项目	允许偏差 (mm)	检查方法
表面平整度	4	用 2m 靠尺和塞尺检查
立面垂直度 (高度不大于 2000mm)	4	用 2m 垂直检测尺检查
阴阳角方正	3	用方尺和塞尺检查
分格条 (缝) 直线度	3	拉 5m 线，不足 5m 则拉通线，用钢直尺检查
墙裙、勒脚上口直线度	3	拉 5m 线，不足 5m 则拉通线，用钢直尺检查

6.2.3 在高温、非常干燥的环境下施工前应适当湿润基层墙体表面；基层墙体表面出现吸水率过高或其他情况影响保温装饰板的粘结时，应暂停施工。

7 工程验收

7.1 一般规定

7.1.1 材料和配套辅件（材）必须符合国家、行业及江苏省现行标准要求和设计要求。材料或产品进入施工现场时，应具有中文标识的出厂质量合格证、产品出厂检验报告、系统有效期内的型式检验报告（包括系统耐候性试验在内）等。

7.1.2 保温装饰板外墙外保温系统的验收应按《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规范》GB 50411、《民用建筑节能工程施工质量验收规程》DGJ32/J 19、《民用建筑节能工程现场热工性能检测标准》DGJ32/J 23 及现行有关规定执行。

7.1.3 保温装饰板外墙外保温系统应用的材料应进行现场验收，涉及安全和使用功能的，应进行复检，复检项目见本规程附录 C。

7.1.4 保温装饰板外墙外保温系统分项工程质量验收，应在保温装饰板外墙外保温系统应用材料相关检验批全部验收合格的基础上，进行质量记录检查，确认达到验收条件后方可进行。

7.1.5 检验批应按下列规定划分：相同材料、工艺和施工作法的外墙外保温工程，每 500~1000m² 面积划分为一个检验批；不足 500m² 也应划分为一个检验批。

7.1.6 检查数量应符合下列规定：每个检验批每 100m² 应至少抽查一处，每处不得少于 10m²。

7.1.7 检验批质量验收合格，应符合下列规定：

- 1 检验批应按主控项目和一般项目验收。

- 2 主控项目应全部合格。

- 3 一般项目应合格；当采用计数检验时，至少应有 80% 以上的检查点合格，且其余检查点不得有严重缺陷。

- 4 应具有完整的施工操作依据和质量检查记录。

7.1.8 验收时，应检查下列文件和记录：

- 1 设计文件、图纸会审记录、设计变更和节能专项审查文件。

- 2 设计与施工执行标准、文件。

- 3 材料、部品及配件产品质量合格证、出厂检验报告、有效期内的型式检验报告（含系统耐候性试验报告）及进场验收记录等。

- 4 材料、部品及配件进场抽检复验报告。

- 5 各项隐蔽验收记录。

- 6 检验批、分项工程验收记录。

- 7 施工记录。

- 8 质量问题处理记录。

- 9 其他必须提供的资料。

7.1.9 保温装饰板外墙外保温系统分项工程验收合格资料应汇总到建筑节能分部工程中。

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、性能必须符合设计和有关标准的要求。

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。

- 2 现场抽样复验，复验材料：保温装饰板、粘结砂浆、锚

栓、密封胶。复验项目见本规程附录 C。

7.2.2 保温装饰板的保温层厚度必须符合设计要求,不得存在负偏差。

检验方法:用钢针插入,尺量检查。

7.2.3 保温装饰板无起皮、起翘、断裂、缺角、表面碰损、划伤、色差,保温装饰板的面板与保温芯材板之间无脱层、空鼓。

检验方法:观察检查。

7.2.4 保温装饰板的保温层与墙体之间必须粘结牢固,无松动和虚粘现象。粘贴面积应符合设计要求,且不得少于 50%,防火隔离带应满贴。

检验方法:

1 在施工过程中扒开粘贴的保温装饰板观察检查和用手推拉检查并做记录。

2 在现场抽取 5 个有代表性的粘贴部位进行拉拔强度检验,试件尺寸为 50mm×50mm,断缝应从保温装饰板表面切割至基层,抗拔强度不应低于保温芯材板的抗拉强度。

7.2.5 安装锚固件的墙面,锚固件数量、锚固位置、锚固深度、锚栓拉拔力应符合设计要求;当设计未做要求时,应符合本规程要求。

检验方法:

1 在施工过程中观察检查,并做记录。

2 在现场抽取 5 个有代表性的锚栓进行现场锚栓抗拔试验。

7.2.6 保温装饰板拼缝处的密封胶厚度符合设计要求,应平滑、顺直、均匀,不得有空穴或气泡,不得污染板表面。

检验方法:观察检查;用钢针插入,尺量检查。

7.2.7 门窗洞口四周的侧面、墙体上凸窗四周的侧面,应按设计要求采取节能保温措施。

检验方法:

1 对照设计观察检查,必要时抽样破开检查;核查隐蔽工程验收记录。

2 每个检验批抽取 5%,每批不少于 5 处。

7.3 一般项目

7.3.1 保温装饰板安装,应拼缝平整,且拼缝不得抹粘结砂浆。

检验方法:观察,手摸检查。

7.3.2 保温装饰板安装后的外墙面允许偏差和检查方法应符合表 7.4.2 的规定。

表 7.3.2 保温装饰板安装允许偏差和检查方法

项目	允许偏差 (mm)	检查方法
表面平整度	4	用 2m 靠尺楔形塞尺检查
立面垂直度 (高度不大于 2000mm)	4	用 2m 垂直检测尺检查
阴、阳角方正	3	用直角检查尺检查
密封胶直线度	2	拉 5m 线,不足 5m 拉通线, 用钢直尺检查

附录 A 锚固件组合单元承载力试验方法

A.0.1 试样制备:

1 保温装饰板尺寸: 宽度为 300mm, 厚度为实际厚度, 跨距 L 见图 A.0.1。每组五块。

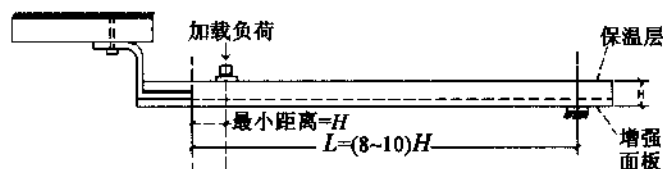


图 A.0.1 锚固件组合单元承载力试验示意图

2 保温装饰板的锚固件按实际使用要求安装于保温装饰板侧边, 并按厂家提供的说明养护至胶粘剂固化完全 (机械连接固定无需养护)。

A.0.2 试验步骤:

1 将试样放在 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的蒸馏水中, 浸泡 48h 后取出, 用拧干的湿毛巾将试样表面水分擦去。

2 在平台上安装试样并在夹具与试样之间垫放胶垫。

3 按图示的加载方向对试样连续平稳地施加载荷, 加载速率应保证从试件受力到试样破坏的时间不少于 1min。

A.0.3 试验结果:

1 以五个试验结果的算术平均值表示, 精确到 0.01kN。

2 应标注所用锚固件组合单元中锚固压板规格尺寸和结合方式 (即锚固压板与保温装饰板面板的结合方式和有效结合面积)。

附录 B 硅酮胶与面板粘结强度试验方法

B.0.1 试样制备:

1 保温装饰板面板尺寸为 $40\text{mm} \times 40\text{mm}$, 每组 6 块, 面板应去除生产和制作过程中可能沾有的浮灰和油污, 并保持干燥。

2 将每两块保温装饰板面板使用系统配套的硅酮密封胶满粘, 胶层厚度控制在 $4 \sim 6\text{mm}$, 标准条件下养护 7d。

3 将试样置于水平状态, 用双组分环氧树脂将试件与钢质上夹具粘结, 放置 72h 以上。

B.0.2 试验步骤:

1 将试样放在 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的蒸馏水中, 浸泡 48h 后取出, 用拧干的湿毛巾将试样表面水分擦去, 标准条件下静置 48h。

2 将试件装入拉力试验机, 以 $5 \sim 6\text{mm}/\text{min}$ 的速度将试件拉伸至破坏, 记录应力-应变曲线。

B.0.3 试验结果: 拉伸强度 T 可按下式计算。

$$T = P/S \quad (\text{B.0.3})$$

式中 T ——拉伸强度 (kPa);

P ——最大拉力值 (kN);

S ——试件截面积 (m^2)。

求取三个试验结果的拉伸强度 T 的平均值, 精确到 0.01MPa。

1 由厚度为 10mm 的石材为面板,厚度 30mm 的 XPS 保温芯材板组成的保温装饰板标记为: II-SC-10-XPS-30。

2 由厚度为 1mm 的铝板为面板,厚度 35mm 的 SWF 保温芯材板组成的保温装饰板标记为: I-L-1-SWF-35。

3 由总厚度为 5mm,双面铝板厚度各为 0.3mm 的铝塑板为面板,厚度 40mm 的 SWF 保温芯材板组成的保温装饰板标记为: I-LS-5 (0.3) -SWF-40。

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) 表示稍有允许选择,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:

正面词采用“可”;

反面词采用“不可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为“应按……执行”或“应符合……的要求(或规定)”。非必须按指定标准执行的写法为“可参照……的要求(或规定)”。

江苏省工程建设标准

保温装饰板外墙外保温系统技术规程

DGJ32/TJ 86—2013

条 文 说 明

目 次

1 总则	33
2 术语	34
3 基本规定	36
4 性能指标	37
5 设计	40
6 施工	41
6.1 一般规定	41
6.2 基层墙体	42
6.4 施工要点	43
7 工程验收	44
7.1 一般规定	44
7.2 主控项目	44

1 总 则

1.0.2 本规程适用于江苏省以混凝土、砌体结构为基层的新建、扩建民用建筑及既有建筑节能改造保温装饰板外墙外保温工程的设计、施工与工程质量验收，工业建筑外墙保温也可参照执行。

1.0.3 由于保温装饰板在材料、构造、施工和工程应用等方面涉及较多已有的国家、行业和地方标准，故保温装饰板外墙保温工程的设计、施工和验收除应符合本规程外，尚应符合国家、行业和江苏省现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.2 保温装饰板应由带饰面层的面板、保温芯材板组成，必要时可增加底板，且应在工厂预制。饰面层可以采用氟碳涂料、真石漆、外墙弹性涂料等；面板可以采用硅钙板、水泥压力板等无机板材，或在保温芯材板表面经工厂流水线直接制备的聚合物砂浆层，后期在其表面进行饰面层加工，也可采用直接具有装饰功能的铝板或镀铝锌钢板、石材、瓷板作为面板。保温芯材板可以为聚苯乙烯挤塑板（XPS），或聚苯乙烯模塑板（EPS）等热塑性有机保温板，或硬质聚氨酯泡沫板（PUR）、改性酚醛树脂泡沫板（MPF）等热固性有机保温板，或纵向纤维岩棉条（RWS）等无机保温板；底板宜采用由标准型耐碱玻璃纤维网格布增强的聚合物水泥砂浆或经打孔、开槽等处理的无机板类材料。

2.0.3 当所采用的保温装饰板面板为石材、瓷板等自身直接具有装饰作用的板材时，可略去此构造层。

2.0.6 保温芯材板可以为导热系数小于 $0.045\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 的有机保温板如聚苯乙烯挤塑板（XPS），或聚苯乙烯模塑板（EPS），或硬质聚氨酯泡沫板（PUR），或改性酚醛树脂泡沫板（MPF）等，或导热系数小于 $0.10\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 的无机保温板如纵向纤维岩棉条（RWS），还可以是经过国家或当地主管部门审批认可的其他保温板材。用做保温芯材板的保温板材应满足外墙外保温系统应用的性能要求。

随着外墙外保温系统防火性能的要求不断提高，岩棉外墙外保温技术在国内和江苏省的建筑节能工程中已有较多的应用。部分省市已出台了应用技术规程，江苏省也于2012年发布了《岩棉外墙外保温系统应用技术规程》JG/T 046。岩棉目前已成为

江苏省外墙外保温系统和防火隔离带的重要组成材料之一，故本次修编中将纵向纤维岩棉条（RWS）列为可选保温芯材板。

考虑到纵向纤维岩棉条（RWS）保温材料的自身性能和力学特点，当保温层超过一定的厚度时，保温装饰板的板体容易出现下垂，因此，密度为 $120\text{kg}/\text{m}^3$ 的纵向纤维岩棉条保温板使用厚度不宜超过 40mm，密度为 $140\text{kg}/\text{m}^3$ 的纵向纤维岩棉条保温板使用厚度不宜超过 50mm。

此外，生产或施工过程中对岩棉保温板切割后，应及时对岩棉保温板的侧边进行界面处理。

2.0.8 粘结剂除了用于保温芯材板与面板之间的复合，还用于锚固压板与装饰面板之间的粘结。所选用的粘结剂和操作工艺，应保障保温芯材板与面板之间、锚固压板与面板之间在使用期限内的有效结合。

2.0.9 粘结砂浆的产品形式主要有两种：一种是在工厂生产的液状粘结剂，在施工现场按使用说明加入一定比例的水泥或有厂商提供的干粉料，搅拌均匀即可使用。另一种是在工厂里预混好的干粉状砂浆，在施工现场只需按使用说明加入一定比例的拌合用水，搅拌均匀即可使用。

3 基本规定

3.0.1 本规程将保温装饰板外墙外保温装饰系统作为一个整体来考虑,保温装饰板外墙外保温系统组成材料必须由系统产品制造商配套提供,系统供应商对整套材料负责。

所有组成部件都应表现出化学-物理稳定性,所有材料都应是天然耐腐蚀或者是被处理成耐腐蚀的,所有的材料之间应能彼此相容。

3.0.3 使用年限的含义是,当预期使用年限到期后,外保温工程性能仍能符合本规程的规定。

4 性能指标

4.0.1 外墙外保温系统在实际使用过程中受到相当大的热应力作用,这种应力在保温装饰板外墙外保温系统中主要作用在面板层上,具体体现为周期性的热湿和热冷气候条件的长期作用,耐候性试验正是人工模拟这种严酷的高温降雨、冷热循环的加密组合。

外保温系统的抗冲击性、吸水量、不透水性和水蒸气透过性能都与面板的种类和厚度有关。本次修编过程中,考虑到保温装饰板外墙外保温各类系统的实际情况较复杂,取消了原规程中对水蒸气透过性能的指标要求,但在实际工程应用过程中,应注意采取一定的技术措施,如在系统勒脚部位设置不锈钢排水管、胶缝内设置 PVC 排气孔等水汽逃逸通道,以保证系统的水蒸气透过性能满足工程实际要求,具体设置可参考《外墙外保温建筑构造》10J 121 中 G-10 所列保温装饰板外墙保温排水、透气孔。

在采用《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144 附录 A.10 所列方法进行不透水性试验时,由于保温装饰板自身工艺特性,部分增强板层本身已含饰面层,因而实际试验过程中,可参照该规程附录 A.10 方法,直接以保温装饰板试块进行不透水性试验。

型式检验中的系统抗风压值仅用于设计人员进行设计时的评估依据。目前一般测试设备风荷载最大值 6kPa,取安全系数 $K=1.5$,几何因素 $C_s=1$,修正系数 $C_a=1$,可计算得满足测试设备风荷最大值的条件下,系统测定抗风压值为 4kPa,此值已能满足本地区绝大多数项目的设计安全要求。当设计要求超出此范围时,系统供应商应另行提供满足抗风压值满足设计要求的凭证。

4.0.2 在锚粘并重的保温装饰板外墙外保温系统中,锚固件主

要有下列两个作用:

1 安装初期对保温装饰板起到辅助固定的作用,避免粘结砂浆固化前保温装饰板的滑移。

2 在后续使用过程中,对保温装饰板起到加强固定的作用。

为了满足保温装饰板外墙外保温系统工程安全和实际施工过程中的需要,本次修编中增加了锚固件组合单元承载力这一指标值,用于考核锚固件组合单元在使用过程中能提供的负载,同时验证锚固件压片与保温装饰板面板的有效结合。

锚固件组合单元承载力的测试原理参照《天然饰面石材试验方法 第7部分:检测板材挂件组合单元挂装强度试验方法》GB/T 9966.7中的侧面开槽试件,具体试验方法见本规程附录A。

4.0.3 保温芯材板的性能检测应直接将保温装饰板上复合的保温芯材板裁切下来后进行检测,若无法裁切,应由保温装饰板供应企业提供与所供产品一致的保温芯材板进行检测。

4.0.5 当保温装饰板面板选择硅酸钙板、水泥压力板等无机板材时,生产或施工工程中对保温装饰板切割后,应及时对板材的侧边进行清灰和封闭处理。

4.0.6 常规保温系统中,界面剂主要用于改善保温芯材板及与其接触的各类砂浆之间的粘结性能,同时还可对保温芯材板起到一定的保护作用。保温芯材板为XPS板、PUR板、PF板时,一般所采用的界面剂为乳液型材料;保温芯材板为RWS岩棉板时,一般所采用的界面剂为聚合物砂浆类材料。乳液型界面剂涂刷后成膜很薄,很难测定其粘结强度,故未对其提出强度要求,而将其并入粘结砂浆性能中,测试经界面剂处理后保温芯材板与粘结砂浆的的粘结强度即可得到验证。

4.0.8 一般来说,保温装饰板外墙外保温系统的锚栓在基层墙体中的有效锚固深度参照常规的外墙外保温系统即可。若基层为

混凝土,其进入混凝土基层的有效锚固深度不应低于30mm;若基层为多孔砖、加气混凝土砌体、混凝土空心砌块等轻质结构,其进入墙体材料的有效锚固深度不应低于50mm。应说明的是,常见的锚固件的抗拉承载力标准值0.6kN是以C25混凝土为基材的指标值,主要用于对锚栓的强度的判定,即并不要求在其他的基础墙体中也达到此值。

4.0.9 常规的相容性指标主要用于考察建筑用硅酮结构密封胶与结构装配系统用附件之间的可靠性,而保温装饰板系统所用的硅酮建筑密封胶的作用和性能要求是区别于建筑用硅酮结构密封胶的。本次修编中,针对硅酮建筑密封胶的实际功能和保温装饰板系统的自身特性,取消了目前参照结构胶相容性的测试内容,调整为测试保温装饰板面板与硅酮密封胶之间的粘结性能,根据剪切力和拉拔力之间的关系,进而推断其剪切力大于系统耐候要求的情况下即符合使用要求,具体试验方法见本规程附录B。

5 设计

5.0.1 为确保设计建筑物外墙的节能保温满足要求,本系统用于民用或工业建筑的墙体保温时,应根据国家及江苏省现行的建筑节能设计标准要求,通过对外墙的外墙传热系数计算确定保温层的厚度。考虑到保温装饰板外墙外保温系统板缝构造对系统安装后的热阻的影响,在实际计算系统热阻 R 的过程中设定了 0.1 的折减系数。

5.0.5 保温装饰板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和基层,重要部位应有详图。

5.0.6 实际应用过程中,由于所采用锚栓的类别和性能差异,确定锚栓的数量时,应进行现场基层墙体的抗拉承载力的标准值现场测试,计算不计保温芯材板与基层的粘结力及粘结面积情况下,抵抗负风压时所需锚栓的个数(按进 1 取整),并由设计方进行最终审定。

测试过程中,锚栓设置数量不应低于 10 个,单个锚栓的抗拉承载力标准值不应小于 0.3KN。现场测试锚栓的抗拉承载力标准值低于 0.3KN 或其中的多个数据异常时,应加大测试数量进行复核;若仍不满足要求,应采取相应措施提升墙体的承载能力后,方可进行保温装饰板外墙工程。

当保温装饰板面板为薄型石材等材料时,由于面板自身抗弯曲变形的性能较好,加上自身施工工艺要求,竖向两侧边可不加设锚固件,但应根据设计要求,对水平两侧边的锚固件数量进行计算调整。

6 施工

6.1 一般规定

6.1.1 从事外保温施工作业人员的操作技能对于外保温施工效果影响较大,施工人员无法对每种保温材料和工艺都能熟练掌握,故应在外保温施工前对相关人员进行技术交底和必要的实际操作培训,技术交底和培训均应留有记录。

6.1.2 基层表面处理对保证安全和节能效果很重要。由于基层表面处理属于隐蔽工程,施工中容易被忽略,事后无法检查,因此对基层表面的处理应按设计和施工方案的要求进行,以满足保温层施工工艺的需要。基层墙体的可粘结性受表面清洁状况、所用材料、施工工艺等影响很大,保温层施工前应进行基层处理,施工过程中应全数检查,验收时则应核查所有隐蔽工程验收记录。

在保温层施工前,应将雨水管卡、预埋铁件、设备穿墙管道等提前安装好,并考虑到保温装饰板厚度对构件的影响。

6.1.3 水平或倾斜的挑出部位以及延伸至地面以下的部位应做防水处理。在外墙外保温系统上安装的设备或管道应固定于基层上,并做好密封和防水设计。

6.1.4 保温装饰板外墙外保温工程采用的材料在施工过程中应采取防潮、防水、防火等保护措施。材料进入施工现场后,应进行进场验收,并按规定取样复验;各类材料应分类贮存,贮存期及条件应符合产品使用说明书的规定,应防雨、防暴晒、防火,且不宜露天存放,对在露天存放的材料,应采用搭帐篷或防雨帆布遮盖。

砂浆类材料应按照产品使用说明书的要求配置,计量准确,配置好的材料应在规定时间内用完,严禁过时使用。

6.1.5 对外墙外保温工程施工温度和天气条件的要求是《外墙外保温技术规程》JGJ 144 的强制性条文,必须严格执行。对粘结为主、锚固为辅的保温装饰板外墙外保温系统,5℃以下的气温会使水泥基粘结砂浆强度增长缓慢,聚合物成膜困难;夏季暴晒会使水泥砂浆粉刷层和水泥基粘结砂浆失水过快,不利于砂浆养护,导致最终强度降低。5级以上的大风或雨、雪天气也会造成对施工造成不利,因而均不得施工。

6.2 基层墙体

6.2.1 基层墙体外侧进行水泥砂浆找平,不仅可以提高墙面的平整度和垂直度,而且有利于防止外墙渗水,还能有效改善各类墙体材料与粘结砂浆之间的粘结性能。

基层墙面的处理应符合下列要求:

1 基层墙体为混凝土墙体及灰砂砖、硅酸盐砖砌体时,基层墙面与水泥砂浆粉刷层之间应采用混凝土界面剂进行界面处理;基层墙体为加气混凝土制品时,应涂刷专用界面剂后再进行水泥砂浆粉刷。

2 基层墙体的承载力应满足相关设计要求,粉刷层与基层墙体的粘结强度不应低于 0.3MPa,既有建筑的基层墙体处理应符合《既有建筑节能改造技术规程》DGJ32/TJ 127 的相关要求。

3 粉刷层垂直度和平整度应符合《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 的规定。

4 粉刷层厚度超过 10mm 时,应采用分层施工。

5 粉刷砂浆应采用符合设计要求的聚合物防水砂浆或普通防水砂浆。

6.4 施工要点

6.4.1 分隔弹线时,应设垂直和水平线作为平直基准;应按设计排板图的分隔方案,弹出每块板的安装控制线,确定接缝宽度,保证外墙大面的装饰效果。

6.4.8 粘贴保温装饰板应从勒脚部位开始,自下而上,沿水平方向铺设粘贴,在最下面一排板的底边处应设通长托板条。

6.4.11 保温装饰板安装缝应使用弹性背衬材料填充后采用硅酮密封胶嵌缝,其厚度宜为缝宽的二分之一,最少不得低于 4mm,缝口宜呈凹形,嵌缝应饱满、密实。

6.4.13 施工过程中应及时清理滴水槽、门窗框、管道、槽盒上残存砂浆。移动吊篮、翻拆脚手架应防止破坏已做好的墙面,刚施工好的门窗洞口、边、角、垛宜采取一定的保护措施防止撞击,其他工种作业时不得污染或损坏墙面,禁止踩踏窗口。各构造层在硬化前,应防止淋水、撞击、振动。

7 工程验收

7.1 一般规定

7.1.2 本条列出了保温装饰板外墙外保温系统中保温装饰板和粘结砂浆等材料进场复验的具体项目和参数要求。复验的试验方法应遵守相应产品的试验方法标准。复验指标是否合格应依据设计要求和产品标准确定。复验抽样频率为：同一厂家的同一种产品（不考虑规格），外墙保温装饰板施工面积每 10000m² 作为一批，至少抽样复验 1 次，保温装饰板每增加 10000m² 施工面积，抽样至少增加 1 次。不同厂家、不同种类（品种）的材料均应分别抽样进行复验。复验应为见证取样送检，由具备见证资质的检测机构进行试验。

7.1.3 保温装饰板的质量直接关系到工程立面效果和外墙外保温系统的热工性能，保温粘结砂浆是实现保温装饰板与基层墙体连接的主要材料，其粘结强度关系到系统使用的可靠性。

除了检查质量证明文件外，还应对本条所规定的几项性能做进场复验，并核查相关的进场复验报告。对于材料的防火性能，可不做复验，双方另有约定的除外。

7.1.5 检验批的划分也可根据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。

7.2 主控项目

7.2.5 对后置锚固件进行锚固力现场拉拔试验的要求是《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 的强制性条文，必须严

格执行。当施工企业实验室有能力时，可由施工企业实验室承担，也可委托给具备见证资质的检测机构进行试验。

7.2.7 门窗洞口等部位对墙体总体保温效果影响较大，必须按设计要求采取相应的保温隔热措施。这些部位在施工中容易被忽视，而且在交叉施工中容易被多次损坏，因此要重视这些部位，确保按既定的设计要求或施工方案采取隔热保温措施。