

无机保温砂浆系统应用技术规程

上海市建筑建材业市场管理总站

上海市建筑建材业市场管理总站

上海市工程建设规范

# 无机保温砂浆系统 应用技术规程

Technical specification for thermal  
insulation systems based on inorganic  
insulation mortars

DG/TJ08—2088—2011

J11914—2011

2011 上海

上海市工程建设规范

无机保温砂浆系统  
应用技术规程

Technical specification for thermal  
insulation systems based on inorganic  
insulation mortars

DG/TJ08—2088—2011

主编单位：同济大学

上海市建筑科学研究院(集团)有限公司

批准部门：上海市城乡建设和交通委员会

施行日期：2011年10月1日

2011 上海

# 上海市城乡建设和交通委员会文件

沪建交[2011]877号

## 上海市城乡建设和交通委员会 关于批准《无机保温砂浆系统应用技术 规程》为上海市工程建设规范的通知

各有关单位：

由同济大学、上海市建筑科学研究院(集团)有限公司主编的《无机保温砂浆系统应用技术规程》，经市建设交通委科技委技术审查和我委审核，现批准为上海市工程建设规范，统一编号为DG/TJ08-2088-2011，自2011年10月1日起实施。

本规范由上海市城乡建设和交通委员会负责管理、同济大学负责解释。

上海市城乡建设和交通委员会

二〇一一年八月二十五日

# 前 言

本规程根据上海市城乡建设和交通委员会沪建交[2010]731号文下达的《2010年上海市工程建设规范和标准设计编制计划(第二批)》，由同济大学、上海市建筑科学研究院(集团)有限公司任主编单位，会同相关单位，经深入调查研究，试验验证，总结实践经验，并在广泛征求各方意见基础上编制而成。

无机保温砂浆系统具有保温、不燃、抗裂、透气、施工方便等特点，可应用于新建、扩建、改建的民用建筑墙体保温工程和楼地面保温工程；工业建筑保温及既有建筑墙体节能改造工程技术条件相同时也可执行本规程。

本规程主要技术内容有：1 总则；2 术语；3 材料；4 设计；5 施工；6 质量验收以及 2 个附录。对材料性能、系统构造设计、施工工艺以及质量验收提出了要求。

各单位在执行本规程时，注意总结经验，积累资料，随时将有关意见和建议反馈给同济大学，(地址：上海市四平路 1239 号；电话：021-69582140；E-mail：tjwpm@126.com)以便今后修订时参考。

主 编 单 位：同济大学

上海市建筑科学研究院(集团)有限公司

参 编 单 位：上海市建设工程安全质量监督总站

嘉定区发展新型墙体材料办公室

上海城建置业发展有限公司

参 加 单 位：上海复旦安佳信功能材料有限公司

上海曹杨建筑粘合剂厂  
上海英硕聚合物材料有限公司  
上海贝恒化学建材有限公司  
上海永千节能保温材料有限公司  
上海中绿建材有限公司  
昆山长绿环保建材有限公司  
上海卡迪诺节能科技有限公司  
上海浩赛干粉建材制品有限公司  
浙江中意节能建材有限公司  
上海康立得保温节能技术有限公司  
宁波卫山多宝建材有限公司

主要起草人:王培铭 李德荣 张永明 潘延平 王君若  
张瑞程 施嘉霖 刘明明 叶蓓红 张国防  
白燕峰 邱童 周东 周强 王吉霖  
曹毅然 洪辉  
主要审查人员:陆善后 陈华宁 居世钰 王惠章 程国伟  
姜秀清 杨星虎

上海市建筑建材业市场管理总站

二〇一一年七月

# 目 次

1	总 则 .....	(1)
2	术 语 .....	(2)
3	系统及系统组成材料 .....	(5)
3.1	一般规定 .....	(5)
3.2	系统的性能要求 .....	(6)
3.3	系统组成材料的性能要求 .....	(7)
3.4	系统组成材料包装、运输、装卸和贮存要求 .....	(14)
4	设 计 .....	(16)
4.1	一般规定 .....	(16)
4.2	构造设计 .....	(17)
4.3	热工设计 .....	(24)
5	施 工 .....	(26)
5.1	一般规定 .....	(26)
5.2	施工流程 .....	(27)
5.3	施工要求 .....	(32)
5.4	成品保护 .....	(35)
6	质量验收 .....	(36)
6.1	一般规定 .....	(36)

6.2 主控项目 .....	(37)
6.3 一般项目 .....	(40)
附录 A 锚栓圆盘强度标准值试验方法 .....	(42)
附录 B 水泥基无机保温砂浆体积吸水率试验方法 .....	(44)
引用标准名录 .....	(46)
本规程用词说明 .....	(48)
条文说明 .....	(49)

# Contents

1	Scope .....	(1)
2	Terms and definitions .....	(2)
3	Systems and system specific materials .....	(5)
3.1	General .....	(5)
3.2	Requirements for systems .....	(6)
3.3	Requirements for system specific materials .....	(7)
3.4	Requirements for packaging, carrying, load and storage .....	(14)
4	Design .....	(16)
4.1	General .....	(16)
4.2	System configuration .....	(17)
4.3	Thermotechnical design .....	(24)
5	Construction .....	(26)
5.1	General .....	(26)
5.2	Process .....	(27)
5.3	Key points .....	(32)
5.4	Product protection .....	(35)
6	Acceptance .....	(36)
6.1	General .....	(36)

6.2	Primary control items .....	(37)
6.3	Secondary control items .....	(40)
Annex A	Test method for plate strength of anchor .....	(42)
Annex B	Test method for water absorption of inorganic material thermal insulation mortar .....	(44)
	List of Quoted standards .....	(46)
	Explanation of wording in this specification .....	(48)
	Clause explanation .....	(49)

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范本市无机保温砂浆系统及其组成材料的技术要求、设计、施工和质量验收,提高民用建筑围护结构的保温隔热性能和室内热舒适度,降低使用能耗,保证工程质量,制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于新建、扩建、改建的民用建筑节能工程。既有建筑节能改造和工业建筑节能工程在技术条件相同时也可执行。

**1.0.3** 无机保温砂浆系统在节能工程中的应用,除应执行本规程外,尚应符合国家、行业 and 上海市现行相关标准的规定。

## 2 术 语

**2.0.1 无机保温砂浆系统** thermal insulation system based on inorganic insulation mortar

以无机保温砂浆为保温层材料,辅以界面层、抗裂防护层和饰面层构成的具有保温隔热、防护和装饰功能的不燃型保温系统。

**2.0.2 无机保温砂浆** inorganic insulation mortar

由无机轻质骨料、胶凝材料、矿物掺合料、保水增稠材料、憎水剂、纤维增强材料以及其它功能添加剂组成的,按一定比例在专业工厂混合的干混材料,在使用地点按规定比例加水拌合使用。根据胶凝材料的不同分为水泥基无机保温砂浆和石膏基无机保温砂浆。

**2.0.3 水泥基无机保温砂浆** cementitious inorganic insulation mortar

由水泥作为主要胶凝材料制成的无机保温砂浆,根据性能分 I、II、III 和 IV 型。

**2.0.4 石膏基无机保温砂浆** gypseous inorganic insulation mortar

由建筑石膏为主要胶凝材料制成的无机保温砂浆,根据性能分为 T 型和 L 型。

**2.0.5 界面层** interface layer

用于改善无机保温砂浆与墙体或地面基层之间粘结性能的构造层。

**2.0.6 抗裂防护层** rendering coat

采用抗裂砂浆并内置网布,涂覆于无机保温砂浆表面,对保温层提供保护,防止开裂与增加抗冲击性能的构造层。

#### **2.0.7 饰面层 finish coat**

无机保温砂浆系统的最外层,主要起装饰作用,还可对整个系统提供防护的构造层。

#### **2.0.8 外墙外保温系统 external thermal insulation systems**

仅在外墙外侧设置保温层的保温系统。

#### **2.0.9 外墙内外组合保温系统 external and internal com-insulation**

外墙内外两侧同时设置保温层的保温系统。

#### **2.0.10 辅助保温 accessorial thermal insulation**

对自保温外墙的一侧或两侧采用无机保温砂浆系统实施补充保温的做法。

#### **2.0.11 外墙内侧保温 internal thermal insulation layer of external and internal combined insulation system**

外墙内外组合保温系统中内侧保温部分(简称:内侧保温)。

#### **2.0.12 内墙保温系统 thermal insulation system for interior wall**

内墙墙面的保温系统,内墙包括分户墙、无空调的楼梯间、走道等处的隔墙等。

#### **2.0.13 楼地面保温系统 thermal insulation system for floor and ground**

底层地面或楼层地面的保温系统。

#### **2.0.14 界面砂浆 interface treating agent**

用于保温层与基层找平层之间,由硅酸盐水泥、砂、可再分散胶粉以及其它功能添加剂组成的干混砂浆。

#### **2.0.15 抗裂砂浆 rendering mortar**

用于水泥基无机保温砂浆系统抗裂防护层的抹面材料,由硅酸盐水泥、砂、可再分散胶粉、纤维增强材料和其它功能添加剂组成的干混砂浆。

**2.0.16 耐碱涂覆中碱玻璃纤维网格布(简称耐碱涂覆中碱网布)** the type of glass-fiber mesh having alkali-resistance

用于系统抗裂防护层中,以中碱玻璃纤维织成的网布为基布、表面涂覆高分子耐碱涂层制成的网格布。

**2.0.17 耐碱玻璃纤维网格布(简称耐碱网布)** alkali-resistance fiberglass mesh

用于系统抗裂防护层中,以耐碱玻璃(含氧化锆)纤维织成的网布为基布、表面涂覆高分子耐碱涂层制成的网格布。

**2.0.18 塑料锚栓** mechanical fixings

由塑料钉或具有防腐性能的金属钉和带圆盘的塑料膨胀套管两部分组成的专用连接件。

## 3 系统及系统组成材料

### 3.1 一般规定

**3.1.1** 无机保温砂浆系统按其使用的部位,分为墙体保温系统和楼地面保温系统。墙体保温系统又分为外墙外保温系统、外墙内外组合保温系统和内墙保温系统;墙体保温系统按饰面材料,分为涂料饰面保温系统和面砖饰面保温系统。

**3.1.2** 无机保温砂浆系统应能适应自然环境气候的温差、干湿循环引起的胀缩变化而不产生裂缝或空鼓,同时系统内的各层之间应具有变形协调能力。

**3.1.3** 无机保温砂浆系统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,墙体和地面保温工程尚应具有防生物侵害性能。

**3.1.4** 墙体的内侧保温,使用无机保温砂浆系统应无空鼓,无可见裂纹;能抵御使用、装修时正常撞击作用而不发生破坏。

**3.1.5** 使用无机保温砂浆系统的楼地面应能承受使用、装修时正常的压力、冲击作用而不发生破坏。

**3.1.6** 无机保温砂浆系统所采用的界面砂浆、保温砂浆、抗裂砂浆、面砖胶粘剂、面砖填缝剂均应在工厂配制成干混砂浆,现场应定量加水并不得再添加其它材料组分。

**3.1.7** 检测数据的判定应采用现行国家标准《数值修约规则与极限数值的表示和判定》GB/T 8170 中规定的修约值比较法进行。

### 3.2 系统的性能要求

3.2.1 用于外墙外保温或外墙内外组合保温的外保温构造时，应对无机保温砂浆系统进行耐候性检验，耐候性应符合表 3.2.1 的要求。

表 3.2.1 无机保温砂浆系统的耐候性要求

项 目		性 能 指 标			试验方法	
		I 型	II 型	III 型		
耐候性	外观	不得出现开裂、空鼓或脱落			JGJ 144	
	涂料饰面	抗裂防护层与保温层的拉伸粘结强度,MPa	$\geq 0.10$ 且破坏部位应位于保温层内	$\geq 0.15$ 且破坏部位应位于保温层内		$\geq 0.20$ 且破坏部位应位于保温层内
	面砖饰面	面砖与抗裂防护层的平均拉伸粘结强度,MPa	$\geq 0.4$			

3.2.2 水泥基无机保温砂浆系统性能应符合表 3.2.2 的要求。

表 3.2.2 水泥基无机保温砂浆系统的性能要求

项 目		性 能 指 标	试验方法
吸水量(水中浸泡 1h),g/m <sup>2</sup>		$\leq 800$	JGJ 144
抗冲击性,J	普通型(单层网布)	3.0,且无宽度大于 0.10mm 的裂纹	
	加强型(双层网布)	10.0,且无宽度大于 0.10mm 的裂纹	

续表 3.2.2

项 目	性 能 指 标	试验方法
耐冻融(10次冻融循环) <sup>注1</sup>	表面无渗水裂纹、空鼓、起泡、剥离、拉伸粘结强度Ⅰ型保温砂浆 $\geq 0.10\text{MPa}$ , Ⅱ型保温砂浆 $\geq 0.15\text{MPa}$ ,Ⅲ型保温砂浆 $\geq 0.20\text{MPa}$	JGJ 144
水蒸气湿流密度, $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$	$\geq 0.85$	JG 158
不透水性	试件防护层内侧无水渗透	JGJ 144

注:1. 仅用于外墙外保温系统时测。

3.2.3 石膏基无机保温砂浆系统的性能应符合表 3.2.3 的要求。

表 3.2.3 石膏基无机保温砂浆系统的性能要求

项 目	性 能 指 标	试验方法
抗冲击性,J	3.0,且无宽度大于 0.10mm 的裂纹	JGJ 144
水蒸气湿流密度, $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$	$\geq 0.85$	JG 158
火反应性	不应被点燃,试验结束后试件厚度变化不超过 10%	JG 158

### 3.3 系统组成材料的性能要求

3.3.1 水泥基无机保温砂浆按导热系数可分为Ⅰ型、Ⅱ型、Ⅲ型和Ⅳ型,其性能指标应符合表 3.3.1 的要求。

表 3.3.1 水泥基无机保温砂浆的性能指标

项 目	性 能 指 数				试 验 方 法
	I 型	II 型	III 型	IV 型	
外观	均匀、无结块				GB/T 20473 <sup>注1</sup>
干密度, kg/m <sup>3</sup>	≤350	≤450	≤550	≤650	
导热系数, W/(m·K)	≤0.070	≤0.080	≤0.10	≤0.12	
抗压强度, MPa	≥0.4	≥0.8	≥1.2	≥2.5	
拉伸粘结强度, MPa	≥0.10	≥0.15	≥0.20	≥0.25	
耐水拉伸粘结强度 (浸水 7d), MPa	≥0.08	≥0.10	≥0.15	≥0.20	JG 149
抗冻性 <sup>注2</sup>	15 次冻融循环后质量损失率≤5%, 抗压强度损失率≤20%				JG 149
软化系数	≥0.60				GB/T 20473
体积吸水率, %	≤20				附录 B
线性收缩率, %	≤0.25				GB/T 20473
放射性核素限量	内照射指数 I <sub>Ra</sub> ≤1.0				GB/T 6566
	外照射指数 I <sub>r</sub> ≤1.0				
燃烧性能等级	A(A <sub>2</sub> )				GB 8624

注:1. 抗压强度试件成型后,采用薄膜覆盖养护 14d;

2. 用于外保温系统时测试。

3.3.2 石膏基无机保温砂浆性能指标应符合表 3.3.2 的要求。

表 3.3.2 石膏基无机保温砂浆的性能要求

项 目	T 型	L 型 <sup>注1</sup>	试 验 方 法
初凝时间, h	≥1.0	≥1.0	JC/T 517
终凝时间, h	≤6.0	≤6.0	
抗折强度, MPa	—	≥1.0	
抗压强度, MPa	≥0.6	≥2.5	
拉伸粘结强度, MPa	—	≥0.3	JGJ/T 70, 养护条件按 JC/T 517
体积密度, kg/m <sup>3</sup>	≤500	≤1000	JC/T 517
保水率, %	—	≥60	
导热系数, W/(m·K)	≤0.10	≤0.20	GB/T 10294
放射性核素限量	内照射指数 $I_{Ra}$ ≤1.0		GB/T 6566
	外照射指数 $I_r$ ≤1.0		

注: 1. L 型砂浆可用于石膏基无机保温砂浆系统中的抗裂防护层。

3.3.3 界面砂浆的性能指标应符合表 3.3.3 的要求。

表 3.3.3 界面砂浆的性能要求

项 目	性能指标	试验方法	
拉伸粘结强度, MPa (与水泥砂浆块)	原强度(28d)	≥0.70	JG 158
	耐水强度(28d+浸水 7d)	≥0.50	
	耐冻融	≥0.50	
	可操作时间内(1.5h~4h)	≥0.70	

3.3.4 抗裂砂浆的性能指标应符合表 3.3.4 的要求。

表 3.3.4 抗裂砂浆的性能要求

项 目		性能指标	试验方法
拉伸粘结强度,MPa	原强度(28d)	$\geq 0.70$	JG 158
	耐水强度(28d+浸水 7d)	$\geq 0.50$	
	可操作时间内(1.5h~4h)	$\geq 0.70$	
压折比		$\leq 3.0$	

3.3.5 耐碱涂覆中碱网布的性能指标应符合表 3.3.5 的要求。

表 3.3.5 耐碱涂覆中碱网布的性能要求

项 目		性 能 指 标		试验方法
		标准型网布	加强型网布	
单位面积质量, $\text{g}/\text{m}^2$		$\geq 160$	$\geq 300$	JG 149
拉伸断裂强力, $\text{N}/50\text{mm}$	经向	$\geq 1650$	$\geq 2850$	
	纬向	$\geq 1710$	$\geq 2850$	
耐碱断裂强力 (经、纬向), $\text{N}/50\text{mm}$		$\geq 1000$	$\geq 1500$	
耐碱断裂强力保留率 (经、纬向), %		$\geq 50$		
断裂伸长率(经、纬向), %		$\leq 5$		

3.3.6 耐碱网布的性能指标应符合表 3.3.6 的要求。

表 3.3.6 耐碱网布的性能要求

项 目	性 能 指 标	试 验 方 法
单位面积质量, g/m <sup>2</sup>	≥160	JC/T 841
拉伸断裂强力, N/50mm	≥1300	
耐碱断裂强度(经、纬向), N/50mm	≥1000	
耐碱断裂强度保留率(经、纬向), %	≥75	
断裂伸长率(经、纬向), %	≤4	
玻璃成分	ZrO <sub>2</sub> 含量(14.5±0.8)%	

3.3.7 塑料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,塑料钉和带圆盘的塑料膨胀套管应采用聚酰胺(polyamide 6 或 polyamide6.6)、聚乙烯或聚丙烯制成,制作塑料钉和套管不得使用回收的再生材料,圆盘直径为 50mm,其性能应符合表 3.3.7 的要求。

表 3.3.7 塑料锚栓的性能要求

项 目	性 能 指 标	试 验 方 法
单个锚栓抗拉承载力标准值, kN	≥0.60	JG 149
现场锚栓抗拉承载力最小值, kN	≥0.60(混凝土基墙)	DG/TJ08—2038
	≥0.30(加气混凝土基墙)	
	≥0.40(其它砌体基墙)	
单个锚栓圆盘强度标准值, kN	≥0.50	附录 A

**3.3.8** 柔性耐水腻子的性能指标应符合表 3.3.8 的要求。建筑室内用腻子的性能应符合 JG/T 298 标准的要求。

**表 3.3.8 柔性耐水腻子的性能要求**

项 目		性 能 指 标	试验方法
容器中状态		均匀、无结块	JG/T 229
施工性		刮涂无障碍	
干燥时间(表干),h		≤5	
吸水量,g/10min		≤2.0	
耐水性(96h)		无起泡、无开裂、无掉粉	
耐碱性(48h)		无起泡、无开裂、无掉粉	
拉伸粘结强度,MPa	标准状态	≥0.60	
	冻融循环(5次)	≥0.40	
打磨性		手工可打磨	
柔性		直径 50mm,无裂纹	
非粉状组分的低温储存稳定性		-5℃冷冻 4h 无变化	

**3.3.9** 涂料应与无机保温砂浆系统的材料具有相容性,其性能除应符合现行国家、行业及地方相关标准的要求外,还应符合表 3.3.9 的涂料抗裂性要求。

**表 3.3.9 涂料的抗裂性的性能要求**

种 类	性 能	试验方法
平涂用涂料	断裂伸长率≥150%	GB/T 16777
连续性复层建筑涂料	主涂层的断裂伸长率≥100%	
浮雕类非连续性复层建筑涂料	主涂层初期干燥抗裂性满足要求	GB/T 9779

**3.3.10** 面砖应为轻质、小块、薄型且背面宜有线槽或燕尾槽的外墙陶瓷砖。其单位面积质量、厚度、单块面砖面积及性能指标应符合表 3.3.10 的要求。

**表 3.3.10 面砖的性能要求**

项 目	性 能 指 标	试 验 方 法
单位面积质量,kg/m <sup>2</sup>	≤20	JG 158
厚度,mm	≤7.5	GB/T 3810.1
单块面积,m <sup>2</sup>	≤0.015	GB/T 3810.2
吸水率,%	≥0.5,≤6	GB/T 3810.3
抗冻性(-30℃)10次循环	无破坏	GB/T 3810.12

**3.3.11** 面砖胶粘剂的性能指标应符合表 3.3.11 的要求。

**表 3.3.11 面砖胶粘剂的性能要求**

项 目	性 能 指 标	试 验 方 法	
拉伸粘结强度,MPa	原强度	≥0.50	JC/T 547
	耐温 7d		
	耐水 7d		
	耐冻融		
	晾置 20min		
横向变形,mm	≥2.0		
滑移,mm	≤0.5		

3.3.12 面砖填缝剂的性能指标应符合表 3.3.12 的要求。

表 3.3.12 面砖填缝剂的性能要求

项 目		性 能 指 标	试 验 方 法
外观		均匀一致	JC/T 1004
凝结时间, h		>2h, <24h	
抗折强度, MPa	原强度	≥2.50	
	耐冻融强度		
收缩值, mm/m		≤3.0	
吸水量, g	30min	≤2.0	
	240min	≤5.0	
横向变形, mm		≥2.0	

3.3.13 无机保温砂浆系统中所采用的附件,包括滴水线条、金属护角、密封条、密封膏、盖口板等应分别符合相应的产品标准要求。

### 3.4 系统组成材料包装、运输、装卸和贮存要求

3.4.1 界面砂浆、保温砂浆、抗裂砂浆出厂包装应采用内衬防潮塑料袋或防潮纸袋等专用包装袋包装,包装应符合《水泥包装袋》GB 9774 的要求,并注明产品名称、型号、重量、商标、生产企业名称及地址、生产日期和有效贮存期、使用说明以及现场搅拌的加水量。

3.4.2 无机保温砂浆系统组成材料在运输、装卸和贮存过程中应防潮、防雨、防暴晒,包装袋不得破损,应存放在干燥、通风的室内,且架空堆放。无机保温砂浆堆放高度不应超过 1.5m。

**3.4.3** 界面砂浆、保温砂浆、抗裂砂浆使用时不得有结块或硬化现象,严禁将已结硬块的砂浆加水搅拌后再使用。超过产品包装上明示的有效贮存期的产品,应对其进行复验,待检验合格后方可使用。

**3.4.4** 耐碱涂覆中碱网布和耐碱网布应按类型紧密整齐卷在硬纸筒上,不得有折叠和不均匀现象,每卷网布中心纸筒内壁应印有企业名称及商标,在室内应垂直堆放,不应超过二层,不得叠置和挤压堆放;塑料锚栓和面砖应有纸箱包装。

## 4 设计

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 水泥基无机保温砂浆可应用于外墙外保温、外墙内外组合保温、内墙保温和楼地面保温；石膏基无机保温砂浆仅应用于外墙内外组合保温系统中的内侧保温部分及内墙保温系统。石膏基无机保温砂浆系统不得用于室外及室内长期潮湿或有腐蚀介质的环境。

**4.1.2** 外墙外保温系统宜选用Ⅰ型或Ⅱ型水泥基无机保温砂浆，外墙内侧保温系统宜选用Ⅱ型或Ⅲ型水泥基无机保温砂浆，楼地面保温系统宜选用Ⅲ型或Ⅳ型水泥基无机保温砂浆。石膏基无机保温砂浆宜选用T型砂浆做保温层，L型砂浆做抗裂防护层；当用于室内辅助保温时，也可直接用L型砂浆做保温层。

**4.1.3** 墙体保温工程采用无机保温砂浆系统应以外墙外保温为主、外墙内外组合保温为辅。外保温层厚度不应大于40mm，内侧保温层厚度不应大于30mm且不应大于外保温层的厚度。保温层与墙体基层或找平层之间应做界面层。

**4.1.4** 无机保温砂浆系统适用于高度不大于100m的建筑物。建筑高度超过100m，应进行专项设计。

**4.1.5** 采用无机保温砂浆外墙外保温系统时，对门窗、凸窗洞口周边墙面及外墙出挑构件等部位的保温及防水密封措施应符合设计要求和相关标准的规定。外墙基层墙体必须具有找平层，找平层应符合建筑设计的有关规定。

**4.1.6** 采用无机保温砂浆外墙外保温系统或外墙内外组合保温

系统时,外保温节点部分应做好密闭和防水构造处理;墙体上安装的设备或管道应固定于基层墙体,并做好密封和防水处理,预留出外保温系统的厚度。

**4.1.7** 无机保温砂浆外墙外保温系统宜使用涂料饰面,当外墙外保温系统的饰面层采用粘贴面砖时,系统供应商应提供包括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 粘贴面砖工程应进行专项设计,编制施工方案,并应符合国家现行标准《外墙饰面砖工程施工及验收规程》JGJ 126 的规定。

2 工程施工前应做样板墙,进行面砖拉拔试验,经建设、设计和监理等单位确认后方可施工。

3 粘贴面砖时,应使用符合本规程要求的面砖胶粘剂和面砖填缝剂。

4 面砖粘贴高度不应大于 40m。

**4.1.8** 采用无机保温砂浆系统作楼地面保温隔热工程设计时,应对底层地面进行防潮处理。

## 4.2 构造设计

**4.2.1** 水泥基无机保温砂浆外墙外保温系统

1 涂料饰面无机保温砂浆外墙外保温系统应符合表 4.2.1-1 的基本构造。

表 4.2.1—1 涂料饰面无机保温砂浆外墙外保温系统基本构造

墙体基层 ①	找平层 ②	界面层 ③	保温层 ④	抗裂防护层 ⑤	饰面层 ⑥	构造示意图
混凝土墙 及各种砌体墙	水泥砂浆	界面砂浆	水泥基 无机保温砂浆	抗裂砂浆 + 耐碱涂覆 中碱网布 (60m 以上 墙面加 锚栓)	柔性耐 水腻子 + 外墙 涂料	

2 面砖饰面无机保温砂浆外墙外保温系统应符合表 4.2.1—2 的基本构造。

表 4.2.1—2 面砖饰面无机保温砂浆外墙外保温系统基本构造

墙体基层 ①	找平层 ②	界面层 ③	保温层 ④	抗裂防护层 ⑤	饰面层 ⑥	构造示意图
混凝土墙 及各种砌体墙	水泥砂浆	界面砂浆	水泥基 无机保温砂浆	抗裂砂浆 + 耐碱网布 (且用塑料 锚栓与基层 锚固)	面砖胶 粘剂 + 面砖 + 面砖 填缝剂	

4.2.2 无机保温砂浆外墙内外组合保温系统中外保温部分应符合表 4.2.1-1 和表 4.2.1-2 的基本构造,内侧保温部分应符合表 4.2.2-1、表 4.2.2-2 和表 4.2.2-3 的基本构造。

1 采用涂料饰面的水泥基无机保温砂浆外墙内外组合保温系统的内侧保温部分应符合表 4.2.2-1 的基本构造。

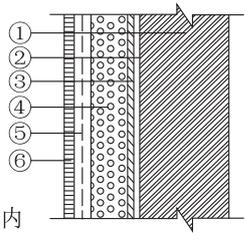
表 4.2.2-1 涂料饰面水泥基无机保温砂浆  
外墙内外组合保温系统内侧保温基本构造

墙体基层 ①	找平层 ②	界面层 ③	保温层 ④	抗裂防护层 ⑤	饰面层 ⑥	构造示意图
混凝土墙 及各种砌体墙	水泥砂浆 (根据墙面平整度可不作)	界面砂浆	水泥基无机保温砂浆	抗裂砂浆 + 耐碱涂覆中碱网布	室内腻子 + 涂料	

注:1. 涂料饰面水泥基无机保温砂浆内墙保温系统可参照此基本构造设计。

2 采用面砖饰面的水泥基无机保温砂浆外墙内外组合保温系统的内侧保温部分应符合表 4.2.2-2 的基本构造。

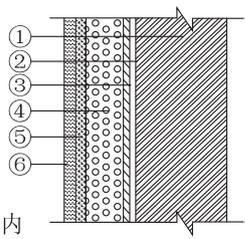
**表 4.2.2—2 面砖饰面水泥基无机保温砂浆  
外墙内外组合保温系统内侧保温基本构造**

墙体基层 ①	找平层 ②	界面层 ③	保温层 ④	抗裂防护层 ⑤	饰面层 ⑥	构造示意图
混凝土墙 及各种砌 体墙	水泥 砂浆 (根据 墙面 平整 度可 不做)	界面 砂浆	水泥基 无机保 温砂浆	抗裂砂浆 + 耐碱网布	面砖 胶粘剂 + 饰面砖 + 面砖 填缝剂	

注:1. 面砖饰面水泥基无机保温砂浆内墙保温系统可参照此基本构造设计。

**3 采用石膏基无机保温砂浆外墙内外组合保温系统的内侧保温部分应符合表 4.2.2—3 的基本构造。**

**表 4.2.2—3 石膏基无机保温砂浆外墙内外组合  
保温系统的内侧保温构造**

墙体基层 ①	找平层 ②	界面层 ③	保温层 ④	抗裂防护层 ⑤	饰面层 ⑥	构造示意图
混凝土墙 及各种砌 体墙	水泥 砂浆 (可不 做找 平层)	建筑 石膏	石膏基 无机保 温砂浆 T型	石膏基 无机保 温砂浆 L型	室内腻子 + 涂料	

续表 4.2.2-3

墙体基层 ①	找平层 ②	界面层 ③	保温层 ④	抗裂防护层 ⑤	饰面层 ⑥	构造示意图
混凝土墙 及各种砌 体墙	水泥 砂浆 (可不 做找 平层)	—	石膏基 无机保 温砂浆 L型	—	室内腻子 + 涂料	

注:1. 石膏基无机保温砂浆内墙保温系统可参照此基本构造设计。

#### 4.2.3 无机保温砂浆楼地面保温系统

1 无机保温砂浆底层地面保温系统应符合表 4.2.3-1 的基本构造。

表 4.2.3-1 无机保温砂浆底层地面保温系统的基本构造

饰面 层①	抗裂防 护层②	保温层 ③	界面层 ④	防水防 潮层⑤	地面基 层⑥	构造示意图
地砖或 地板等	细石 混凝土	水泥基 无机保 温砂浆	界面 砂浆	防水涂 料或防 水卷材	混凝土 地面	

2 无机保温砂浆楼层地面保温系统基本构造应符合表 4.2.3-2 的要求。

表 4.2.3—2 无机保温砂浆楼层地面保温系统基本构造

饰面层 ①	抗裂防护层 ②	保温层 ③	界面层 ④	地面基层 ⑤	构造示意图
地砖或地板等	细石混凝土	水泥基无机保温砂浆	界面砂浆	混凝土地面	

**4.2.4** 门窗外侧洞口、女儿墙及封闭阳台等热桥部位应采用无机保温砂浆包覆,并应做好接口部位的密封与防水构造设计。门窗外侧洞口的保温层厚度可视门窗构造情况确定,且不应小于20mm。女儿墙应设置混凝土压顶或金属盖板,且应对女儿墙双侧保温,其中女儿墙内侧外保温层离屋面面层高度不应小于300mm。

**4.2.5** 对凸出外墙的凸窗,应采用同一保温系统对凸窗周边的非透明部位(顶、侧、底板)实施外保温,保温层厚度应符合设计要求。凸窗底板部位外保温视施工条件,也可选用导热系数较小的其它保温制品薄抹灰系统的做法,其材料的燃烧性能应符合设计要求。

**4.2.6** 无机保温砂浆外墙外保温系统锚栓的设置应符合以下规定:

1 采用面砖饰面时,塑料锚栓的设置按每平方米墙面不少于4个。锚栓应设置在耐碱网布外侧。新建居住建筑高度不大于10m的,可不加锚栓。

2 采用涂料饰面时,建筑高度大于60m的,应有塑料锚栓加固,每平方米墙面不少于4个,锚栓应设置在耐碱涂覆中碱网布

外侧。

3 塑料锚栓在墙面上应呈梅花状分布。

4 外墙阳角和阴角部分(含门窗洞口),锚固点距基墙墙角的水平距离为 100mm~150mm,上下间距宜不大于 500mm,门窗洞口处锚栓点间距应不大于 300mm。

5 塑料锚栓伸入基墙有效锚固深度应不小于 25mm。当基墙为加气混凝土制品时,其伸入的有效深度应不小于 50mm。对于内部有空腔的基层墙体,应采用有回拧功能的塑料锚栓。

**4.2.7 无机保温砂浆外墙外保温系统抗裂防护层设计应符合下列规定:**

1 采用涂料饰面时,抗裂防护层用耐碱涂覆中碱网布做增强层,抗裂防护层厚度为 3mm~5mm;采用面砖饰面时,应采用耐碱网布做增强层,抗裂防护层厚度为 5mm~7mm。

2 抗裂防护层中的耐碱网布以及耐碱涂覆中碱网布的铺设应符合下列规定:

1)在建筑物底层墙体或室外离地高度 2.4m 以下以及对抗冲击有特殊要求的墙面,应在抗裂防护层中内置两层标准型网布,或在一层标准型网布内侧加设一层加强型网布;加强型网布应对接。

2)耐碱网布或耐碱涂覆中碱网布的搭接长度不应小于 100mm。

3)外墙阳角、阴角部位及门窗洞口周边和转角部位应作加强处理,增设一层网布。角部采用标准型网布时应交错搭接、包转,搭接宽度每边应不小于 200mm。建筑物底层阳角及门窗洞口应采用带网布的护角条。门窗洞口角部 45°方向加贴小块网布,尺寸可取 300mm×400mm。

3 地面保温系统的保护层宜设置分格缝防止开裂。

**4.2.8** 无机保温砂浆外墙外保温系统应结合立面设计,合理设置分格缝,缝宽宜为 8mm~10mm,水平分格缝间距应不大于 6m,垂直分格缝间距应不大于 12m。如建筑物设有腰线或凹凸线,也可不设分格缝。其分格缝设计时,应防止雨水渗入保温层及基层。

**4.2.9** 基层墙体设有变形缝时,无机保温砂浆外墙外保温系统应在变形缝处断开。缝内可填柔性保温材料,其宽度应填满缝隙,缝口设变形缝金属盖板。变形缝部位以及窗上口等滴水线部位的外保温应有防水、密封、防开裂的构造措施,具体做法可按照国家建筑标准设计图集《外墙外保温建筑构造》10J121-1 中 B 型系统要求。

**4.2.10** 外墙外保温对勒脚部位的保温应符合上海软土地基的特定条件,其构造处理应防止建筑物沉降造成的破坏。

**4.2.11** 当采用自保温系统因墙体应用厚度限制或受钢筋混凝土圈梁、过梁、框架柱、构造柱及楼板等热桥因素的影响,不能满足建筑节能设计标准时,可采用无机保温砂浆在自保温墙体单侧或双侧实施辅助保温。

**4.2.12** 对建筑物底层或距室外地面高度 2.4m 以下外墙阳角以及门窗洞口周边采用水泥砂浆暗护角做法,或采用带网布的护角条。

### 4.3 热工设计

**4.3.1** 无机保温砂浆系统应通过热工计算确定保温层厚度,热工参数应与节能设计文件相一致。

**4.3.2** 无机保温砂浆的导热系数计算值  $\lambda_c$  应按表 4.3.2 选取,

节能计算应根据使用部位采用不同的修正系数。

**表 4.3.2 无机保温砂浆导热系数  $\lambda$  及其计算值  $\lambda_c$  表**

使用部位	无机保温砂浆类型		$\lambda$ [W/(m·K)]	修正系数	$\lambda_c$ [W/(m·K)]
墙体	水泥基	I 型	0.070	1.25	0.088
		II 型	0.080		0.100
		III 型	0.10		0.125
	石膏基	T 型	0.10	1.20	0.120
		L 型	0.20		0.240
地面	水泥基	III 型	0.10	1.30	0.130
		IV 型	0.12		0.156

# 5 施 工

## 5.1 一般规定

**5.1.1** 施工前,应根据设计和本规程要求以及有关的技术标准编制针对工程项目的节能保温工程专项施工方案,并对施工人员进行技术交底和专业技术培训。

**5.1.2** 应按照经审查合格的设计文件和经审查批准的用于工程项目的节能保温专项施工方案进行施工。

**5.1.3** 施工时,保温系统供应商应派专业人员在施工过程中进行现场指导,并配合施工单位和现场监理做好施工质量控制工作。

**5.1.4** 系统组成材料进场必须经过验收;所有系统组成材料必须入库,并有专人保管,严禁露天堆放。

**5.1.5** 施工应符合下列要求:

1 基层墙体必须有找平层,其找平层和门窗洞口的施工质量应验收合格,门窗框或辅框应安装完毕;伸出墙面的水落管、消防梯,穿越墙体洞口的进户管线、空调口预埋件、连接件等应安装完毕,并按外保温系统的设计厚度留出间隙。

2 施工机具和劳防用品已准备齐全。

3 施工用专用脚手架应搭设牢固,安全检验合格。脚手架横竖杆与墙面、墙角的间距应满足施工要求。

4 基层墙体应坚实平整、完全干燥,不得有开裂、松动或泛碱,水泥砂浆找平层的粘结强度、平整度及垂直度应符合相关标准的要求。

**5** 大面积施工前,应在现场采用相同材料和工艺制作样板墙或样板间,并经有关方确认后方可进行工程施工。

**5.1.6** 施工期间及完工后 24h 内,基层及施工环境空气温度不应低于 5℃。夏季施工应避免阳光暴晒;空气温度大于 35℃及 5 级大风以上和雨雪天不得施工。内墙保温施工时,室内温度不应低于 0℃。

**5.1.7** 自保温墙体单侧或双侧实施辅助保温时,其基面应采用界面剂处理,然后直接做保温层。

## **5.2 施工流程**

**5.2.1** 水泥基无机保温砂浆外墙外保温系统施工工艺流程应符合图 5.2.1 的要求。

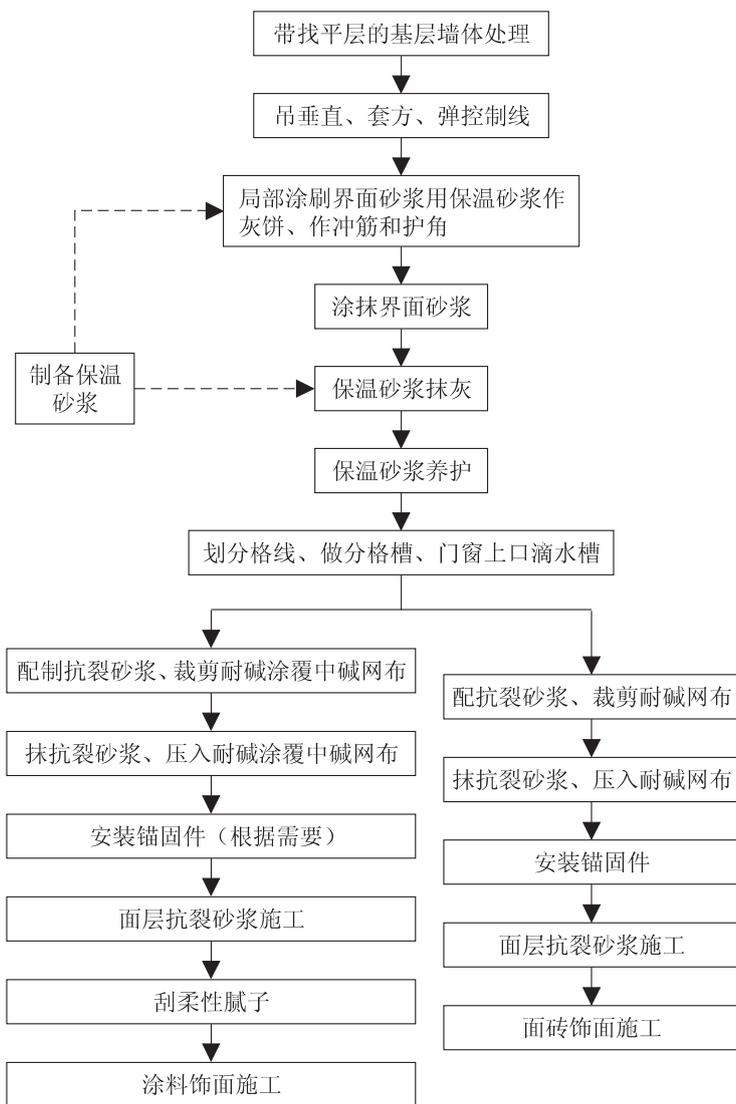


图 5.2.1 外保温砂浆系统施工工艺流程

5.2.2 水泥基无机保温砂浆外墙内外组合保温的内侧保温以及内墙保温系统施工工艺流程应符合图 5.2.2 的要求。

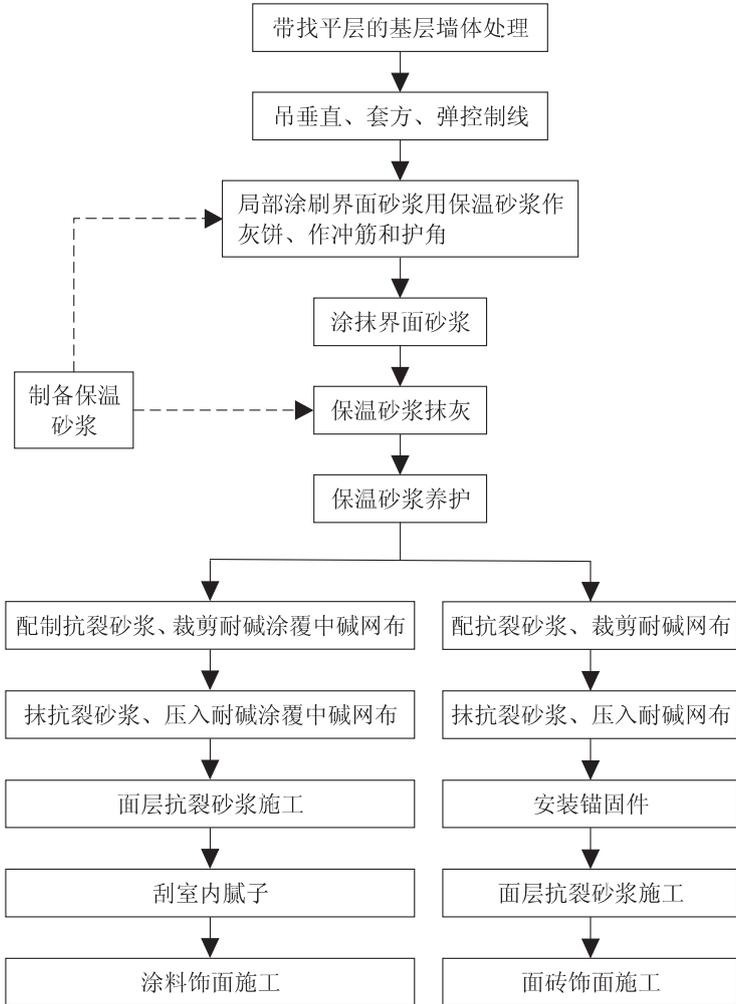


图 5.2.2 外墙内侧保温以及内墙保温系统施工工艺流程

5.2.3 石膏基无机保温砂浆系统施工工艺流程应符合图 5.2.3 的要求。

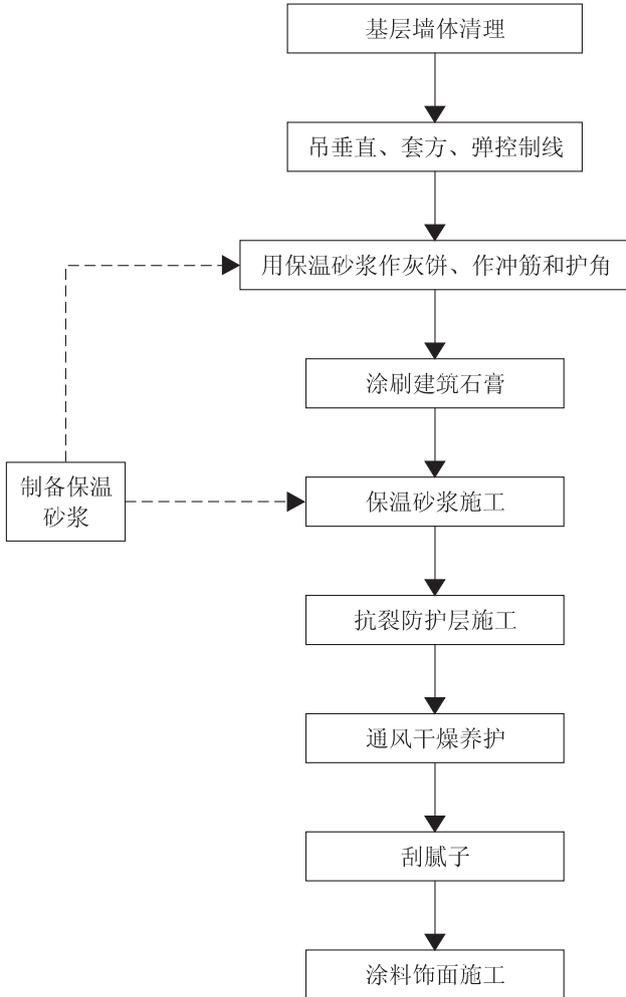


图 5.2.3 石膏基无机保温砂浆系统施工工艺流程

5.2.4 无机保温砂浆地面节能工程施工流程应符合图 5.2.4 的要求。

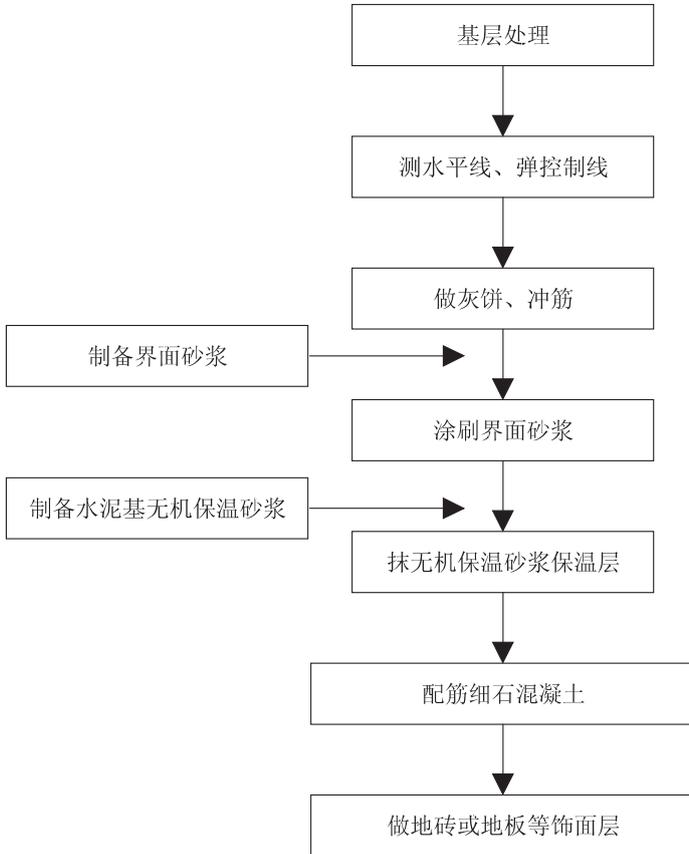


图 5.2.4 无机保温砂浆地面系统节能工程施工流程图

5.2.5 施工过程中应严格按施工流程规定,合理安排各工序,保证各工序间的衔接和间隔时间,不应随意改变施工顺序,以确保施工质量。

### 5.3 施工要求

**5.3.1** 基层应清洁、表面无灰尘、无浮浆、无油渍、无锈迹、无霉点和无析出盐类等杂物。风化部分应剔除干净。基层应坚实、平整,墙表面凸起物高度大于 10mm 时应剔除。当采用涂料饰面内侧保温时,墙体基层含水率不应大于 10%。

**5.3.2** 基层界面应用喷涂或刮涂满涂界面砂浆。在不同材料组成的墙体接茬处,应铺设耐碱涂覆中碱网布进行加强。

**5.3.3** 应根据建筑立面设计和外保温技术要求,在墙面弹出外门窗水平、垂直控制线、弹厚度控制线。

**5.3.4** 应按厚度控制线,采用无机保温砂浆做 50mm×50mm 的灰饼并冲筋,灰饼间隔不大于 2m。做水泥砂浆暗护角应采用符合要求的预拌砂浆,根据抹灰工程要求进行。

**5.3.5** 水泥基无机保温砂浆施工应符合以下规定:

1 保温砂浆应至少分两遍施工,每遍施工厚度不应大于 20mm,两遍施工间隔应在 24h 以上。

2 后一遍施工厚度应比前一遍薄,若两遍施工间隔太长或表面太干燥,后一遍施工前应浇水湿润。

3 施工厚度达到灰饼厚度时用刮尺搓平,平整度应达到本规程有关规定。

4 保温砂浆宜自上而下施工。

5 雨天应停止施工,并对未干部分采取防雨措施。

6 保温层固化干燥(保温层施工后养护时间不宜少于 7d),现场隐蔽检查合格后,方可进行抗裂防护层施工。

**5.3.6** 保温层出现局部空鼓、表面疏松,应进行修补。空鼓部分修补时应确定空鼓区域,挖去空鼓部位保温层,用界面砂浆处理

后,再用相同保温材料进行修补,每次修补涂抹厚度不宜超过10mm,当单块修补面积达到 $0.25\text{m}^2$ 时,应在与原先完好的保温层交接的四周留20mm~30mm缝隙,待修补的保温层干燥后再用保温材料填缝;若保温层表面疏松,应先清除疏松层,再用保温材料涂抹到规定厚度。

**5.3.7** 分格缝应按建筑设计要求设置。明缝可采用有机硅或丙烯酸防水涂料涂刷分格缝两遍,暗缝可采用聚苯乙烯泡沫衬条填充以中性硅酮耐候胶处理。

**5.3.8** 抗裂砂浆施工应符合以下规定:

1 抗裂砂浆施工前,应检查保温层凝固、干燥情况,条件达到施工要求后方可进行施工,并根据施工方案确定的原则对保温层界面采取相应的措施。

2 抗裂砂浆抹面施工时,不应在檐口、窗台、窗楣、雨篷、阳台、压顶以及突出墙面的构件顶面找坡,底面应做滴水槽或滴水线,并做好防水处理。

**5.3.9** 铺设耐碱涂覆中碱网布以及耐碱网布应自上而下铺贴,并符合下列规定:

1 抗裂砂浆宜采用抹刀或锯齿抹刀进行抹灰,趁湿压入已裁剪好的耐碱涂覆中碱网布,用大抹刀抹平。

2 网布之间搭接宽度不应小于100mm,网布不得有空鼓、翘边、褶皱现象。阴阳角处两侧网布双向绕角相互搭接,各侧搭接宽度不小于200mm。搭接部位两层网布之间抗裂砂浆应饱满,严禁干搭接。首层墙面阳角宜采用带网布的专用护角。

3 首层墙面应铺设双层网布,当采用加强型网布时应采用对接方式,抹浆后进行第二层网布的粘贴。

**5.3.10** 锚栓施工应按照本规程4.2.7的要求和数量,用电钻钻

孔,孔径应与锚栓规格相配,钻孔深度应大于锚栓进入深度10mm,锚栓应安装在网布外侧。锚栓安装完毕后应作防水处理。

**5.3.11** 面砖粘贴宜采用双面涂抹法,在抗裂防护层表面用6mm×6mm的齿形刮刀刮涂面砖胶粘剂,在面砖背面用刮刀薄涂一层面砖胶粘剂,再用力压紧调整到位。面砖粘贴应留缝,缝宽5mm~8mm,填缝施工应在面砖粘贴养护至少24h后进行。

**5.3.12** 水泥基无机保温砂浆用于内侧保温时,施工方法同外保温。墙面上吊挂重物理件应固定于基墙中,并应在保温层、抗裂防护层、饰面层固化达到强度后安装。

**5.3.13** 石膏基无机保温砂浆施工应符合以下规定:

#### 1 基层处理

抹灰施工前,应润湿基层墙体表面,不同墙体材料的界面接缝和门窗过梁处,应粘贴宽度不小于300mm的耐碱涂覆玻纤网布。

#### 2 料浆搅拌

石膏基无机保温砂浆加水量应按产品使用说明书的要求,搅拌时间不得超过2分钟;一次投料量为在规定的时间内用完的料量;料浆稠度变化后,严禁二次加水搅拌后继续使用。

#### 3 界面层施工

用建筑石膏浆(建筑石膏粉与水之比100:70~80)涂刷墙面。

#### 4 保温层施工

建筑石膏浆未干时,用灰板和抹子将石膏基无机保温砂浆抹在墙面上,保温砂浆应至少分两遍施工,每遍施工厚度不应大于15mm,待上一层砂浆终凝后立即再抹下一层,若两遍施工间隔太长或表面太干燥,后一遍施工前应浇水湿润。施工厚度达到灰饼

厚度时用刮尺搓平,平整度应达到本规程有关规定。

## 5 抗裂防护层施工

T型石膏基无机保温砂浆终凝后即应立即抹L型石膏基无机保温砂浆作护面,若施工间隔太长或表面太干燥,施工前应喷水湿润。

6 抹灰过程中清理的落地灰以及修整过程中刮、搓下的料浆不得回收使用,抹灰使用的工具和机械在作业完成后,应及时清洗干净。

### 5.4 成品保护

**5.4.1** 保温施工应有防晒、防风、防雨、防冻措施。各构造层在凝结硬化前应防止水冲、撞击、振动。

**5.4.2** 分格线、滴水槽、门窗框、槽盒处残存的砂浆应及时清理干净。

**5.4.3** 对门窗洞口、边、角、垛应采取保护措施。其它工种作业时不得污染或损坏墙面,严禁踩踏窗口。

**5.4.4** 墙面、地面保温系统完工后应妥善保管,不得玷污、撞击、损坏。

**5.4.5** 石膏基无机保温砂浆抹灰完成后,室内宜通风排湿;应严禁明水浸湿已抹灰墙面。

## 6 质量验收

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 应用本系统产品的墙体节能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、《建筑装饰装修工程和质量验收规范》GB 50210、《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144、《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411、《建筑节能工程施工质量验收规程》DGJ08-113 的相关要求以及本规程的要求。

**6.1.2** 墙体节能保温工程的质量验收应包括施工过程中的质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收,施工完成后应进行墙体节能保温分项工程验收。

**6.1.3** 墙体节能工程验收检验批划分应符合以下规定:

1 采用相同材料、工艺和施工做法的墙面和楼板,每  $500\text{m}^2$  ~ $1000\text{m}^2$  面积划分为一个检验批,不足  $500\text{m}^2$  也作为一个检验批。

2 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)单位商定,但一个检验批的面积不应大于  $3000\text{m}^2$ 。

**6.1.4** 应用本系统的墙体节能保温工程应对下列部位或内容进行隐蔽工程验收,应有详细的文字记录和必要的影像资料。

- 1 保温层附着的基层(包括水泥砂浆找平层)及其处理。
- 2 界面砂浆的施工。
- 3 保温层的厚度。
- 4 网格布的铺设及搭接。

- 5 锚固件的设置。
- 6 各加强部位以及门窗洞口和穿墙管线部位的处理。
- 6.1.5 应有保温材料防潮、防水、防挤压等保护措施的文件。
- 6.1.6 本系统保温节能工程的竣工验收应提供下列资料,并纳入竣工技术档案:
  - 1 建筑节能保温工程设计文件,图纸会审纪要,设计变更文件和技术核定手续。
  - 2 建筑节能保温工程设计文件审查通过文件。
  - 3 通过审批的节能保温工程的施工组织设计和专项施工方案。
  - 4 建筑节能保温工程使用材料、成品、半成品、设备及配件的产品合格证、检验报告和进场复验报告。
  - 5 节能保温工程的隐蔽工程验收记录。
  - 6 检验批,分项工程验收记录。
  - 7 监理单位过程质量控制资料及建筑节能专项质量评估报告。
  - 8 其它必要的资料,包括样板墙或样板间的工程技术档案资料。

## 6.2 主控项目

6.2.1 墙体节能保温工程施工前应按照设计和施工方案的要求对基层墙体进行处理,处理后的基层应符合施工方案的要求。

检验方法:对照设计和施工方案观察检查;核查隐蔽工程验收的记录。

检查数量:全数检查。

6.2.2 无机保温砂浆系统各组成材料的品种、规格、性能应符合

设计和本规程要求。

检查方法:观察、尺量和称重检查;核查质量证明文件。

检查数量:按进场批次,每批随机抽取3个试样进行检查;质量证明文件按照其出厂检验批次进行核查。

**6.2.3** 无机保温砂浆的干密度、导热系数、抗压强度、体积吸水率,以及耐碱涂覆中碱网布和耐碱网布的耐碱断裂强度及保留率,界面砂浆和抗裂砂浆的原强度和耐水强度,进场时应进行复验,复验应为见证取样送检。

检查方法:核查质量证明文件及进场复验报告。

检查数量:按《建筑节能工程施工质量验收规程》DGJ08—113的规定。

**6.2.4** 水泥基无机保温砂浆现场施工时,应采用施工过程中的材料进行干密度、导热系数、抗压强度以及体积吸水率的试样制作,制作好的试样应在标准试验条件下养护至规定龄期后由监理人员送至相关检验机构检测。

检查方法:核查相关文件以及检验报告。

检查数量:按《建筑节能工程施工质量验收规程》DGJ08—113的规定。

**6.2.5** 墙体节能保温工程的构造做法应符合设计及本规程对系统的构造要求。门窗外侧洞口周边墙面和凸窗非透明的顶板、侧板和底板应按设计和本规程要求采取保温措施。

检查方法:对照设计和施工方案观察检查;核查施工记录和隐蔽工程验收记录。必要时应用抽样剖开检查或外墙节能构造的现场实体检验方法。

检查数量:每个检验批抽查不少于3次,现场实体检验的数量按《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411的规定。

**6.2.6** 现场检验保温层平均厚度应符合设计要求,最小厚度不应小于设计厚度的90%。

检查方法:1. 采用钢针插入和尺寸检查。

2. 采用钻芯法及尺寸。

检查数量:按检验批数量,每个检验批抽查不少于3处。现场钻芯检验的数量按《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411的规定。

**6.2.7** 系统构造层之间应粘结牢固、无脱层、空鼓和裂缝,面层无粉化、起皮、起灰。粘结强度与连接方式应符合设计和本规程要求,且应进行现场拉拔试验。

检查方法:观察、用小锤轻击检查;核查粘结强度试验报告以及隐蔽工程验收记录。

检查数量:每个检验批检查不少于3处。

**6.2.8** 外墙外保温工程面砖粘结强度应符合设计和本规程要求。

检查方法:检查面砖现场拉拔强度检验报告。

检查数量:按《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ 110的规定。

**6.2.9** 锚固件使用时,其数量、位置、深度、拉拔力应符合设计和本规程要求。后置锚固件应进行现场拉拔试验。

检查方法:隐蔽工程验收记录,核查锚固件现场拉拔试验报告。

检查数量:每个检验批检查不少于3个。

## 6.3 一般项目

**6.3.1** 保温材料包装应完整无破损；保温砂浆施工厚度应均匀、接茬应平顺密实。

检查方法：观察、尺量、手摸。

检查数量：全数检查。

**6.3.2** 护面层中的增强网均应铺设严实，不应空鼓、褶皱、外露等现象，搭接长度应符合本规定要求。

检查方法：观察、直尺测量；检查施工记录和隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批不少于5处，每处不少于 $2\text{m}^2$ 。

**6.3.3** 外墙上容易碰撞的阳角、门窗洞口等部位，应根据设计或本规程要求采取加强措施。

检查方法：观察检查，核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批不少于5处。

**6.3.4** 分格条密度、深度均匀一致，条缝平整光滑、整齐，滴水线流水方向正确，线槽顺直。

检查方法：目测、尺量。

检查数量：全数检查。

**6.3.5** 保温砂浆系统面层应符合表6.3.5要求。

表 6.3.5 保温砂浆系统面层允许偏差及检查方法

项 目	允 许 偏 差	检 查 方 法
表面平整度	4mm	用 2m 靠尺和塞尺检查
立面垂直度	4mm	用 2m 靠尺检查
阴阳角方正	4mm	用直角尺检查
分格条直线度	4mm	拉 5m 线,用钢直尺检查

## 附录 A 锚栓圆盘强度标准值试验方法

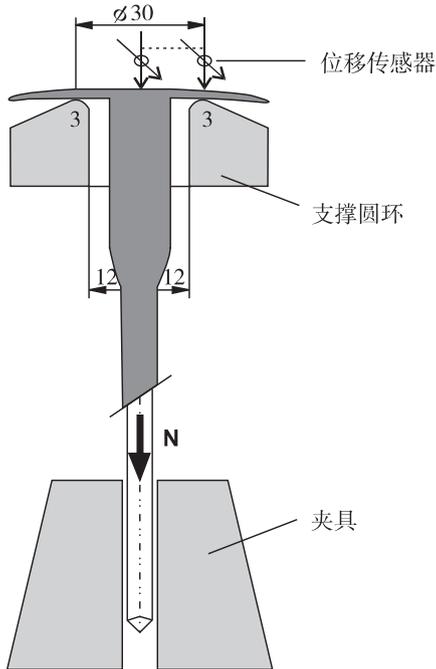
### A.0.1 试验描述

为确定锚栓圆盘的破坏荷载,应至少进行 5 次试验。

在环境温度为 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ,相对湿度为 $(50 \pm 10)\%$ 的条件下进行试验。

试验中锚栓圆盘被支撑在一个内径为 30mm 的坚固的支撑圆环上,拉力荷载通过锚栓轴在支撑圆环的内侧施加,加载速率为 1kN/min。加载至锚栓破坏,记录破坏荷载。

锚栓强度试验的试验布置如下图 A.0.1 所示。



### **A.0.2 圆盘强度的确定**

为确定锚栓圆盘的破坏荷载,应至少进行 5 次试验。圆盘强度的标准值应根据破坏荷载的 5%分位数得到,置信水平为 90%。具体计算方法与锚栓抗拉承载力标准值的计算方法相同,见《膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统》JG 149—2003 附录 D.1.2。

### **A.0.3 试验报告**

试验报告中应注明圆盘强度的标准值,圆盘的直径等数据。

## 附录 B 水泥基无机保温砂浆体积吸水率 试验方法

### B.0.1 仪器设备

1 试模:70.7mm×70.7mm×70.7mm 的钢质有底三联试模,应具有足够的刚度并拆装方便。试模内表面的平整度为每100mm 不超过 0.05mm,组装后各相邻面不垂直度小于 0.5°。

2 宽度小于 70mm 的抹刀。

3 捣棒:直径 10mm,长度 350mm 的钢质捣棒,端部磨圆。

4 电子秤:精度 0.1g 的电子秤。

5 砂浆搅拌机:JZ-15 型。

### B.0.2 样品成型

1 试模内涂抹一薄层脱模剂;

2 根据无机保温砂浆供应商提供的用水量,在 JZ-15 型砂浆搅拌机中混合搅拌制备砂浆拌合物。

3 将拌合物一次注满试模,用捣棒均匀地由外向里螺旋式轻轻插捣 20 下,然后用抹刀在试模内壁插捣几次,直至捣棒留下的孔洞消失。待砂浆表面稍干后刮去多余砂浆,压实抹平。

4 每个样品成型 2 个三联试模,6 块试块。

### B.0.3 样品养护

1 将成型好的试模用聚乙烯薄膜覆盖,放在  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、 $(50 \pm 10)\% \text{R. H.}$  的养护室内养护;

2 养护 7d 后,拆模编号,然后试块继续放在  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、 $(50 \pm 10)\% \text{R. H.}$  的养护室内养护到 28d。

#### B. 0. 4 样品处理

养护到龄期的试块,放入到 $(105 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的烘箱内烘干恒重,放入干燥器中冷却至常温。

#### B. 0. 5 样品测试

1 称量烘干恒重的试块质量,记作  $m_0$ 。

2 然后将试块放入 $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$ 的自来水中,并使试块全部浸没在水中。

3 从试块接触水分开始,用秒表开始计时;试块在水中浸泡30min时,把试块从水中拿出,用拧干的湿毛巾轻轻擦去试块表面水分,用电子秤称量试块质量,记作  $m_1$ 。

#### B. 0. 6 结果计算及处理

无机保温砂浆体积吸水率  $W_v$  按下式进行计算:

$$W_v = \frac{(m_1 - m_0)}{7.07 \times 7.07 \times 7.07} \times 100\% \quad (\text{B. 0. 6})$$

式中  $W_v$ —— 体积吸水率, %;

$m_0$ —— 烘干恒重的试块重量, g;

$m_1$ —— 吸水后的试块重量, g。

试验结果取 6 个试块测试结果的算术平均值。

## 引用标准名录

- 《建筑材料放射性核素限量》GB 6566
- 《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624
- 《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210
- 《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
- 《陶瓷砖试验方法》GB/T 3810
- 《数值修约规则与极限数值的表示和判定》GB/T 8170
- 《复层建筑涂料》GB/T 9779
- 《绝热材料稳态热阻及有关特性测定 防护热板法》GB/T 10294
- 《建筑防水涂料试验方法》GB/T 16777
- 《建筑保温砂浆》GB/T 20473
- 《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ 110
- 《外墙饰面砖工程施工及验收规程》JGJ 126
- 《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144
- 《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统》JG 158
- 《膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统》JG 149
- 《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70
- 《外墙外保温柔性耐水腻子》JG/T 229
- 《建筑室内用腻子》JG/T 298
- 《增强用玻璃纤维网布 第二部分》JC 561.2
- 《粉刷石膏》JC/T 517
- 《陶瓷墙地砖胶粘剂》JC/T 547

《耐碱玻璃纤维布》JC/T 841

《陶瓷墙地砖填缝剂》JC/T 1004

《建筑节能工程施工质量验收规程》DGJ08-113

《建筑围护结构节能现场检测》DG/TJ08-2038

《外墙外保温建筑构造》10J121-1

## 本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待,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 规程中指明应按其它有关标准执行时,写法为:“应按……执行”或“应符合……要求(或规定)”。

上海市工程建设规范

无机保温砂浆系统  
应用技术规程

DG/TJ08—2088—2011

条文说明

2011 上海

# 目 次

1	总 则 .....	(51)
2	术 语 .....	(53)
3	系统及系统组成材料 .....	(54)
3.1	一般规定 .....	(54)
3.2	系统的性能要求 .....	(55)
3.3	系统组成材料的性能要求 .....	(56)
3.4	系统组成材料包装、运输、装卸和贮存要求 .....	(58)
4	设 计 .....	(59)
4.1	一般规定 .....	(59)
4.2	构造设计 .....	(60)
4.3	热工设计 .....	(62)
5	施 工 .....	(64)
5.1	一般规定 .....	(64)
5.2	施工流程 .....	(64)
5.3	施工要求 .....	(65)
5.4	成品保护 .....	(66)
6	质量验收 .....	(67)
6.1	一般规定 .....	(67)
6.2	主控项目 .....	(67)
附录 A	锚栓圆盘强度标准值试验方法 .....	(68)

# Contents

1	Scope .....	(51)
2	Terms and definitions .....	(53)
3	Systems and system specific materials .....	(54)
3.1	General .....	(54)
3.2	Requirements for systems .....	(55)
3.3	Requirements for system specific materials .....	(56)
3.4	Requirements for packaging, carrying, load and storage .....	(58)
4	Design .....	(59)
4.1	General .....	(59)
4.2	System configuration .....	(60)
4.3	Thermotechnical design .....	(62)
5	Construction .....	(64)
5.1	General .....	(64)
5.2	Process .....	(64)
5.3	Key points .....	(65)
5.4	Product protection .....	(66)
6	Acceptance .....	(67)
6.1	General .....	(67)
6.2	Primary control items .....	(67)
Annex A	Test method for plate strength of anchor .....	(68)

# 1 总 则

**1.0.1** 随着我国建筑节能技术的发展,无机保温砂浆系统在建筑保温工程上的应用迅速增加。尤其是国家相关部门对外墙外保温材料防火规定出台后,作为 A 级防火等级的无机保温砂浆系统的应用更加得到了快速发展。上海市无机保温砂浆系统建筑产品推荐性应用标准已经发布或正在编的已超过 20 多个,结果积累了很多经验,但是各家的性能要求以及做法有很大的差异,急需进行统一。无机保温砂浆系统由界面层、保温层、抗裂面层和饰面层组成。保温层主要采用水泥基无机保温砂浆,在室内非潮湿环境可以采用石膏基无机保温砂浆。无机保温砂浆目前主要采用膨胀玻化微珠、陶砂等无机轻集料,替代传统的普通膨胀珍珠岩和聚苯颗粒作为骨料,弥补了用普通膨胀珍珠岩和聚苯颗粒作为轻集料的传统保温砂浆中诸多缺陷和不足。与传统的聚苯颗粒、普通膨胀珍珠岩作为轻集料保温砂浆相比,无机保温砂浆既克服了普通膨胀珍珠岩吸水性大、易粉化,搅拌中体积收缩率大,易造成产品后期强度低和空鼓开裂等缺点;同时又弥补了聚苯颗粒有机材料易燃、防火性能差、和易性差、施工中反弹性大、易受虫蚁噬蚀以及老化等问题;无机保温砂浆自身具有抗老化、耐候性、防火性、无毒性、强度高、砂浆亲和性能好等特点,且施工工艺简单。理论和工程实践已证明,在节能建筑墙体保温工程和地面保温工程中采用无机保温砂浆系统是一种良好的技术措施。

制定本规程的目的是为了统一上海市无机保温砂浆系统的技术要求,控制无机保温砂浆系统在建筑墙体保温工程和地面保温工程的质量,规范施工技术要求,促进建筑保温行业健康发展。

本规程规范了无机保温砂浆系统的基本构造、保温系统及组成材料的性能要求,以及对于设计、施工及验收的相应规定。

**1.0.2** 本条规定适用于本市的民用建筑节能工程,包括新建、改建、扩建的民用建筑节能工程,既有建筑的节能改造工程和工业建筑节能工程在技术条件相同时可执行。民用建筑节能工程包括外墙保温、楼地面保温、分户墙保温等。

**1.0.3** 国家、行业和地方现行标准包括建筑防火、建筑工程抗震、建筑节能工程施工质量验收等方面的标准和规范。

## 2 术 语

**2.0.1** 无机保温砂浆主要由无机轻质多孔骨料作为主要材料,目前在上海使用的无机轻骨料主要是珍珠岩和松脂岩类的膨胀玻化微珠,主要来源于河南信阳,还有部分强度较高的无机保温砂浆采用陶砂等材料,另外还有一些采用微晶等特殊轻质材料制成的无机保温砂浆,具有导热系数低,强度高等特点。胶凝材料主要有水泥和石膏两类,其中石膏主要由脱硫石膏组成,用于内外组合保温的室内非潮湿环境。

**2.0.2** 根据目前上海市场无机保温砂浆的实际情况以及工程需要,将水泥基无机保温砂浆分为4类,其中Ⅰ型导热系数最低,推荐用于外墙外保温,可以在有限的厚度中提供更大的节能效果。Ⅱ型推荐用于内外组合保温中的室内部分或者外墙外保温面砖饰面系统用。Ⅲ型和Ⅳ型可以用于地面保温系统也可用于内墙保温系统。

**2.0.3** 建筑石膏根据原料不同分为天然建筑石膏、脱硫建筑石膏和磷建筑石膏等,从节能减排的角度考虑,上海地区鼓励使用脱硫建筑石膏。

**2.0.4** 根据石膏基无机保温砂浆的导热系数分为二类:T型和L型;与《抹灰石膏》国家标准报批稿中T型(保温层抹灰石膏)和L型(轻质底层抹灰石膏)一致。

**2.0.5** 无机保温砂浆系统是一个由界面层、保温层、抗裂防护层及饰面层组成的整体,可根据建筑节能的要求进行使用。抗裂防护层由抗裂砂浆和耐碱涂覆中碱网布或耐碱网布两部分组成,用于涂料饰面的用耐碱涂覆中碱网布,用于面砖饰面的用耐碱网布。

## 3 系统及系统组成材料

### 3.1 一般规定

**3.1.1** 本条将无机保温砂浆系统分为墙体保温系统和地面保温系统 2 大类,将无机保温砂浆墙体保温系统分为外墙外保温、外墙内外组合保温以及内墙保温三种。内墙保温主要指设置于分户墙、非空调的楼梯间、走道等处的隔墙两侧或单侧的保温系统。同时根据饰面材料的类别,将无机保温砂浆墙体保温系统分为涂料饰面和面砖饰面两种。

**3.1.2** 由于温度、湿度变化,建筑物墙体会出现膨胀和收缩,保温系统应能适应基层的这种变形,不会产生脱落。

**3.1.4** 对内保温构造部分的要求,主要考虑住户对室内墙面的要求。

**3.1.5** 工程装修和使用时难免有撞击,保温系统应能抵御这种撞击。

**3.1.6** 为规范施工,保证保温工程的质量,特规定此条。保温系统的各组成砂浆指界面砂浆、无机保温砂浆、抗裂砂浆。采用多组分配比包装的砂浆不能称为单组分砂浆。多组分配制砂浆由于现场施工条件的限制,其质量较难保证。本条规定主要是为了防止现场各种砂浆配制的随意性,保证产品的质量。这也是贯彻国家六部委文件关于禁止现场搅拌砂浆,推广预拌砂浆的精神。

**3.1.7** 对检测数据的判定依据。

## 3.2 系统的性能要求

**3.2.1** 外墙外保温工程在实际使用中会受到相当大的热应力作用,这种热应力主要表现在抗裂防护层上。由于无机保温砂浆具有一定的隔热性能,其抗裂防护层温度在夏季可高达 80℃。夏季持续晴天后突然暴雨所引起的表面温度变化可达 50℃之多。夏季的高温还会加速保护层的老化。抗裂防护层中的有机高分子聚合物材料会由于紫外线辐射、空气中的氧化和水分作用而遭到破坏。

外墙外保温工程要求能够经受住周期性热湿和热冷气候条件的长期作用。耐候性试验模拟夏季墙面经高温日晒后突降暴雨和冬季昼夜温度的反复作用,是对大尺寸的外保温墙体进行加速气候老化试验,是检验和评价外保温系统质量的最重要的试验项目。耐候性试验与实际工程有着很好的相关性,能很好地反映实际外保温工程的耐候性能。

耐候性试验条件的组合是十分严格的。通过该试验,不仅可检验外保温系统的长期耐候性能,而且还可对设计、施工和材料性能进行综合检验。如果材料质量不符合要求,设计不合理或施工质量不好,都不可能经受住这样的考验。

对比现行行业标准《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144,本标准针对不同型号的无机保温砂浆的外保温系统,提出了耐候性试验后,抗裂防护层与保温层的拉伸粘结强度的不同数值,而且破坏部位应位于保温层内的技术要求。耐候性试验后,面砖饰面系统的拉伸粘结强度 $\geq 0.40\text{MPa}$ 。目的就是确保外保温系统安全性。

**3.2.2** 对水泥基无机保温砂浆系统的性能要求,除满足抗冲击

性能外,还需要满足防水透气的性能。

**3.2.3** 对石膏基无机保温砂浆系统的性能要求,因为该系统主要应用于室内,并且在非潮湿环境,所以只对抗冲击性能。透气性以及与火反应性提出了要求。

### 3.3 系统组成材料的性能要求

**3.3.1** 水泥基无机保温砂浆的性能要求除满足干密度、抗压强度、导热系数、拉伸粘结强度、线性收缩率、软化系数、抗冻性、放射性、燃烧性能外,这次又对体积吸水率提出了要求,主要考虑到万一无机保温砂浆系统的饰面层与抗裂防护层出现开裂或破坏,水会大量渗入无机保温砂浆层,而无机保温砂浆保温层吸水后会明显增加导热系数,影响保温性能,甚至会增加自重,引起脱落等安全事故。根据试验验证数据,上海市目前无机保温砂浆产品体积吸水率普遍在 30%~40%,以前编制的建筑产品推荐性应用标准对此指标并没有要求,相关的国家或行业标准也没有要求,这次在本规程中首次提出,故暂定为 20%,一方面希望企业提高产品质量,另一方面也是积累经验,下次修订时再逐步提高要求。对无机保温砂浆提出体积吸水率也是考虑到系统施工中可能出现的一些质量问题可能无法完全阻止水分的渗入,依靠无机保温砂浆本体的低吸水率可以增加安全可靠。

本规程对现行国家标准《建筑保温砂浆》GB/T 20473 规定的砂浆干密度范围作了适当的扩大,体现了本规程的先进性。由于以前的建筑保温砂浆大都采用普通膨胀珍珠岩作为骨料,而普通膨胀珍珠岩的力学性能、保温性能、颗粒的稳定性能都远不如膨胀玻化微珠,Ⅰ型保温砂浆在较高的干密度范围内导热系数 $\leq 0.070\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ ;同时保温砂浆的抗压强度大幅度提高,Ⅱ型和Ⅲ

型保温砂浆情况类似。因此干密度范围的扩大不是对保温砂浆性能要求的降低,相反,这个改变能够促使保温砂浆配方的不断改进,以求能够配制出强度高、导热系数低的综合性能有所提高的保温砂浆。各企业在实际生产时,可根据所采用的原材料和配方,制订相应的企业标准细化本规程。

本规程中对软化系数指标作了适当的提高,这对于上海潮湿多雨的气候特点是非常必要的,也有利于提高系统的安全性。

**3.3.2** 石膏基无机保温砂浆的性能主要依据国家标准《抹灰石膏》报批稿的要求。

**3.3.3** 界面砂浆指标中,拉伸粘结强度替代了压剪粘结强度指标。性能指标主要依据行业标准的要求。

**3.3.4** 抗裂防护层对保温砂浆层起着良好的防护作用,整个无机保温砂浆系统的防水功能除提高无机保温砂浆的防水性能外,还需要依靠抗裂砂浆的防水性能来进行的。

另用压折比来控制抗裂砂浆的柔韧性时,由于未规定最小抗压强度,压折比并不能很客观的反映抗裂砂浆的柔韧性。当工程有要求时,可按照现行行业标准《陶瓷墙地砖胶粘剂》JC/T 547 中的横向变形指标进行检测。

**3.3.5** 耐碱涂覆中碱网布的性能主要参照《增强用玻璃纤维网布 第 2 部分 聚合物基外墙外保温用玻璃纤维网布》JC 561.2—2006,增加了断裂应变的要求,主要考虑增强网布的延伸率过大与抗裂砂浆不匹配,就无法起到应力传递,提高抗裂性能的作用。另外,本规程中将耐碱涂覆网布的拉伸断裂强力也予以明确,主要是现在市场上出现了一些采用劣质玻纤原料制成的网布,经过涂覆后,快速法耐碱试验的保留率很高,能通过耐碱断裂强力,但是其拉伸原强度很低,达不到要求,造成长期性能有很大的问题,

所以对拉伸断裂强力还需要进行强调。

**3.3.6 耐碱网布的性能**主要参照了《耐碱玻璃纤维网布》JC/T 841—2007。

**3.3.7 锚栓**关系到系统的安全性,尤其是面砖饰面外保温系统,对锚栓的材质提出要求,本规程规定的材质已经经过长期耐久性测试,而很多劣质材料可能两三年就会失效,带来安全隐患。

### **3.4 系统组成材料包装、运输、装卸和贮存要求**

**3.4.1 对无机保温砂浆系统组成材料的包装**提出要求,主要是本系统涉及的粉状材料较多,对防潮性能有较高的要求,另外根据上海市对节能系统备案的要求,在产品外包装上应标明相关的信息。这部分内容由于目前缺少相关的产品标准,故在本规程中列出。

**3.4.2 对运输、装卸和贮存**提出了相关要求,尤其是无机保温砂浆,由于其中的轻质骨料容易破损,会对最终的产品性能产生重大影响,故应在相关的各个环节加以注意。对于无机保温砂浆的堆放高度,是根据实际的经验确定的,但是各系统供应商采用的轻质骨料不同,对堆放高度的要求可以不同,关键是减小骨料破损。

**3.4.3 对于因保存不当造成的结块硬化材料**,严禁使用。

**3.4.4 对系统组成材料中其它材料的包装和贮存**提出的要求。主要为了保证材料的质量。

## 4 设计

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 规定了石膏基无机保温砂浆的应用部位,石膏是气硬性胶凝材料,只适应于非潮湿环境。

**4.1.2** 外墙外保温比外墙内保温在减少冷热桥,保护建筑主体结构等方面有明显的优势,因此应鼓励优先采用外墙外保温,但是作为抹灰系统,总体的厚度不能太厚,在根据节能设计无机保温砂浆保温层厚度达不到要求的前提下,可采用外墙内外组合保温,但是内侧保温的保温层厚度不得超过外保温层。外保温层最大厚度 40mm 主要考虑了上海要求外墙一定要做水泥砂浆找平层,找平层的平均厚度有 12mm,这样总厚度在 50mm 左右,符合相关国家标准的要求。

**4.1.3** 外墙外保温工程设计中,不得更改本规程规定的系统构造和组成材料。特殊工程,发生更改,与本规程规定的保温系统构造或组成材料不一致时,应由建设单位组织专项的技术论证。根据上海市相关规定,超过 100m 的超高层建筑的节能保温工程应进行专项设计,以确保安全。本规程的相关规定仅适用于 100m 以下的民用建筑。

**4.1.5** 由于混凝土出挑构件及附墙部件均为热桥部位,其传热损失是相当大的,因此要求尽量减少这类出挑构件,不可避免时,对这类出挑构件应采取保温隔热措施。另外研究表明,门窗框外侧洞口不做保温与做保温相比,外保温墙体的平均传热系数增加最多可达 70% 以上。因此,设计应明确指定本条规定的措施和要

求。但是对空调板、雨棚以及敞开阳台等不需要做保温的,可不做。根据上海市相关管理要求,外墙外保温墙体必须做找平层,以进一步减少外墙渗漏的可能性,也为外墙外保温的施工提供一个平整的表面,减少粘结剂的使用量。要求找平层与墙体之间的粘结强度不小于 0.2MPa,因为整个系统与基层的连接在找平层这儿也是一个薄弱环节。

**4.1.6 无机保温砂浆系统推荐采用涂料饰面**,因为中国高层建筑较多,从安全性角度,面砖的自重较大,在外保温系统外承受的温度变化更大,对面砖的粘贴要求更高,所以外墙外保温系统饰面层为面砖时,应有相应的技术保障措施。规定了面砖构造无机保温砂浆系统应具备的要求和程序。

根据上海市《建筑节能工程施工质量验收规程》DGJ08—113 的规定,面砖粘贴高度不超过 40m。

施工前应编制专项的施工技术方案,提前进行样板墙施工,进行面砖拉伸粘结强度试验,采取有效的施工技术保障措施,必要时可以由建设单位组织专项的技术论证。

中国传统的瓷砖粘贴采用水泥胶砂加胶水的做法,这种材料的刚性非常大,不适应温度的变化,造成粘贴质量较差,本规程强调一定要用专用的瓷砖胶粘剂,符合一定的技术要求,又具有柔性,可以保证安全。

## 4.2 构造设计

**4.2.1 涂料饰面无机保温砂浆外墙外保温系统标准的构造层次**有界面层、保温层、抗裂防护层和饰面层,其中抗裂防护层应由抗裂砂浆与耐碱涂覆中碱网布构成,在上海实际工程应用中,有的企业的无机保温砂浆抗压强度较高,超过 2.5MPa,抗裂防护层采

用薄层施工法,不使用耐碱涂覆中碱网布,主要对系统起防水作用,取得较好效果,但还缺乏更长期的性能测试与工程检验,需要更多的积累经验和数据,此次本规程未列入。另外在超过 60m 的高层建筑中应用无机保温砂浆外墙外保温系统应在抗裂防护层的耐碱涂覆中碱网布外侧安装一定数量的锚栓,以加强整个系统与基层墙体的连接,提高安全性能。

在采用无机保温砂浆外墙外保温系统时,强调在建筑外墙上一定要有水泥砂浆找平层,主要考虑墙体的防渗性能,增加一道措施,另外也可以避免无机保温砂浆层过度的厚度差异,减少开裂的影响。

**4.2.3** T 型石膏基无机保温砂浆的强度较低,需用建筑石膏浆作为界面剂,提高界面处的胶凝材料用量,从而保证与基层的粘结力;并用 L 型石膏基无机保温砂浆做护面砂浆,但因石膏基砂浆是膨胀性的材料,不会产生裂纹,所以不需在护面层中加网布。L 型石膏基无机保温砂浆强度高,可以直接抹灰作为保温层,不需做护面层。

**4.2.4** 门窗洞口由于受到预留窗框的尺寸限制,没法将保温层做得很厚,所以允许比墙体的保温层厚度小一些,但是规定最小不得低于 20mm。

**4.2.5** 凸窗的非透明部位受到施工条件的限制,采用无机保温砂浆系统施工比较困难,允许采用其它系统施工,但是要求其燃烧性能也要符合相关要求。

**4.2.7** 楼地面保温系统的防护层长度超过 6 米,应设置分格缝,防止防护层开裂。

**4.2.8** 分格缝的设置对减少无机保温砂浆层的开裂有很大影响。因为无机保温砂浆是整体施工,本身具有一定的收缩性能,

如果连续的尺寸比较大,会造成开裂。

**4.2.9** 密封和防水构造设计包括变形缝的设置、变形缝的构造设计以及系统的起端和终端的包边等。

**1** 需设变形缝的部位有:

- 1) 基层墙体结构设有伸缩缝、沉降缝和防震缝处;
- 2) 预制墙板相接处;
- 3) 保温系统与不同材料相接处;
- 4) 结构可能产生较大位移的部位,例如建筑体形突变或结构体系变化处;
- 5) 经计算需设置变形缝处;
- 6) 基层材料改变处。

**2** 系统的起端和终端包括以下部位:

- 1) 门窗周边;
- 2) 穿墙管线洞口;
- 3) 檐口、女儿墙、勒脚、阳台、雨篷等尽端;
- 4) 变形缝及基层不同构造、不同材料结合处。

对于水平或倾斜的出挑部位,表面应增设防水层。水平或倾斜的出挑部位包括窗台、女儿墙、阳台、雨篷等,这些部位有可能出现积水、积雪情况。

**4.2.11** 对自保温墙体实施辅助保温,应尽量在外侧进行,以提供外墙的防水能力,如果要单独在外墙内侧进行辅助保温,则应对外墙外侧的防水做进一步加强。

### **4.3 热工设计**

**4.3.1** 水泥基无机保温砂浆系统有 4 个型号,石膏基无机保温砂浆系统有 2 个型号,代表不同的导热系数,设计单位在依据相

关标准进行节能设计时,应根据实际情况选用合适的无机保温砂浆型号并与现场使用的型号一致,避免产生设计选用低导热系数的型号,实际采用高导热系数型号的产品。

**4.3.2** 无机保温砂浆在现场是湿作业,要完全干燥达到材料的理想的导热系数非常困难,它会有一个平衡的含水率,根据国内相关研究,在上海地区空气湿度 80%的情况下,水泥基无机保温砂浆的平衡含水率在 6%左右,材料的导热系数会增加 20%多,另外现场施工导致的无机轻质骨料破损也会增加一些导热系数,所以将水泥基无机保温砂浆的导热系数修正系数调整为 1.25,比上海市原来的要求提高了 0.05,要求更加严格了一些。石膏基无机保温砂浆因为是气硬性材料,又在干燥环境使用,其受湿度的影响要比水泥基材料小,所以将修正系数定为 1.20。

## 5 施 工

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 专项施工方案是指导整个建筑节能工程施工的前提条件,是保证质量的基本手段。对施工人员进行专业技术培训非常重要,因为无机保温砂浆系统涉及的材料较多,施工工序较多,只有经过专业的培训才能完全按照标准流程作业。鼓励有条件的企业对施工工人采取持证上岗的措施。经过培训合格的工人可以由企业授予相关的上岗证书。

**5.1.5** 对无机保温砂浆外墙外保温系统开工前提出的要求,必须具备一定的条件后才可以开工,这也是保证保温工程质量的重要条件。通过调研发现很多无机保温砂浆系统工程质量事故与不具备开工条件就盲目抢工期开工有关,很多进户管线在保温工程结束后再在墙面上开洞,造成整体防水密封失效,严重影响安全与保温效果。

### 5.2 施工流程

**5.2.1~5.2.4** 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和间隔时间,不应随意改变施工流程中的顺序,以保证施工质量。无机保温砂浆楼地面施工时,对局部小面积的地方允许采用地面砂浆做抗裂防护层。

### 5.3 施工要求

**5.3.1** 对内墙的基层含水率可采用现场含水率测试仪测量。

**5.3.2** 界面砂浆施工是提高无机保温砂浆保温层与基层粘结的重要手段,界面砂浆施工完毕后为增加与无机保温砂浆的界面粘结性能,采用拉毛工艺,也可以合理掌握无机保温砂浆的施工时间,充分利用湿碰湿的工艺提高界面粘结力,但是需要产品供应商根据自身材料的特点经试验后采用。

**5.3.3~5.3.5** 无机保温砂浆系统施工中的重要环节是准确标出保温层的厚度,该厚度应该是根据墙面的平整度在扣除界面砂浆厚度后的最小厚度。以保证完工后的保温层最小厚度达到设计要求。

保温层施工后的养护时间不宜少于 7d,根据现场温度情况可以调整,但是也不建议养护时间太长,主要考虑保温砂浆比较弱,吸水率又比较高,需要尽快把抗裂砂浆层做好,以便尽快提供保护。另外在夏天高温季节,也需要根据情况对保温层进行适当养护。

**5.3.8** 抗裂砂浆的施工应在保温砂浆达到一定强度后进行,一般根据天气情况 7d 左右的养护时间,如果气温低,还需要养护更长的时间,判断的标准就是保温砂浆的强度能承受一般的手压,保温砂浆养护时间太长,长时间裸露在空气中也会造成表面粉化,吸水太多等危害,所以建议在 14d 内进行抗裂砂浆的施工。另外保温砂浆表面如果有较大的粉化现象,需要进行打磨处理,剔除疏松层后再做下道工序。

**5.3.11** 对面砖粘贴方法专门做出规定,主要是与传统的粘贴工艺有较大差别,该方法要求双面均刮涂胶粘剂,依靠湿碰湿的工

艺进行,增加粘结强度与有效粘结面积。

**5.3.13** 石膏基无机保温砂浆的施工要求与水泥基有较大差异,专门列出一条进行规范,采用 L 型石膏基无机保温砂浆保温时,省略界面层和护面层施工。

#### **5.4 成品保护**

**5.4.1~5.4.5** 建筑节能工程在施工过程中以及完工后,应采取成品保护措施,否则容易受到损坏和污染。

## 6 验收

### 6.1 一般规定

**6.1.1~6.1.6** 主要依据上海市规范《建筑节能工程施工质量验收规程》DGJ08—113 以及相关的国家或行业标准的规定。

### 6.2 主控项目

**6.2.3** 对无机保温砂浆主要是水泥基产品的进场复验项目增加了体积吸水率的指标,主要是为了提高产品性能,控制工程质量。

**6.2.4** 对保温砂浆没有提出现场同条件养护要求,主要是导热系数等性能的测试与养护环境有很大的影响,同条件养护试件与现场墙面的情况也有很大差异,并不能完全代替,设计采用修正系数时已经考虑了现场影响因素,所以强调现场制样,标准养护条件养护。但是目前有很多导热系数的测试采用工厂制作的样板送到实验室检测,这是不允许的,容易造成现场材料与工厂材料的不一致,为假冒伪劣产品进入工地留下漏洞。应该采用工程现场实际施工的材料进行相关的试件成型,有条件的工地应在现场标准条件下养护,现场不具备标准养护条件的,由监理人员将制作好的试样带模送至相关检验机构进行养护、脱模以及检测。试样成型应记录相关信息,包括日期、现场温度、湿度、施工地点、材料加水量等。

## 附录 A 锚栓圆盘强度标准值试验方法

**A.0.1** 锚栓在系统中的作用除了与基层的锚固力外,依靠圆盘将本系统与基层进行可靠连接,所以圆盘强度也是比较重要的参数,但是目前国内还缺乏相关的试验方法,所以本规程专门列出。