

ICS 91.120

团体标准

T/HPAAIA 52001—2020

陶瓷棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准

Technical standard for engineering of external thermal insulation composite system
based on ceramic wool

2020年-12-01 发布

2021年-01-01 实施

河北省防腐保温行业协会 发布

本标准的版权受法律保护，未经版权所有者书面许可，任何人不得以任何方式或方法复制抄袭本标准的任何内容，否则将承担全部法律责任，特此告知。

全国团体标准信息平台

河北省防腐保温行业协会

冀防腐保温 [2020] 20号

关于《建筑用陶瓷棉制品》等2项团体标准发布的公告

各会员单位、有关单位：

根据《河北省防腐保温行业协会团体标准管理办法》，经协会标准化技术委员会组织专家审查通过，现批准由唐山顺浩环保科技有限公司主编的《建筑用陶瓷棉制品》《陶瓷棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准》2项标准为团体标准，并报国家标准化委员会全国团体标准信息平台备案。该2项标准于2021年1月1日实施。详细信息如下：

- 1、T/HPAAIA 53003—2020《建筑用陶瓷棉制品》；
- 2、T/HPAAIA 52001—2020《陶瓷棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准》。

特此公告

如需咨询团体标准的购买、宣贯、使用等相关事宜，请联系河北省防腐保温行业协会标准化委员会 0311-68073978

附件：1、建筑用陶瓷棉制品

2、陶瓷棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准

河北省防腐保温行业协会

2020年12月1日



前 言

据河北省防腐保温行业协会《关于团体标准<陶瓷棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准>制定的批复》（冀防保标协〔2020〕02号）的要求，由唐山顺浩环保科技有限公司会同有关单位深入调查研究，参考国家相关标准，结合河北省实际，制定本标准。

本标准共分7章，主要技术内容包括：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 性能要求；5. 设计；6. 施工；7. 验收。

本标准由河北省防腐保温行业协会标准化委员会提出并归口管理，由唐山顺浩环保科技有限公司负责具体技术内容的解释。

本标准执行过程中如有意见和建议，请寄送至唐山顺浩环保科技有限公司，地址：唐山市滦南县扒齿港镇工业园区，电话：0315-5708288，邮编：063502，以便修订时参考。

本规程主编单位、参编单位、主要起草人和审查人员名单：

主编单位：唐山顺浩环保科技有限公司

参编单位：唐山华纤科技有限公司 唐山华纤无机纤维研究院

唐山三固墙体材料有限公司 唐山金炼新材料有限公司

华北理工大学材料学院

主要起草人：王宝祥 马立宏 杨红领 胡佳星 佟计庆 单正萍 王 禄

郭 坤 魏登奎 赵焕悦 黄玉波 孟欢欢

主要审查人：剧元峰 李 永 马国栋 苏建国 李明波

全国防腐保温行业协信会信息平台

目 录

1 总 则	1
2 术语和符号	2
2.1 术语.....	2
2.2 符号.....	2
3 基本规定	2
4 系统及其组成材料	3
4.1 系统性能要求.....	3
4.2 组成材料性能要求.....	4
5 设计	7
5.1 一般规定.....	7
5.2 抗风荷载设计.....	7
5.3 墙体热工及防潮设计.....	8
5.4 构造设计.....	9
6 施工	10
6.1 一般规定.....	10
6.2 施工条件.....	11
6.3 施工工艺.....	11
7 质量验收	12
7.1 一般规定.....	12
7.2 主控项目.....	13
7.3 一般项目.....	14
本标准用词说明	17
引用标准名录	18
附：条文说明	19

TABLE OF CONTENTS

1	General Provisions.....	1
2	Terms and Symbols.....	2
	2.1 Terms.....	2
	2.2 Symbols.....	2
3	Basic Requirements.....	2
4	System and Components.....	3
	2.1 System Requirements.....	3
	2.2 Components Requirements.....	4
5	Design.....	7
	5.1 General Requirements.....	7
	5.2 Wind Load Resistance Design.....	7
	5.3 Thermal and Moisture Control Design.....	8
	5.4 Detailing.....	9
6	Construction.....	10
	6.1 General Requirements.....	10
	6.2 Construction Condition.....	11
	6.3 Construction Process.....	11
7	Quality Acceptance.....	12
	7.1 General Requirements.....	12
	7.2 Key Items.....	13
	7.3 Ordinary Items.....	14
	Explanation of Wording in This Specification.....	17
	List of Quoted Standards.....	18
	Addition: Explanation of Provisions.....	19

1 总 则

1.0.1 为在陶瓷棉薄抹灰外墙外保温工程的设计、施工及质量验收中做到安全适用、经济合理、确保质量，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、扩建和改建民用建筑以及既有民用建筑节能改造中的陶瓷棉薄抹灰外墙外保温工程的设计、施工及质量验收。

1.0.3 陶瓷棉薄抹灰外墙外保温工程的设计、施工及质量验收除应符合本标准外，尚应符合国家和河北省现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 陶瓷棉薄抹灰外墙外保温工程 engineering of external thermal insulation composite system based on ceramic wool

将陶瓷棉薄抹灰外墙外保温系统通过施工，安装固定在外墙外表面上所形成的建筑物实体。陶瓷棉薄抹灰外墙外保温工程简称为陶瓷棉外保温工程。

2.1.2 陶瓷棉薄抹灰外墙外保温系统 external thermal insulation composite system based on ceramic wool

由陶瓷棉板保温材料、锚栓、胶粘剂、防护层和辅件构成，固定在外墙外表面的非承重保温构造的总称。陶瓷棉薄抹灰外墙外保温系统简称为陶瓷棉外保温系统。

2.1.3 陶瓷棉板 ceramic wool slab

将陶瓷棉添加粘结剂干燥后形成一定厚度的板状制品。

2.1.4 防护层 rendering system

抹面层和饰面层的总称。

2.1.5 抹面层 base coat

抹在保温层上，中间夹有玻纤网，保护保温层并具有防裂、防水、抗冲击作用的构造层。

2.1.6 饰面层 finishing coat

对陶瓷棉外保温系统起装饰和保护作用的外装饰构造层。

2.1.7 锚栓 anchor

由尾部带圆形锚盘的塑料膨胀套管和塑料敲击钉或具有防腐性能的金属螺钉组成，用于将陶瓷棉板固定于基层墙体机械固定件。

2.2 符 号

2.2.1 材料性能指标：

C ——锚盘刚度；

F_k ——锚栓抗拉承载力标准值；

F_{RK} ——锚盘抗拔力标准值；

TR ——陶瓷棉抗拉强度等级。

2.2.2 抗风荷载设计:

- F_p ——单个锚栓抗拉承载力取值;
- K ——陶瓷棉外保温工程抗风荷载安全系数;
- K_p ——统计容忍限系数;
- M ——试验值的平均值;
- N_0 ——名义变形量 1mm 时的载荷值;
- n ——试样数量;
- n_A ——单位面积陶瓷棉板外保温系统锚栓数量;
- R_k ——陶瓷棉外保温工程抗风荷载承载力标准值;
- R_p ——单个锚栓在系统内的承载力标准值;
- S_0 ——名义变形量;
- S_u ——名义变形零点;
- X_i ——承载力试验值;
- ω_k ——风荷载标准值;
- ω_0 ——基本风压;
- β_{gz} ——高度 z 处的阵风系数;
- η_N ——锚栓群锚折减系数;
- μ_{sl} ——风荷载局部体型系数;
- μ_z ——风压高度变化系数;
- σ ——标准差。

2.2.3 墙体热工及防潮设计:

- λ ——导热系数。

3 基本规定

3.0.1 陶瓷棉外保温系统在重力和风荷载、温湿度、地震以及主体结构变形等的作用下应与主体结构安全连接;在正常使用状态下,不应产生裂缝、空鼓或脱落。

3.0.2 陶瓷棉外保温工程应采用单一安全系数法进行抗风荷载设计。

3.0.3 陶瓷棉外保温工程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 的相关规定。

3.0.4 陶瓷棉外保温工程的防火安全性能应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的相关规定。

3.0.5 陶瓷棉外保温工程施工过程中的组织管理、环境保护和资源节约应符合现行相关标准。

3.0.6 陶瓷棉外保温系统及其各组成材料的环保要求应符合国家现行相关标准的规定。

3.0.7 陶瓷棉外保温工程的组成材料应彼此相容、具有物理化学稳定性及防腐蚀性,并应符合国家现行相关标准和团标 T/HPAAIA53003 的规定。系统组成材料应具有耐久性,并应与系统耐久性相匹配。

3.0.8 陶瓷棉外保温工程使用的各组成材料及配套部品应成套供应。

3.0.9 在正常使用和维护条件下,陶瓷棉外保温工程的设计使用年限不应少于 25 年。

4 系统及组成材料

4.1 系统性能要求

4.1.1 陶瓷棉外保温系统由找平层、粘结层、保温层、抹面层、饰面层构成（图 4.1.1）。找平层材料为轻质砂浆；粘结层材料为胶粘剂；保温层材料为陶瓷棉板；抹面层材料应为抹面胶浆，抹面胶浆内应设置双层玻纤网，锚盘压在底层玻纤网上，锚盘外应铺设面层玻纤网；饰面层为涂料或饰面砂浆。

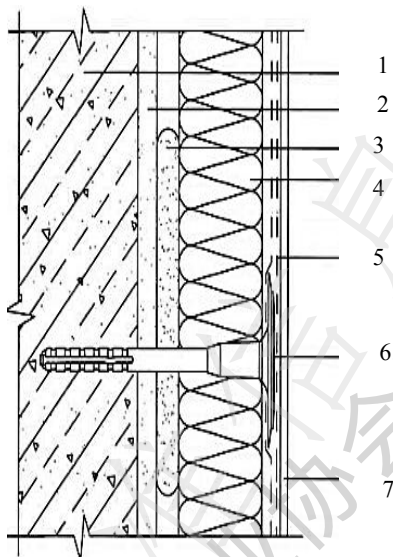


图 4.1.1 陶瓷棉外保温系统

1—基层墙体；2—找平层；3—胶粘剂；4—陶瓷棉板；
5—抹面层复合玻纤网；6—锚栓；7—饰面层

4.1.2 陶瓷棉外保温系统性能的指标及其试验方法应符合表 4.1.2 的规定。

表 4.1.2 陶瓷棉外保温系统的性能指标及其试验方法

序号	项目		性能指标	试验方法标准	备注	
1	耐候性	外观	不得出现饰面层起 泡或剥落、防护层空 鼓或脱落等破坏,不 得产生渗水裂缝	现行行业标准《外墙外 保温系统耐候性试验方法》 JG/T429	—	
		抹面层与保温层拉 伸粘结强度 (MPa)	陶瓷棉板		陶瓷棉板破坏	试样尺寸 200mm×200mm
2	吸水量 (g/m ²)	≤500		现行国家标准《模塑聚 苯板薄抹灰外墙外保温系 统材料》GB/T 29906	—	
3	抗冲击性能	建筑物二层及以上墙面	3J 级		—	
		建筑物首层墙面及门窗洞口等易受碰 撞部位	10J 级			
4	水蒸气透过性能 ¹	防护层水蒸气 渗透阻 (m ² ·h·Pa/g)	混凝土基层墙体	≤2.83×10 ³	现行国家标准《建筑材 料及其制品水蒸气透过性 能试验方法》GB/T17146	—
		非混凝土基层墙体	≤2.10×10 ³			
5	耐冻融性能	冻融后外观	30 次冻融循环	30 次冻融循环后防 护层无空鼓、脱落, 无渗水裂缝	现行国家标准《模塑聚苯 板薄抹灰外墙外保温系 统材料》GB/T 29906	—
		抹面层与保温层 拉伸粘结强度 (MPa)	陶瓷棉板	陶瓷棉板破坏		

注：1 陶瓷棉外保温系统中未设隔气层时，对防护层水蒸气渗透阻的要求。

4.1.3 陶瓷棉外保温系统的抗风荷载承载能力应符合设计要求。

4.2 组成材料性能要求

4.2.1 陶瓷棉板的性能指标及其试验方法应符合表 4.2.1 的规定。

表 4.2.1 陶瓷棉板的性能指标及其试验方法

序号	项目		性能指标		试验方法标准	备注
			TR10	TR15		
1	垂直于板面方向的抗拉强度 (kPa)		≥10.0	≥15.0	现行国家标准《建筑用绝热制品 垂直于表面抗拉强度的测定》GB/T 30804	试样尺寸 200mm × 200mm, 当陶瓷棉板宽度小于 200mm 时, 取宽度为边长的正方形。
2	湿热抗拉强度保留率 ¹ (%)		≥50		现行国家标准《建筑用绝热制品 垂直于表面抗拉强度的测定》GB/T 30804	
3	质量吸湿率 (%)		≤1.0		现行国家标准《矿物棉及其制品试验方法》GB/T 5480	—
4	吸水量 (部分浸入)(kg/m ²)	24h	≤0.4		现行国家标准《建筑用绝热制品 部分侵入法测定短期吸水量》GB/T 30805	—
		48h	≤1.0		现行国家标准《建筑用绝热制品 浸泡法测定长期吸水量》GB/T 30807	
5	酸度系数		≥6		现行国家标准《矿物棉及其制品试验方法》GB/T 5480	—
6	燃烧性能		A (A1) 级		现行国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624	—
7	导热系数 λ _D (平均温 25℃) W/(m·K)	030 级, λ _D ≤ 0.030		现行国家标准《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法》GB/T 10294	防护热板法为仲裁试验法	
		035 级, 0.030 < λ _D ≤ 0.035				
		038 级, 0.035 < λ _D ≤ 0.038				现行国家标准《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 热流计法》GB/T 10295

注: 1 湿热处理的条件: 温度 (70±2)℃, 相对湿度 (90±3)%, 放置 7d±1h, (23±2)℃ 干燥至质量恒定。

4.2.2 陶瓷棉板尺寸和密度的允许偏差及其试验方法应符合表 4.2.2 的规定。

表 4.2.2 陶瓷棉板尺寸和密度的允许偏差及其试验方法

序号	项目	允许偏差	试验方法标准
1	长度 (mm)	+10, -3	现行国家标准《矿物棉及其制品试验方法》GB/T 5480
2	宽度 (mm)	+5, -3	
3	厚度 (mm)	±3	
4	直角偏离度 (mm/m)	≤5	
5	平整度偏差 (mm)	≤6	
6	密度 (%)	+10, -10	

4.2.3 陶瓷棉外保温系统所使用的胶粘剂的性能指标及其试验方法应符合表 4.2.3 的规定。

表 4.2.3 胶粘剂性能指标及其试验方法

序号	项目		性能指标	试验方法标准	备注	
1	拉伸粘结强度（与水泥砂浆）（MPa）	标准状态		≥0.6	现行国家标准《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906	—
		耐水强度	浸水 48h, 干燥 2h	≥0.3		
			浸水 48h, 干燥 7d	≥0.6		
2	拉伸粘结强度（与陶瓷棉条）（MPa）	标准状态		平均值≥0.08, 且破坏部位应位于陶瓷棉条内, 允许一个单值小于 0.08 且大于 0.06	现行国家标准《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906	试样取以陶瓷棉条宽度为边长的正方形, 最大为 200mm × 200mm
		耐水强度	浸水 48h, 干燥 2h	≥0.03		
			浸水 48h, 干燥 7d	平均值≥0.08, 允许一个单值小于 0.08 且大于 0.06		
3	可操作时间 (h)		1.5~4.0		—	

注：用于陶瓷棉外保温系统的胶粘剂，应同样测试其与陶瓷棉条的拉伸粘结强度。

4.2.4 陶瓷棉外保温系统所使用的抹面胶浆的性能指标及其试验方法应符合表 4.2.4 的规定。

表 4.2.4 抹面胶浆的性能指标及其试验方法

序号	项目		性能指标	试验方法标准	备注	
1	拉伸粘结强度（与陶瓷棉条）（MPa）	标准状态		平均值≥0.08, 且破坏部位应位于陶瓷棉条内, 允许一个单值小于 0.08 且大于 0.06	现行国家标准《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906	试样取以陶瓷棉条宽度为边长的正方形, 最大为 200mm × 200mm
		冻融后		平均值≥0.08, 允许一个单值小于 0.08 且大于 0.06		
		耐水强度	浸水 48h, 干燥 2h	≥0.03		平均值≥0.08, 允许一个单值小于 0.08 且大于 0.06
			浸水 48h, 干燥 7d			
2	可操作时间（水泥基）（h）		1.5~4.0		—	
3	吸水量（g/m ² ）		≤500		—	
4	不透水性		试样抹面层内侧无水渗透		—	
5	柔韧性	抗冲击性		3J 级	抹面厚度 4 mm, 单层玻纤网,	
		开裂应变（非水泥基）（%）		≥1.5		—
		压折比（水泥基）		≤3.0		—

注：用于陶瓷棉外保温系统的抹面胶浆，应同样测试其与陶瓷棉条的拉伸粘结强度。

4.2.5 玻纤网性能指标及其试验方法应符合表 4.2.5 的规定。

表 4.2.5 玻纤网的性能指标及其试验方法

序号	项目	性能指标	试验方法标准
1	单位面积质量（g/m ² ）	≥160	现行国家标准《增强制品试验方法 第 3 部分：单位面积质量的测定》GB/T9914.3
2	耐碱拉伸断裂强力（经向、纬向）（N/50mm）	≥1000	现行国家标准《玻璃纤维网布耐碱性试验方法 氢氧化钠溶液浸泡法》GB/T20102
3	耐碱断裂强力保留率（经向、纬向）（%）	≥50	
4	断裂伸长率（经向）%	≤5.0	现行国家标准《增强材料 机织物试验方法 第 5 部分：玻璃纤维拉伸断裂强力和断裂伸长的测定》GB/T7689.5

4.2.6 锚栓应符合下列规定：

- 1 锚栓的塑料膨胀件和塑料膨胀套管应采用原生的聚酰胺、聚乙烯或聚丙烯制造，不宜

使用再生材料。锚栓的钢质件应采用不锈钢或经过表面防锈防腐处理的碳钢制造。

2 陶瓷棉外保温系统的锚栓有效锚固深度用于混凝土和实心砌体墙体不应小于 55mm；用于其他基层墙体的锚栓的有效锚固深度不应小于 65mm。

3 锚盘直径不应小于 60mm。

4 锚栓的长度不应小于有效锚固深度、基层墙体、找平层胶粘剂、陶瓷棉板厚度和底层抹面胶浆厚度之和。

5 锚栓性能指标及其试验方法应符合表 4.2.6 的规定。

表 4.2.6 锚栓性能指标及其试验方法

序号	项目		性能指标	试验方法
1	抗拉承载力标准值 F_k (kN)	普通混凝土墙体 (C25)	≥ 1.20	现行行业标准《外墙保温用锚栓》JG/T 366
		实心砌体墙体 (MU15)	≥ 0.80	
		蒸压加气混凝土砌块墙 (A5.0)	≥ 0.60	
2	锚盘抗拔力标准值 F_{ak} (kN)		≥ 1.20	现行行业标准《外墙保温用锚栓》JG/T 366
3	锚盘直径 (mm)		≥ 60	
4	膨胀套管直径 (mm)		≥ 8	
5	锚盘刚度 (kN/mm)		≥ 0.50	现行行业标准《岩棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准》JGJ/T 480

4.2.7 陶瓷棉外保温系统可根据需要采用界面处理剂。采用界面处理剂时，陶瓷棉板的粘贴面和抹面胶浆的抹灰面应在施工前满涂界面处理剂。采用界面处理剂的界面拉伸粘结强度应满足表 4.1.2 的要求。界面处理剂的性能指标应符合表 4.2.7 的要求。

表 4.2.7 界面处理剂性能指标及其试验方法

项目	单位	性能指标	试验方法
容器中状态	—	色泽均匀，无杂质， 无沉淀，不分层	现行国家标准《建筑涂料用乳液》GB/T 20623
冻融稳定性(3次)	—	无异常	
储存稳定性	—	无硬块，无絮凝， 无明显分层和结皮	
不挥发物含量	%	≥ 22	
最低成膜温度	℃	≤ 0	现行国家标准《涂料用乳液、塑料用聚合物分散体白点温度和最低成膜温度的测定》GB/T 9267

4.2.8 饰面材料宜采用透气性好的涂料。

4.2.9 托架、托架锚栓、护角线、滴水线条、垫片等辅件中的塑料件应采用原生材料制造，不宜使用再生材料；铝合金件应经阳极氧化处理；钢制件应采用不锈钢或经表面防锈防腐处理的碳钢制造。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 陶瓷棉外保温工程的基层墙体宜为混凝土墙体、实心砌体墙体和强度等级不小于 A5.0 的蒸压加气混凝土砌块墙体。

5.1.2 陶瓷棉外保温工程单位面积锚栓数量应符合不应小于 6 个/m²，且不宜大于 14 个/m²，锚栓中心间距不应小于 260mm。

5.1.3 陶瓷棉外保温工程隔热桥设计应符合下列规定：

- 1 陶瓷棉板应包覆所有外墙外露构件的热桥部分；
- 2 固定于墙体的金属构件或支架、锚栓、穿墙管道等处宜有隔热桥措施。

5.1.4 陶瓷棉外保温工程防水防裂设计应符合下列规定：

- 1 外保温与其他构件接缝处应有柔性防水密封及防裂措施；
- 2 女儿墙顶、窗台等水平部位宜采用金属板、混凝土板或石材板等压顶处理，并应设置排水构造，排水坡度不应小于 5%；
- 3 窗檐、阳台等檐口部位应设置滴水构造；
- 4 阳台、雨篷、空调板等水平突出构件，女儿墙与屋面交界区等部位，以及勒脚等其他雨水积水区，或受地下水影响区域的陶瓷棉外保温工程应采取防水措施，相应的基层墙体表面及各水平面表面应进行防水处理；
- 5 陶瓷棉外保温工程外侧宜采取防水措施。

5.1.5 陶瓷棉外保温工程中首层墙面、阳台和门窗角部等易受碰撞的部位，应采取附加防撞保护措施，且应满足抗冲击强度 10J 的要求。

5.1.6 陶瓷棉外保温工程饰面层宜采用涂料。

5.2 抗风荷载设计

5.2.1 陶瓷棉外保温工程抗风荷载承载力应符合下式规定

$$\omega_k \leq \frac{R_k}{K} \quad (5.2.1)$$

式中： ω_k —风荷载标准值（kN/m²）；

R_k —陶瓷棉外保温工程抗风荷载承载力标准值（kN/m²）；

K —陶瓷棉外保温工程抗风荷载安全系数。

5.2.2 风荷载标准值 ω_k 应按下列下式计算：

$$\omega_k = \beta_{gz} \times \mu_{sl} \times \mu_z \times \omega_0 \quad (5.2.2)$$

式中： ω_k —风荷载标准值（kN/m²）；

β_{gz} —高度 z 处的阵风系数，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 规定的离地面 10m 高度处取值；

μ_{sl} —风荷载局部体型系数，按表 5.2.2 取值；

μ_z —风压高度变化系数，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 取值；建

建筑物高度一半及以上部位的离地面高度取建筑物离地面最大高度，建筑物高度一半以下部位取建筑物离地面最大高度的一半；建筑物高度指室外地面至建筑物主要屋面高度，不包括突出屋面的电梯机房、水箱、构架等高度；

ω_0 —基本风压，应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 规定的重现期 R 为 50 年的值取用 (kN/m²)。

表 5.2.2 风荷载局部体型系数 μ_{sl} 取值

类别	局部体型系数
墙面 (含山墙)	-1.4
墙角、墙边、阳台、雨篷、檐口、遮阳板、空调板、边棱处的装饰线条等突出构件	-2.0

5.2.3 陶瓷棉外保温工程的抗风荷载承载力标准值 R_k 应仅计入锚栓的抗拉承载力。

5.2.4 陶瓷棉板外保温工程的抗风荷载承载力标准值 R_k 应符合下列规定：

陶瓷棉板外保温工程的抗风荷载承载力标准值 R_k 应按下列公式计算：

$$R_k = F_p \times n_A \times \eta_N \quad (5.2.4)$$

式中： R_k —陶瓷棉外保温工程抗风荷载承载力标准值 (kN/m²)；

F_p —单个锚栓抗拉承载力取值，按表 5.2.4-1 取值 (kN)；

n_A —单位面积陶瓷棉板外保温系统锚栓数量 (个/m²)；

η_N —锚栓群锚折减系数，按表 5.2.4-2 取值。

表 5.2.4-1 单个锚栓抗拉承载力取值 F_p (kN)

基层墙体类型	单个锚栓抗拉承载力取值 F_p (kN)
普通混凝土墙体 (不小于 C25)	0.56
实心砌体墙体 (不小于 MU15)	0.47
蒸压加气混凝土砌块墙体 (不小于 A5.0)	0.38

表 5.2.4-2 锚栓群锚折减系数 η_N

单位面积陶瓷棉板外保温系统锚栓数量 n_A (个/m ²)	锚栓群锚折减系数 η_N
$5 \leq n_A < 11$	1.00
$11 \leq n_A < 14$	0.95
$n_A \geq 14$	0.90

5.2.5 陶瓷棉外保温工程抗风荷载安全系数 K 取值为 3.3。

5.2.6 抗风荷载设计资料应包括抗风荷载设计计算书、系统构造详图和系统各组成材料性能检测报告。

5.3 墙体热工及防潮设计

5.3.1 陶瓷棉外保温工程的平均传热系数应满足国家现行相关标准的规定。计算陶瓷棉板的厚度时，其修正系数的取值应符合表 5.3.1 的规定。

表 5.3.1 陶瓷棉板的导热系数修正系数

使用地区	严寒和寒冷地区	夏热冬冷地区	夏热冬暖地区	温和地区
修正系数	1.10	1.20	1.30	1.20

5.3.2 陶瓷棉外保温工程的重量湿度允许增量应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的相关规定。当基层墙体为砌体时，基层墙体宜采取隔气措施。

5.4 构造设计

5.4.1 陶瓷棉板的贴砌方式应符合下列规定：

- 1 陶瓷棉板应按顺砌方式粘贴，竖缝应逐行错缝；
- 2 墙角处陶瓷棉板应交错互锁（图 5.4.1-1）；
- 3 门窗洞口四角处，应采用整块陶瓷棉板切割成形，不应拼接（图 5.4.1-2）。

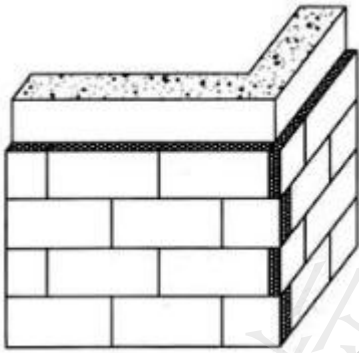


图 5.4.1-1 墙角处陶瓷棉板排布示意

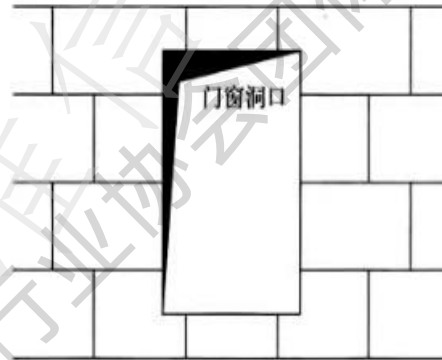


图 5.4.1-2 门窗洞口陶瓷棉板排布示意

5.4.2 门窗洞口四个侧边的外转角应采用包角条、包角件或双包网的方式进行防撞加强处理，并应在洞口四角粘贴 200mm×300mm 的玻纤网进行防裂增强处理（图 5.4.2）。

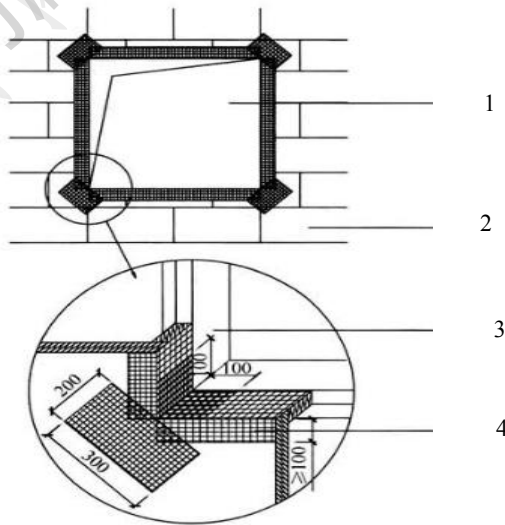


图 5.4.2 门窗洞口增强处理示意

1—门窗洞口；2—陶瓷棉板；3—窗框；4—玻纤网

5.4.3 阳角、阴角处应进行增强处理。

5.4.4 勒脚、地下墙体的构造设计应符合下列规定：

1 散水以上 300mm~600mm 高度范围及地下工程的外保温系统应采用吸水率低的保温材料并满粘于基层墙体上，系统外表面应做防水处理；

2 外保温工程与散水之间应做防水处理；

3 在有冻土的地区，应采取相应措施保证地面以下外保温工程不受冻土水平冻胀力的影响。

5.4.5 外门窗洞口部位的构造设计应符合下列规定：

1 门窗洞口四周的陶瓷棉外保温系统与门窗框之间应做防水密封及防开裂处理；

2 门窗洞口上檐口应做滴水处理；

3 窗台部位应采取防踩踏破坏的措施；

4 窗台部位宜设置窗台板。窗台板与窗框之间，窗台板与保温层之间的接缝应做防水密封处理。

5.4.6 女儿墙部位的构造设计应符合下列规定：

1 女儿墙顶面应设置混凝土压顶或金属盖板，压顶应向屋面一侧排水，坡度不应小于 5%，压顶内侧下端应做滴水；

2 女儿墙外保温与屋面交接部位应做密封及防水处理；

3 避雷针或安全护栏等设施穿透女儿墙压顶或墙面保温层等部位时，应做防水密封处理。

5.4.7 穿过外保温系统安装的部品构造设计应符合下列规定：

1 安装在外墙上的设备、管道、外遮阳产品、空调室外机托架等部品应固定于承重的主体结构上，与陶瓷棉外保温系统之间应做防水密封处理；

2 各种穿墙电线、管道应采用预埋套管，陶瓷棉外保温系统与穿墙预埋套管之间应做防水密封处理。

5.4.8 阳台、雨篷、空调室外机挑板、凸窗顶板等水平构件与墙面交接处，在水平板面和墙面方向 300mm 范围内，外保温系统宜采用防水性能好的保温材料，外表面应做防水处理。

5.4.9 陶瓷棉外保温系统不应覆盖墙体变形缝。

5.4.10 层间处应沿墙通长设置钢筋混凝土构造挑板，挑出长度应至少伸至外保温层厚度的 1/2 处，挑板外侧保温砂浆厚度不应小于 25mm，具体做法由工程设计确定。

6 施 工

6.1 一 般 规 定

6.1.1 陶瓷棉外保温工程的施工应按经审查合格的设计文件和经审查批准的节能保温专项施工方案进行，不应擅自变更。

6.1.2 陶瓷棉外保温工程施工前应对施工人员进行书面技术交底，施工人员上岗前应经过技术培训。

6.1.3 陶瓷棉外保温工程施工前应进行如下现场检测：

1 胶粘剂与基层墙体的拉伸强度的现场检验。检验方法应符合现行行业标准《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ/T 110 的规定，且平均值不得小于 0.3MPa。

2 锚栓抗拉承载力的现场检验。检验方法应符合现行行业标准《外墙保温用锚栓》JG/T 366 的规定，检验结果应满足本标准 4.2.6 条的规定。

6.1.4 材料的存放应符合下列规定：

1 材料进场后，宜在仓库（棚）内存放，不得淋水或直接接触地面。仓库应采取通风、防潮措施。

2 材料应分类存放，并应挂牌标明材料名称。

6.1.5 陶瓷棉外保温工程在施工中应采取安全和劳动保护措施，并应符合现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80、《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33 和《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的相关规定。

6.2 施工条件

6.2.1 陶瓷棉外保温工程施工环境应符合下列规定：

1 施工期间以及完工 24h 内，环境温度不应低于 5℃；

2 夏季应采取遮阳措施，避免阳光直射工作面；

3 施工时风力不应大于 5 级；

4 雨天不应施工。

6.2.2 施工机具应准备齐全，吊篮或专用外脚手架应搭设牢固。

6.2.3 陶瓷棉外保温工程施工前，应进行基层墙体检查或处理。基层墙体表面应洁净、坚实、平整，无油污和脱模剂等妨碍粘结的附着物，凸起、空鼓和疏松部位应剔除。基层墙体的表面尺寸偏差、立面垂直度、阴阳角方正度等指标应符合国家现行相关工程施工质量验收标准的规定。

6.2.4 既有建筑陶瓷棉外保温工程施工前的基层墙面除应符合本标准第 6.2.3 条的规定，尚应符合下列规定：

1 油渍及污染部位应清洗，起鼓、开裂的面层应剔除，由于拆除、冻害、析盐、侵蚀等所产生的损坏、孔洞应用聚合物砂浆修复；

2 应在既有墙面表面进行胶粘剂与基层的拉伸粘结强度及锚栓抗拉承载力标准值的现场检验，根据检验结果审核所选用的陶瓷棉外保温系统。

6.3 施工工艺

6.3.1 陶瓷棉外保温工程的施工流程宜符合下列工序：

1 放线与挂线；

2 粘贴陶瓷棉板保温层；

3 抹面层与锚栓施工；

4 饰面层施工。

6.3.2 放线、挂线时，在阴阳角、阳台栏板和门窗洞口等部位应挂控制线。

6.3.3 陶瓷棉板粘贴前宜进行双面界面处理。

6.3.4 勒脚部位陶瓷棉板安装的起始位置宜采用托架支承等措施。

6.3.5 胶粘剂应现场配制，应按胶粘剂产品说明书要求的组材配比进行计量，充分搅拌，搅拌好的胶粘剂应避免太阳直射，一次的配制量宜在 1.5h 内用完。不得使用已凝结的胶粘剂。

6.3.6 陶瓷棉板粘贴前，宜在其起始部位、门窗洞口、女儿墙等收口部位粘结翻包玻纤网，翻包用玻纤网的宽度应为陶瓷棉板厚度加 200mm，其中 100mm 应粘贴于基层墙体上，长度应根据施工部位情况确定。

6.3.7 粘贴陶瓷棉板施工工艺应符合下列规定：

- 1 应在界面剂干燥后粘贴陶瓷棉板。陶瓷棉板应按水平顺砌方式粘贴，竖缝应逐行错缝，错开尺寸不宜小于 200mm；
- 2 陶瓷棉板有效粘结面积率不应小于 60%；
- 3 阴阳角处陶瓷棉板应交错互锁，陶瓷棉板伸出阳角的交错部分不应涂抹胶粘剂；
- 4 门窗洞口四角处，应将整块陶瓷棉板切割成缺口形，不应有陶瓷棉板的拼缝；
- 5 粘贴陶瓷棉板时，应随时检查平整度。每粘完一块，应采用 2m 靠尺将相邻陶瓷棉板表面找平，并应清除陶瓷棉板侧边残留的胶粘剂；
- 6 陶瓷棉板之间应挤紧、拼严，局部不规则处粘贴陶瓷棉板可现场裁切，切口应与表面垂直。

6.3.8 增强与翻包玻纤网施工工艺应符合下列规定：

- 1 门窗洞口四角处应在陶瓷棉板表面沿 45° 方向加铺 300mm×200mm 的玻纤网；
- 2 翻包玻纤网与洞口增强玻纤网重叠时，宜将重叠处的翻包玻纤网裁掉。

6.3.9 抹面层的施工应符合下列规定：

- 1 抹面胶浆的配制应符合本标准第 6.3.5 条的规定；
- 2 抹面层厚度宜为 5mm~7mm；
- 3 应在抹面胶浆可操作时间内将玻纤网压入抹面胶浆中，玻纤网不应干搭接；
- 4 采用双网构造时，底层玻纤网之间应为拼接，面层应为搭接；搭接宽度不应小于 100mm。

6.3.10 锚栓安装施工工艺应符合下列规定：

- 1 应在前一道工序完毕 24h 后，且应经检查验收合格后进行锚栓安装；
- 2 锚栓类型和钻头直径的选择应符合现行行业标准《外墙保温用锚栓》JG/T 366 和本标准表 4.2.6 的规定，钻孔深度应大于锚固深度 10mm，旋入式锚栓不应采用敲击式安装方式。

6.3.11 饰面层施工应符合国家现行相关标准的规定。

7 质量验收

7.1 一般规定

7.1.1 陶瓷棉外保温工程应符合现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB

50411 及国家现行相关标准的规定。

7.1.2 施工过程中,应及时对陶瓷棉外保温工程进行质量检查、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。

7.1.3 陶瓷棉外保温工程验收的检验批划分应符合下列规定:

1 对采用相同材料、工艺和施工方法的墙面,应按扣除门窗洞口后的保温墙面面积,每 1000m² 划分为一个检验批,不足 1000m² 应按一个检验批检验;

2 检验批的划分应与施工流程一致,且应方便施工与验收。

7.1.4 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 当采用计数检验时,一般项目应有 80% 以上的检查点合格,且其余检查点不应有严重缺陷;

4 应具有施工操作证明文件和质量检查记录。

7.1.5 隐藏工程验收应有文字记录和图像资料,进行隐藏工程验收的部位应包括下列内容:

1 基层墙体及其处理;

2 陶瓷棉板的粘贴及锚固;

3 陶瓷棉板的厚度;

4 玻纤网的铺设与层数;

5 锚栓类别、数量、布置与锚固深度以及锚栓的抗拉承载力;

6 抹面层厚度;

7 各加强部位及门窗洞口和窗墙管线部位的处理;

8 墙体热桥部位处理。

7.2 主控项目

7.2.1 陶瓷棉外保温工程应提供系统及其组成材料的型式检验报告、胶粘剂与基层墙体拉伸粘结强度的现场检验试验报告及基层墙体锚栓抗拉承载力标准值现场检验试验报告。系统各组成材料的品种、规格、性能应符合本标准的规定。

检验方法:观察、尺量检查,核查系统及组成材料的产品合格证、出厂检验报告等出厂质量证明文件,有效期内的型式检验报告,以及现场检验相关报告。

检查数量:全数检验

7.2.2 陶瓷棉外保温工程使用的陶瓷棉板及系统配套材料进场时,应对其主要性能进行复验。现场抽样的复验材料品种、数量以及项目应符合国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的规定,复验应为见证取样送验。

检验方法:随机抽样送检,检查复验报告。

检查数量:同厂家、同品种产品,扣除门窗洞后的保温墙面面积,在 5000m² 以内时应复验 1 次;当面积增加时,各项复验项目应按每增加 5000m² 增加 1 次;增加的面积不足数量

时也应增加 1 次。

同项目、同施工单位且同时施工的多个单位工程，可合并计算墙体抽样面积。

7.2.3 陶瓷棉外保温工程所用的陶瓷棉板的厚度应符合设计要求，陶瓷棉板与基层墙体应粘贴牢固，无松动和虚粘现象，有效粘结面积率应不小于 60%。

检验方法：观察及手扳检查；核查隐蔽工程验收记录和检验报告。保温材料厚度应采用现场尺量、钢针插入或剖开检查；有效粘结面积率采用扳开已粘贴的陶瓷棉板；观察检查松动和虚粘手扳检查。

检查数量：每个检验批抽查不少于 3 处。

7.2.4 陶瓷棉外保温系统与基层墙体拉伸粘结强度不应小于 80kPa。

检验方法：现场检测，试验方法应符合现行行业标准《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ/T 110 的规定。核查隐蔽工程验收记录和检验报告，

检查数量：每个检验批抽查不小于 3 处，每处 1 个点。

7.2.5 锚栓数量、锚固位置、有效锚固深度应符合设计要求，并应进行锚栓抗拉承载力现场拉拔试验。

检查方法：观察；卡尺测量；核查锚固深度。锚固抗拉承载力标准值现场检测试验方法应符合现行行业标准《外墙保温用锚栓》JG/T 366 的规定。核查隐蔽工程验收记录和现场检验报告。

检查数量：每个检验批抽查不少于 3 处。

7.3 一般项目

7.3.1 陶瓷棉外保温工程施工前应按设计和施工的要求对基层墙体进行处理。

检验方法：对处理后的基层墙体对照设计和施工要求观察检查；核查隐蔽工程的验收记录。

检查数量：全数检查。

7.3.2 陶瓷棉外保温系统各组成材料与配套材料进场时应完整无破损，并符合国家现行相关标准的规定。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

7.3.3 陶瓷棉板安装应上下错缝，拼缝应平整、紧密，板缝间不应抹胶粘剂。

检验方法：观察；手摸检查。核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查 10%，并不少于 5 处。

7.3.4 玻纤网应铺压严实，并应包覆于抹面胶浆中，不应有空鼓、褶皱、翘曲、外露等现象。搭接宽度应符合本标准第 6.3.9 条的规定。玻纤网增强部位的构造应符合设计要求和本标准的相关规定。

检验方法：观察检查。核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查 10%，并不少于 5 处。

7.3.5 外墙容易受到碰撞的阳角、门窗洞口及不同保温材料的交接处等特殊部位，陶瓷棉外保温工程的防止开裂措施应符合设计要求和本标准的相关规定。

检验方法：观察检查。核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查 10%，并不少于 5 处。

7.3.6 陶瓷棉安装的允许偏差和检验方法应符合表 7.3.6 的规定。

检验方法：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。

表 7.3.6 陶瓷棉安装的允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检查方法
1	表面平整	4	用 2m 靠尺楔形塞尺检查
2	立面垂直	4	用 2m 垂直检测尺检查
3	阴、阳角垂直	4	用 2m 托线板检查
4	阳角方正	4	用 200mm 方尺检查
5	接槎高差	1.5	用直尺和楔形塞尺检查

7.3.7 抹面层与陶瓷棉板应粘结牢固，且应无脱层、空鼓，面层无裂纹。

检验方法：敲击和观察检查。

检查数量：每个检验批抽查不少于 3 处。

7.3.8 抹面层的允许偏差和检验方法应符合表 7.3.8 的规定。

检验方法：观察；手板检查。

检查数量：每个检验批抽查不少于 3 处。

表 7.3.8 抹面层的允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检查方法
1	表面平整	4	用 2m 靠尺楔形塞尺检查
2	立面垂直	4	用 2m 垂直检测尺检查
3	阴、阳角方正	3	用直角检测尺检查
4	直线度 (装饰线)	4	拉 5m 线，不足 5m 拉通线，用钢直尺检查

7.3.9 陶瓷棉外保温工程应符合设计及本标准对构造的要求。门窗外侧洞口周边墙面，以及凸窗非透明的顶板、侧板和底板等外墙热桥部位应按设计和本标准要求采取防热桥的措施。

检查方法：对照设计观察检查。

检查数量：每个检验批抽查 5%，并不少于 5 个洞口。其他热桥部位按不同热桥种类，每种抽查 20%，并不少于 5 处。

河北省防腐保温行业协会团体标准
信息平台

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，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：

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：

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：

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，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
- 2 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 3 《民用建筑热工设计规范》 GB 50176
- 4 《建筑节能工程施工质量验收标准》 GB 50411
- 5 《建筑工程绿色施工规范》 GB/T 50905
- 6 《色漆、清漆和色漆与清漆用原材料取样》 GB/T 3186
- 7 《矿物棉及其制品试验方法》 GB/T 5480
- 8 《增强材料 机织物试验方法第 5 部分：玻璃纤维拉伸断裂强力和断裂伸长的测定》 GB/T 7689.5
- 9 《建筑材料及制品燃烧性能分级》 GB 8624
- 10 《增强制品试验方法 第 3 部分：单位面积质量的测定》 GB/T 9914.3
- 11 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法》 GB/T 10294
- 12 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 热流计法》 GB/T 10295
- 13 《建筑材料及其制品水蒸气透过性能试验方法》 GB/T 17146
- 14 《玻璃纤维网布耐碱性试验方法 氢氧化钠溶液浸泡法》 GB/T 20102
- 15 《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》 GB/T 29906
- 16 《建筑用绝热制品 垂直于表面抗拉强度的测定》 GB/T 30804
- 17 《建筑用绝热制品 部分浸入法测定短期吸水量》 GB/T 30805
- 18 《建筑用绝热制品 浸泡法测定长期吸水性》 GB/T 30807
- 19 《建筑用绝热制品 剪切性能的测定》 GB/T 32382
- 20 《建筑涂料用乳液》 GB/T 20263
- 21 《涂料用乳液和涂料、塑料用聚合物分散体白点温度和最低成膜温度的测定》 GB/T 9267
- 22 《建筑机械使用安全技术规程》 JGJ 33
- 23 《施工现场临时用电安全技术规范》 JGJ 46
- 24 《建筑施工高处作业安全技术规范》 JGJ 80
- 25 《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》 JGJ/T 110
- 26 《外墙保温用锚栓》 JG/T 366
- 27 《外墙外保温系统耐候性试验方法》 JG/T 429
- 28 《岩棉薄抹灰外墙外保温系统材料》 JG/T 483
- 29 《岩棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准》 JGJ/T 480

团 体 标 准

陶瓷棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准

T/HPAAIA 52001—2020

条文说明

编制说明

《陶瓷棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准》T/HPAAIA52001—2020，经河北省防腐保温行业协会团体 2020 年 12 月 1 日以第 20 号公告批准、发布。

为便于有关人员在使用本规程时能正确理解和执行有关条文规定，编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握条文规定的参考。

1 总 则

1.0.2 基于安全性和经济性考虑，对超高层结构使用该保温系统时，应进行专项设计，并采取加强措施和必要的安全论证。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.2-2.1.4 陶瓷棉板是将陶瓷棉添加粘结剂干燥后形成一定厚度的板状制品。

2.1.5 本标准防护层中所用的玻纤网即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，用以提高抹面层抗裂性的玻璃纤维网布。在许多标准中，已将其简写为玻纤网或玻纤网布，为简化文字，本标准直接引用了其简称“玻纤网”。对外墙外保温系统中已经通用的胶粘剂和抹面胶浆本标准也未作出特殊的定义。

2.2 符 号

本标准中计算内容较多，涉及大量符号，本节将符号同一列示，以便查找。

3 基本规定

3.0.1 根据现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 和《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153—2008 的相关规定：“工程结构设计宜采用概率理论为基础，以分项系数表达的极限状态设计方法；当缺乏统计资料时，工程结构设计可根据可靠的工程经验或必要的试验研究进行，也可采用容许应力或单一安全系数等经验方法进行。”同时借鉴欧盟标准 ETAG004 对外保温系统的基本要求，本标准采用了单一安全系数法对陶瓷棉外保温工程进行抗风荷载设计。

3.0.2 有节能要求的建筑外墙，采用陶瓷棉外保温系统时，应参考不同气候区的节能标准和不同的建筑类型对外墙传热系数和热惰性的不同要求等，根据热工计算结果，选用不同厚度的陶瓷棉板。

3.0.3 现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 对墙体保温系统的防火要求和墙体的耐火极限均有明确的规定，应遵照执行。

3.0.4 陶瓷棉外保温系统的各个组成材料的性能应相互兼容，同时应共同工作，才能构成一个完整的系统，以确保使用性能和耐久性能。

3.0.5 外保温系统的性能是由系统各组成材料及配套部品的配套性和相容性决定的。为保证工程质量，明确质量责任，应由系统供应方完成对系统、组成材料以及组成材料之间的匹配性能的各种测试，提供全部材料和配件，并对系统性能负责。因此，陶瓷棉外保温系统组成材料及其配套部品应由系统供应方统一供应。这也避免了在工程产生质量问题时，各材料供应方相互推诿责任，建设方不易追究责任的问题。

4 系统及其组成材料

4.1 系统性能要求

4.1.1 本条用列表的方式对陶瓷棉外保温系统的各项性能指标及其试验方法作出了规定。

1 对系统耐候性的评价采用外观以及抹面层与保温层之间拉伸粘结强度两项指标。外观用肉眼观察；抹面层与保温层之间拉伸粘结强度采用尺寸为 $200\text{mm} \times 200\text{mm}$ 的正方形试样，每组 6 个。采用 $200\text{mm} \times 200\text{mm}$ 的正方形，是考虑与现行国家标准《建筑外墙外保温用岩棉制品》GB/T 25975 规定的岩棉拉伸强度试验方法一致，使测试值之间具有可比性。本标准对陶瓷棉外保温系统，抹面层与陶瓷棉板之间的拉伸粘结强度应大于陶瓷棉板的标称强度，抹面层与陶瓷棉板之间的拉伸粘结强度应大于陶瓷棉板的标称强度，破坏模式强调了应为“陶瓷棉板破坏”。

2 系统的吸水量和耐冻融性能有直接关系，在低温环境下吸人的水分结冰，有可能影响系统的安全使用。本标准规定系统的吸水量不应大于 $500\text{g}/\text{m}^2$ ，是从使用安全性的角度考虑的。

3 考虑到建筑物的不同区域可能受到的冲击力不同，本标准规定了两种抗冲击能量。试验证明，系统中铺设的玻纤网可以有效地增强系统的抗冲击能力，应根据对抗冲击性能的要求，选择玻纤网不同的规格和用量。

4 本标准按不同的基层墙体种类给出了防护层水蒸气渗透阻的最大值。该值是按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 规定的方法，采用一维稳态水蒸气迁移计算方法计算而得，计算出发点是防止冷凝造成陶瓷棉板的含湿量超过保温材料的重量湿度允许增量，以及陶瓷棉板与防护层之间的冷凝导致系统性能下降乃至破坏。对于陶瓷棉外墙外保温系统而言，由于陶瓷棉板的水蒸气渗透阻很低，因此系统的水蒸气渗透阻主要取决于防护层，如果防护层的水蒸气渗透阻过大，水蒸气在陶瓷棉板内部、陶瓷棉板与防护层之间凝结，易造成空鼓破坏。当基层墙体由混凝土基层和非混凝土基层组成时，应按非混凝土基层的水蒸气透过性能确定防护层蒸气渗透阻的要求，或结合实际情况在基层墙体侧采取隔气措施。

5 采用经冻融循环后试样的外观以及抹面层与保温层之间的拉伸粘结强度两项指标评价系统的耐冻融性能。

4.1.2 陶瓷棉外保温系统的构造、系统中所使用的锚栓数量、排列方式、材料性能等对系统的抗风荷载能力均存在影响。系统抗风荷载承载能力的计算，应符合本标准第 5.2 节的要求。

4.2 组成材料性能要求

4.2.1 本条对外保温用陶瓷棉板的基本性能作出了规定。

1 本标准根据垂直于板面方向的抗拉强度对陶瓷棉板规定了两个强度等级：TR10 和 TR15，分别表示其抗拉强度不应小于 10kPa 和 15kPa。

2 湿热抗拉强度保留率是考核陶瓷棉板耐久性的重要指标，根据相关标准和有关试验研究，认为陶瓷棉板在温度 70℃、相对湿度 90%条件下老化处理 7d，经常温干燥后测试其拉伸强度保留率不低于 50%，可以满足外墙外保温工程中长期使用的要求。

3 质量吸湿率反映了陶瓷棉板在潮湿空气中吸附和吸收水蒸气的能力。

4 吸水量反映陶瓷棉板浸泡于水中吸收水分的能力，试验方法有“全部浸入”和“部分浸入”法，本标准均采用“部分浸入”的方法。

5 酸度系数是衡量陶瓷棉制品中化学稳定性的一项指标，指其化学组成中的酸性氧化物与碱性氧化物之比：

$$M_k = \frac{\omega(\text{SiO}_2) + \omega(\text{Al}_2\text{O}_3)}{\omega(\text{CaO}) + \omega(\text{MgO})} \quad (1)$$

式中： M_k —酸度系数；

$\omega(\text{SiO}_2)$ —二氧化硅质量分数（%）；

$\omega(\text{Al}_2\text{O}_3)$ —三氧化二铝质量分数（%）；

$\omega(\text{CaO})$ —氧化钙质量分数（%）；

$\omega(\text{MgO})$ —氧化镁质量分数（%）。

通常认为酸度系数高，陶瓷棉的化学稳定性好。但酸度系数越高，熔化温度也越高，会增加生产的成本和能源的消耗。综合考虑建筑保温工程使用寿命和实际生产可能，本标准将酸度系数指标规定为不低于 6。

6 陶瓷棉外墙外保温工程通常用于对防火有严格要求的场所，如高层建筑、公共建筑等。现行国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624 中对燃烧性能 A 级给出了 A1 级和 A2 级两个不同的燃烧性能等级和判据，两个级别的试验方法也不相同。本标准规定陶瓷棉板应达到 A1 级。

4.2.2 本条给出了陶瓷棉板的尺寸和密度允许偏差。制品尺寸的一致性是非常重要的，厚度不一致，会造成墙面不平整，长度或宽度不一致或直角度差，会造成拼接处缝隙大，增加施工难度，影响美观和保温效果。

4.2.3 本条对陶瓷棉外保温系统胶粘剂的性能指标作了规定。

1 用胶粘剂与水泥砂浆标准状态拉伸粘结强度和耐水拉伸粘结强度来反映胶粘剂与水泥砂浆之间的粘结性能，其中耐水强度又分为 48h 干燥 2h 和浸水 48h 干燥 7d 两种情况。试验方法和性能指标与现行国家标准《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906 的要求一致。

2 用胶粘剂与陶瓷棉条标准状态拉伸粘结强度和耐水拉伸粘结强度来反映胶粘剂与陶瓷棉板的粘结性能，试验方法采用国家标准《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906-2013，考虑到陶瓷棉板的均质性不如模塑聚苯板，采用较大尺寸的试验更为合理，故

规定，若陶瓷棉条宽度大于等于 200mm，则采用 200mm×200mm 的正方形，其余采用以陶瓷棉条宽度为边长的正方形试样。对标准状态，6 个试样拉伸强度平均值不应小于 0.08MPa，同时至少有 5 个试样的测试值不小于 0.08MPa，另一个需大于 0.06MPa；在此还规定破坏部位应位于陶瓷棉条内；实际操作时，只要有可见的陶瓷棉条纤维被拉分离，即认为破坏部位位于陶瓷棉条内。对耐水强度，干燥 2h 后进行测试，6 个试样拉伸强度平均值不应小于 0.03MPa；干燥 7d 后进行测试，拉伸强度平均值不应小于 0.08MPa，同时 6 个试样中至少有 5 个试样的测试单值不小于 0.08MPa，另一个需大于 0.06MPa。

3 为保证胶粘剂拌合好后有足够的操作时间，规定了最短可操作时间要求，该项要求与现行国家标准《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906 的要求一致。

4.2.4 本条对陶瓷棉外保温系统的抹面胶浆性能指标作出规定。

1 用抹面胶浆与陶瓷棉条标准状态、冻融后和浸水干燥 2h、7d 四种条件下的拉伸粘结强度反映抹面胶浆与陶瓷棉板的粘结性能。考虑到陶瓷棉板自身强度较低，不能很好体现抹面胶浆的强度，因此用于陶瓷棉板系统的抹面胶浆都用陶瓷棉条为基材来考核抹面胶浆与陶瓷棉板的拉伸粘结性能。试验方法应符合现行国家标准《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906 的规定。考虑到陶瓷棉板的均质性不如模塑聚苯板，采用较大的试样尺寸更为合理。因此规定，若陶瓷棉条宽度大于等于 200mm，则采用 200mm×200mm 的正方形，其余采用以陶瓷棉条宽度为边长的正方形试样。对标准状态，6 个试样拉伸强度平均值不应小于 0.08MPa，同时至少有 5 个试样的测试单值不小于 0.08MPa，另一个大于 0.06MPa，在此还规定破坏部位应位于陶瓷棉条内；实际操作时，只要有可见的陶瓷棉条纤维被拉分离，即认为破坏部位位于陶瓷棉板内。冻融后的强度要求与标准状态的要求一致。耐水强度分别于干燥 2h 和干燥 7d 后进行测试，要求与胶粘剂的耐水强度相同（见本标准第 4.2.3 条第 2 款条文说明）。

2 为保证抹面胶浆拌和好后有足够的操作时间，规定了最短操作时间要求，此要求适用于水泥基抹面胶浆，与现行国家标准《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906 的要求一致。

3 吸水量见本标准第 4.1.2 条第 2 款的条文说明。

4 不透水性是指抹面层抵抗水渗透的能力，以阻止雨水透过抹面层进入保温材料引起系统保温系统性能下降。该项指标是考核抹面层的，与基层没有关系，试验时可用陶瓷棉板作基材，也可用模塑板作基材。

5 根据抹面胶浆的使用特点提出柔韧性的要求，减少外保温工程正常使用中抹面层的开裂。柔韧性用抗冲击性评价，对非水泥基再增加开裂应变指标评价。水泥基抹面胶浆的柔韧性与添加的聚合物材料的量有关，聚合物添加得越多，柔韧性也就越好，其抗冲击的能力也越高。开裂应变是指抹面胶浆达到一定拉伸应变产生第一条裂缝时的应变值，其柔韧性越好，开裂应变越大。

4.2.5 本条对玻纤网的性能指标作出规定。

1 玻纤网的规格按照单位面积质量划分，通常玻纤网的单位面积质量越大，其强度也越高。试验表明，系统的抗冲击性能与所用玻纤网的规格和层数有很大关系，应根据实际工程需要选择合适的玻纤网规格。

2、3 陶瓷棉外保温系统中使用的抹面胶浆呈碱性，因此埋入其中并起增强作用的玻纤网应具备一定的耐碱性。用经碱溶液处理后，玻纤网的拉伸断裂强力和拉伸断裂强力的保留率评价玻纤网的耐碱性。试验方法符合现行国家标准《玻璃纤维网布耐碱性试验方法 氢氧化钠溶液浸泡法》GB/T 20102 的规定，处理条件是在温度 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，5%的氢氧化钠溶液中浸泡 28d。

4 在系统中玻纤网要抵抗抹面层由于外部温度波动、收缩等产生的裂纹，若伸长率过大，则不能产生有效的作用。玻纤网的伸长率由玻璃纤维自身的特点和织造时纱线的屈曲构成。织造过程中控制好纱线张力，减少纱线的屈曲，可以减小玻纤网的断裂伸长率。

4.2.6 锚栓在陶瓷棉外保温系统的全生命周期内，对整个系统的安全起到重要的作用。

本条规定不宜使用再生塑料，对钢件应做防锈处理，以保证锚栓的耐久性。

与传统有机保温材料的外保温系统相比，陶瓷棉外保温系统在系统自重和抵抗负风压能力、保温层自身抗拉强度、板面附着力量等方面，与前者有较大区别。为适应我国外围护墙体材料的性能，陶瓷棉外保温系统中锚栓的锚固作用更为突出和重要。研究表明，锚栓抗拉承载力与基层墙体的材质、有效锚固深度、锚栓结构形式和锁紧方式等直接相关。现行行业标准《外墙保温用锚栓》JG/T 366 中按墙体材料对基层墙体进行了分类，并规定了不同类型的锚栓的选用原则。陶瓷棉板外保温系统也应根据基层墙体材料选用不同类型的锚栓。

本条将用于混凝土基层墙体、实心砌体和其他基层墙体(如蒸压加气混凝土砌块)的锚栓的有效锚固深度最低值要求进行了区分。该要求的目的是提醒设计人员应根据实际墙体类型选择相匹配的锚栓，同时也要求锚栓制造商应根据本条所提不同基层墙体的有效锚固深度最低值和本标准表 4.2.6 所提抗拉承载力标准值提供相匹配的锚栓。并在实际工程施工前，在施工现场样板墙上进行锚栓抗拉承载力标准值的试验，以验证所选锚栓是否满足设计要求。

为保证锚栓充分发挥作用，陶瓷棉外保温系统中应保证锚栓的有效锚固深度(h_{ef})。这就要求锚栓有足够的锚杆长度和埋置深度，图 1 给出了锚栓在陶瓷外保温系统中工作方式示意，同时也说明了锚栓工作时几个重要参数的关系。一般来说，锚栓的埋置深度(h_{nom}) 应不小于锚栓的有效锚固深度(h_{ef})。

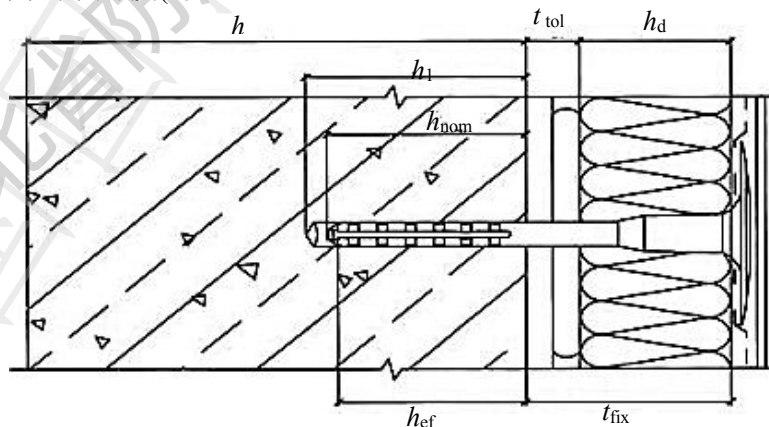


图 1 锚栓在陶瓷棉外保温系统工作方式示意

h —基层墙体厚度； h_1 —钻孔深度； h_{nom} —锚栓埋置深度；
 h_{ef} —有效锚固深度 ($h_{nom}\geq h_{ef}$)； h_d —保温材料厚度；
 t_{fix} —固定厚度； t_{tol} —找平层厚度、粘结层厚度

锚栓的有效锚固深度由锚栓制造商提供，通常一种规格的锚栓只有一个有效锚固深度。对锚栓制造商而言，有效锚固深度应由试验得出，应对不同锚固深度进行试验，给出最合适

的有效锚固深度。

固定陶瓷棉板的锚栓，实际工程中多使用 60mm 直径的锚盘，当锚栓直接压在陶瓷棉板上，或者锚固点较少时，为了增加锚栓的影响面积，也可以使用扩压盘。当使用陶瓷棉作为防火隔离带时，陶瓷棉也可以使用扩压盘固定。一般常见的扩压盘直径为 140mm。

隐蔽工程验收时，验收内容主要应包含锚栓类别、数量、锚固位置、有效锚固深度以及锚栓抗拉承载力等。

本标准按照不同基层墙体对陶瓷棉外保温系统用锚栓抗拉承载力标准值、锚盘抗拔力标准值、锚盘直径、膨胀套管直径和锚盘刚度分别给出了指标要求。

1 锚栓抗拉承载力标准值 F_k 是指在正常情况下可能出现的承载力最小值，系按标准方法试验并经数理统计计算得出的数据。锚栓抗拉承载力标准值的试验方法和计算方法需符合现行行业标准《外墙保温用锚栓》JG/T 366 的相关规定。由于陶瓷棉外保温系统中锚栓的作用不同，所以本标准给出了陶瓷棉外保温系统系统中不同基层墙体的锚栓抗拉承载力标准值。试验发现，当在空心或多孔墙体使用锚栓时，由于钻孔和实际安装施工的不稳定性，导致无论是敲击式还是旋入式锚栓，抗拉承载力值的离散性非常大，有的变异系数高达 40% 以上，这是由于基墙孔洞的内部结构提供的基墙与锚栓锚杆的接触面积不同所造成的。因此对空心砌块或多孔砖砌体基墙推荐使用以粘结为主机械锚固为辅的陶瓷棉外保温系统。

锚栓抗拉承载力处于基层墙体有关外，还与锚固深度，锚栓的结构形式等因素有关，试验表明，每一种锚栓都有其有效的锚固深度。若锚栓过短，不能达到有效锚固深度时，锚栓有可能从基墙上被拔出，不能有效地发挥作用，因此，应根据实际情况选用合适长度的锚栓。另外，抗拉承载力也与锚栓锚固杆膨胀端的长度有关，受到锚杆强度、锚盘抗拔力和锚盘刚度的制约，抗拉承载力也不会随着锚固深度的增加而无限增加，锚栓过长也没有太大意义。

2 锚盘抗拔力标准值 F_{RK} 是按标准方法试验并经数理统计计算给出的正常使用情况下可能出现的锚盘破坏时的承载力最小值。锚盘抗拔力标准值的试验和计算按现行行业标准《外墙保温用锚栓》JG/T 366 的规定执行。

3 锚盘起到分散应力的作用，防止陶瓷棉板因局部受力而破坏，在本标准第 4.1 节基本构造中给出了陶瓷棉外保温系统的基本构造，基本构造给出了明确的锚盘直径最小尺寸要求，如果锚盘直径过小，则不能起到应有的作用。本条给出了锚盘直径的最小值。

5 锚盘刚度是锚盘在拉伸弹性变形过程中，变形 1mm 所需的载荷值。锚盘破坏或变形过大，都可能导致锚固失效。锚盘的材质、锚盘的厚度及加强肋的设置等都会对锚盘抗拔力和刚度产生影响。

4.2.7 界面剂对于改善陶瓷棉板与胶粘剂和抹面胶浆的亲水性有较大帮助，如果工程中使用了界面剂，涉及强度方面的试验应以带界面剂的试样进行。

4.2.8 由于陶瓷棉板水蒸气渗透阻很低（湿阻因子约为 1），水蒸气容易透过，如果饰面层的水蒸气渗透阻过大，穿过陶瓷棉板的水蒸气会在防护层和陶瓷棉板的界面处凝结，造成饰面层空鼓起皮。因此不宜在陶瓷棉外保温系统中使用水蒸气渗透阻过大的饰面材料。

4.2.9 辅件质量的好坏对系统的质量有重要的影响，材质应能保证其耐久性。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 锚栓在基层墙体中的承载力排序是：普通混凝土墙体、实心砌块墙体、蒸压加气混凝土砌块墙体等。

5.1.2 由于构造安全的要求，本标准规定了单位面积的锚栓数量下限。即 $600\text{mm} \times 1200\text{mm}$ 的陶瓷棉板上至少使用四个锚栓，折算成实际的使用量后，锚栓数量需大于 5.6 个/ m^2 ，取整为 6 个/ m^2 。

同时，本标准也给出了单位面积锚栓数量上限的推荐值。参考陶瓷棉板外保温系统中锚栓的排列方式，以板厚 50mm 为基准，单个锚栓的有效受力区域，可以使用简单的公式计算。

$$d_s = d_p + 4 \times t \quad (2)$$

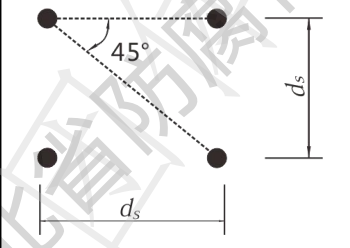
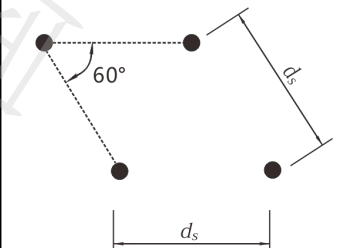
式中： d_s —由锚栓和陶瓷棉板、抹面层组成的有效受力体系区域直径（mm）；

d_p —锚盘直径（mm）；

t —陶瓷棉板厚度，基准产品以 50mm 计算。

计算得出由锚栓和陶瓷棉板、抹面层组成的有效受力体系区域直径 $d_s = 260\text{mm}$ ，依据锚栓排列方式，对单位面积墙体上锚栓的最大数量进行排布和限制，见表 1。

表 1 不同锚栓排列方式的单位面积锚栓最大数量

锚栓排列方式	锚栓的最小中心间距 d_s (mm)	单个面积锚栓的最大数量 (个/ m^2)
	260	14
	260	16

5.1.3 热桥影响节能效果，还会引起结露，墙体内壁会因为潮湿而产生水斑、发霉、结霜等现象，外保温系统会在这些部位产生开裂、渗水等破坏，热桥的这些影响在严寒和寒冷地区，及节能要求较高的外保温工程中更为严重，应采取措施避免热桥的产生。

5.1.4 系统在各细部的防水防裂设计是十分重要的,应给与充分的重视。重要部位应有详图。基层墙体表面的防水层一般使用防水砂浆,与外保温系统相容且形成有效粘贴。

5.1.5 附加的防撞措施通常是附加一层玻纤网,或适当增加防护层厚度。提高防护层材料的柔韧性也可显著提高抗冲击强度。

5.2 抗风荷载设计

5.2.1 陶瓷棉外保温工程的抗风荷载承载能力采用工程结构设计的单一安全系数法进行分析计算。

5.2.2 作用在陶瓷棉外保温系统上的风荷载标准值 ω_k 的计算,应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 有关围护结构风荷载的计算规定。

5.2.4 本条所提供的方法是参照 ETAG 004 得出的。

(1) 在欧洲,岩棉外保温工程抗风荷载承载力标准值计算时所需参数是以实际构造的大量实验数据为基础的。本标准编制时,为简化设计计算过程,标准采用了统一安全系数算法。同时,考虑到机械固定类型陶瓷棉外保温系统的承载力受到锚栓数量、锚栓类型及其排列方式、基层墙体类型、安装条件、系统整体受力、材料离散性等诸多因素的影响,并非是单个锚栓承载力值的叠加,因此对计算公式进行了相应修正。

在计算陶瓷棉外保温工程抗风荷载承载力标准值 R_k 时,需要对锚栓群锚相互干扰产生的单个锚栓承载力值衰减进行评估,采用锚栓群锚折减系数 η_N 表示。

确定该类陶瓷棉外保温工程抗风荷载承载力标准值的试验和计算步骤可参考下列规定:

1) 制备所试验的陶瓷棉外保温系统试样,按《岩棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准》JGJ/T 480-2019 附录 B 的要求测定极限破坏条件下的载荷,测试 5 个试样,记录承载力试验值 X_i ,计算出单个锚栓在系统内的承载力标准值 R_p 。

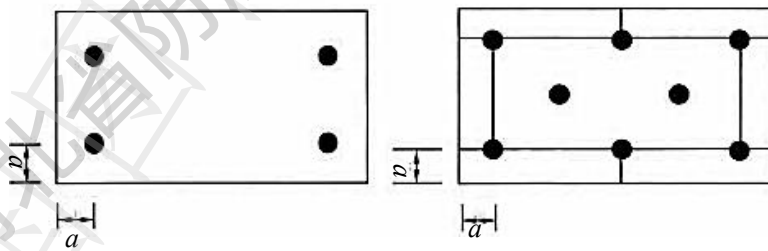


图 2 静态泡沫块试验试样尺寸与锚栓排布示意

注: 1 陶瓷棉板试样尺寸为 1200mm×600mm;

2 锚栓距板边距离 $130\text{mm} < a \leq 150\text{mm}$;

3 陶瓷棉板抗拉强度等级在同等宣称值条件下,使用 50mm 厚度的陶瓷棉制品进行测试。

2) 比较单个锚栓在系统的承载力标准值 R_p 和锚栓在相应基层的抗拉承载力标准值 F_k ,取两者的较低值,得到单个锚栓抗拉承载力取值 F_p 。

$$F_p = \min (R_p, F_k) \quad (3)$$

3) 陶瓷棉外保温工程的抗风荷载承载力标准值计算。

$$R_k = F_p \times n_A \times \eta_N \quad (4)$$

式中： R_k —陶瓷棉外保温工程抗风荷载承载力标准值（ kN/m^2 ）；

F_p —单个锚栓抗拉承载力取值，按公式（3）取值；

n_A —单位面积陶瓷棉板外保温系统锚栓数量（个/ m^2 ）；

η_N —锚栓群锚折减系数，按表 5.2.4-2 取值。

4) 进行该类陶瓷棉外保温工程的抗风荷载能力设计时，试验过程和试验数据的计算应由专业的第三方独立技术认证机构进行；系统设计、计算方法和取值、陶瓷棉外保温工程抗风荷载安全系数 K 的取值和风荷载计算可由系统供应商、材料商或专业分包商提供，且应经过第三方独立技术认证机构的审核认可。

5.2.7 抗风荷载设计计算书与系统构造详图需要同时提供，其中包括系统基本构造，材料特征和性能要求，锚栓的类型、数量、排列方式，胶粘剂的有效粘接面积率等。

5.3 墙体热工及防潮设计

5.3.1 由于陶瓷棉生产、安装等各方面的因素都存在一定不稳定性，因此在实际工程应用时，应对陶瓷棉板的标称导热系数进行一定的修正。

5.3.2 陶瓷棉板的水蒸气渗透阻较小，透气性好，要求外饰面层也能有良好的透气性。针对不同气候条件，陶瓷棉外保温系统构造中冷凝界面内外侧的蒸气渗透阻按下列公式计算：

$$\frac{P_i - P_{s,c}}{H_{0,i}} - \frac{P_{s,c} - P_e}{H_{0,e}} = \frac{10\rho_0\delta_i[\Delta\omega]}{24Z} \quad (5)$$

式中： $H_{0,i}$ —冷凝计算截面内侧所需的蒸汽渗透阻（ $\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa/g}$ ）；

$H_{0,e}$ —冷凝计算界面至围护结构外表面之间的蒸汽渗透阻（ $\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa/g}$ ）；

P_i —室内空气水蒸气分压（Pa）；

P_e —室外空气水蒸气分压（Pa）；

$P_{s,c}$ —冷凝计算界面处与界面温度 θ_c 对应的饱和水蒸气分压力（Pa）；

ρ_0 —保温材料的干密度（ kg/m^3 ）；

δ_i —保温材料厚度；

$[\Delta\omega]$ —重量湿度的允许增量（%），岩棉的重量湿度允许增

量符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》

GB50176 的相关规定，取 5%；

Z —采暖期天数，按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的相关规定取值。

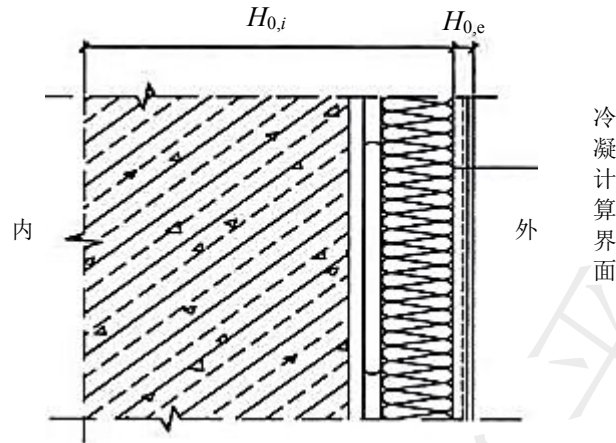


图3 陶瓷棉外保温系统冷凝界面位置示意

在寒冷地区，冷凝计算界面在保温层与密实防护层的交界面（图3），当基层墙体材料为钢筋混凝土时，防护层的水蒸气渗透阻不大于 $2.83 \times 10^3 \text{ m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa/g}$ ，一般不会出现内部结构结露等问题；当基层墙体材料为加气混凝土时，防护层的水蒸气渗透阻不大于 $2.10 \times 10^3 \text{ m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa/g}$ ，才会避免出现结露等问题。因此本标准要求在基层墙体为砌体时，严寒和寒冷地区基层墙体宜设置隔气层。

按照热工设计原则：采用多层围护结构时，一般应将蒸气渗透阻较大的密实材料布置在内侧，而将蒸气渗透阻较小的材料布置在外侧。根据现场实测资料判明，单层结构和外侧透气性较好的围护结构，其内部的施工湿度，经若干时间后即能达到正常平衡湿度，故对这类结构不需进行内部冷凝受潮验算。对于保温层外侧有密实饰面层的情况，当内侧结构层为加气混凝土多孔材料时，由于采暖期间存在着由室内向室外的水蒸气分压力差，在结构内部可能出现冷凝受潮，故应进行验算；当内侧结构层为密实混凝土或钢筋混凝土时，在室内温湿度正常条件下，一般不需要进行内部冷凝受潮验算。

设置隔气层时，宜设在保温层和基层墙体之间，隔气层可采用聚合物水泥防水砂浆或普通防水砂浆。同时，也可根据工程情况，在外墙内表面设置隔气构造。

5.4 构造设计

5.4.3 阴阳角常用的增强方法是玻纤网双包方式（图4）；阳角更好的增强方法是采用自带玻纤网的PVC或铝合金包角条/件（图5）。

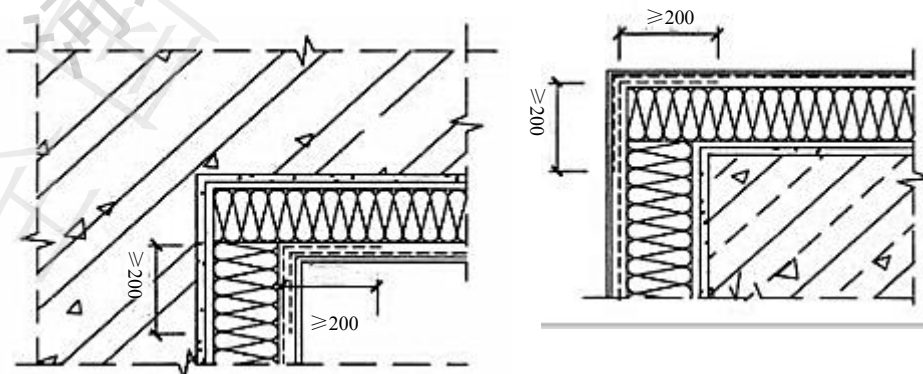


图4 阴阳角双包网构造示意

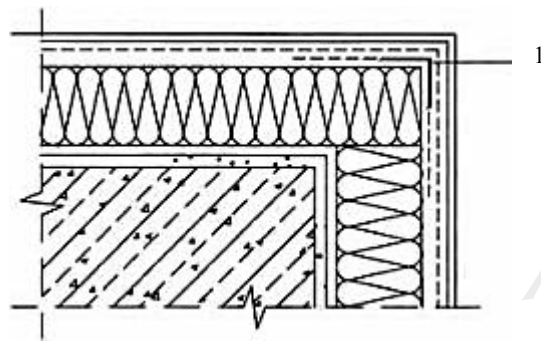


图5 阳角自带玻纤网的PVC或铝合金包角条/件示
1-包角条/件

5.4.4 由于勒脚部位易受地下水、雨水、屋面排水、空调冷凝水的浸泡或反溅，对陶瓷棉板的性能影响较大，故本标准规定室外散水面以上300mm~600mm高度的外墙面范围内（或根据当地常年积雪高度、雨水量确定高度）宜采用吸水率和吸湿率低的外保温材料，并宜采用经防腐处理的金属托架支护，如采用密度 $25\text{kg/m}^3\sim 30\text{kg/m}^3$ 的EPS板或其他保温材料进行保温处理，同时用防水性能较好的胶粘剂作全面积粘贴，抹面层或防护层用符合系统相容性要求的防水砂浆或防水界面层处理（图6）。

考虑到建筑不均匀沉降、变形等因素作用，外保温系统与室外地面散水之间至少要留出20mm宽的缝隙，缝隙采用密封材料填缝及填筑密封胶封堵，以避免建筑或散水变形，影响外保温系统（图7）。

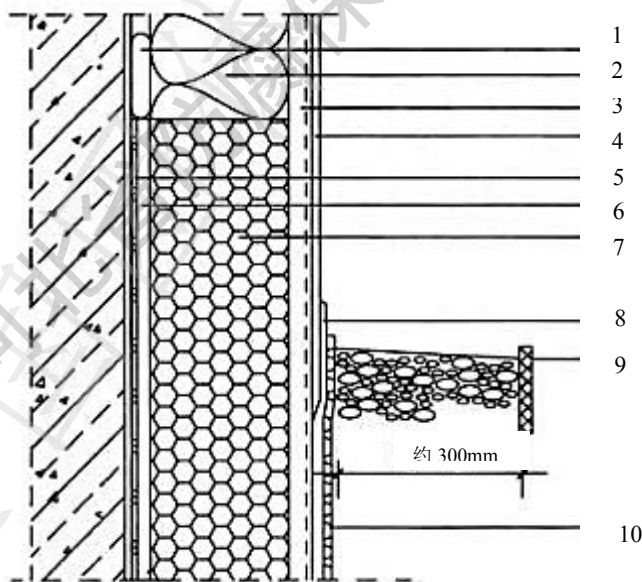


图6 勒脚构造一示意

- 1—胶粘剂；2—陶瓷棉板；3—抹面层；4—饰面层；5—基层墙面防水砂浆；
6—防水胶粘剂全面积粘贴；7— $25\text{kg/m}^3\sim 30\text{kg/m}^3$ EPS板或XPS板；
8—防水涂层；9—防离护栏；10—防侧压保护

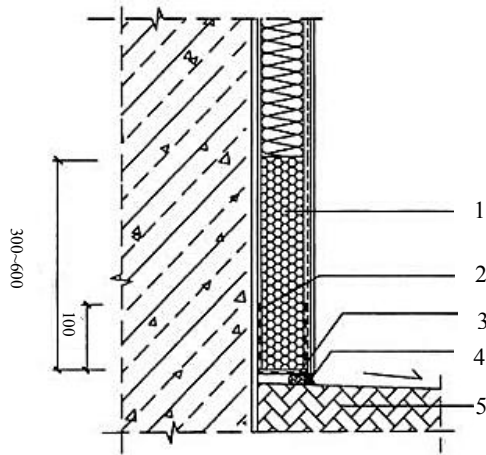


图7 勒脚构造二示意

- 1—密度为 $25\text{kg/m}^3\sim 30\text{kg/m}^3$ EPS 板或 XPS 板；2—玻纤网翻包；
3—聚乙烯泡沫塑料棒；4—建筑密封膏；5—散水

5.4.5 为避免热桥，门窗侧边墙面应做保温处理。基于门窗框的局限，门窗侧边墙面的陶瓷棉厚度一般小于主墙面，但不能小于 30mm ，系统与门窗框之间应做好防雨水进入及防开裂的措施，一般的处理方法是在完成后的系统与门窗框拼缝处使用建筑密封膏进行防水密封，更好的处理方法是在陶瓷棉板粘贴时就在陶瓷棉板与门窗框接缝间压入 PU 防水膨胀密封条，或内置膨胀密封条和玻纤网的专用自粘型 PVC 收边条。这种膨胀密封条遇空气有自膨胀作用，不仅可填充缝隙并具有 600Pa 的抗雨水压力，还可吸收 $2\text{mm}\sim 4\text{mm}$ 的系统变形，并且不暴露于空气中，不会产生老化，故其防水、防裂作用大大优于建筑密封膏，并可与系统同寿命。在预算允许的条件下，宜尽量采用这种节点材料（图 8）。窗台部位的系统有朝天缝，需采用金属窗台板或混凝土、石材等压顶板，压顶板应伸出系统表面 $30\text{mm}\sim 50\text{mm}$ ，并应有不小于 5% 的排水坡度及滴水构造（图 9）。窗台保温应有防止踩踏破坏的加强措施，可采用密度为 $25\text{kg/m}^3\sim 30\text{kg/m}^3$ 的 EPS 板或 XPS 板作为窗台保温板。

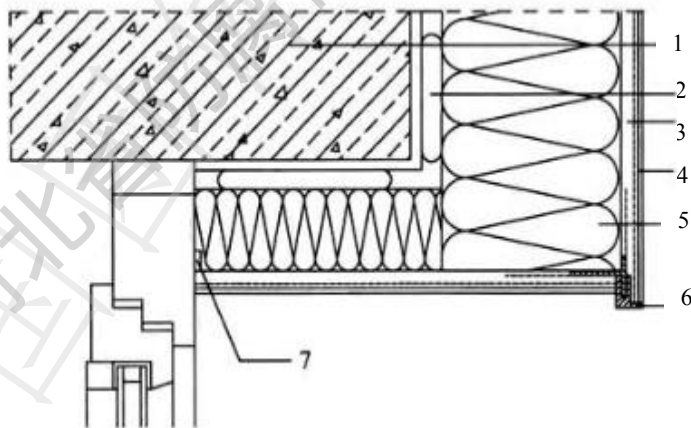


图8 窗上口节点示意

- 1—基层墙体；2—胶粘剂；3—抹面层；4—饰面层；5—陶瓷棉板；
6—滴水线；7—外封建筑密封膏或内衬膨胀密封条/门窗收边

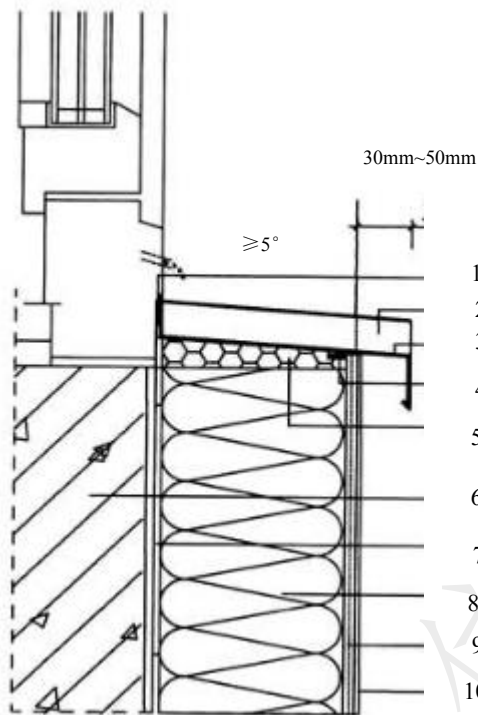


图9 窗下口节点示意

1—密封条；2—金属窗台板挡水边；3—金属窗台板；4—外封建筑密封膏或内衬膨胀密封条；5— $25\text{kg/m}^3\sim 30\text{kg/m}^3$ 的EPS板或XPS板；6—基层墙体；7—胶粘剂；8—陶瓷棉板；9—抹面层；10—饰面层

5.4.6 女儿墙顶端系统存在朝天缝，为防止雨水渗入系统及墙面儿之间，女儿墙顶端应设置压顶板（图10），由于女儿墙顶面、女儿墙与屋面阴角交接部位容易积水，故当女儿墙顶部也需要做保温时，女儿墙顶面及内侧墙面均要设置防水层，且与屋面防水层搭接交圈，形成封闭的防水系统。防水层可使用与外保温系统相容的防水材料。

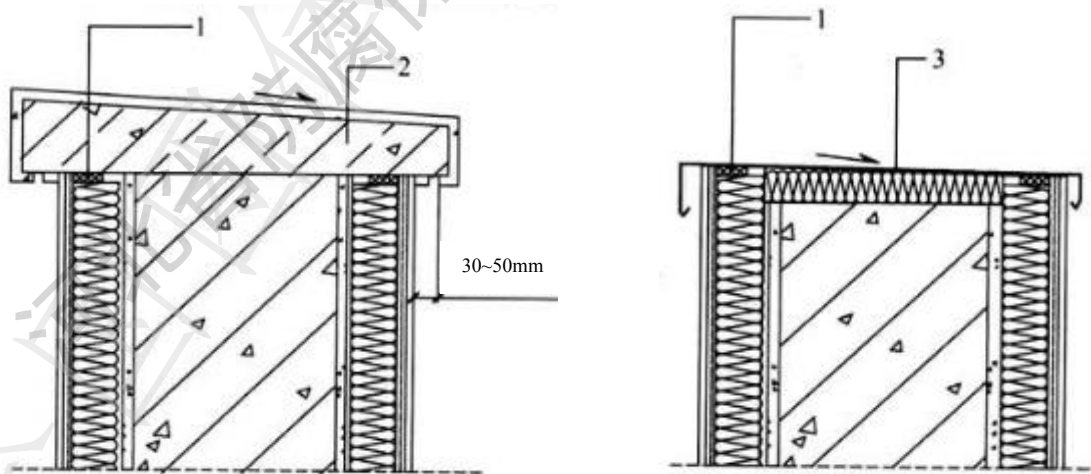


图10 女儿墙构造示意

1—外封建筑密封膏或内衬膨胀密封条；2—混凝土压顶板；
3—金属压顶板

5.4.7 本条主要是明确外墙外保温系统与管道或构件之间均应做好防水封堵措施。参见图11。

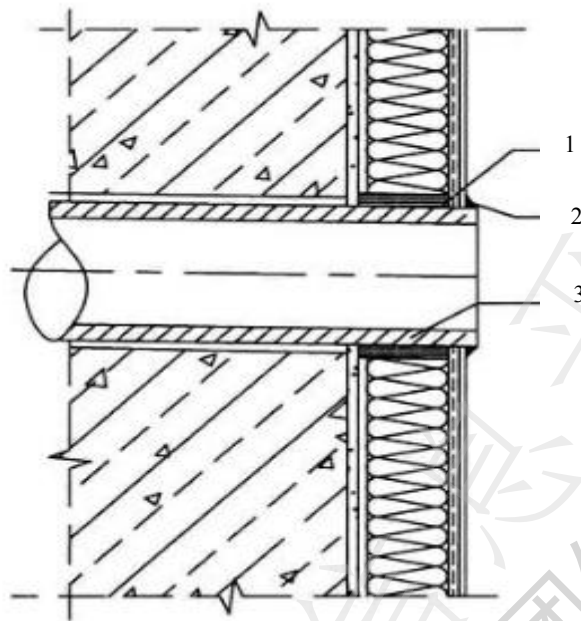


图 11 窗墙管道安装示意

1—阻燃剂 PU 泡沫填缝剂；2—建筑密封膏；3—塑料顶埋管

5.4.8 由于雨篷、外挑空间室外机挑板等部位易受雨水、屋面排水等的浸泡或反溅，对陶瓷棉板的性能影响较大，故水平板面及墙面需要做防水处理。

5.4.9 较宽的变形缝可安装专用盖缝铝板。30mm 宽度以内的墙身变形缝可填充专门的构造缝膨胀密封条或密封件。变形缝内部填充低密度陶瓷棉板（图 12）。

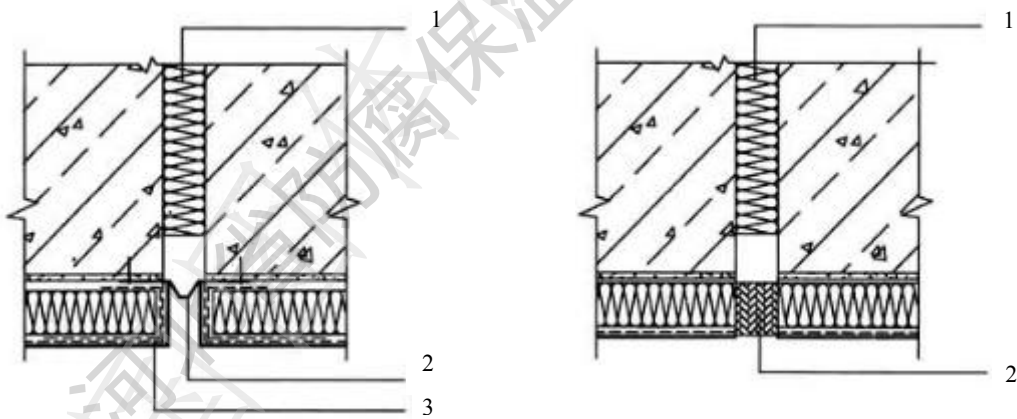


图 12 墙体变形缝构造示意

1—低密度陶瓷棉填缝；2—专用铝板盖缝；3—网格布翻包；
4—专用构造密封条/件

6 施 工

6.1 一 般 规 定

6.1.1 建筑节能效果是需符合标准要求的硬性规定，指标首先体现在经审查合格的设计文件

中，如果设计变更涉及建筑节能效果时，应经原施工图设计审查机构审查，在实施前办理设计变更手续，并获得监理或建设单位的确认。设计工程节能效果还与施工过程中是否认真采取了施工方案中规定的技术和管理措施密切相关，一旦施工方案经监理或建设单位审查批准，不得随意更改。

6.1.2 外保温系统的工程质量是由性能合格的组成材料以及符合要求的施工质量共同决定的，外保温分项工程的施工与其它分项工程施工的要求不同，每项工程具体情况也不同，施工方应有针对性地编制专项施工方案，并以书面形式向施工人员进行技术交底。在必要时，系统供应方派出专业人员给施工单位提供技术服务，有助于做好质量控制。

6.1.3 为了保证陶瓷棉外保温工程的质量，施工前在现场对胶粘剂与基层墙体的拉伸粘结强度的检测，以及对锚栓的抗拉承载力的检测是必不可少的。这是保证陶瓷棉外保温工程安全性能以及检验施工方案可行性的重要措施。

对胶粘剂与基层墙体拉伸粘结强度的现场检测应符合现行行业标准《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ/T 110 的规定，当拉伸粘结强度不满足要求时，应具体分析原因。当破坏发生在胶粘剂与基层墙体界面上时，应对基层墙体进行清理或考虑使用界面处理剂；当破坏发生在基层墙体内部，若是局部现象，可考虑剔凿修补，若是整体现象，则应重新考虑施工方案。

陶瓷棉板因抗拉强度低，与基层墙体的连接应采取机械锚固为主、粘接为辅的方式，因此，锚栓抗拉承载力的现场检测不可或缺。确定用作样板墙的基层墙体应与工程实际采用的墙体相同，且应包含该建筑中各种类型及各个部位的基层墙体。当检验结果不符合要求时，应具体分析原因，并采取相应的措施，如增加锚栓数量、增加锚栓锚固长度、更换合格的锚栓、重新设计外保温系统等。

6.1.4 为防止陶瓷棉板、砂浆受积水浸泡，存放时不得直接接触地面。

6.1.5 高处施工的基本安全措施不能遗漏。

6.2 施工条件

6.2.1 环境温度和基层墙体温度过低会导致胶粘剂、抹面胶浆早期强度发展迟缓；大风可能破坏胶粘剂的初粘力；雨淋、雨水冲刷会冲走胶粘剂和抹面胶浆中的有效成分；夏季的直射阳光可能加速胶粘剂和抹面胶浆的水分蒸发，导致其强度降低或开裂，应采取遮挡措施或在脚手架上安装安全网遮阳。

6.2.2 陶瓷棉外保温工程的施工工艺较为复杂，所用工具种类繁多，施工机具预先准备齐全有利于保证工程质量。

6.2.3 坚实平整的墙体表面是建立一个连接牢固、外观平整的外保温系统的基础。基层墙面应符合下列规定：

1 主体结构施工单位应完成基层墙体找平层，经找平的基层墙体应满足国家现行相关施工质量验收标准的规定；

2 墙面不应有残渣和脱模剂等附着物影响外保温工程粘结，墙面平整度超差部分应经剔凿或修补。

此外，粘贴好的陶瓷棉板表面较难再做修整。前面打好基础，后面的工作才能顺利进行。

6.2.4 既有建筑在使用过程中加装的空调、护栏规格杂乱，临时管线里出外进，受污染、侵蚀的墙面影响粘结，基层状况复杂。在外保温分项工程开始前应提前做好调研和深化设计，做好基层墙体的强度测试工作，便于确定陶瓷棉外保温系统的种类。

6.3 施工工艺

6.3.1 关键位置所挂（弹）垂直和水平线是后续工作的基准线需认真细致做好。

6.3.2 在陶瓷棉板安装的起始位置和设计要求的部位安装托架，可以避免陶瓷棉板施工时发生滑移，也可以保证整个墙面上陶瓷棉板底端平齐。

经防腐处理的金属托架，如铝合金墙脚托架，主要用于对系统起始端做包边、防撞保护，同时对首排陶瓷棉板的粘贴起到水平定位作用。在外保温系统下端没有承托的情况下，托架能防止首排陶瓷棉板在粘贴牢固之前的下滑。托架应采用镀锌螺钉固定于基层墙体上，螺钉间距不应大于 300mm；托架与托架之间应留有 3mm 间隙；托架与墙面之间的不平整可采用塑料垫片进行调整（图 13）。

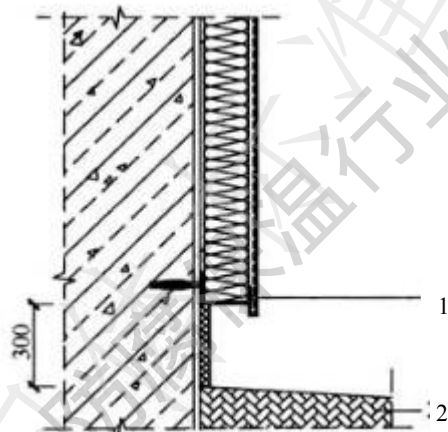


图 13 勒脚做法示意

（用铝合金墙脚托架对系统起始端作防撞保护）

1—铝合金墙脚托架；2—散水

6.3.3 胶粘剂有不小于 1.5h 的可操作时间，即从加水搅拌时算起，只要在可操作时间内使用完毕，就能保证拉伸粘结强度下限值；如果超过这个时限，就不能保证这个下限值。考虑到从抹灰到修整还需要时间，为保证质量，避免浪费，一次拌合量控制在 1.5h 内用完为宜。如果在胶粘剂已经发生凝结后继续使用，则无法保证拉伸粘结强度。

6.3.4 保温板粘结失效都是从整片保温板的角、边处开始，粘贴翻包玻纤网可有效地加强边角处的粘结力。翻包用玻纤网的宽度比陶瓷棉板的厚度加 200mm 是考虑与基面粘贴 100mm，在保温板表面与大面玻纤网搭接 100mm（图 14）。

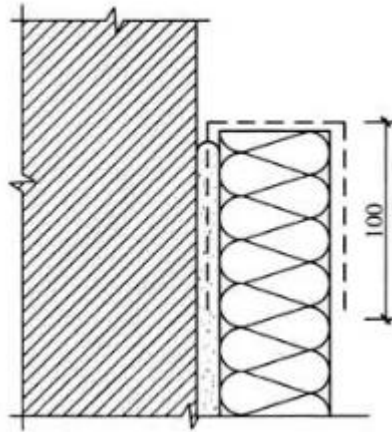


图 14 翻包尺寸示意

6.3.5 陶瓷棉板的粘贴方式为点框法（图 15）。为保证陶瓷棉板与基层的粘结安全，把有效面积率下限提高到 60%是必要的。陶瓷棉板保温系统的辅助粘结有提供临时固定、保证陶瓷棉板安装平整度和垂直度的作用，仍需保证有效粘结面积率。实际施工时，陶瓷棉板可采用点框法粘贴。

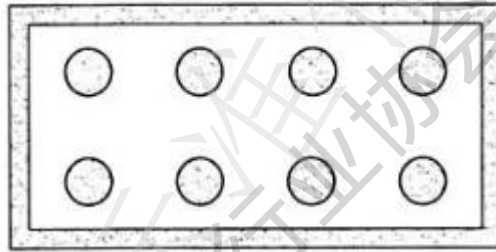


图 15 点框法示意

6.3.6 增强网和翻包玻纤网能发挥整体增强作用，如果搭接部位缺少胶浆胶粘，玻纤网之间的“干搭接”不能发挥抹面层玻纤网的连接作用。阳角增设角网有利于转折处保持挺直，提高工效，也有利于防止受力损坏，角网不得搭接是避免增强网层数过多影响表面平直。

45° 方向玻纤网的作用是防止面层抹面胶浆因为应力集中而产生“角裂”。如果玻纤网重叠层数过多，此处砂浆不宜平整，还有可能造成“干搭接”，即两层网之间没有起连接作用的砂浆。接头不能承担拉力。

6.3.7 面层抹面胶浆应在底层抹面胶浆凝结前施工，此时底层抹面胶浆尚有可塑性，面层抹面胶浆的操作不会影响底层胶浆强度的正常发展；也可直接等到底层抹面胶浆具有一定初始强度之后施工，此时面层抹面胶浆操作不致对底层抹面胶浆强度造成破坏。抹面层的厚度主要受施工道数的影响，陶瓷棉板粘贴后平整度较难调整，一定程度上要靠抹面胶浆找平，因此抹面胶浆实际平均厚度可能偏大。

6.3.8 应注意钻头直径与锚栓套管直径相匹配，钻孔直径大会造成锚栓在基层墙体抗拉承载力降低，钻孔直径过小会造成锚栓安装的困难。加气混凝土砌块墙体自身强度低，使用电锤和冲击电钻会造成钻孔直径扩大、钻孔周围材料破坏等情况，因此当基层墙体材料为加气混凝土墙体时，不应使用电锤和冲击电钻。同一栋建筑不同高度墙面的锚栓数量要求可以不同的，要求特殊加强的部位，锚栓数量应局部增加。

6.3.9 外饰面对外保温系统乃至整个建筑物起到防护和装饰的重要作用，其施工工艺在相关

施工标准里都有规定。外饰面施工应根据工程实际符合国家现行相关标准，包括现行行业标准《建筑涂饰工程施工及验收规程》JGJ/T 29 等。

7 质量验收

7.1 一般规定

7.1.1 陶瓷棉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标准》GB 50411 的相关规定进行施工质量的验收。

7.1.2 陶瓷棉外保温工程施工过程中应及时进行各工序的质量检查，隐蔽工程的验收，相关检验批和分项工程的验收，施工完成后应进行墙体节能子分项工程验收。

7.1.3、7.1.4 本条规定的原则与现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 保持一致，应注意外墙保温检验批的划分并非是唯一或绝对的，当遇到较为特殊的情况时，检验批的划分也可根据方便施工的与验收的原则，由施工单位与监理（建设）单位共同商定。本条说明了检验批质量验收的合格规定，主控项目与一般项目的验收在严格程度上是有区别的，作为主控项目应全部合格，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。

7.1.5 陶瓷棉外保温系统在节能保温工程施工过程中应进行隐蔽工程验收。

7.2 主控项目

7.2.1 陶瓷棉外保温系统的耐久性在短期内难以判断，因此本条规定应核查其型式检验报告，型式检验报告中应包含耐久性的检验。陶瓷棉外保温系统所使用材料的品种、规格应符合设计要求，不应随意更改或替代，在材料进场时，通过目测，尺量或称重等方法检查，并对其证明文件进行核查确认。

7.2.2 本条列出了陶瓷棉外保温系统材料进场复检的具体项目和参数要求，复检的试验方法应遵循相应产品的试验方法标准，复检指标是否合格应依据设计要求和产品标准判定，复检抽样频率为：同厂家、同品种产品，按照扣除门窗洞口后的保温墙面面积，在 5000m² 以内时应复检 1 次；同项目、同施工单位且同时施工的多个单位工程（群体建筑），可合并计算墙体抽样面积。陶瓷棉作为燃烧性能等级为 A 级的材料，没有必要再次复检陶瓷棉的燃烧性能，可以出厂质量证明文件为判定标准。复检应为见证取样送检，应由具备见证检验资质的检测机构进行试验。

7.2.3 陶瓷棉板外保温工程板材粘贴提供了陶瓷棉板的初始固定以及陶瓷棉板墙面的平整度，由此有效粘接面积率的控制也很重要。

7.2.5 陶瓷棉板外保温系统的锚栓的锚固性能至关重要，应进行现场拉拔试验，拉拔试验在锚栓安装完成后进行，不破坏陶瓷棉系统的完整性。

7.3 一般项目

7.3.1 陶瓷棉外保温系统的施工对基层的平整度、强度等要求较高，因此需要对墙体基层表面进行处理。基层表面处理对于保证安全和节能效果很重要，由于基层表面处理属于隐蔽验收工程，施工中容易被忽略，事后又无法检查。因此，本条强调对基层表面的处理应按照设计和施工方案的要求进行，以满足陶瓷棉外保温系统施工工艺的需求，并规定施工中应全数检查，验收时则应核查所有隐蔽工程验收记录。

7.3.2 在出厂运输和装卸过程中，陶瓷棉板的外观如棱角、表面等容易破坏，其包装容易破损，产品比较容易受潮，这些都可能导致进一步影响材料的性能，因此工作中应当引起重视。

7.3.3 陶瓷棉板的接缝安装合理，可有效避免热桥和裂缝的产生。

7.3.4 玻纤网的铺贴属于隐蔽工程，施工质量的缺陷难以发现，褶皱会影响到外立面效果，故施工中应加强管理和严格要求。

7.3.5 陶瓷棉板材质较软，在建筑物阳角以及门窗洞口部位易受到破坏，且顺直度不易控制，这些部位应按设计要求进行加强处理；在陶瓷棉板和其他保温材料相交接部位，做好缝隙的处理，同时注意可能由于不同材料温度变形等不同引起的开裂。

7.3.6 陶瓷棉外保温系统施工的外观效果，平整度、垂直度以及阴阳角方正等均取决于陶瓷棉板安装的质量，此道工序属于隐蔽验收，故施工中应加强管理和严格要求。

7.3.7 陶瓷棉外保温系统施工最终观感质量反映在抹面层上，其表面平整状况、立面垂直效果、线条的顺直等均影响到外立面验收质量，因此要严格要求。

7.3.8 热桥对墙体保温效果影响较大，故要求均应按设计要求采取隔断热桥措施。



河北省防腐保温行业协会团体标准

陶瓷纤维薄抹灰外墙保温工程技术标准

T/HPAAIA52001-2020



河北省防腐保温行业协会出版发行
(石家庄市新石中路 375 号金石大厦 A 座 1410 室)

网址: www.hbffb.com

电话: 0311-68073978

版权所有 侵权必究