

T/ACCEM

团 体 标 准

T/ACCEM XXXX-2024

气凝胶保温隔热系统

Aerogel thermal insulation system

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国商业企业管理协会 发 布

目 次

前言 II

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 3

4 系统组成 4

5 性能要求 5

6 试验方法 7

7 检验规则 9

8 标志、包装、运输和贮存 10

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由湖南六一新材料科技有限公司提出。

本文件由中国商业企业管理协会归口。

本文件起草单位：湖南六一新材料科技有限公司。

本文件主要起草人：×××

气凝胶保温隔热系统

1 范围

本文件规定了气凝胶保温隔热系统的术语和定义、系统组成、性能要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于建筑物内、外墙面及金属基面等的气凝胶保温隔热材料的生产、检验和应用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 8624 建筑材料及制品燃烧性能分级
- GB 18582 建筑用墙面涂料中有害物质限量
- GB 38468 室内地坪涂料中有害物质限量
- GB 50411 建筑节能工程施工质量验收规范
- GB/T 1728 漆膜、腻子膜干燥时间测定法
- GB/T 1733 漆膜耐水性测定法
- GB/T 5210 色漆和清漆 拉开法附着力试验
- GB/T 9750 涂料产品包装标志
- GB/T 9265 建筑涂料 涂层耐碱性的测定
- GB/T 9266 建筑涂料 涂层耐洗刷性的测定
- GB/T 9268 乳胶漆耐冻融性的测定
- GB/T 9755 合成树脂乳液外墙涂料
- GB/T 9779 复层建筑涂料
- GB/T 10294 绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法
- GB/T 13475 绝热 稳态传热性质的测定 标定和防护热箱法
- GB/T 13491 涂料产品包装通则
- JG/T 25 建筑涂料层耐温变性试验方法
- JG/T 26 外墙无机建筑涂料
- JC/T 210 石棉布、带
- JC/T 235 建筑反射隔热涂料
- JGJ 144 外墙外保温工程技术标准
- JC 1066 建筑防水涂料中有害物质限量

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

气凝胶保温隔热涂料系统 Aerogel thermal insulation paint system

涂覆于基层墙体找平层表面，包含气凝胶保温隔热涂料中涂的，施涂后形成总干膜厚度大于等于 2 mm、内保温不小于 1 mm 的，具有装饰、隔热、保温、隔音、防水功能的复合涂层，根据基材或不同应用环境，包含气凝胶保温隔热涂料专用底涂、和（或）气凝胶保温隔热涂料专用面涂。

3.2

气凝胶保温隔热中涂 Aerogel thermal insulation intermediate coating

以纳米气凝胶微粉为主要功能材料制备的具有保温、隔热功能或具有保温、隔热、隔音功能或具有保温、隔热、防水功能或具有保温、隔热、防火功能的中间层涂料。

3.3

气凝胶保温隔热涂层系统 Aerogel thermal insulation coating system

由内到外依次为气凝胶保温隔热中涂专用底涂、气凝胶保温隔热中涂、气凝胶保温隔热中涂专用面涂组成的气凝胶保温隔热涂层系统，如果为气凝胶保温隔热中涂为厚涂型，则不需要使用气凝胶保温隔热中涂专用底涂。

4 系统组成

4.1 外墙外保温系统构造

4.1.1 围护结构外表面厚涂型气凝胶隔热涂料系统构造见表 1。

表 1 外墙外保温（厚涂型）系统构造

构造层	构造做法	构造示意图
①基层外墙	混凝土墙或砌体墙	
②找平层	找平层按工程设计 推荐聚合物水泥防水砂浆	
③界面层	专用底涂	
④保温层	气凝胶保温隔热中涂（厚涂型）	
⑤界面层	专用底涂	
⑥外饰面层	专用面涂	
注：适用于寒冷、严寒地区。		

4.1.2 围护结构外表面薄涂型气凝胶隔热涂料系统构造见表 2。

表 2 外墙外保温（薄涂型）系统构造

构造层（由内向外）	构造做法
基层外墙	混凝土墙或砌体墙
找平层	找平层按工程设计（推荐聚合物水泥防水砂浆）
界面层	专用底涂
保温层	气凝胶保温隔热中涂（薄涂型）
饰面层	专用面涂
注：适用于夏热冬冷、夏热冬暖、温和地区。	

4.2 外墙内保温系统构造

4.2.1 围护结构内表面、屋面气凝胶隔热涂料系统构造见表 3。

表 3 外墙内保温、屋面保温系统构造图

构造层	构造做法	构造示意图
①基层外墙	混凝土墙或砌体墙	
②找平层	找平层按工程设计（推荐聚合物水泥防水砂浆）	
③界面层	专用底涂	
④保温层	气凝胶保温隔热中涂（薄涂型）	
饰面层	专用面涂	
注：饰面层可根据用户是否需要进行面涂。		

4.3 楼板保温隔音系统构造

楼板气凝胶隔热涂料系统构造见表 4。

表 4 楼板保温隔音系统构造

构造层	构造做法	构造示意图
①基层楼板	混凝土墙或砌体墙	
②找平层	找平层按工程设计（推荐聚合物水泥防水砂浆）	
③界面层	专用底涂	
④保温隔音层	气凝胶保温隔热中涂	
⑤界面层	专用底涂	
⑥饰面层	专用面涂	

4.4 彩钢瓦等金属基面保温隔音系统构造

金属基面保温隔音系统构造见表 5。

表 5 金属基面保温隔音系统构造

构造层（由内向外）	构造做法
金属基面	彩钢瓦、铁皮房基面
除锈	按工程设计
防锈底涂	专用底涂
保温隔热层	气凝胶保温隔热中涂
饰面层	专用底涂

5 性能要求

5.1 一般要求

5.1.1 气凝胶保温隔热系统的有害物质限量应符合表 6 的规定。

表 6 有害物质限量

项目		指标
VOC 含量, (g / L)		≤ 70
甲醛含量, (mg / kg)		≤ 40
苯系物总和含量, (mg / kg) [限苯、甲苯、二甲苯(含乙苯)]		≤ 80
总铅 (Pb) 含量, (mg / kg)		≤ 45
可溶性重金属含量, (mg / kg)	镉 (Cd) 含量	≤ 45
	铬 (Cr) 含量	≤ 40
	汞 (Hg) 含量	≤ 40
烷基酚聚氧乙烯醚总和含量, (mg / kg)		≤ 500
注: 所有项目均不考虑水的稀释配比。		

- 5.1.2 墙体用气凝胶保温隔热涂层系统围护结构外表面类型有害物质限量应符合 GB 18582 的规定。
- 5.1.3 墙体用气凝胶保温隔热涂层系统围护结构内表面类型有害物质限量应符合 GB 18582 的规定。
- 5.1.4 楼板用气凝胶保温隔热涂层系统有害物质限量应符合 GB 38468 的规定。
- 5.1.5 屋面用气凝胶保温隔热涂层系统有害物质限量应符合 JC 1066 的规定。

5.2 技术要求

- 5.2.1 气凝胶保温隔热中涂应符合表 7 和表 8 的规定。

表 7 气凝胶保温隔热中涂的技术指标

项目	技术指标
在容器中的状态	无硬块, 搅拌后呈现均匀状态
施工性	施工无障碍
涂膜外观	正常
低温稳定性 (3 次循环)	不变质
干燥时间 (表干), h	≤ 8
初期干燥抗裂性 (6 h)	2 mm 无裂纹
比重	≤ 0.5
耐水性	96 h 无异常
耐碱性	48 h 无异常
涂层耐温变性 (3 次循环)	无异常
粘结强度, MPa	薄涂型 ≥ 0.60, 厚涂型 ≥ 0.40
柔韧性	直径 100 mm 无裂纹
防火等级	薄涂型 B 2 级, 厚涂型 A 1 级
导热系数 (25℃), [W / (m · K)]	≤ 0.044
附加热阻, [(m ² · K) / W]	≥ 0.36
注1: 导热系数试件厚度为 10 mm ~ 15 mm, 试件制备时宜控制单道湿膜厚度为 2 mm, 试件测试前应在 (50 ± 2)℃ 下干燥至恒定质量 (恒定质量指 24 h 两次称量试件质量变化率小于 1%)。	
注2: 薄涂型: 厚度 < 3 mm; 厚涂型: 厚度 ≥ 3 mm。	

表 8 凝胶保温隔热中涂的隔声性能技术指标

项目		技术指标
抗压强度, MPa		≥ 0.3 (建筑用楼板隔声涂料)
计权撞击声压级改善量 (dB)	3mm 厚	$10 \leq \Delta L_w < 15$ (I 级)
	5mm 厚	$15 \leq \Delta L_w < 20$ (II 级)

- 5.2.2 气凝胶保温隔热中涂专用反射隔热面涂应符合 JC/T 235 的规定。
- 5.2.3 气凝胶保温隔热中涂专用耐磨面涂应符合 GB/T 9755 的规定。
- 5.2.4 气凝胶保温隔热中涂专用的抗碱封闭底涂应符合 JG/T 210 的规定。

6 试验方法

6.1 取样

按 GB 50411 的规定进行。取样量根据检验项目确定。

6.2 试验条件

涂料试样状态调节和试验的温湿度按 GB 50411 的规定进行。

6.3 试件的制备

试样制备应符合下列要求：

- a) 产品规定搅拌均匀后制板。若所检产品标明了稀释比例，除对比率外，其余需要制板进行检验的项目，均应按规定的稀释比例加水搅匀后制板，若所检产品规定了稀释比例范围，应取其中间值；
- b) 各检验项目的试板类型、尺寸、数量、涂布量及养护期按标准规定进行。除另有商定外，所用施涂工具、施涂工艺（涂装道数、涂装间隔时间、施涂量和养护期等）和配套体系要求等也可按产品说明书的要求进行，并在报告中注明。

6.4 在容器中的状态

按 JG/T 26 的规定进行检验。打开包装容器，用搅棒搅拌后无硬块，易于混合，呈均匀状态。

6.5 施工性

按 JG/T 210 的规定进行检验。

6.6 低温稳定性

按 GB/T 9268 的规定进行检验。

6.7 涂膜外观

目视，按 GB/T 9779 的规定进行检验。

6.8 干燥时间

按 GB/T 1728 中表面干燥时间乙法：指触法的规定进行。

6.9 导热系数

按 JGJ 144 的规定进行检验。

6.10 蓄热系数

按 GB/T 10294 的规定进行检验。

6.11 热阻值

按 GB/T 13475 的规定进行检验。

6.12 密度

按 GB/T 10294 的规定进行检验。

6.13 热工修正系数

按 JGJ 144 的规定进行检验。

6.14 水蒸气透过湿流密度

按 JGJ 144 的规定进行检验。

6.15 燃烧性能

按 GB 8624 的规定进行检验。

6.16 附着力

按 GB/T 5210 的规定进行检验。

6.17 与下道涂层的适应性

按 GB/T 9755 的规定进行检验。

6.18 耐候性

按 JGJ 144 的规定进行检验。

6.19 耐冻融

按 JGJ 144 的规定进行检验。

6.20 耐碱性

按 GB/T 9265 的规定进行检验。不应出现开裂、起泡、剥落、明显变色等涂膜病态现象。

6.21 耐水性

按 GB/T 1733 的规定进行检验。

6.22 耐洗刷性

按 GB/T 9266 的规定进行检验。

6.23 涂层耐温变性

按 JG/T 25 的规定进行检验。每次循环的试验条件为：23 ℃ ± 2 ℃ 水中浸泡 18 h，- 20 ℃ ± 2 ℃ 冷冻 3 h，50 ℃ ± 2 ℃ 加热 3 h，共做五次循环。不应出现开裂、起泡、剥落、明显变色等涂膜病态现象。

6.24 粘结强度

按 GB/T 9779 的规定进行检验。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。检验项目按表 9 的规定项目进行。

表 9 检验项目

序号	检验项目	出厂检验	型式检验	技术要求	试验方法
1	在容器中的状态	√	√	5.2.1	6.4
2	施工性	√	√	5.2.1	6.5
3	低温稳定性	-	√	5.2.1	6.6
4	涂膜外观	√	√	5.2.1	6.7
5	干燥时间	√	√	5.2.1	6.8
6	导热系数	√	√	5.2.1	6.9
7	蓄热系数	-	√	5.2.1	6.10
8	热阻值	-	√	5.2.1	6.11
9	密度	√	√	5.2.1	6.12
10	热工修正系数	-	√	5.2.1	6.13
11	水蒸气透过湿流密度	-	√	5.2.1	6.14
12	燃烧性能	-	√	5.2.1	6.15
13	附着力	-	√	5.2.1	6.16
14	与下道涂层的适应性	-	√	5.2.1	6.17
15	耐候性	-	√	5.2.1	6.18
16	耐冻融	-	√	5.2.1	6.19
17	耐碱性	-	√	5.2.1	6.20
18	耐水性	-	√	5.2.1	6.21
19	耐洗刷性	-	√	5.2.1	6.22
20	涂膜耐温变性	-	√	5.2.1	6.23
21	粘结强度	-	√	5.2.1	6.24
注：“√”表示必须检验的项目，“-”表示不需要检验的项目。					

7.2 出厂检验

出厂检验项目按表 9 规定的项目进行。

7.3 型式检验

型式检验项目按表 9 规定项目检验。在正常生产情况下，气凝胶隔热保温涂层系统性能每两年检验一次，其他项目每一年应进行不少于一次型式检验。当发生下列情况之一时，也应进行型式检验：

- a) 新产品定型投产时；
- b) 生产工艺、配方或主要原料来源有较大改变，可能影响产品质量时；
- c) 停产 6 个月以上，重新恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- e) 国家质量监督机构提出型式检验时。

7.4 判定规则

检验结果全部合格后，方可出厂；若有一项不合格，则判定为不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

按 GB/T 9750 的规定进行。如需稀释，应明确稀释比例。应在包装标志或产品说明上注明产品种类。产品包装上应包含下列标志：

- a) 产品名称、代号及商标；
- b) 生产商名称及地址；
- c) 产品质量合格证；
- d) 生产日期；
- e) 产品说明书等。

8.2 包装

按 GB/T 13491 的规定进行。

8.3 运输

产品在运输时，应防止雨淋、曝晒、冰冻，且应符合运输部门的有关规定。

8.4 贮存

产品应贮存在通风、干燥的库房，做好防晒及防冻保温等措施。产品应根据类型规定贮存期，并在包装标志上明示。