



# 中华人民共和国建筑工业行业标准

JG/T 328—2011

---

## 建筑装饰用石材蜂窝复合板

Stone face honeycomb composite panel for building decoration

2011-06-03 发布

2011-12-01 实施

---

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

## 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 分类和标记 .....	2
5 材料 .....	3
6 要求 .....	5
7 试验方法 .....	7
8 检验规则 .....	11
9 标志、包装、运输、贮存 .....	12
附录 A (规范性附录) 胶粘剂湿热老化性能测定方法 .....	15
附录 B (规范性附录) 弯曲强度计算方法 .....	17

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由住房和城乡建设部标准定额研究所提出。

本标准由住房和城乡建设部建筑制品与构配件产品标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：深圳市新山幕墙技术咨询有限公司。

本标准参加起草单位：国家建筑材料测试中心、广东省建筑科学研究院、中国建筑科学研究院、中国建筑标准设计研究院、上海建筑科学研究院、常州长青祥和超薄石材有限公司、佛山市利铭蜂窝复合材料有限公司、常州长青艾得利复合材料有限公司、常州市中航复合材料有限公司、汉高股份有限公司、广东金刚幕墙工程有限公司、泉州德莱品石材化工有限公司、武汉凌云建筑装饰工程有限公司、广州市第四装修有限公司、福建省南安市鹏龙石业有限公司、广东世纪达装饰工程有限公司、上海汉司实业有限公司。

本标准主要起草人：杜继予、胡云林、石民祥、包毅、仇洪祥、区廷杰、王洪涛、廖学权、顾泰昌、徐勤、蔡英伟、张辉、吴弋德、卢红伟、肖伟、吴颂荣、薛斌峰、洪富展、罗卫军、沈惠华。

# 建筑装饰用石材蜂窝复合板

## 1 范围

本标准规定了建筑装饰用石材蜂窝复合板(以下简称石材蜂窝板)的术语和定义、分类和标记、材料、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于建筑幕墙及其他装饰用石材蜂窝板。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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/T 191 包装储运图示标准
- GB/T 1452—2005 夹层结构平拉强度试验方法(MOD ASTM C 297-94(1999))
- GB/T 1453—2005 夹层结构或芯子平压性能试验方法(MOD ASTM C 365-00)
- GB/T 1455—2005 夹层结构或芯子剪切性能试验方法(MOD ASTM C 393-00)
- GB/T 1456—2005 夹层结构弯曲性能试验方法(MOD ASTM C 273-00)
- GB/T 1457—2005 夹层结构滚筒剥离强度试验方法(MOD ASTM D 1781-98)
- GB/T 2793—1995 胶粘剂不挥发物含量的测定
- GB/T 3098.2 紧固件机械性能 螺母 粗牙螺纹
- GB/T 3880.2 一般工业用铝及铝合金板、带材 第2部分:力学性能
- GB/T 3880.3 一般工业用铝及铝合金板、带材 第3部分:尺寸偏差
- GB/T 5267.1 紧固件 电镀层
- GB 6388 运输包装收发货标志
- GB 6566 建筑材料放射性核素限量
- GB/T 7122—1996 高强度胶粘剂剥离强度的测定 浮辊法
- GB/T 7124—2008 胶粘剂 拉伸剪切强度的测定(刚性材料对刚性材料)
- GB/T 8237 纤维增强塑料用液体不饱和聚酯树脂
- GB 8624—2006 建筑材料及制品燃烧性能分级
- GB 9969.1 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13657 双酚-A型环氧树脂
- GB/T 13891—2008 建筑饰面材料镜向光泽度测定方法
- GB/T 14436 工业产品保证文件 总则
- GB/T 14978 连续热镀铝锌合金镀层钢板及钢带
- GB 18583 室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量
- GB/T 18601 天然花岗石建筑板材
- GB/T 19766 天然大理石建筑板材
- GB/T 20285 材料产烟毒性危险分级
- GB/T 23452 天然砂岩建筑板材

- GB/T 23453 天然石灰石建筑板材
- HB 5443 夹层结构用耐久铝蜂窝芯材规范
- JC/T 170—2002 无碱玻璃纤维布
- JC/T 973—2005 建筑装饰用天然石材防护剂

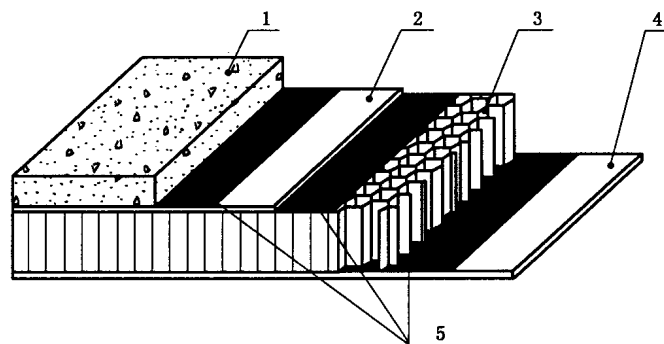
### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**石材蜂窝复合板 stone face honeycomb composite panel**

天然石材与铝蜂窝板、钢蜂窝板或玻纤蜂窝板粘接而成的板材，基本构造见图 1。



说明；

- 1——石材；
- 2——与石材面板粘接的蜂窝板面板(铝板、镀铝锌钢板、玻纤板)；
- 3——铝蜂窝芯；
- 4——蜂窝板面板(铝板、镀铝锌钢板、玻纤板)；
- 5——胶粘剂层。

图 1 石材蜂窝板示意

#### 3.2

**铝蜂窝板 aluminum honeycomb composite panel**

以铝蜂窝为芯材，两面粘接铝板的复合板材。

#### 3.3

**钢蜂窝板 steel honeycomb composite panel**

以铝蜂窝为芯材，两面粘接镀铝锌钢板的复合板材。

#### 3.4

**玻纤蜂窝板 glass fiber fabrics honeycomb composite panel**

以铝蜂窝为芯材，两面粘接玻纤板(玻璃纤维增强树脂板)的复合板材。

### 4 分类和标记

#### 4.1 分类

##### 4.1.1 按用途分：

- a) 外装饰板，代号为 W；

b) 内装饰板,代号为 N。

#### 4.1.2 按石材种类分:

- a) 花岗石,代号为 HG;
- b) 砂岩,代号为 SY;
- c) 大理石,代号为 DL;
- d) 石灰石,代号为 SH。

#### 4.1.3 按石材表面加工程度分:

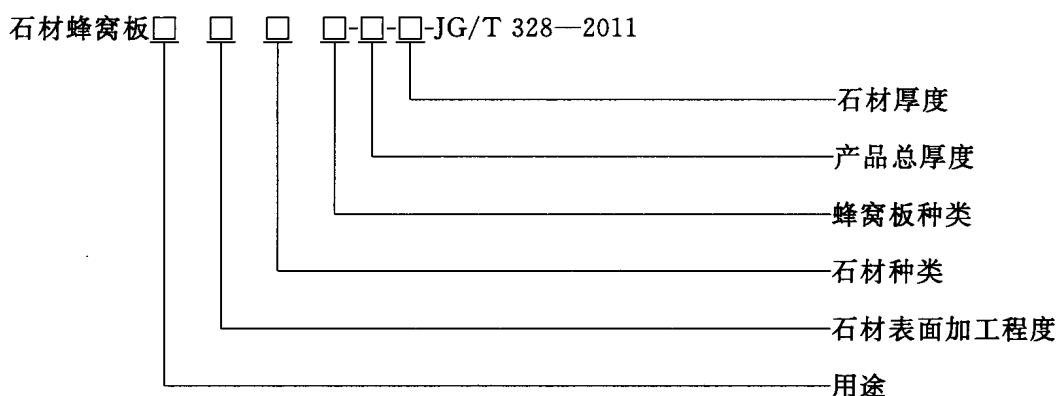
- a) 亚光面,代号为 Y;
- b) 镜面,代号为 J;
- c) 粗面,代号为 C。

#### 4.1.4 按蜂窝板种类分:

- a) 铝蜂窝板,代号为 L;
- b) 钢蜂窝板,代号为 G;
- c) 玻纤蜂窝板,代号为 B。

### 4.2 标记

#### 4.2.1 标记方法



#### 4.2.2 标记示例

示例 1:室外用亚光面砂岩铝蜂窝板,总厚度尺寸为 25 mm,石材面板厚度为 5 mm,标记为:

石材蜂窝板 WYSYL-25-5-JG/T 328—2011

示例 2:室内用镜面大理石玻纤蜂窝板,总厚度尺寸为 18 mm,石材面板厚度为 3 mm,标记为:

石材蜂窝板 NJDLB-18-3-JG/T 328—2011

示例 3:室外用粗面花岗岩钢蜂窝板,总厚度尺寸为 28 mm,石材面板厚度为 8 mm,标记为:

石材蜂窝板 WCHGG-28-8-JG/T 328—2011

## 5 材料

### 5.1 一般规定

制作石材蜂窝板的各种板材,在粘接前应按照胶粘剂的要求进行相应的表面清洗和(或)化学预处理,并保持粘接面干燥和清洁。板材与胶粘剂应具有相容性,不应产生腐蚀、开裂等现象。

### 5.2 铝蜂窝芯

5.2.1 铝蜂窝芯应符合 HB 5443 的要求,铝箔宜选用 3003、5A02 或耐候性、耐腐蚀性及力学性能不低

于上述牌号的铝合金材料,铝蜂窝芯壁宜留有透气微孔。

5.2.2 室外板的铝蜂窝芯,厚度不宜小于 14 mm,芯格边长不宜大于 6 mm,壁厚不宜小于 0.07 mm。

5.2.3 室内板的铝蜂窝芯,芯格边长不宜大于 10 mm,壁厚不宜小于 0.05 mm。

### 5.3 铝板

铝板宜选 3×××、5×××系列的铝合金板材,力学性能应符合 GB/T 3880.2 的要求。室外板的铝蜂窝板面板厚度不宜小于 0.7 mm,室内板的铝蜂窝板面板厚度不宜小于 0.5 mm,铝合金板厚度尺寸偏差应符合 GB/T 3880.3 的 A 类高精级产品的要求。

### 5.4 钢板

钢板应采用结构类别的镀铝锌钢板且应符合 GB/T 14978 的要求,板材厚度不应小于 0.35 mm,镀层重量(ZA)宜大于 80 g/m<sup>2</sup>。

### 5.5 玻纤板

5.5.1 玻纤板宜选用符合 GB/T 8237 或 GB/T 13657 规定的树脂与无碱玻璃纤维布复合制成。

5.5.2 制作玻纤板的无碱玻璃纤维布厚度不宜小于 0.4 mm,单位面积质量不应小于 320 g/m<sup>2</sup>,经向和纬向的拉伸断裂强力不应小于 1.9 kN/25 mm,其余性能应符合 JC/T 170—2002 的要求。

### 5.6 石材

5.6.1 石材应采用符合 GB/T 18601、GB/T 19766、GB/T 23452、GB/T 23453 或其他石材标准要求的天然石材。当石材饰面为亚光面或镜面时,其厚度不宜大于 5 mm;石材饰面为粗面时,其厚度不宜大于 8 mm。

5.6.2 石材表面应涂刷防护剂,其耐碱性、耐酸性宜大于 80%,且应符合 JC/T 973—2005 规定的一等品及以上要求的饰面型石材防护剂。

5.6.3 石材放射性核素限量应符合 GB 6566 的规定。

### 5.7 胶粘剂

5.7.1 胶粘剂宜采用改性环氧树脂类或改性聚氨酯类。主要技术指标应符合表 1 的要求。

5.7.2 胶粘剂有害物质限量应符合 GB 18583 的规定,胶粘剂对所粘接材料应不产生腐蚀。

5.7.3 胶粘剂产烟毒性危险分级不应低于 GB/T 20285 规定的准安全级(ZA<sub>2</sub>)。

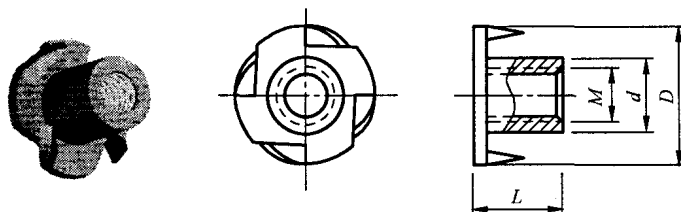
表 1 胶粘剂主要技术指标

技术指标	要求	试验方法标准
以铝合金为基材的拉伸剪切强度	≥10 MPa	GB/T 7124—2008
以铝合金为基材的浮辊法剥离强度	≥50 N/cm	GB/T 7122—1996
经湿热老化检验后,以铝合金为基材的拉伸剪切强度降低率	≤15%	附录 A
胶粘剂不挥发物含量(固体含量)	≥96%	GB/T 2793—1995
适用工作温度	-40℃~80℃	

### 5.8 安装连接件

5.8.1 安装连接件宜采用材质为 Q235 的冷镦工艺成型的异形螺母,如图 2。其表面镀锌钝化处理应

满足 GB/T 5267.1 的规定,机械性能等级应达到 GB/T 3098.2 中规定的 5 级。



说明:

$M$ ——异形螺母螺纹直径;

$d$ ——异形螺母螺柱直径;

$D$ ——异形螺母底座直径;

$L$ ——异形螺母高度。

图 2 异形螺母示意

5.8.2 异形螺母螺纹直径  $M$  不应小于 8 mm,螺柱直径  $d$  不应小于 12 mm,底座直径  $D$  不应小于 22 mm,高度  $L$  可根据板厚进行调整。

5.8.3 异形螺母采用胶粘剂进行埋设处理时,所用胶粘剂应符合 5.7 的规定。

## 6 要求

### 6.1 表面质量

6.1.1 石材蜂窝板的外观应平直、整洁,无毛刺、流胶、脱胶、脱落、空鼓。石材表面色调、花纹基本一致(或与合同规定的样板基本一致)。

6.1.2 石材蜂窝板的石材表面缺陷允许范围应符合表 2 的要求。表面缺陷允许修补,但修补后的表面缺陷允许范围也应符合表 2 的要求。

表 2 石材表面缺陷允许范围

项目	规定内容	要求	
		W类	N类
缺棱	最大长度 $\leq 8$ mm,最大宽度 $\leq 1.2$ mm,周边每米长允许处数(长度 $< 5$ mm,宽度 $< 1$ mm,不计)	1	
缺角	最大长度 $\leq 4$ mm,最大宽度 $\leq 2.5$ mm,每块板允许处数(长度、宽度 $< 2$ mm,不计)	1	0
裂纹		不允许	
色斑	最大面积 $\leq 20$ mm $\times$ 30 mm,每块板允许块数(面积 $< 10$ mm $\times$ 10 mm,不计)	1	
色线 <sup>a</sup>	长度不超过两端顺延至板边总长的 1/10,每块板允许条数(长度 $< 40$ mm,不计)	2	1
砂眼 <sup>b</sup>		不明显	
划伤		不允许	
擦伤		不允许	

<sup>a</sup> 此项适用于花岗岩产品。  
<sup>b</sup> 此项适用于砂岩、大理石、石灰石。

### 6.2 尺寸和尺寸偏差

6.2.1 石材蜂窝板的外形尺寸和尺寸允许偏差应符合表 3 的要求。



表 3 尺寸和尺寸允许偏差

单位为毫米

项 目		允许偏差要求	
		亚光面、镜面板	粗面板
边长		0.0 -1.0	
厚度		±1.0	+2.0 -1.0
对角线差	≤1 000	≤2.0	
	>1 000	≤3.0	
边直度	每米长度	≤1.0	
面平整度	每米长度	≤1.0	≤2.0

6.2.2 未做规定的其他外形尺寸或特定形状板材的允许偏差范围可由供需双方商定。

6.2.3 安装连接用异形螺母固定后,其螺柱外露端表面不应凸出于蜂窝板表面,两表面的间距不应大于 0.5 mm。

6.3 光泽度

镜面石材蜂窝板的石材表面镜向光泽度不应低于供需双方商定的光泽度值。

6.4 物理和力学性能

石材蜂窝板的物理和力学性能应符合表 4 的要求。

6.5 燃烧性能

6.5.1 室内用石材蜂窝板的燃烧性能不应低于 GB 8624—2006 规定的 B-s2,d2,t1 级。

6.5.2 室外用石材蜂窝板的燃烧性能不应低于 GB 8624—2006 规定的 C 级。

6.6 安装连接件承载能力

单个异形螺母的抗拉极限承载能力不应小于 3.2 kN。

表 4 物理和力学性能

项 目	技术 要求	
	W 类	N 类
耐沾污性	无明显残余污染痕迹	
抗落球冲击	无开胶、脱落破坏	
抗柔重物体冲击	无开胶、脱落破坏	
平压强度/MPa	≥0.8	≥0.6
平压弹性模量/MPa	≥30	≥25
平面剪切强度/MPa	≥0.5	≥0.4
平面剪切弹性模量/MPa	≥4.0	≥3.0

表 4 (续)

项 目		技术要求	
		W类	N类
滚筒剥离强度/(N·mm/mm)	平均值	≥50	≥40
	最小值	≥40	≥30
平拉粘接强度/MPa	平均值	≥1.0	≥0.6
	最小值	≥0.6	≥0.4
弯曲强度(标准值)/MPa	花岗石	≥8.0	—
	砂岩、大理石、石灰石	≥4.0	
弯曲刚度/(N·mm <sup>2</sup> )	铝蜂窝板	≥1.0×10 <sup>9</sup>	≥1.0×10 <sup>8</sup>
	钢蜂窝板	≥1.0×10 <sup>9</sup>	
	玻纤蜂窝板	≥1.5×10 <sup>8</sup>	
剪切刚度/N		≥1.0×10 <sup>5</sup>	≥1.0×10 <sup>4</sup>
耐热水性	外观	无异常	—
	平拉粘接强度平均值下降率/%	≤15	
耐温差性	外观	无异常	
	弯曲强度下降率/%	≤20	
抗冻性	外观	无异常	
	平拉粘接强度平均值下降率/%	≤15	
注：弯曲试验用的试样宽度为 100 mm。			

## 7 试验方法

### 7.1 试验环境

除特殊规定外,试验在常温条件下进行。试验前,试样应在温度(23±2)℃、相对湿度(60±15)%的条件下放置 24 h。

### 7.2 试样的制备

试样应在生产复合后并存放 7 d 以上的产品中制取。试样的制取位置应在距产品边部不小于 50 mm 的区域内,试样的尺寸及数量应符合表 5 的规定。

表 5 试样尺寸及数量

项 目	尺寸(宽度×长度)/mm	数量/块
尺寸偏差	产品实际尺寸	10
光泽度	300×300	5
耐沾污性	100×100	12
抗落球冲击	610×610	3

表 5 (续)

项 目	尺寸(宽度×长度)/mm	数量/块
抗柔重物冲击	1 000×1 000	3
平压强度	60×60	6
平压弹性模量	60×60	6
平面剪切强度	60×(12h <sup>a</sup> )	6
平面剪切弹性模量	60×(12h <sup>a</sup> )	6
滚筒剥离强度	80×350	6
平拉粘接强度	60×60	6
弯曲强度、弯曲刚度、剪切刚度	100×800	9
耐热水性	200×200	6
耐温差性	100×800	9
抗冻性	500×500	6
燃烧性能	按照 GB 8624 的规定	
单个预置异形螺母抗拉极限承载能力	300×300(包含一个异形螺母)	5
<sup>a</sup> h 为试样厚度。		

### 7.3 表面质量

#### 7.3.1 外观

采用目测、手感触摸和 1 kg 的硬木槌轻轻敲击进行检验。目测时,应在非阳光直射的自然光条件下进行。将试样按同一安装方向并排侧立拼成一面,试样与水平面夹角为  $70^{\circ}\pm 10^{\circ}$ ,距拼成的试样面中心 3 m 处目测。抽取和摆放试样的试验人员不应参与目测试验。

#### 7.3.2 表面缺陷

按 7.3.1 的规定进行目测,必要时还可以对试样表面适量洒水等方式以观测裂纹是否存在。对目测到的各种缺陷,使用分度值为 0.02 mm 的游标卡尺测量其最大尺寸。

### 7.4 尺寸偏差

#### 7.4.1 边长

长度在试样宽度方向的两边,宽度在试样长度方向的两边用分度值为 1 mm 的钢卷尺测量。以长度(宽度)的全部测量值与标称值之间的极限值误差作为边长偏差的试验结果。

#### 7.4.2 厚度

用分度值为 0.01 mm 的厚度测量器具,测量从板边向内不少于 20 mm 处的厚度,这些测量点应包括四角部位和四边中点部位在内的多处的厚度。以全部厚度的测量值与标称值之间的极限值误差作为试验结果。

### 7.4.3 对角线差

用分度值为 1 mm 的钢卷尺测量并计算同一张试样上两对角线长度之差值。以全部试样测得的差值中的最大值作为试验结果。

### 7.4.4 边直度

将试样平放于试验平台上,用 1 000 mm 长的平尺与试样边相靠,再用分度值为 0.01 mm 的塞尺测量板的边沿与平尺之间的最大间隙。以全部试样各边测量值中的最大值作为试验结果。

### 7.4.5 面平整度

将试样石材面向上平放于试验平台上,用长于试样对角线的平尺靠在试样的两条对角线上面,再用分度值为 0.01 mm 的塞尺测量平尺与试样之间的最大间隙。以全部试样测量值中的最大值作为试验结果。

## 7.5 光泽度

采用入射角为 60°的光泽仪,按 GB/T 13891—2008 光泽度测定方法检验,并以全部试样光泽度的平均值作为检验结果。

## 7.6 物理和力学性能

### 7.6.1 耐沾污性

按照 JC/T 973—2005 附录 B 的试验方法进行。

### 7.6.2 抗落球冲击

将试样平放于试验台上,四边简支固定,用 1 kg 实心钢球落差 1 m 自由下落冲击试样石材面的中央部位。在冲击前后通过目测观察和敲击试样声响来判定冲击后试样有无脱胶等破坏。落球冲击后冲击点石材允许开裂损坏但不得有石材从胶层处脱落。

### 7.6.3 抗柔重物体冲击性

将试样竖直放置试验台上,四边简支固定,用 30 kg 砂袋,摆长为 2 m,落差为 0.5 m 摆动冲击试样中央部位。在冲击前后通过目测和敲击试样声响来判定冲击后试样有无脱胶、脱落等破坏。

### 7.6.4 平压强度、平压弹性模量

按 GB/T 1453—2005 的规定进行。分别以各试样平压强度和弹性模量的算术平均值作为检验结果。

### 7.6.5 平面剪切强度、平面剪切弹性模量

按 GB/T 1455—2005 的规定进行。分别以各试样平面剪切强度和弹性模量的算术平均值作为检验结果。

### 7.6.6 滚筒剥离强度

按 GB/T 1457—2005 的规定进行,采用连续记录载荷——剥离距离曲线方式,测量每个试样的平均剥离强度。分别以同一组试样平均剥离强度的算术平均值和最小值作为该组试样的检验结果。

#### 7.6.7 平拉粘接强度

按 GB/T 1452—2005 的规定进行。以各试样平拉粘接强度的算术平均值和最小值作为检验结果。

#### 7.6.8 弯曲强度

按 GB/T 1456—2005 的规定进行,试样数量不应少于 9 件。各试样弯曲强度的计算应按 GB/T 1456—2005 中 9.4 的规定先计算出各试样石材面承受拉力时的弯曲刚度值,再按本标准附录 B 的规定计算各试样石材面承受拉力时的弯曲强度。根据各试样的试验和计算结果按本标准附录 B 的规定计算出整批试样的弯曲强度标准值作为检验结果。

#### 7.6.9 弯曲刚度、剪切刚度

按 GB/T 1456—2005 的规定进行试验,并按该标准 9.4 和 9.6 分别计算出各试样石材面承受拉力时的弯曲刚度和剪切刚度。分别以各试样弯曲刚度和剪切刚度的算术平均值作为检验结果。

#### 7.6.10 耐热水性

将试样浸没在  $98\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  蒸馏水中恒温 2 h,应避免试验过程中的试样相互窜动。然后让试样在该蒸馏水中自然冷却到室温,取出试样擦干,目测试样有无剥落、脱胶、开裂、空鼓、明显变形等外观上的异常变化;按照 7.6.7 要求分别测量并计算耐热水试验后平拉粘接强度平均值的下降率。

#### 7.6.11 耐温差性

室温下将试样置于自动循环恒温试验箱内,程序降温,在  $(-40\pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$  下恒温 2 h;然后程序升温,在  $(80\pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$  下恒温 2 h;其中升、降温速率不应低于  $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ,以此为一个循环,共进行 50 次循环。目测试样有无剥落、脱胶、开裂、空鼓、明显变形等外观上的异常变化;按照 7.6.8 要求测量并计算耐温差试验后弯曲强度标准值的下降率。

#### 7.6.12 抗冻性

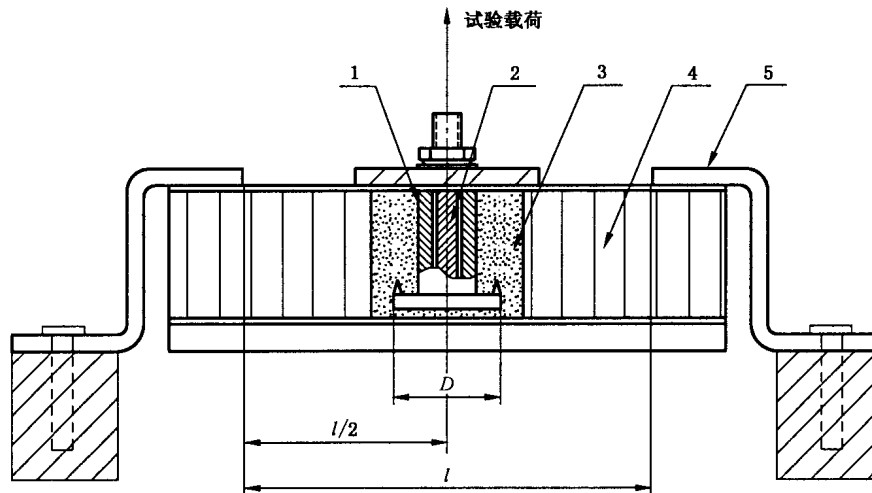
将试样置于  $(20\pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$  的清水中浸泡 48 h,取出后立即放入  $(-20\pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$  的冷冻箱内恒温 4 h,再将其放入流动的清水中融化 4 h。反复冻融 25 次后目测试样有无剥落、脱胶、开裂、空鼓、明显变形等外观上的异常变化,按照 7.6.7 要求分别测量并计算耐温差试验后平拉粘接强度平均值的下降率。

#### 7.7 燃烧性能

按照 GB 8624—2006 中规定的试验方法进行。

#### 7.8 安装连接件承载能力

将埋设好的单个异形螺母试样按图 3 所示原理安装并连接好,安装螺栓的中心应位于两侧卡具的中心位置( $l/2$ ),两侧卡具的间隔( $l$ )为异形螺母底座直径( $D$ )的 4 倍。以  $5\text{ mm}/\text{min}$  的速度加载,测量和记录每个试样异形螺母的最大承载力,并以其中的最小值作为检验结果。



说明：

- 1——异形螺母；
- 2——安装螺栓；
- 3——胶粘剂；
- 4——石材蜂窝板试样；
- 5——卡具。

图 3 安装连接件抗拉承载能力试验示意

## 8 检验规则

### 8.1 检验类别与项目

8.1.1 产品检验分为出厂检验和型式检验。

8.1.2 出厂检验项目包括表面质量、尺寸偏差、滚筒剥离强度、连接件抗拉承载能力；室外用板尚需增加弯曲强度、弯曲刚度、耐热水性检验；耐温变性、抗冻性的出厂检验由供需双方协商确定。

8.1.3 型式检验项目包括第 6 章要求的全部内容。

### 8.2 出厂检验

#### 8.2.1 组批与抽样规则

以同一品种的产品 2 000 m<sup>2</sup> 为一批，不足 2 000 m<sup>2</sup> 的按一批计算。检验试样在该批中随机抽取，试样数量应符合第 7 章表 5 的规定，其中表面质量逐块检验。

#### 8.2.2 判定与复检规则

8.2.2.1 表面质量单件检验不合格时判定单件产品不合格。

8.2.2.2 其他检验项目检验结果全部符合本标准的指标要求时，判该批产品合格。

8.2.2.3 光泽度、弯曲强度检验结果低于要求值时，判该批产品不合格。

8.2.2.4 尺寸偏差、滚筒剥离强度、弯曲刚度、耐热水性、连接件抗拉承载能力项目中如有一件试样（不多于一件）不合格，可再从该批产品中加倍抽取试样对不合格的项目进行一次复查，复查结果全部达到标准要求时判定该批产品质量合格，否则判定该批产品质量不合格。

### 8.3 型式检验

#### 8.3.1 检验条件

有下列情形之一者,应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂的试制定型鉴定;
- b) 正常生产时,每两年进行一次型式检验;
- c) 胶粘剂改变、工艺有较大变化,可能影响产品性能时;
- d) 产品停产半年后恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- f) 国家质量监督机构要求进行检验时。

#### 8.3.2 组批与抽样规则

从不小于2 000 m<sup>2</sup>批量的出厂检验合格批中抽取一批作为型式检验批。检验试样在该批中随机抽取,试样数量应符合本标准第7章表5的规定。

#### 8.3.3 判定与复验规则

8.3.3.1 滚筒剥离强度、平拉粘接强度、弯曲强度、弯曲刚度、剪切刚度、耐热水性、耐温差性、抗冻性、燃烧性能、连接件抗拉承载能力检验中任一项检验结果不合格,判该批产品不合格。

8.3.3.2 其他性能项目中若有不合格项,可再从该批产品中加倍抽取试样对该不合格项进行重复检验,重复检验结果全部达到本标准要求时判定该项目合格,否则判定该批产品不合格。

## 9 标志、包装、运输、贮存

### 9.1 产品标志

#### 9.1.1 基本标志内容

每张板材产品均应标明下列内容:

- a) 产品名称;
- b) 标记;
- c) 制造商名称、地址、生产日期或批号;
- d) 产品颜色、生产或安装方向;
- e) 产品质量检验合格证明标记。

#### 9.1.2 标志方法

在每张板材产品的背面应有永久性的产品标志,内容包括9.1.1中a)~d)的规定,标牌的印制应符合GB/T 13306的规定。

### 9.2 包装

9.2.1 产品若采用包装箱包装,其包装标志应符合GB/T 191及GB 6388的规定。在包装箱的明显部位应有下列标志:

- a) 企业名称;
- b) 产品名称;

- c) 生产批号；
- d) 内装数量；
- e) 产品规格；
- f) 执行标准。

9.2.2 包装箱应有足够的承载能力,以保证运输、搬运及堆垛过程中不会损坏,应避免产品在箱中窜动。

9.2.3 包装箱内应有包括产品合格证书、装箱单及产品使用说明书等随行文件。

#### 9.2.3.1 产品合格证书

每交货批应有产品合格证书,产品合格证书的编制应符合 GB/T 14436 的规定,同时应有以下内容:

- a) 产品名称、商标及标记(包括执行的产品标准代号);
- b) 检验结果;
- c) 产品批量(块数、面积)、规格尺寸和型号;
- d) 生产日期、检验日期、出厂日期,检验员签名及制造商的质量检验印章;
- e) 产品制造商名称、地址及质量问题受理部门联系电话;
- f) 用户名称及地址。

#### 9.2.3.2 装箱单应有如下内容:

- a) 企业名称;
- b) 产品名称;
- c) 产品标记;
- d) 生产批号;
- e) 产品数量;
- f) 包装日期。

#### 9.2.3.3 产品使用说明书

产品使用说明书的编制应符合 GB 9969.1 规定。产品使用说明书应文字简练,并采用图、表、照片等进行说明,便于用户快速理解掌握。产品使用说明书应包括下列内容:

- a) 产品说明,应包括:
  - 产品名称、特点(包括材料及附件)及主要用途和适用范围;
  - 产品命名和标记代号的组成及其代表意义;
  - 产品型式检验的力学性能参数值。
- b) 安装说明,应包括:
  - 安装条件和安装技术要求,包括安装程序、方法及所用安装器具;
  - 安装调整注意事项,包括板块挂件位置的调整和修正、板块外形尺寸及孔洞的现场加工方法;
  - 安装施工所需材料的选用,包括连接螺栓、防震垫片、密封胶等安装用材料的材质、规格、构造形式等;
  - 安装施工时应采取的安全技术措施;
  - 安装验收检验项目和方法。
- c) 维护保养说明,应包括:
  - 依据不同种类的石材蜂窝板及石材防护剂的使用要求,制定维护保养的方法和周期;
  - 正确选用清洁材料,以及清洁时应注意的安全问题等;
  - 板材出现损坏情况时应采取的措施及更换时的操作方法和安全措施等注意事项。



### 9.3 运输

产品运输和搬运宜以直立式方式进行。开箱后人工搬运时,只能单块搬运,不能多块叠层搬运,应轻拿轻放,严禁摔扔碰撞,防止磨损和其他损伤。

### 9.4 贮存

产品应按照板块的品种、规格、颜色分别竖向堆放贮存在干燥通风处,避免高温及日晒雨淋。严禁和具有腐蚀性及污染性的材料混合堆放。堆放时应用木挡将板块底部垫高 100 mm,严禁叠层堆积。

**附 录 A**  
(规范性附录)  
**胶粘剂湿热老化性能测定方法**

### A.1 适用范围及应用条件

- A.1.1 本方法适用于胶粘剂耐湿热老化基本性能的测定。
- A.1.2 采用本方法进行耐湿热老化试验的胶粘剂应符合下列条件：
- 1) 该胶粘剂已通过胶体性能和粘接能力的检验；
  - 2) 被检验的胶粘剂应来源于成批产品的随机抽样。

### A.2 试验设备及试验用水

- A.2.1 试验应在程控式恒温恒湿试验机中进行。试验箱内的温度和相对湿度应能自动控制、连续监测和记录,并保持稳定;箱内的空气流速应能保持在 0.5 m/s~1.0 m/s;箱内冷凝水不应滴在试样上。
- A.2.2 试验用水应采用蒸馏水或去离子水;未经纯化的冷凝水不得再重复利用。
- A.2.3 试验机应能保证试验连续进行,任何原因引起的短时间断电,均应记录在案备查。

### A.3 试样

- A.3.1 按 GB/T 7124—2008 的规定和要求制备铝对铝拉伸剪切试样,试片采用 3003 铝合金板材,板材粘合面经过喷砂或砂纸打磨处理,清洗干净并干燥。
- A.3.2 试样的数量不少于 15 个,随机均分为 3 组:其中一组为对照组,另两组为老化试验组。

### A.4 试验条件

- A.4.1 湿热条件应符合下列规定：
- 1) 温度应保持在 $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ ；
  - 2) 相对湿度应保持在 95%~100%；
  - 3) 恒温、恒湿时间自箱内温度、湿度达到规定值算起应为 60 d。
- A.4.2 升温、恒温及降温过程的控制
- 1) 升温  
在 1.5 h~2 h 内,使试验箱内温度自室温匀速地升至 $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ ;相对湿度升至 95%以上。
  - 2) 恒温、恒湿  
试验过程中,箱内有效工作区的温、湿度应均匀,且无明显波动;并进行实时监控,连续试验 60 d。
  - 3) 降温  
达到规定试验时间后,应在 1.5 h~2 h 内将箱内温度匀速降至室温;但相对湿度仍应保持在 95%以上。

### A.5 试验步骤

- A.5.1 试样完全固化后,按 GB/T 7124—2008 的规定,先测定对照组试样的拉伸剪切强度。

A. 5.2 将老化试验组的试样放入老化箱内,试样相互之间、试样与箱壁之间不得接触。试样与箱壁、箱底和箱顶的距离不应少于 150 mm。

A. 5.3 试验的温度和湿度控制应按 A. 4 的规定和要求进行。

A. 5.4 在试验过程中,若需取出或放入试样,开启箱门的时间应尽可能短暂,防止试样表面出现凝结水珠。

A. 5.5 在恒温、恒湿达到 30 d 时,应取出一组试样进行拉伸剪切试验。若试样拉伸剪切强度下降率大于 15%,试验即可终止。若试样拉伸剪切强度下降率不大于 15%,应继续试验至规定时间。

A. 5.6 试验达到 60 d,并降温至 35 ℃时,即可将试样取出置于密闭器皿中,达到室温后,在 30 min 内完成各个试样的拉伸剪切强度试验。

## A. 6 试验结果

A. 6.1 老化试验完成后,按式(A. 1)计算拉伸剪切强度降低百分率,取二位有效数字:

$$P_{Ri} = \frac{R_{oi} - R_i}{R_{oi}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(A. 1)$$

式中:

$P_{Ri}$ ——第  $i$  组老化试验后拉伸剪切强度降低百分率, %;

$R_{oi}$ ——对照组试样初始拉伸剪切强度算术平均值;

$R_i$ ——经老化试验后第  $i$  组试样拉伸剪切强度算术平均值。

## A. 7 试验报告

A. 7.1 湿热老化试验报告应包括下列各项内容:

- 1) 试验项目名称;
- 2) 试样来源及试样制备情况;
- 3) 试样试验前外观状态;
- 4) 采用的试验条件和试样状态调节过程;
- 5) 采用的设备、仪器型号及其检定日期;
- 6) 试验开始和结束日期、实验室的温度及相对湿度;
- 7) 试验过程老化箱内温湿度控制情况(若遇短时间停电,应作记录);
- 8) 试样的破坏荷载及破坏形式;
- 9) 试验结果的整理和计算;
- 10) 试验人员、校核人员及试验负责人。

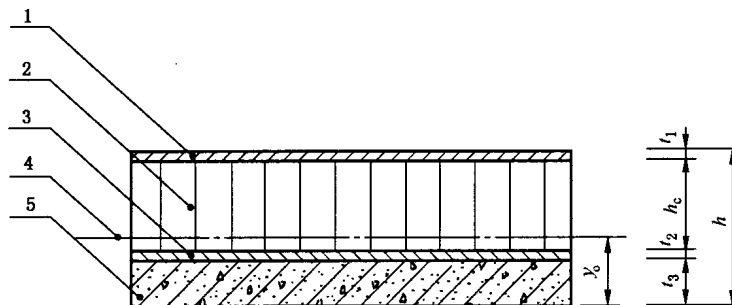
**附录 B**  
(规范性附录)  
**弯曲强度计算方法**

**B.1 弯曲强度**

**B.1.1 石材蜂窝板中性轴计算**

1) 石材蜂窝板中和轴位置示意图见图 B.1。

单位为毫米



说明:

- 1——蜂窝板面板,厚度为 \$t\_1\$,单位为毫米(mm);
- 2——铝蜂窝芯,厚度为 \$h\_c\$,单位为毫米(mm);
- 3——与石材面板粘接的蜂窝板面板,厚度为 \$t\_2\$,单位为毫米(mm);
- 4——石材蜂窝板中和轴,石材表面到石材蜂窝板中和轴的距离为 \$y\_0\$,单位为毫米(mm);
- 5——石材面板,厚度为 \$t\_3\$,单位为毫米(mm)。

图 B.1

2) 中和轴位置可按式(B.1)计算:

$$y_0 = \frac{t_3 E_3 \frac{t_3}{2} + t_2 E_2 \left[ h_c + t_3 + \frac{t_2}{2} \right] + t_1 E_1 \left[ t_3 + t_2 + h_c + \frac{t_1}{2} \right]}{t_3 E_3 + t_2 E_2 + t_1 E_1} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

\$E\_1\$、\$E\_2\$ 为蜂窝板两边面板的弹性模量, \$E\_3\$ 为对石材面板的弹性模量,单位为牛顿·平方毫米 (\$N/mm^2\$)。

**B.1.2 弯曲强度计算**

石材蜂窝板的石材面板弯曲强度可按式(B.2)计算:

$$\sigma = \frac{PlE_3 y_0}{4D} \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

- \$\sigma\$ ——弯曲强度,单位为牛顿·平方毫米 (\$N \cdot mm^2\$);
- \$P\$ ——石材断裂时的荷载,单位为牛顿(N);
- \$l\$ ——跨距,单位为毫米(mm);

$E_3$  ——石材弹性模量,单位为牛顿·平方毫米( $N \cdot mm^2$ );  
 $D$  ——石材蜂窝板弯曲刚度,单位为牛顿·平方毫米( $N \cdot mm^2$ )。

## B.2 弯曲强度标准值

### B.2.1 弯曲强度标准值计算

石材蜂窝板的弯曲强度标准值  $f_{stk}$  应按式(B.3)计算和取值,当弯曲强度标准值  $f_{stk}$  的计算结果小于弯曲强度试验检测值( $\sigma$ )的最小值时,取弯曲强度试验检测值( $\sigma$ )的最小值作为弯曲强度标准值  $f_{stk}$ 。

$$f_{stk} = f_{stm} - 1.645f_{s\sigma} \quad \dots\dots\dots(B.3)$$

式中:

$f_{stk}$  ——石材蜂窝板弯曲强度标准值,单位为兆帕(MPa);  
 $f_{stm}$  ——石材蜂窝板弯曲强度试验检测值( $\sigma$ )的平均值,单位为兆帕(MPa);  
 $f_{s\sigma}$  ——石材蜂窝板弯曲强度试验检测值( $\sigma$ )的标准差,单位为兆帕(MPa)。

### B.2.2 取样数量

进行弯曲强度标准值计算时,每批产品的最小取样数量不应少于9件。

