

## 中华人民共和国建筑工业行业标准

JG/T 384—2012

---

### 门窗幕墙用纳米涂膜隔热玻璃

Thermal insulation glass with nano-coating for doors, windows and curtain walls

2012-05-16 发布

2012-11-01 实施

---

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布



## 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标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：深圳市嘉达高科产业发展有限公司、深圳市多纳科技有限公司、惠州市彩田化工实业有限公司、深圳市标准技术研究院、深圳市建筑科学研究院、复旦大学国家教育部先进涂料工程研究中心、深圳市嘉达节能环保科技有限公司、深圳市格立美科技研发有限公司。

本标准主要起草人：熊永强、关有俊、彭傲翔、李鸿辉、王莹、顾广新、高振亚、赵庆文、潘启贵。

## 门窗幕墙用纳米涂膜隔热玻璃

### 1 范围

本标准规定了门窗幕墙用纳米涂膜隔热玻璃的术语和定义、分类与标记、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于建筑用纳米涂膜隔热玻璃。

### 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 包装储运图示标志

GB/T 1733—1993 漆膜耐水性测定法

GB/T 1766 色漆和清漆 涂层老化的评级方法

GB/T 2680 建筑玻璃 可见光透射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、紫外线透射比及有关窗玻璃参数的测定

GB/T 6382.1 平板玻璃集装器具 架式集装器及其试验方法

GB/T 6382.2 平板玻璃集装器具 箱式集装器及其试验方法

GB/T 6739 色漆和清漆 铅笔法测定漆膜硬度

GB/T 8170 数值修约规则及极限数值的表示和判定

GB/T 9286 色漆和清漆 漆膜的划格试验

GB 11614 平板玻璃

GB 15763.2 建筑用安全玻璃 第2部分:钢化玻璃

GB/T 17841 半钢化玻璃

GB/T 18915.1—2002 镀膜玻璃 第1部分:阳光控制镀膜玻璃

GB/T 23987—2009 色漆和清漆 涂层的人工气候老化曝露 曝露于荧光紫外线和水

JC/T 513 平板玻璃木箱包装

JC/T 846—2007 贴膜玻璃

JG/T 338 建筑玻璃用隔热涂料

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**纳米涂膜隔热玻璃** thermal insulation glass with nano-coating

表面涂覆纳米透明隔热涂料,具有阻隔太阳辐射热功能的玻璃。

#### 3.2

**暴露型纳米涂膜隔热玻璃** exposable thermal insulation glass with nano-coating

纳米隔热涂料涂层面直接暴露于室内外环境下的涂膜隔热玻璃。

3.3

**非暴露型纳米涂膜隔热玻璃 non-exposable thermal insulation glass with nano-coating**  
纳米隔热涂料涂层面不直接暴露于室内外环境下的涂膜隔热玻璃。

3.4

**可见光透射比保持率 reservation rate of light transmittance**  
纳米涂膜隔热玻璃耐紫外老化试验后的可见光透射比与耐紫外老化试验前的可见光透射比的比值。

4 分类与标记

4.1 分类

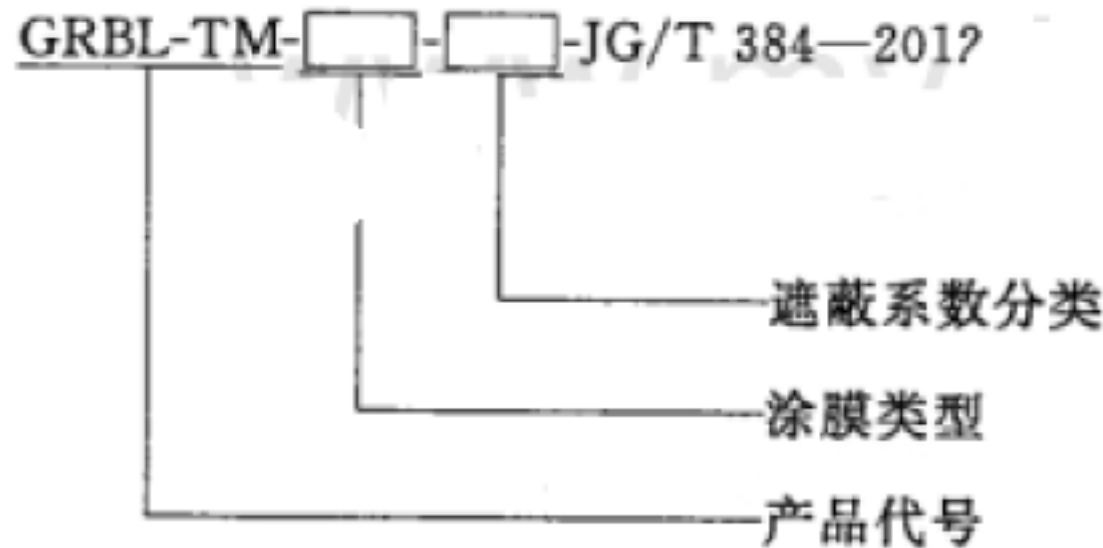
4.1.1 纳米涂膜隔热玻璃按涂膜面使用部位类型分为两种：

- a) 暴露型纳米涂膜隔热玻璃(B型)；
- b) 非暴露型纳米涂膜隔热玻璃(F型)。

4.1.2 纳米涂膜隔热玻璃按不同的遮蔽系数分为：I型、II型、III型。

4.2 标记

由产品代号、涂膜类型、遮蔽系数分类、标准号的顺序组成。



示例 1：

暴露型纳米涂膜隔热玻璃，遮蔽系数为 I 型，标记为：GRBL-TM-B-I-JG/T 384—2012

示例 2：

非暴露型纳米涂膜隔热玻璃，遮蔽系数为 II 型，标记为：GRBL-TM-F-II-JG/T 384—2012

5 要求

5.1 材料

5.1.1 纳米玻璃隔热涂料

玻璃隔热涂料中应含有纳米级功能材料，涂膜厚度不应小于 15 μm，并且应符合 JG/T 338 的要求。

5.1.2 玻璃材料

平板玻璃应符合 GB 11614；半钢化玻璃应符合 GB/T 17841；钢化玻璃应符合 GB 15763.2 中的技术要求。

5.2 外观质量

纳米涂膜隔热玻璃的外观质量应符合表 1 的规定。

表 1 外观质量

缺陷名称	说 明	技术 指标
针孔	直径<1.2 mm	不允许集中
	1.2 mm≤直径<1.6 mm	中部:3.0×S,个 75 mm 边部:8.0×S,个
	1.6 mm≤直径<2.5 mm	中部:2.0×S,个 75 mm 边部:5.0×S,个
	直径>2.5 mm	不允许
斑点	1.0 mm≤直径<2.5 mm	中部:5.0×S,个 75 mm 边部:6.0×S,个
	2.5 mm≤直径<5.0 mm	中部:4.0×S,个 75 mm 边部:4.0×S,个
	直径>5.0 mm	不允许
斑纹	目视可见	不允许
杂质	直径<1.0 mm	不允许集中
	1.0 mm≤直径<3.0 mm	5.0×S,个
	直径>3.0 mm	不允许
流挂	目视可见	不允许
膜面划伤	0.1 mm≤宽度<0.3 mm 长度≤60 mm	不限 划伤间距不得小于 100 mm
	宽度>0.3 mm 或长度>60 mm	不允许
玻璃面划伤	宽度≤0.5 mm 或长度≤60 mm	3.0×S,个
	宽度>0.5 mm 或长度>60 mm	不允许
注 1: 针孔集中是指在任何部位直径 200 mm 的圆内,存在 4 个或 4 个以上的缺陷。 注 2: S 是以平方米为单位的玻璃板面积,保留小数点后两位。 注 3: 允许个数及允许条数为各系数与 S 相乘所得的数值按 GB/T 8170 修约至整数。 注 4: 玻璃板的中部是指距玻璃板边缘 75 mm 以内的区域,其他部分为边部。		

### 5.3 尺寸偏差

#### 5.3.1 边长允许偏差

矩形纳米涂膜隔热玻璃的边长允许偏差应符合表 2 的规定。

表 2 矩形纳米涂膜隔热玻璃的边长允许偏差

单位为毫米

玻璃公称厚度	边长(L)		
	$L \leq 1\ 000$	$1\ 000 < L \leq 3\ 000$	$L > 3\ 000$
3,4,5,6	+1.0 -2.0	±3.0	±4.0
8,10,12	+2.0 -3.0		

## 5.3.2 对角线差

矩形纳米涂膜隔热玻璃的对角线差允许值应符合表3规定。

表3 矩形纳米涂膜隔热玻璃的对角线差允许值

单位为毫米

玻璃公称厚度	边长(L)			
	$L \leq 1\ 000$	$1\ 000 < L \leq 2\ 000$	$2\ 000 < L \leq 3\ 000$	$L > 3\ 000$
3,4,5,6	±2.0	±3.0	±4.0	±5.0
8,10,12	±3.0	±4.0	±5.0	±6.0

## 5.4 物理性能

纳米涂膜隔热玻璃的物理性能应符合表4的规定。

表4 物理性能

序号	试验项目	技术指标	
		暴露型(B型)	非暴露型(F型)
1	附着力(划格法,1 mm)/级	0	0
2	涂膜硬度	≥4H	≥H
3	耐水性(168 h)	无异常	—
4	耐酸性(72 h)	无异常	—
5	耐碱性(72 h)	无异常	—
6	耐溶剂性(48 h)	无异常	—
7	耐温变性	无异常	
8	色差	$\Delta E_{ab} \leq 1.5$	
9	外观	240 h 不起泡、不剥落、无裂纹	
	粉化/级	0	
	附着力/级	0	≤1

## 5.5 光学性能

纳米涂膜隔热玻璃的光学性能应符合表5的规定。

表5 光学性能

序号	试验项目	技术指标		
		I型	II型	III型
1	遮蔽系数(Se)	$Se \leq 0.50$	$0.50 < Se \leq 0.60$	$0.60 < Se \leq 0.70$
2	可见光透射比/%	≥40		
3	紫外线透射比/%	≤50		
4	太阳光直接透射比/%	≤55		
5	可见光透射比保持率/%	≥95		

## 6 试验方法

### 6.1 试验条件

除特殊规定外,试验应在环境温度  $20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度  $40\%\sim 80\%$ 条件下进行。

对于钢化、半钢化纳米涂膜隔热玻璃可以用以相同材料相同涂膜工艺生产的非钢化纳米涂膜隔热玻璃代替。

### 6.2 试样尺寸与数量

各检测项目的试样尺寸与数量应符合表 6 的规定。

表 6 试样尺寸与数量

序号	试验项目	尺寸/(mm×mm)	数量/片
1	耐温变性	300×300	5
2	附着力	150×75	3
3	硬度	150×75	2
4	耐水性	150×75	3
5	耐酸性	150×75	3
6	耐碱性	150×75	3
7	耐溶剂性	150×75	3
8	色差	300×300	5
9	耐紫外线老化性	150×75	3
10	光学性能	50×50 或 100×100	3

注:除特殊要求外,以上试验测试面为涂层面。

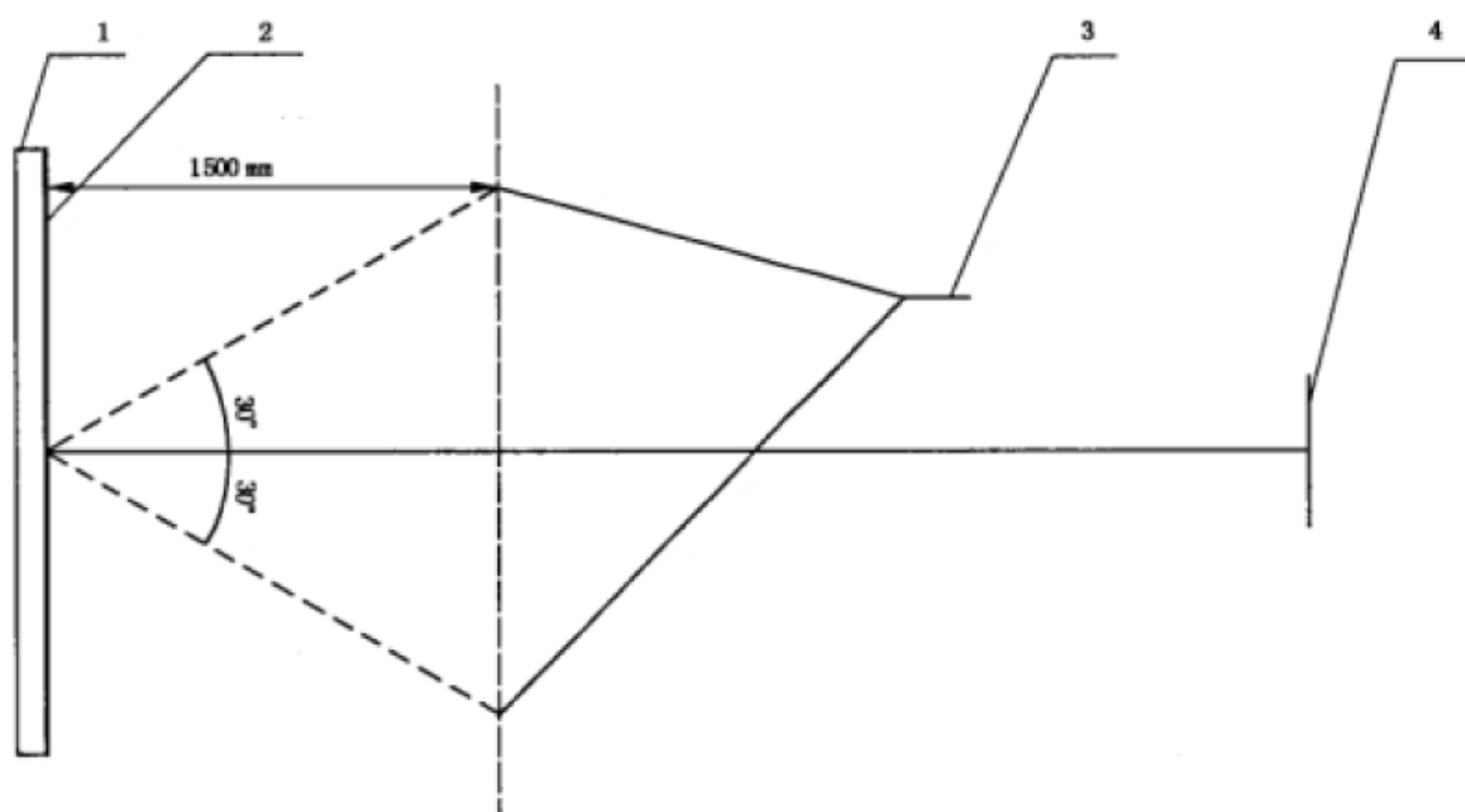
### 6.3 外观质量

#### 6.3.1 针孔、斑点、斑纹、划伤

针孔、斑点、斑纹、划伤应按 GB/T 18915.1—2002 中 6.3.1 和 6.3.2 的规定进行测定。

#### 6.3.2 杂质、流挂

在自然散射光均匀照射下,试样垂直放置,涂膜面面向观察者,观察者距离玻璃 1.5 m,视线与玻璃表面法线成  $30^{\circ}$ 角目测观察,见图 1。



说明:

- 1——纳米涂膜隔热玻璃;
- 2——涂膜层;
- 3——观察者位置;
- 4——光源。

图 1 杂质、流挂的测定示意图

#### 6.4 尺寸偏差

纳米涂膜隔热玻璃的边长允许偏差和对角线差应按 GB 17841 规定进行。

#### 6.5 物理性能

##### 6.5.1 附着力

应按 GB/T 9286 的规定进行。

##### 6.5.2 涂膜硬度

应按 GB/T 6739 的规定进行。

##### 6.5.3 耐水性

应按 GB/T 1733—1993 中甲法的规定进行。

##### 6.5.4 耐酸性

将试样浸没在 0.05 mol/L 的醋酸溶液中,并保持 72 h。然后取出,立即用去离子水或蒸馏水将试样冲洗干净,自然干燥后,在白色背景下观察试验片浸泡前后状态,并记录涂膜状况。

##### 6.5.5 耐碱性

将试样浸没在 0.5 mol/L 的氢氧化钠溶液中,并保持 72 h。然后取出,立即用去离子水或蒸馏水

将试样冲洗干净,自然干燥后,在白色背景下观察试验片浸泡前后的状态,并记录涂膜状况。

#### 6.5.6 耐溶剂性

将试样浸没在75%的乙醇溶液中,并保持48 h。然后取出,立即用去离子水或蒸馏水将试样冲洗干净,自然干燥后,在白色背景下观察试验片浸泡前后的状态,并记录涂膜状况。

#### 6.5.7 耐温变性

应按JC/T 846—2007中6.13的规定进行。

#### 6.5.8 色差

色差应按GB/T 18915.1—2002中6.5的规定进行。

#### 6.5.9 耐紫外线老化性

暴露型应按GB/T 23987—2009中8.2.1方法A的规定进行,试样面向灯的一面为涂层面。非暴露型应按GB/T 23987—2009中8.2.1方法A的规定进行,但取消凝露过程,改为持续光照。试样面向灯的一面为玻璃面。用UVA(340)灯作为光源,将试板置于试验条件能满足黑板温度为 $60\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、辐照度为 $0.68\text{ W/m}^2$ ,辐照240 h。

老化结束后,外观和粉化应按GB/T 1766进行评定,附着力应按GB/T 9286的规定进行。

### 6.6 光学性能

#### 6.6.1 遮蔽系数

试验片可从制品上相应试验区域切取。应按GB/T 2680中的规定进行试验。

#### 6.6.2 可见光透射比

试验片可从制品上相应试验区域切取。应按GB/T 2680中的规定进行试验。

#### 6.6.3 紫外线透射比

试验片可从制品上相应试验区域切取。应按GB/T 2680中的规定进行试验。

#### 6.6.4 太阳光直接透射比

试验片可从制品上相应试验区域切取。应按GB/T 2680中的规定进行试验。

#### 6.6.5 可见光透射比保持率

可见光透射比保持率的计算应按式(1):

$$\text{VCR} = \frac{\tau_{v1}}{\tau_{v0}} \times 100 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

VCR —— 试样的可见光透射比保持率, %;

$\tau_{v1}$  —— 紫外老化后试样的可见光透射比, %;

$\tau_{v0}$  —— 紫外老化前试样的可见光透射比, %。

## 7 检验规则

### 7.1 检验项目

7.1.1 出厂检验项目为外观质量、尺寸偏差。

7.1.2 型式检验项目包括本标准第6章中的全部技术要求,有下列情况之一时应进行型式检验:

- a) 新产品试生产的定型鉴定时;
- b) 产品主要原材料及用量或生产工艺有重大变更时;
- c) 停产半年以上恢复生产时;
- d) 在正常生产情况下,每两年检验1次;
- e) 国家质量技术监督机构提出型式检验时。

### 7.2 组批与抽样

#### 7.2.1 组批

同一涂膜材料(原料或靶材)、同一厚度连续稳定生产的产品可组为1批,当产品批量大于1000片时,以每1000片为1批分批抽取试样。

#### 7.2.2 抽样

纳米涂膜隔热玻璃外观质量、尺寸偏差的检验应符合表7的规定进行。其他性能指标的测定,每批、每一种指标应按表6的规定随机抽取试样,当该批产品批量大于1000片时,以每1000片为1批分批抽取试样。当检验项目为非破坏性试验时可用它继续进行其他项目的检测。

表7 抽样方案

单位为片

批量范围	抽样数	合格判定数	不合格判定数
2~8	2	0	1
9~15	3	0	1
16~25	5	1	2
26~50	8	1	2
51~90	13	2	3
91~150	20	3	4
151~280	32	5	6
281~500	50	7	8
501~1000	80	10	11

### 7.3 判定规则

#### 7.3.1 外观质量、尺寸偏差

对产品外观质量、尺寸偏差进行检验时,若不合格片数小于或等于表7中合格判定数,则判定为合格,否则该项则判定为不合格。

### 7.3.2 附着力、硬度、耐紫外线老化性

试样全部满足要求,则判定为合格,否则该项判定为不合格。

### 7.3.3 耐水性

3片试样中有2片试样未出现失光、变色、起泡、起皱、脱落等现象,则判定为合格,否则该项判定为不合格。

### 7.3.4 耐酸性

3片试样中有2片试样未出现起泡、起皱、开裂、脱落等现象,则判定为合格,否则该项判定为不合格。

### 7.3.5 耐碱性

3片试样中有2片试样未出现起泡、起皱、开裂、脱落等现象,则判定为合格,否则该项判定为不合格。

### 7.3.6 耐溶剂性

3片试样中有2片试样未出现起泡、起皱、开裂、脱落等现象,则判定为合格,否则该项判定为不合格。

### 7.3.7 耐温变性

3片试样未出现变色、脱落、起泡或其他显著缺陷,则判定为合格,否则该项判定为不合格。

### 7.3.8 色差

5片试样间的最大色差 $\Delta E_{ab}$ 满足表4的相关要求则判定为合格,否则该项判定为不合格。

### 7.3.9 遮蔽系数、可见光透射比、紫外线透射比、太阳光直接透射比、可见光透射比保持率

试样的遮蔽系数、可见光透射比、紫外线透射比、太阳光直接透射比及可见光透射比保持率全部满足要求,则判定为合格,否则该项判定为不合格。

### 7.3.10 综合判定

7.3.10.1 遮蔽系数、可见光透射比、紫外线透射比、太阳光直接透射比、可见光透射比保持率等项的检验均达到本标准第6章的要求时,判定该项为合格。否则该批产品判定为不合格。

7.3.10.2 其余项的检验结果均达到本标准第6章的要求时,判定该批产品为合格。如有两项或两项以上检验结果未达到本标准要求,则判定为不合格。如有一项检验结果未达到本标准要求,应对同一批产品进行双倍抽样复检不合格项,如复检项检验结果达到本标准要求,则判定该批产品为合格,如复检项检验结果仍未达到本标准要求,则判定该批产品为不合格。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

包装标志应符合国家有关标准的规定,每个包装箱应标明产品名称、产品厚度、规格、数量、生产日

期、生产厂名称、厂址和注册商标。其中轻放、易碎、防雨防潮、堆放方向等包装储运图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

## 8.2 包装

8.2.1 纳米涂膜隔热玻璃的包装用木箱、集中箱(架)应分别符合 JC/T 513、GB/T 6382.1、GB/T 6382.2 中的规定,在包装箱内应有合格证。

8.2.2 包装箱底及四周要衬垫缓冲材料,各产品之间应有保护材料,外包塑料布防潮。

## 8.3 运输

运输时,产品应固定牢固,防止滑动、倾倒,应有防雨措施。

## 8.4 贮存

产品应贮存在干燥有防雨设施的场所。

---

中华人民共和国建筑工业  
行 业 标 准  
门窗幕墙用纳米涂膜隔热玻璃  
JG/T 384—2012

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235  
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

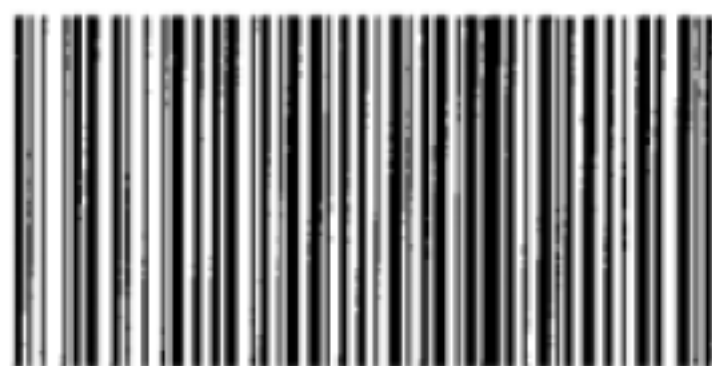
\*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 22 千字  
2013年7月第一版 2013年7月第一次印刷

\*

书号: 155066·2-25754 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



JG/T 384-2012